জীববিজ্ঞান

ঢাকা বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. জলজ উদ্ভিদের বড় বড় বায়ুকুঠুরিযুক্ত প্যারেনকাইমাকে কী বলে?
K কোলেনকাইমা L স্ক্লেরেনকাইমা
M অ্যারেনকাইমা N ক্লোরেনকাইমা

২. বাহু সঞ্চালনে কাজ করে–
i. বাইসেপস পেশি ii. ট্রাইসেপস পেশি iii. ডায়াফ্রাম
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

৩. ***Apis indica*** **নিচের কোনটির বৈজ্ঞানিক নাম?**
K আম L কলেরা জীবাণু
M মৌমাছি N গরু

৪. ইথিলিন ফাইটোহরমোনটি–
i. গ্যাসীয় পদার্থ ii. বার্ধক্য বিলম্বিত করে
iii. ফল পাকাতে সাহায্য করে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

৫. ওয়াটসন ও ক্রীক কত সালে DNA অণুর গঠন আবিষ্কার করেন?
K ১৯৫১ L ১৯৫২ M ১৯৫৩ N ১৯৬৩

৬. ধানের বাকানি রোগের জীবাণু কোনটি?
K ভাইরাস L ছত্রাক
M ব্যাকটেরিয়া N প্রোটোজোয়া

৭. ফলিত জীববিজ্ঞানের শাখা কোনটি?
K কোষবিদ্যা L বাস্তুবিদ্যা
M শারীরবিদ্যা N অণুজীববিজ্ঞান

৮. কোনটি প্রসারিত হয়ে প্যাপিলা গঠন করে?
K ক্যাপসুল L পেলভিস
M রেনাল পিরামিড N কর্টেক্স

৯. কোনটি ক্ষারীয় মূত্র তৈরি করে?
K জাম L ডাল M চীনাবাদাম N শিমের বিচি

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ১০ ও ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
ফাহাদের দৈহিক ওজন ৬০ কেজি এবং উচ্চতা ১৫০ সেন্টিমিটার।

১০. ফাহাদের BMI মান কত?
K ২২.৫০ L ২৪.৫৭ M ২৫.৬০ N ২৬.৬৭

১১. ফাহাদের প্রয়োজন–
i. বেশি আমিষ গ্রহণ করা ii. ব্যায়াম করা iii. ওজন কমানো
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১২. মস্তিষ্কের কোন অংশ দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে?
K সেরিবেলাম L পনস
M সেরিব্রাম N মেডুলা অবলংগাটা

১৩. কোন প্রাণীটিতে অন্তঃনিষেক ঘটে?
K রুই মাছ L হাঙর
M মৃগেল মাছ N তেলাপিয়া মাছ

১৪. ধমনির প্রাচীর কয় স্তরবিশিষ্ট?
K ১ L ২ M ৩ N ৪

১৫. পাইরুভিক এসিডের সংকেত কোনটি?
K $C_2H_4O_3$ L $C_3H_4O_7$ M $C_3H_2O_3$ N $C_3H_4O_3$

১৬. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন ধাপে নিউক্লিওলাসের পুনরাবির্ভাব ঘটে?
K টেলোফেজ L প্রোফেজ
M মেটাফেজ N প্রো-মেটাফেজ

১৭. রাতে ঘাম হয়, বিকালের দিকে জ্বর আসে, কখনো কখনো কাশির সাথে রক্ত যায়— কোন রোগের লক্ষণ?
K যক্ষ্মা L নিউমোনিয়া
M ব্রংকাইটিস N অ্যাজমা

১৮. পুষ্পায়নে বড় দিনের উদ্ভিদের দৈনিক গড়ে কত ঘণ্টা আলো প্রয়োজন?
K ৮ – ১২ ঘণ্টা L ১২ – ১৬ ঘণ্টা
M ১৬ – ২০ ঘণ্টা N ১৮ – ২০ ঘণ্টা

১৯. মানুষ → মশা → ডেঙ্গু ভাইরাস
উপরের খাদ্যশিকলটি–
i. পরজীবী খাদ্যশিকল ii. অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল
iii. উৎপাদনবিহীন খাদ্যশিকল
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

২০. পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন কোনটি?
K A L B M D N K

২১. হৃৎপিণ্ড আবৃতকারী পর্দা কোনটি?
K মায়োকার্ডিয়াম L এন্ডোকার্ডিয়াম
M পেরিকার্ডিয়াম N এপিকার্ডিয়াম

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ২২ ও ২৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

২২. উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশটি হলো—
K নিউক্লিওলাস L ক্রোমোজোম
M নিউক্লিয়ার রন্ধ্র N নিউক্লিয়ার মেমব্রেন

২৩. উদ্দীপকের B চিহ্নিত অংশটি—
i. RNA ও প্রোটিন দিয়ে তৈরি ii. রাইবোজোম সংশ্লেষণ করে
iii. ক্রোমোজোমের রং অগ্রাহী অংশের সাথে লেগে থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

২৪. অ্যাসিটাইল Co-A ধাপে কত অণু ATP উৎপন্ন হয়?
K 2 অণু L 6 অণু M 18 অণু N 24 অণু

২৫. টিস্যুকালচার প্রযুক্তিতে অটোক্লেভ যন্ত্রে কত তাপমাত্রায় রেখে জীবাণুমুক্ত করা হয়?
K ১২১° সে. L ১৩১° সে. M ২২১° সে. N ২৩১° সে.

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

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

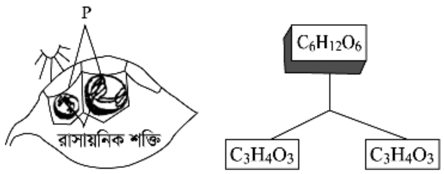
ঢাকা বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১।



চিত্র-S

ক. হৃৎস্পন্দন কাকে বলে? ১

খ. সঠিক জীবনধারা হৃদযন্ত্রকে সুস্থ রাখে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের 'S' উচ্চ ও নিম্নশ্রেণির সকল জীবে সংঘটিত হয়– ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত 'P' প্রক্রিয়াটি বাধাগ্রস্ত হলে 'S' এর ক্ষেত্রে জীবজগতে কী কী প্রভাব পড়বে? বিশ্লেষণ করো। ৪

২। জামাল সাহেব প্রায়ই ক্লান্তি বোধ করেছেন। ইদানীং তাঁর ক্ষুধা ও পিপাসা বেড়ে যাচ্ছে, ক্ষতস্থান সহজে শুকাচ্ছে না। এ অবস্থায় ডাক্তারের পরামর্শে তিনি রক্ত পরীক্ষা করান এবং একটি রোগ শনাক্ত হয়। ডাক্তার সাহেব অভয় দিয়ে বললেন, নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপনে এ রোগ নিয়ন্ত্রণে রাখা যায়।

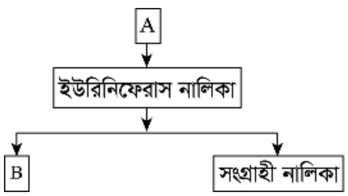
ক. যুক্তধানী কাকে বলে? ১

খ. অমরা কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. জামাল সাহেবের রোগটি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ডাক্তারের শেষোক্ত কথাটির যথার্থতা মূল্যায়ন করো। ৪

৩।



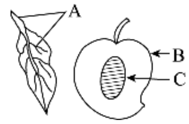
ক. ডোপামিন কাকে বলে? ১

খ. প্যারালাইসিস কেন হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের 'B' অংশটির সার্বিক বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উল্লিখিত 'A' ঠিকমতো কাজ না করলে সমস্যাটি কীভাবে সমাধান করা যেতে পারে বলে তুমি মনে করো? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪।



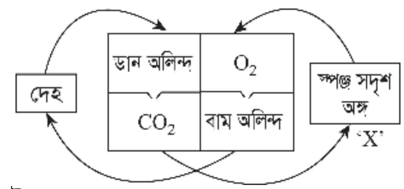
ক. অভিস্রবণ কাকে বলে? ১

খ. দেহত্বককে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশে বিদ্যমান টিস্যুর সচিত্র বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত 'B' ও 'C' প্রাপ্তির প্রক্রিয়াটির তাৎপর্য যুক্তিসহ মূল্যায়ন করো। ৪

৫।



ক. ভার্নালাইজেশন কাকে বলে? ১

খ. সুশৃঙ্খল জীবন ব্যবস্থা ডায়াবেটিস রোগীর জন্য মহৌষধস্বরূপ– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'X' এর গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. মানবদেহে 'O_2' ও 'CO_2' এর ভারসাম্য রক্ষায় উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি মাধ্যম হিসেবে কাজ করে– যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৬। শাফিন সপ্তাহে ২-৩ দিন খেলাধুলা করে। সে হালকা পরিশ্রমী। তার উচ্চতা ৫ ফুট ১ ইঞ্চি, ওজন ৮০ কেজি এবং বয়স ১৬ বছর।

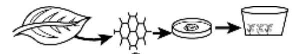
ক. ডাইব্যাক কাকে বলে? ১

খ. আঁশজাতীয় খাদ্যের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ২

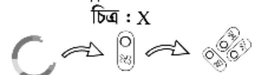
গ. শাফিনের দৈনিক ক্যালরির চাহিদা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. স্বাস্থ্যরক্ষায় আদর্শ BMI-এর গড় মানের ক্ষেত্রে শাফিনের ওজন কত কমানো উচিত? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭।



চিত্র : X



চিত্র : Y

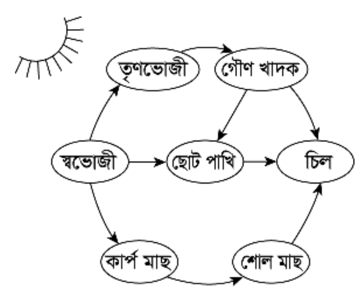
ক. লোকাস কাকে বলে? ১

খ. সাপ ও ব্যাঙের মধ্যে কোন ধরনের সংগ্রাম সংঘটিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'X' এর ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কোন প্রযুক্তিটি শস্য উন্নয়নে অধিক তাৎপর্যপূর্ণ? বিশ্লেষণ করো। ৪

৮।



ক. জীববৈচিত্র্য কাকে বলে? ১

খ. জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী এককের ব্যাখ্যা দাও। ২

গ. উদ্দীপকের উপাদানসমূহ ব্যবহার করে জলজ বাস্তুতন্ত্রের বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের রেখাচিত্রের শিকলগুলোতে পর্যায়ক্রমে সবচেয়ে বেশি শক্তি ব্যয় হয় তা চিহ্নিত করে কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

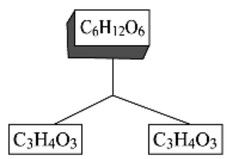
উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর	১	M	২	K	৩	M	৪	L	৫	M	৬	L	৭	N	৮	M	৯	K	১০	N	১১	M	১২	K	১৩	L
	১৪	M	১৫	N	১৬	K	১৭	K	১৮	L	১৯	N	২০	L	২১	M	২২	N	২৩	N	২৪	L	২৫	K		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১



চিত্র-S

ক. হৃৎস্পন্দন কাকে বলে? ১

খ. সঠিক জীবনধারা হৃদযন্ত্রকে সুস্থ রাখে— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের 'S' উচ্চ ও নিম্নশ্রেণির সকল জীবে সংঘটিত হয়— ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত 'P' প্রক্রিয়াটি বাধাগ্রস্ত হলে 'S' এর ক্ষেত্রে জীবজগতে কী কী প্রভাব পড়বে? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক হৃৎপিন্ডের একবার সিস্টোল-ডায়াস্টোলকে একত্রে হৃৎস্পন্দন বলে।

খ হৃৎপিণ্ড সুস্থ রাখার জন্য আমাদের প্রয়োজন সঠিক জীবনধারা ও খাদ্য নির্বাচন করা। এক্ষেত্রে মেদ সৃষ্টিকারী খাদ্য যেমন তেল, চর্বি, অতিরিক্ত শর্করা পরিহার করা জরুরি। সুষম খাদ্য গ্রহণ করে, প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম এবং হাঁটা-চলার মাধ্যমেও হৃদযন্ত্রকে সুস্থ রাখা যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-S হলো শ্বসনের গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া। শ্বসন প্রক্রিয়াটি সবাত ও অবাত দুই প্রকার। এদের উভয় ক্ষেত্রে গ্লাইকোলাইসিস হলো সাধারণ ধাপ। গ্লাইকোলাইসিস উচ্চ ও নিম্নশ্রেণির সকল জীবে সংঘটিত হয়। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো–

গ্লাইকোলাইসিস (Glycolisis) : গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক এসিড ($C_3H_4O_3$) উৎপন্ন করে। এই ধাপে চার অণু ATP (এর মাঝে দুই অণু খরচ হয়ে যায়) এবং দুই অণু $NADH+H^+$ উৎপন্ন হয়। এই প্রক্রিয়ার জন্য কোনো অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় না, তাই গ্লাইকোলাইসিস সবাত ও অবাত উভয় প্রকার শ্বসনেরই প্রথম পর্যায়। গ্লাইকোলাইসিসের বিক্রিয়াগুলো কোষের সাইটোপ্লাজমে ঘটে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত P প্রক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া। আর চিত্র S দ্বারা শ্বসন প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করা হয়েছে। শ্বসন প্রক্রিয়ার জন্য যে শ্বসনিক বস্তু বা গ্লুকোজের প্রয়োজন হয় তা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়। সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন প্রক্রিয়া একে অপরের পরিপূরক। তাই সালোকসংশ্লেষণ বাধাগ্রস্ত হলে শ্বসন প্রক্রিয়া বিঘ্নিত হবে যার ফলে জীবজগৎ ধ্বংসের সম্মুখীন হবে। নিচে বিষয়টি বিশ্লেষণ করা হলো–

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় CO_2, পানি ও সূর্যালোকের সাহায্যে শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি হয়। অপরদিকে শ্বসন প্রক্রিয়ায় শর্করা ও O_2 জারিত হয়ে শক্তি বা ATP ও CO_2 উৎপন্ন হয়। এভাবে উৎপন্ন ATP দিয়ে উদ্ভিদ তার সমস্ত কার্যাবলি (দৈহিক বৃদ্ধি, জনন) সম্পন্ন করে। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা তৈরি না হলে শ্বসন প্রক্রিয়ায় ATP উৎপন্ন হতো না। এতে উদ্ভিদের জৈবিক কাজকর্মও সম্পন্ন হতো না। ফলে সালোকসংশ্লেষণ ব্যাহত হতো।

আবার, শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তি দিয়ে উদ্ভিদ ও প্রাণীর সব ধরনের ক্রিয়া-বিক্রিয়া ও কাজকর্ম পরিচালিত হয়। উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে ২৪ ঘণ্টাই এ প্রক্রিয়া চলে। শ্বসনে নির্গত CO_2, জীবের প্রধান খাদ্য শর্করা উৎপন্নের জন্য উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। এ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ খনিজ লবণ পরিশোষণে সাহায্য করে, যা পরোক্ষভাবে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও অন্যান্য জৈবক প্রক্রিয়া চালু রাখে। উদ্ভিদ ও প্রাণীর কোষ বিভাজনের প্রয়োজনীয় শক্তি ও কিছু আনুষঙ্গিক পদার্থ শ্বসন প্রক্রিয়া থেকে আসে। তাই এ প্রক্রিয়া জীবের দৈহিক বৃদ্ধিও নিয়ন্ত্রণ করে। এ প্রক্রিয়া বিভিন্ন উপক্ষার ও জৈব এসিড সৃষ্টিতে সহায়তা করার মাধ্যমে জীবের অন্যান্য জৈবিক কাজেও সহায়তা করে। ব্যাকটেরিয়াসহ নিম্নশ্রেণির কিছু জীবের অবাত শ্বসনকে কাজে লাগিয়ে গড়ে উঠেছে বিভিন্ন শিল্প। এছাড়াও শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন O_2, সালোক-সংশ্লেষণে অংশ নিয়ে খাদ্য তৈরির পাশাপাশি O_2 প্রাণীদের বেঁচে থাকার জন্য আবশ্যক। শুধু তাই নয়, পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায়ও প্রক্রিয়াটি পরোক্ষভাবে ভূমিকা রাখে, যা সকল জীবের জন্য গুরুত্বপূর্ণ। কাজেই শ্বসন প্রক্রিয়াটি বাধাগ্রস্ত হলে উপরিউক্ত সকল কার্যক্রম ব্যাহত হবে। এমনকি জীবকুলে মারাত্মক বিপর্যয় নেমে আসবে, জীবজগতের অস্তিত্ব বিলীন হয়ে যাবে।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্ত হলে শ্বসন ব্যাহত হয়ে জীবকুল শক্তির অভাবে ধ্বংসের সম্মুখীন হবে।

প্রশ্ন ▸ ০২ জামাল সাহেব প্রায়ই ক্লান্তি বোধ করেছেন। ইদানীং তাঁর ক্ষুধা ও পিপাসা বেড়ে যাচ্ছে, ক্ষতস্থান সহজে শুকাচ্ছে না। এ অবস্থায় ডাক্তারের পরামর্শে তিনি রক্ত পরীক্ষা করান এবং একটি রোগ শনাক্ত হয়। ডাক্তার সাহেব অভয় দিয়ে বললেন, নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপনে এ রোগ নিয়ন্ত্রণে রাখা যায়।

ক. যুক্তধানী কাকে বলে? ১

খ. অমরা কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. জামাল সাহেবের রোগটি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ডাক্তারের শেষোক্ত কথাটির যথার্থতা মূল্যায়ন করো। ৪

[অধ্যায় ১০ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফুলের পরাগধানীগুলোর একগুচ্ছে অবস্থানকে যুক্তধানী বলে।

খ যে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে মাতৃ জরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃ জরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয় তাকে অমরা বা গর্ভফুল বলে। অমরার সাহায্যে ভ্রূণ জরায়ু গাত্রে সংস্থাপিত হয় ও সুরক্ষিত থাকে। অমরার মাধ্যমে মায়ের রক্ত থেকে অক্সিজেন গ্রহণ এবং ভ্রূণ থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিনিময় ঘটে। এজন্য অমরাকে ফুসফুসের সাথে তুলনা করা হয়।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত লক্ষণগুলো থেকে বোঝা যাচ্ছে জামাল সাহেবের বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস রোগ হয়েছে। অগ্ন্যাশয়ে যদি প্রয়োজনমতো ইনসুলিন তৈরি না হয় তবে রক্তে শর্করার পরিমাণ স্থায়ীভাবে বেড়ে যায়, প্রস্রাবের সাথে গ্লুকোজ নির্গত হয়। এ অবস্থাকে বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস বলে। জামাল সাহেবের এ রোগটি হওয়ার বিভিন্ন কারণ থাকতে পারে। নিচে তার কারণ উল্লেখ করা হলো–

- এ রোগটি সাধারণত বংশগত ও পরিবেশের প্রভাবে হয়ে থাকে।
- রক্তে ও প্রস্রাবে গ্লুকোজের মাত্রা পরিমাণের চেয়ে বেড়ে গেলে এ রোগটি হয়ে থাকে।
- যারা কায়িক পরিশ্রম করেন না, দিনের বেশির ভাগ সময় বসে কাজ করেন, অথবা অলস জীবনযাপন করেন তাদের এ রোগটি হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।
- স্থূলকায় ব্যক্তিদের এ রোগটি হওয়ার সম্ভাবনা অনেক বেশি থাকে।

ঘ উদ্দীপকের তথ্য মতে, জামাল সাহেব ডায়াবেটিস রোগে আক্রান্ত। ডায়াবেটিস হচ্ছে এমন একটি রোগ যা অনিরাময়যোগ্য। ডাক্তারের শেষোক্ত কথা অনুযায়ী "নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপনে এ রোগ নিয়ন্ত্রণে রাখা যায়"– নিম্নে কথাটির যথার্থতা মূল্যায়ন করা হলো :
ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণের জন্য তিনটি 'D' মেনে চলা আবশ্যক। এগুলো হলো-

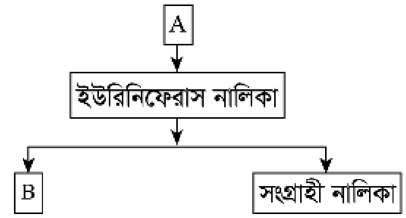
i. **শৃঙ্খলা** (Discipline) : একজন ডায়াবেটিস আক্রান্ত ব্যক্তির জন্য তার সুশৃঙ্খল জীবনব্যবস্থা মহৌষধস্বরূপ। এছাড়া নিয়মিত ও ডাক্তারের পরামর্শমতো পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করা, নিয়মিত ব্যায়াম করা, রোগীর দেহের পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা ও বিশেষভাবে পায়ের যত্ন নেওয়া, নিয়মিত প্রস্রাব পরীক্ষা করা এবং দৈহিক কোনো জটিলতা দেখা দিলে ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া।

ii. **খাদ্য নিয়ন্ত্রণ** (Diet) : ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণের প্রধান উপায় হলো খাদ্য নিয়ন্ত্রণ করা। মিষ্টিজাতীয় খাবার পরিহার করা ও ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী নিয়মিত ও সময়মতো খাদ্য গ্রহণ করা। ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী খাবারের মেনু অনুসরণ করলে সুফল পাওয়া যায়।

iii. **ঔষধ সেবন** (Dose) : ডাক্তারের পরামর্শ ছাড়া কোনো ঔষধ সেবন করা উচিত নয়। ডাক্তার রোগীর শারীরিক অবস্থা বুঝে ঔষধ খাওয়া বা ইনসুলিন নেওয়ার পরামর্শ দেন। সেই পরামর্শ অনুযায়ী রোগীকে নিয়মিত ঔষধ সেবন করতে হবে। ঠিকমতো চিকিৎসা না করা হলে রোগীর শ্বসন হার কমে যায়, পানি স্বল্পতার কারণে রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বেড়ে যায়। এতে রোগী বেহুঁশ হয়ে পড়ে। অনেক সময় রোগীর হৃদযন্ত্রের ক্রিয়া বন্ধ হয়ে মৃত্যু হতে পারে।

তাই উল্লিখিত আলোচনা হতে বলা যায় যে, ডায়াবেটিস রোগটি অনিরাময়যোগ্য। কেবলমাত্র নিয়মশৃঙ্খলার মাধ্যমে এটি নিয়ন্ত্রণে রাখা যায়। অর্থাৎ ডাক্তারের শেষোক্ত কথাটির যথার্থতা রয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ০৩



ক. ডোপামিন কাকে বলে? ১
খ. প্যারালাইসিস কেন হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের 'B' অংশটির সার্বিক বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. উল্লিখিত 'A' ঠিকমতো কাজ না করলে সমস্যাটি কীভাবে সমাধান করা যেতে পারে বলে তুমি মনে করো? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

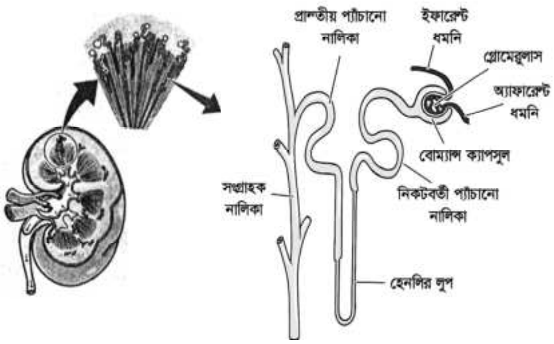
৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্নায়ুকোষ নিঃসৃত একপ্রকার নির্যাসকে ডোপামিন বলে।

খ শরীরের কোনো অংশের মাংশপেশির কার্যাবলি বা নাড়াতে পারার যে ক্ষমতা তা নষ্ট হওয়াকে প্যারালাইসিস বলে। সাধারণত মস্তিষ্কের স্ট্রোক হলো প্যারালাইসিসের প্রধান কারণ। মেরুদণ্ড বা ঘাড়ের সুষুম্নাদণ্ডে আঘাত বা দুর্ঘটনাজনিত কারণেও প্যারালাইসিস হতে পারে। এছাড়া স্নায়ুরোগ, সুষুম্নাকাণ্ডের কিংবা কশেরুকার ক্ষয় রোগও এ রোগের কারণ হতে পারে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত A অঙ্গটি হলো বৃক্ক। বৃক্কের ইউরিনিফেরাস নালিকা দুটি অংশে বিভক্ত যথা নেফ্রন ও সংগ্রাহী নালিকা। অর্থাৎ B দ্বারা নেফ্রনকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে নেফ্রনের সার্বিক বর্ণনা দেওয়া হলো–

মানবদেহে প্রতিটি বৃক্কে প্রায় ১০-১২ লক্ষ নেফ্রন থাকে। প্রতিটি নেফ্রন একটি রেনাল করপাসল বা মালপিজিয়ান অঙ্গ এবং রেনাল টিউব্যুল নিয়ে গঠিত। প্রতিটি রেনাল করপাসল আবার গ্লোমেরুলাস এবং বোম্যান্স ক্যাপসুল এ দুটি অংশে বিভক্ত। বোম্যান্স ক্যাপসুল গ্লোমেরুলাসকে বেষ্টন করে থাকে। বোম্যান্স ক্যাপসুল দ্বিস্তর বিশিষ্ট পেয়ালার মতো প্রসারিত একটি অংশ। গ্লোমেরুলাস একগুচ্ছ কৈশিক জালিকা দিয়ে তৈরি। রেনাল ধমনি থেকে সৃষ্ট অ্যাফারেন্ট অ্যার্টারিওল ক্যাপসুলের ভিতরে ঢুকে প্রায় ৫০টি কৈশিকনালিকা তৈরি করে। এগুলো আবার বিভক্ত হয়ে সূক্ষ্ম রক্তজালিকার সৃষ্টি করে। এসব জালিকার কৈশিকনালিগুলো মিলিত হয়ে অ্যাফারেন্ট অ্যার্টারিওল সৃষ্টি করে এবং ক্যাপসুল থেকে বেরিয়ে আসে। গ্লোমেরুলাস ছাঁকনির মতো কাজ করে রক্ত থেকে পরিস্রুত তরল উৎপন্ন করে। বোম্যান্স ক্যাপসুলের অঙ্কীয়দেশ থেকে সংগ্রাহী নালি পর্যন্ত বিস্তৃত চওড়া নালিকাটিকে রেনাল টিউব্যুল বলে। দুই বৃক্কে মোট ২০ লক্ষ রেনাল টিউব্যুল থাকে। প্রতিটি রেনাল টিউব্যুল ৩টি অংশে বিভক্ত, যথা : গোড়াদেশীয় প্যাঁচানো নালিকা, হেনলির লুপ, প্রান্তীয় প্যাঁচানো নালিকা।



চিত্র : নেফ্রন

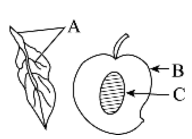
ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত A হলো বৃক্ক। বৃক্ক ঠিকমতো কাজ না করলে বা বিকল হলে এর প্রতিকার ব্যবস্থা হিসেবে নিচের দুটি পদ্ধতির মধ্যে যেকোনো একটি গ্রহণ করে সমস্যাটি সমাধান করা যেতে পারে বলে আমি মনে করি। পদ্ধতি দুটি হলো-

ডায়ালাইসিস : বৃক্ক সম্পূর্ণ বিকল হওয়ার পর বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার নাম ডায়ালাইসিস। সাধারণত 'ডায়ালাইসিস মেশিনের' সাহায্যে রক্ত পরিশোধিত করা হয়। এ মেশিনটির ডায়ালাইসি টিউবটির এক প্রান্ত রোগীর হাতের কব্জির ধমনির সাথে ও অন্য প্রান্ত ঐ হাতের কব্জির শিরার সাথে সংযোজন করা হয়। ধমনি থেকে টিউবের মধ্য দিয়ে রক্ত ডায়ালাইসিস টিউবের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করানো হয়। এর প্রাচীর আংশিক বৈষম্যভেদ্য হওয়ায় ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অন্যান্য ক্ষতিকর পদার্থ বাইরে বেরিয়ে আসে। পরিশোধিত রক্ত রোগীর দেহের শিরার মধ্য দিয়ে দেহের ভেতর পুনরায় প্রবেশ করে। এভাবে ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ বাইরে নিষ্কাশিত হয়।

প্রতিস্থাপন : যখন কোনো ব্যক্তির কিডনি বিকল বা অকেজো হয়ে পড়ে তখন কোনো সুস্থ ব্যক্তির কিডনি তার দেহে প্রতিস্থাপন করা যায় তখন তাকে কিডনি সংযোজন বলে। কিডনি সংযোজন দুভাবে করা যায়- কোনো নিকট আত্মীয়ের কিডনি একজন কিডনি রোগীর দেহে প্রতিস্থাপন করে এটি করা যায়। তবে নিকট আত্মীয় বলতে বাবা, মা, ভাইবোন, মামা, খালাকে বুঝায়। তাছাড়া মরণোত্তর চক্ষুদানের মতো মরণোত্তর বৃক্কদানের মাধ্যমে একজন কিডনি বিকল বা অকেজো রোগীর জীবন বাঁচানো সম্ভবপর হতে পারে। মানুষের সব সময় একটি কিডনি কার্যকর থাকে। তাই একটি সুস্থ কিডনি প্রতিস্থাপন করে রোগের চিকিৎসা করা যায়। তবে দেখতে হবে যে টিস্যু ম্যাচ করে কি-না। পিতামাতা, ভাইবোন ও নিকট আত্মীয়ের কিডনির টিস্যু ম্যাচ হওয়ার সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি।

তাই বলা যায়, বৃক্ক বিকল বা অকেজো হলে উল্লিখিত ডায়ালাইসিস অথবা বৃক্ক প্রতিস্থাপন পদক্ষেপের যেকোনো একটি গ্রহণ করা যায়।

প্রশ্ন ▸ ০৪



ক. অভিস্রবণ কাকে বলে? ১

খ. দেহত্বককে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশে বিদ্যমান টিস্যুর সচিত্র বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত 'B' ও 'C' প্রাপ্তির প্রক্রিয়াটির তাৎপর্য যুক্তিসহ মূল্যায়ন করো। ৪

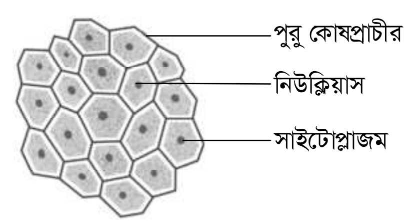
[অধ্যায় ২ ও ১১ এর সমন্বয়ে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক দ্রাবকের বৈষম্যভেদ্য পর্দা ভেদ করে নিম্ন ঘনত্বের দিক থেকে উচ্চ ঘনত্বের দিকে প্রবাহিত হওয়াকে অভিস্রবণ বলে।

খ মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বকে স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যু আছে, যার স্তরের সংখ্যা মিনিটের মধ্যে পাল্টে যেতে পারে। কখনো দেখা যায় তিন-চারটি স্তর, আবার পরক্ষণেই দেখা যায় সাত-আটটি। তাই মেরুদণ্ডী প্রাণীদের দেহ ত্বককে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয়।

গ উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশ দ্বারা কোলেনকাইমা টিস্যুকে বোঝানো হয়েছে। নিচে এই টিস্যুর গঠন সচিত্র বর্ণনা করা হলো–



চিত্র : কোলেনকাইমা

কোলেনকাইমা টিস্যুর কোষগুলো বিশেষ ধরনের প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে তৈরি হয়। কোষপ্রাচীরে সেলুলোজ এবং পেকটিন জমা হয়ে পুরু হয়। তবে এদের কোষপ্রাচীর অসমভাবে পুরু এবং কোণাগুলো অধিক পুরু হয়। আর এই পুরুত্ব গঠিত হয় সেলুলোজ ও পেকটিন নামক পদার্থ কোষ প্রাচীরে জমা হয়ে। এ টিস্যুর কোষগুলো লম্বাটে ও সজীব। এরা প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ কোষ দিয়ে তৈরি হয়। এতে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকতে পারে। কোষপ্রান্ত চৌকোণাকার, সরু বা তির্যক হতে পারে। পাতার শিরা এবং পত্রবৃন্তে এদের দেখা যায়। কচি ও নমনীয় কাণ্ড, যেমন– কুমড়া ও দণ্ডকলসের কাণ্ডে এ টিস্যু দৃঢ়তা প্রদান করে। কোলেনকাইমা কোষে যখন ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে, তখন এরা খাদ্য প্রস্তুত করে।

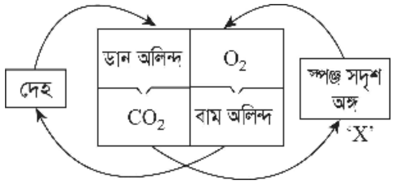
ঘ উদ্দীপকের চিত্রে B ও C চিহ্নিত অংশ দ্বারা ফল ও বীজকে চিহ্নিত হয়েছে। নিষেকের মাধ্যমে ফুলের গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয় এবং ডিম্বক বীজে পরিণত হয়। নিচে নিষেক প্রক্রিয়ার তাৎপর্য যুক্তিসহ মূল্যায়ন করা হলো–

নিষেকের সময় ডিম্বাণু ও পুংগ্যামিটের মিলনের মাধ্যমে প্রোটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াসের সংযুক্তি ঘটে যার ফলে প্রজাতিতে জিনের সংমিশ্রণ ঘটে এবং বংশধরদের মধ্যে নতুন বৈশিষ্ট্যের সঞ্চার ঘটে। এতে নতুন প্রজাতি সৃষ্টির সম্ভাবনা থাকে। নিষেকের ফলে সৃষ্ট প্রকরণ বিবর্তনের পথ নির্দেশ করে। নতুন প্রকরণ বা নতুন প্রজাতি সৃষ্টির ফলে জীবের জীবনীশক্তি বহুগুণ বৃদ্ধি পায় এবং নতুন নতুন পরিবেশে অভিযোজন ক্ষমতাও বাড়ে। নিষেকের পর গর্ভাশয় ফলে এবং গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ডিম্বক বীজে পরিণত হয়। উদ্ভিদের যৌন জনন বীজ তৈরির মাধ্যমে ঘটে থাকে। এই বীজ থেকে সৃষ্টি হয় নতুন উদ্ভিদ যা তার প্রজাতিকে রক্ষা করে। প্রজাতি রক্ষার অন্যতম প্রধান শর্ত হচ্ছে ক্রোমোসোম সংখ্যার নির্দিষ্টতা, নিষেক প্রক্রিয়ায় ডিম্বাণু ও পুংগ্যামিটের মিলনের ফলে জাইগোট উৎপন্ন হয়। এ প্রক্রিয়ায় দু'প্রস্থ হ্যাপ্লয়েড ক্রোমোসোম মিলিত হয়ে ডিপ্লয়েড অবস্থায় ফিরে আসে। যা প্রজাতির ক্রোমোসোম সংখ্যার স্থিরতা রক্ষা করে। বীজের সৃষ্টি না হলে অধিকাংশ পুষ্পক উদ্ভিদই বিলুপ্ত হয়ে যেত। আমরা আম, জাম, কাঁঠাল,

লিচু, পেঁপে, ধান, গম, বার্লি, ভুট্টা ইত্যাদি যা খেয়ে থাকি তা সবই নিষেক ক্রিয়ার ফলে সৃষ্টি হয়। ফলের পাশাপাশি বীজও প্রাণিকুলের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। নিষেকের ফলেই অধিক ফলনশীল, সবল ও সহনশীল ফসল উৎপন্ন হয়।

সুতরাং উদ্ভিদের ফল এবং বীজের উপর খাদ্যের জন্য প্রাণিকুল, বিশেষ করে মানুষ সম্পূর্ণভাবে নির্ভরশীল। আবার নিষেক প্রক্রিয়া না ঘটলে উদ্ভিদসমূহ হ্যাপ্লয়েড অবস্থা হতে পুনরায় ডিপ্লয়েড অবস্থায় ফিরে আসতে পারে না। কাজেই নিষেক প্রক্রিয়ার তাৎপর্য অপরিসীম।

প্রশ্ন ▸ ০৫



ক. ভার্নালাইজেশন কাকে বলে? ১

খ. সুশৃঙ্খল জীবন ব্যবস্থা ডায়াবেটিস রোগীর জন্য মহৌষধস্বরূপ– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'X' এর গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. মানবদেহে 'O_2' ও 'CO_2' এর ভারসাম্য রক্ষায় উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি মাধ্যম হিসেবে কাজ করে– যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

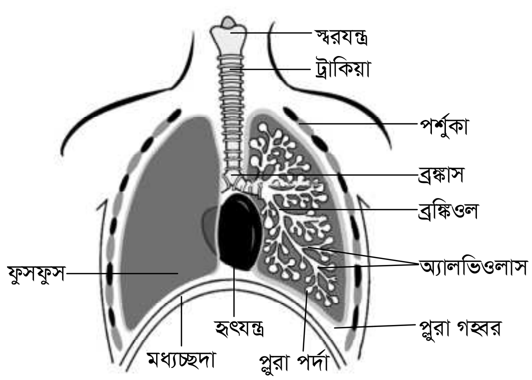
[অধ্যায় ৬ ও ৭ এর সমন্বয়ে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক শৈত্য প্রদানের মাধ্যমে উদ্ভিদের ফুল ধারণ ক্ষমতা ত্বরান্বিত করার প্রক্রিয়াকে ভার্নালাইজেশন বলে।

খ ডায়াবেটিস রোগ অনিরাময়যোগ্য কিন্তু এ রোগ নিয়ন্ত্রণে রাখা যায়। নিয়মিত ডাক্তারের পরামর্শমতো খাদ্য গ্রহণ করলে, নিয়মিত ব্যায়াম করলে, রোগীর দেহের পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা ও বিশেষভাবে পায়ের যত্ন নিলে ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণে আসে। তাই বলা হয় সুশৃঙ্খল জীবন ব্যবস্থা ডায়াবেটিস রোগীর জন্য মহৌষধস্বরূপ।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' তথা স্পঞ্জ সদৃশ অঙ্গাটি হলো ফুসফুস। নিচে চিত্রসহ এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো :



চিত্র : মানব ফুসফুস

বক্ষগহ্বরের ভেতর হৃৎপিণ্ডের দুই পাশে দুইটি ফুসফুস অবস্থিত। এটা স্পঞ্জের মতো নরম ও কোমল, হালকা লালচে রঙের। ডান ফুসফুস তিন খণ্ড এবং বাম ফুসফুস দুই খণ্ডে বিভক্ত। ফুসফুস দুই ভাঁজ বিশিষ্ট প্লুরা নামক পর্দা দ্বারা আবৃত। দুই ভাঁজের মধ্যে এক প্রকার রস নির্গত হয়। ফলে শ্বাস ক্রিয়া চলার সময় ফুসফুসের সাথে বক্ষগাত্রের কোনো ঘর্ষণ হয় না। ফুসফুসে অসংখ্য বায়ুথলি বা বায়ু প্রকোষ্ঠ, সূক্ষ্ম শ্বাসনালি ও ধমনি থাকে। সব সময় বাতাসে পূর্ণ থাকা বায়ুথলি বা অ্যালভিওলাসগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রান্তে মৌচাকের মতো অবস্থিত। নাসাপথ দিয়ে বায়ুথলির শাখা নালি দিয়ে সরাসরি বায়ুথলিতে যাতায়াত করে। বায়ুথলি পাতলা আবরণী দ্বারা আবৃত এবং প্রতিটি বায়ুথলি কৈশিক নালিকা দ্বারা পরিবেষ্টিত। বায়ুথলির গঠন এরূপ যে এতে বায়ু প্রবেশ করলে এগুলো বেলুনের মতো ফুলে উঠে ও পরে আপনা-আপনি সংকুচিত হয়। আবার বায়ুথলি ও কৈশিক নালিকার গাত্র এতই পাতলা যে, এর ভেতর দিয়ে গ্যাসীয় আদান-প্রদান ঘটে।

ঘ মানবদেহে 'O_2' ও 'CO_2' এর ভারসাম্য রক্ষায় শ্বসনতন্ত্র এবং রক্তসংবহনতন্ত্র উভয় প্রক্রিয়াই ঘনিষ্ঠ মাধ্যম হিসেবে কাজ করে। শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গা ফুসফুস ও রক্ত সংবহনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গা হৃৎপিণ্ড এক্ষেত্রে মূল ভূমিকা পালন করে। নিচে তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করা হলো–

শ্বাসগ্রহণের মাধ্যমে বাতাস তথা O_2 ফুসফুসের অ্যালভিওলিতে পৌছায়। অ্যালভিওলি থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় O_2 ফুসফুসীয় শিরার রক্তে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে এই O_2 হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে মিলিত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিনরূপে বাহিত হয় এবং হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ের মাধ্যমে দেহের বিভিন্ন অঙ্গো পৌছায়। এক্ষেত্রে O_2 যুক্ত রক্ত হেপাটিক ধমনির মাধ্যমে যকৃতে, মেসেনটেরিক ধমনির মাধ্যমে পাকস্থলীতে, বৃক্কীয় ধমনির মাধ্যমে বৃক্কে পৌছে থাকে। এ সকল অঙ্গো পৌছার পর অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে O_2 মুক্ত হয়ে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় দেহের কোষকলায় প্রবেশ করে। পরবর্তীতে এ সকল অঙ্গোর কোষকলায় শ্বসন প্রক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন CO_2 রক্তের সঙ্গো মিশে বিভিন্ন শিরার মাধ্যমে যেমন– বৃক্কীয় শিরা, হেপাটিক শিরা এবং শেষ পর্যায়ে মহাশিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। আর এখান থেকে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে পৌছায়। এখানেই রক্ত পরিশোধিত হয়।

তাই, উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যে, মানবদেহে 'O_2' ও 'CO_2' এর ভারসাম্য রক্ষায় উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি মাধ্যম হিসেবে কাজ করে।

প্রশ্ন ▸ ০৬ শাফিন সপ্তাহে ২-৩ দিন খেলাধুলা করে। সে হালকা পরিশ্রমী। তার উচ্চতা ৫ ফুট ১ ইঞ্চি, ওজন ৮০ কেজি এবং বয়স ১৬ বছর।

ক. ডাইব্যাক কাকে বলে? ১

খ. আঁশজাতীয় খাদ্যের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. শাফিনের দৈনিক ক্যালরির চাহিদা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. স্বাস্থ্যরক্ষায় আদর্শ BMI-এর গড় মানের ক্ষেত্রে শাফিনের ওজন কত কমানো উচিত? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫ ও # এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদে সালফারের অভাবজনিত কারণে মূল, কাণ্ড এবং পাতার শীর্ষ থেকে শুরু করে পর্যায়ক্রমে টিস্যু মারা যাওয়াকে ডাইব্যাক বলে।

খ রাফেজ পানি শোষণ করে এবং মলের পরিমাণ বৃদ্ধি করে ও বৃহদন্ত্র থেকে মল নিষ্কাশনে সাহায্য করে। রাফেজযুক্ত খাবার বিষাক্ত বর্জনীয় বস্তুকে খাদ্যনালি থেকে পরিশোষণ করে। ধারণা করা হয়, এরূপ খাবার খাদ্যনালির ক্যান্সারের আশঙ্কা অনেকাংশে হ্রাস করে। আঁশযুক্ত খাবার স্থূলতা হ্রাস, ক্ষুধাপ্রবণতা এবং চর্বি জমার প্রবণতা হ্রাসে সহায়ক ভূমিকা পালন করে। তাই আঁশ জাতীয় খাদ্য আমাদের দেহের জন্য অত্যন্ত প্রয়োজন।

গ কোনো ব্যক্তির দৈনিক ক্যালরি চাহিদা তার বিএমআর মানের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।

উদ্দীপকে দেওয়া তথ্য অনুযায়ী,

শাফিনের বয়স = ১৬ বছর

উচ্চতা = ৫ ফুট ১ ইঞ্চি = ৬১ ইঞ্চি = ১৫৫ সে.মি. (প্রায়)

ওজন = ৮০ কেজি

আমরা জানি,

ছেলেদের বি.এম.আর = ৬৬ + (১৩.৭ × ওজন কেজি) + (৫ + উচ্চতা সে.মি.) – (৬.৮ × বয়স বছর)

সুতরাং শাফিনের বিএমআর

= ৬৬ + (১৩.৭ × ৮০) + (৫ × ১৫৫) – (৬.৮ × ১৬)

= ৬৬ + ১০৯৬ + ৭৭৫ – ১০৮.৮

= ১৯৩৭ – ১০৮.৮

= ১৮২৮.২ কিলোক্যালরি

শাফিন যেহেতু হালকা পরিশ্রমী, সপ্তাহ ২-৩ দিন খেলাধুলা করে, তাই

শাফিনের ক্যালরি চাহিদা = বিএমআর মান × ১.৩৭৫

= ১৮২৮.২ × ১.৩৭৫ কিলোক্যালরি

= ২৫১৩.৭৭৫ কিলোক্যালরি

সুতরাং শাফিনের দৈনিক ক্যালরি চাহিদা ২৫১৩.৭৭৫ কিলোক্যালরি।

ঘ উদ্দীপক অনুসারে,

শাফিনের দৈহিক ওজন = ৮০ কেজি

উচ্চতা = ১৫৫ সে.মি. বা $\frac{১৫৫}{১০০}$ মি. বা ১.৫৫ মি.

আমরা জানি,

$$BMI = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{\{\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}\}^২}$$

অতএব, শাফিনের $BMI = \frac{৮০}{(১.৫৫)^২}$

$= ৩৩.২৯$

শাফিনের BMI এর মান হলো ৩৩.২৯; যা BMI এর মানদণ্ড অনুযায়ী মোটা হওয়ার প্রথম স্তরকে নির্দেশ করে। সুস্বাস্থ্যের ক্ষেত্রে BMI এর মান হলো ১৮.৫ - ২৪.৯। শাফিনের BMI এর মান সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মানের আসতে হলে তাকে ওজন কমাতে হবে।

এক্ষেত্রে,

যখন BMI এর মান ৩৩.২৯ তখন দৈহিক ওজন = ৮০ কেজি

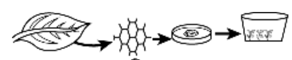
যখন BMI এর আদর্শ মান ২৪.২৯, তখন দৈহিক ওজন = $\frac{৮০ \times ২৪.৯}{৩৩.২৯}$ কেজি

= ৫৯.৮৩ বা ৬০ কেজি

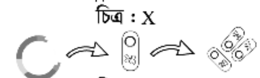
সুতরাং শাফিনের ওজন কমাতে হবে = (৮০ – ৬০) কেজি = ২০ কেজি

অতএব, শাফিনের সুস্বাস্থ্য রক্ষায় আদর্শ BMI গড় মানের ক্ষেত্রে তার ওজন ২০ কেজি কমানো উচিত।

প্রশ্ন ▶ ০৭



চিত্র : X



চিত্র : Y

ক. লোকাস কাকে বলে? ১

খ. সাপ ও ব্যাঙের মধ্যে কোন ধরনের সংগ্রাম সংঘটিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'X' এর ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কোন প্রযুক্তিটি শস্য উন্নয়নে অধিক তাৎপর্যপূর্ণ? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১৪ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

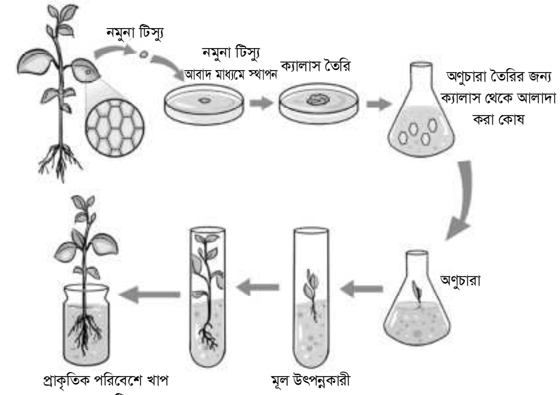
ক ক্রোমোজোমের যে স্থানে জিন অবস্থান করে তাকে লোকাস বলে।

খ সাপ ও ব্যাঙের মধ্যে আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম বিদ্যমান। এই ধরনের জীবসমূহের মধ্যে খাদ্য-খাদক সম্পর্কের যে সংগ্রাম গড়ে ওঠে তাকে আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম বলে। এই সংগ্রামের ফলেই সাপ ব্যাঙদের খায়। এভাবে নিতান্ত জৈবিক কারণেই সাপ ও ব্যাঙের মধ্যে নিষ্ঠুর আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম গড়ে ওঠে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' প্রযুক্তিটি হচ্ছে টিস্যু কালচার। নিচে এর ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করা হলো–

i. **মাতৃ উদ্ভিদ নির্বাচন :** উন্নত গুণসম্পন্ন স্বাস্থ্যবান এবং রোগমুক্ত উদ্ভিদকে এক্সপ্ল্যান্টের জন্য নির্বাচন করা হয়।

ii. **আবাদ মাধ্যম তৈরি :** উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য অত্যাবশ্যকীয় খনিজ পুষ্টি, ভিটামিন, ফাইটোহরমোন, সুক্রোজ এবং প্রায় কঠিন মাধ্যমে তৈরির জন্য জমাট বাঁধার উপাদান যেমন অ্যাগার সঠিক মাত্রায় মিশিয়ে আবাদ মাধ্যম তৈরি করা হয়।



চিত্র : টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ার ক্রমিক পর্যায়

iii. **জীবাণুমুক্ত আবাদ প্রতিষ্ঠা :** আবাদ মাধ্যমকে কাচের পাত্রে নিয়ে তুলা বা প্লাস্টিকের ঢাকনা দিয়ে মুখ বন্ধ করা হয়। পরবর্তীতে অটোক্লেভ যন্ত্রে ১২১° সে. তাপমাত্রায় ১৫ *lb*/sq.inch চাপে ২০ মি. রেখে জীবাণুমুক্ত করা হয়। জীবাণুমুক্ত তরল আবাদকে ঠান্ডা ও জমাট বাঁধার পর এক্সপ্ল্যান্টগুলোকে নির্দিষ্ট আলো ও তাপমাত্রা (২৫ ± ২° সে.) সম্পন্ন নিয়ন্ত্রিত কক্ষে বর্ধনের জন্য রাখা হয়। এ পর্যায়ে আবাদে স্থাপিত টিস্যু বারবার বিভাজনের মাধ্যমে সরাসরি অণুচারা তৈরি হয় বা অবয়বহীন টিস্যুমণ্ডে পরিণত হয়। এ টিস্যুমণ্ড হতে পরবর্তীতে পর্যায়ক্রমে একাধিক অণুচারা উৎপন্ন হয়।

iv. মূল উৎপাদক মাধ্যমে স্থানান্তর : এ সমস্ত উৎপাদিত চারাগাছে যদি মূল উৎপন্ন হয় তবে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা লাভের পর বিটপগুলোকে বিচ্ছিন্ন করে নেওয়া হয় এবং তাদেরকে পুনরায় মূল উৎপাদনকারী আবাদ মাধ্যমে স্থাপন করা হয়।

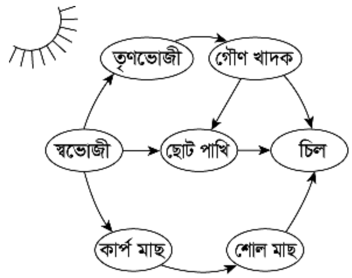
v. প্রাকৃতিক পরিবেশে তথা মাঠপর্যায়ে স্থানান্তর : মূলযুক্ত চারাগুলোকে পানিতে ধুয়ে অ্যাগারমুক্ত অবস্থায় ল্যাবরেটরিতে মাটি ভরা ছোট ছোট পাত্রে স্থানান্তর করা যায়। পাত্রে লাগানো চারাগুলো কক্ষের বাইরে রেখে মাঝে মাঝে বাইরের প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে খাপ খাইয়ে নিতে হয়। পূর্ণাঙ্গ চারাগুলো সজীব ও সবল হয়ে উঠলে সেগুলোকে একপর্যায়ে প্রাকৃতিক পরিবেশে মাটিতে লাগানো হয়।

ঘ উদ্দীপকের প্রদর্শিত চিত্র-'X' প্রক্রিয়াটি টিস্যু কালচার আর 'Y' চিত্রটি হলো রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি। এই প্রযুক্তি দুটির মধ্যে শস্য উন্নয়নে রিকম্বিনেন্ট এ প্রযুক্তি অধিক তাৎপর্যপূর্ণ ও সর্বাধুনিক জীবপ্রযুক্তি। বর্তমানে শস্য উন্নয়নে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো :

রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির সাহায্যে ক্ষতিকর পোকামাকড় প্রতিরোধী ফসলের জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে। যেমন– বিটি ভুট্টা, বিটি তুলা। এসব ফসল লেপিডোপটেরা এবং কলিওপটেরা বর্গের অন্তর্ভুক্ত ক্ষতির কীটপতঙ্গের বিরুদ্ধে প্রতিরোধক্ষম। আবার, এর সাহায্যে ভাইরাস প্রতিরোধী ফসলের জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে। যেমন– ভাইরাস, টোবাকো মোজাইক ভাইরাস প্রতিরোধী ফসলের জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে। এছাড়াও জিনগত পরিবর্তনের মাধ্যমে আগাছানাশক প্রতিরোধী ভুট্টা, তুলা ইত্যাদি ফসলের জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে একই উদ্ভিদে একাধিক বৈশিষ্ট্যের জিন অনুপ্রবেশ করিয়ে বাণিজ্যিকভাবে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ তৈরি করা হয়েছে। জিনগত রূপান্তরের মাধ্যমে উদ্ভিদের পুষ্টিমান উন্নত করা হয়েছে। যেমন– ধানে ভিটামিন-এ তথা বিটা-ক্যারোটিন জিন স্থানান্তর করা হয়েছে। এছাড়াও বর্তমানে লেট ব্লাইট ছত্রাক প্রতিরোধী জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে লেট ব্লাইট প্রতিরোধী গোল আলুর জাত উদ্ভাবনের লক্ষ্যে গবেষণা চলছে।

তাই উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, শস্য উন্নয়নে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি অধিক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রেখে চলেছে।

প্রশ্ন ▶ ০৮



ক. জীববৈচিত্র্য কাকে বলে? ১

খ. জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী এককের ব্যাখ্যা দাও। ২

গ. উদ্দীপকের উপাদানসমূহ ব্যবহার করে জলজ বাস্তুতন্ত্রের বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের রেখাচিত্রের শিকলগুলোতে পর্যায়ক্রমে সবচেয়ে বেশি শক্তি ব্যয় হয় তা চিহ্নিত করে কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১৩ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক পৃথিবীতে বিরাজমান জীবসমূহের প্রাচুর্য ও ভিন্নতাকে জীববৈচিত্র্য বলে।

খ জীবের সব দৃশ্য ও অদৃশ্যমান লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী একক হলো জিন, যা জীবের ক্রোমোজোমে অবস্থান করে। জীবের সকল বৈশিষ্ট্য ধারণ করে জিন এবং তা গ্যামেটের মাধ্যমে বংশপরম্পরায় পৌঁছে দেয়। জীবের সকল বংশগতীয় বৈশিষ্ট্য ধারণ করে বলেই জিনকে বলা হয় বংশগতির ধারক ও বাহক।

গ জলজ বাস্তুতন্ত্রের একটি উৎকৃষ্ট উদাহরণ জলজ উদ্ভিদ বা স্বভোজী উদ্ভিদ। এরা সাধারণত সূর্যালোকের উপস্থিতিতে খাদ্য তৈরি করে থাকে। এদেরকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে তৃণভোজী, কার্প মাছ এবং ছোট পাখি, যারা এই জলজ বাস্তুতন্ত্রে প্রথম স্তরের খাদক। বাস্তুতন্ত্রের এই তিনটি উপাদানের মধ্যে তৃণভোজীকে খায় গৌণ খাদক। যে সকল প্রাণী তৃণভোজী খাদকদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে বা ভক্ষণ করে তাদেরকে গৌণ খাদক বলে। কার্প মাছকে খায় শোল মাছ এবং ছোট পাখিকে খায় চিল যারা এই বাস্তুতন্ত্রে দ্বিতীয় স্তরের খাদকের ভূমিকা পালন করে। উদ্দীপক অনুসারে আবার এই গৌণ বা দ্বিতীয় স্তরের খাদককে ছোট পাখি এবং চিল উভয়ই খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করতে পারে, তখন এই উপাদান দুটি তৃতীয় স্তরের খাদক বলে বিবেচিত হয়। কেবলমাত্র গৌণ খাদকই নয়, ছোট পাখিকেও চিল খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করতে পারে, তখন চিল হয়ে যায় এই জলজ বাস্তুতন্ত্রের সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এভাবে একে অপরকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করার মাধ্যমে এই বাস্তুতন্ত্রে ভারসাম্য বজায় থাকে।

ঘ উদ্দীপকের রেখাচিত্রটি পর্যবেক্ষণ করে দেখা যাচ্ছে এখানে চারটি খাদ্য শিকল বিদ্যমান। এগুলো হলো-

i. স্বভোজী → ছোট পাখি → চিল

ii. স্বভোজী → কার্প মাছ → শোল মাছ → চিল

iii. স্বভোজী → তৃণভোজী → গৌণ খাদক → চিল

iv. স্বভোজী → তৃণভোজী → গৌণ খাদক → ছোট পাখি → চিল

সব ধরনের খাদ্য শিকলেই প্রতিটি স্তরে কিছু শক্তি ব্যয় হয়। অর্থাৎ খাদ্য শিকলে স্তরের সংখ্যা যত বেশি হবে শক্তি ব্যয়ের পরিমাণ তত বেশি হবে। তাই উদ্দীপকের রেখাচিত্রে বিদ্যমান চারটি খাদ্য শিকলের (iv) নং শিকলটিতে সবচেয়ে বেশ শক্তি ব্যয় হবে। সাধারণত খাদ্য শিকলে এক স্তর থেকে অন্য স্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ ইত্যাদির কারণে শক্তি ব্যয় হয়। (iv) নং খাদ্য শিকলে খাদ্য স্তর পাঁচটি। এখানে স্বভোজীকে তৃণভোজী ভক্ষণ করে। এভাবে তৃণভোজীকে গৌণ খাদক, গৌণ খাদককে ছোট পাখি এবং ছোট পাখিকে চিল খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ফলে পাঁচটি খাদ্য স্তরে চারবার শক্তি ব্যয় হয়।

অন্যদিকে (ii) এবং (iii) নং খাদ্য শিকলে চারটি করে খাদ্য স্তর বিদ্যমান, অর্থাৎ এই দুইটি শিকলে তিনবার শক্তি ব্যয় হয়। আবার রেখাচিত্রটির প্রথম শিকলে মাত্র তিনটি খাদ্য স্তর রয়েছে যেখানে শক্তি ব্যয় হয় দুইবার। অর্থাৎ (i) থেকে (iv) নং শিকলগুলোতে পর্যায়ক্রমে শক্তির ব্যয়ের পরিমাণ বেশি হচ্ছে।

তাই উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, উদ্দীপকের রেখাচিত্রে বিদ্যমান শিকলগুলোতে পর্যায়ক্রমে সবচেয়ে বেশি শক্তি ব্যয় হয়।

রাজশাহী বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড [1|3|8]

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১]

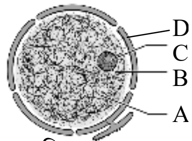
প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কোন পরাগীফুল ছোট হলে পুষ্পমঞ্জরিতে সাজানো থাকে?
K বায়ুপরাগী L পতঙ্গপরাগী
M প্রাণীপরাগী N পানিপরাগী

২. নিষেকের কত সপ্তাহের মধ্যে অমরা গঠিত হয়?
K ৮ সপ্তাহ L ১০ সপ্তাহ M ১২ সপ্তাহ N ১৪ সপ্তাহ

৩. বংশগতিবিদ্যার জনক কে?
K মারগুলিস L লিনিয়াস M ডারউইন N মেন্ডেল

☐ **নিচের চিত্র হতে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



চিত্র-N

৪. কোন অংশটি চিত্র N কে সাইটোপ্লাজম থেকে পৃথক রাখে?
K A L B M C N D

৫. B থেকে সৃষ্ট উপাদান—
i. জিনধারণ করে ii. বংশগতির বৈশিষ্ট্য বহন করে
iii. মানব শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

৬. ভেড়ার পশমের পরিমাণ ও গুণগতমান বৃদ্ধির জন্য ব্যাকটেরিয়ার কয়টি জিন ভেড়ার জিনোমে স্থানান্তর করা হয়েছে?
K ১ L ২ M ৩ N ৪

৭. কঞ্জুগেশনের মাধ্যমে কোন জীবে যৌন জনন ঘটে?
K শৈবাল L পেনিসিলিয়াম
M ইস্ট N ব্যাকটেরিয়া

৮. জলজ উদ্ভিদের বড় বায়ুকুঠুরিযুক্ত প্যারেনকাইমাকে কী বলে?
K কোলেনকাইমা L স্ক্লেরেনকাইমা
M অ্যারেনকাইমা N মেসোফিল

৯. দীর্ঘদিন ধরে খুসখুসে কাশি, ভগ্নস্বর ও ওজন হ্রাস পাওয়া কোন রোগের লক্ষণ?
K ফুসফুস ক্যান্সার L অ্যাজমা
M ব্রঙ্কাইটিস N যক্ষ্মা

১০. বৃক্কের সংগ্রাহক নালিকায় কোন আবরণী টিস্যু উপস্থিত?
K স্কোয়ামাস L কিউবয়ডাল
M কলামনার N সিলিয়াযুক্ত

১১. অ্যানাফেজ ধাপের 'L' আকৃতির ক্রোমোজোমকে কী বলা হয়?
K মেটাসেন্ট্রিক L সাব-মেটাসেন্ট্রিক
M অ্যাক্রোসেন্ট্রিক N টেলোসেন্ট্রিক

১২. অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস বিভাজনের ফলে—
i. জরায়ুমুখে টিউমার সৃষ্টি হয় ii. ক্যান্সার কোষ সৃষ্টি হয়
iii. উদ্ভিদদেহে অর্বুদ সৃষ্টি হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১৩. কোনটির উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়?
K ক্লোরোফর্ম L নাইট্রোজেন M ম্যাগনেসিয়াম N আয়রন

১৪. শ্বসন প্রক্রিয়ার কোন ধাপে চার অণু CO_2 উৎপন্ন হয়?
K গ্লাইকোলাইসিস L অ্যাসিটাইল কো-এ
M ক্রেবস চক্র N ইলেকট্রন প্রবাহতন্ত্র

১৫. সালোকসংশ্লেষণের জন্য পরিমিত তাপমাত্রা কত?
K ২০° সে.–৩৫° সে. L ২২° সে. – ৩৫° সে.
M ২২° সে. – ৪৫° সে. N ২০° সে. – ৫০° সে.

☐ **নিচের উদ্দীপক অনুসারে ১৬ ও ১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

১৬. R চিহ্নিত অংশটির নাম কী?
K এনামেল L দন্তমজ্জা M ডেন্টিন N সিমেন্ট

১৭. P এবং Q তৈরির উপাদান হলো—
i. ক্যালসিয়াম ফসফেট ii. ক্যালসিয়াম কার্বনেট
iii. ম্যাগনেসিয়াম সালফেট
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১৮. নিচের কোনটি শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাক করে?
K অ্যামাইলেজ L লাইপেজ M ট্রিপসিন N পেপসিন

১৯. মানবদেহে প্রতি ঘনমিলিমিটার রক্তে কত হাজার শ্বেত রক্তকণিকা থাকে?
K ৪–১০ হাজার L ১০–১৫ হাজার
M ১৫–২০ হাজার N ২০–২৫ হাজার

২০. রক্তের কোন গ্রুপকে সর্বজনীন দাতা গ্রুপ বলা হয়?
K A L B M AB N O

২১. Larynx এর অবস্থান কোথায়?
K শ্বাসনালির নিচে L শ্বাসনালির উপরে
M গলবিলের উপরে N খাদ্যনালির নিচে

২২. একজন স্বাভাবিক মানুষ প্রতিদিন প্রায় কত লিটার মূত্র ত্যাগ করে?
K ১.৫ লিটার L ২.০ লিটার M ২.৫ লিটার N ৩.০ লিটার

২৩. করোটিকা কোন ধরনের অস্থি সন্ধি?
K বল ও কোটর L পূর্ণসচল
M ঈষৎ সচল N নিশ্চল

☐ আলো-অন্ধকারের ছন্দের ভিত্তিতে পুষ্পধারী উদ্ভিদের প্রকারভেদ নিচে দেওয়া হলো :

A	ছোট দিনের উদ্ভিদ
B	বড় দিনের উদ্ভিদ
C	আলোক নিরপেক্ষ উদ্ভিদ

উপরের-উদ্দীপক হতে ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২৪. পুষ্পায়নে B গ্রুপের উদ্ভিদে দৈনিক গড়ে কত ঘণ্টা আলো প্রয়োজন?
K ৪–৮ ঘণ্টা L ৮–১২ ঘণ্টা M ১২–১৬ ঘণ্টা N ১৬–২০ ঘণ্টা

২৫. C গ্রুপের উদ্ভিদ হলো—
i. চন্দ্রমল্লিকা ii. শসা iii. সূর্যমুখী
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

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

রাজশাহী বোর্ড-২০২৪

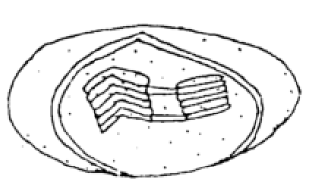
জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১।

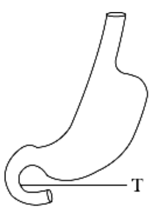
চিত্র-P



চিত্র-Q

ক. ভ্রূণবিদ্যা কাকে বলে? ১
খ. মাশরুমকে মৃতজীবী জীব বলা হয় কেন? ২
গ. চিত্রের 'Q' অঙ্গাণুটি কীভাবে শর্করা তৈরি করে? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. জীবদেহে শক্তি উৎপন্ন হওয়ার সাথে চিত্র P অঙ্গাণুর সম্পর্ক বিশ্লেষণ করো। ৪

২।



চিত্র-X

চিত্র-Y

চিত্র-Z

ক. এনামেল কী? ১
খ. মাছে ফরমালিন ব্যবহার ক্ষতিকর কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দীর্ঘদিন খাদ্য গ্রহণে অনিয়ম এবং এক ধরনের ব্যাকটেরিয়ার কারণে 'X' অঙ্গে সৃষ্ট সমস্যা বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের T অংশে 'Y' ও 'Z' এর কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

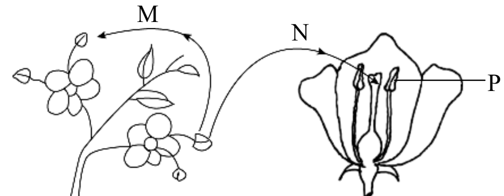
৩। স্থূলকায় রিয়াদ সাহেব বুকের ব্যথা নিয়ে হাসপাতালে গেলেন। ডাক্তার পরীক্ষা নিরীক্ষা করে বললেন তার দেহের সংকোচন প্রসারণশীল পাম্পের মতো অঙ্গে রক্ত প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হচ্ছে। এছাড়া তাঁর রক্তে এমন একটি উপাদান রয়েছে যা হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেইন থেকে উৎপন্ন একটি যৌগ।

ক. ফটোলাইসিস কাকে বলে? ১
খ. রাতে গাছের নিচে ঘুমালে শ্বাসকষ্ট হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. রিয়াদ সাহেবের রক্তে উৎপন্ন যৌগটির কার্যকারিতা লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটির মধ্য দিয়ে দুই ধরনের গ্যাসীয় উপাদান প্রবাহিত হয়– বিশ্লেষণ করো। ৪

৪। পঞ্চাশোর্ধ ইলোরা খান অলস জীবনযাপন করেন। ইদানীং তার হাঁটাচলায় পায়ে ব্যথা অনুভব হলে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলেন। ডাক্তার পরীক্ষা করে জানালেন তার অস্থি ভঙ্গুর হয়ে ঘনত্ব কমে যাচ্ছে।

ক. আল্ট্রাফিলট্রেট কাকে বলে? ১
খ. অতিরিক্ত মাছ, মাংস খেলে আমাদের মূত্রের কী ধরনের পরিবর্তন ঘটবে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যুর গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ইলোরা খান সঠিক খাদ্যগ্রহণ ও জীবনযাপন প্রণালির মাধ্যমে রোগটি থেকে মুক্তি পেতে পারেন– বিশ্লেষণ করো। ৪

৫।



ক. অ্যাস্টার-রে কী? ১
খ. লাউ এর ফুল কী ধরনের ফুল? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্রে P থেকে কীভাবে গ্যামেট সৃষ্টি হয়? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. 'M' ও 'N' প্রক্রিয়ার মধ্যে একটিতে বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন হলেও অন্যটিতে পরিবর্তন হয় না– বিশ্লেষণ করো। ৪

৬। মিনি লোহিত রক্তকণিকার অস্বাভাবিকতাজনিত, অটোসোমাল রিসিসিভ ডিসঅর্ডার নামে পরিচিত একটি রোগে ভুগছে। বর্তমানে মিনির বাবার রক্তে শর্করার পরিমাণ বেড়ে গেছে; ফলে তাঁর ক্ষতস্থানটি সহজে নিরাময় হচ্ছে না।

ক. অ্যাক্সন কাকে বলে? ১
খ. পিপীলিকারা এক সারিতে চলাচল করে কেন? ২
গ. মিনির বাবার দেহের রোগটি কীভাবে নিয়ন্ত্রণ রাখা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. মিনির দেহের রোগটি একটি বংশগত রোগ–বিশ্লেষণ করো। ৪

৭। দৃশ্যকল্প-১ : শিম জাতীয় উদ্ভিদের মূলে রাইজোবিয়াম অবস্থান করে।

দৃশ্যকল্প-২ : (i) শৈবাল $\rightarrow$ ছোট মাছ $\rightarrow$ বাজপাখি।

(ii) ঘাস $\rightarrow$ পতঙ্গ $\rightarrow$ ব্যাঙ $\rightarrow$ সাপ $\rightarrow$ বাজপাখি।

ক. প্রকৃতির ধাঙড় কাকে বলে? ১
খ. সুবিচার পাওয়ার সাথে DNA এর সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ : এর জীব দুটি কী ধরনের আন্তঃক্রিয়া প্রদর্শন করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ : এ (i) ও (ii) এর মধ্যে কোনটিতে শক্তির অপচয় বেশি হয়? বিশ্লেষণ করো। ৪

৮। একটি কৃষিমেলায় টিস্যুর সাহায্যে বিশেষ পদ্ধতিতে চাষ করা অর্কিডের প্রদর্শন চলছে। পাশাপাশি তারা জিন পরিবর্তন এর মাধ্যমে ফসলের বিভিন্ন জাত উদ্ভাবন করে তারও একটি প্রদর্শনীর ব্যবস্থা করেছেন।

ক. GMO কাকে বলে? ১
খ. বর্জ্য শোধনে জিন প্রকৌশলকে কীভাবে কাজে লাগানো হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. প্রচলিত পদ্ধতিতে প্রজননের তুলনায় উদ্দীপকের পদ্ধতিটি অধিক কার্যকর– বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা

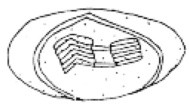
বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর	১	M	২	M	৩	N	৪	M	৫	N	৬	L	৭	K	৮	M	৯	N	১০	N	১১	K	১২	K	১৩	M
	১৪	M	১৫	L	১৬	L	১৭	M	১৮	K	১৯	K	২০	N	২১	L	২২	K	২৩	N	২৪	M	২৫	M		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১

চিত্র-P


চিত্র-Q

ক. ভ্রূণবিদ্যা কাকে বলে? ১

খ. মাশরুমকে মৃতজীবী জীব বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্রের 'Q' অঙ্গাণুটি কীভাবে শর্করা তৈরি করে? বর্ণনা করো। ৩

ঘ. জীবদেহে শক্তি উৎপন্ন হওয়ার সাথে চিত্র P অঙ্গাণুর সম্পর্ক বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জনন কোষের উৎপত্তি, নিষিক্ত জাইগোট থেকে ভ্রূণের সৃষ্টি, গঠন, পরিস্ফুটন, বিকাশ প্রভৃতি নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে ভ্রূণবিদ্যা বলে।

খ মাশরুম ফানজাই রাজ্যের অন্তর্গত জীব। মাশরুম মৃতজীবীদের থেকে শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্য গ্রহণ করে অর্থাৎ এরা গলিত ও পচা উদ্ভিদ বা প্রাণীর দেহাবশেষ অথবা অন্যান্য জৈব পদার্থ যেমন- গোবর, ভিজে কাঠ ইত্যাদি পচনশীল জৈব পদার্থ থেকে পুষ্টিরস শোষণ করে। তাই মাশরুমকে মৃতজীবী জীব বলা হয়।

গ উদ্দীপকে চিত্র-Q অঙ্গাণুটি হলো ক্লোরোপ্লাস্ট। ক্লোরোপ্লাস্টে ক্লোরোফিল থাকে যা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা তৈরি করে। নিচে প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করা হলো—

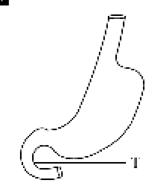
সকল সবুজ উদ্ভিদ সূর্যালোকের উপস্থিতিতে পাতার ক্লোরোফিলে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় তাদের নিজ খাদ্য বা শর্করা তৈরি করে। ক্লোরোপ্লাস্ট শর্করা জাতীয় খাদ্য সংশ্লেষণে সাহায্য করে বলে একে শর্করা জাতীয় খাদ্যের কারখানা বলে। এই প্রক্রিয়ার প্রথম পর্যায় আলোর উপস্থিতিতে ঘটে এবং আত্তীকরণ শক্তি উৎপন্ন হয়। এই শক্তি সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার পর্যায়, যেখানে আলোর প্রয়োজন পড়ে না, সেখানে CO_2 বিজারণের মাধ্যমে শর্করা তৈরি করে। অন্ধকার পর্যায়ে রাইবুলোজ ১.৫-ডাইফসফেটের সাথে O_2 যুক্ত হয়ে অস্থায়ী কিটো এসিড তৈরি করে। এটি সাথে সাথে ভেঙে ৩-কার্বনবিশিষ্ট দু'অণু ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড (3PGA) উৎপন্ন করে। আলোক পর্যায়ে তৈরি শক্তি ব্যবহার করে ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড, ৩-ফসফোগ্লিসারাল্ডিহাইড ও ডাইহাইড্রক্সি এসিটোন ফসফেট থেকে ক্রমাগত বিভিন্ন বিক্রিয়ায় একদিকে শর্করা ও অপরদিকে রাইবুলোজ-১.৫-ডাইফসফেট তৈরি হতে থাকে। পুনঃসংশ্লেষিত রাইবুলোজ-১.৫-ডাইফসফেট পুনরায় শর্করা তৈরির জন্য প্রস্তুতি নেয়।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র-P অঙ্গাণুটি হলো মাইটোকন্ড্রিয়া। জীবদেহে শক্তি উৎপন্ন হওয়ার সাথে মাইটোকন্ড্রিয়া বিশেষভাবে সম্পর্কিত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো—

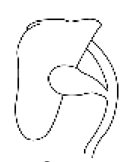
খাদ্য গ্রহণের ফলে জীবকোষের মধ্যে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিরূপে জমা হয়। ঐ খাদ্যদ্রব্য জীবকোষের অভ্যন্তরে জারিত হয়ে শক্তি উৎপন্ন হয় এবং উৎপন্ন শক্তি দিয়েই জীবের সব ধরনের ক্রিয়া-বিক্রিয়া পরিচালিত হয়। শক্তি উৎপাদনের এ প্রক্রিয়াটি ঘটে থাকে কোষের মাইটোকন্ড্রিয়ায়। এছাড়া মাইটোকন্ড্রিয়ায় ক্রেবস চক্রে শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম এবং কো-এনজাইম প্রভৃতি থাকায় ক্রেবস চক্রে সর্বাধিক শক্তি উৎপাদিত হয়। তাই কোষের মাইটোকন্ড্রিয়ার অনুপস্থিতিতে শ্বসন প্রক্রিয়া ব্যাহত হবে এবং শক্তি উৎপাদন সম্পন্ন হবে না। এজন্য মাইটোকন্ড্রিয়াকে বলা হয় কোষের শক্তিঘর। আর যদি শক্তিঘরই না থাকে, তবে কোষের শারীরবৃত্তীয় কাজ বন্ধ হয়ে যাবে। ফলে জীব শক্তিহীন হয়ে কোনো কার্যপরিচালনা করতে পারবে না।

সুতরাং মাইটোকন্ড্রিয়ার উপস্থিতি জীবদেহের জন্য অত্যাবশ্যক। তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, জীবদেহে শক্তি উৎপন্ন হওয়ার সাথে মাইটোকন্ড্রিয়া গভীরভাবে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ▸ ০২



চিত্র-X


চিত্র-Y

চিত্র-Z

ক. এনামেল কী? ১

খ. মাছে ফরমালিন ব্যবহার ক্ষতিকর কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দীর্ঘদিন খাদ্য গ্রহণে অনিয়ম এবং এক ধরনের ব্যাকটেরিয়ার কারণে 'X' অঙ্গে সৃষ্ট সমস্যা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের T অংশে 'Y' ও 'Z' এর কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক দাঁতের মুকুট অংশে ডেন্টিনের উপরিভাগে যে কঠিন উপাদান থাকে তাই হলো এনামেল।

খ ফরমালিন একটি বিষাক্ত যৌগ। মাছে ফরমালিন ব্যবহার করা হলে তা মাছের কোষের সাথে যৌগ তৈরি করে ফেলে। মাছ ধোয়া হলেও ঐ যৌগটি মাছের দেহে থেকে যায়। যা পরে রান্না করা মাছের সাথে মানবদেহে প্রবেশ করে। এই বিষাক্ত যৌগ নানা রকম জটিল রোগের উপসর্গের কারণসহ অনেক ক্ষেত্রে ক্যান্সারজাতীয় রোগের সৃষ্টি করে। তাই মাছে ফরমালিন ব্যবহার ক্ষতিকর।

গ উদ্দীপকে চিত্র-X দ্বারা পাকস্থলীকে চিহ্নিত করা হয়েছে। দীর্ঘদিন খাদ্য গ্রহণে অনিয়ম এবং এক ধরনের ব্যাকটেরিয়ার কারণে পাকস্থলীতে সৃষ্ট সমস্যা হলো গ্যাস্ট্রিক আলসার।

আলসার বলতে যেকোনো এপিথেলিয়াম বা আবরণী টিস্যুর একধরনের ক্ষত বোঝায়। পেপটিক আলসার বলতে খাদ্যনালির কোনো অংশের আলসার বোঝায়। সেটি যদি পাকস্থলীতে হয় তাহলে তাকে গ্যাস্ট্রিক আলসার, ডিওডেনামে হলে ডিওডেনাল আলসার বলা হয়। দীর্ঘদিন ধরে খাদ্যগ্রহণে অনিয়ম হলে পাকস্থলীতে অম্লের আধিক্য ঘটে এবং অনেক দিন ধরে এ অবস্থা চলতে থাকলে এই অম্ল বা এসিড দিয়ে পাকস্থলীতে ক্ষতের সৃষ্টি হয়ে গ্যাস্ট্রিক আলসার হতে পারে। তবে গবেষণায় জানা গেছে, খাদ্যে অনিয়ম, ভাজাপোড়া খাবার খাওয়া, বিষণ্ণতা বা উৎকণ্ঠা ইত্যাদি পেপটিক আলসারের নিয়ামক হলেও

অন্যতম প্রধান কারণ *Helicobacter pylori* (সংক্ষেপে *H. pylori*) নামের একটি ব্যাকটেরিয়া। এই ব্যাকটেরিয়া যে শুধু আলসারের জন্য দায়ী তাই নয়, এ থেকে পাকস্থলীর ক্যান্সারও হতে পারে। পেপটিক আলসার রোগে সাধারণত পেটের ঠিক মাঝ বরাবর, নাভির একটু উপরে একঘেয়ে ব্যথা অনুভূত হয়। খালি পেটে বা অতিরিক্ত তেলজাতীয় খাদ্য খেলে ব্যথা বাড়ে। আলসার মারাত্মক হলে বমি হতে পারে। কখনো কখনো বমি এবং মলের সাথে রক্ত নির্গত হয়। এন্ডোসকপি বা বেরিয়াম এক্স-রের মাধ্যমে এ রোগ নির্ণয় করা যায়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্রে প্রদর্শিত Y ও Z হলো যথাক্রমে পিত্তথলি ও অগ্ন্যাশয়। পিত্তথলি ও অগ্ন্যাশয় মানবদেহে বিপাকীয় কাজে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। পিত্তথলিতে পিত্তরস জমা থাকে। পিত্তরস খাদ্যকে ক্ষারীয় করে পরিপাকের উপযোগী করে তোলে। পিত্তলবণ স্নেহ পদার্থের ক্ষুদ্র কণাগুলোকে পানির সাথে মিশতে সাহায্য করে। পিত্তলবণ পিত্তরসের অন্যতম উপাদান। লাইপেজের কাজ যথাযথ সম্পাদনের জন্য পিত্তলবণের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। এ লবণের সংস্পর্শে স্নেহ পদার্থ সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত হয়।

আবার অগ্ন্যাশয় রসে অ্যামাইলেজ, লাইপেজ ও ট্রিপসিন নামক এনজাইম থাকে। অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে। ট্রিপসিন পাকস্থলী থেকে আগত আংশিক পরিপাককৃত আমিষকে (প্রোটিওজ ও পেপটোন) ভেঙে পলিপেপটাইড, ডাই-অক্সাইড ও সরল পেপটাইড (অ্যামাইনো এসিডে) পরিণত করে। অন্যদিকে সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নেহ দানাকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করতে লাইপেজ বিশেষ ভূমিকা রাখে।

তাই আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, পিত্তথলি ও অগ্ন্যাশয় বিপাকীয় কাজে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ০৩ স্থূলকায় রিয়াদ সাহেব বুকের ব্যথা নিয়ে হাসপাতালে গেলেন। ডাক্তার পরীক্ষা নিরীক্ষা করে বললেন তার দেহের সংকোচন প্রসারণশীল পাম্পের মতো অঙ্গে রক্ত প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হচ্ছে। এছাড়া তাঁর রক্তে এমন একটি উপাদান রয়েছে যা হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেইন থেকে উৎপন্ন একটি যৌগ।

ক. ফটোলাইসিস কাকে বলে? ১
খ. রাতে গাছের নিচে ঘুমালে শ্বাসকষ্ট হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. রিয়াদ সাহেবের রক্তে উৎপন্ন যৌগটির কার্যকারিতা লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটির মধ্য দিয়ে দুই ধরনের গ্যাসীয় উপাদান প্রবাহিত হয়– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্যালোক ও ক্লোরোফিলের সহায়তায় পানি বিয়োজিত হয়ে অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও ইলেকট্রন উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে ফটোলাইসিস বলে।

খ রাত্রিবেলা বড় গাছের নিচে ঘুমাতে নিষেধ করা হয়। রাত্রিবেলা গাছে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ থাকে, ফলে অক্সিজেন উৎপন্ন হয় না এবং CO_2 গ্যাস শোষিত হয় না। কিন্তু রাত্রিবেলা গাছে শ্বসনের কার্যক্রম চলতে থাকে এবং বিপুল পরিমাণ CO_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়। ফলে বড় গাছের নিচে বাতাসে CO_2 এর ঘনমাত্রা অনেক বেশি থাকে। যা শ্বাস রোধের কারণ হতে পারে। তাই রাতে গাছের নিচে ঘুমালে শ্বাসকষ্ট হয়।

গ রিয়াদ সাহেবের রক্তে উৎপন্ন যৌগ বলতে কোলেস্টেরলকে বোঝানো হয়েছে। কারণ কোলেস্টেরল হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেইন থেকে উৎপন্ন একটি যৌগ। নিচে কোলেস্টেরলের কার্যকারিতা আলোচনা করা হলো–

কোলেস্টেরল লিপোপ্রোটিন যৌগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তে প্রবাহিত হয়। রক্তে তিন ধরনের লিপোপ্রোটিন দেখা যায়। যথা- LDL, HDL এবং ট্রাই গ্লিসারাইড। রক্তের উপর এদের ব্যাপক প্রভাব রয়েছে। আমাদের রক্তে সাধারণত ৭০% LDL থাকে। রক্তে কোলেস্টেরল বেশি থাকলেই রক্তের LDL বেড়ে যায়। রক্তে কোলেস্টেরল বেশি হলে রক্তনালির অন্তঃপ্রাচীরেরগাত্রে কোলেস্টেরল বেশি হবে এবং রক্তনালি গহ্বর সংকুচিত হয়ে যাবে। ফলে ধমনির প্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতা কমে শক্ত হয়ে যাবে। এতে রক্ত প্রবাহে বাধার সৃষ্টি হবে। এ অবস্থায় হার্ট অ্যাটাক বা স্ট্রোকের মতো রোগের মারাত্মক ঝুঁকি বাড়ায়।

আবার, HDL হলো শরীরের উপকারী কোলেস্টেরল। এর পূর্ণরূপ হলো 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 স্নায়বিক কার্যকলাপ স্বাভাবিক থাকবে, ফলে মস্তিষ্কের স্বাভাবিক কাজ ভালোভাবে সম্পন্ন হবে।

আবার, ট্রাই-গ্লিসারাইড কোলেস্টেরল চর্বি হিসেবে রক্তের প্লাজমায় অবস্থান করে। এটি আমাদের খাদ্যের প্রাণিজ চর্বি অথবা কার্বোহাইড্রেট থেকে তৈরি হয়ে থাকে। রক্তে এই কোলেস্টেরল বেড়ে গেলে তা ধমনিগাত্রে জমা হবে ফলে হৃৎপিণ্ড পর্যাপ্ত অক্সিজেন এবং খাদ্য পাবে না। ফলশ্রুতিতে হৃৎপিণ্ড ক্ষতিগ্রস্ত হবে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গ বলতে হৃৎপিণ্ডকে বোঝানো হয়েছে। হৃৎপিণ্ডের সাহায্যে আমাদের শরীরের রক্ত সংবহন বা সঞ্চালন পদ্ধতি অব্যাহত থাকে। আর এই রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমেই হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে দুই ধরনের গ্যাসীয় উপাদান অর্থাৎ অক্সিজেন ও কার্বন ডাই-অক্সাইড প্রবাহিত হয়। হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ প্রসারিত হলে দেহ থেকে আসা CO_2 যুক্ত রক্ত উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ডান অলিন্দ সংকুচিত হলে CO_2 যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র পথে ট্রাইকাসপিড ভালব খুলে গিয়ে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পর ডান নিলয় সংকুচিত হয় এবং CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ 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। বাম অলিন্দ সংকুচিত হলে তা অ্যাওর্টার মাধ্যমে সমস্ত দেহে ছড়িয়ে পড়ে। হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দের প্রসারণের ফলে সেখানে প্রবেশ করে। বাম অলিন্দ 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। হৃৎপিণ্ডের পাম্প ক্রিয়ার কারণে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসে পরিশোধিত হয় এবং O_2 যুক্ত রক্ত বাম অলিন্দ-নিলয় হয়ে অ্যাওর্টার মাধ্যমে সারাদেহে ছড়িয়ে পড়ে। এভাবে হৃৎপিণ্ডের মাধ্যমে গ্যাসীয় উপাদান অর্থাৎ অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রবাহিত হয়।

প্রশ্ন ▶ ০৪ পঞ্চাশোর্ধ্ব ইলোরা খান অলস জীবনযাপন করেন। ইদানীং তার হাঁটাচলায় পায়ে ব্যথা অনুভব হলে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলেন। ডাক্তার পরীক্ষা করে জানালেন তার অস্থি ভঙ্গুর হয়ে ঘনত্ব কমে যাচ্ছে।

ক. আল্ট্রাফিলট্রেট কাকে বলে? ১
খ. অতিরিক্ত মাছ, মাংস খেলে আমাদের মূত্রের কী ধরনের পরিবর্তন ঘটবে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যুর গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ইলোরা খান সঠিক খাদ্যগ্রহণ ও জীবনযাপন প্রণালির মাধ্যমে রোগটি থেকে মুক্তি পেতে পারেন– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৯ এর সমন্বয়ে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক গ্লোমেরুলাস ছাঁকনির মতো কাজ করে রক্ত থেকে পরিশ্রুত তরল উৎপন্ন করে। এই তরলকে আল্ট্রাফিলট্রেট বলে।

খ মূত্র সামান্য অম্লীয় প্রকৃতির। মূত্রের pH মান ৫.০–৬.৫। আমিষ জাতীয় খাবার খেলে মূত্রের অম্লত্ব বেড়ে যায়। তাই অতিরিক্ত মাছ, মাংস খেলে আমাদের মূত্রের pH মান কমে যাবে। আর pH এর মান কমে যাওয়া মানি অম্লত্ব বৃদ্ধি পাওয়া। অর্থাৎ তখন মূত্র বেশি অম্লীয় হবে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যু দ্বারা ঐচ্ছিক পেশি টিস্যুকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-

ঐচ্ছিক পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয়। ঐচ্ছিক পেশিটিস্যুর কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন ও আড়াআড়ি ডোরাযুক্ত হয়। এরা দৈর্ঘ্যে ১-৪০ মিলিমিটার ও প্রস্থে ১০-৪০ মাইক্রোমিটার। প্রতিটি পেশিকোষের নিজস্ব কোষঝিল্লি আছে এবং তা খুবই সুস্পষ্ট। কোষের সাইটোপ্লাজমে পরিধির দিকে একাধিক ডিম্বাকার নিউক্লিয়াস থাকে। কোষে অসংখ্য মাইটোকন্ড্রিয়া থাকে কারণ এসব কোষের প্রচুর শক্তি প্রয়োজন হয়। এই পেশি দ্রুত সংকুচিত এবং প্রসারিত হতে পারে। ঐচ্ছিক পেশি অস্থিতন্ত্রে সংলগ্ন থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটি হলো অস্টিওপোরোসিস যা ক্যালসিয়াম অভাবজনিত রোগ। যারা অলস জীবনযাপন করেন, কায়িক পরিশ্রম কম করেন তাদের এ রোগ হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। ভিটামিন ও ক্যালসিয়াম সমৃদ্ধ খাদ্য গ্রহণ ও সঠিক জীবন প্রণালির মাধ্যমে ইলোরা বেগম এ রোগ থেকে মুক্তি পেতে পারেন। খাদ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে যেসব দিকে লক্ষ রাখতে হবে তা হলো–

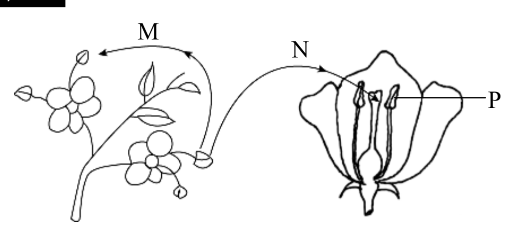
i. পঞ্চাশোর্ধ্ব পুরুষ ও মহিলাদের দৈনিক 1200 মিলিগ্রাম ক্যালসিয়াম গ্রহণ করা।
ii. ননীতোলা দুগ্ধ ও দুগ্ধজাত দ্রব্য গ্রহণ করা।
iii. কমলার রস, সবুজ শাকসবজি, সয়াদ্রব্য ও ক্যালসিয়ামসমৃদ্ধ খাবার খাওয়া।

আবার, জীবনযাপনের ক্ষেত্রে যেসব বিষয়গুলো অনুসরণ করতে হবে তা হলো–

i. ক্যালসিয়াম ও ভিটামিন ডি সমৃদ্ধ খাদ্য গ্রহণ করা।
ii. নিয়মিত ব্যায়াম করা।
iii. সুষম আশযুক্ত খাবার গ্রহণ করা।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, ইলোরা বেগম উপরিউক্ত নিয়মগুলো মেনে চললে উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটি (অস্টিওপোরোসিস) থেকে মুক্তি পাওয়া সম্ভব।

প্রশ্ন ▸ ০৫



ক. অ্যাস্টার-রে কী? ১
খ. লাউ এর ফুল কী ধরনের ফুল? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্রে P থেকে কীভাবে গ্যামেট সৃষ্টি হয়? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. 'M' ও 'N' প্রক্রিয়ার মধ্যে একটিতে বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন হলেও অন্যটিতে পরিবর্তন হয় না– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

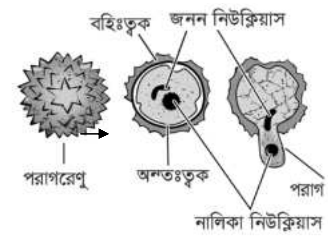
৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রো-মেটাফেজ ধাপে সেন্ট্রিওল দুটির চারদিক থেকে যে বিশেষ রশ্মির বিচ্ছুরণ হয় তাই হলো অ্যাস্টার-রে।

খ লাউ এর ফুল একলিঙ্গা ফুল বা Unisexual flower। যে ফুলের পুংস্তবক বা স্ত্রীস্তবকের যেকোনো একটি অনুপস্থিত থাকে তাকে একলিঙ্গা ফুল বলে। লাউ-এর ফুলেও পুংস্তবক বা স্ত্রীস্তবকের যেকোনো একটি অনুপস্থিত থাকে তাই একে একলিঙ্গা ফুল বলে।

গ উদ্দীপকের চিত্র P থেকে গ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়া অর্থাৎ পরাগধানী হতে পুংগ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়ার কথা বলা হয়েছে। পুংগ্যামেটকে পুংগ্যামেটোফাইটও বলে। নিচে পুংগ্যামেটোফাইট সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো-

পরাগরেণু পুংগ্যামেটোফাইটের প্রথম কোষ। পরাগরেণু দ্বি-স্তরবিশিষ্ট। বাইরের স্তরটি অমসৃণ এবং ভিতরের স্তরটি মসৃণ। বাইরের স্তরে জার্মপোর বা পরাগরন্ধ্র থাকে। পরাগরেণু পরাগধানিতে থাকা অবস্থাই নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দুইটি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। ছোটটিকে জনন নিউক্লিয়াস এবং বড়টিকে নালিকা নিউক্লিয়াস বলে। পরাগরেণু উপযুক্ত গর্ভমুণ্ডে পতিত হওয়ার পর রস শোষণ করে স্ফীত হয়। ভিতরের স্তরটি পরাগরন্ধ্র দিয়ে বেরিয়ে আসে এবং পরাগনালিকা গঠন করে। নালিকা নিউক্লিয়াসটি পরাগ নালিকার সামনে থাকে। জনন নিউক্লিয়াসটি পিছনে থাকে। ডিম্বকরন্ধ্রের কাছাকাছি পৌছালে জনন নিউক্লিয়াস মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে দুইটি পুংগ্যামেট তৈরি করে।



চিত্র : পুংগ্যামেটোফাইট সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ঘ উদ্দীপকের M ও N প্রক্রিয়াটি যথাক্রমে স্বপরাগায়ন ও পরপরাগায়ন। পরাগায়নের এই দুটি প্রক্রিয়ার মধ্যে পরপরাগায়নে বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন হয় এবং স্বপরাগায়নে বৈশিষ্ট্যের কোনো পরিবর্তন হয় না। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

স্ব-পরাগায়নে একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে। ফলে পরাগায়নের অপচয় কম হয়। এর ফলে একই প্রজাতির নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয়। তাতে বৈশিষ্ট্যের কোনো পরিবর্তন আসে না বলে প্রজাতিক গুণাগুণও অক্ষুণ্ন থাকে। এভাবেই কোনো একটি প্রজাতির বিশুদ্ধতা বজায় থাকে। তবে এতে জিনগত বৈচিত্র্য কম থাকে। এই বীজের থেকে জন্ম নেওয়া নতুন গাছের অভিযোজন ক্ষমতা কমে যায় এবং অচিরেই প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটে। অন্যদিকে, পর-পরাগায়নে একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ ঘটে। পর-পরাগায়নের ফলে নতুন চরিত্রের সৃষ্টি হয়, বীজের অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি পায়, বীজ অধিক জীবনশক্তি সম্পন্ন হয় ও নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয়। দু'টি ভিন্ন গুণসম্পন্ন গাছের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে। তাই এর ফলে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা নতুন গুণসম্পন্ন হয়। এ বীজ থেকে যে গাছ জন্মায় তাও নতুন গুণসম্পন্ন হয়। এ কারণে এসব গাছের নতুন ভ্যারাইটির সৃষ্টি হয়।

উপর্যুক্ত আলোচনা হতে বলা যায় যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত স্ব-পরাগায়ন প্রক্রিয়ায় বৈশিষ্ট্যে পরিবর্তন না হলেও পরপরাগায়ন প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ঘটে।

প্রশ্ন ▸ ০৬ মিনি লোহিত রক্তকণিকার অস্বাভাবিকতাজনিত, অটোসোমাল রিসিসিভ ডিসঅর্ডার নামে পরিচিত একটি রোগে ভুগছে। বর্তমানে মিনির বাবার রক্তে শর্করার পরিমাণ বেড়ে গেছে; ফলে তাঁর ক্ষতস্থানটি সহজে নিরাময় হচ্ছে না।

ক. অ্যাক্সন কাকে বলে? ১

খ. পিপীলিকারা এক সারিতে চলাচল করে কেন? ২

গ. মিনির বাবার দেহের রোগটি কীভাবে নিয়ন্ত্রণ রাখা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. মিনির দেহের রোগটি একটি বংশগত রোগ–বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০ ও ১২ এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক নিউরনের কোষদেহ থেকে উৎপন্ন বেশ লম্বা শাখাহীন তন্তুটিকে অ্যাক্সন বলে।

খ পিপীলিকার খাদ্য সংগ্রহে হরমোনের ভূমিকা বিশেষভাবে পরিলক্ষিত হয়। কোনো পিপীলিকা খাদ্যের খোঁজ পেলে খাদ্য উৎস থেকে বাসায় আসার পথে এক ধরনের হরমোন নিঃসৃত করে যা ফেরোমন নামে পরিচিত। এই হরমোনের উপর নির্ভর করে অন্য পিপীলিকাগুলোও খাদ্য উৎসে যায় এবং খাদ্য সংগ্রহ করে বাসায় ফিরে আসে। আর এই হরমোনের জন্য পিপীলিকারা এক সারিতে চলাচল করে।

গ উদ্দীপকের তথ্য থেকে বোঝা যায় মিনির বাবা ডায়াবেটিস রোগে ভোগছে। এ রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য তিনটি 'D' মেনে চলা অত্যাবশ্যক। এগুলো হলো- Discipline, Diet ও Dose। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো–

i. **শৃঙ্খলা (Discipline) :** একজন ডায়াবেটিস আক্রান্ত ব্যক্তির জন্য তার সুশৃঙ্খল জীবনব্যবস্থা মহৌষধস্বরূপ। এছাড়া নিয়মিত ও ডাক্তারের পরামর্শমতো পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করা, নিয়মিত ব্যায়াম করা, রোগীর দেহের পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা ও বিশেষভাবে পায়ের যত্ন নেওয়া, নিয়মিত প্রস্রাব পরীক্ষা করা এবং দৈহিক কোনো জটিলতা দেখা দিলে ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া।

ii. **খাদ্য নিয়ন্ত্রণ (Diet) :** ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণের প্রধান উপায় হলো খাদ্য নিয়ন্ত্রণ করা। মিষ্টিজাতীয় খাবার পরিহার করা ও ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী নিয়মিত ও সময়মতো খাদ্য গ্রহণ করা। ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী খাবারের মেনু অনুসরণ করলে সুফল পাওয়া যায়।

iii. **ঔষধ সেবন (Dose) :** ডাক্তারের পরামর্শ ছাড়া কোনো ঔষধ সেবন করা উচিত নয়। ডাক্তার রোগীর শারীরিক অবস্থা বুঝে ঔষধ খাওয়া বা ইনসুলিন নেওয়ার পরামর্শ দেন। সেই পরামর্শ অনুযায়ী রোগীকে নিয়মিত ঔষধ সেবন করতে হবে। ঠিকমতো চিকিৎসা না করা হলে রোগীর শ্বসন হার কমে যায়, পানি স্বল্পতার কারণে রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বেড়ে যায়। এতে রোগী বেঁহুশ হয়ে পড়ে। অনেক সময় রোগীর হৃদযন্ত্রের ক্রিয়া বন্ধ হয়ে মৃত্যু হতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের তথ্য থেকে বুঝা যায়, মিনির রোগটি- থ্যালাসেমিয়া। এটি একটি রক্ত সম্পর্কিত রোগ যা বংশপরম্পরায় বাহিত হয়। যা মা-বাবা থেকে সন্তানদের মাঝে স্থানান্তরিত হয়। অর্থাৎ মিনির দেহের রোগটি একটি বংশগত রোগ। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

থ্যালাসেমিয়া রক্তের লোহিত রক্তকণিকার অস্বাভাবিক অবস্থাজনিত রোগ। লোহিত রক্তকোষ দু'ধরনের প্রোটিন দিয়ে তৈরি, α-গ্লোবিউলিন এবং β-গ্লোবিউলিন। থ্যালাসেমিয়া হয় লোহিত রক্তকোষে অবস্থিত এ দুটি প্রোটিনের জিন নষ্টের কারণে। এ জিন দু'টি নষ্টের কারণে ত্রুটিপূর্ণ লোহিত কণিকা উৎপন্ন হয়। ফলে রোগী জটিল রক্তশূন্যতায় ভুগে অর্থাৎ থ্যালাসেমিয়াতে আক্রান্ত হয়। জিনের প্রাপ্তির উপর নির্ভর করে থ্যালাসেমিয়াকে দু'ভাবে দেখা হয় থ্যালাসেমিয়া মেজর এবং থ্যালাসেমিয়া মাইনর। থ্যালাসেমিয়া মেজরের ক্ষেত্রে শিশু তার বাবা ও মা উভয় থেকে থ্যালাসেমিয়া জিন পেয়ে থাকে। আবার, থ্যালাসেমিয়া মাইনরের ক্ষেত্রে শিশু তার বাবা অথবা মায়ের কাছ থেকে থ্যালাসেমিয়া জিন পেয়ে থাকে। এ ধরনের শিশু থ্যালাসেমিয়া জিনের বাহক হিসেবে কাজ করে। সংক্ষিপ্ত এ আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, গ্যামেটের মিলনের সময় জিনের মাধ্যমেই মা-বাবা থেকে থ্যালাসেমিয়া সন্তানদের মাঝে ছড়িয়ে পড়ে।

তাই বলা যায়, মিনির এ রোগটি হওয়ার জন্য তার মা-বাবাই দায়ী। অর্থাৎ রোগটি একটি বংশগত রোগ।

প্রশ্ন ▸ ০৭ দৃশ্যকল্প-১ : শিম জাতীয় উদ্ভিদের মূলে রাইজোবিয়াম অবস্থান করে।

দৃশ্যকল্প-২ : (i) শৈবাল → ছোট মাছ → বাজপাখি।

(ii) ঘাস → পতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → বাজপাখি।

ক. প্রকৃতির ধাঙড় কাকে বলে? ১

খ. সুবিচার পাওয়ার সাথে DNA এর সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ : এর জীব দুটি কী ধরনের আন্তঃক্রিয়া প্রদর্শন করে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ : এ (i) ও (ii) এর মধ্যে কোনটিতে শক্তির অপচয় বেশি হয়? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১৩ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব প্রাণী মৃত প্রাণীর মাংস ও আবর্জনা খেয়ে প্রকৃতিকে পরিষ্কার রাখে তাদেরকে প্রকৃতির ধাঙড় বলে।

খ সুবিচার পাওয়ার ক্ষেত্রে DNA নানাভাবে সহায়তা করে। আর এর বিজ্ঞানভিত্তিক পদ্ধতি হচ্ছে DNA টেস্ট। এই পদ্ধতিতে অপরাধস্থল কিংবা অপরাধের শিকার এমন কোনো ব্যক্তির কাছ থেকে প্রাপ্ত জৈবিক নমুনার DNA-র নকশাকে তুলনা করা হয় সন্দেহভাজনের কাছ থেকে নেওয়া রক্ত বা জৈবিক নমুনার DNA এর সাথে। যদি DNA নকশা মিলে যায় সহজেই বলা যায় যে, সন্দেহভাজন ব্যক্তিই অপরাধী। এভাবে DNA নমুনার মিল ও অমিল চিহ্নিত করে আসল অপরাধীকে শনাক্ত করে সুবিচার পাওয়া যায়। কাজেই সুবিচার পাওয়ার সাথে DNA এর সম্পর্ক রয়েছে।

গ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ এ শিমজাতীয় উদ্ভিদ ও রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া তথা মিউচুয়ালিজম প্রদর্শন করে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো–

যে আন্তঃসম্পর্কে দুটি জীব উভয়ই একে অন্যের দ্বারা উপকৃত হয় সে সম্পর্কে মিউচুয়ালিজম বলে। যেমন– মৌমাছি প্রজাপতি, পোকামাকড় প্রভৃতি ফুলের মধু আহরণের জন্য ফুলে ফুলে উড়ে বেড়ায় এবং বিনিময়ে ফুলের পরাগায়ন ঘটে। অনেক পানি ও বাদুড় ফল খেয়ে বাঁচে এবং মল ত্যাগের সাথে বীজ ত্যাগ করে। এভাবে বীজের স্থানান্তর হয় এবং বিস্তারণ ঘটে। এ বীজ নতুন গাছ সৃষ্টিতে সাহায্য করে।

রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া শিমজাতীয় উদ্ভিদের শিকড়ে অবস্থান করে গুটি তৈরি করে এবং বায়বীয় নাইট্রোজেনকে সেখানে সংবন্ধন করে। ব্যাকটেরিয়া এই নাইট্রোজেনকে সহযোগী শিম উদ্ভিদকে সরবরাহ করে এবং বিনিময়ে সহযোগী উদ্ভিদ থেকে শর্করাজাতীয় খাদ্য পেয়ে থাকে। অর্থাৎ ব্যাকটেরিয়া ও শিমজাতীয় উদ্ভিদ পারস্পরিক ক্রিয়ায় উভয়েই উপকৃত হয়।

ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত দৃশ্যকল্প-২ এর (i) ও (ii) নং খাদ্য শৃঙ্খলটির মধ্যে (ii) নং এ শক্তির অপচয় বেশি হয়। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

খাদ্যশিকলের প্রতিটি স্তরকে ট্রফিক লেভেল বলে। সাধারণত, যেকোনো বাস্তুতন্ত্রের কোনো একটি ট্রফিক লেভেলে যতটুকু শক্তি থাকে তার প্রায় ১০% পরবর্তী ট্রফিক লেভেলে সঞ্চারিত হতে পারে। বাকি ৯০% তাপ হিসেবে পরিবেশে বিমুক্ত হয় কিংবা আংশিকভাবে অব্যবহৃত থেকে যায়। অর্থাৎ খাদ্যশিকলে প্রতিটি ধাপে প্রায় ৯০% শক্তি কমে যায় বা ব্যবহার যোগ্যতা হারায়। খাদ্যশিকলে শক্তির এ ক্রমবর্ধমান ক্ষয়ের কারণে খাদ্যশিকল যত দীর্ঘ হবে, উর্ধ্বতম ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ ততই কমতে থাকবে এবং এক পর্যায়ে এসে আর কোনো শক্তিই অবশিষ্ট থাকবে না। অপরপক্ষে খাদ্যশিকল ছোট হলে শক্তির পরিমাণ কম হ্রাস পাবে। উদ্দীপকের (ii) নং খাদ্য শিকল (i) নং খাদ্য শিকলের থেকে তুলনায় বড়। এখানে ৫টি স্তর রয়েছে। ফলে এখানে ৫ বার শক্তি অপচয় হয়। অপরদিকে (i) নং খাদ্যশিকলে ৩টি ট্রফিক লেভেল রয়েছে। অর্থাৎ (i) নং খাদ্যশিকলে শক্তি কম অপচয় হয়।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, দৃশ্যকল্প-২ এ (i) ও (ii) নং খাদ্য শিকলের মধ্যে (ii) নং খাদ্যশিকলে শক্তির অধিক অপচয় ঘটবে।

প্রশ্ন ▶ ০৮ একটি কৃষিমেলায় টিস্যুর সাহায্যে বিশেষ পদ্ধতিতে চাষ করা অর্কিডের প্রদর্শন চলছে। পাশাপাশি তারা জিন পরিবর্তন এর মাধ্যমে ফসলের বিভিন্ন জাত উদ্ভাবন করে তারও একটি প্রদর্শনীর ব্যবস্থা করেছেন।

ক. GMO কাকে বলে? ১

খ. বর্জ্য শোধনে জিন প্রকৌশলকে কীভাবে কাজে লাগানো হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. প্রচলিত পদ্ধতিতে প্রজননের তুলনায় উদ্দীপকের পদ্ধতিটি অধিক কার্যকর– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১৪ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

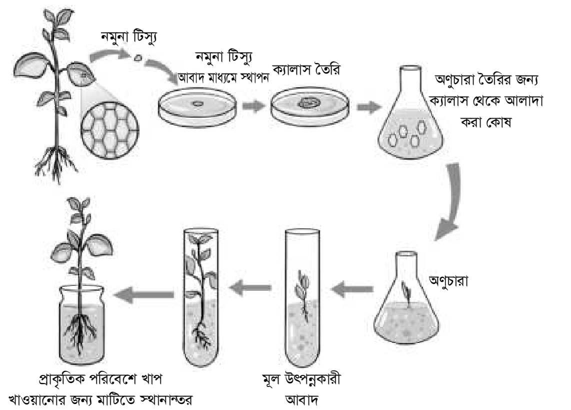
ক জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তির মাধ্যমে DNA এর কাঙ্ক্ষিত অংশ ব্যাকটেরিয়া থেকে মানুষে, উদ্ভিদ থেকে প্রাণীতে, প্রাণী থেকে উদ্ভিদে স্থানান্তরের মাধ্যমে নতুন বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন যে জীব সৃষ্টি হয় তাকে GMO (Genetically Modified Organism) বলে।

খ শিল্পক্ষেত্রে বর্জ্য শোধন পরিবেশ ব্যবস্থাপনা সহজ ও দ্রুত করার উদ্দেশ্যে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ব্যবহার করা হয়। জিন প্রকৌশলের ওপর গবেষণা করে নতুন এক জাতের *Pseudomonas* ব্যাকটেরিয়া তৈরি করা হয়েছে; যা বর্জ্য শোধন, পরিবেশের তেল ও হাইড্রোকার্বনকে দ্রুত নষ্ট করে পরিবেশকে দূষণমুক্ত করতে সক্ষম।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম পদ্ধতির চাষ করা অর্কিডের চারা উৎপাদন পদ্ধতি হলো টিস্যু কালচার। নিচে এ পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করা হলো–

i. **মাতৃ উদ্ভিদ নির্বাচন :** উন্নত গুণসম্পন্ন স্বাস্থ্যবান এবং রোগমুক্ত উদ্ভিদকে এক্সপ্ল্যান্টের জন্য নির্বাচন করা হয়।

ii. **আবাদ মাধ্যম তৈরি :** উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য অত্যাবশ্যকীয় খনিজ পুষ্টি, ভিটামিন, ফাইটোহরমোন, সুক্রোজ এবং প্রায় কঠিন মাধ্যমে তৈরির জন্য জমাট বাঁধার উপাদান যেমন অ্যাগার সঠিক মাত্রায় মিশিয়ে আবাদ মাধ্যম তৈরি করা হয়।



চিত্র : টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ার ক্রমিক পর্যায়

iii. **জীবাণুমুক্ত আবাদ প্রতিষ্ঠা :** আবাদ মাধ্যমকে কাচের পাত্রে নিয়ে তুলা বা প্লাস্টিকের ঢাকনা দিয়ে মুখ বন্ধ করা হয়। পরবর্তীতে অটোক্লেভ যন্ত্রে ১২১° সে. তাপমাত্রায় ১৫ *l*b/sq.inch চাপে ২০ মি. রেখে জীবাণুমুক্ত করা হয়। জীবাণুমুক্ত তরল আবাদকে ঠান্ডা ও জমাট বাঁধার পর এক্সপ্ল্যান্টগুলোকে নির্দিষ্ট আলো ও তাপমাত্রা (২৫ ± ২° সে.) সম্পন্ন নিয়ন্ত্রিত কক্ষে বর্ধনের জন্য রাখা হয়। এ পর্যায়ে আবাদে স্থাপিত টিস্যু বারবার বিভাজনের মাধ্যমে সরাসরি অণুচারা তৈরি হয় বা অবয়বহীন টিস্যুমন্ডে পরিণত হয়। এ টিস্যুমণ্ড হতে পরবর্তীতে পর্যায়ক্রমে একাধিক অণুচারা উৎপন্ন হয়।

iv. **মূল উৎপাদক মাধ্যমে স্থানান্তর :** এ সমস্ত উৎপাদিত চারাগাছে যদি মূল উৎপন্ন হয় তবে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা লাভের পর বিটপগুলোকে বিচ্ছিন্ন করে নেওয়া হয় এবং তাদেরকে পুনরায় মূল উৎপাদনকারী আবাদ মাধ্যমে স্থাপন করা হয়।

v. **প্রাকৃতিক পরিবেশে তথা মাঠপর্যায়ে স্থানান্তর :** মূলযুক্ত চারাগুলোকে পানিতে ধুয়ে অ্যাগারমুক্ত অবস্থায় ল্যাবরেটরিতে মাটি ভরা ছোট ছোট পাত্রে স্থানান্তর করা যায়। পাত্রে লাগানো চারাগুলো কক্ষের বাইরে রেখে মাঝে মাঝে বাইরের প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে খাপ খাইয়ে নিতে হয়। পূর্ণাঙ্গ চারাগুলো সজীব ও সবল হয়ে উঠলে সেগুলোকে একপর্যায়ে প্রাকৃতিক পরিবেশে মাটিতে লাগানো হয়।

ঘ উদ্দীপকের কৃষিমেলার প্রদর্শনীতে প্রদর্শিত জিন পরিবর্তনের মাধ্যমে ফসলের বিভিন্ন জাত উদ্ভাবনের প্রক্রিয়াটি হলো জিন প্রকৌশল পদ্ধতি। এই পদ্ধতিটি প্রচলিত প্রজনন পদ্ধতির তুলনায় অধিক কার্যকর। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

প্রচলিত প্রজনন প্রক্রিয়ায় জিন স্থানান্তর একই বা খুব নিকটবর্তী প্রজাতির মাঝে সীমাবদ্ধ, জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে নিকটবর্তী বা দূরবর্তী যেকোনো প্রজাতির মাঝে এক বা একাধিক জিন সরাসরি স্থানান্তর করা সম্ভব। প্রচলিত প্রজননে কাঙ্ক্ষিত ফলাফল অর্জন করতে দীর্ঘসময় প্রয়োজন। তবে জিন প্রকৌশলের সাহায্যে খুব দ্রুত কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন উদ্ভিদ বা প্রাণী বা অণুজীব পাওয়া সম্ভব। প্রচলিত প্রজননে কাঙ্ক্ষিত জিনের স্থানান্তরও অনিশ্চিত। জিন প্রকৌশলে অনাকাঙ্ক্ষিত জিন স্থানান্তরের সম্ভাবনা নেই এবং কাঙ্ক্ষিত জিন স্থানান্তর নিশ্চিত। প্রচরিত প্রজনন কোনো রকম জীব নিরাপত্তা নিয়ম পদ্ধতি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত নয়। কিন্তু জিন প্রকৌশল আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত জীব নিরাপত্তা নিয়ম-নীতি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। প্রচলিত প্রজননে বিষাক্ততা পরীক্ষা করা হয় না, কিন্তু জিন প্রকৌশলে বিষাক্ততা পরীক্ষা করা হয়।

উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, প্রচলিত পদ্ধতিতে প্রজননের তুলনায় উদ্দীপকে উল্লিখিত জিন প্রকৌশল পদ্ধতি অধিক কার্যকর।

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

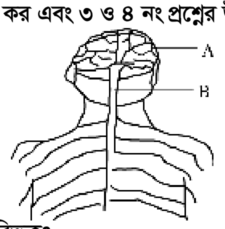
[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কৃত্রিমভাবে ফল পাকাতে কোনটি ব্যবহার করা হয়?
ক ইথিলিন খ ফরমালিন গ ফ্লোরিজেন ঘ অক্সিন

২. নিষেকের কত সপ্তাহের মধ্যে অমরা গঠিত হয়?
ক ০৮ খ ১০ গ ১২ ঘ ১৪

☐ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩. 'A' কয়টি অংশে বিভক্ত?
ক ২ খ ৩ গ ৪ ঘ ৫

৪. B এর ক্ষেত্রে–
i. ৩১ জোড়া স্নায়ু বের হয় ii. এর স্নায়ু মিশ্র প্রকৃতির
iii. প্রতিবর্তী ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৫. টিস্যু কালচারের উদ্দেশ্যে উদ্ভিদের যে অংশ আলাদা করে ব্যবহার করা হয়, তাকে কী বলে?
ক প্লাজমিড খ মিডিয়াম গ এক্সপ্লান্ট ঘ ফিলামেন্ট

৬. কোনটির মাধ্যমে জীবের স্বকীয় বৈশিষ্ট্যগুলো পরবর্তী প্রজন্মে হুবহু স্থানান্তরিত হয়?
ক রাইবোজোম খ সেন্ট্রোজোম গ লাইসোজোম ঘ ক্রোমোজোম

৭. বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদান কোনটি?
ক তাপমাত্রা খ মৃতদেহ গ অক্সিজেন ঘ পানি

৮. কুনো ব্যাঙের বৈজ্ঞানিক নাম কোনটি?
ক *Bufo melanostictus* খ *Artocarpus heterophyllus*
গ *Apis indica* ঘ *Periplaneta Americana*

৯. কোনটি Mammalia শ্রেণির অন্তর্গত?
ক উটপাখি খ বিড়াল গ কবুতর ঘ কুমির

☐ উদ্দীপকের আলোকে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A-টিস্যু	মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বকে পাওয়া যায়।
B-টিস্যু	ভ্রূণের মেসোডার্ম থেকে উৎপন্ন হয়।

১০. উদ্দীপকের 'A' হলো নিচের কোনটি?
ক সিলিয়াযুক্ত আবরণী টিস্যু খ সাধারণ আবরণী টিস্যু
গ স্কোয়ামাস আবরণী টিস্যু ঘ স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যু

১১. উদ্দীপকের 'B' টিস্যু–
i. এর কোষগুলো সরু, লম্বা ও তন্তুময় হয়
ii. পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে থাকে
iii. সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে প্রাণীর চলন ঘটায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

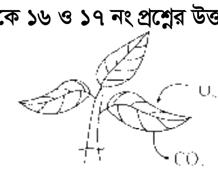
১২. প্লাস্টিডের কাজ কোনটি?
ক খাদ্য প্রস্তুত করা খ জীবাণু ধ্বংস করা
গ শক্তি উৎপাদন ঘ জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ

১৩. মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে কোনটি ঘটে?
ক জীবের ক্ষতস্থান পূরণ হয় খ প্রজাতিতে বৈচিত্র্যের সৃষ্টি হয়
গ টিউমার ও ক্যান্সার হতে পারে
ঘ অপত্য কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা সমান থাকে

১৪. C_4 চক্রে প্রথম স্থায়ী পদার্থ কোনটি?
ক ফসফোগ্লিসারিক এসিড খ পাইরুভিক এসিড
গ আইসোসাইট্রিক এসিড ঘ অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড

১৫. আদর্শ খাদ্য পিরামিডে সবচেয়ে উপরে থাকে কোনটি?
ক রুটি খ মলামাছ গ ডালডা ঘ লালশাক

☐ উদ্দীপকের আরোকে ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৬. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির ১ম ধাপে কত অণু ATP নিট উৎপাদন হয়?
ক ২ খ ৪ গ ৬ ঘ ৮

১৭. উক্ত প্রক্রিয়াটি–
i. শুধু দিনের বেলায় সংঘটিত হয় ii. মূলের অগ্রভাগে বেশি হয়
iii. সম্পন্ন হতে কার্বোহাইড্রেট প্রয়োজন হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৮. নিচের কোন খাদ্যটির পরিপাক মুখগহ্বর থেকে শুরু হয়?
ক মাছ খ ডিম গ মাখন ঘ রুটি

১৯. কোনটি মাধ্যমে উদ্ভিদে সর্বাধিক প্রস্বেদন হয়?
ক মূলরোম খ পত্ররন্ধ্র গ কিউটিকল ঘ লেন্টিসেল

২০. শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ কোনটি?
ক স্বরযন্ত্র খ শ্বাসনালি গ ফুসফুস ঘ নাসারন্ধ্র

২১. আকস্মিক কিডনি বিকল হওয়ার কারণ কোনটি?
ক ডায়াবেটিস খ কিডনিতে পাথর
গ উচ্চ রক্তচাপ ঘ মারাত্মক ডায়রিয়া

☐ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২২ ও ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
বেশ কিছুদিন যাবৎ অসুস্থ রহিম সাহেব ডাক্তারের চেম্বারে গেলেন। ডাক্তার পরীক্ষা করে জানালেন, তিনি *Mycobacterium tuberculosis* নামক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা একটি রোগে আক্রান্ত হয়েছেন।

২২. রহিম সাহেব নিচের কোন রোগ দ্বারা আক্রান্ত?
ক ম্যালেরিয়া খ নিউমোনিয়া
গ যক্ষ্মা ঘ টাইফয়েড

২৩. উক্ত রোগের লক্ষণ হলো–
i. রোগীর ওজন কমতে থাকে ii. রোগীর ক্ষুধা বেড়ে যায়
iii. তিন সপ্তাহের বেশি কাশি থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৪. বৃক্কের কাজ কোনটি?
ক দেহ থেকে বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন খ রক্তে অক্সিজেন সরবরাহ করা
গ প্রয়োজনীয় ইনসুলিন উৎপন্ন করা ঘ লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন করা

২৫. অস্টিওপোরোসিস প্রতিরোধে কোন খাবারটি গ্রহণ করা যায়?
ক দুধ খ বাদাম গ ডাল ঘ মাংস

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

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

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড | 1 | 3 | 8 |

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। A — শৈবাল → ছোট মাছ → বড় মাছ → মানুষ
B — পোকামাকড় → পাখি → শিয়াল → বাঘ

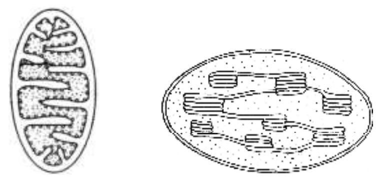
ক. জীববৈচিত্র্য কী? ১

খ. হরিণকে হার্বিবোরাস বলা হলেও বাঘকে কার্নিবোরাস বলা হয় কেন? ২

গ. 'A' চিহ্নিত খাদ্যশৃঙ্খলে পুষ্টিদ্রব্যের প্রবাহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'B' চিহ্নিত খাদ্যশৃঙ্খলে কোন জীবের অনুপস্থিতি বাস্তুতন্ত্রের ধারাকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে? যুক্তি দেখাও। ৪

২।



চিত্র-X চিত্র-Y

ক. রক্ত কী? ১

খ. মানুষের আবরণী টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'X' এর গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্ভিদ জীবনে 'Y' এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৩।

চিত্র-A চিত্র-B চিত্র-C

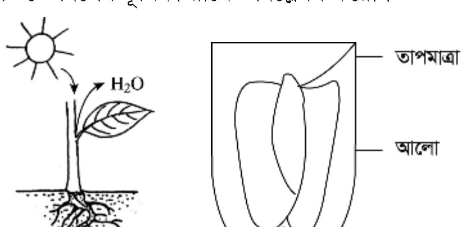
ক. ইন্টারফেজ কী? ১

খ. মানবদেহে টিউমার হওয়ার কারণ কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের কোষ বিভাজনের 'B' ধাপে কী ঘটে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ক্রোমোজোমের বিভিন্ন পরিবর্তন ধাপ 'A' থেকে 'C' সৃষ্টিতে বিশেষ ভূমিকা রাখে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৪।



চিত্র-P চিত্র-Q

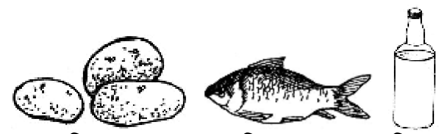
ক. জৈব মুদ্রা কী? ১

খ. সবাত শ্বসনে O_2 এর প্রয়োজনীয়তা অপরিহার্য কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'P' চিত্রে শর্করা তৈরির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র 'Q' এর জৈব কার্য সম্পাদনে উপাদানগুলোর কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৫।



চিত্র-A চিত্র-B চিত্র-C

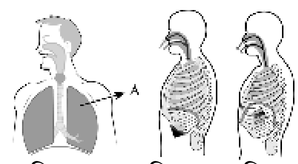
ক. ক্লোরোসিস কাকে বলে? ১

খ. 30 বা 40 এর উপরে BMI মান মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর কেন? ২

গ. 'C' চিহ্নিত খাদ্য উপাদান মানবদেহে কীভাবে পরিপাক হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'A' ও 'B' চিহ্নিত খাদ্য উপাদানের পরিপাক প্রক্রিয়ার স্থান ভিন্ন– বিশ্লেষণ করো। ৪

৬।



চিত্র-F চিত্র-M চিত্র-N

ক. মধ্যচ্ছদা কী? ১

খ. পাতার স্টোমাটা গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২

গ. শ্বসনে 'F' চিত্রের 'A' অংশটির গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র 'M' ও 'N' এর কার্যক্রম সঠিকভাবে না ঘটলে মানবদেহে কী ধরনের সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭। পঞ্চাশোর্ধ্ব হাফিজ সাহেব অসুস্থ বোধ করার জন্য ডাক্তারের শরণাপন্ন হলেন। ডাক্তার সাহেব উনার পরীক্ষা নিরীক্ষা করলেন। পরীক্ষার রিপোর্ট নিম্নরূপ :

BP — 160/ 135 ml
HDL — 1.2 ml
LDL — 3.8 ml

ক. কোষরস কাকে বলে? ১

খ. পজিটিভ গ্রুপের রক্ত নেগেটিভ গ্রুপের ব্যক্তিকে দেওয়া যাবে না কেন? ২

গ. উদ্দীপকে BP এর রিপোর্ট হাফিজ সাহেবের যে রোগকে নির্দেশ করছে তার কারণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. HDL ও LDL এর মান হাফিজ সাহেবের জন্য কতটুকু নিরাপদ? বিশ্লেষণ করো। ৪

৮। সাদিয়া অনার্স ফাইনাল পরীক্ষার জন্য হাতে লিখে হ্যান্ডনোট তৈরি করছে। তার মা তাকে রান্নার বিষয়ে খেয়াল রাখতে বলেন। সে রান্নাঘরে কোনোকিছুর শব্দ পেয়ে দ্রুত প্রবেশ করে অ্যালুমিনিয়ামের গরম ঢাকনা উঠাতে গিয়ে ছেড়ে দিলেন। এ ঘটনায় মা খুব রাগ করেন।

ক. হরমোন কাকে বলে? ১

খ. ডায়াটমের চলনকে সামগ্রিক চলন বলা হয় কেন? ২

গ. যে বিশেষ প্রক্রিয়ার কারণে সাদিয়ার রান্নাঘরে এমনটি ঘটেছে তার কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. সাদিয়ার পরীক্ষার প্রস্তুতি নেওয়ার কার্যক্রমে মানবদেহের একটি অঙ্গ বিশেষ ভূমিকা রাখে— বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর																										
	১	K	২	M	৩	L	৪	N	৫	M	৬	N	৭	K	৮	K	৯	L	১০	N	১১	L	১২	K	১৩	L
	১৪	N	১৫	M	১৬	N	১৭	M	১৮	N	১৯	L	২০	M	২১	N	২২	M	২৩	L	২৪	K	২৫	K		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ A — শৈবাল → ছোট মাছ → বড় মাছ → মানুষ
B — পোকামাকড় → পাখি → শিয়াল → বাঘ

ক. জীববৈচিত্র্য কী? ১
খ. হরিণকে হার্বিবোরাস বলা হলেও বাঘকে কার্নিবোরাস বলা হয় কেন? ২
গ. 'A' চিহ্নিত খাদ্যশৃঙ্খলে পুষ্টিদ্রব্যের প্রবাহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. 'B' চিহ্নিত খাদ্যশৃঙ্খলে কোন জীবের অনুপস্থিতি বাস্তুতন্ত্রের ধারাকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে? যুক্তি দেখাও। ৪

[অধ্যায় ১৩ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

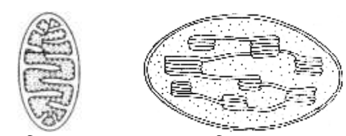
ক পৃথিবীতে বিরাজমান জীবসমূহের প্রাচুর্য ও ভিন্নতাই হচ্ছে জীববৈচিত্র্য।

খ যেসব প্রাণী সরাসরি উদ্ভিদ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে তাদেরকে হার্বিবোরাস বলা হয়। যেমন হরিণ। হরিণ সরাসরি উদ্ভিদ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে বলে হরিণকে হার্বিবোরাস বলা হয়। অপরদিকে যেসব প্রাণী গৌণ খাদকদের খেয়ে বাঁচে তাদের বলা হয় কার্নিবোরাস। যেমন বাঘ। বাঘ অন্যান্য প্রাণীদের খেয়ে বেঁচে থাকে বলে বাঘকে কার্নিবোরাস বলা হয়।

গ 'A' চিহ্নিত খাদ্যশৃঙ্খলটি একটি শিকারজীবী খাদ্যশৃঙ্খল। এরূপ খাদ্যশৃঙ্খলে প্রথম স্তরের খাদক আকারে সবচেয়ে ছোট থাকে। পর্যায়ক্রমে উপরের খাদকেরা নিচের স্তরের খাদকগুলোকে শিকার করে খেয়ে ফেলে। যেকোনো বাস্তুতন্ত্রে শক্তির তথা পুষ্টির মূল উৎস সূর্য। 'A' চিহ্নিত খাদ্যশৃঙ্খলের শৈবাল সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা রাসায়নিক শক্তি হিসেবে নিজ দেহে সঞ্চিত রাখে। এ শৃঙ্খলে শৈবালকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে ছোট মাছ। ফলে শৈবালের দেহের সঞ্চিত পুষ্টি ছোট মাছে স্থানান্তরিত হয়। ছোট মাছকে আবার খায় বড় মাছ এবং বড় মাছকে খায় মানুষ। এভাবে ছোট মাছের দেহের সঞ্চিত পুষ্টি আসে বড় মাছে এবং অবশেষে বড় মাছের দেহের সঞ্চিত পুষ্টি স্থানান্তরিত হয় মানুষে। এভাবে 'A' চিহ্নিত শৃঙ্খলের উৎপাদক শৈবাল থেকে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক মানুষে পুষ্টি প্রবাহিত হয়।

ঘ উদ্দীপকের 'B' চিহ্নিত খাদ্যশিকলটি হচ্ছে একটি শিকারীজীবী খাদ্যশিকল। কারণ এতে কোনো উৎপাদক নেই এবং প্রথম স্তরের খাদক আকারে সবচেয়ে ছোট ও পর্যায়ক্রমে উপরের খাদকেরা নিচের স্তরের খাদকগুলো শিকার করে খায়। সেহেতু শিকারীজীবী খাদ্যশিকলে কোনো উৎপাদক নেই তাই এটি একটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল। এই ধরনের খাদ্যশিকল তাদের কার্যকারিতা বা ধারা বজায় রাখার জন্য প্রথম এক বা একাধিক স্তরের ওপর নির্ভরশীল। উল্লিখিত খাদ্যশিকলে প্রথম শ্রেণির খাদক হিসেবে আছে পোকামাকড়, যাদের অনুপস্থিতিতে এই শিকলটির কোনো অস্তিত্বই থাকবে না। তাই শৃঙ্খলটি গঠিত হতে হলে পোকামাকড়ের উপস্থিতি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কিন্তু বাস্তুতন্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হতে হলে পাখি বা দ্বিতীয় শ্রেণির জীবটির অনুপস্থিতি প্রয়োজন। এদের অনুপস্থিতির কারণে তৃতীয় স্তরের খাদক শিয়াল তাদের পর্যাপ্ত খাবারের অভাবে বিলুপ্ত হতে থাকবে। আর শিয়ালের বিলুপ্তি হলে সর্বোচ্চ খাদক বা বাঘও খাদ্যাভাবে মারা যাবে। অর্থাৎ বাস্তুতন্ত্রটি মারাত্মকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হবে। তবে প্রতিটি খাদ্যশিকলেই বিদ্যমান প্রতিটি উপাদান কোনো অংশে কম গুরুত্বপূর্ণ নয়। কেননা যেকোনো উপাদানের অভাবে বাস্তুতন্ত্রে কিছুটা হলেও বিশৃঙ্খলা দেখা দিবে।
তাই উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, উদ্দীপকের 'B' চিহ্নিত খাদ্যশৃঙ্খলের দ্বিতীয় জীবের অনুপস্থিতি বাস্তুতন্ত্রের ধারাকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে।

প্রশ্ন ▶ ০২



চিত্র-X চিত্র-Y

ক. রক্ত কী? ১
খ. মানুষের আবরণী টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় কেন? ২
গ. চিত্র 'X' এর গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদ জবিনে 'Y' এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্ত হলো এক ধরনের ক্ষারীয়, ঈষৎ লবণাক্ত, লালবর্ণের তরল যোজক টিস্যু।

খ মানুষের আবরণী টিস্যু হচ্ছে স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যু। সাধারণত মানুষের ত্বকে এ টিস্যুর উপস্থিতি লক্ষ করা যায়। এ টিস্যুর স্তরের সংখ্যা মিনিটের মধ্যে পাল্টে যেতে পারে। কখনো দেখা যায় তিন-চারটি স্তর আবার পরক্ষণেই দেখা যায় সাত-আটটি। তাই মানুষের আবরণী টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-X অঙ্গাণুটি মাইটোকন্ড্রিয়া। নিচে মাইটোকন্ড্রিয়ার গঠন ব্যাখ্যা করা হলো–

i. মাইটোকন্ড্রিয়া লিপিড ও প্রোটিন নির্মিত একটি দ্বি-স্তরবিশিষ্ট আবরণী দ্বারা আবৃত। এ আবরণীর বাইরের স্তরটি সোজা কিন্তু ভেতরের স্তরটি কেন্দ্রের দিকে অনেক ভাঁজবিশিষ্ট হয়। এ ভাঁজগুলোকে 'ক্রিস্টি' বলে।
ii. দুই মেমব্রেনের মাঝখানের ফাঁকা স্থানকে বহিঃস্থ কক্ষ বা আন্তঃমেমব্রেন ফাঁক বলে। আর ভিতরের মেমব্রেন দিয়ে আবদ্ধ অঞ্চলকে বলা হয় 'ম্যাট্রিক্স'।

চিত্র : মাইটোকন্ড্রিয়ার লম্বচ্ছেদ

iii. ক্রিস্টিতে স্থানে স্থানে Electrontransport system বহনকারী ATP synthases বা অক্সিসোম নামক গোলাকার বস্তু থাকে।
iv. এর নিজস্ব বৃত্তাকার DNA ও রাইবোজোম থাকে। কিছু ক্ষেত্রে RNAও বর্তমান।
v. রাসায়নিকভাবে মাইটোকন্ড্রিয়াতে ৭৫% প্রোটিন, ২৫% লিপিড, ০.৫% RNA এবং সামান্য পরিমাণে DNA থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র 'Y' হচ্ছে ক্লোরোপ্লাস্ট। নিম্নে উদ্ভিদজীবনে ক্লোরোপ্লাস্টের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করা হলো–
ক্লোরোপ্লাস্ট এক ধরনের প্লাস্টিড, এতে ক্লোরোফিল নামক সবুজ বর্ণকণিকা থাকায় একে ক্লোরোপ্লাস্ট বলে। এর অভ্যন্তরে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

সবুজ উদ্ভিদ নিজেই নিজের খাদ্য সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় প্রস্তুত করে। প্রাণীরা খাদ্যের জন্য প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে সবুজ উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল। আমরা খাদ্য হিসেবে যা কিছু খাই না কেন তার সবই প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সবুজ উদ্ভিদ থেকে আসে। আবার সালোকসংশ্লেষণের ফলে নির্গত O_2 জীবজগতের শ্বসনের জন্য অপরিহার্য।

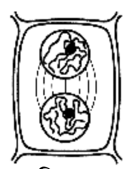
সবুজ উদ্ভিদের তৈরি খাদ্য তার নিজের বিভিন্ন জৈবনিক কাজে শক্তি যোগায়। উদ্ভিদ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, এতে ফুল ফোটে। পরাগায়ন ও নিষেকের ফলে ফুল থেকে ফল ও বীজ উৎপন্ন হয়ে প্রজাতির ধারা অব্যাহত থাকে। এসবই সম্ভব হচ্ছে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার কারণে,যা উদ্দীপকের অঙ্গাণুটির ভেতরেই সম্পন্ন হয়। ক্লোরোপ্লাস্ট না থাকলে সবুজ উদ্ভিদের খাদ্যও তৈরি হতো না, তার জৈবিক প্রক্রিয়া ব্যাহত হতো এবং একসময় সে মারা যেত।

তাই বলা যায়, উদ্ভিদের জীবনে চিত্র-'Y' অর্থাৎ ক্লোরোপ্লাস্টের গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▸ ০৩

চিত্র-A

চিত্র-B


চিত্র-C

ক. ইন্টারফেজ কী? ১
খ. মানবদেহে টিউমার হওয়ার কারণ কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের কোষ বিভাজনের 'B' ধাপে কী ঘটে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ক্রোমোজোমের বিভিন্ন পরিবর্তন ধাপ 'A' থেকে 'C' সৃষ্টিতে বিশেষ ভূমিকা রাখে– বিশ্লেষণ করো। ৪

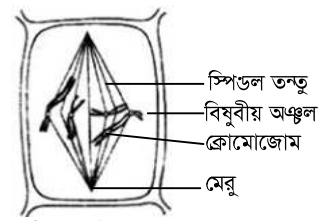
[অধ্যায় ৩ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষ বিভাজনের শুরুতে বা একটি কোষের পরপর দুবার বিভাজনের মধ্যবর্তী সময়ে নিউক্লিয়াসের প্রস্তুতিমূলক কার্যসম্পন্নকারী দশাটি হলো ইন্টারফেজ।

খ টিউমার হলো অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনের ফল। মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কিন্তু কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে অস্বাভাবিকভাবে কোষ বিভাজন চলতে থাকে। এর ফলে টিউমার সৃষ্টি হয়। আর এটিই হচ্ছে মানবদেহে টিউমার হওয়ার মূল কারণ।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত B চিত্রটি মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ার মেটাফেজ ধাপের। নিচে এ ধাপে যা ঘটে তা ব্যাখ্যা করা হলো–
i. ক্রোমোজোমগুলো স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে দুই মেরুর মাঝখান বরাবর অবস্থান করে।
ii. প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার বিষুবীয় অঞ্চলে এবং বাহু দুটি মেরুমুখী হয়ে অবস্থান করে।
iii. এ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক খাটো ও মোটা দেখায়।
iv. প্রতি ক্রোমোজোমের ক্রোমাটিড দুটি সেন্ট্রোমিয়ারের বিভাজন শুরু হয়।
v. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন এবং নিউক্লিওলাসের সম্পূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে। আর এটিই হচ্ছে মানবদেহে টিউমার হওয়ার মূল কারণ।



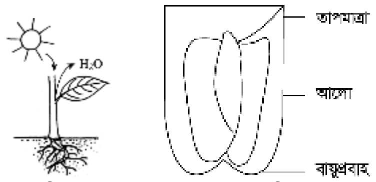
চিত্র : মেটাফেজ

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-A দ্বারা মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ধাপ এবং চিত্র-C দ্বারা মাইটোসিস কোষ বিভাজনের টেলোফেজ ধাপ নির্দেশ করা হয়েছে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ধাপ থেকে টেলোফেজ ধাপ পর্যন্ত পৌঁছাতে তথা কোষ বিভাজন সম্পন্ন করতে ক্রোমোজোম বিভিন্ন পরিবর্তনে বিশেষ ভূমিকা রাখে।

মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ধাপে ক্রোমোজোম থেকে ক্রমশ পানি হ্রাস পেতে থাকে। ফলে ক্রোমোজোমগুলো ক্রমান্বয়ে মোটা ও খাটো হতে শুরু করে। এ পর্যায়ে প্রতিটি ক্রোমোজোম সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত লম্বালম্বি দুভাগে বিভক্ত হয়ে দুটি ক্রোমাটিড উৎপন্ন করে। ক্রোমোজোমগুলো কুন্ডলিত অবস্থায় থাকে। প্রো-মেটাফেজ ধাপে ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার কিছু নির্দিষ্ট আকর্ষণ তন্তুর সাথে যুক্ত হয়। এ সময়ে ক্রোমোজোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে বিন্যস্ত থাকে। মেটাফেজ ধাপে প্রথমেই সব ক্রোমোজোম স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে। প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার বিষুবীয় অঞ্চলে এবং বাহু দুটি মেরুমুখী হয়ে অবস্থান করে। এ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা ও খাটো হয়। এ ধাপের শেষদিকে সেন্ট্রোমিয়ারের বিভাজন শুরু হয়। অ্যানাফেজ ধাপে প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুভাগে বিভক্ত হয়, ফলে ক্রোমাটিড দুটি আলাদা হয়ে পড়ে। ক্রোমোজোমগুলোর অর্ধেক এক মেরু ও বাকি অর্ধেক অপর মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে। অ্যানাফেজ পর্যায়ের শেষের দিকে অপত্য ক্রোমোজোমগুলো স্পিন্ডল যন্ত্রের মেরুপ্রান্তে অবস্থান নেয় এবং ক্রোমোজোমের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেতে থাকে। টেলোফেজ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো প্রসারিত হয়ে ক্রমান্বয়ে সরু ও লম্ব হয়। এরা জড়াজড়ি করে নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম গঠন করে। দুই মেরুতে নিউক্লিয়ার রেটিকুলামের চারদিকে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন তৈরি হয়। নিউক্লিওলাসের পুনরাবির্ভাব ঘটে। বিভাজনের এ ধাপে দু'মেরুতে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয়। ফলে এ পর্যায়ের শেষেই দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, ক্রোমোজোমের বিভিন্ন পরিবর্তন প্রোফেজ ধাপ থেকে টেলোফেজ ধাপে পৌঁছাতে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▸ ০৪



চিত্র-P চিত্র-Q

ক. জৈবমুদ্রা কী? ১

খ. সবাত শ্বসনে O_2 এর প্রয়োজনীয়তা অপরিহার্য কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'P' চিত্রে শর্করা তৈরির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র 'Q' এর জৈব কার্য সম্পাদনে উপাদানগুলোর কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৪ ও ৬ এর সমন্বয়ে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক শক্তি জমা করে রাখে এবং প্রয়োজন অনুসারে অন্য প্রক্রিয়ায় শক্তি সরবরাহ করে এমন শক্তিসমৃদ্ধ যৌগই হলো জৈবমুদ্রা।

খ যে শ্বসন প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় এবং শ্বসনিক বস্তু (শর্করা, প্রোটিন, লিপিড, বিভিন্ন ধরনের জৈব এসিড) সম্পূর্ণভাবে জারিত হয়ে CO_2, H_2O ও বিপুল পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন করে তাকে সবাত শ্বসন বলে। যেহেতু সবাত শ্বসন প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের মাধ্যমে জৈব যৌগের জারণের ফলে শক্তি উৎপন্ন হয়। তাই সবাত শ্বসনে অক্সিজেন অপরিহার্য।

গ উদ্দীপকের P হলো গ্লুকোজ বা শর্করা। যা আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ উৎপন্ন হয়।

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলো ও ক্লোরোফিলের উপস্থিতিতে CO_2 ও H_2O-এর রাসায়নিক বিক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি হয় এবং O_2 নির্গত হয়। প্রক্রিয়াটি আলোক ও অন্ধকার পর্যায়ে সম্পন্ন হয়। আলোক পর্যায়ে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এ পর্যায়ে ATP ও $NADPH_2$ তৈরি হয়। আলোর উপস্থিতিতে ক্লোরোফিল অণু হতে ইলেকট্রন (e^-) উৎক্ষিপ্ত হয় এবং বিভিন্ন বাহকের মধ্য দিয়ে পূর্বের ক্লোরোফিল অণুতে অথবা অন্য ক্লোরোফিল অণুতে পৌঁছায়। এ সময় পথিমধ্যে ATP তৈরি হয়। আবার চক্রীয় পথে $NADPH_2$ তৈরি হয়। সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে অচক্রীয় পথে H_2O-এর সালোক বিভাজন ঘটে এবং সেখান থেকে O_2 নির্গত হয়। অন্ধকার পর্যায়ে আলোর কোনো প্রয়োজন হয় না। এ পর্যায়ে আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন ATP ও $NADPH_2$ এর সহায়তায় CO_2 বিজারিত হয়ে শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্লুকোজ তৈরি হয়।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র-Q দ্বারা প্রস্বেদন প্রক্রিয়াকেক নির্দেশ করা হয়েছে। প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার জৈবিক কার্যসম্পাদনে বাহ্যিক প্রভাব তাপমাত্রা, আলো, বায়ু প্রবাহ ইত্যাদি উপাদানগুলোর কার্যকারিতা অনস্বীকার্য। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

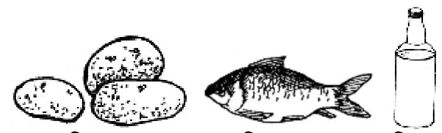
(i) **তাপমাত্রা (Temperature) :** তাপমাত্রার তারতম্যের সঙ্গে প্রস্বেদনের হারও ওঠা-নামা করে। অধিক তাপে পানি সহজেই বাষ্পে পরিণত হতে পারে বলে প্রস্বেদন প্রক্রিয়া ত্বরান্বিত হয়। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে বায়ুমন্ডলের জলীয়বাষ্প ধারণক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। ফলে প্রস্বেদনের হারও দ্রুততর হয়। তার তাপমাত্রা কমে গেলে স্বাভাবিক নিয়মেই প্রস্বেদনের হারও কমে যায়।

(ii) **আলো (Light) :** আলোর উপস্থিতিতে পত্ররন্ধ্র খুলে যায়, ফলে প্রস্বেদনের হার বৃদ্ধি পায়। কিন্তু অন্ধকারে পত্ররন্ধ্র বন্ধ থাকায় এই প্রক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়। আলোর তারতম্যের জন্য পত্ররন্ধ্রের আকারেও হ্রাস-বৃদ্ধি ঘটে। ফলে প্রস্বেদনের হারও ওঠা-নামা করে। আলো উদ্ভিদদেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধির মাধ্যমেও প্রস্বেদন প্রক্রিয়াকে প্রভাবিত করে।

(iii) **বায়ুপ্রবাহ (Wind) :** প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদের চারদিকের বায়ু সিক্ত হয়ে ওঠে, ফলে এই প্রক্রিয়ার হার কমতে থাকে। যখন বায়ুপ্রবাহ সম্পৃক্ত বায়ু দূরে সরিয়ে দেয় তখন এই হার আবার বৃদ্ধি পায়। বায়ুপ্রবাহের ফলে পত্রগুলো আন্দোলিত হয় এবং পত্ররন্ধ্রে চাপ পড়ে। ফলে অধিক হারে জলীয়বাষ্প রন্ধ্রপথে বের হয়। এসব কারণে বায়ুপ্রবাহের তারতম্যে প্রস্বেদন হারেরও তারতম্য ঘটে। বায়ুচাপ বৃদ্ধিতে বাষ্পীভবন ক্রিয়া হ্রাস পায়, ফলে প্রস্বেদন কমে যায়। আবার বায়ুচাপ কমে গেলে বাষ্পীভবন প্রক্রিয়া বৃদ্ধি পায় এবং প্রস্বেদনের হারও বেড়ে যায়।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রা, আলো, বায়ুপ্রবাহ ইত্যাদি উপাদানের কার্যকারিতার গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▸ ০৫



চিত্র-A চিত্র-B চিত্র-C

ক. ক্লোরোসিস কাকে বলে? ১

খ. 30 বা 40 এর উপরে BMI মান মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর কেন? ২

গ. 'C' চিহ্নিত খাদ্য উপাদান মানবদেহে কীভাবে পরিপাক হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'A' ও 'B' চিহ্নিত খাদ্য উপাদানের পরিপাক প্রক্রিয়ার স্থান ভিন্ন− বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদের পাতা নাইট্রোজেনের অভাবে হলুদ হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে ক্লোরোসিস বলে।

খ সুস্বাস্থের জন্য BMI এর আদর্শ মান হলো ১৮.৫ – ২৪.৯। কারও BMI এর মান ৩০ হলে বোঝা যায় যে সে মোটা হওয়ার প্রথম স্তরে রয়েছে। এই স্তরের BMI মান মানবদেহের জন্য সমস্যার কারণ। এতে মানবদেহ সহজেই বিভিন্ন স্থূলতাজনিত রোগ, ডায়াবেটিস, হৃদরোগ ইত্যাদিতে আক্রান্ত হওয়ার ঝুঁকিতে থাকে। আবার BMI এর মান ৪০ হওয়া হচ্ছে অতিরিক্ত মোটাত্বের স্তর। এই স্তর মানবদেহের সুস্বাস্থ্যের জন্য এতটাই ঝুঁকিপূর্ণ যে এতে মৃত্যুঝুঁকিও রয়েছে। তাই ৩০ বা ৪০ এর উপরে BMI মান মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর।

গ উদ্দীপকে 'C' হলো তেল বা স্নেহপদার্থ। উক্ত খাদ্য উপাদান মানবদেহে যেভাবে পরিপাক হয় তা নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো−

মানবদেহে লাইপেজ এনজাইমই স্নেহ পদার্থকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে। স্নেহপদার্থ পরিপাকে লাইপেজ এনজাইম এর ভূমিকা অতুলনীয়।

ক্ষুদ্রান্ত্রে স্নেহপদার্থের পরিপাক ঘটে থাকে। যকৃৎ থেকে পিত্তরস নিঃসৃত হয়। এটি অম্লীয় অবস্থায় খাদ্যকে ক্ষারীয় করে পরিপাকের উপযোগী করে তোলে। পিত্তরসের অন্যতম উপাদান পিত্তলবণ প্রথমে স্নেহপদার্থের ক্ষুদ্র কণাগুলোকে পানির সাথে মিশতে সাহায্য করে। লাইপেজের কাজ সঠিকভাবে সম্পাদনের জন্য পিত্তলবণের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। এ লবণের সংস্পর্শে স্নেহপদার্থ সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত হয়। স্নেহবিশ্লেষক লাইপেজ এনজাইম পরবর্তীতে এই ক্ষুদ্র দানাগুলোকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে। এভাবে কয়েকটি ধাপের মাধ্যমে স্নেহপদার্থ পরিপাকে পিত্তরস ও লাইপেজ এনজাইম সাহায্য করে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে A ও B হলো আলু ও মাছ যেগুলো যথাক্রমে শর্করা ও আমিষ জাতীয় খাদ্য। শর্করা ও আমিষের পরিপাক প্রধানত ভিন্ন ভিন্ন স্থানে সম্পন্ন হয়।

প্রাথমিকভাবে শর্করার পরিপাক ঘটে মুখগহ্বরে। এখানে লালার অ্যামাইলেজ এনজাইম শ্বেতসার জাতীয় শর্করাকে মল্টোজে পরিণত করে। এরপর পাকস্থলীতে শর্করার কোনো পরিপাক হয় না। ক্ষুদ্রান্ত্রে পাচক রসের এনজাইম দ্বারা শর্করা পরিপাকের কাজ চলতে থাকে। এখানে শ্বেতসার জাতীয় খাবার অ্যামাইলেজ এনজাইমের প্রভাবে গ্লুকোজে পরিণত হয়।

শ্বেতসার $\xrightarrow{\text{অ্যামাইলেজ}}$ গ্লুকোজ

আমিষ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক মূলত পাকস্থলীতে হয়। পাকস্থলীতে খাদ্য আসার পর অন্তপ্রাচীরের গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। এই রসের উপাদান হাইড্রোক্লোরিক এসিড খাদ্যের মধ্যে কোনো অনিষ্টকারী ব্যাকটেরিয়া থাকলে তা মেরে ফেলে, নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে এবং পাকস্থলীতে পেপসিনের সুষ্ঠু কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। পেপসিন এনজাইম আমিষকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দ্বারা তৈরি যৌগ গঠন করে যা পলিপেপটাইড নামে পরিচিত।

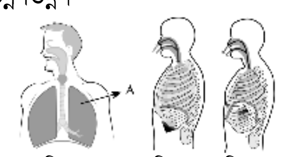
আমিষ $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ পলিপেপটাইড

ক্ষুদ্রান্ত্রে আবার এই পলিপেপটাইড ট্রিপসিন এনজাইমের প্রভাবে অ্যামাইনো অ্যাসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

পলিপেপটাইড $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$ অ্যামাইনো এসিড + সরল পেপটাইড

তাই উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, শর্করা ও আমিষ জাতীয় পরিপাক প্রক্রিয়ার স্থান ভিন্ন ভিন্ন।

প্রশ্ন ▸ ০৬



চিত্র-F চিত্র-M চিত্র-N

ক. মধ্যচ্ছদা কী? ১

খ. পাতার স্টোমাটা গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২

গ. শ্বসনে 'F' চিত্রের 'A' অংশটির গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র 'M' ও 'N' এর কার্যক্রম সঠিকভাবে না ঘটলে মানবদেহে কী ধরনের সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৭ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানবদেহের বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল পর্দাই হলো মধ্যচ্ছদা।

খ কচি কাণ্ড ও পাতার ত্বকে বিশেষ আকৃতির রক্ষীকোষ দ্বারা বেষ্টিত অতিক্ষুদ্র ছিদ্রকে বলা হয় স্টোমাটা। স্টোমাটা উদ্ভিদদেহ ও পরিবেশের মধ্যে গ্যাসীয় আদান-প্রদান ঘটায়। এটি প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদদেহ থেকে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয়। তাই উদ্ভিদদেহে স্টোমাটা গুরুত্বপূর্ণ।

গ উদ্দীপকের শ্বসনে 'F' চিত্রের 'A' অংশটি হলো ফুসফুস। নিচে ফুসফুসের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো–

ফুসফুস শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ। বক্ষগহ্বরের ভিতর হৃৎপিণ্ডের দুই পাশে দুটি ফুসফুস অবস্থিত। এটি স্পঞ্জের মতো নরম এবং কোমল ও হালকা লালচে রঙের। ডান ফুসফুস তিন খণ্ডে এবং বাম ফুসফুস দুই খণ্ডে বিভক্ত। ফুসফুস দুই ভাঁজবিশিষ্ট প্লুরা নামক পর্দা দ্বারা আবৃত। ফুসফুসে অসংখ্য বায়ুথলি বা বায়ুকোষ, সূক্ষ্ম শ্বাসনালি ও রক্তনালি থাকে। বায়ুথলি বা অ্যালভিওলাসগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অণুক্লোম শাখাপ্রান্তে মৌচাকের মতো অবস্থিত। নাসাপথ দিয়ে বায়ু সরাসরি বায়ুথলিতে যাতায়াত করতে পারে। বায়ুথলি, পাতলা আবরণী দ্বারা আবৃত এবং প্রতিটি বায়ুথলি কৈশিকনালিকা দ্বারা পরিবেষ্টিত। বায়ুথলির গঠন এরূপ যে এতে বায়ু প্রবেশ করলে এগুলো বেলুনের মতো ফুলে ওঠে ও পরে আপনা আপনি সংকুচিত হয়। আবার বায়ুথলি ও কৈশিকনালিকার গাত্র এতই পাতলা যে এর ভেতর দিয়ে গ্যাসীয় আদান-প্রদান ঘটে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র M ও N হলো মানবদেহের শ্বসনতন্ত্রের শ্বাসগ্রহণ ও শ্বাস ত্যাগ প্রক্রিয়া। এর মাধ্যমে O_2 গ্রহণ ও CO_2 ত্যাগ ঘটে থাকে। এর কার্যক্রম সঠিকভাবে না ঘটলে মানবদেহে নানা ধরনের জটিলতা সৃষ্টি হতে পারে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

শ্বসনতন্ত্রটি পরিবেশের সাথে মানবদেহের সম্পর্ক স্থাপন করে। এ তন্ত্রের মাধ্যমে প্রাণী O_2 গ্রহণ করে এবং CO_2 ত্যাগ করে। CO_2 দেহকোষে উৎপন্ন হয়। এই CO_2 প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। লসিকা থেকে কৈশিক নালির প্রাচীর ভেদ করে CO_2 কৈশিকনালিতে এবং সেখান থেকে ফুসফুসের অ্যালভিওলাসে পৌঁছায়। অ্যালভিওলাস থেকে এই CO_2 শ্বাস ত্যাগের সময় দেহ থেকে বাইরে নির্গত হয়। আবার, শ্বাস গ্রহণের সময় নাসাপথের ভিতর দিয়ে পরিবেশ থেকে O_2 ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং ফুসফুসের অ্যালভিওলাস থেকে O_2 রক্তের মাধ্যমে দেহের প্রতিটি কোষে প্রবেশ করে। কেষের ভেতরে গিয়ে O_2 শর্করা জাতীয় খাদ্যের জারণ ঘটায় এবং শক্তি উৎপন্ন করে। এ শক্তি জীবদেহের যাবতীয় কাজে ব্যবহৃত হয়। শ্বসন প্রক্রিয়ায় জীবদেহের প্রয়োজনীয় শক্তি পাওয়া যায়। যদি এই কার্যক্রমগুলো সঠিকভাবে সংঘটিত না হয়, তাহলে মানবদেহে পর্যাপ্ত পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে না। ফলে শরীর দুর্বল হয়ে যাবে। শরীর দুর্বল হলে নিঃশ্বাসের মাধ্যমে প্রবেশ করা বিভিন্ন ক্ষতিকর অণুজীবের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ গড়তে পারবে না যা বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর রোগ সৃষ্টি করার সম্ভাবনা তৈরি করবে। এতে দেহের স্বাভাবিক কার্যকলাপ মারাত্মকভাবে ব্যাহত হবে।

তাই বলা যায় যে, চিত্রের কার্যক্রম দুটি সঠিকভাবে না ঘটলে মানবদেহ দুর্বল হওয়ার পাশাপাশি নানা ধরনের রোগের সৃষ্টি হতে পারে।

প্রশ্ন ▸ ০৭ পঞ্চাশোর্ধ্ব হাফিজ সাহেব অসুস্থ বোধ করার জন্য ডাক্তারের শরণাপন্ন হলেন। ডাক্তার সাহেব উনার পরীক্ষা নিরীক্ষা করলেন। পরীক্ষার রিপোর্ট নিম্নরূপ :

BP — 160/ 135 ml
HDL — 1.2 ml
LDL — 3.8 ml

ক. কোষরস কাকে বলে? ১

খ. পজিটিভ গ্রুপের রক্ত নেগেটিভ গ্রুপের ব্যক্তিকে দেওয়া যাবে না কেন? ২

গ. উদ্দীপকে BP এর রিপোর্ট হাফিজ সাহেবের যে রোগকে নির্দেশ করছে তার কারণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. HDL ও LDL এর মান হাফিজ সাহেবের জন্য কতটুকু নিরাপদ? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষস্থ পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণের সমন্বিত রূপকে কোষরস বলে।

খ রক্তগ্রহণ ও প্রদানে Rh ফ্যাক্টর খুবই গুরুত্বপূর্ণ। Rh^- ব্লাড গ্রুপ বিশিষ্ট কোনো ব্যক্তিকে যদি Rh^+ রক্ত প্রদান করা হয় তাহলে ঐ ব্যক্তির দেহে Rh অ্যান্টিবডি তৈরি হবে। স্বাভাবিকভাবে কোনো

মানুষের দেহে Rh অ্যান্টিবডি থাকবে না। তাই প্রথমবার ভয়ের কোনো কারণ নেই। কিন্তু একই ব্যক্তি যদি পরবর্তীকালে পুনরায় Rh^+ দাতার রক্ত গ্রহণ করে তার দেহে দাতা থেকে প্রাপ্ত রক্ত কণিকাগুলো জমাট বেঁধে যাবে। কারণ প্রথম রক্ত গ্রহণের ফলে গ্রহীতার দেহে Rh অ্যান্টিবডি উৎপন্ন হয়েছিল এতে রক্ত গ্রহীতার মৃত্যু ঘটতে পারে। তাই Rh^- ব্যক্তিকে Rh^+ রক্ত প্রদান করা উচিত নয়।

গ উদ্দীপকের BP এর রিপোর্ট হাফিজ সাহেবের উচ্চ রক্তচাপ রোগ হয়েছে বলে নির্দেশ করেছে। নিচে এ রোগের কারণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা করা হলো−

উচ্চ রক্তচাপ ঝুঁকির কারণ : বাবা বা মায়ের উচ্চ রক্তচাপ থাকলে তার সন্তানদের উচ্চ রক্তচাপ হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে। এছাড়াও যারা স্নায়বিক চাপে (Tension) বেশি ভোগেন অথবা ধূমপানের অভ্যাস আছে, তাদের উচ্চ রক্তচাপ হওয়ার আশঙ্কা দেখা দেয়। দেহের ওজন বেশি বেড়ে গেলে কিংবা লবণ এবং চর্বিযুক্ত খাদ্য বেশি খেলে এমনকি পরিবারের সদস্যদের ডায়াবেটিস বা কোলেস্টেরলের পূর্ব ইতিহাস থাকলে উচ্চ রক্তচাপ দেখা দেয়। সন্তান প্রসবের সময় খিঁচুনি রোগের (Eclampsia) কারণে মায়ের রক্তচাপ বৃদ্ধি পেতে পারে।

উচ্চ রক্তচাপের প্রতিকার : উচ্চ রক্তচাপের প্রতিকারে টাটকা ফল এবং শাকসবজি খাওয়ার অভ্যাস করা উচিত। দেহের ওজন নিয়ন্ত্রণে রেখে শারীরিক পরিশ্রম করা বা ব্যায়াম করা প্রয়োজন। চর্বিজাতীয় খাদ্য গ্রহণ থেকে বিরত থাকা ছাড়াও খাবারের সময় অতিরিক্ত লবণ (কাঁচা লবণ) খাওয়া উচিত নয়। ধূমপান ত্যাগ করা জরুরি। উচ্চ রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে না থাকলে মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণ ঘটতে পারে, যা স্ট্রোক নামে পরিচিত।

কর্মতৎপরতা, স্বাস্থ্য, বয়স এবং রোগের কারণে মানুষের রক্তচাপের মাত্রা কমবেশি হতে পারে। মোটা লোকদের ওজন কমানো, চর্বিজাতীয় খাদ্য কম খাওয়া, খাবারে কম লবণ দেওয়া ইত্যাদি নিয়ম মেনে চললে উচ্চ রক্তচাপ অনেকটা এড়ানো যায়। রক্তচাপ খুব বেশি হলে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী নিয়মিত ঔষধ সেবন করা উচিত।

ঘ উদ্দীপকের HDL ও LDL এর রিপোর্ট অনুযায়ী হাফিজ সাহেব হৃদরোগের ঝুঁকিতে আছেন। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

মানুষের রক্তে প্রাপ্ত তিন ধরনের কোলেস্টেরলের মধ্যে HDL কে ভালো কোলেস্টেরল এবং LDL কে খারাপ কোলেস্টরল বলা হয়। মানুষের রক্তে HDL এর আদর্শ মান হলো > 1.5 ml এবং LDL < 1.8 ml। কিন্তু উদ্দীপকে হাফিজ সাহেবের রক্তে HDL হলো 1.2 ml এবং LDL হলো 3.8 ml। অর্থাৎ তার রক্তে HDL আদর্শ মানের থেকে অনেক কম এবং LDL অনেক বেশি পরিমাণে আছে। এক্ষেত্রে তার হৃৎপিন্ডের করোনারি ধমনি গাত্রে চর্বি জমা হয়ে ধমনিতে স্বাভাবিক রক্ত প্রবাহে বিঘ্ন ঘটার সম্ভাবনা আছে। এতে তার হৃৎপিন্ড পর্যাপ্ত O_2 ও খাদ্যসার না পাওয়ায় ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সাথে সাথে রক্ত চলাচল কমে গিয়ে বুকে ব্যথা অনুগত হতে পারে। অর্থাৎ তার অ্যানজিনা হওয়ার সম্ভাবনা দেখা দিতে পারে। এছাড়া ধমনির গায়ে বেশি চর্বি জমা হয়ে রক্ত প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হয়ে করোনারি হৃদরোগের আশঙ্কা অনেক গুণ বেড়ে যেতে পারে।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, হাফিজ সাহেব অ্যানজিনা এবং করোনারি হৃদরোগ হওয়ার ঝুঁকিতে আছেন।

প্রশ্ন ▸ ০৮ সাদিয়া অনার্স ফাইনাল পরীক্ষার জন্য হাতে লিখে হ্যান্ডনোট তৈরি করছে। তার মা তাকে রান্নার বিষয়ে খেয়াল রাখতে বলেন। সে রান্নাঘরে কোনোকিছুর শব্দ পেয়ে দ্রুত প্রবেশ করে অ্যালুমিনিয়ামের গরম ঢাকনা উঠাতে গিয়ে ছেড়ে দিলেন। এ ঘটনায় মা খুব রাগ করেন।

ক. হরমোন কাকে বলে? ১
খ. ডায়াটমের চলনকে সামগ্রিক চলন বলা হয় কেন? ২
গ. যে বিশেষ প্রক্রিয়ার কারণে সাদিয়ার রান্নাঘরে এমনটি ঘটেছে তার কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সাদিয়ার পরীক্ষার প্রস্তুতি নেওয়ার কার্যক্রমে মানবদেহের একটি অঙ্গ বিশেষ ভূমিকা রাখে− বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে রাসায়নিক বস্তুটি কোষে উৎপন্ন হয়ে উৎপত্তিস্থল থেকে বাহিত হয়ে দূরবর্তী স্থানের কোষের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে তাকে হরমোন বলে।

খ উদ্ভিদদেহের কোনো অংশ যখন সামগ্রিকভাবে প্রয়োজনের তাগিদে একস্থান থেকে অন্যস্থানে গমন করে তাকে সামগ্রিক চলন বলে। ডায়াটমও তার সামগ্রিক প্রয়োজনের তাগিদে একস্থান থেকে অন্যস্থানে গমন করে বলে ডায়াটমের চলনকে সামগ্রিক চলন বলা হয়।

গ উদ্দীপকের সাদিয়ার হাতে সংঘটিত ক্রিয়াটি হলো প্রতিবর্তী ক্রিয়া। আর প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে উদ্দীপনার আকস্মিকতা ও স্বয়ংক্রিয় প্রতিক্রিয়াকে বোঝায়। সাদিয়া রান্না করার সময় হঠাৎ গরম ঢাকনা হাতে লাগলে তাৎক্ষণিকভাবে হাত অন্যত্র সরে যায়। এটি একটি প্রতিবর্তী ক্রিয়া। এ ক্রিয়াটি যেভাবে ব্যাখ্যা করা যায় তা হলো গরম ঢাকনা হাতে লাগার সময় হাতের ত্বকে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের ডেনড্রাইটসমূহ ব্যথার উদ্দীপনা গ্রহণ করে। এখানে ত্বক গ্রাহক অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
হাতের ত্বক থেকে এ উদ্দীপনা সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সনের মাধ্যমে স্নায়ুকান্ডের ধূসর অংশে পৌছায়। স্নায়ুকান্ডের ধূসর অংশে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সন থেকে তড়িৎ রাসায়নিক পদ্ধতিতে উদ্দীপনা মোটর বা আজ্ঞাবাহী স্নায়ুর ডেনড্রাইটে প্রবেশ করে। সংবেদী স্নায়ুর অ্যাক্সন ও আজ্ঞাবাহী স্নায়ুর ডেনড্রাইটের মধ্যবর্তী সিন্যাপসের মধ্য দিয়ে এ উদ্দীপনা পেশিতে প্রবেশ করে। মোটর বা আজ্ঞাবাহী স্নায়ুর নিউরনের ডেনড্রাইট থেকে উদ্দীপনা পেশিতে পৌঁছালে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের নির্দেশে পেশির সংকোচন ঘটে। ফলে উদ্দীপনাস্থল থেকে হাত দ্রুত আপনা আপনি সরে যায়।
সুতরাং সাদিয়ার হাতে সংঘটিত ক্রিয়াটি স্বয়ংক্রীয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত।

ঘ উদ্দীপকে সাদিয়ার পরীক্ষার প্রস্তুতি নেওয়ার কার্যক্রমে মানবদেহের যে বিশেষ অঙ্গ ভূমিকা রাখে সেটি হচ্ছে মস্তিষ্ক। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−
মানবদেহের মস্তিষ্ক থেকে **১২** জোড়া এবং মেরুমজ্জা থেকে **৩১** জোড়া স্নায়ু বের হয়ে আসে এবং সূক্ষ্ম থেকে সূক্ষ্মতর শাখায় বিভক্ত হয়ে সারাদেহে ছড়িয়ে পড়ে। এই স্নায়ুগুলোই দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে যাবতীয় অনুভূতি মস্তিষ্কে নিয়ে যায়। সাদিয়া যখন তার হ্যান্ডনোট তৈরি করছিল তখন খাতা থেকে আলো তার চোখের রেটিনায় উদ্দীপনা জাগিয়ে স্নায়ু তাড়না সৃষ্টি করে। এই তাড়না চোখের স্নায়ু দিয়ে মস্তিষ্কের দৃষ্টি কেন্দ্রে পৌছায়। সেখান থেকে এই তাড়না পর পর চিন্তাকেন্দ্র, স্মৃতিকেন্দ্র প্রভৃতি হয়ে মোটর স্নায়ুযোগে সাদিয়ার হাতের ঐচ্ছিক পেশিতে পৌছে। তখন ঐ নির্দেশে সাদিয়া তার হাতের মাধ্যমে লিখতে থাকে। এভাবে উদ্দীপনা সঞ্চালনের মাধ্যমে সাদিয়ার স্নায়ুতাড়না ক্রিয়াটি সংঘটিত হয়। মস্তিষ্ক যদি আলোর ওই উদ্দীপনা গ্রহণ না করতো তাহলে সাদিয়ার হাতের পেশিগুলো তাদের করণীয় কাজের কোনো নির্দেশনা পেত না। ফলে সাদিয়ার পরীক্ষার প্রস্তুতি নেওয়ার কার্যক্রম ব্যাহত হতো।

তাই বলা যায়, উদ্দীপকের সাদিয়ার পরীক্ষার প্রস্তুতি নেওয়ার কার্যক্রমে হাতের পেশিতে উদ্দীপনা সৃষ্টির মাধ্যমে মানবদেহের মস্তিষ্ক অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

বরিশাল বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

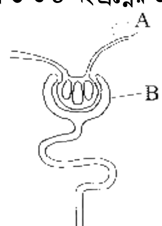
[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. সাধারণত মানবদেহে রক্তে শতকরা কত ভাগ LDL থাকে?
ক ৭০% খ ৭৫% গ ৮০% ঘ ৮৫%

২. বায়ুপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য—
i. ফুল রঙিন ও মধুগ্রন্থিযুক্ত ii. ফুল হালকা ও মধুগ্রন্থিহীন
iii. গর্ভমুণ্ড আঠালো ও শাখান্বিত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

☐ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



৩. চিত্রে 'A' অংশটি কী নির্দেশ করে?
ক রেনাল শিরা খ ইফারেন্ট ধমনি
গ ইউরিনিফেরাস নালিকা ঘ অ্যাফারেন্ট ধমনি

৪. 'B' অংশটি–
i. ছাঁকনির মতো কাজ করে ii. রক্ত সরবরাহ করে
iii. পরিস্রুত তরল উৎপন্ন করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৫. আলোক নিরপেক্ষ উদ্ভিদ কোনটি?
ক সূর্যমুখী খ ঝিঙা গ ডালিয়া ঘ লেটুস

৬. কোন গ্রন্থি থেকে TSH হরমোন নিঃসৃত হয়?
ক থাইরয়েড খ প্যারা থাইরয়েড গ পিটুইটারি ঘ গোনাড

৭. শ্বাসনালির ভিতরে আবৃত প্রদাহকে বলে–
ক অ্যাজমা খ ব্রংকাইটিস গ নিউমোনিয়া ঘ যক্ষ্মা

৮. টেনডন কোন ধরনের টিস্যুর উদাহরণ?
ক আবরণী খ পেশি গ যোজক ঘ স্নায়ু

৯. আমিষ ভেঙে কোন যৌগ গঠন করে?
ক ফ্যাটিএসিড খ গ্লুকোজ
গ সরল পেপটাইড ঘ পলি পেপটাইড

১০. নিচের কোনটি মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট?
ক Cl খ Mg গ Ca ঘ Fe

১১. এপিলেপসি হলে–
i. মাংশপেশি নাড়াতে পারে না ii. রোগী অজ্ঞান হয়ে পড়ে
iii. শরীরে খিচুনি বা কাঁপুনি দেখা দেয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
রাহি একজন বর্ণান্ধ। সে স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন রুহিকে বিয়ে করে। কিছুদিন পর তাদের সন্তান হয়।

১২. রাহির বর্ণান্ধতার কারণ কোনটি?
ক ভাইরাস খ ভিটামিন গ হ্রস্বদৃষ্টি ঘ বংশগতি

১৩. রাহি ও রুহির বংশধরদের মধ্যে–
i. ১ম বংশধরে সবাই স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন হয়
ii. ১ম বংশধরে পুত্র বর্ণান্ধ হয়
iii. ২য় বংশধরে একজন পুত্র বর্ণান্ধ হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৪. কোনটিকে ধাঙর বলা হয়?
ক হায়েনা খ বানর গ খরগোশ ঘ হরিণ

১৫. ফ্লোরিজেন এর কাজ কোনটি?
ক অঙ্কুরোদগমের সাহায্য করা
খ বীজহীন ফল উৎপাদন
গ পত্রমুকুলকে পুষ্পমুকুলে রূপান্তরিত করা
ঘ ফল পাকাতে সাহায্য করা

☐ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

১৬. চিত্রের 'A' অংশের কাজ কী?
ক লালা উৎপাদন খ ইনস্যুলিন নিঃসরণ
গ পিত্তরস তৈরি করা ঘ জীবাণু ধ্বংস করা

১৭. চিত্রে 'B' অংশের অন্তঃগাত্র—
ক পাতলা ও মসৃণ খ ভিলাইযুক্ত
গ পুরু ও পেশিবহুল ঘ গহ্বর যুক্ত

১৮. নিচের কোনটি জিন প্রকৌশলের ফসল?
ক *Penicillium* খ *Pneumococcus*
গ *Mycobacterium* ঘ *Pseudomonas*

১৯. কোনটি দেহে বেশি ভাগ শক্তি উৎপাদন করে?
ক শর্করা খ আমিষ গ স্নেহ ঘ ভিটামিন

২০. গ্রিনহাউজ প্রতিক্রিয়ার ফলে–
i. সমুদ্রের পানির উচ্চতা বেড়ে যায়
ii. বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধি পায় iii. ভূমির লবণাক্ততা বেড়ে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২১. কোনটি মনেরা রাজ্যের জীব?
ক প্যারামেসিয়াম খ নীলাভ সবুজ শৈবাল
গ মাশরুম ঘ পেনিসিলিয়াম

২২. কোনটি ফ্লাজেলা সৃষ্টিতে অংশগ্রহণ করে?
ক রাইবোজোম খ লাইসোজোম গ সেন্ট্রোজোম ঘ কোষ কঙ্কাল

২৩. কোন পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো বিপরীত মেরুর দিকে সরে যেতে থাকে?
ক মেটাফেজ খ অ্যানাফেজ গ টেলোফেজ ঘ প্রোফেজ

২৪. সালোকসংশ্লেষণের পরিমাণ বেশি মাত্রায় কমে যেতে দেখা যায় কোনটির অভাবে?
ক সোডিয়াম খ ক্যালসিয়াম গ ম্যাগনেসিয়াম ঘ পটাশিয়াম

২৫. দ্বি-শর্করা কোনটি?
ক দুধ খ মধু গ চাল ঘ আটা

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

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

বরিশাল বোর্ড-২০২৪

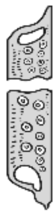
জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল)

বিষয় কোড 1 3 8

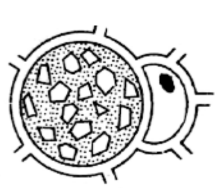
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

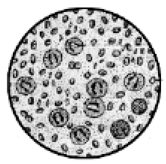
১।



চিত্র-A



চিত্র-B



চিত্র-C

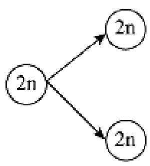
ক. মাইক্রোভিলাই কী? ১

খ. পৌষ্টিকনালির প্রাচীরকে মসৃণ পেশি বলা হয় কেন? ২

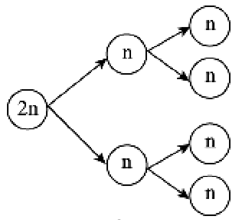
গ. মানবদেহে উদ্দীপকের C উপাদানের কাজ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্ভিদদেহে বিভিন্ন উপাদান পরিবহণে উদ্দীপকের A ও B এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

২।



চিত্র-X



চিত্র-Y

ক. ইন্টারফেজ কী? ১

খ. ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-X এর সর্বশেষ ধাপটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. "জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি ও প্রজাতি টিকিয়ে রাখতে উদ্দীপকের চিত্র-X ও Y এর মধ্যে কোনটি মুখ্য ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৩। মুখ গহ্বর ⟶ গলবিল ⟶ অন্ননালি ⟶ P ⟶ Q ⟶ বৃহদন্ত্র।

ক. ক্লোরোসিস কী? ১

খ. উদ্ভিদের পুষ্টিতে ক্যালসিয়াম প্রয়োজন কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অংশে পরিপাক ক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'Q' অংশে পরিপাক বিভিন্ন এনজাইম দ্বারা সম্পন্ন হয়— উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

৪। মি. সজল ফ্যাক্টরিতে কাজ করার সময় হঠাৎ অসুস্থ হয়ে পড়েন। অল্প সময়ের মধ্যে তার ঘাড়শক্ত হয়ে যায় এবং মুখমণ্ডল লাল হয়ে যায়। তার ভাই রবিন জর্দা দিয়ে পান খায় এবং কিছুক্ষণ পর পর জর্দাসহ পান না খেলে কাজে মনোযোগ হারায়।

ক. ভার্নালাইজেশন কী? ১

খ. থাইরয়েডকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের সজলের রোগটির কারণ ও লক্ষণ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. রবিনের গৃহীত উপাদানটির ক্ষতিকর প্রভাব থেকে কীভাবে মুক্তি পাওয়া যেতে পারে? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৫।

রোগ M	রোগ N
(i) শ্বাস নেওয়ার সময় পাঁজরের মাঝে চামড়া ভিতরে ঢুকে যায়।	(i) খুসখুসে কাশি এবং তিন সপ্তাহের বেশি সময় কাশি স্থায়ী হয়।
(ii) জোরে শ্বাস নেওয়ার সময় বুকের ভিতর সাঁই সাঁই আওয়াজ হয়।	(ii) রাতে ঘাম হয়, বিকালে জ্বর আসে এবং তাপমাত্রা খুব বেশি বাড়ে না।

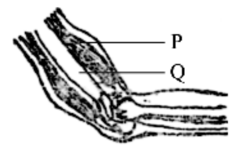
ক. ভোকাল কর্ড কী? ১

খ. শ্বসনে মধ্যচ্ছদা কীভাবে সাহায্য করে? ২

গ. উদ্দীপকের 'M' রোগটির কারণ ও লক্ষণ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'M ও 'N' রোগ দুটির মধ্যে কোনটি সম্পূর্ণ নিরাময়যোগ্য? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৬।



চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. টেনডন কী? ১

খ. কাঁধের সন্ধিকে সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-Y এর গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ সঞ্চালনে চিত্র-X এর P এবং Q অংশ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।— উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

৭।

চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. এক্সপ্লান্ট কী? ১

খ. অমরাকে রেচন অঙ্গের সাথে তুলনা করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের X এর গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. মানব শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণে Y এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। (i) জু-প্লাঙ্কটন ⟶ ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ।

(ii) শৈবাল ⟶ জু-প্লাঙ্কটন ⟶ ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ ⟶ বাজপাখি।

(iii) ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ ⟶ বাজপাখি।

ক. জীববৈচিত্র্য কী? ১

খ. স্বপরাগায়ন ও পর-পরাগায়নের পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের (iii) নং খাদ্যশৃঙ্খলটি কেন একটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশৃঙ্খল? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (i) এবং (ii) নং খাদ্য শিকল দুটির কোনটিতে শক্তির অপচয় বেশি হয়? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

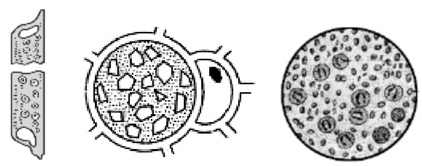
উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর																										
	১	K	২	M	৩	N	৪	L	৫	K	৬	M	৭	L	৮	M	৯	N	১০	K	১১	N	১২	N	১৩	L
	১৪	K	১৫	M	১৬	L	১৭	M	১৮	N	১৯	M	২০	K	২১	L	২২	M	২৩	L	২৪	M	২৫	K		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১



চিত্র-A চিত্র-B চিত্র-C

ক. মাইক্রোভিলাই কী? ১

খ. পৌষ্টিকনালির প্রাচীরকে মসৃণ পেশি বলা হয় কেন? ২

গ. মানবদেহে উদ্দীপকের C উপাদানের কাজ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্ভিদদেহে বিভিন্ন উপাদান পরিবহণে উদ্দীপকের A ও B এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৬ এর সমন্বয়ে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষঝিল্লি বা প্লাজমালেমায় ভাঁজই হলো মাইক্রোভিলাই।

খ যে সকল পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয় না তাদের অনৈচ্ছিক পেশি বলা হয়। এ পেশি কোষগুলো মাকু আকৃতির। এদের গায়ে কোনো আড়াআড়ি দাগ থাকে না। এজন্য এ পেশিকে মসৃণ পেশিও বলা হয়। মেরুদণ্ডী প্রাণীর পৌস্টিকনালির প্রাচীরে অনৈচ্ছিক পেশি থাকে। তাই পৌষ্টিকনালির প্রাচীরকে মসৃণ পেশি বলা হয়।

গ উদ্দীপকের 'C' চিত্রের উপাদানগুলো লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা। রক্তের এ উপাদানগুলো মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। এগুলোর কাজ নিচে বর্ণনা করা হলো–

লোহিত রক্তকণিকা : লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস হতে অধিকাংশ অক্সিজেন দেহকোষে এবং সামান্য কার্বন ডাই-অক্সাইড হতে ফুসফুসে নিয়ে যায়। অর্থাৎ এটি আমাদের শ্বাসকার্যে অক্সিজেন পরিবহণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। 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 : শ্বেত রক্তকণিকাকে দেহের অতন্দ্র প্রহরী বলা হয়। শ্বেত রক্তকণিকার প্রধান কাজ হচ্ছে বাইরে থেকে দেহের মধ্যে প্রবেশ করা এন্টিজেনকে ধ্বংস করে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতাকে বৃদ্ধি করা। শ্বেত রক্তকণিকার বিভিন্ন প্রকারভেদ রয়েছে যাদের প্রত্যেকের কাজ আলাদা আলাদা। যেমন– মনোসাইট ও নিউট্রোফিল এক ধরনের শ্বেত রক্তকণিকা যারা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করে দেহের প্রতিরক্ষা ব্যবস্থাকে অক্ষুণ্ন রাখে। লিম্ফোসাইট অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে রোগ প্রতিরোধ করে বলে এদের আণুবীক্ষণিক সৈনিক বলা হয়। বেসোফিল ধরনের শ্বেতরক্তকণিকা হেপারিন তৈরি করে যা রক্তনালির ভেতরে রক্ত জমাট বাঁধতে বাধা প্রদান করে। এছাড়া দানাদার শ্বেত কণিকাগুলো হিস্টামিন সৃষ্টি করে যা দেহের এলার্জি প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। আবার ইওসিনোফিল রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা ধ্বংস করে।

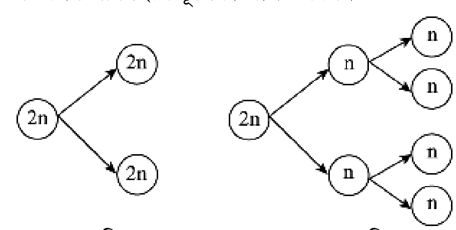
অণুচক্রিকা : অণুচক্রিকা দেহের কাঁটা স্থানে রক্ত তঞ্চন ঘটায়। এজন্য অণুচক্রিকা থ্রোম্বোপ্লাস্টিন নামক পদার্থ তৈরি করে যা পরবর্তীতে ফাইব্রিনে রূপান্তরিত হয়ে দেহের কাটা স্থানে সুতার মতো জালিকা তৈরি করে। এছাড়া অণুচক্রিকা সেরাটোনিন নামক রাসায়নিক পদার্থ উৎপন্ন করে যা রক্তনালির সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত কমিয়ে দেয়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র A ও B দ্বারা মূলত জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুকে বোঝানো হয়েছে। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর সমন্বিত কার্যক্রমের মাধ্যমে উদ্ভিদ তার পরিবহণ কাজ সম্পন্ন করে।

উদ্ভিদে পরিবহণ বলতে মাটি থেকে শোষিত পানি ও খনিজ লবণ এবং পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্যের চলাচলকে বোঝায়। আমরা জানি, জাইলেম ভেসেলের মাধ্যমে পানি এবং খনিজ লবণ উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়। প্রস্বেদন টান, কৈশিক শক্তি এবং মূলজ চাপের ফলে কোষরস উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছে যায় বলে বিজ্ঞানীরা ধারণা করেন। এভাবে পাতায় পানি পৌঁছালে সেখানে খাদ্য প্রস্তুতকৃত হয়। প্রস্তুতকৃত খাদ্য উদ্ভিদের বিভিন্ন এলাকায় পরিবহণের দায়িত্ব গ্রহণ করে ফ্লোয়েম টিস্যু। এ খাদ্য ফ্লোয়েমের সিভনলের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়। উদ্ভিদের বিভিন্ন জৈব যৌগ ফ্লোয়েম টিস্যুর মাধ্যমে বিপরীত দিকে একই সাথে চলাচল করে। উদ্ভিদের নিচের দিকের যৌগগুলো নিচের দিকে, উপরে সংশ্লেষিত যৌগগুলো উপরের দিকে এবং উদ্ভিদের মাঝামাঝি এলাকায় সংশ্লেষিত পদার্থগুলো উপরে বা নিচে যেকোনো দিকে প্রবাহিত হয়।

অর্থাৎ জাইলেম টিস্যু মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ উদ্ভিদের পাতায় পরিবহণ করে এবং সেখানে প্রস্তুতকৃত খাদ্য ফ্লোয়েম টিস্যুর মাধ্যমে উদ্ভিদ দেহের সর্বত্র পৌঁছে যায়। এভাবেই, জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর সমন্বিত কার্যক্রম উদ্ভিদের পরিবহণে ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০২



চিত্র-X চিত্র-Y

ক. ইন্টারফেজ কী? ১

খ. ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-X এর সর্বশেষ ধাপটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. "জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি ও প্রজাতি টিকিয়ে রাখতে উদ্দীপকের চিত্র-X ও Y এর মধ্যে কোনটি মুখ্য ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৩ এর আলোকে]

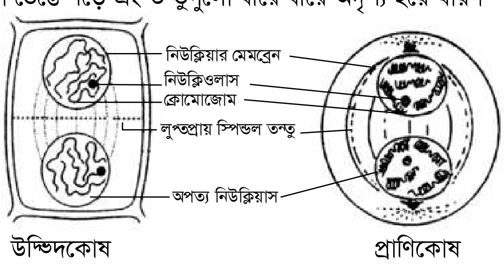
২নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষ বিভাজনের শুরুতে বা একটি কোষের পরপর দুবার বিভাজনের মধ্যবর্তী সময়ে নিউক্লিয়াসের প্রস্তুতিমূলক কার্যসম্পন্নকারী দশাটি হলো ইন্টারফেজ।

খ ক্রোমোজোমের কাজ হলো মাতা-পিতা হতে জিন সন্তান-সন্ততিতে বহন করে নিয়ে যাওয়া। মানুষের চোখের রং, চুলের প্রকৃতি, চামড়ার গঠন ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য ক্রোমোজোম কর্তৃক বাহিত হয়ে বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ণ রাখে। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয়।

গ উদ্দীপকের X চিত্রটি হলো মাইটোসিস পর্যায়। মাইটোসিস পর্যায়ের শেষ ধাপটি হলো টেলোফেজ। নিচে টেলোফেজ ধাপটি বর্ণনা করা হলো–

এটি মাইটোসিস কোষ-বিভাজনের শেষ পর্যায়। এখানে প্রোফেজ এর ঘটনাগুলো পর্যায়ক্রমে বিপরীতভাবে ঘটে। ক্রোমোজোমগুলো জটিল প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সরু ও লম্বা আকার ধারণ করে। অবশেষে এরা জড়িয়ে গিয়ে নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম গঠন করে। নিউক্লিওলাসের পুনরাবির্ভাব ঘটে। নিউক্লিয়ার রেটিকুলামকে ঘিরে পুনরায় নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের সৃষ্ট হয়। ফলে দুটি মেরুতে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস গঠিত হয়। স্পিন্ডলযন্ত্রের কাঠামো ভেঙে পড়ে এং তন্তুগুলো ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়ে যায়।



চিত্র : টেলোফেজ

টেলোফেজ পর্যায়ের শেষে বিষুবীয় তলে এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশগুলো জমা হয় এবং পরে এরা মিলিত হয়ে কোষপ্লেট গঠন করে। সাইটোপ্লাজমিক অঙ্গাণুসমূহের সমবণ্টন ঘটে। ফলে দুটি অপত্য কোষ (daughter cell) সৃষ্টি হয়। প্রাণীর ক্ষেত্রে স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চল বরাবর কোষ ঝিল্লিটি গর্তের ন্যায় ভিতরের দিকে ঢুকে যায় এবং এ গর্ত সবদিক থেকে ক্রমান্বয়ে গভীরতর হয়ে একত্রে মিলিত হয়, ফলে কোষটি দুভাগে ভাগ হয়ে পড়ে।

ঘ উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্র-X এবং চিত্র-Y দ্বারা যথাক্রমে মাইটোসিস এবং মিয়োসিস কোষ বিভাজনকে ইঙ্গিত করা হয়েছে। জীব তার প্রজননের মাধ্যমে সাধারণত জিনগত বৈশিষ্ট্য ও প্রজাতি টিকিয়ে রাখে। এক্ষেত্রে মাইটোসিস কোষ বিভাজন থেকে মিয়োসিস কোষ বিভাজন মুখ্য ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

মাইটোসিস কোষ বিভাজনের ক্ষেত্রে ক্রসিং ওভার ঘটে না তথা জিনের বিনিময় ঘটে না তাই বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয় না। এ প্রক্রিয়ায় দৈহিক বৃদ্ধি ঘটলেও বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয় না বলে প্রতিকূল পরিবেশে টিকে থাকার মতো অভিযোজন ক্ষমতাও সৃষ্টি হয় না। অপরদিকে যৌন জননক্ষম জীবে মিয়োসিসের ফলে জননকোষ তৈরি হয়। জননকোষের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয় এবং এরা বংশবৃদ্ধি ঘটায়। মিয়োসিস না ঘটলে এ সকল জীবের বংশবৃদ্ধি অসম্ভব। আবার মিয়োসিসের কারণেই প্রত্যেকটি জীবে ক্রোমোসোম সংখ্যা নির্দিষ্ট থাকে এবং বংশাণুক্রমে তা সন্তান-সন্তুতিতেও অপরিবর্তিত থাকে। মিয়োসিসের মাধ্যমে ক্রসিংওভারের কারণে ক্রোমোসোমে জিনের বিনিময় ঘটে। এর ফলে জীব প্রজাতিতে বৈচিত্র্যতা দেখা যায়। সুতরাং মিয়োসিস না ঘটলে যেহেতু যৌন জননক্ষম জীবে যৌন জনন ঘটত না বা তাদের বংশবৃদ্ধি ঘটত না, সেহেতু প্রকৃতি থেকে এসকল জীব বিলুপ্ত হয়ে যেত। আবার মিয়োসিস না ঘটলে প্রতি বংশধরে ক্রোমোসোম সংখ্যা দ্বিগুণ হারে বৃদ্ধি পেতে থাকত। এতে জীবজগতে একটি আমূল পরিবর্তন ঘটতে পারত যা জীবজগতের জন্য হুমকিস্বরূপ।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায় যে, জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি ও প্রজাতি টিকিয়ে রাখতে মিয়োসিস অপেক্ষা মাইটোসিস মুখ্য ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ০৩ মুখ গহ্বর ⟶ গলবিল ⟶ অন্ননালি ⟶ P ⟶ Q ⟶ বৃহদন্ত্র।

ক. ক্লোরোসিস কী? ১

খ. উদ্ভিদের পুষ্টিতে ক্যালসিয়াম প্রয়োজন কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অংশে পরিপাক ক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'Q' অংশে পরিপাক বিভিন্ন এনজাইম দ্বারা সম্পন্ন হয়— উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের অভাবজনিত কারণে উদ্ভিদের পাতা হলুদ হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াই হলো ক্লোরোসিস।

খ উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যেসকল উপাদান বেশি পরিমাণে দরকার হয় তার মধ্যে ক্যালসিয়াম (Ca) অন্যতম। ক্যালসিয়ামের অভাবে উদ্ভিদের বর্ধনশীল শীর্ষ অঞ্চল, বিশেষ করে পাতার কিনারা বরাবর অঞ্চলগুলো মরে যায়। পাতা কুঁকড়ে যায়, ফুল ফোটার সময় উদ্ভিদের কাণ্ড শুকিয়ে যায় এবং উদ্ভিদ হঠাৎ নেতিয়ে পড়ে। এজন্য উদ্ভিদের পুষ্টিতে ক্যালসিয়াম প্রয়োজন।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত P অংশটি হলো পাকস্থলী। পাকস্থলীতে যেভাবে খাদ্য পরিপাক হয় তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

খাদ্য মুখগহ্বর থেকে অন্ননালির মধ্য দিয়ে পাকস্থলীতে প্রবেশ করে। পাকস্থলীতে খাদ্য আসার পর অন্তপ্রাচীরের গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। এই রসগুলো খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে। গ্যাস্ট্রিক রসে প্রধানত হাইড্রোক্লোরিক এসিড ও পেপসিন নামক এনজাইম থাকে। হাইড্রোক্লোরিক এসিড খাদ্যে ক্ষতিকর অণুজীবকে ধ্বংস করে এবং নিষ্ক্রিয় পেপসিনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে। এই সক্রিয় পেপসিন আমিষ জাতীয় খাবারকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দ্বারা গঠিত যৌগ পলিপেপটাইডে রূপান্তরিত করে। পাকস্থলীতে মূলত আমিষজাতীয় খাবারই পরিপাক হয়, কিন্তু শর্করা ও স্নেহজাতীয় খাবার পরিপাক হয় না। কারণ শর্করা ও স্নেহজাতীয় খাবার পরিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইমগুলো পাকস্থলীতে অনুপস্থিত। উপরিউক্ত এনজাইমের ক্রিয়া ছাড়াও পাকস্থলীর অনবরত সংকোচন ও প্রসারণের কারণে খাদ্য মিশ্রমণ্ডে পরিণত হয়, যা অনেকটা স্যুপের মতো। এটি পরবর্তীতে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে। এভাবে পাকস্থলীতে খাদ্য পরিপাক প্রাক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকের 'Q' অংশটি হলো ক্ষুদ্রান্ত্র। ক্ষুদ্রান্ত্রে বিভিন্ন এনজাইম দ্বারা খাদ্য পরিপাকে প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

পাকস্থলী থেকে পাকমণ্ড ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এ সময় অগ্ন্যাশয় থেকে একটি ক্ষারীয় পাচকরস ডিওডেনামে আসে। এই পাচকরস খাদ্যমণ্ডের অম্লভাব প্রশমিত করে। পাচকরসের এনজাইম দ্বারা শর্করা ও আমিষ পরিপাকের কাজ চলতে থাকে এবং স্নেহ পদার্থের পরিপাক শুরু হয়।

যকৃৎ থেকে পিত্তরস নিঃসৃত হয়। এটি অম্লীয় অবস্থায় খাদ্যকে ক্ষারীয় করে পরিপাকের উপযোগী করে তোলে। পিত্ত-লবণ স্নেহপদার্থের ক্ষুদ্র কণাগুলোকে পানির সাথে মিশতে সাহায্য করে। পিত্ত-লবণ পিত্তরসের অন্যতম উপাদান। লাইপেজ নামক এনজাইমের কাজ যথাযথ সম্পাদনের জন্য পিত্ত-লবণের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। এ লবণের সংস্পর্শে স্নেহপদার্থ সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত হয়। স্নেহবিশ্লেষক লাইপেজ এই দানাগুলোকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড এবং গ্লিসারলে পরিণত করে।

স্নেহপদার্থ $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$ ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

অগ্ন্যাশয় রসে অ্যামাইলেজ, লাইপেজ ও ট্রিপসিন নামক এনজাইম থাকে। পাকস্থলীতে আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

পলিপেপটাইড $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$ অ্যামাইনো এসিড + সরল পেপটাইড

অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে।

শর্করা $\xrightarrow{\text{অ্যামাইলেজ}}$ গ্লুকোজ

তাই বলা যায় যে, পরিপাকতন্ত্রের ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিপাক কার্যক্রমগুলো এনজাইমের সাহায্যে সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ▶ ০৪ মি. সজল ফ্যাক্টরিতে কাজ করার সময় হঠাৎ অসুস্থ হয়ে পড়েন। অল্প সময়ের মধ্যে তার ঘাড়শক্ত হয়ে যায় এবং মুখমণ্ডল লাল হয়ে যায়। তার ভাই রবিন জর্দা দিয়ে পান খায় এবং কিছুক্ষণ পরপর জর্দাসহ পান না খেলে কাজে মনোযোগ হারায়।

ক. ভার্নালাইজেশন কী? ১

খ. থাইরয়েডকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের সজলের রোগটির কারণ ও লক্ষণ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. রবিনের গৃহীত উপাদানটির ক্ষতিকর প্রভাব থেকে কীভাবে মুক্তি পাওয়া যেতে পারে? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ১০ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক শৈত্য প্রদানের মাধ্যমে উদ্ভিদের ফুল ধারণকে ত্বরান্বিত করার প্রক্রিয়াই হলো ভার্নালাইজেশন।

খ থাইরয়েডকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয়। কারণ, এই গ্রন্থি নালিকাবিহীন। এই গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত থাইরক্সিন হরমোন সরাসরি রক্ত বা লসিকার মাধ্যমে বাহিত হয়ে দূরবর্তী সুনির্দিষ্ট অঙ্গে ক্রিয়াশীল হয়।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত লক্ষণগুলো থেকে বোঝা যায় মি. সজলের স্ট্রোক হয়েছে। নিচে স্ট্রোকের কারণ ও লক্ষণ বর্ণনা করা হলো−

কারণ : সাধারণত ধমনিগাত্র শক্ত হয়ে যাওয়া এবং উচ্চ রক্তচাপজনিত কারণে মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণ তথা স্ট্রোক হয়ে থাকে। অনেক সময় অত্যধিক স্নায়বিক চাপ যেমন− উত্তেজনা বা অধিক পরিশ্রমের কারণে এরূপ রক্তক্ষরণ হয়।

লক্ষণগুলো হলো : বমি হয়, প্রচণ্ড মাথাব্যথা হয়, কয়েক মিনিটের মধ্যে রোগী সংজ্ঞা হারায়, ঘাড় শক্ত হয়ে যেতে পারে, মাংসপেশি শিথিল হয়ে যায়, শ্বসন এবং নাড়ির স্পন্দন কমে যায়, মুখমণ্ডল লাল বর্ণ ধারণ করে। অনেক সময় অবশ্য খুব মারাত্মক উপসর্গ ছাড়াই শুধু মুখ বেঁকে যাওয়া বা অল্প সময়ের জন্য অজ্ঞান হয়ে গিয়ে আবার জ্ঞান ফিরে আসা।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত রবিনের লক্ষণ থেকে বোঝা যায় রবিন মাদকাসক্ত। রবিনের গৃহীত উপাদানটির ক্ষতিকর প্রভাব থেকে মুক্তি পেতে চাইলে কিছু পদক্ষেপ গ্রহণ করা যেতে পারে বলে আমি মনে করি। নিচে যুক্তিসহ আমার মতামত উল্লেখ করা হলো−

i. **সুসম্পর্ক বজায় রাখা :** মাদকদ্রব্যের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে মুক্তি পেতে পরিবারকে মুখ্য ভূমিকা পালন করতে হবে। এক্ষেত্রে পারিবারিক ও সামাজিকভাবে মাদকাসক্ত ব্যক্তির সাথে সুসম্পর্ক বজায় রাখতে হবে।

ii. **নৈতিক শিক্ষার প্রসার :** নৈতিক অবক্ষয়ের কারণে অনেকে মাদকাসক্ত হয়ে পড়তে পারে। তাই নৈতিক শিক্ষা কার্যক্রমের পর্যাপ্ত প্রসার ঘটাতে হবে। প্রয়োজনে কিশোর-কিশোরীদের এই শিক্ষা কার্যক্রমে অন্তর্ভুক্ত করতে হবে।

iii. **বেকারদের কর্মসংস্থান সৃষ্টি :** বেকারত্ব থেকে অনেকেই হতাশায় ভোগে। পরবর্তীতে হতাশা কাটাতে মাদকদ্রব্য গ্রহণ করতে শুরু করে। বেকারদের কর্মসংস্থানের ব্যবস্থা করতে পারলে মাদকদ্রব্যের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে মুক্তি পাওয়া সম্ভব।

iv. **বন্ধু নির্বাচনে সচেতন হওয়া :** অসৎ বন্ধুর পাল্লায় পড়ে অনেকে মাদকদ্রব্য গ্রহণে আকৃষ্ট হয়ে উঠে। তাই অসৎ বন্ধুবান্ধব থেকে দূরে থাকতে হবে এবং তাদেরকে মাদকদ্রব্য গ্রহণে নিরুৎসাহিত করতে হবে।

v. **সচেতনতা বৃদ্ধি :** মাদকদ্রব্য আমাদের শরীরে অনেক ক্ষতিসাধন করে। এর কুফল সম্পর্কে সমাজের সকলকে অবহিত করতে হবে। প্রয়োজনে লিফলেট, পোস্টার ইত্যাদি বিতরণ করা যেতে পারে।

এছাড়াও মাদকাসক্তি নিরাময় কেন্দ্রের সহায়তায় মাদকদ্রব্যের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে মুক্তি পাওয়া সম্ভব। এমনকি মাদকাসক্ত ব্যক্তিদের সহানুভূতির সাথে ধৈর্য সহকারে পুনর্বাসনের ব্যবস্থা করতে পারলেও এর প্রভাব থেকে মুক্তি পাওয়া যেতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ০৫

রোগ M	রোগ N
(i) শ্বাস নেওয়ার সময় পাঁজরের মাঝে চামড়া ভিতরে ঢুকে যায়।	(i) খুসখুসে কাশি এবং তিন সপ্তাহের বেশি সময় কাশি স্থায়ী হয়।
(ii) জোরে শ্বাস নেওয়ার সময় বুকের ভিতর সাঁই সাঁই আওয়াজ হয়।	(ii) রাতে ঘাম হয়, বিকালে জ্বর আসে এবং তাপমাত্রা খুব বেশি বাড়ে না।

ক. ভোকাল কর্ড কী? ১

খ. শ্বসনে মধ্যচ্ছদা কীভাবে সাহায্য করে? ২

গ. উদ্দীপকের 'M' রোগটির কারণ ও লক্ষণ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'M ও 'N' রোগ দুটির মধ্যে কোনটি সম্পূর্ণ নিরাময়যোগ্য? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৭ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের স্বরযন্ত্রের দুই ধারে অবস্থিত পেশিগুলোই হলো ভোকাল কর্ড।

খ মধ্যচ্ছদা প্রশ্বাস গ্রহণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি দেখতে অনেকটা প্রসারিত ছাতার মতো। প্রশ্বাসের সময় এটি সংকুচিত হয়ে নিচের দিকে নেমে এসে বক্ষগহ্বরের আয়তন বাড়িয়ে দেয়। ফলে বায়ু ফুসফুসের ভিতরে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে নিঃশ্বাসের সময় এটি প্রসারিত হয়ে উপরের দিকে উঠে আসে এবং বক্ষ স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। ফলে বায়ু ফুসফুস থেকে বাইরে বেরিয়ে আসে এভাবে মধ্যচ্ছদা আমাদের শ্বসনে সাহায্য করে।

গ উদ্দীপকের ‘M’ রোগটি হলো ফুসফুসের অ্যাজমা বা হাঁপানি। নিচে অ্যাজমা বা হাঁপানি রোগের কারণ ও লক্ষণ বর্ণনা করা হলো−

কারণ : যেসব খাবার খেলে এলার্জি হয় (চিংড়ি, গরুর মাংস, ইলিশ মাছ ইত্যাদি), বায়ুর সাথে ধোঁয়া, ধুলাবালি, ফুলের রেণু ইত্যাদি শ্বাস গ্রহণের সময় ফুসফুসে প্রবেশ করলে হাঁপানি হতে পারে। শিশুদের ক্ষেত্রে সাধারণত সর্দি কাশি থেকে হাঁপানি হওয়ার আশংকা থাকে। বছরের বিশেষ ঋতুতে বা ঋতু পরিবর্তনের সময় এ রোগ বেড়ে যেতে পারে।

লক্ষণ :

- হঠাৎ শ্বাসকষ্ট বেড়ে যায়।
- শ্বাসকষ্টে দম বন্ধ হওয়ার মতো অবস্থা সৃষ্টি হয়, ঠোঁট নীল হয়ে যায়, গলার শিরা ফুলে যায়।

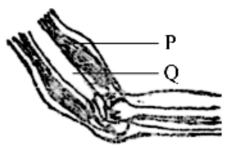
- রোগী জোরে জোরে শ্বাস নেওয়ার চেষ্টা করে, এ সময় বুকের ভিতর সাঁই সাঁই আওয়াজ হয়।
- ফুসফুসের বায়ুথলিতে ঠিকমতো অক্সিজেন সরবরাহ হয় না বা বাধাগ্রস্ত হয়, ফলে রোগীর বেশি কষ্ট হয়।
- কাশির সাথে কখনো কখনো সাদা কফ বের হয়।
- সাধারণত জ্বর থাকে না।
- শ্বাস নেওয়ার সময় রোগীর পাঁজরের মাঝে চামড়া ভিতরের দিকে ঢুকে যায়।
- রোগী দুর্বল হয়ে পড়ে।

ঘ উদ্দীপকের M ও N রোগ দুটি হলো যথাক্রমে হাঁপানি ও যক্ষ্মা। হাঁপানি ও যক্ষ্মার মধ্যে যক্ষ্মা সম্পূর্ণ নিরাময়যোগ্য। কারণটি নিচে যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করা হলো−

Mycobacterium tuberculosis নামক জীবাণুর সংক্রমণে যক্ষ্মা হয়। জীবাণুগুলো এক্স-রে দ্বারা শনাক্ত করা যায়। এটি এক প্রকার বায়ুবাহিত সংক্রামক রোগ। ডাক্তারের পরামর্শ মতে দীর্ঘমেয়াদি চিকিৎসা নিলে অথবা যক্ষ্মা প্রতিষেধক বিসিজি টিকা নিলেই যক্ষ্মা ভালো করা সম্ভব অর্থাৎ নিরাময়যোগ্য। অন্যদিকে ভাইরাসের আক্রমণে বা ধূমপানের কারণে বা দীর্ঘদিনের সর্দিকাশি থেকে হাঁপানির সৃষ্টি হয়। বছরের বিশেষ ঋতুতে এ রোগের মাত্রা বেড়ে যায়। হাঁপানি আক্রান্ত ব্যক্তি কষ্ট লাঘবের জন্য সবসময় ঔষধ সাথে রাখে কিন্তু সম্পূর্ণরূপে নিরাময় করতে পারে না।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, রোগ N অর্থাৎ যক্ষ্মা সম্পূর্ণ নিরাময়যোগ্য হলেও রোগ M হাঁপানি নিরাময়যোগ্য নয়।

প্রশ্ন ▸ ০৬



চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. টেনডন কী? ১

খ. কাঁধের সন্ধিকে সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-Y এর গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ সঞ্চালনে চিত্র-X এর P এবং Q অংশ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।— উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ঘন, শ্বেত তন্তুময় যোজক টিস্যু মাংসপেশির প্রান্তভাগ রজ্জুর মতো শক্ত হয়ে অস্থিগাত্রের সাথে সংযুক্ত হয় সেই শক্ত প্রান্ত হলো টেনডন।

খ কাঁধের অস্থিসন্ধি হলো বল ও কোটর সন্ধি। বল ও কোটর সন্ধিতে সন্ধিস্থলে একটি অস্থির মাথার মতো গোল অংশ অন্য অস্থির কোটরে এমনভাবে স্থাপিত থাকে যেন অস্থিটি বাঁকানো, পাশে চালনা করা কিংবা সকল দিকে নাড়ানো সম্ভব হয়। এটি এক ধরনের সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি। তাই কাঁধের সন্ধিকে সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি বলা হয়।

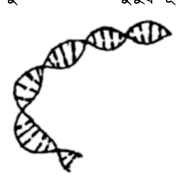
গ উদ্দীপকের চিত্র-Y হলো বৃক্ক। নিচের বৃক্কের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো−

প্রতিটি বৃক্কের আকৃতি শিমবিচির মতো এবং রং লালচে হয়। বৃক্কের বাইরের দিক উত্তল ও ভেতরের দিক অবতল হয়। অবতল অংশের ভাঁজকে হাইলাস বা হাইলাম বলে। হাইলাসে অবস্থিত গহ্বরকে পেলভিস বলে। পেলভিস থেকে দুইটি ইউরেটার বের হয়ে মূত্রাশয়ে প্রবেশ করে। হাইলাসের ভেতর থেকে ইউরেটার ও রেনাল শিরা বের হয় এবং রেনাল ধমনি বৃক্কে প্রবেশ করে। ইউরেটারের ফানেল আকৃতির প্রশস্ত অংশকে পেলভিস বলে। বৃক্ক সম্পূর্ণরূপে একধরনের তন্তুময় আবরণ দিয়ে বেষ্টিত থাকে, একে রেনাল ক্যাপসুল বলে। ক্যাপসুল সংলগ্ন অংশকে কর্টেক্স এবং ভেতরের অংশকে মেডুলা বলে। উভয় অঞ্চলই যোজক কলা এবং রক্তবাহী নালি দিয়ে গঠিত। মেডুলায় সাধারণত ৮-১২টি রেনাল পিরামিড থাকে। এদের অগ্রভাগ প্রসারিত হয়ে পিড়কা গঠন করে। এসব পিড়কা সরাসরি পেলভিসে উন্মুক্ত হয়। প্রতিটি বৃক্কে বিশেষ এক ধরনের নালিকা থাকে যাকে ইউরিনিফেরাস নালিকা বলে। প্রতিটি ইউরিনিফেরাস নলিকা দুইটি প্রধান অংশে বিভক্ত, যথা- নেফ্রন ও সংগ্রাহী নালিকা। নেফ্রন মূত্র তৈরি করে আর সংগ্রাহী নালিকা রেনাল পেলভিসে মূত্র বহন করে।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র X এ P অংশ দ্বারা যথাক্রমে পেশি এবং Q চিহ্নিত অংশ দ্বারা অস্থিকে বোঝানো হয়েছে। মানুষের চলনে অস্থি ও পেশির ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। নিচে বিষয়টি বিশ্লেষণ করা হলো−

মানুষের চলনে অস্থি ও পেশির ভূমিকা খুব গুরুত্বপূর্ণ। অস্থি দেহের কাঠামো কঙ্কাল গঠন করে। আর পেশিতন্ত্র এ কাঠামোর উপর আচ্ছাদন তৈরি করে। ঐচ্ছিক পেশি টেনডন নামক দৃঢ় ও স্থিতিস্থাপক এক ধরনের পেশি দিয়ে অস্থিকে আটকে রাখে। স্নায়বিক উত্তেজনা পেশির মধ্যে উদ্দীপনা জাগানোর ফলে পেশি সংকুচিত হয় আবার উদ্দীপনা সরিয়ে দিলে পেশি পুনরায় শিথিল বা প্রসারিত হয়। এ সংকোচন এবং প্রসারণের সহায়তায় সংলগ্ন অস্থির নড়াচড়া সম্ভব হয়। এভাবে পেশি কোনো অঙ্গকে প্রসারিত করে, দেহের কোনো অঙ্গকে ভাঁজ করে, প্রয়োজনে দেহের অক্ষ থেকে দেহের কোনো অঙ্গকে দূরে সরিয়ে দেয়, কোনো অঙ্গকে দেহের অক্ষের দিকে টেনে আনে, কোনো অঙ্গকে উপরের দিকে উঠায়। কোনো অঙ্গকে নিচে নামায় বা কোনো অঙ্গকে প্রধান অক্ষের চারপাশে, ডানে বায়ে ঘোরানো কাজে অস্থি ও পেশি সমন্বিতভাবে কাজ করে। মানবদেহের কনুই বাঁকা করতে হলে ইচ্ছাধীন স্নায়ুর তাড়নায় বাইসেপস পেশি সংকুচিত হয় এবং ট্রাইসেপস পেশি শিথিল হয়ে প্রসারিত হয়। ফলে রেডিয়াস ও আলনাকে টেনে বাঁকা করে। কনুই সোজা করতে হলে ঠিক তার বিপরীত কার্যক্রমটি ঘটে। অর্থাৎ ইচ্ছাধীন স্নায়ুর তাড়নায় ট্রাইসেপস পেশি সংকুচিত হয় এবং রেডিয়াস ও আলনাকে টেনে সোজা করে। এ সময় বাইসেপস পেশি শিথিল হয়ে প্রসারিত হয়। অর্থাৎ বাইসেপস ও ট্রাইসেপস পেশির সংকোচন ও শ্লথ হওয়ার মাধ্যমে আমরা কনুই বাঁকানো বা সোজা করতে পারি। এভাবেই অস্থি ও পেশির সমন্বিত কার্যক্রম মানুষের চলনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৭


চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. এক্সপ্লান্ট কী? ১

খ. অমরাকে রেচন অঙ্গের সাথে তুলনা করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের X এর গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. মানব শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণে Y এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক টিস্যু কালচারের উদ্দেশ্যে উদ্ভিদের যে অংশ পৃথক করে নিয়ে ব্যবহার করা হয় তাই এক্সপ্লান্ট।

খ বৃক্ক মূত্র সৃষ্টির মাধ্যমে আমাদের দেহ থেকে বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করে। অমরা মাতৃ জরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃ-জরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত করে। এই অমরার মাধ্যমে বিপাকের ফলে সৃষ্ট বর্জ্য পদার্থ ভ্রূণদেহ থেকে অপসারিত হয়, যা বৃক্কের কাজের অনুরূপ। এ জন্যই বলা হয়, অমরা মানবদেহের রেচন অঙ্গ তথা বৃক্কের মতো কাজ করে।

গ উদ্দীপকেরঢ চিত্রটি হলো DNA। নিচে DNA এর গঠন বর্ণনা করা হলো–

DNA দ্বিসূত্রবিশিষ্ট পলিনিউক্লিওটাইডের সর্পিলাকার গঠন। এর একটি সূত্র অন্যটির পরিপূরক। DNA তে পাঁচ কার্বনযুক্ত শর্করা, নাইট্রোজেনঘটিত বেস ক্ষার (এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও থাইমিন) এবং অজৈব ফসফেট থাকে। এ তিনটি উপাদানকে একত্রে নিউক্লিওটাইড বলে। DNA তে বিদ্যমান নাইট্রোজেন বেসগুলো দুই ধরনের। যথা– পিউরিন ও পাইরিমিডিন। এডিনিন (A) ও গুয়ানিন (G) বেস হলো পিউরিন এবং সাইটোসিন (C) ও থায়ামিন (T) বেস হলো পাইরিমিডিন। একটি সূত্রের এডিনিন (A) অন্য সূত্রের থায়ামিন (T) এর সাথে দুটি হাইড্রোজেন বন্ড দ্বারা যুক্ত ($A = T$) থাকে এবং এক সূত্রের গুয়ানিন (G) অন্য সূত্রের সাইটোসিনের (C) সাথে তিনটি হাইড্রোজেন বন্ড দ্বারা যুক্ত ($G \equiv C$) থাকে। অর্থাৎ এ বন্ধন সর্বদা পিউরিন ও পাইরিমিডিনের মধ্যে হয়ে থাকে। সুতরাং দুটি সূত্রের একটি অন্যটির পরিপূরক কিন্তু এক রকম নয়। হেলিক্সের প্রতিটি ঘূর্ণন ৩৪ Å দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট এবং একটি পূর্ণ ঘূর্ণনের মধ্যে ১০টি নিউক্লিওটাইড থাকে। সুতরাং পার্শ্ববর্তী দু'টি নিউক্লিওটাইডের দূরত্ব ৩.৪Å। DNA ডাবল হেলিক্সের ব্যাস সর্বত্র ২০Å। DNA এর দুটি পলি নিউক্লিওটাইড সূত্র বিপরীতভাবে অবস্থান করে।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র Y দ্বারা ক্রোমোজোমকে বোঝানো হয়েছে। মানবদেহে ক্রোমোজোমের সংখ্যা মোট ২৩ জোড়া। এদের মধ্যে ২২ জোড়াকে অটোজোম এবং অবশিষ্ট এক জোড়া ক্রোমোজমকে সেক্স ক্রোমোজোম বলা হয়। এই সেক্স ক্রোমোজোমই মানব শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণ করে। নিম্নে এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করা হলো–

সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণকারী ক্রোমোজোমকে সেক্স ক্রোমোজোম বলে। সেক্স ক্রোমোজোম দুটি 'X' এবং 'Y' নামে পরিচিত। স্ত্রীলোকের ডিপ্লয়েড কোষে দুটি সেক্স ক্রোমোজোমই 'X' ক্রোমোজোম অর্থাৎ XX। কিন্তু পুরুষদের ক্ষেত্রে দুটির মধ্যে একটি 'X' এবং অপরটি 'Y' ক্রোমোজোম অর্থাৎ XY। 'X' এবং 'Y' উভয় ধরনের সেক্স ক্রোমোজোমই আকৃতিতে লম্বা এবং রডের মতো। তবে Y ক্রোমোজোম X ক্রোমোজোমের তুলনায় কিছুটা ছোট। স্ত্রীলোকদের ডিম্বাশয়ে ডিম্বাণু সৃষ্টির সময় যখন মিয়োসিস বিভাজন ঘটে তখন প্রতিটি ডিম্বাণু অন্যান্য ক্রোমোজোমের সাথে একটি 'X' ক্রোমোজোম লাভ করে। অন্যদিকে পুরুষে শুক্রাণু সৃষ্টির সময় অর্ধেক সংখ্যক শুক্রাণু একটি করে 'X' এবং অর্ধেক সংখ্যক শুক্রাণু একটি করে 'Y' ক্রোমোজোম লাভ করে। ডিম্বাণু পুরুষের 'X' বা 'Y' ক্রোমোজোমবাহী শুক্রাণু দ্বারা নিষিক্ত হতে পারে। ফলে জাইগোটটি দুটি 'X' অথবা একটি 'X' এবং একটি 'Y' ক্রোমোজোম বিশিষ্ট হতে পারে। দুটি 'X' নিয়ে যে শিশু জন্মাবে সে হবে কন্যা আর যে শিশু একটি 'X' এবং একটি 'Y' অর্থাৎ XY নিয়ে জন্মাবে সে হবে পুত্র।

তাই উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণে উভয় সেক্স ক্রোমোজোমই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৮

(i) জু-প্লাঙ্কটন ⟶ ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ।

(ii) শৈবাল ⟶ জু-প্লাঙ্কটন ⟶ ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ ⟶ বাজপাখি।

(iii) ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ ⟶ বাজপাখি।

ক. জীববৈচিত্র্য কী? ১

খ. স্বপরাগায়ন ও পর-পরাগায়নের পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের (iii) নং খাদ্যশৃঙ্খলটি কেন একটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশৃঙ্খল? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (i) এবং (ii) নং খাদ্য শিকল দুটির কোনটিতে শক্তির অপচয় বেশি হয়? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ১৩ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক পৃথিবীতে বিরাজমান জীবসমূহের প্রাচুর্য ও ভিন্নতাই হলো জীববৈচিত্র্য।

খ স্ব-পরাগায়ন ও পর-পরাগায়নের মধ্যে পার্থক্য :

স্ব-পরাগায়ন	পরপরাগায়ন
১. স্ব-পরাগায়ন একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে সংঘটিত হয়।	১. পর পরাগায়ন একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে সংঘটিত হয়।
২. স্বপরাগায়নে বাহকের প্রয়োজন পড়ে না।	৩. পরপরাগায়নে বাহকের প্রয়োজন হয়।
৩. প্রজাতির বিশুদ্ধতা বজায় থাকে।	৪. নতুন উদ্ভিদে নতুন বৈশিষ্ট্যের সৃষ্টি হয়।

গ (iii) নং খাদ্য শিকলটি একটি শিকারজীবী খাদ্য শিকল। এরূপ খাদ্য শিকলে একটি জীবের উপর আরেক ধরনের ক্ষুদ্রতর জীব তার খাদ্যের জন্য নির্ভরশীল হয়। এই খাদ্য শিকলের প্রথমে সবুজ উদ্ভিদ বা কোনো উৎপাদক নেই। সেক্ষেত্রে এরূপ শিকলটি অসম্পূর্ণ থেকে যায়। খাদ্য শিকলটিতে, ছোট মাছকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে বড় মাছ এবং বড় মাছকে আবার বাজপাখি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। এক্ষেত্রে দেখা যাচ্ছে, এ খাদ্য শিকলের শুরুতে কোনো উৎপাদক নেই। তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, উদ্দীপকের (iii) নং খাদ্য শিকলটি একটি অসম্পূর্ণ খাদ্য শিকল।

ঘ উদ্দীপকে প্রদর্শিত প্রবাহ চিত্রগুলোর মধ্যে (ii) নং প্রবাহচিত্রে অধিক শক্তির অপচয় ঘটে। নিম্নে তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করা হলো–

খাদ্যশিকলের প্রতিটি স্তরকে ট্রফিক লেভেল বলে। সাধারণত, যেকোনো বাস্তুতন্ত্রের কোনো একটি ট্রফিক লেভেলে যতটুকু শক্তি থাকে তার প্রায় ১০% পরবর্তী ট্রফিক লেভেলে সঞ্চারিত হতে পারে। বাকী ৯০% তাপ হিসেবে পরিবেশে বিমুক্ত হয় কিংবা আংশিকভাবে অব্যবহৃত থেকে যায়। অর্থাৎ খাদ্যশিকলে প্রতিটি ধাপে প্রায় ৯০% শক্তি কমে যায় বা ব্যবহার যোগ্যতা হারায়। খাদ্যশিকলে শক্তির এ ক্রমবর্ধমান ক্ষয়ের কারণে খাদ্যশিকল যত দীর্ঘ হবে, উর্ধ্বতম ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ ততই কমতে থাকবে এবং এক পর্যায়ে এসে আর কোনো শক্তিই অবশিষ্ট থাকবে না। অপরপক্ষে খাদ্যশিকল ছোট হলে শক্তির পরিমাণ কম হ্রাস পাবে। উদ্দীপকের (ii) নং প্রবাহ চিত্রের ট্রফিক লেভেল (i) নং প্রবাহচিত্রের তুলনায় বড়। এখানে ৫টি স্তর রয়েছে। ফলে এখানে ৫ বার শক্তি অপচয় হয়। অপরদিকে (i) নং প্রবাহচিত্রে যথাক্রমে ৩টি ট্রফিক লেভেল রয়েছে। অর্থাৎ (ii) নং প্রবাহচিত্রের তুলনায় ট্রফিক লেভেল কম থাকায় শক্তিও কম অপচয় হয়।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায় যে, (ii) নং প্রবাহচিত্রে শক্তির অধিক অপচয় ঘটে।

যশোর বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

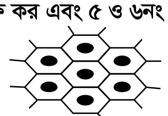
১. **কোনটি বংশগতির ভৌত ভিত্তি?**
K ক্রোমোজোম L সেন্ট্রোজোম
M রাইবোজোম N লাইসোজোম

২. **পৃথিবী সৃষ্টির সময় কোনটির অস্তিত্ব ছিল না?**
K CO_2 L CH_4 M N_2 N O_2

৩. **সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে কী ঘটে?**
K পানি জারিত হয়ে অক্সিজেন উৎপন্ন হয়
L $NADH_2$ ও $FADH_2$ জারিত হয়
M কার্বন ডাইঅক্সাইড বিজারিত হয়ে শর্করা উৎপন্ন হয়
N অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন এর ফলে শক্তি (ATP) উৎপন্ন হয়

৪. **ভ্রূণ অবস্থায় কোথায় লোহিত রক্ত কণিকা উৎপন্ন হয়?**
K যকৃৎ ও অগ্ন্যাশয় L যকৃৎ ও প্লীহা
M যকৃৎ ও লসিকা N যকৃৎ ও অস্থিমজ্জা

☐ **উদ্দীপকের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ৫ ও ৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



চিত্র-'X'

৫. **'X' কোথায় পাওয়া যায়?**
K বৃক্কে L অন্ত্রে
M শ্বাসনালির প্রাচীরে N ত্বকে

৬. উদ্দীপকের **'X' দ্বারা গঠিত টিস্যু–**
K পরিশোষণে অংশগ্রহণ করে L ছাঁকনির কাজ করে
M ক্ষরণে অংশগ্রহণ করে N প্রজননে অংশগ্রহণ করে

৭. **ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়া কোনটিতে তৈরি হয়?**
K অগ্ন্যাশয়ে L বৃক্কে M যকৃতে N মূত্রথলিতে

৮. **রেসাস ফ্যাক্টর হলো এক ধরনের–**
K অ্যান্টিজেন L রঞ্জক পদার্থ M অ্যান্টিবডি N তঞ্চন ফ্যাক্টর

☐ **উদ্দীপকের চিত্র দুটি লক্ষ কর এবং ৯ ও ১০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

চিত্র-X

চিত্র-Y

৯. **X ও Y এর গড় আয়ু কত দিন?**
K ০১–২৫ L ০১–২০ M ০১–১৫ N ০১–১০

১০. উদ্দীপকে **X ও Y–**
i. ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করে
ii. হিস্টামিন নিঃসৃত করে এলার্জি প্রতিরোধ করে
iii. অ্যান্টিবডি তৈরি করে রোগজীবাণু ধ্বংস করে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১১. **অমরা–**
K হরমোন তৈরি করে L অগ্ন্যাশয়ের ন্যায় কাজ করে
M প্লীহার ন্যায় কাজ করে N প্রসব বেদনা সৃষ্টি করে

১২. **নিচের কোনটি মিশ্রগ্রন্থি?**
K গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি L আন্ত্রিক গ্রন্থি
M যকৃৎ N অগ্ন্যাশয়

১৩. **1 $NADH_2 \longrightarrow$ 3 ATP ; এটি কোথায় ঘটে?**
K সাইটোপ্লাজম L মাইটোকন্ড্রিয়া
M রাইবোজোম N গলজি বডি

১৪. **কোষঝিল্লির ভাঁজকে কী বলে?**
K ভিলি L ল্যামেলি
M মাইক্রোভিলাই N নিউরিলেমা

১৫. **কোনটি সঠিক?**
K কীটতত্ত্ব → পরজীবী L অণুজীববিদ্যা → কৃমি
M হিস্টোলজি → কোষ N শারীরবিদ্যা → রেচন

☐ **উদ্দীপকটি পড় এবং ১৬ ও ১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
ইরিনার দেহের ওজন ৬০ কেজি এবং উচ্চতা ১৩০ সে.মি.।

১৬. **ইরিনার বিএমআই কত?**
K ৩৪.৫০ L ৩৫.৫০ M ৩৬.৫০ N ৩৭.৫০

১৭. **ইরিনার জন্য প্রযোজ্য হবে–**
i. পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করা ii. ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া
iii. নিয়মিত ব্যায়াম করা
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১৮. **নিচের কোনটি কোষ গহ্বর সৃষ্টিতে সাহায্য করে?**
K আন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা L প্লাস্টিড
M গলজি বডি N মাইটোকন্ড্রিয়া

১৯. **মানব জননকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা কতটি?**
K ৪৬ L ২৩ M ২২ N ০২

২০. **নাইট্রোজেন সংবন্ধনের ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য হবে?**
K বোরন L মোলিবডেনাম
M আয়রন N ম্যাগনেসিয়াম

২১. **কোন রোগের কারণে বুকের ভিতর সাঁই-সাঁই আওয়াজ হয়?**
K অ্যাজমা L নিউমোনিয়া
M ব্রংকাইটিস N টিউবারকুলোসিস

২২. **নিচের কোনটির কারণে রক্তে ক্রিয়েটিনিন লেভেল বাড়ে?**
K বৃক্কে পাথর L অ্যানজিনা M বৃক্ক বিকল N জন্ডিস

২৩. **থ্যালাসেমিয়া বাহক বাবা বা বাহক মায়ের সন্তানদের থ্যালাসেমিয়া সন্তান জন্মের সম্ভাবনার হার কত?**
K ২৫% L ৫০% M ৭৫% N ১০০%

☐ **উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
রাহুল প্রচন্ড গরমে প্রতিদিন ডাবের পানি পান করে। ইদানীং তার শরীরে পটাশিয়ামের ঘাটতি না থাকলেও ক্যালসিয়ামের ঘাটতি দেখা দিয়েছে।

২৪. **উদ্দীপকের ফলটিতে কোনটি বিদ্যমান?**
K ইথিলিন L অক্সিন
M জিবেরেলিন N সাইটোকাইনিন

২৫. **উদ্দীপকে রাহুলের শরীরে ক্যালসিয়ামের ভারসাম্য রক্ষায় কোনটি ভূমিকা রাখে?**
i. থাইমাস গ্রন্থি ii. থাইরয়েড গ্রন্থি iii. প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

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

যশোর বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড | 1 | 3 | 8 |

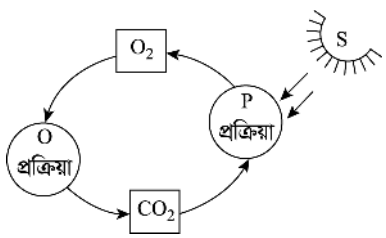
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। *X-Gnetum* এ প্রাপ্ত জটিল টিস্যু।
Y–অ্যাক্সন, ডেনড্রাইট সমৃদ্ধ কোষ।
ক. মাইক্রোফিলামেন্ট কী? ১
খ. জননকোষ হ্যাপ্লয়েড কেন? ২
গ. উল্লিখিত X এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত Y বিভিন্ন অঙ্গের সমন্বয় সাধনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে– বিশ্লেষণ করো। ৪

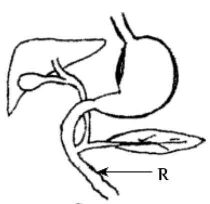
২। জবা গাছের কচি কাণ্ডে এবং পরাগধানীর কোষ বিভাজনের মধ্যে ভিন্নতা দেখা যায়।
ক. আকর্ষণ তন্তু কী? ১
খ. জরায়ুমুখের টিউমার সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উল্লিখিত প্রথম অংশের কোষ বিভাজনটির ৪র্থ পর্যায় চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. দ্বিতীয় অংশের বিভাজন প্রক্রিয়াটি প্রজাতির বৈচিত্র্যতা সৃষ্টি করে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৩।

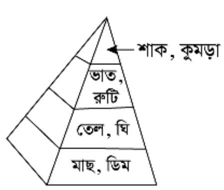


ক. অ্যাডিনোসিন কী? ১
খ. ATP একটি জৈবশক্তি কেন? ২
গ. 'S' নির্ভর 'P' প্রক্রিয়াটির ধাপ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত 'Q' প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৪।



চিত্র-T

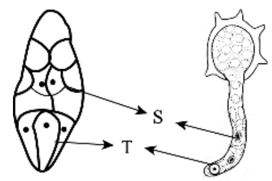


চিত্র-S

ক. ডাইব্যাক কী? ১
খ. BMI জানার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র-T এর R অংশে খাদ্য পরিপাক বর্ণনা করো। ৩
ঘ. মানবজীবনে চিত্র-S যথার্থ কি না?– বিশ্লেষণ করো। ৪

৫। মানবদেহের এক বিশেষ প্রক্রিয়ায় ফুসফুসের মাধ্যমে পরিবেশ থেকে দুইটি গ্যাসীয় পদার্থের আদান-প্রদান ঘটে।
ক. ব্রঙ্কাই কী? ১
খ. রাত্রিবেলা বড় গাছের নিচে CO_2 বৃদ্ধি পায় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত বিনিময় প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. ধূমপানের কারণে উল্লিখিত অঙ্গের সম্ভাব্য ক্ষতি ও উক্ত অঙ্গের সুস্থতায় করণীয় কী? বিশ্লেষণ করো। ৪

৬।



চিত্র-X চিত্র-Y

ক. সিনজেনেসিয়াস কী? ১
খ. অমরার কাজ অনেকটা ফুসফুসের মতো– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র X কীভাবে গঠিত হয়?– বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত S ও T উদ্ভিদের পরিস্ফুটনে কী ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭।

চিত্র-P

মেন্ডেলীয় তত্ত্বানুযায়ী–
$TT \times tt$
T = লম্বা বৈশিষ্ট্য
t = খাটো বৈশিষ্ট্য

চিত্র-Q

ক. অ্যালিল কী? ১
খ. বিবর্তন তত্ত্বের ভিত্তিতে নতুন প্রজাতির সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উল্লিখিত তত্ত্বের আলোকে 'Q' এর বৈশিষ্ট্যগুলো কী অনুপাতে F_2 উদ্ভিদে প্রকাশ পাবে? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. মানবদেহে P এর মাধ্যমে সঞ্চারিত রোগগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

৮। বর্তমানে উদ্ভিদের টটিপটেন্ট স্টেমকোষ থেকে হুবহু উদ্ভিদ জন্মানোই হচ্ছে না, জীবের জিনোম এক বা একাধিক জিন প্রবেশ করিয়ে নতুন গুণসম্পন্ন জীব পাওয়া সম্ভব হচ্ছে।
ক. জীবপ্রযুক্তি কী? ১
খ. রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে *E. coli* ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. উল্লিখিত কোষ থেকে উদ্ভিদ জন্মানোর প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত দ্বিতীয় প্রযুক্তির সফলতা বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর	১	K	২	N	৩	K	৪	L	৫	K	৬	L	৭	M	৮	K	৯	M	১০	N	১১	K	১২	N	১৩	L
	১৪	M	১৫	N	১৬	L	১৭	L	১৮	K	১৯	L	২০	L	২১	K	২২	M	২৩	K	২৪	N	২৫	M		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ *X-Gnetum* এ প্রাপ্ত জটিল টিস্যু।
Y–অ্যাক্সন, ডেনড্রাইট সমৃদ্ধ কোষ।

ক. মাইক্রোফিলামেন্ট কী? ১
খ. জননকোষ হ্যাপ্লয়েড কেন? ২
গ. উল্লিখিত X এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত Y বিভিন্ন অঙ্গের সমন্বয় সাধনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২ ও ১০ এর সমন্বয়ে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমে প্রোটিন দিয়ে তৈরি যেসব অতি সূক্ষ্ম সংকোচনশীল তন্তু কোষের চলনে অংশগ্রহণ করে তারাই মাইক্রোফিলামেন্ট।

খ যদি জননকোষ হ্যাপ্লয়েড না হয় তাহলে দেখা যাবে জীবের দেহকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা ও জননকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান হয়ে যাবে। যার দরুন জীবের বংশধরদের মাঝে আমূল পরিবর্তন ঘটবে। জীবের ক্রোসোসোম সংখ্যার স্থিরতা ও প্রজাতির স্বতন্ত্র রক্ষার জন্য জননকোষ হ্যাপ্লয়েড হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত X হলো জটিল টিস্যুর ভেসেল। নিচে এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো–

Gnetum-এ প্রাথমিক পর্যায়ের ভেসেল থাকে। ভেসেল কোষগুলো খাটো চোঙের মতো। কোষগুলো একটির মাথায় আরেকটি সজ্জিত হয় এবং প্রান্তীয় প্রাচীরটি গলে গিয়ে একটি দীর্ঘ নলের মতো অঙ্গের সৃষ্টি করে। এর ফলে কোষরসের উপরে ওঠার জন্য একটি সরু পথ সৃষ্টি হয়ে যায়। প্রাথমিক অবস্থায় এ কোষগুলো প্রোটোপ্লাজমেপূর্ণ থাকলেও পরিণত বয়সে এরা মৃত এবং প্রোটোপ্লাজমবিহীন হয়। ভেসেলের প্রাচীর ট্রাকিডের মতো বিভিন্নরূপে পুরু হয়। ভেসেল সাধারণত কয়েক সেন্টিমিটার লম্বা হয়। তবে বৃক্ষ বা আরোহী উদ্ভিদে আরও অনেক লম্বা হতে পারে। এদের প্রধানত গুপ্তবীজী উদ্ভিদের সব অঙ্গে দেখা যায়।

ঘ উদ্দীপকে Y দ্বারা স্নায়ুকোষ বা নিউরনকে বোঝানো হয়েছে। নিউরন হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যত একক। স্নায়ুতন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গের নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় সাধন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

আমাদের সমগ্র দেহের বিভিন্ন কাজের সুসংবন্ধতার জন্য প্রয়োজন লক্ষ লক্ষ কোষের সমন্বয় সাধন। দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজের সমন্বয় সাধনের জন্য স্নায়ুতন্ত্র অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। আমাদের দেহ চলে পরিবেশের উদ্দীপনা ও সাড়া জাগানোর ফলে। দেহের বাইরের রণজগৎ হলো বাহ্যিক পরিবেশ এবং দেহের ভেতর হলো অভ্যন্তরীণ পরিবেশ। বাহ্যিক পরিবেশের উদ্দীপক হলো আলো, গন্ধ, স্বাদ এবং স্পর্শ। এসব চোখ, কান, নাক, জিহ্বা এবং চর্মের অনুভূতিবাহী স্নায়ু প্রান্তে উদ্দীপনা জাগায়। অভ্যন্তরীণ পরিবেশের উদ্দীপক হলো চাপ, তাপ ও বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তু। এরা অভ্যন্তরীণ অঙ্গের কেন্দ্রমুখী স্নায়ুতে তাড়না সৃষ্টি করে। এই তাড়না মস্তিষ্কে পৌঁছে। মস্তিষ্কে সিদ্ধান্ত নিয়ে আজ্ঞাবাহী বা মোটরস্নায়ু যোগে তাড়না পাঠিয়ে পেশি কিংবা গ্রন্থিতে সাড়া জাগায় ও কোনো কাজ করতে সাহায্য করে।

তাই বলা যায়, নিউরন বিভিন্ন অঙ্গের সমন্বয় সাধনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ০২ জবা গাছের কচি কাণ্ডে এবং পরাগধানীর কোষ বিভাজনের মধ্যে ভিন্নতা দেখা যায়।

ক. আকর্ষণ তন্তু কী? ১
খ. জরায়ুমুখের টিউমার সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উল্লিখিত প্রথম অংশের কোষ বিভাজনটির ৪র্থ পর্যায় চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. দ্বিতীয় অংশের বিভাজন প্রক্রিয়াটি প্রজাতির বৈচিত্র্যতা সৃষ্টি করে– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৩ এর আলোকে]

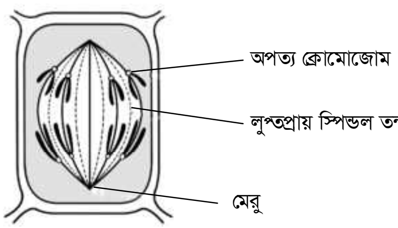
২নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রো-মেটাফেজ পর্যায়ে ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার স্পিন্ডলযন্ত্রের যেসব তন্তুর সাথে সংযুক্ত হয় সেগুলোই হলো আকর্ষণ তন্তু।

খ মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি হতে দুটি, দুটি হতে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। এক্ষেত্রে কোষবিভাজন নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এ নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে গেলে অস্বাভাবিক হারে বিভাজন হতে থাকবে। এভাবে অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস কোষ বিভাজন টিউমার সৃষ্টি করতে পারে। একইরূপে জরায়ুর পেশিকোষের মাইটোসিস কোষবিভাজন অস্বাভাবিকভাবে বিভাজিত হতে থাকলে জরায়ুর মুখে টিউমার সৃষ্টি হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম অংশের কোষ বিভাজনটি মাইটোসিস কোষ বিভাজন এবং এ কোষ বিভাজনের ৪র্থ পর্যায় হলো অ্যানাফেজ ধাপ। নিচে অ্যানাফেজ ধাপটির সচিত্র ব্যাখ্যা উপস্থাপন করা হলো–

১. এ ধাপে প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দু'ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। ফলে ক্রোমাটিড দুটি আলাদা হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলে এবং এতে একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।
২. অপত্য ক্রোমোজোমগুলোর মধ্যে বিকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায়। ফলে এরা বিষুবীয় অঞ্চল থেকে পরস্পর বিপরীত মেরুর দিকে গমন করে। ক্রোমোজোমের এ মেরুমুখী চলনে সেন্ট্রোমিয়ার অগ্রগামী এবং বাহুদ্বয় অনুগামী হয়।



চিত্র : অ্যানাফেজ পর্যায়

৩. অপত্য ক্রোমোজোমে সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থানের বিভিন্নতার জন্য এ সময় ক্রোমোজোমগুলোকে ইংরেজি বর্ণমালার V, L, J ও I অক্ষরের মতো দেখা যায়। এদেরকে যথাক্রমে মেটাসেন্ট্রিক, সাব-মেটাসেন্ট্রিক, অ্যাক্রোসেন্ট্রিক ও টেলোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম বলে।

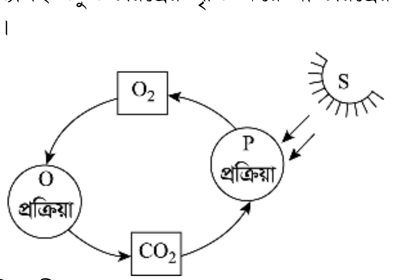
৪. এ ধাপের শেষের দিকে অপত্য ক্রোমোজোমগুলো স্পিন্ডলযন্ত্রের মেরুপ্রান্তে অবস্থান নেয় এবং ক্রোমোজোমের প্যাঁচ খুলে এরা দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পেতে থাকে।

ঘ উদ্দীপকের দ্বিতীয় অংশের কোষ বিভাজনটি হলো মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া। মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রজাতির মধ্যে বৈচিত্র্যতা সৃষ্টি করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

ডিপ্লয়েড মাতৃজনন কোষ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। মিয়োসিস কোষ বিভাজনকালেই মাতৃকোষের ক্রোমোজোমের পুনর্বিন্যাস ঘটে। মিয়োসিসের প্যাকাইটিন উপপর্যায়ে ক্রোমোজোমের অংশের বিনিময় ঘটে। জাইগোটিন উপপর্যায়ের বাইভ্যালেন্ট গঠিত হয়। বাইভ্যালেন্টের দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড একই স্থানে ভেঙে গিয়ে পরস্পর অংশ বিনিময় করে এবং ঐ স্থানে পরস্পর জোড়া লেগে X আকৃতি সৃষ্টি করে। এভাবে অংশ বিনিময়কেই ক্রসিংওভার বলে। পরবর্তী কতকগুলো পর্যায়ক্রমিক ধাপ সম্পন্ন করেই অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়। ক্রসিংওভারের সময় জিনের যে আদান-প্রদান ঘটে তার ফলে গঠিত নতুন ক্রোমোজোমে জিনের বিন্যাস পরিবর্তিত হয়। প্রকট জিনগুলো প্রকাশ পায়, প্রচ্ছন্ন জিনগুলো সুপ্ত অবস্থায় থেকে যায়। পরবর্তী বিভাজনের সময় এভাবে আবারও ক্রোমোজোমের অংশের বিনিময় ঘটে। ফলে নতুন জিনের বিন্যাস দেখা যায়। অনেক সময় দেখা যায়, এক বংশধরে যে জিনটি প্রকট ছিল তা পরবর্তী বংশধরে প্রচ্ছন্ন আকারে বা এক বংশধরের প্রচ্ছন্ন জিন পরবর্তী বংশধরে প্রকট আকারে প্রকাশ পায়।

সুতরাং উপরিউক্ত পর্যালোচনা থেকে বলা যায় যে, মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ফলে যৌন প্রজনন সম্পন্ন কোনো দুটি জীবই হুবহু এক রকম হয় না। অর্থাৎ প্রজাতির মধ্যে বৈচিত্র্য দেখা যায়। আর এই পরিবর্তিত জিন বিন্যাসই নতুন চরিত্রের সৃষ্টি করে বা চরিত্রের মধ্যে বৈচিত্র্যতা সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ▶ ০৩



ক. অ্যাডিনোসিন কী? ১

খ. ATP একটি জৈবশক্তি কেন? ২

গ. 'S' নির্ভর 'P' প্রক্রিয়াটির ধাপ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত 'Q' প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যাডিনোসিন হলো এক ধরনের নিউক্লিওসাইড যা রাইবোজ সুগারের সাথে অ্যাডোনিন ক্ষারক যুক্ত হয়ে তৈরি হয়।

খ জীবন পরিচালনার জন্য জীবকোষে তথা জীবদেহে প্রতিনিয়ত হাজারো রকমের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। কিছু শক্তিসমৃদ্ধ যৌগ উচ্চশক্তি ধারণ করে এবং প্রয়োজনে এসব বিক্রিয়ায় শক্তি যোগায়। যেমন- ATP, GTP, NAD, NADP, $FADH_2$ ইত্যাদি। এদের মধ্যে ATP সর্বাধিক শক্তি জমা রাখে এবং প্রয়োজন অনুসারে অন্য বিক্রিয়ায় শক্তি সরবরাহ করে। এজন্য ATP কে জৈবশক্তি বলা হয়।

গ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া। যে 'S' দ্বারা সূর্য ও P দ্বারা সালোক প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। নিচে সালোক-সংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার আলোকনির্ভর ধাপটি বর্ণনা করা হলো–

সালোকসংশ্লেষণের আলোকনির্ভর পর্যায়ের জন্য আলো অপরিহার্য। এ পর্যায়ে সূর্যালোককে কাজে লাগিয়ে ক্লোরোফিলের সহায়তায় ATP তৈরি হয়। এ পর্যায়ে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এ প্রক্রিয়ায় ATP ও $NADPH + H^+$ উৎপন্ন হয়। এ রূপান্তরিত শক্তি ATP এর মধ্যে সঞ্চিত হয়। ATP ও $NADPH + H^+$ সৃষ্টিতে ক্লোরোফিল গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ক্লোরোফিল অণু আলোক রশ্মির ফোটন শোষণ করে এবং শোষণকৃত ফোটন হতে শক্তি সঞ্চয় করে ADP এর সাথে অজৈব ফসফেট মিলিত হয়ে ATP তৈরি করে। ATP তৈরির এ প্রক্রিয়াকে ফটোফসফোরাইলেশন বলে।

$$ADP + Pi \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{\text{আলো}} ATP$$

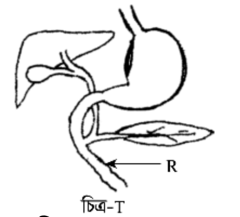
সূর্যালোক ও ক্লোরোফিলের সহায়তায় পানি বিয়োজিত হয়ে অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও ইলেকট্রন উৎপন্ন হয়। এ প্রক্রিয়াকে পানির ফটোলাইসিস বলা হয়। ফটোফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়ায় ATP উৎপন্ন হয় এবং ইলেকট্রন NADP কে বিজারিত করে $NADPH + H^+$ উৎপন্ন করে। ATP এবং $NADPH + H^+$ কে আত্তীকরণ শক্তি বলা হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত Q প্রক্রিয়া দ্বারা শ্বসন প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। জীবজগতে শ্বসন একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তি দিয়ে জীবের সব ধরনের ক্রিয়া-বিক্রিয়া ও কাজকর্ম পরিচালিত হয়। শ্বসনে নির্গত CO_2 জীবের প্রধান খাদ্য শর্করা উৎপন্নের জন্য সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। এ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের খনিজ লবণ পরিশোষণে সাহায্য করে, যা পরোক্ষভাবে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও অন্যান্য জৈবিক প্রক্রিয়া চালু রাখে। কোষ বিভাজনের প্রয়োজনীয় শক্তি ও কিছু আনুষঙ্গিক পদার্থ শ্বসন প্রক্রিয়া হতে আসে। তাই এ প্রক্রিয়া জীবের দৈহিক বৃদ্ধিও নিয়ন্ত্রণ করে। এ প্রক্রিয়া বিভিন্ন উপক্ষার ও জৈব এসিড সৃষ্টিতে সহায়তার মাধ্যমে জীবের অন্যান্য জৈবিক কাজেও সহায়তা করে। কিছু কিছু ব্যাকটেরিয়া অক্সিজেনের উপস্থিতিতে বাঁচতে পারে না। এদের শক্তি উৎপাদনের একমাত্র উপায় হলো অবাত শ্বসন। এ প্রক্রিয়ায় ইথাইল অ্যালকোহল তৈরি হয় যা বিভিন্ন শিল্পে ব্যবহৃত হয়। ল্যাকটিক এসিড ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে দধি, পনির উৎপাদিত হয়। রুটি তৈরিতে এ প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়। ইস্টের অবাত শ্বসনের ফলে অ্যালকোহল ও CO_2 গ্যাস তৈরি হয়। তাছাড়া উদ্ভিদের শ্বসন প্রক্রিয়ায় O_2 নির্গত হয় যা সমগ্র প্রাণিকুলের বেঁচে থাকার একমাত্র নিয়ামক। অপরদিকে উদ্ভিদ CO_2 গ্রহণ করে ফলে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা হয়।

তাই বলা যায় যে, জীবজগতে উদ্ভিদ ও প্রাণী অর্থাৎ সকল জীবের অস্তিত্ব রক্ষায় শ্বসন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ০৪



চিত্র-T

চিত্র-S

ক. ডাইব্যাক কী? ১
খ. BMI জানার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র-T এর R অংশে খাদ্য পরিপাক বর্ণনা করো। ৩
ঘ. মানবজীবনে চিত্র-S যথার্থ কি না?– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডাইব্যাক হলো উদ্ভিদে সালফারের অভাবজনিত একটি রোগ।

খ BMI এর পূর্ণরূপ হলো Body Mass Index। এটি মানবদেহের গড় ও চর্বির একটি সূচক নির্দেশ করে। অর্থাৎ সুস্থ জীবন-যাপনে মানব শরীরের সুস্বাস্থ্য রক্ষায় কোনো নির্দিষ্ট বয়সে শরীরের দৈর্ঘ্যের সাথে চর্বির পরিমাণগত সম্পর্ক নির্দেশ করে। এজন্য BMI জানা প্রয়োজন।

গ উদ্দীপকের চিত্র T এর R চিহ্নিত অংশটি হলো ক্ষুদ্রান্ত্র। নিচে ক্ষুদ্রান্ত্রে খাদ্য পরিপাক প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো :

পাকস্থলী থেকে পাকমণ্ড ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এ সময় অগ্ন্যাশয় থেকে একটি ক্ষারীয় পাচকরস ডিওডেনামে আসে। এই পাচকরস খাদ্যমণ্ডের অম্লভাব প্রশমিত করে। পাচকরসের এনজাইম দ্বারা শর্করা ও আমিষ পরিপাকের কাজ চলতে থাকে এবং স্নেহ পদার্থের পরিপাক শুরু হয়। অগ্ন্যাশয় রসে অ্যামাইলেজ, লাইপেজ ও ট্রিপসিন নামক এনজাইম থাকে। পাকস্থলীতে আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

পলিপেপটাইড $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$ অ্যামাইনো এসিড + সরল পেপটাইড

অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে।

শর্করা $\xrightarrow{\text{অ্যামাইলেজ}}$ গ্লুকোজ

ক্ষুদ্রান্ত্রে সব ধরনের খাদ্যই সম্পূর্ণভাবে নির্দিষ্ট এনজাইমের ক্রিয়ায় পরিপাক হয়ে সরল, শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানে পরিবর্তিত হয়।

ঘ মানবজীবনে উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-S অর্থাৎ খাদ্য পিরামিডটি যথার্থ নয়।

কেননা যেকোনো একটি সুষম খাদ্যতালিকায় শর্করা, ভিটামিন ও খনিজ, আমিষ ও স্নেহ বা চর্বিজাতয়ি খাদ্য এবং ফাইবার অন্তর্ভুক্ত থাকে। একজন কিশোর বা কিশোরী, প্রাপ্তবয়স্ক একজন পুরুষ বা মহিলার সুষম খাদ্যতালিকা লক্ষ করলে দেখা যায়, তালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, শর্করাকে নিচে রেখে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে পর্যায়ক্রমে শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ এবং স্নেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্য সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয়, তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে। আদর্শ পিরামিডের সবচেয়ে নিচে চওড়া অংশে শর্করা জাতীয় খাবার থাকে, এগুলো বেশি করে খেতে হবে। আমিষ জাতীয় খাবার আরও কম পরিমাণে খেতে হবে। তেল, চর্বি ও মিষ্টিজাতীয় খাবার আরও কম পরিমাণে খেতে হবে। তেল, চর্বি ও মিষ্টিজাতীয় খাবার সবচেয়ে কম খাওয়া উচিত। আমাদের প্রতিদিনের খাবার এই খাদ্য পিরামিড অনুযায়ী বেছে নিতে হবে, তবেই আমরা সহজে সুষম খাদ্য নির্বাচন করতে পারব। কিন্তু উদ্দীপকের চিত্রে দেখানো খাদ্য পিরামিডের সবচেয়ে উপরে শাক, কুমড়া অর্থাৎ শাকসবজি রয়েছে যা থাকার কথা নিচ থেকে দ্বিতীয় ধাপে। সবচেয়ে নিচে রয়েছে মাছ, ডিম অর্থাৎ আমিষ যা থাকার কথা সবচেয়ে উপরের ধাপের পরের ধাপে। সবচেয়ে উপরের ধাপের পরের ধাপে রয়েছে ভাত, রুটি অর্থাৎ চর্বি যা থাকার কথা সবচেয়ে উপরের ধাপে।

তাই বলা যায়, সুষম খাদ্যভাসের ক্ষেত্রে মানবজীবনে উদ্দীপকের খাদ্য পিরামিডটি মোটেও যথার্থ নয়।

প্রশ্ন ▶ ০৫ মানবদেহের এক বিশেষ প্রক্রিয়ায় ফুসফুসের মাধ্যমে পরিবেশ থেকে দুইটি গ্যাসীয় পদার্থের আদান-প্রদান ঘটে।

ক. ব্রঙ্কাই কী? ১
খ. রাত্রিবেলা বড় গাছের নিচে CO_2 বৃদ্ধি পায় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত বিনিময় প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. ধূমপানের কারণে উল্লিখিত অঙ্গের সম্ভাব্য ক্ষতি ও উক্ত অঙ্গের সুস্থতায় করণীয় কী? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৭ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক শ্বাসনালি স্বল্পযন্ত্রের নিম্নাংশ থেকে ফুসফুসের নিকটবর্তী হয়ে ডান ও বামদিকে দুটি শাখায় বিভক্ত হয়ে যথাক্রমে ডান ও বাম ফুসফুসে প্রবেশ করে। এগুলোই হলো ব্রঙ্কাই।

খ রাতে গাছে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ থাকে, ফলে অক্সিজেন উৎপন্ন হয় না এবং CO_2 গ্যাস শোষিত হয় না। কিন্তু রাতে গাছে শ্বসনের কার্যক্রম চলতে থাকে এবং বিপুল পরিমাণ CO_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়। ফলে বড় গাছের নিচে বাতাসে CO_2 এর ঘনমাত্রা অনেক বেশি থাকে। তাই রাত্রিবেলা বড় গাছের নিচে CO_2 বৃদ্ধি পায়।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত বিনিময় প্রক্রিয়াটির অঙ্গাটি হলো মানব ফুসফুস। ফুসফুসের মাধ্যমে মানবদেহে গ্যাসীয় বিনিময় সম্পন্ন হয়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

মানবদেহে গ্যাসীয় পরিবহণ বলতে O_2 ও CO_2 এর বিনিময়কে বোঝায়। এটি মূলত বায়ু এবং ফুসফুসের রক্তনালিকার ভিতরে ঘটে। মানবদেহে গ্যাসীয় বিনিময়কে অক্সিজেন শোষণ ও কার্বন ডাই-অক্সাইড ত্যাগ এ দুটি ভাগে ভাগ করা যায়।

শ্বসনের সময় অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ফুসফুস থেকে রক্তে প্রবেশ করে। রক্তে প্রবেশ করার পর অক্সিজেন মুক্ত অবস্থায় থাকে না। এর একটি বড় অংশ লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন নামক একটি অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। এ যৌগ গঠন রক্তরসে অক্সিজেনের পরিমাণের ওপর নির্ভর করে। দেহে রক্ত পরিবহণের সময় বেশ কিছু পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরস থেকে কলারস বা লসিকায় প্রবেশ করে। ফলে রক্তরসে অক্সিজেন রক্তরস ও পরে লসিকা বা কোষরসে প্রবেশ করে। অক্সিজেন পরিবহণের সময় নিম্নলিখিত ঘটনার অবতারণা হয় তা হলো–

হিমোগ্লোবিন + অক্সিজেন → অক্সিহিমোগ্লোবিন (অস্থায়ী যৌগ)

অক্সিহিমোগ্লোবিন → মুক্ত অক্সিজেন + হিমোগ্লোবিন

রক্ত কৈশিকনালিকাতে পৌঁছানোর পর অক্সিজেন পৃথক হয়ে প্রথমে লোহিত রক্তকণিকার আবরণ, কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। অবশেষে লসিকা থেকে কোষ আবরণ ভেদ করে কোষে পৌঁছে।

খাদ্য জারণ বিক্রিয়ায় কোষে CO_2 তৈরি হয়। এই CO_2 প্রথমে কোষাবরণ ভেদ করে বাইকার্বনেটরূপে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে, সেখানে কৈশিকনালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাইরে নির্গত হয়।

আর এভাবেই, উল্লিখিত পদ্ধতিতে O_2 এবং CO_2 এর পরিবহণ ঘটে।

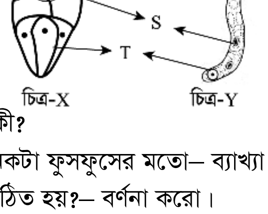
ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত অঙ্গটি হলো মানবদেহের ফুসফুস। ধূমপানের কারণে এই অঙ্গের নানারকম ক্ষতি হয়ে থাকে। নিচে ধূমপানের কারণে সম্ভাব্য ক্ষতি ও ফুসফুসের অঙ্গের সুস্থতায় করণীয় দিকগুলো বিশ্লেষণ করা হলো–

সিগারেটের ধোঁয়ায় ফুসফুসের অ্যালভিওলাসের প্রাচীরে ক্ষতির সৃষ্টি হয়ে অ্যালভিওলাস আয়তনে বেড়ে যায় এবং কোনো কোনো স্থান ফেটে ফুসফুসের ফাঁকা জায়গা সৃষ্টি হয়। এ অবস্থাকে এমফাইসেমা বলে। এ রোগে ফুসফুসের শ্বসন অঞ্চল হ্রাস পায়, ফুসফুসের কোষে স্থিতিস্থাপকতা কমে যায় এবং শ্বাস-প্রশ্বাসে গুরুতর সমস্যার সৃষ্টি হয়। এ সিগারেটের ধোঁয়ার CO ট্রাকিয়া ও ব্রংকাসের সিলিয়াকে অবশ করে দেয়। এতে ট্রাকিয়া বা ফুসফুস ধুলাবালি ও রোগজীবাণু মুক্ত থাকতে সহায়ক হয়। কিন্তু সিলিয়া অবশ হয়ে গেলে ট্রাকিয়ায় মিউকাস জমে প্রদাহের সৃষ্টি হয়। এ সিগারেটের ধোঁয়ার CO ট্রাকিয়া ও ব্রংকাসের সিলিয়াকে অবশ করে দেয়। এতে ট্রাকিয়া বা ফুসফুস ধুলাবলি ও রোগজীবাণু মুক্ত থাকতে সহায়ক হয়। কিন্তু সিলিয়া অবশ হয়ে গেলে ট্রাকিয়ায় মিউকাস জমে প্রদাহের সৃষ্টি হয় যা ব্রংকাইটিস নামে পরিচিত। তাছাড়াও রক্তের হিমোগ্লোবিনে CO শোষিত হয়। এতে রক্তের O_2 পরিবহনের ক্ষমতা কমে যায়। CO ধমনির ভেতরে কোলেস্টেরল জমতে সাহায্য করে। ফলে ধমনি গহ্বর সংকীর্ণ বা বন্ধ হয়ে O_2 সরবরাহ কমিয়ে দেয়। হৃৎপিন্ডের ধমনিতে এমন হলে হার্ট অ্যাটাক হয়। এছাড়াও সিগারেটের ধোঁয়ায় বিদ্যমান বিষাক্ত নিকোটিন ফুসফুসে ক্যান্সার সৃষ্টি করে। ৯০% ফুসফুসীয় ক্যান্সার ধূমপানের কারণে হয় বলে মনে করা হয়।

ফুসফুসের বায়ুথলির গাত্র অত্যন্ত পাতলা বলে ধূমপান করলে তামাকের দহনে উৎপন্ন নিকোটিন সরাসরি বায়ুথলির গাত্রে গিয়ে আঘাত করে। এতে বায়ুথলির স্থিতিস্থাপকতা নষ্ট হয় এবং পরবর্তীতে অ্যালভিওলাই শক্ত হয়ে যায় এবং সর্বশেষে ধ্বংস হয়। পর্যাপ্ত সংখ্যক বায়ুথলির নষ্ট হওয়া শ্বসনে প্রভাব ফেলে এবং ফুসফুসের বিভিন্ন অসুখ হয়। ধূমপানের কারণে বিভিন্ন অসুখ যেমন- হাঁপানিসহ ফুসফুসের ক্যান্সার পর্যন্ত ঘটতে পারে।

সুতরাং ধূমপান ফুসফুসের অনেক ক্ষতি করে এবং ধূমপান হতে বিরত থাকলে ফুসফুসকে ক্ষতির হাত হতে রক্ষা করা যায়। তাই আমাদের সকলের ধূমপান হতে বিরত থাকা উচিত।

প্রশ্ন ▸ ০৬



ক. সিনজেনেসিয়াস কী? ১

খ. অমরার কাজ অনেকটা ফুসফুসের মতো– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র X কীভাবে গঠিত হয়?– বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত S ও T উদ্ভিদের পরিস্ফুটনে কী ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক পরাগধানী একগুচ্ছে থাকাই হলো সিনজেনেসিয়াস।

খ যে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে মাতৃ জরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃ জরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয় তাকে অমরা বা গর্ভফুল বলে। অমরার সাহায্যে ভ্রূণ জরায়ু গাত্রে সংস্থাপিত হয় ও সুরক্ষিত থাকে। অমরার মাধ্যমে মায়ের রক্ত থেকে অক্সিজেন গ্রহণ এবং ভ্রূণ থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিনিময় ঘটে। যা অনেকটা ফুসফুসের মতো কাজ করে। এজন্য অমরাকে ফুসফুসের সাথে তুলনা করা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-X হলো ভ্রূণথলি। নিচে ভ্রূণথলির গঠন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো–

ভ্রূণথলি গঠনের উদ্দেশ্য স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তিকে মেগাস্পোরোজেনসিস বলা হয়। ভ্রূণপোষক কলায় (Nucellus tissue) ডিম্বক রন্ধ্রের কাছাকাছি একটি কোষ আকারে সামান্য বড় হয়। এর প্রোটোপ্লাজম ঘন এবং নিউক্লিয়াসটি তুলনামূলকভাবে বড়। এ কোষটি মিয়োসিস (Meiosis) বিভাজনের মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড (n) কোষ সৃষ্টি করে। সর্বনিম্ন কোষটি ছাড়া বাকি তিনটি নষ্ট হয়ে যায়।

সর্বনিম্ন এই বড় কোষটি বৃদ্ধি পেয়ে ক্রমশ ভ্রূণথলিতে পরিণত হয়। এ কোষটির নিউক্লিয়াস হ্যাপ্লয়েড (n)। এই নিউক্লিয়াসটি বিভক্ত হয়ে দুটি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। এ নিউক্লিয়াস দুটি ভ্রূণথলির দুই মেরুতে অবস্থান নেয়। এবার এ দুটি নিউক্লিয়াসের প্রতিটি পরপর দুবার বিভক্ত হয়ে চারটি করে নিউক্লিয়াস সৃষ্টি করে।

এর পরবর্তী ধাপে দুই মেরু থেকে একটি করে নিউক্লিয়াস ভ্রূণথলির কেন্দ্রস্থলে এসে পরস্পরের সাথে মিলিত হয়ে ডিপ্লয়েড (2n) গৌণ নিউক্লিয়াস (Secondary nucleus) সৃষ্টি করে। দুই মেরুর নিউক্লিয়াসগুলো সামান্য সাইটোপ্লাজম সহকারে কোষের সৃষ্টি করে। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকের কোষ তিনটিকে গর্ভযন্ত্র (Egg apparatus) বলে। একে ডিম্বাণু (Egg) ও অন্য কোষকে সহকারী কোষ (Synergids) বলা হয়। গর্ভযন্ত্রের বিপরীত দিকের কোষ তিনটিকে প্রতিপাদ কোষ (Antipodal cells) বলে। এভাবেই ভ্রূণথলির গঠন প্রক্রিয়া শেষ হয়।

চিত্র : স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত S দ্বারা গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে একটি পুংগ্যামেটের মিলন তথা সমস্যাটি এবং T দ্বারা ডিম্বাণুর সাথে অপর পুং গ্যামেটের মিলন তথা জাইগোটকে বোঝানো হয়েছে। দ্বিনিষেক প্রক্রিয়ায় একই সময়ে দুটি পুং গ্যামেটের একটি গৌণ নিউক্লিয়াস ও অপরটি ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়। উদ্ভিদের পরিস্ফুটনে জাইগোট ও সস্যটিস্যু বিশেষ ভূমিকা পারন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

ভ্রূণথরির অভ্যন্তরে এটি পুংজনন কোষ ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট সৃষ্টি করে এবং অপর পুংজনন কোষটি গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয়ে ট্রিপ্লয়েড সস্য কোষ সৃষ্টি করে। জাইগোট হলো

স্পোরোফাইটের প্রথম কোষ। এর প্রথম বিভাজনে দুটি কোষ সৃষ্টি করে। একই সাথে সস্যের পরিস্ফুটনও ঘটতে শুরু করে। জাইগোটের অনুপ্রস্থ বিভাজন ঘটে। জাইগোটের অনুপ্রস্থ বিভাজনে সৃষ্ট ডিম্বকরন্ধ্রের দিকের কোষকে ভিত্তি কোষ এবং ভ্রূণথলির কেন্দ্রের দিকের কোষটিকে এপিক্যাল কোষ বলা হয়। এ কোষ দুটির একই সাথে বিভাজন চলতে থাকে। ধীরে ধীরে এপিক্যাল কোষটি ভ্রূণে পরিণত হয়। একই সাথে ভিত্তি কোষ থেকে ভ্রূণধারক গঠিত হয়। ক্রমশ বীজপত্র, ভ্রূণমূল ও ভ্রূণকাণ্ডের সৃষ্টি হয়। ক্রমান্বয়ে গৌণ নিউক্লিয়াসটি ট্রিপ্লয়েড সস্য টিস্যু উৎপন্ন করে। পরিণত অবস্থায় ডিম্বকটি সস্য ও ভ্রূণসহ বীজে রূপান্তরিত হয়। এ বীজ অঙ্কুরিত হয়ে একটি পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদের পরিস্ফুটন ঘটে।

তাই বলা যায়, জাইগোট ও ট্রিপ্লয়েড সস্যটিস্যু উদ্ভিদের পরিস্ফুটনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৭

চিত্র-P

মেন্ডেলীয় তত্ত্বানুযায়ী–
TT × tt
T = লম্বা বৈশিষ্ট্য
t = খাটো বৈশিষ্ট্য

চিত্র-Q

ক. অ্যালিল কী? ১
খ. বিবর্তন তত্ত্বের ভিত্তিতে নতুন প্রজাতির সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উল্লিখিত তত্ত্বের আলোকে ‘Q’ এর বৈশিষ্ট্যগুলো কী অনুপাতে F_2 উদ্ভিদে প্রকাশ পাবে? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. মানবদেহে P এর মাধ্যমে সঞ্চারিত রোগগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক সমসংস্থ ক্রোমোজোম জোড়ের নির্দিষ্ট লোকাসে অবস্থানকারী নির্দিষ্ট জিন জোড়ার একটিকে অপরটির অ্যালিল বলে।

খ বিবর্তন তত্ত্বের ভিত্তিতে তিনটি ভিন্ন উপায়ে নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হতে পারে। এগুলো হলো– মূল প্রজাতি থেকে পৃথক হয়ে যাওয়ার ফলে, সংকরায়নের ফলে এবং সংকরায়ন প্রজাতিতে কোষ বিভাজনের সময় ঘটনাক্রমে কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা বৃদ্ধির ফলে। এর ফলে নতুন জীবটির অভিযোজন ঘটবে এবং প্রাকৃতিক নির্বাচনের দ্বারা নতুন প্রজাতি সৃষ্টি হবে।

গ উদ্দীপকে চিত্র Q এ লম্বা ও খাটো বৈশিষ্ট্যের দুটি উদ্ভিদের সংকরায়ন দেখানো হয়েছে। উক্ত প্রক্রিয়ায় F_1 বংশধরে সবগুলো লম্বা এবং F_2 বংশধরে একটি নির্দিষ্ট অনুপাতে বৈশিষ্ট্যগুলো প্রকাশ পাবে।

বিশুদ্ধ লম্বা গাছের জিনোটাইপ = TT এবং বিশুদ্ধ খাটো গাছের জিনোটাইপ = tt

পিতা-মাতা : ফিনোটাইপ ⟶ বিশুদ্ধ লম্বা × বিশুদ্ধ খাটো
জিনোটাইপ ⟶ (TT) × (tt)
গ্যামেট ⟶ (T) (T) (t) (t)
F_1 জনু : জিনোটাইপ ⟶ (Tt) (Tt) (Tt) (Tt)
ফিনোটাইপ ⟶ সকলেই মিশ্রিত লম্বা

F_1 জনুর বংশধরের মধ্যে ক্রস–
ফিনোটাইপ ⟶ মিশ্রিত লম্বা × মিশ্রিত খাটো
জিনোটাইপ ⟶ (Tt) × (Tt)
গ্যামেট ⟶ (T) (t) (T) (t)
F_2 জনু : জিনোটাইপ ⟶ (TT) (Tt) (Tt) (tt)
ফিনোটাইপ ⟶ তিনটি লম্বা, একটি খাটো

সুতরাং উদ্দীপকের চিত্র- অনুসারে দেখা যায় যে, বিশুদ্ধ লম্বা ও বিশুদ্ধ খাটো উদ্ভিদের সংকরায়নের ফলে F_1 বংশধরে সৃষ্ট সকল উদ্ভিদ হবে মিশ্রিত লম্বা। আবার F_1 বংশধরের মিশ্রিত লম্বা উদ্ভিদের মধ্যে সংকরায়ন ঘটালে F_2 বংশধরে সৃষ্ট উদ্ভিদের মধ্যে তিনটি হবে লম্বা এবং একটি হবে বিশুদ্ধ খাটো।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-P হলো ক্রোমোসোম। মানবদেহে ক্রোমোসোমের মাধ্যমে সঞ্চারিত রোগগুলো হলো বর্ণান্ধতা ও থ্যালাসেমিয়া। এ রোগ দুটি বিশ্লেষণ করা হলো–

সাধারণত চোখের স্নায়ুকোষে রং শনাক্তকারী পিগমেন্টের অভাবে বর্ণান্ধতা রোগটি হয়ে থাকে। রং শনাক্তকারী পিগমেন্ট দুটি জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় যাদের অবস্থান থাকে X ক্রোমোসোমে। যৌন জননের দরুন এই জিন পরবর্তী বংশধরে স্থানান্তরিত হয়। পিতামাতার স্নায়ুকোষে কোনো রং শনাক্তকারী পিগমেন্ট জিন অনুপস্থিত থাকলে তাদের সন্তানের জিনেও উক্ত জিনের অনুপস্থিতি দেখা যায়। যদি কারো একটি পিগমেন্ট না থাকে, তাহলে সে লাল আর সবুজ রঙের পার্থক্য করতে পারে না। যা একটি সার্বজনীন কালার ব্লাইন্ড সমস্যা। আবার একাধিক পিগমেন্ট না থাকলে সবুজ ও লাল ছাড়াও নীল এবং হলুদ রঙের পার্থক্য করতে পারে না।

অন্যদিকে থ্যালাসেমিয়া হলো লোহিত রক্তকণিকার অস্বাভাবিক অবস্থাজনিত রোগের নাম। থ্যালাসেমিয়া হয় লোহিত রক্তকোষে উপস্থিত α-গ্লোবিউলিন ও β গ্লোবিউলিন নামক দুটি প্রোটিন জিন নষ্টের কারণে। সন্তান শুধুমাত্র বাবা ও মা যেকোনো একজনের কাছ থেকে থ্যালাসেমিয়ার জিন পেয়ে থাকলে, এ ধরনের থ্যালাসেমিয়ায় কোনো উপসর্গ দেখায় না। তবে এরা থ্যালাসেমিয়া জিনের বাহক হিসেবে কাজ করে। আবার বাবা ও মা উভয়ের কাছ থেকেই থ্যালাসেমিয়ার জিন পেয়ে থাকলে, এ ধরনের থ্যালাসেমিয়ায় শিশুর জন্মের পর প্রথম বছরেই জটিল রক্তশূন্যতায় ভোগে। তীব্র থ্যালাসেমিয়ায় জন্মের আগেই মায়ের পেটে শিশুর মৃত্যু হতে পারে। এছাড়াও থ্যালাসেমিয়ায় আক্রান্ত রোগীর জন্ডিস, ডায়াবেটিস ইত্যাদি লক্ষণ দেখা দিলে এরা ৩০ বছরের বেশি বাঁচে না।

প্রশ্ন ▸ ০৮ বর্তমানে উদ্ভিদের টটিপটেন্ট স্টেমকোষ থেকে হুবহু উদ্ভিদ জন্মানোই হচ্ছে না, জীবের জিনোম এক বা একাধিক জিন প্রবেশ করিয়ে নতুন গুণসম্পন্ন জীব পাওয়া সম্ভব হচ্ছে।

ক. জীবপ্রযুক্তি কী? ১
খ. রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে *E. coli* ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. উল্লিখিত কোষ থেকে উদ্ভিদ জন্মানোর প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত দ্বিতীয় প্রযুক্তির সফলতা বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১৪ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

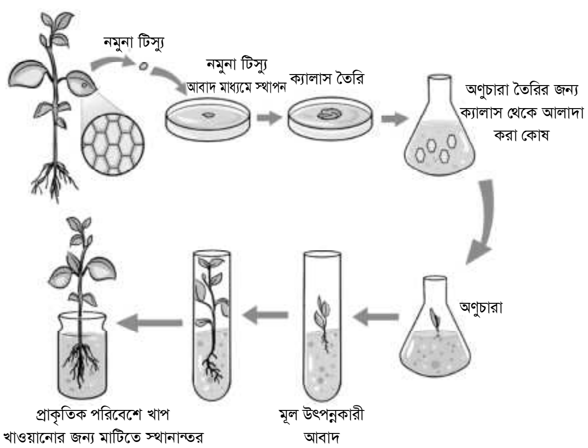
ক জীবের যে কোনো কোষ, অণুজীব বা তার অংশবিশেষ ব্যবহার করে যে বিশেষ প্রযুক্তিতে নতুন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন জীব তৈরি করা হয় তাই হলো জীবপ্রযুক্তি।

খ রিকম্বিন্টে DNA প্রযুক্তিতে *E. coli* ব্যবহার করা হয়। কারণ এই ব্যাকটেরিয়া কোষের ক্রোমোজোমের বাইরে আরেকটি বৃত্তাকার স্বতন্ত্র প্লাজমিড DNA অণু রয়েছে। এটি বিভাজিত হতে পারে বা স্ববিভাজনে সক্ষম। রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে ব্যাকটেরিয়ার এই প্লাজমিড DNA অণু উত্তম বাহক বা ক্যারিয়ার হিসেবে ব্যবহার করা থাকে।

গ উদ্দীপকের উল্লিখিত টটিপটেন্ট স্টেম কোষ থেকে হুবহু উদ্ভিদ জন্মানোর প্রক্রিয়াটি হচ্ছে টিস্যু কালচার। নিচে প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো-

i. **মাতৃ উদ্ভিদ নির্বাচন :** উন্নত গুণসম্পন্ন স্বাস্থ্যবান এবং রোগমুক্ত উদ্ভিদকে এক্সপ্ল্যান্টের জন্য নির্বাচন করা হয়।

ii. **আবাদ মাধ্যম তৈরি :** উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য অত্যাবশ্যকীয় খনিজ পুষ্টি, ভিটামিন, ফাইটোহরমোন, সুক্রোজ এবং প্রায় কঠিন মাধ্যমে তৈরির জন্য জমাট বাঁধার উপাদান যেমন অ্যাগার সঠিক মাত্রায় মিশিয়ে আবাদ মাধ্যম তৈরি করা হয়।



চিত্র : টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ার ক্রমিক পর্যায়

iii. **জীবাণুমুক্ত আবাদ প্রতিষ্ঠা :** আবাদ মাধ্যমকে কাচের পাত্রে নিয়ে তুলা বা প্লাস্টিকের ঢাকনা দিয়ে মুখ বন্ধ করা হয়। পরবর্তীতে অটোক্লেভ যন্ত্রে ১২১° সে. তাপমাত্রায় ১৫ *lb*/sq.inch চাপে ২০ মি. রেখে জীবাণুমুক্ত করা হয়। জীবাণুমুক্ত তরল আবাদকে ঠান্ডা ও জমাট বাঁধার পর এক্সপ্ল্যান্টগুলোকে নির্দিষ্ট আলো ও তাপমাত্রা (২৫ ± ২° সে.) সম্পন্ন নিয়ন্ত্রিত কক্ষে বর্ধনের জন্য রাখা হয়। এ পর্যায়ে আবাদে স্থাপিত টিস্যু বারবার বিভাজনের মাধ্যমে সরাসরি অণুচারা তৈরি হয় বা অবয়বহীন টিস্যুমন্ডে পরিণত হয়। এ টিস্যুমন্ড হতে পরবর্তীতে পর্যায়ক্রমে একাধিক অণুচারা উৎপন্ন হয়।

iv. **মূল উৎপাদক মাধ্যমে স্থানান্তর :** এ সমস্ত উৎপাদিত চারাগাছে যদি মূল উৎপন্ন হয় তবে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা লাভের পর বিটপগুলোকে বিচ্ছিন্ন করে নেওয়া হয় এবং তাদেরকে পুনরায় মূল উৎপাদনকারী আবাদ মাধ্যমে স্থাপন করা হয়।

v. **প্রাকৃতিক পরিবেশে তথা মাঠপর্যায়ে স্থানান্তর :** মূলযুক্ত চারাগুলোকে পানিতে ধুয়ে অ্যাগারমুক্ত অবস্থায় ল্যাবরেটরিতে মাটি ভরা ছোট ছোট পাত্রে স্থানান্তর করা যায়। পাত্রে লাগানো চারাগুলো কক্ষের বাইরে রেখে মাঝে মাঝে বাইরের প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে খাপ খাইয়ে নিতে হয়। পূর্ণাঙ্গ চারাগুলো সজীব ও সবল হয়ে উঠলে সেগুলোকে একপর্যায়ে প্রাকৃতিক পরিবেশে মাটিতে লাগানো হয়।

ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত দ্বিতীয় প্রযুক্তিটি হলো জিন প্রকৌশল পদ্ধতি। এ পদ্ধতি প্রয়োগের মাধ্যমে সৃষ্ট নতুন ট্রান্সজেনিক প্রাণী থেকে মানুষ তার প্রয়োজনীয় বিভিন্ন উপাদান আহরণের চেষ্টা চালাচ্ছে এবং ক্ষেত্রবিশেষ সফলও হচ্ছে।

মানবকল্যাণে জিন পরিবর্তিত নতুন বৈশিষ্ট্যের প্রাণীসমূহ নিম্নরূপ ভূমিকা রাখতে পারে :

i. ProteinC জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে গবাদি পশুর দুধে আমিষের পরিমাণ বাড়ানো সম্ভব।

ii. বৃদ্ধি হরমোন তৈরির জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে পরিবর্তিত গবাদি পশুতে মাংসের উৎপাদন বাড়ানো যায়।

iii. ব্যাকটেরিয়ার ২টি জিন, যথা- CysE এবং CysM ভেড়ার জিনোমে স্থানান্তর করে পশমের পরিমাণ ও গুণগত মান বৃদ্ধি করা হয়েছে। এর ফলে মানুষের পশমি বস্ত্রের বর্ধিত চাহিদা ভালোভাবে মেটানো যাচ্ছে।

iv. মানবদেহের ইনসুলিন তৈরির জিন ব্যবহার করে কৌশলগতভাবে পরিবর্তিত *E.coli* ব্যাকটেরিয়া এবং ইস্ট হতে বাণিজ্যিক ইনসুলিন তৈরি হচ্ছে, যা মানুষের বহুমূত্র রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে।

v. কৌশলগতভাবে পরিবর্তিত *E.coli* ব্যাকটেরিয়া এবং ইস্ট হতে মানববৃদ্ধির হরমোন এবং গ্র্যানুলোসাইট ম্যাক্রোফাজ কলোনি উদ্দীপক উপাদান তৈরি করা হচ্ছে- এগুলো যথাক্রমে বেঁটেত্ব ভাইরাসজনিত রোগ, ক্যান্সার, AIDS ইত্যাদির চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে।

vi. মাগুর, কমন কার্প, লইট্টা এবং তেলাপিয়া মাছে স্যামন মাছের বৃদ্ধি হরমোনের জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে কৌলিগত পরিবর্তনের প্রক্রিয়ায় এসব মাছের আকার প্রায় ৬০ ভাগ বৃদ্ধি করা সম্ভব হয়েছে।

কাজেই দ্বিতীয় প্রযুক্তিটি প্রয়োগের মাধ্যমে নতুন বৈশিষ্ট্যের ট্রান্সজেনিক প্রাণী তৈরির গবেষণা মানুষের নতুন নতুন চাহিদা মেটাতে সম্ভাবনার বিশাল ক্ষেত্র তৈরি করছে। যা মানব জাতির জন্য এক আশীর্বাদসূচক সফলতাকে নির্দেশ করে।

কুমিল্লা বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

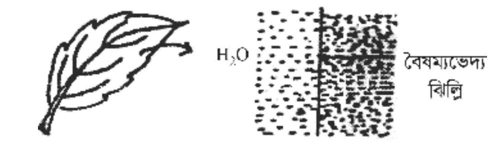
সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. নিচের কোন উদ্ভিদটির প্রথম স্থায়ী যৌগটি অক্সালো এসিটিক এসিড?
K অ্যামার‍্যান্থাস L সূর্যমুখী
M টমেটো N পাট

২. একটি বড় আমগাছের নিচে ছোট চারা গাছের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যাহত হওয়ার কারণ–
i. আলোর জন্য সংগ্রাম ii. বাতাসের জন্য সংগ্রাম iii. পানির জন্য সংগ্রাম
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii



প্রক্রিয়া-X প্রক্রিয়া-Y

৩. Y প্রক্রিয়ার মাধ্যমে–
i. পোলাও এর গন্ধ সারা ঘরে ছড়িয়ে পড়ে
ii. উদ্ভিদে রস উত্তোলন ঘটে
iii. দ্রাবক হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

৪. উদ্ভিদে X ও Y প্রক্রিয়া দুটির ক্ষেত্রে–
i. প্রথম প্রক্রিয়াটি চোষক টান বজায় রাখে
ii. প্রথমটির অভাবে দ্বিতীয়টি কম ঘটবে
iii. উভয় প্রক্রিয়া পানি শোষণে সাহায্য করে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

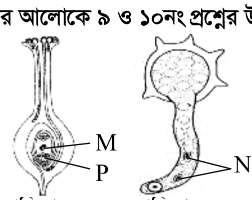
৫. কোন রোগটি জীবাণুবাহিত নয়?
K ব্রংকাইটিস L অ্যাজমা M যক্ষ্মা N নিউমোনিয়া

৬. পরীক্ষা চলাকালীন সময় কঠিন মানসিক চাপ থেকে পরিত্রাণে সাহায্য করে কোন হরমোন?
K সোমাটোট্রপিক L প্যারাথাইরক্সিন
M অ্যাডরেনালিন N ইস্ট্রোজেন

৭. কিডনি ধীরে ধীরে বিকল হওয়ার কারণ কোনটি?
K উচ্চ রক্তচাপ L অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ
M মারাত্মক ডায়রিয়া N ঔষধের পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া

৮. কোনটি প্রয়োগ করে ভেড়ার পশমের পরিমাণ ও গুণগতমান বৃদ্ধি করা হয়েছে?
K Protein C জিন L Cys E ও Cys M জিন
M Coat protein জিন N Growth hormone জিন

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৯ ও ১০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



প্রক্রিয়া-X প্রক্রিয়া-Y

৯. চিত্রের P অংশটি নিষেকের পর পরিণত হয়–
K জাইগোটে L সস্যকোষে M ডিম্বকে N ভ্রূণে

১০. চিত্র X ও Y এর ক্ষেত্রে–
i. M ও N মিলিত হয়ে সস্যকোষ তৈরি করে
ii. M ও P এর সাথে N এর মিলনে দ্বিনিষেক ঘটে
iii. P ও N মিলিত হলে চারাগাছ হতে পারে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১১. সুস্থ বাবা এবং বাহক মা এর সন্তানদের মধ্যে শতকরা কত ভাগ বর্ণান্ধ হবে?
K ২৫ L ৫০ M ৭৫ N ১০০

১২. কোন রোগে আক্রান্ত ব্যক্তির রান্না ঘরে একা রান্না করা উচিত নয়?
K প্যারালাইসিস L স্ট্রোক M এপিলেপসি N পারকিনসন

১৩. রেনাল প্যাপিলা কোথায় থাকে?
K মেডুলায় L কর্টেক্সে M গ্লোমেরুলাসে N হেনলির লুপে

১৪. নিচের কোনটির দেহ মাইসেলিয়াম দ্বারা গঠিত?
K ব্যাকটেরিয়া L প্যারামেসিয়াম M মাশরুম N ডায়াটম

১৫. কোনটির কোষ প্রাচীরে সেলুলোজ ও পেকটিন জমা হয়ে পুরু হয়?
K প্যারেনকাইমা L কোলেনকাইমা
M স্ক্লেরেনকাইমা N ক্লোরেনকাইমা

১৬. কোষ বিভাজনের কোন ধাপে ক্রোমোজোমের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেতে থাকে?
K প্রোফেজ L মেটাফেজ M অ্যানাফেজ N প্রো-মেটাফেজ

১৭. কমলার রস থেকে নিচের কোনটি পাওয়া যায়?
K গ্লুকোজ L সুক্রোজ M শ্বেতসার N গ্লাইকোজেন

১৮. স্ক্লেরেনকাইমা ফাইবার এর অন্তর্গত–
i. পাটের আঁশ ii. সার্ফেস ফাইবার iii. কাষ্ঠ তন্তু
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১৯. বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবন্ধনের জন্য নিচের কোনটি আবশ্যক?
K ম্যাঙ্গানিজ L ক্লোরিন
M বোরন N মোলিবডেনাম

২০. নিচের কোন ফুলটির গর্ভমুণ্ড আঠালো এবং শাখান্বিত?
K সরিষা L ধান M কদম N জবা

২১. রকেটের ইঞ্জিন চালানোর জন্য ব্যবহৃত তেলের বিকল্প হিসেবে বর্তমানে কী ব্যবহার করা হচ্ছে?
K তিমির তেল L জোজোবা তেল M পাম তেল N বাদাম তেল

২২. DNA এর হেলিক্সের 12টি পূর্ণ ঘূর্ণনের দৈর্ঘ্য কত Å?
K 34 L 125 M 408 N 512

২৩. প্যাঁচা গাছের কোটরে বাস করে। এটি কী ধরনের আন্তঃক্রিয়া?
K মিউচুয়ালিজম L কমেনসেলিজম
M প্রতিযোগিতা N অ্যান্টিবায়োসিস

২৪. কন্ড্রিনের ভিতরে অবস্থিত গহ্বরগুলোর নাম কী?
K পেরিকন্ড্রিয়াম L কন্ড্রোসাইট M কন্ড্রোব্লাস্ট N ল্যাকিউনি

চিত্র-A

২৫. চিত্র A–
i. কৈশিকনালি থেকে উৎপন্ন হয় ii. এর প্রাচীর কম স্থিতিস্থাপক
iii. এর নালিপথ একটু চওড়া
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

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

কুমিল্লা বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড [1|3|8]

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। X- পাউরুটিতে ব্যবহৃত অণুজীব
Y- এককোষী শৈবাল
Z- নতুন প্রজাতির ধান

ক. Endocrinology কী? ১
খ. অণুজীববিজ্ঞানকে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখা বলা হয় কেন? ২
গ. উল্লিখিত 'Z' এর নামকরণে তুমি কী ভূমিকা পালন করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উল্লিখিত 'X', 'Y' থেকে উন্নত− বিশ্লেষণ কর। ৪

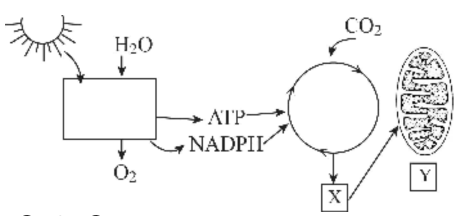
২। জবা গাছের কচি কাণ্ডে এবং পরাগধানীর কোষ বিভাজনের মধ্যে ভিন্নতা দেখা যায়।

ক. স্পিন্ডল যন্ত্র কী? ১
খ. টিউমার সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উল্লিখিত প্রথম অংশের কোষ বিভাজনটির ৩য় পর্যায় চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. দ্বিতীয় অংশের বিভাজন প্রক্রিয়াটি প্রজাতির বৈচিত্র্যতা সৃষ্টি করে− বিশ্লেষণ কর। ৪

৩। P-Gnetum এ প্রাপ্ত জটিল টিস্যু
Q- অ্যাক্সন, ডেনড্রাইট সমৃদ্ধ কোষ

ক. মাইক্রোটিউবিউল কী? ১
খ. দেহ কোষ ডিপ্লয়েড কেন? ২
গ. উল্লিখিত 'P' এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উল্লিখিত 'Q' বিভিন্ন অঙ্গের সমন্বয় সাধনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে− বিশ্লেষণ কর। ৪

৪।



ক. জীবনীশক্তি কী? ১
খ. মূলে শ্বসনক্রিয়ার হার বেশি কেন? ২
গ. উদ্দীপকে 'X' কীভাবে উৎপন্ন হয়? বর্ণনা কর। ৩
ঘ. 'Y' এ সংঘটিত প্রক্রিয়াটি জীব জগতের জন্য গুরুত্বপূর্ণ− বিশ্লেষণ কর। ৪

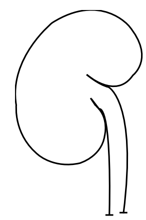
৫। রাকিবের বিএমআই 25.95 এবং উচ্চতা 1.7 মিটার। সে রুটি, আলু, বাদাম এবং ডিমের কুসুম খেতে পছন্দ করলেও ফলমূল অপছন্দ করে।

ক. পেরিস্টালসিস কী? ১
খ. খাদ্যে ফরমালিনের ব্যবহার ক্ষতিকর কেন? ২
গ. রাকিবের ওজন নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উল্লিখিত খাবারগুলো রাকিবের শারীরিক সুস্থতায় কী ভূমিকা রাখবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৬। মানব দেহের বক্ষ গহ্বরের বাম পার্শ্বে ত্রিকোণাকার অঙ্গের সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে সারাদেহে গোলাকার, রড আকৃতির কণিকা পরিবাহিত হয়। যেটি রক্তপাত বন্ধে সাহায্য করে।

ক. ব্যাপন চাপ ঘাটতি কী? ১
খ. উদ্ভিদ দেহে শীতকালে খাদ্য চলাচল বিঘ্ন ঘটে কেন? ২
গ. মানবদেহে বর্ণিত কণিকাটি কীভাবে রক্ত তঞ্চনে সহায়তা করে? বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত অঙ্গাটিতে প্রকোষ্ঠ ও কপাটিকার ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

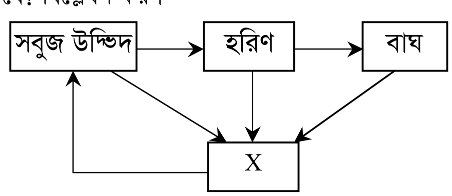
৭।



চিত্র-W

ক. বোম্যান্স ক্যাপসুল কী? ১
খ. মানবদেহে পানি সাম্যতার গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র 'W' অঙ্গাটি কীভাবে মূত্র তৈরি করে। ৩
ঘ. চিত্র 'W' বিকল হলে মানবদেহে কী ধরনের সমস্যা দেখা দিবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৮।



ক. ট্রফিক লেভেল কী? ১
খ. নডিউল তৈরি কী ধরনের আন্তঃক্রিয়া? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের খাদ্য শৃঙ্খলে পুষ্টি প্রবাহ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের 'X' এর অনুপস্থিতিতিতে পরিবেশের ভারসাম্য বাধাগ্রস্ত হয়− বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর																										
	১	K	২	L	৩	M	৪	N	৫	L	৬	M	৭	K	৮	L	৯	K	১০	N	১১	K	১২	M	১৩	K
	১৪	M	১৫	L	১৬	M	১৭	K	১৮	N	১৯	N	২০	L	২১	L	২২	M	২৩	L	২৪	N	২৫	N		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ X- পাউরুটিতে ব্যবহৃত অণুজীব
Y- এককোষী শৈবাল
Z- নতুন প্রজাতির ধান

ক. Endocrinology কী? ১
খ. অণুজীববিজ্ঞানকে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখা বলা হয় কেন? ২
গ. উল্লিখিত 'Z' এর নামকরণে তুমি কী ভূমিকা পালন করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উল্লিখিত 'X', 'Y' থেকে উন্নত– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভৌত জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহে হরমোনের কার্যকারিতা বিষয়ক আলোচনা করা হয় তাই Endocrinology (এন্ডোক্রাইনোলজি)।

খ অণুজীববিজ্ঞানে বিভিন্ন অণুজীব যেমন- ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদির গঠন, জৈবনিক কার্যাবলি, জীবনধারা ও প্রজনন নিয়ে আলোচনার পাশাপাশি এদের দ্বারা সৃষ্ট বিভিন্ন রোগ, প্রতিকার নিয়ে আলোচনা করা হয়। এছাড়াও অণুজীব দ্বারা সৃষ্ট বিভিন্ন অ্যান্টিবায়োটিক ও ভ্যাকসিন দ্বারা অণুজীব ঘটিত রোগ নিরাময়ের উপায় এবং জিন প্রকৌশলসহ বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ক্ষেত্রে এদের ব্যবহার নিয়ে বিশদ আলোচনা করা হয় বলে অণুজীববিজ্ঞানকে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

গ উদ্দীপকে Z হলো নতুন প্রজাতির ধান। এই নতুন প্রজাতির ধানের নামকরণে আমি ক্যারোলাস লিনিয়াস প্রদত্ত দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি অনুসরণ করব। নিচে পদ্ধতিটি বর্ণনা করা হলো–

i. বৈজ্ঞানিক নামের দুটি অংশ থাকবে, প্রথম পদ হলো গণ নাম এবং দ্বিতীয় পদ হলো প্রজাতিক নাম।
ii. নামের ভাষা হবে ল্যাটিন।
iii. গণ নামের প্রথম অক্ষর বড় হাতের হবে, প্রজাতি পদের সব অক্ষরই ছোট হাতের হবে।
iv. প্রতিটি বৈজ্ঞানিক নাম অনন্য হতে হবে।
v. দ্বিপদ নামকরণ ছাপা অক্ষরে ইটালিক (ডান দিকে একটু বাঁকা) হরফে হবে। যেমন– *Oryza sativa*, হাতে লিখলে ইংরেজি অক্ষর ব্যবহার করতে হবে এবং অংশ দুটির নিচে (একটি গণ, অপরটি প্রজাতি পদ) আলাদা আলাদাভাবে দাগ টানতে হবে। যেমন- Oryza sativa.
vi. বৈজ্ঞানিক নামের শেষে নামদানকারীর নাম (সাধারণত সংক্ষিপ্ত) লিখতে হয়। যেমন- *Oryza sativa L.* এখানে L লিনিয়াসের সংক্ষিপ্ত রূপ।
vii. যদি কয়েকজন বিজ্ঞানী একই জীবের বিভিন্ন বিজ্ঞানসম্মত নামকরণ করেন তবে অগ্রাধিকার আইন অনুসারে প্রথম বিজ্ঞানী কর্তৃক প্রদত্ত নামটি গৃহীত হবে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' হলো ফানজাই রাজ্য এবং 'Y' হলো প্রোটিস্টা রাজ্য। প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব অপেক্ষা ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব অধিক উন্নত, নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবসমূহ এককোষী বা বহুকোষী একক বা কলোনিয়াল বা ফিলামেন্টাস। এদের সুগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে এবং কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA ও প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে। আর কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে একই, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। এদের কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না। অন্যদিকে ফানজাই রাজ্যের জীবদের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এগুলোর নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।

উপর্যুক্ত রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করলে দেখা যায়, প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবদের বৈশিষ্ট্যের তুলনায় ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহের বৈশিষ্ট্য উন্নত ধরনের। এছাড়াও প্রোটিস্টা রাজ্যের তুলনায় ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহের কার্যাবলি সম্পাদনের প্রক্রিয়া এবং এর নিমিত্তে অঙ্গাসমূহের বিবর্তন ঘটেছে বেশি। কার্যাবলির বৃদ্ধির সাথে সাথে অঙ্গাসমূহের বিকাশও ঘটেছে বেশি। এ কারণে প্রোটিস্টা ও ফানজাই-এর মধ্যে ফানজাই উন্নত ধরনের।

প্রশ্ন ▶ ০২ জবা গাছের কচি কাণ্ডে এবং পরাগধানীর কোষ বিভাজনের মধ্যে ভিন্নতা দেখা যায়।

ক. স্পিন্ডল যন্ত্র কী? ১
খ. টিউমার সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উল্লিখিত প্রথম অংশের কোষ বিভাজনটির ৩য় পর্যায় চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. দ্বিতীয় অংশের বিভাজন প্রক্রিয়াটি প্রজাতির বৈচিত্র্যতা সৃষ্টি করে– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৩ এর আলোকে]

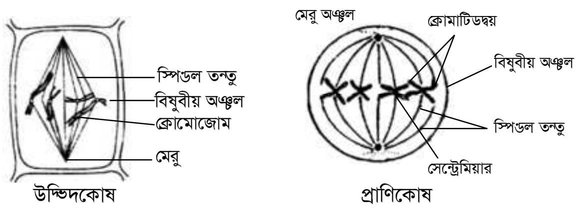
২নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রো-মেটাফেজ পর্যায়ে কতকগুলো তন্তুময় প্রোটিন সমন্বয়ে দুই মেরু বিশিষ্ট যে বিশেষ গঠন তৈরি হয় সেই গঠনই হলো স্পিন্ডল যন্ত্র।

খ মাইটোসিস কোষবিভাজন প্রক্রিয়ায় ক্রমানুসারে একটি হতে দুটি, দুটি হতে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। সাধারণত নিয়ন্ত্রিতভাবে এ কোষবিভাজন ঘটে থাকে। কোনো কারণে এ নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে গেলে অস্বাভাবিক হারে বিভাজন হতে থাকবে। এভাবে অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস কোষ বিভাজন টিউমার সৃষ্টি করতে পারে।

গ প্রথম অংশে অর্থাৎ গাছের কচি কাণ্ডে যে কোষবিভাজন ঘটে তা হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজন। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের পর্যায় হলো মেটাফেজ। নিম্নে চিত্রসহ মেটাফেজ পর্যায় ব্যাখ্যা করা হলো-

মেটাফেজ পর্যায়ের প্রথমেই সব ক্রোমোজোম স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে (দুই মেরুর মধ্যখানে) অবস্থান করে, প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার বিষুবীয় অঞ্চলে এবং বাহু দুটি মেরুমুখী হয়ে অবস্থান করে। এ পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা ও খাটো হয়। প্রতিটি ক্রোমোজোমের ক্রোমাটিড দুইটির আকর্ষণ কমে যায় এবং বিকর্ষণ শুরু হয়। এ পর্যায়ের শেষ দিকে সেন্ট্রোমিয়ারের বিভাজন শুরু হয়। নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের সম্পূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে।



চিত্র : মেটাফেজ

ঘ উদ্দীপকের দ্বিতীয় অংশের কোষ বিভাজনটি হলো মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া। এ বিভাজন প্রক্রিয়াটি প্রজাতির বৈচিত্র্যতা সৃষ্টি করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

প্রজাতির মধ্যে বৈচিত্র্য সৃষ্টিতে মিয়োসিস কোষ বিভাজন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ডিপ্লয়েড মাতৃজনন কোষ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। মিয়োসিস কোষ বিভাজনকালেই মাতৃকোষের ক্রোমোজোমের পুনর্বিন্যাস ঘটে। মিয়োসিসের প্যাকাইটিন উপপর্যায়ে ক্রোমোজোমের অংশের বিনিময় ঘটে। জাইগোটিন উপপর্যায়ের বাইভ্যালেন্ট গঠিত হয়। বাইভ্যালেন্টের দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড একই স্থানে ভেঙে গিয়ে পরস্পর অংশ বিনিময় করে এবং ঐ স্থানে পরস্পর জোড়া লেগে X আকৃতি সৃষ্টি করে। এভাবে অংশ বিনিময়কেই ক্রসিংওভার বলে। পরবর্তী কতকগুলো পর্যায়ক্রমিক ধাপ সম্পন্ন করেই অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়। ক্রসিংওভারের সময় জিনের যে আদান-প্রদান ঘটে তার ফলে গঠিত নতুন ক্রোমোজোমে জিনের বিন্যাস পরিবর্তিত হয়। প্রকট জিনগুলো প্রকাশ পায়, প্রচ্ছন্ন জিনগুলো সুপ্ত অবস্থায় থেকে যায়। পরবর্তী বিভাজনের সময় এভাবে আবারও ক্রোমোজোমের অংশের বিনিময় ঘটে। ফলে নতুন জিনের বিন্যাস দেখা যায়। অনেক সময় দেখা যায়, এক বংশধরে যে জিনটি প্রকট ছিল তা পরবর্তী বংশধরে প্রচ্ছন্ন আকারে বা এক বংশধরের প্রচ্ছন্ন জিন পরবর্তী বংশধরে প্রকট আকারে প্রকাশ পায়।

সুতরাং উপরিউক্ত পর্যালোচনা থেকে বলা যায় যে, মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ফলে যৌন প্রজনন সম্পন্ন কোনো দুটি জীবই হুবহু এক রকম হয় না। অর্থাৎ প্রজাতির মধ্যে বৈচিত্র্য দেখা যায়। আর এই পরিবর্তিত জিন বিন্যাসই নতুন চরিত্রের সৃষ্টি করে বা চরিত্রের মধ্যে বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ▶ ০৩ P-Gnetum এ প্রাপ্ত জটিল টিস্যু
Q- অ্যাক্সন, ডেনড্রাইট সমৃদ্ধ কোষ

ক. মাইক্রোটিউবিউল কী? ১
খ. দেহ কোষ ডিপ্লয়েড কেন? ২
গ. উল্লিখিত 'P' এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উল্লিখিত 'Q' বিভিন্ন অঙ্গের সমন্বয় সাধনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ ও ১০ এর সমন্বয়ে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষের সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত ক্ষুদ্র প্রোটিন নির্মিত দণ্ড যা কোষের আকৃতি প্রদান ও চলন নিয়ন্ত্রণ করে তা হলো মাইক্রোটিউবিউল।

খ বহুকোষী জীবকে দেহ গঠনে অংশগ্রহণকারী কোষ হলো দেহকোষ। আবার একটি কোষের নিউক্লিয়াস দুই সেট ক্রোমোজোম বিশিষ্ট হলে তাকে বলা হয় ডিপ্লয়েড। দেহকোষে দুই সেট ক্রোমোজোম থাকায় দেহকোষ হলো ডিপ্লয়েড।

গ Gnetum (নিটাম) হলো উন্নত নগ্নবীজী উদ্ভিদ। এই উদ্ভিদের প্রাথমিক পর্যায়ে ভেসেল পাওয়া যায়। যা এক ধরনের জটিল টিস্যু। অর্থাৎ উদ্দীপকে উল্লিখিত P হলো জটিল টিস্যুর ভেসেল। নিচে এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো–

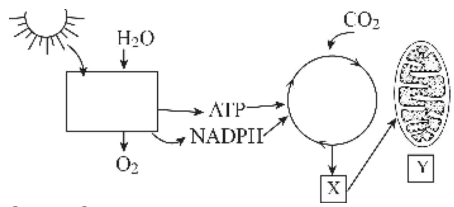
Gnetum-এ প্রাথমিক পর্যায়ের ভেসেল থাকে। ভেসেল কোষগুলো খাটো চোঙের মতো। কোষগুলো একটির মাথায় আরেকটি সজ্জিত হয় এবং প্রান্তীয় প্রাচীরটি গলে গিয়ে একটি দীর্ঘ নলের মতো অঙ্গের সৃষ্টি করে। এর ফলে কোষরসের উপরে ওঠার জন্য একটি সরু পথ সৃষ্টি হয়ে যায়। প্রাথমিক অবস্থায় এ কোষগুলো প্রোটোপ্লাজমেপূর্ণ থাকলেও পরিণত বয়সে এরা মৃত এবং প্রোটোপ্লাজমেপূর্ণ থাকলেও পরিণত বয়সে এরা মৃত এবং প্রোটোপ্লাজমবিহীন হয়। ভেসেলের প্রাচীর ট্রাকিডের মতো বিভিন্নরূপে পুরু হয়। ভেসেল সাধারণ কয়েক সেন্টিমিটার লম্বা হয়। তবে বৃক্ষ বা আরোহী উদ্ভিদে আরও অনেক লম্বা হতে পারে। এদের প্রধানত গুপ্তবীজী উদ্ভিদের সব অঙ্গে দেখা যায়।

ঘ উদ্দীপকে Q দ্বারা স্নায়ুকোষে বা নিউরনকে বোঝানো হয়েছে। নিউরন হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যত একক। স্নায়ুতন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গের নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় সাধন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

আমাদের সমগ্র দেহের বিভিন্ন কাজের সুসংবদ্ধতার জন্য প্রয়োজন লক্ষ লক্ষ কোষের সমন্বয় সাধন। দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজের সমন্বয় সাধনের জন্য স্নায়ুতন্ত্র অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। আমাদের দেহ চলে পরিবেশের উদ্দীপনা ও সাড়া জাগানোর ফলে। দেহের বাইরের রণজগৎ হলো বাহ্যিক পরিবেশ এবং দেহের ভেতর হলো অভ্যন্তরীণ পরিবেশ। বাহ্যিক পরিবেশের উদ্দীপক হলো আলো, গন্ধ, স্বাদ এবং স্পর্শ। এসব চোখ, কান, নাক, জিহ্বা এবং চর্মের অনুভূতিবাহী স্নায়ু প্রান্তে উদ্দীপনা জাগায়। অভ্যন্তরীণ পরিবেশের উদ্দীপক হলো চাপ, তাপ ও বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তু। এরা অভ্যন্তরীণ অঙ্গের কেন্দ্রমুখী স্নায়ুতে তাড়না সৃষ্টি করে। এই তাড়না মস্তিষ্কে পৌঁছে। মস্তিষ্কে সিদ্ধান্ত নিয়ে আজ্ঞাবাহী বা মোটরস্নায়ু যোগে তাড়না পাটিয়ে পেশি কিংবা গ্রন্থিতে সাড়া জাগায় ও কোনো কাজ করতে সাহায্য করে।

তাই বলা যায়, নিউরন বিভিন্ন অঙ্গের সমন্বয় সাধনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ০৪



ক. জীবনীশক্তি কী? ১

খ. মূলে শ্বসনক্রিয়ার হার বেশি কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'X' কীভাবে উৎপন্ন হয়? বর্ণনা কর। ৩

ঘ. 'Y' এ সংঘটিত প্রক্রিয়াটি জীব জগতের জন্য গুরুত্বপূর্ণ– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীব কর্তৃক তার দেহে শক্তির উৎপাদন ও ব্যবহারের মৌলিক কৌশলই হচ্ছে জীবনীশক্তি।

খ মূলের অগ্রভাগে ভাজক টিস্যু থাকে। সাধারণত অল্প বয়স্ক কোষ, বিশেষ করে ভাজক কোষে প্রোটোপ্লাজম বেশি থাকে বলে সেখানে বয়স্ক কোষ থেকে শ্বসনের হার বেশি হয়। মূলের অগ্রভাগেও ভাজক টিস্যু থাকার কারণে এর শ্বসন হার বেশি হয়।

গ উদ্দীপকের X হলো গ্লুকোজ বা শর্করা। যা আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ উৎপন্ন হয়।

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলো ও ক্লোরোফিলের উপস্থিতিতে CO_2 ও H_2O-এর রাসায়নিক বিক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি হয় এবং O_2 নির্গত হয়। প্রক্রিয়াটি আলোক ও অন্ধকার পর্যায়ে সম্পন্ন হয়। আলোক পর্যায়ে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এ পর্যায়ে ATP ও $NADPH_2$ তৈরি হয়। আলোর উপস্থিতিতে ক্লোরোফিল অণু হতে ইলেকট্রন (e^-) উৎক্ষিপ্ত হয় এবং বিভিন্ন বাহকের মধ্য দিয়ে পূর্বের ক্লোরোফিল অণুতে অথবা অন্য ক্লোরোফিল অণুতে পৌছায়। এ সময় পথিমধ্যে ATP তৈরি হয়। আবার চক্রীয় পথে $NADPH_2$ তৈরি হয়। সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে অচক্রীয় পথে H_2O-এর সালোক বিভাজন ঘটে এবং সেখান থেকে O_2 নির্গত হয়। অন্ধকার পর্যায়ে আলোর কোনো প্রয়োজন হয় না। এ পর্যায়ে আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন ATP ও $NADPH_2$ এর সহায়তায় CO_2 বিজারিত হয়ে শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্লুকোজ তৈরি হয়।

ঘ চিত্রের Y অঙ্গাণুটি হলো মাইটোকন্ড্রিয়া। মাইটোকন্ড্রিয়ায় শ্বসন কার্যক্রম সম্পন্ন হয়। জীবজগতের জন্য শ্বসন একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

জীবজগতে শ্বসন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অত্যধিক। কারণ শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তি দিয়ে জীবের সব ধরনের ক্রিয়া-বিক্রিয়া ও কাজকর্ম পরিচালিত হয়। শ্বসনে নির্গত CO_2 জীবের প্রধান খাদ্য শর্করা উৎপন্নের জন্য সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। এ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের খনিজ লবণ পরিশোষণে সাহায্য করে, যা পরোক্ষভাবে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও অন্যান্য জৈবিক প্রক্রিয়া সচল রাখে। কোষ বিভাজনের প্রয়োজনীয় শক্তি ও কিছু আনুষঙ্গিক পদার্থ শ্বসন প্রক্রিয়া হতে আসে। তাই এ প্রক্রিয়া জীবের দৈহিক বৃদ্ধিও নিয়ন্ত্রণ করে। এ প্রক্রিয়া বিভিন্ন উপক্ষার ও জৈব এসিড সৃষ্টিতে সহায়তার মাধ্যমে জীবের অন্যান্য জৈবিক কাজেও সহায়তা করে। কিছু কিছু ব্যাকটেরিয়া অক্সিজেনের উপস্থিতিতে বাঁচতে পারে না। এদের শক্তি উৎপাদনের একমাত্র উপায় হলো অবাত শ্বসন। এ প্রক্রিয়ায় ইথাইল অ্যালকোহল তৈরি হয় যা বিভিন্ন শিল্পে ব্যবহৃত হয়। ল্যাকটিক এসিড ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে দধি, পনির উৎপাদিত হয়। রুটি তৈরিতে এ প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়। ইস্টের অবাত শ্বসনের ফলে অ্যালকোহল ও CO_2 গ্যাস তৈরি হয়। তাছাড়া উদ্ভিদের শ্বসন প্রক্রিয়ায় O_2 নির্গত হয় যা সমগ্র প্রাণিকুলের বেঁচে থাকার একমাত্র নিয়ামক। অপরদিকে উদ্ভিদ CO_2 গ্রহণ করে ফলে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা হয়।

তাই উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, জীবজগতে উদ্ভিদ ও প্রাণী অর্থাৎ সকল জীবের অস্তিত্ব রক্ষায় শ্বসন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ০৫ রাকিবের বিএমআই 25.95 এবং উচ্চতা 1.7 মিটার। সে রুটি, আলু, বাদাম এবং ডিমের কুসুম খেতে পছন্দ করলেও ফলমূল অপছন্দ করে।

ক. পেরিস্টালসিস কী? ১

খ. খাদ্যে ফরমালিনের ব্যবহার ক্ষতিকর কেন? ২

গ. রাকিবের ওজন নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উল্লিখিত খাবারগুলো রাকিবের শারীরিক সুস্থতায় কী ভূমিকা রাখবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক পেরিস্টালসিস হলো একটি শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া যাতে পৌষ্টিক নালি গাত্রের পেশির পর্যায় ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে খাদ্যদ্রব্য পৌষ্টিক নালির ভেতরে সামনের দিকে অগ্রসর হয়। এ প্রক্রিয়া অন্ননালি থেকে শুরু করে বৃহদন্ত্র পর্যন্ত ঘটতে থাকে।

খ ফরমালিন বিভিন্ন খাদ্য ও মাছের কোষের সাথে যৌগ তৈরি করে ফেলে। খাদ্য ধোয়া হলেও ঐ যৌগটি মাছের দেহে থেকে যায়। যা পরে রান্না করা খাদ্যের সাথে মানবদেহে প্রবেশ করে। এই বিষাক্ত যৌগ নানা রকম জটিল রোগের উপসর্গের কারণসহ অনেক ক্ষেত্রে ক্যান্সারজাতীয় রোগের সৃষ্টি করে। তাই খাদ্যে ফরমালিনের ব্যবহার ক্ষতিকারক।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত রাকিবের বিএমআই = 25.95
এবং উচ্চতা = 1.7 মিটার

আমরা জানি, $\text{বিএমআই} = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{[\text{উচ্চতা (মিটার)}]^2}$

বা, $25.95 = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{(1.7)^2}$

বা, ওজন $= 2.89 \times 25.95$
$= 74$ কেজি (প্রায়)

সুতরাং রাকিবের ওজন 74 কেজি (প্রায়)।

ঘ উদ্দীপকে রাকিবের পছন্দের খাবারগুলো হলো রুটি, আলু, বাদাম এবং ডিমের কুসুম যা উচ্চ ক্যালরিবিশিষ্ট, অপরদিকে কম পছন্দের খাবারগুলো হলো ফলমূল যা অধিক খনিজ ও ভিটামিন সমৃদ্ধ। নিচে শারীরিক দক্ষতা অটুট রাখতে খাদ্য উপাদানগুলোর ভূমিকা বিশ্লেষণ করা হলো-

রুটি ও আলু শর্করা সমৃদ্ধ খাবার। এটি শরীরে শক্তি যোগায়। অর্থাৎ খেলাধুলায় প্রয়োজনীয় শারীরবৃত্তীয় কাজে তার পছন্দে শর্করা জাতীয় খাদ্য রুটি ও আলু শক্তি সরবরাহ করে। বাদাম ও ডিমের কুসুমে উচ্চ স্নেহ জাতীয় পদার্থ বিদ্যমান। এটি দেহে তাপ ও শক্তি উৎপাদন করে। তবে এ খাদ্য উপাদানগুলো রাকিব অধিক পরিমাণে গ্রহণ করলে সে স্থূলতায় আক্রান্ত হতে পারে।

অপরদিকে রাকিব কম পছন্দের খাবার হলো ফলমূল যা ভিটামিন ও খনিজ সমৃদ্ধ খাবার, যা দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা ও বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্দীপনা যোগায়। অর্থাৎ সুস্থ থাকার জন্য ফলমূলের গুরুত্ব অত্যধিক। নিয়মিত ভিটামিনবিহীন খাবার খেলে কিছুদিনের মধ্যে দেহে ভিটামিনের অভাবজনিত সমস্যা দেখা দেয়। পরবর্তীকালে তা মারাত্মক আকারে স্থায়ীভাবে দেহের ক্ষতি সাধন করে এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।

তাই উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, রাকিবের শারীরিক দক্ষতা অটুট রাখতে নিয়ন্ত্রিত পরিমাণে রুটি, আলু, বাদাম ও ডিমের কুসুম খাওয়ার সাথে সাথে ফলমূল খাওয়াও জরুরি।

প্রশ্ন ▸ ০৬ মানব দেহের বক্ষ গহ্বরের বাম পার্শ্বে ত্রিকোণাকার অঙ্গের সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে সারাদেহে গোলাকার, রড আকৃতির কণিকা পরিবাহিত হয়। যেটি রক্তপাত বন্ধে সাহায্য করে।

ক. ব্যাপন চাপ ঘাটতি কী? ১
খ. উদ্ভিদ দেহে শীতকালে খাদ্য চলাচল বিঘ্ন ঘটে কেন? ২
গ. মানবদেহে বর্ণিত কণিকাটি কীভাবে রক্ত তঞ্চনে সহায়তা করে? বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত অঙ্গটিতে প্রকোষ্ঠ ও কপাটিকার ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ উদ্ভিদদেহে খাদ্য চলাচলের প্রধান কাজটি ফ্লোয়েমের সিভনল করে থাকে। সিভনল লম্বালম্বিভাবে একটির সাথে অন্যটি যুক্ত হয়ে উদ্ভিদদেহে জারের মতো গঠন সৃষ্টি করে। দুটো কোষের মধ্যবর্তী অণুপ্রস্থ প্রাচীরটি স্থানে স্থানে বিলুপ্ত হয়ে চালুনির মতো আকার ধারণ করে। এর ফলে খাদ্যদ্রব্য সহজেই এক কোষ থেকে অন্য কোষে চলাচল করতে পারে। শীতকালে এ রন্ধ্রগুলোতে ক্যালোজ নামক রাসায়নিক পদার্থ জমা হয়ে রন্ধ্র ছোট হয়। তাই শীতকালে উদ্ভিদদেহে খাদ্য চলাচলে বিঘ্ন ঘটে।

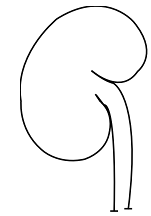
গ উদ্দীপক অনুসারে মানবদেহে বর্ণিত কণিকাটি হলো অণুচক্রিকা। এই বিশেষ কণিকাটির প্রধান কাজই হলো রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করা। দেহের কোনো জায়গায় আঘাতপ্রাপ্ত হয়ে কেটে যায় বা অন্য কোনো কারণে রক্তপাত শুরু হয় তখন রক্তের অণুচক্রিকা দ্রুত থ্রম্বোপ্লাস্টিন নামক এক প্রকার রাসায়নিক দ্রব্য নিঃসরণ করে। এ পদার্থগুলো রক্তের প্রোটিন প্রোথ্রোম্বিনকে থ্রোম্বিনে পরিণত করে। থ্রোম্বিন পরবর্তী সময়ে রক্তরসের প্রোটিন-ফাইব্রিনোজেনকে ফাইব্রিন জালকে পরিণত করে রক্তকে জমাট বাঁধায় কিংবা রক্তের তঞ্চন ঘটায়। ফাইব্রিন একধরনের অদ্রবণীয় প্রোটিন, যা দ্রুত সুতার মতো জালিকা প্রস্তুত করে। এটি ক্ষত স্থানে জমাট বাঁধে এবং রক্তক্ষরণ বন্ধ করে। তবে রক্ত তঞ্চন প্রক্রিয়াটি আরও জটিল, এ প্রক্রিয়ার জন্য আরও বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ এবং ভিটামিন K ও ক্যালসিয়াম আয়ন জড়িত থাকে।

রক্ত কনিকায় অণুচক্রিকার সংখ্যা স্বাভাবিকের তুলনায় কম হলে রক্ত সহজে জমাট বাঁধবে না।

ঘ উদ্দীপকে বর্নিত অঙ্গাটি হলো মানবদেহের হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ড দিয়ে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো-

হৃৎপিণ্ড একটি পাম্পের ন্যায় কাজ করে। এটি চার প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। যথা- বাম অলিন্দ, ডান অলিন্দ, বাম নিলয় ও ডান নিলয়। এদের মধ্যে 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 বা পালমোনারি শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে নিলয়দ্বয়ের পেশি প্রসারিত হয়। ফলে ডান অলিন্দ-নিলয়ের ছিদ্রপথে 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 ছিদ্রগুলো কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। ফলে নিলয় থেকে রক্ত পুনরায় অলিন্দে প্রবেশ করতে পারে না। যখন নিলয়দ্বয় সংকুচিত হয় তখন ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে রক্ত পরিবাহিত হয় এবং উভয় ধমনির অর্ধচন্দ্রাকৃতি কপাটিকাগুলো বন্ধ হয়ে যায়। ফলে রক্ত পুনরায় নিলয়ে ফিরে আসতে পারে না। এভাবে হৃৎপিণ্ডে পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত প্রবাহ প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▸ ০৭



চিত্র-W

ক. বোম্যান্স ক্যাপসুল কী? ১
খ. মানবদেহে পানি সাম্যতার গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র 'W' অঙ্গাটি কীভাবে মূত্র তৈরি করে। ৩
ঘ. চিত্র 'W' বিকল হলে মানবদেহে কী ধরনের সমস্যা দেখা দিবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের গ্লোমেরুলাসকে বেষ্টনকারী দ্বিস্তর বিশিষ্ট পেয়ালার মতো অঙ্গাটিই হলো বোম্যান্স ক্যাপসুল।

খ মানবদেহে পানির পরিমাণ বেড়ে গেলে দেহে পানি জমতে থাকে। চোখ-মুখসহ সারা শরীর ফুলে যেতে পারে। এমনকি উচ্চ রক্তচাপও সৃষ্টি হতে পারে। আবার পানির পরিমাণ কমে গেলেও দেহে নানা জটিলতা সৃষ্টি হয়। তাই মানবদেহে পানি সাম্যতা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

গ চিত্র 'W' অঙ্গাটি হলো মানবদেহের বৃক্ক। নেফ্রন মানবদেহের প্রধান রেচন অঙ্গ বৃক্কের গাঠনিক এবং কার্যিক একক। প্রতিটি নেফ্রন একটি রেনাল করপাসল এবং রেনাল টিউব্যুল নিয়ে গঠিত। প্রতিটি রেনালে করপাসল দুটি অংশে বিভক্ত, যথা– গ্লোমেরুলাস এবং বোম্যান্স ক্যাপসুল।

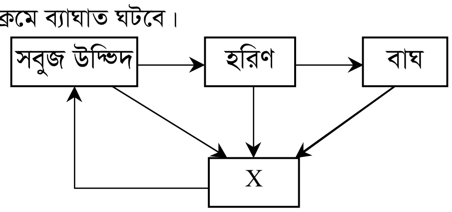
বোম্যান্স ক্যাপসুল গ্লোমেরুলাসকে বেষ্টন করে থাকে। অপরদিকে, রেনাল টিউব্যুলের তিনটি অংশ নিকটবর্তী প্যাঁচানো নালিকা, হেনলি-র লূপ এবং প্রান্তীয় প্যাঁচানো নালিকা। গ্লোমেরুলাসে রক্ত থেকে পরিস্রুত তরল উৎপন্ন হয়। এই তরলকে বলা হয় আল্ট্রাফিলট্রেট। এই আল্ট্রাফিলট্রেটে নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ, পানি, গ্লুকোজ, খনিজ লবণ ইত্যাদি উপাদান থাকে। পরিস্রুত তরল রেনাল টিউব্যুলের মধ্যে প্রবাহিত হয়। সেখানে কয়েক দফা শোষণ ও নিঃসরণ প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। সবশেষে যে তরল উৎপন্ন হয় সেটিই হলো মূত্র।

উৎপন্ন মূত্র সংগ্রাহী নালিকার মাধ্যমে বৃক্কের পেলভিসে পৌঁছায় এবং পেলভিস থেকে ইউরেটারের ফানেল আকৃতির প্রশস্ত অংশ বেয়ে ইউরেটারে প্রবেশ করে। ইউরেটার থেকে মূত্র মূত্রথলিতে আসে এবং সাময়িকভাবে জমা থাকে। মূত্র দিয়ে মূত্রথলি একটি নির্দিষ্ট পর্যায় পর্যন্ত পূর্ণ হলেই মূত্র ত্যাগের ইচ্ছা জাগে এবং মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্রপথে মূত্রনালির মাধ্যমে দেহের বাইরে বেরিয়ে আসে। এভাবে বৃক্ক বা কিডনি মানবদেহ থেকে ক্ষতিকর নাইট্রোজেন জাতীয় পদার্থসহ বিভিন্ন বর্জ্য অপসারণ করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র W-এর অঙ্গটি অর্থাৎ বৃক্ক মানবজীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। বৃক্ক বিকল হলে মানব শরীরে নানা ধরনের প্রভাব পড়ে। যেমন- রক্তে নাইট্রোজেনজাত বর্জ্যপদার্থ সঞ্চিত হওয়া, রক্তে পটাশিয়ামের মাত্রা বেড়ে যাওয়া, রক্তে ফসফেটের পরিমাণ বেড়ে যাওয়া, বৃক্কের প্রদাহ, প্রস্রাবে সমস্যা, বৃক্কে পাথর হওয়া প্রভৃতি। বৃক্কের প্রদাহের ফলে শরীর ফুলে যায়, প্রস্রাবের সাথে প্রোটিন বা আমিষ বের হয়ে যায়। রক্ত মিশ্রিত প্রস্রাব হয়, প্রস্রাবে জ্বালা-পোড়া করে, ঘন ঘন প্রস্রাব হয়, এমনকি প্রস্রাব বন্ধও হয়ে যেতে পারে। প্রাথমিকভাবে বৃক্কে পাথর হলে তেমন সমস্যা ধরা পড়ে না। সমস্যা হয় যখন পাথর প্রস্রাব নালিতে চলে আসে ও প্রসাবে বাধা দেয়। কোমরের পেছনে ব্যথা হতে পারে। প্রস্রাবের সাথে রক্তও বের হতে পারে। নেফ্রাইটিস, ডায়রিয়া, অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ প্রভৃতি কারণে বৃক্ক ধীরে ধীরে বিকল হয়ে যেতে পারে। বৃক্ক বিকল হলে মূত্রথলিতে অবস্থিত মূত্র ত্যাগের সমস্যা দেখা দিতে পারে। রক্তে ক্রিয়েটিনিনের পরিমাণ বৃদ্ধি পেতে পারে।

তাই আলোচনার সাপেক্ষে বলা যায়, বৃক্ক বিকল হলে মানবদেহ থেকে নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশিত হতে পারবে না। এতে শারীরবৃত্তীয় কার্যক্রমে ব্যাঘাত ঘটবে।

প্রশ্ন ▶ ০৮



ক. ট্রফিক লেভেল কী? ১

খ. নডিউল তৈরি কী ধরনের আন্তঃক্রিয়া? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের খাদ্য শৃঙ্খলে পুষ্টি প্রবাহ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'X' এর অনুপস্থিতিতিতে পরিবেশের ভারসাম্য বাধাগ্রস্ত হয়– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১৩ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক খাদ্যশিকলের প্রতিটি স্তরই হলো এক একটি ট্রফিক লেভেল।

খ ব্যাকটেরিয়া ও শিমজাতীয় উদ্ভিদের মধ্যকার সম্পর্ক হলো মিউচুয়ালিজম। রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া শিমজাতীয় উদ্ভিদের শিকড়ে অবস্থান করে গুটি তৈরি করে যাকে নডিউল বলা হয়। এই নডিউল বায়বীয় নাইট্রোজেনকে সেখানে সংবন্ধন করে। ব্যাকটেরিয়া এই নাইট্রোজেনকে সহযোগী শিম উদ্ভিদকে সরবরাহ করে এবং বিনিময়ে সহযোগী উদ্ভিদ থেকে শর্করাজাতীয় খাদ্য পেয়ে থাকে। অর্থাৎ ব্যাকটেরিয়া ও শিমজাতীয় উদ্ভিদ পারস্পরিক ক্রিয়ায় উভয়েই উপকৃত হয়। যেহেতু ব্যাকটেরিয়া ও শিমজাতীয় উদ্ভিদ উভয়ই নডিউল তৈরি করে উপকৃত হচ্ছে। তাই নডিউল তৈরি একটি মিউচুয়ালিজম আন্তঃক্রিয়া।

গ উদ্দীপকের খাদ্যশৃঙ্খলটি একটি শিকারজীবী খাদ্যশৃঙ্খল। এসকল খাদ্যশৃঙ্খলে প্রথম স্তরের খাদক আকারে সবচেয়ে ছোট থাকে। পর্যায়ক্রমে উপরের স্তরের খাদকেরা নিচের স্তরের খাদকগুলোকে শিকার করে খেয়ে ফেলে। যেকোনো বাস্তুতন্ত্রে শক্তির মূল উৎস হলো সূর্য। খাদ্যশৃঙ্খলটিতে সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্যকে রাসায়নিক শক্তি হিসেবে নিজ দেহে জমা রাখে। এ শৃঙ্খলে প্রথম স্তরের খাদক হরিণ খাদ্য হিসেবে সবুজ উদ্ভিদকে গ্রহণ করে। ফলে সবুজ উদ্ভিদের দেহের জমাকৃত শক্তি বা পুষ্টি হরিণে স্থানান্তরিত হয়। বাঘ আবার হরিণকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। সুতরাং হরিণের দেহের সঞ্চিত পুষ্টি সঞ্চারিত হয় বাঘের দেহে। আর এভাবে, শৃঙ্খলের উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদ থেকে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক বাঘের দেহে পুষ্টি প্রবাহিত হয়।

ঘ উদ্দীপকের 'X' চিহ্নিত অংশটি হলো বিয়োজক। পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষার জন্য এর প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। বিয়োজকের অনুপস্থিতিতে পরিবেশের ভারসাম্য বাধাগ্রস্ত হয়। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

উদ্দীপকের বাস্তুতন্ত্রে অবস্থানকৃত সবুজ উদ্ভিদ, হরিণ ও বাঘ এর মৃত্যু ঘটলে এদের মৃতদেহগুলো বিয়োজক পচিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দেয়। এদের দেহের সমস্ত জৈব ও অজৈব উপাদান তখন মাটিতে দ্রবীভূত হয়ে যায়। আবার এই জৈব ও অজৈব উপাদানগুলো মাটি থেকে সবুজ উদ্ভিদ মূলের সাহায্যে শোষণ করে এবং এগুলো ব্যবহার করে সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে শর্করা তৈরি করে। সবুজ উদ্ভিদে তৈরিকৃত শর্করা হরিণ খাদ্যের মাধ্যমে গ্রহণ করে। হরিণকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে বাঘ আবার এই শর্করা পায়। এভাবে সবুজ উদ্ভিদ থেকে হরিণ এবং হরিণ থেকে বাঘ এই শর্করা গ্রহণ করে থাকে। আবার তাদের মৃত্যুর পর বিয়োজক এগুলো মাটিতে ফিরিয়ে দেয়। এভাবে চক্রাকারে খাদ্য উপাদান আবর্তিত হয়, যেখানে বিয়োজক প্রধান ভূমিকা পালন করে। এভাবেই বিয়োজক পরিবেশে বিভিন্ন জৈব ও অজৈব উপাদানের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে ভারসাম্য রক্ষা করে।

সিলেট বোর্ড-২০২৪

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

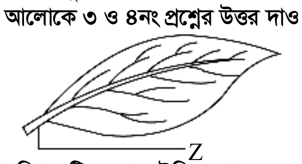
[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. **কোনটি পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রণ করে?**
K কিউটিকল L বায়ুপ্রবাহ M সূর্যালোক N প্যালিসেড কোষ

২. **কোন উদ্ভিদে শর্করা উৎপাদন বেশি হয়?**
K ধান L ভুট্টা M নিটাম N কচুরিপানা

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



৩. **'Z' অংশে উপস্থিত টিস্যু কোন উদ্ভিদ কাণ্ডে দৃঢ়তা প্রদান করে?**
K ভুট্টা L কুমড়া M আখ N সুপারি

৪. **'Z' অংশে বিদ্যমান টিস্যুর বৈশিষ্ট্য হলো–**
i. কোষপ্রাচীর অসমভাবে পুরু ii. আন্তঃকোষীয় ফাঁক অনুপস্থিত
iii. কোষপ্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটিন নির্মিত
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

৫. **বর্ষাকালে ঘরের দরজা আটকানো ও খোলা কষ্টকর হয় কোনটির কারণে?**
K ব্যাপন L অভিস্রবণ M প্রস্বেদন N ইমবাইবিশন

৬. **ফুটবল খেলতে গিয়ে সাইফুল গোড়ালিতে আঘাত পেল। এক্ষেত্রে তার কোন অস্থি ক্ষতিগ্রস্ত হলো?**
K কার্পাল L মেটাকার্পাল M টার্সাল N মেটাটার্সাল

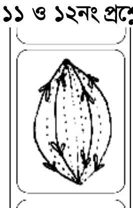
৭. **থাইমাস গ্রন্থির অবস্থান কোথায়?**
K গ্রীবা অঞ্চলে L কিডনির উপরে
M ট্রাকিয়ার উপরের অংশে N মস্তিষ্কের নিচের অংশে

৮. **DNA ডাবল হেলিক্সের ৬০টি পূর্ণ ঘূর্ণনের দৈর্ঘ্য কত?**
K ২০ A° L ৩৪ A° M ১৭০০ A° N ২০৪০ A°

৯. **কোনটি থেকে বাণিজ্যিকভাবে ইনসুলিন তৈরি করা হচ্ছে?**
K ভাইরাস L ব্যাকটেরিয়া M শৈবাল N মস

১০. **দুধের শর্করাকে কী বলে?**
K গ্লুকোজ L সুক্রোজ M ল্যাকটোজ N গ্লাইকোজেন

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ১১ ও ১২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১১. **উল্লিখিত পর্যায়ের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?**
K ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা ও খাটো হয়
L ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুই ভাগে বিভক্ত হয়
M স্পিন্ডল যন্ত্রের সৃষ্টি হয়
N নিউক্লিওলাসের সম্পূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে

১২. **উদ্দীপকে উল্লিখিত পর্যায়ের পরবর্তী ধাপের ক্ষেত্রে–**
i. ক্রোমোজোমগুলো সরু ও লম্বা হয় ii. স্পিন্ডল তন্তুগুলো অদৃশ্য হয়ে যায়
iii. নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১৩. **কোনটিতে শক্তির অপচয় কম হয়?**
K সবুজ উদ্ভিদ → ফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → বাজপাখি
L শৈবাল → ছোট মাছ → বড় মাছ → বাজপাখি
M শৈবাল → ছোট মাছ → মাছরাঙা
N সবুজ উদ্ভিদ → শামুক

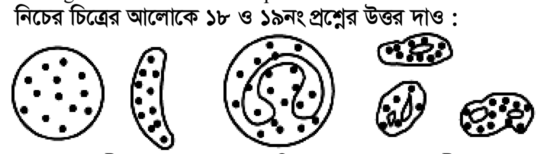
১৪. **অণুজীব কার্বোহাইড্রেটকে জারিত করে কীসে পরিণত করে?**
K কার্বন ডাইঅক্সাইড L হাইড্রোকার্বন
M ল্যাকটিক এসিড N ক্লোরোফরম

১৫. **মাইটোসিসের কোন পর্যায়ে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের সম্পূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে?**
K প্রোফেজ L মেটাফেজ M অ্যানাফেজ N টেলোফেজ

১৬. **কত সপ্তাহ পর ভ্রূণের হৃৎস্পন্দন ও মস্তিষ্কের গঠন শুরু হয়?**
K ৪ সপ্তাহ L ৫ সপ্তাহ M ৭ সপ্তাহ N ২৮ সপ্তাহ

১৭. **কোনটি আর্কিগোনিয়েট?**
K Agaricus L Artocarpus M Pencillium N Nostoc

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১৮. **'P' এর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?**
K নিউক্লিয়াসবিহীন L আকারবিহীন
M হিমোগ্লোবিনবিহীন N কোষের ছিন্ন অংশ

১৯. **Q ও R-এর মধ্যে–**
i. Q নির্দিষ্ট আকারবিহীন হলেও R বিভিন্ন আকারের
ii. Q নিউক্লিয়াসযুক্ত হলেও R নিউক্লিয়াসবিহীন
iii. Q রক্ত জমাটে সাহায্য করে এবং R জীবাণু ধ্বংস করে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

২০. **জীববিজ্ঞানের কোন শাখায় কোষের গঠন ও কার্যাবলি নিয়ে আলোচনা করা হয়?**
K শারীরবিদ্যা L হিস্টোলজি M সাইটোলজি N মরফোলজি

২১. **কোন টিস্যু হতে জননকোষ উৎপন্ন হয়?**
K স্নায়ু টিস্যু L পেশি টিস্যু M যোজক টিস্যু N আবরণি টিস্যু

২২. **কোনটি আলোক নিরপেক্ষ উদ্ভিদ?**
K শসা ও সূর্যমুখী L ঝিঙা ও শসা
M ডালিয়া ও লেটুস N চন্দ্রমল্লিকা ও ঝিঙা

২৩. **সুজনের মূত্র পরীক্ষা করে এর প্রকৃতি অম্লীয় পাওয়া গেল। কোন খাদ্য গ্রহণের কারণে মূত্রের প্রকৃতি এরূপ হলো?**
K গাজর ও টমেটো L কলা ও আপেল
M লালশাক ও পালংশাক N রুইমাছ ও ডিম

২৪. **ইউরিয়া কোথায় তৈরি হয়?**
K বৃক্কে L ইউরেটারে M যকৃতে N রেনাল ধমনিতে

২৫. **স্বরযন্ত্রের অবস্থান–**
i. গলবিলের নিচে ii. শ্বাসনালীর উপরে iii. খাদ্যনালীর সামনে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

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

সিলেট বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। প্রতিটি জীবের একটি বৈজ্ঞানিক নাম থাকে যা ICBN এবং ICZN কর্তৃক স্বীকৃত। যেমন- *Oryza sativa, Nostoc, Amoeba.*

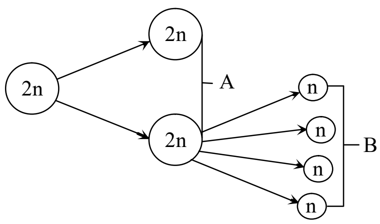
ক. বাস্তুবিদ্যা কী? ১

খ. মানুষকে হেটারোট্রফিক প্রাণী বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম জীবটি কোন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় এবং তৃতীয় জীব একই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত নয় কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

২।



ক. ক্রোমোজোম কী? ১

খ. কোন কোষ বিভাজনকে সমীকরণিক বিভাজন বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের A অংশের কোষ বিভাজনের যে ধাপে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা ও খাটো হয় সেই ধাপটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ক্রোমোজোমের সমতা রক্ষায় B অংশের ভূমিকাই মুখ্য– বিশ্লেষণ করো। ৪

৩। (i) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 6CO_2 + 6H_2O + \text{শক্তি}$

(ii) $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{A} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

ক. ফটোলাইসিস কী? ১

খ. নটে গাছকে কেন C_4 উদ্ভিদ বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (i) নং প্রক্রিয়ার ১ম ধাপটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (ii) নং প্রক্রিয়াটিতে A এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

৪। রফিক খুব পরিশ্রমী। সপ্তাহে প্রতিদিন সে প্রচুর খেলাধুলা করে। তার উচ্চতা ১৮৫ সে.মি., ওজন ৭৫ কেজি এবং বয়স ২৭ বছর।

ক. আদর্শ খাদ্য পিরামিড কী? ১

খ. শস্য স্যালাইন কীভাবে তৈরি করা হয়? ২

গ. রফিকের BMI নির্ণয় করো। ৩

ঘ. রফিকের প্রতিদিনের ক্যালরির চাহিদা বিশ্লেষণ করো। ৪

৫। মানব দেহের দুই ফুসফুসের মাঝখানে একটি ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গ আছে যার মাধ্যমে সারা দেহে এক ধরনের তরল পদার্থ পরিবাহিত হয়।

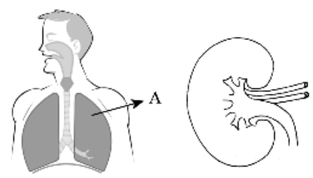
ক. রক্তরস কাকে বলে? ১

খ. ধমনি এবং শিরার মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটির লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তরল পদার্থটি মানব দেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৬।



চিত্র-B

ক. মধ্যচ্ছদা কী? ১

খ. খাদ্য গ্রহণের সময় খাদ্য নাসিকা পথে বাইরে আসতে পারে না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-B এর লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A ও B এর কাজ মূলত একই ধরনের–বিশ্লেষণ করো। ৪

৭। (i) মৃত পাখি ⟶ বিয়োজক ⟶ কেঁচো

(ii) প্ল্যাংকটন ⟶ ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ
(ছোট মাছ ↓ P)

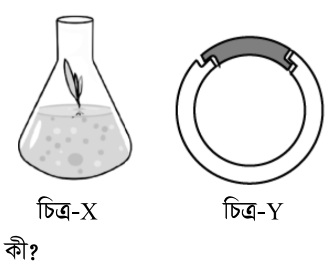
ক. লাইকেন কী? ১

খ. কাক-কে ধাঙড় বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের (i) নং শিকলটি একটি অসম্পূর্ণ খাদ্য শিকল– ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং শিকলে P এর সংখ্যা কমে গেলে বাস্তুতন্ত্রের উপর কী প্রভাব পড়বে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৮।



চিত্র-X চিত্র-Y

ক. Bt corn কী? ১

খ. জিন প্রকৌশল কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের X পদ্ধতির মাধ্যমে কীভাবে বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদগুলো সংরক্ষণ করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিকিৎসা ও পরিবেশ সুরক্ষায় চিত্র-Y এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর	১	M	২	L	৩	L	৪	L	৫	N	৬	M	৭	K	৮	N	৯	L	১০	M	১১	L	১২	K	১৩	N
	১৪	M	১৫	L	১৬	K	১৭	L	১৮	K	১৯	K	২০	M	২১	N	২২	K	২৩	N	২৪	M	২৫	K		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১ প্রতিটি জীবের একটি বৈজ্ঞানিক নাম থাকে যা ICBN এবং ICZN কর্তৃক স্বীকৃত। যেমন- *Oryza sativa, Nostoc, Amoeba.*

ক. বাস্তুবিদ্যা কী? ১

খ. মানুষকে হেটারোট্রফিক প্রাণী বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম জীবটি কোন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় এবং তৃতীয় জীব একই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত নয় কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে জীবের আন্তঃসম্পর্ক বিষয়ক বিজ্ঞানই হলো বাস্তুবিদ্যা।

খ উদ্ভিদ ক্লোরোফিলের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে। কিন্তু প্রাণীর দেহে এরকম কোনো অঙ্গাণু না থাকায় নিজেরা খাদ্য তৈরি করতে পারে না। তাই খাদ্যের জন্য অন্য খাদ্য উৎসের উপর নির্ভর করতে হয়। মানুষ যেহেতু প্রাণী সেহেতু খাদ্যের জন্য তাকে অন্য খাদ্য উৎসের উপর নির্ভর করতে হয়। তাই মানুষকে হেটারোট্রফিক জীব বলা হয়।

গ উদ্দীপকের প্রথম জীবটি হলো Oryza sativa বা ধান যা একটি উদ্ভিদ। এর বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করলে দেখা যায়–

i. এটি প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ।
ii. এর উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
iii. এর ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়।
iv. এর যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস ধরনের।
v. এটি আর্কিগোনিয়েট ও পুষ্পক উদ্ভিদ।

উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো রাজ্য-৪ : প্লানটি-এর বৈশিষ্ট্য-এর অনুরূপ। তাই জীবটির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণের মাধ্যমে বলা যায়, উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম জীবটি রাজ্য-৪ : প্লানটি রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় জীব *Nostoc* হলো মনেরা আর তৃতীয় *Amoeba* জীবটি হলো প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। এরা একই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত নয়।

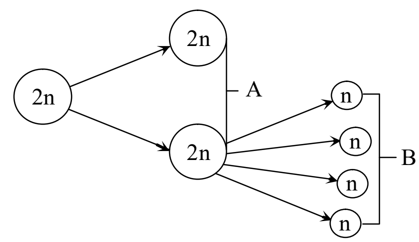
উল্লিখিত রাজ্য দুটির বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায়–

মনেরা রাজ্যের জীব *Nostoc* বা নীলাভ সবুজ শৈবাল এককোষী, ফিলামেন্টাস, কলোনিয়াল বা মাইসেলিয়াল। এদের কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে। কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা থাকে না। এদের কোষে রাইবোজোম ছাড়া অন্য কোনো অঙ্গাণু থাকে না। কোষ বিভাজন দ্বি-বিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়।

আর প্রোটিস্টা রাজ্যের *Ameoba* এককোষী প্রাণী। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। তবে মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কিন্তু কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না।

সুতরাং উপরের আলোচিত মনেরা রাজ্যের জীব *Nostoc* বা নীলাভ সবুজ শৈবালে যে সকল বৈশিষ্ট্য দেখা যায় তার সকল বৈশিষ্ট্যই প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবদের মধ্যে দেখা যায় না। তাই বলা যায়, উল্লিখিত উদ্দীপকে দ্বিতীয় ও তৃতীয় জীব অর্থাৎ মনেরা ও প্রোটিস্টা রাজ্যের জীব একই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত নয়।

প্রশ্ন ▸ ০২



ক. ক্রোমোজোম কী? ১

খ. কোন কোষ বিভাজনকে সমীকরণিক বিভাজন বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের A অংশের কোষ বিভাজনের যে ধাপে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা ও খাটো হয় সেই ধাপটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ক্রোমোজোমের সমতা রক্ষায় B অংশের ভূমিকাই মুখ্য– বিশ্লেষণ করো। ৪

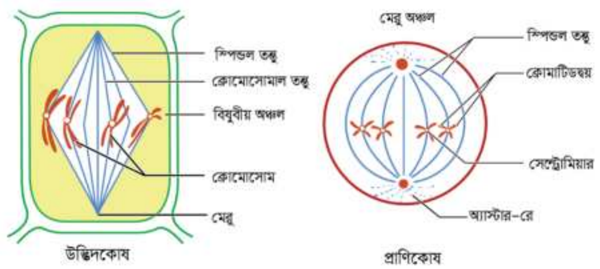
[অধ্যায় ৩ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাইটোসিস কোষ বিভাজনে প্রোফেজ দশায় পানি বিয়োজনের ফলে নিউক্লিয়ার জালিকা ভেঙে গিয়ে যে কতকগুলো নির্দিষ্ট সংখ্যক আঁকাবাঁকা সুতার মতো অংশের সৃষ্টি হয় তাই হলো ক্রোমোজোম।

খ মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষ ও অপত্য কোষ উভয়ের ক্রোমোজোম সংখ্যা সমান থাকে। মাতৃকোষের ক্রোমোজোমের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য অপরিবর্তিত রূপে অপত্য কোষের ক্রোমোজোমে বিদ্যমান থাকে। আবার অপত্য কোষের নিউক্লিয়াসের আকার ও প্রকৃতি মাতৃকোষের অনুরূপ হয়ে থাকে। এসব কারণে মাইটোসিসকে সমীকরণিক বিভাজন বলা হয়।

গ উদ্দীপকের 'A' অংশের অর্থাৎ মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মেটাফেজ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা ও খাটো হয়।



চিত্র : মেটাফেজ

এ পর্যায়ে প্রথমেই সব ক্রোমোজোম স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে (দুই মেরুর মাঝখানে) অবস্থান করে। প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার বিষুবীয় অঞ্চলে এবং বাহু দুটি মেরুমুখী হয়ে অবস্থান করে। এ পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা এবং খাটো হয়। প্রতিটি ক্রোমোজোমের ক্রোমাটিড দুটি পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হতে থাকে। এ পর্যায়ে শেষ দিকে সেন্ট্রোমিয়ারের বিভাজন শুরু হয়। নিউক্লিয়ার মেমব্রেন এবং নিউক্লিওলাসের সম্পূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে।

ঘ ক্রোমোজোমের সমতা রক্ষায় উদ্দীপকের উদ্দীপক B অংশের অর্থাৎ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ভূমিকাই মুখ্য।

মিয়োসিস প্রধানত জীবের জনন কোষ বা গ্যামেট সৃষ্টির সময় জনন মাতৃকোষে ঘটে। মিয়োসিস বিভাজনের সময় একটি কোষ পরপর দু'বার বিভাজিত হয়। প্রথম বিভাজনকে মিয়োসিস-১ এবং দ্বিতীয় বিভাজনকে মিয়োসিস-২ বলা হয়। দুটি হ্যাপ্লয়েড কোষের (n) মিলনে ডিপ্লয়েড (2n) কোষ গঠিত হয়। মিয়োসিস-১ এ, ডিপ্লয়েড কোষটি বিভাজিত হয়ে দুটি অপত্য কোষ উৎপন্ন করে। অপত্য কোষগুলো n সংখ্যক ক্রোমোজোম বিশিষ্ট হয়। অর্থাৎ অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়। আবার মিয়োসিস-২ তে প্রত্যেকটি অপত্য কোষ হতে দুটি করে নতুন অপত্য কোষ সৃষ্টি হয়। এই বিভাজনটি মাইটোসিসের অনুরূপ হওয়ায় ক্রোমোজোম সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে। সুতরাং একটি মাতৃকোষ থেকে সর্বমোট চারটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয় যাদের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়। এই হ্যাপ্লয়েড (n) কোষগুলো আবার মিলিত হয়ে ডিপ্লয়েড (2n) কোষ গঠন করে। উদাহরণস্বরূপ শুক্রাণু (n) ও ডিম্বাণু (n) মিলিত হয়ে জাইগোট (2n) গঠন করে। পরবর্তীতে জাইগোট থেকে দেহ গঠিত হয় এবং দেহে আবার শুক্রাণু (n) বা ডিম্বাণু (n) তৈরি হয়। অর্থাৎ মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ক্রোমোজোম সংখ্যা নিয়ন্ত্রণ হয়।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, ক্রোমোজোমের সমতা রক্ষায় উদ্দীপকের B অংশের অর্থাৎ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ভূমিকাই মুখ্য।

প্রশ্ন ▸ ০৩

(i) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 6CO_2 + 6H_2O$ + শক্তি

(ii) $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{A} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

ক. ফটোলাইসিস কী? ১

খ. নটে গাছকে কেন C_4 উদ্ভিদ বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (i) নং প্রক্রিয়ার ১ম ধাপটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (ii) নং প্রক্রিয়াটিতে A এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্যালোক ও ক্লোরোফিলের সহায়তায় পানি বিয়োজিত হয়ে অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও ইলেকট্রন উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াই হলো ফটোলাইসিস।

খ নটে গাছকে C_4 উদ্ভিদ বলা হয়। কারণ এ ক্ষেত্রে সালোকসংশ্লেষণ এর প্রথম স্থায়ী পদার্থ হলো 4-কার্বন বিশিষ্ট অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড।

সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার পর্যায়ে CO_2 বিজারণের C_4 গতিপথে এটি ঘটে থাকে। এ গতিপথ অনুসরণ করে বলেই নটে গাছকে C_4 উদ্ভিদ বলা হয়।

গ উদ্দীপকে (ii) নং প্রক্রিয়াটি হলো শ্বসন। শ্বসন প্রক্রিয়ার ১ম ধাপটি হচ্ছে গ্লাইকোলাইসিস। নিচে ধাপটি ব্যাখ্যা করা হলো−

এই প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক এসিড ($C_3H_4O_3$) উৎপন্ন করে। এই ধাপে চার অণু ATP (এর মাঝে দুই অণু খরচ হয়ে যায়) এবং দুই অণু $NADH^+H^+$ উৎপন্ন হয়। এই প্রক্রিয়ার জন্য কোনো অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় না, তাই গ্লাইকোলাইসিস সবাত ও অবাত উভয় প্রকার শ্বসনেরই প্রথম পর্যায়। গ্লাইকোলাইসিসের বিক্রিয়াগুলো কোষের সাইটোপ্লাজমে ঘটে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে (ii) নং প্রক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া এবং A হলো সূর্যালোক। নিম্নে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সূর্যালোকের ভূমিকা বিশ্লেষণ করা হলো−

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সূর্যালোকের গুরুত্ব অপরিসীম। পানি ও CO_2 থেকে শর্করা তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় শক্তির উৎস আলো। সূর্যালোক ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে অংশগ্রহণ করে। সূর্যালোকের প্রভাবেই পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত হয়, CO_2 পাতার অভ্যন্তরে প্রবেশ করতে পারে এবং খাদ্য প্রস্তুতকরণে অংশগ্রহণ করে। পাতায় যেটুকু আলো পড়ে তার অতি সামান্য অংশই সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। আবার আলোক বর্ণালির লাল, নীল, কমলা ও বেগুনি অংশটুকুতেই সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয়। সবুজ ও হলুদ আলোতে সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয় না। একটি নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত আলোর পরিমাণ বাড়লে সালোকসংশ্লেষণের হারও বেড়ে যায়। কিন্তু আলোর পরিমাণ অত্যধিক বেড়ে গেলে পাতার অভ্যন্তরস্থ এনজাইম নষ্ট হয়ে যায়, ক্লোরোফিল উৎপাদন কম হয়। ফলে সালোকসংশ্লেষণের হারও কমে যায়। সাধারণত ৪০০ nm থেকে ৪৮০ nm এবং ৬৮০ nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সবচেয়ে ভালো হয়।

তাই বলা যায়, সালোকসংশ্লেষণে আলোর বিশেষ ভূমিকা রয়েছে।

প্রশ্ন ▸ ০৪ রফিক খুব পরিশ্রমী। সপ্তাহে প্রতিদিন সে প্রচুর খেলাধুলা করে। তার উচ্চতা ১৮৫ সে.মি., ওজন ৭৫ কেজি এবং বয়স ২৭ বছর।

ক. আদর্শ খাদ্য পিরামিড কী? ১

খ. শস্য স্যালাইন কীভাবে তৈরি করা হয়? ২

গ. রফিকের BMI নির্ণয় করো। ৩

ঘ. রফিকের প্রতিদিনের ক্যালরির চাহিদা বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক একজন কিশোর বা কিশোরী, প্রাপ্তবয়স্ক একজন পুরুষ বা মহিলার সুষম খাদ্যতালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, শর্করাকে নিচে রেখে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে পর্যায়ক্রমে শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ এবং স্নেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্য সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয় তাই হচ্ছে আদর্শ খাদ্য পিরামিড।

খ শস্য স্যালাইন হলো সম্প্রতি আবিষ্কৃত বাড়িতে তৈরিযোগ্য খাবার স্যালাইন। এ স্যালাইন এক লিটার পানি, ৫০ গ্রাম চালের গুঁড়া, এক চিমটি লবণ মিশিয়ে তৈরি করা হয়।

গ উদ্দীপক হতে,

রফিকের ওজন = ৭৫ কেজি

রফিকের উচ্চতা = ১৮৫ সে.মি = ১.৮৫ মিটার

$$\therefore \text{ রফিকের BMI} = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{[\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}^২]}$$

$$= \frac{৭৫}{(১.৮৫)^২}$$

$$= \frac{৭৫}{৩.৪২২৫}$$

$$= ২১.৯১$$

অতএব রফিকের BMI ২১.৯১।

ঘ উদ্দীপক হতে, রফিকের বয়স ২৭ বছর, ওজন ৭৫ কেজি এবং উচ্চতা ১৮৫ সে.মি

হ্যারিস বেনেডিক্টের সূত্রানুযায়ী,

ছেলেদের BMR = ৬৬ + (১৩.৭ × ওজন (কেজি) + (৫ × উচ্চতা সে.মি) − (৬.৮ × বয়স বছর)

= ৬৬ + (১৩.৭ × ৭৫) + (৫ × ১৮৫) − (৬৮ × ২৭)

= ৬৬ + ১০২৭.৫ + ৯২৫ − ১৮৩.৬

= ২০১৮.৫ − ১৮৩.৬

= ১৮৩৪.৯ ক্যালরি।

যেহেতু রফিক খুব পরিশ্রমী ও সপ্তাহে প্রতিদিন সে প্রচুর খেলাধুলা করে সেহেতু তার প্রাত্যহিক ক্যালরি চাহিদা হবে,

= BMR × ১.৭২৫

= ১৮২৪.৯ × ১.৭২৫

= ৩১৬৫.২ ক্যালরি

সুতরাং রফিকের প্রতিদিনের ক্যালরির চাহিদা হলো ৩১৬৫.২ ক্যালরি।

প্রশ্ন ▶ ০৫ মানব দেহের দুই ফুসফুসের মাঝখানে একটি ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গ আছে যার মাধ্যমে সারা দেহে এক ধরনের তরল পদার্থ পরিবাহিত হয়।

ক. রক্তরস কাকে বলে? ১

খ. ধমনি এবং শিরার মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গাটির লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তরল পদার্থটি মানব দেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

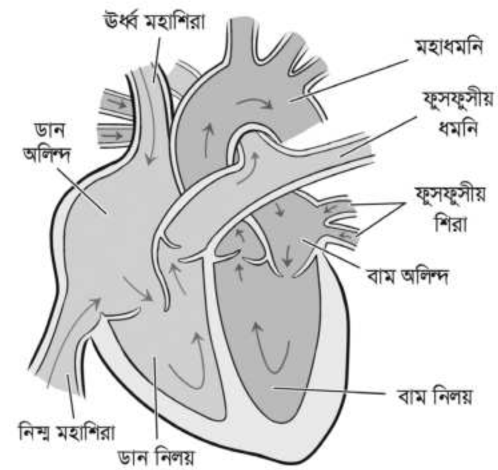
৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্তের বর্ণহীন তরল অংশকে রক্তরস বলে।

খ ধমনি ও শিরার মধ্যে দুটি পার্থক্য–

বৈশিষ্ট্য	ধমনি	শিরা
১. উৎপত্তি ও সমাপ্তি	হৃৎপিণ্ডে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিকনালিতে সমাপ্ত হয়।	কৈশিকনালি থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে সমাপ্ত হয়।
২. রক্তের প্রকৃতি	পালমোনারি ধমনি ব্যতীত সকলেই অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে।	পালমোনারি শিরা ব্যতীত সকলেই কার্বন ডাইঅক্সাইড সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত মানবদেহের দুই ফুসফুসের মাঝখানে ত্রিকোনাকার, ফাঁপা অঙ্গ বলতে হৃৎপিণ্ডকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো–



চিত্র : মানব দেহের হৃৎপিণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত তরল পদার্থটি হলো রক্ত। এটি মানবদেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। রক্ত মানবদেহে যে ধরনের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে তা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–

১. **অক্সিজেন পরিবহণ :** লোহিত রক্তকণিকা অক্সিহিমোগ্লোবিনরূপে কোষে অক্সিজেন পরিবহণ করে।

২. **কার্বন ডাইঅক্সাইড অপসারণ :** রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে কোষগুলোতে যে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়, রক্তরস সোডিয়াম বাই কার্বনেটরূপে তা সংগ্রহ করে নিয়ে আসে এবং নিঃশ্বাস বায়ুর সাথে ফুসফুসের সাহায্যে দেহের বাইরে বের করে দেয়।

৩. **খাদ্যসার পরিবহণ :** রক্তরস গ্লুকোজ, অ্যামাইনো এসিড, চর্বিকণা ইত্যাদি কোষে সরবরাহ করে।

৪. **তাপের সমতা রক্ষা :** দেহের মধ্যে অনবরত দহনক্রিয়া সম্পাদিত হচ্ছে। এতে করে বিভিন্ন অঙ্গে বিভিন্ন মাত্রার তাপ সৃষ্টি হয় এবং তা রক্তের মাধ্যমে দেহের সর্বত্র ছড়িয়ে পড়ে। এভাবে দেহের সর্বত্র তাপের সমতা রক্ষা হয়।

৫. **বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন :** রক্ত দেহের জন্য ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ বহন করে এবং বিভিন্ন অঙ্গের মাধ্যমে যেসব ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড হিসেবে নিষ্কাশন করে।

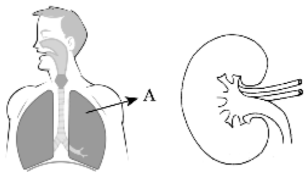
৬. **হরমোন পরিবহণ :** হরমোন নালিবিহীন গ্রন্থিতে তৈরি এক ধরনের জৈব রাসায়নিক পদার্থ বা রস। এই রস সরাসরি রক্তে মিশে প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন অঙ্গে সঞ্চালিত হয় এবং বিভিন্ন জৈবিক কাজে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৭. **রোগ প্রতিরোধ :** কয়েক প্রকারের শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় দেহকে জীবাণুর আক্রমণ থেকে রক্ষা করে। অ্যান্টিবডি ও অ্যান্টিজেন উৎপাদনের মাধ্যমে রক্ত দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

৮. **রক্ত জমাট বাঁধা :** দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে অণুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে এবং দেহের রক্তক্ষরণ বন্ধ করে।

পরিশেষে বলা যায়, রক্ত উপরিউক্ত গুরুত্বপূর্ণ কর্মকাণ্ডগুলো যথাযথভাবে সম্পাদনের ফলেই মানবদেহ সুস্থ থাকে।

প্রশ্ন ▸ ০৬



চিত্র-B

ক. মধ্যচ্ছদা কী? ১

খ. খাদ্য গ্রহণের সময় খাদ্য নাসিকা পথে বাইরে আসতে পারে না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-B এর লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A ও B এর কাজ মূলত একই ধরনের–বিশ্লেষণ করো। ৪

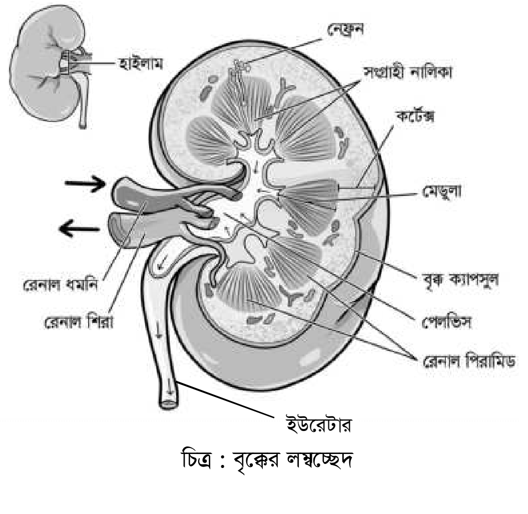
[অধ্যায় ৭ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানবদেহের বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল পর্দাই হলো মধ্যচ্ছদা।

খ গলবিলের পিছনের অংশের উপরিতলে একটি ছোট জিহ্বার মতো অংশ থাকে যাকে আলাজিহ্বা বলে। খাদ্য এবং পানীয় গলাধঃকরণের সময় আলাজিহ্বা নাসাপথের পশ্চাৎ পথ বন্ধ করে দেয়। ফলে খাদ্য গ্রহণের সময় খাদ্য নাসিকা পথে বাইরে আসতে পারে না।

গ উদ্দীপকের চিত্র-B এর বিশেষ অঙ্গটি হলো বৃক্ক যা রেচনতন্ত্রের প্রধান গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। নিচে এর লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো–



চিত্র : বৃক্কের লম্বচ্ছেদ

ঘ উদ্দীপকের A হলো ফুসফুস এবং B হলো বৃক্ক। মূলত এই দুটি অঙ্গ মানবদেহে একই ধরনের কাজ করে থাকে। অর্থাৎ এই অঙ্গ দুটি দেহে বর্জ্য নিষ্কাশনে কার্যকরী ভূমিকা পালন করে। ফুসফুস ও বৃক্ক দেহের দুরকম বর্জ্য যথাক্রমে নাইট্রোজেনঘটিত রেচন পদার্থ এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড নিষ্কাশন করে। নিচে এদের বর্জ্য নিষ্কাশনের কার্যকরী ভূমিকা বিশ্লেষণ করা হলো–

খাদ্যের জারণ বিক্রিয়ায় কোষে কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি হয়। এই কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে এবং লসিকা থেকে কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে রক্তরসে প্রবেশ করে। কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রধানত বাইকার্বনেট রূপে রক্ত সঞ্চলনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে যেখানে কৈশিকনালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাহিরে নির্গত হয়।

একজন স্বাভাবিক মানুষ প্রতিদিন প্রায় ১৫০০ মিলিলিটার মূত্র ত্যাগ করে। মূত্রে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া, ক্রিয়েটিনিন ইত্যাদি নাইট্রোজেনঘটিত পদার্থ থাকে। এগুলো মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর। এসব অপ্রয়োজনীয় এবং ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ মূত্রের মাধ্যমে অপসারণে বৃক্ক অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। বৃক্ক বা কিডনির ভিতরের নেফ্রন একটি জটিল প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ক্রমাগতভাবে মূত্র উৎপন্ন করে। উৎপন্ন মূত্র সংগ্রাহী নালিকার মাধ্যমে বৃক্কের পেলভিসে পৌঁছায় এবং পেলভিস থেকে ইউরেটারের ফানেল আকৃতির প্রশস্ত অংশ বেয়ে ইউরেটারে প্রবেশ করে। ইউরেটার থেকে মূত্র মূত্রথলিতে আসে এবং সাময়িকভাবে জমা থাকে। মূত্র দিয়ে মূত্রথলি একটি নির্দিষ্ট পর্যায় পর্যন্ত পূর্ণ হলে মূত্র ত্যাগের ইচ্ছা জাগে এবং মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্রপথে মূত্রনালির মাধ্যমে দেহের বাইরে বেরিয়ে আসে। এভাবে বৃক্ক বা কিডনি মানবদেহ থেকে ক্ষতিকর নাইট্রোজেন জাতীয় পদার্থসহ বিভিন্ন বর্জ্য অপসারণ করে।

তাই উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, মানবদেহে উদ্দীপকের A ও B অর্থাৎ ফুসফুস ও বৃক্কের কাজ মূলত একই ধরনের।

প্রশ্ন ▸ ০৭ (i) মৃত পাখি ⟶ বিয়োজক ⟶ কেঁচো

(ii) প্ল্যাংকটন ⟶ ছোট মাছ ⟶ বড় মাছ
↓ (ছোট মাছ থেকে)
P

ক. লাইকেন কী? ১

খ. কাক-কে ধাঙড় বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের (i) নং শিকলটি একটি অসম্পূর্ণ খাদ্য শিকল– ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং শিকলে P এর সংখ্যা কমে গেলে বাস্তুতন্ত্রের উপর কী প্রভাব পড়বে? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১৩ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক শৈবাল ও ছত্রাকের সহাবস্থানের ফলে গড়ে ওঠা এক মিথোজীবী জীবন ব্যবস্থাই হলো লাইকেন।

খ একটি বিশেষ শ্রেণির খাদক জীবন্ত প্রাণীর চেয়ে মৃত প্রাণীর মাংস বা আবর্জনা খেতে বেশি পছন্দ করে। যেমন– কাক, শকুন, শিয়াল, হায়েনা ইত্যাদি। এদেরকে ধাঙড় বলে। কারণ এরা মৃতদেহ বা আবর্জনা খেয়ে পরিবেশ পরিষ্কার রাখে। কাক প্রকৃতির জঞ্জাল সাফ না করলে রোগ জীবাণুতে পৃথিবী সয়লাব হয়ে যেত। তাই কাককে ধাঙড় বলা হয়।

গ উদ্দীপকের (i) নং শিকলটি একটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল। শিকলটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল হওয়ার যথাযথ কারণ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো−

উদ্দীপক অনুযায়ী মৃত পাখিকে বিয়োজক (ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া) বিশ্লিষ্ট করে সেখান থেকেই পুষ্টি দ্রব্য গ্রহণ করে। আবার পুকুরের তলদেশের মাটিতে অবস্থিত কেঁচো বিয়োজকসমূহকে খাদ্যরূপে গ্রহণ করে বেঁচে থাকে, যা মৃতজীবী খাদ্যশিকলের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। মৃতজীবী খাদ্যশিকল একটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল কেননা এরূপ শিকল বাস্তুতন্ত্রের যাবতীয় মিথস্ক্রিয়া বা আন্তঃসম্পর্কের অংশমাত্র তৈরি করে। মৃতজীবী খাদ্যশিকল সব সময়ই অসম্পূর্ণ থাকে। কারণ এখানে কোনো উৎপাদক নেই। এই উভয় প্রকার খাদ্যশিকল তাদের কার্যকারিতা বজায় রাখার জন্য প্রথম এক বা একাধিক স্তরের ওপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ উদ্দীপকের (i) নং খাদ্যশিকলে উৎপাদক অনুপস্থিত বিধায় এটি একটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল।

ঘ উদ্দীপকের (i)নং খাদ্যশিকলে 'P' হলো ছোট মাছ। ছোট মাছের সংখ্যা কমে গেলে উদ্দীপকের বাস্তুতন্ত্রের উপর যে প্রভাব পড়বে নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

যদি ছোট মাছের সংখ্যা কমে যায় তাহলে বড় মাছের সংখ্যা কমতে থাকবে। বড় মাছ খাদ্য হিসেবে ছোট মাছের ওপর নির্ভরশীল। যার দরুন ছোট মাছ কমার কারণে বড় মাছের খাবারের ঘাটতি দেখা দিবে। সেজন্য বড় মাছের সংখ্যাও কমতে থাকবে। আবার ছোট মাছের সংখ্যা কমে গেলে ছোট মাছের গৃহীত খাদ্য ভাসমান সবুজ উদ্ভিদের পরিমাণ বাড়তে থাকবে। কারণ উৎপন্ন ভাসমান সবুজ উদ্ভিদের যথেষ্ট পরিমাণ খাদক পুকুরে নেই। যদি উৎপাদকের পরিমাণ বাড়তে থাকে আবার বড় মাছের পরিমাণ কমতে থাকলে উক্ত বাস্তুতন্ত্রে এক ধরনের বিশৃঙ্খলা দেখা দিবে। যাতে উক্ত বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হবে। তার সাথে বাস্তুতন্ত্রের শক্তি প্রবাহ এবং পুষ্টি প্রবাহতেও জটিলতা দেখা দিবে। যা কিনা পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ।

তাই উপরের আলোচনা থেকে আমরা বলতে পারি, ছোট মাছ অর্থাৎ 'P' এর সংখ্যা কমে গেলে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৮

চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. Bt corn কী? ১

খ. জিন প্রকৌশল কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের X পদ্ধতির মাধ্যমে কীভাবে বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদগুলো সংরক্ষণ করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিকিৎসা ও পরিবেশ সুরক্ষায় চিত্র-Y এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১৪ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক Bacillus thuringiensis (Bt) নামক ব্যাকটেরিয়ার জিন শস্যে প্রবেশ করানোর কারণে জেনেটিকভাবে পরিবর্তিত শস্যসমূহই Bt corn।

খ জীবপ্রযুক্তির বিশেষ রূপ হিসেবে কোষকেন্দ্রের জিনকণার পরিবর্তন ঘটিয়ে জীবদেহের গুণগত রূপান্তর ঘটানো হলো জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং অথবা, নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের পরিবর্তন ঘটানো হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' পদ্ধতিটি হলো টিস্যু কালচার। এই পদ্ধতির মাধ্যমে বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদগুলো সংরক্ষণ করা যায়। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো−

টিস্যু কালচার প্রযুক্তির ক্ষেত্রে বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদের বিভাজনক্ষম টিস্যু, যেমন− কাণ্ডের শীর্ষাগ্র, মূলের অগ্রভাগ ইত্যাদি এক্সপ্লান্ট হিসেবে নির্বাচন করা হয়। এরপর এক্সপ্লান্টগুলোকে অটোক্লেভ যন্ত্রে জীবাণুমুক্ত করে কাচের পাত্রে রাখা আবাদ মাধ্যমে স্থাপন করা হয়। কয়েক সপ্তাহের মধ্যে এ এক্সপ্লান্ট থেকে ক্যালাস বা অণুচারা তৈরি হতে দেখা যায়। পরবর্তীতে অণুচারাগুলো মূল উৎপাদনকারী আবাদ মাধ্যমে স্থানান্তর করা হয়। মূল তৈরি হওয়ার পর চারাগুলো টেস্টটিউব বা কাচের পাত্র থেকে সযত্নে বের করে পানিতে ধুয়ে টবের মাটিতে লাগানো হয়। এভাবে টিস্যুকালচারের মাধ্যমে উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম টিস্যু থেকে মাতৃ উদ্ভিদের অনুরূপ চারা তৈরি করা সম্ভব। আর এভাবে টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিরল ও বিপন্ন প্রজাতির উদ্ভিদ অর্থাৎ বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদগুলো সংরক্ষণ করা যায়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত Y প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। এটি সর্বাধুনিক জীবপ্রযুক্তি। চিকিৎসা ও পরিবেশ সুরক্ষায় এর গুরুত্ব অপরিসীম। এর মাধ্যমে নতুন ও উন্নত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন জীব তৈরি করা সম্ভব হয়েছে। ফলে বিভিন্ন ধরনের সমস্যা সমাধান করা যাচ্ছে। চিকিৎসা ও পরিবেশ রক্ষায় জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বিভিন্ন ধরনের অবদান রেখেছে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে ইস্ট নামক ছত্রাক থেকে হেপাটাইটিস বি-ভাইরাসের টিকা তৈরি করা হচ্ছে। এছাড়া এই প্রযুক্তিতে *E. coli* ব্যাকটেরিয়া এবং ইস্ট হতে বাণিজ্যিকভাবে ইনসুলিন তৈরি করা হচ্ছে, যা ডায়াবেটিস চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়। পাশাপাশি এই দুটো প্রাণী থেকে মানববৃদ্ধি হরমোন এবং গ্রানোলুসাইট ম্যাক্রোফাজ কলোনি উদ্দীপক উপাদান তৈরি করে বেটেত্ব, ভাইরাসজনিত রোগ, ক্যান্সার, AIDS ইত্যাদি চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে। আবার জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে নতুন এক জাতের *Pseudomonas* ব্যাকটেরিয়া আবিষ্কার করা হয়েছে। যা পরিবেশের তেল ও হাইড্রোকার্বনকে দ্রুত নষ্ট করে পরিবেশকে দূষণমুক্ত করতে সক্ষম। এছাড়া শিল্পক্ষেত্রের বর্জ্যশোধন, পয়ঃনিষ্কাশন, কয়লাখনি এলাকার দূষণমুক্ত করতে এই প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়।

দিনাজপুর বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. MT Test কোন রোগ নির্ণয়ের ক্ষেত্রে করা হয়?
K অ্যাজমা L ব্রংকাইটিস
M যক্ষ্মা N ফুসফুসের ক্যান্সার

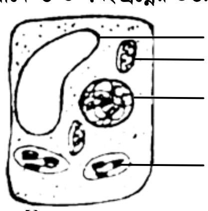
২. 'J' বর্ণের আকৃতিবিশিষ্ট ক্রোমোজোম নিচের কোনটি?
K টেলোসেন্ট্রিক L সাবমেটাসেন্ট্রিক
M মেটাসেন্ট্রিক N অ্যাক্রোসেন্ট্রিক

৩. ফুলের লাল বর্ণের জন্য কোনটি দায়ী?
K ফাইকোএরিথ্রিন L ক্যারোটিন
M ফাইকোসায়ানিন N জ্যান্থফিল

৪. কোনটি স্বরযন্ত্রের অংশ?
K Soft palate L Bronchiole M Alveolus N Epiglottis

৫. কোন পদার্থের উপস্থিতিতে মূত্রের রং হালকা হলুদ হয়?
K ইউরোক্রোম L ইউরিক এসিড M ক্রিয়েটিনিন N ইউরিয়া

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ৬ ও ৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



৬. কোনটি পরিবেশের ভিন্নতায় রূপ বদলায়?
K P L Q M R N S

৭. যে অঙ্গাণুগুলো দ্বারা প্রাণীকোষকে উদ্দীপকের কোষ থেকে আলাদা করা যায়, তা হলো–
i. P ii. Q iii. R
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

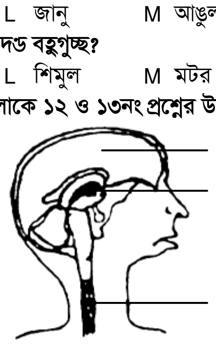
৮. ক্রেবস চক্রে মোট কত অণু CO_2 উৎপন্ন হয়?
K ৮ L ৬ M ৪ N ২

৯. জীবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের জৈব রাসায়নিক কার্যাদি নিচের কোনটির আলোচ্য বিষয়?
K Histology L Physiology M Cytology N Morphology

১০. নিচের কোনটি বল ও কোটর সন্ধি?
K কনুই L জানু M আঙুল N কাঁধ

১১. কোনটির পরাগ দন্ড বহুগুচ্ছ?
K জবা L শিমুল M মটর N ধুতুরা

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ১২ ও ১৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১২. চিত্রে S এর কোন অংশ স্মৃতি সংরক্ষণে সহায়তা করে?
K থ্যালামাস L সেরিব্রাম M পনস্ N সেরিবেলাম

১৩. আঙুলে সুঁচ ফুটলে–
i. S অকার্যকর ও Q কার্যকর থাকে
ii. সংবেদী নিউরন ব্যাখ্যার উদ্দীপনা গ্রহণ করে iii. Q ও R কার্যকর থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

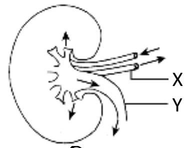
১৪. প্রথম ট্রফিক লেভেলে ১০০০ কিলো ক্যালরি শক্তি থাকে, দ্বিতীয় ট্রফিক লেভেলে কত কিলোক্যালরি শক্তি সঞ্চারিত হতে পারে?
K ১০ L ১০০ M ৯০০ N ১০০০

১৫. পরিবেশে তেল ও হাইড্রোকার্বনজনিত দূষণ মুক্ত করে নিচের কোনটি?
K *E. coli* L Protein C
M Coleoptera N *Pseudomonas*

১৬. কাকের বাসায় কোকিল ডিম পাড়ে– এটি কোন ধরনের আন্তঃক্রিয়া?
K শোষণ L কমেনসেলিজম
M প্রতিযোগিতা N মিউচুয়ালিজম

১৭. কত দিনের ভ্রূণকে ফিটাস বলে?
K ২১ L ২৮ M ৩৫ N ৫৬

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১৮. চিত্রের X ও Y অংশ থেকে নিগৃত হয় যথাক্রমে–
K মূত্র ও CO_2 যুক্ত রক্ত L O_2 যুক্ত রক্ত ও মূত্র
M CO_2 ও O_2 যুক্ত রক্ত N CO_2 যুক্ত রক্ত ও মূত্র

১৯. সিস্টোল এর ক্ষেত্রে রক্ত বাম নিলয় থেকে কোন রক্তনালিতে প্রবেশ করে?
K মহাধমনি L ফুসফুসীয় ধমনি M ফুসফুসীয় শিরা N নিম্ন মহাশিরা

২০. কোন পুষ্টি উপাদানের অভাবে এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের প্রোটিন ট্রাফিকিং প্রক্রিয়া বিপর্যস্ত হয়?
K Fe L Mg M Ca N S

২১. নিচের কোনটি B রক্ত গ্রুপের এন্টিবডি?
K a L b M A N B

২২. সুমির ওজন ৭৫ কেজি, উচ্চতা ১৫০ সে.মি. হলে, BMI এর ক্ষেত্রে তার করণীয়–
i. পরিমিত খাদ্য গ্রহণ ii. ব্যায়াম iii. বেছে খাদ্য গ্রহণ
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

২৩. কোন বিজ্ঞানী মেরিস্টেম কালচারের মাধ্যমে রোগমুক্ত ডালিয়া উদ্ভাবন করেন?
K জর্জ মোরেল L হার্বার্ট স্পেনসার M মার্টিন N কার্টিস

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
M দম্পতির উভয়েই থ্যালাসেমিয়া বাহক, N দম্পতির মধ্যে স্বামী বর্ণান্ধ ও স্ত্রী স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন।

২৪. N দম্পতির সন্তানদের ক্ষেত্রে–
i. সকল কন্যা বাহক ii. সকল সন্তান বর্ণান্ধ iii. সকল পুত্র সুস্থ
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

২৫. M ও N দম্পতির সন্তানদের মধ্যে কত শতাংশ বাহক হবে?
K ২৫% L ৫০% M ৭৫% N ১০০%

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

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

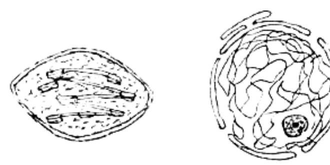
দিনাজপুর বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১।



চিত্র-P চিত্র-Q

ক. উড ফাইবার কী? ১

খ. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্ভিদের খাদ্য সঞ্চয়, বর্ণময় ও আকর্ষণীয় করতে চিত্র-'P' এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'Q' জীবকোষের ক্রিয়া-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণকারী অঙ্গাণু– বিশ্লেষণ করো। ৪

২। $C_6H_{12}O_6 + \boxed{M} \xrightarrow{Enzyme} 6CO_2 + 6H_2O +$ শক্তি

ক. ফসফোরাইলেশন কী? ১

খ. জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টিতে মিয়োসিস গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'M' এর অনুপস্থিতিতে প্রক্রিয়াটি কীভাবে সংগঠিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৩। আমির ও হালিমা ভাই-বোন। আমির নিয়মিত দুধ, পনির, মাংস ও ডিম খেতে পছন্দ করে। কিন্তু হালিমার পছন্দ শাকসবজি ও ফলমূল।

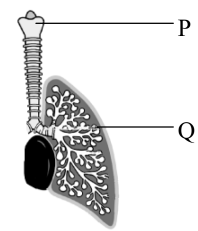
ক. রাফেজ কী? ১

খ. যকৃতকে দেহের রাসায়নিক গবেষণাগার বলা হয় কেন? ২

গ. আমিরের খাবারগুলোর পরিপাক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রোগ প্রতিরোধে দুইজনের খাবারগুলোর মধ্যে কোনগুলো বেশি কার্যকর এবং কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

৪।



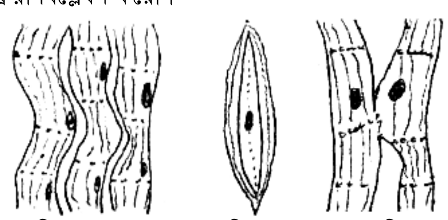
ক. কোলেস্টেরল কী? ১

খ. আদর্শ রক্তচাপ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. চিত্রের 'P' অংশে সৃষ্ট রোগের বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'Q' চিহ্নিত অংশের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করো। ৪

৫।



চিত্র-J চিত্র-K চিত্র-L

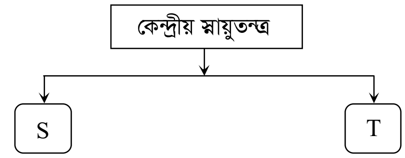
ক. পেলভিস কাকে বলে? ১

খ. বৃক্কে পাথর হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'J' ও 'K' এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ৩

ঘ. চিত্রের 'L' দ্বারা গঠিত অঙ্গের মাধ্যমে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করো। ৪

৬।



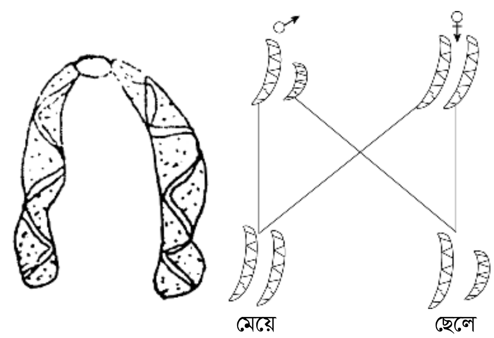
ক. ফিটাস কী? ১

খ. অমরাকে রেচন অঙ্গের সাথে তুলনা করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'S' এর প্রথম অংশের গঠন ও কাজ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে 'T' এর কার্যপ্রণালি বিশ্লেষণ করো। ৪

৭।



চিত্র-M চিত্র-N

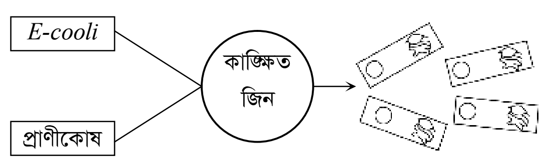
ক. দ্বি-নিষেক কী? ১

খ. পরপরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় বেশি হয় কেন? ২

গ. 'M' চিত্রের প্রধান উপাদানের রাসায়নিক গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র 'N' এর আলোকে বিজ্ঞানী গ্রেগর জোহান মেন্ডেল মটর গাছ নিয়ে যে তত্ত্ব প্রণয়ন করেছেন তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৮।



চিত্র : A

ক. মিউচুয়ালিজম কী? ১

খ. খাদ্যশিকল বড় হলে শক্তির অপচয় বেশি হয় কেন? ২

গ. চিত্র-A এর ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. শস্য উন্নয়নে ও চিকিৎসাক্ষেত্রে চিত্রের প্রযুক্তিটির গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

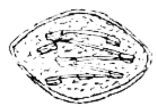
উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর	১	M	২	N	৩	K	৪	N	৫	K	৬	M	৭	M	৮	M	৯	L	১০	N	১১	L	১২	L	১৩	K
	১৪	L	১৫	N	১৬	K	১৭	N	১৮	N	১৯	K	২০	M	২১	K	২২	M	২৩	M	২৪	L	২৫	L		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১


চিত্র-P

চিত্র-Q

ক. উড ফাইবার কী? ১

খ. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্ভিদের খাদ্য সঞ্চয়, বর্ণময় ও আকর্ষণীয় করতে চিত্র-'P' এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'Q' জীবকোষের ক্রিয়া-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণকারী অঙ্গাণু— বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক জাইলেমে অবস্থিত স্ক্লেরেনকাইমা কোষই হচ্ছে জাইলেম ফাইবার। এদের উড ফাইবারও বলা হয়।

খ যেসব গ্রন্থি নালিবিহীন, ক্ষরণ সরাসরি রক্ত বা লসিকার মাধ্যমে বাহিত হয়ে দূরবর্তী সুনির্দিষ্ট অঙ্গে ক্রিয়াশীল হয়, সেসব গ্রন্থিকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলে। এ গ্রন্থি নিঃসৃত রসকে হরমোন বা প্রাণরস বলে। যেমন- পিটুইটারি গ্রন্থি, থাইরয়েড গ্রন্থি ইত্যাদি।

গ উদ্দীপকের P চিত্রটি হলো প্লাস্টিড। উদ্ভিদের খাদ্য সঞ্চয়, বর্ণময় ও আকর্ষণীয় করতে প্লাস্টিডের বিশেষ ভূমিকা রয়েছে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো-

প্লাস্টিড উদ্ভিদের গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গাণু। প্লাস্টিডের প্রধান কাজ খাদ্য প্রস্তুত করা, খাদ্য সঞ্চয় করা ও উদ্ভিদদেহকে বর্ণময় ও আকর্ষণীয় করে পরাগায়নে সাহায্য করা। প্লাস্টিড তিন ধরনের। ক্লোরোপ্লাস্ট, ক্রোমোপ্লাস্ট ও লিউকোপ্লাস্ট। পাতা, কচি কাণ্ড ও অন্যান্য সবুজ অংশে ক্লোরোপ্লাস্ট পাওয়া যায়। ক্লোরোফিলের উপস্থিতির জন্যই এদের সবুজ দেখায়। এছাড়া এতে ক্যারোটিনয়েড নামক রঞ্জকও থাকে। ক্রোমোপ্লাস্টের উপস্থিতির কারণে উদ্ভিদাঙ্গ হলুদ, নীল বা লাল দেখায়। এতে জ্যান্থোফিল, ক্যারোটিন, ফাইকোএরিথ্রিন, ফাইকোসায়ানিন ইত্যাদি বর্ণের কণিকা ধারণ করে। এদের মিশ্রণজনিত কারণে ফুল, পাতা ও উদ্ভিদের অন্যান্য অংশ আকর্ষণীয় হয়ে উঠে। অর্থাৎ উদ্ভিদকে আকর্ষণীয় করে তোলে যা উদ্ভিদের পরাগায়নে সাহায্য করে।

উদ্ভিদকোষের যেসব কোষে সূর্যালোক পৌঁছায় না সেসব কোষে লিউক্লোপ্লাস্ট থাকে। এসব কোষ বর্ণহীন। মূল, ভ্রূণ, জননকোষ ইত্যাদিতে লিউকোপ্লাস্ট থাকে। আর লিউকোপ্লাস্ট নামক এ প্লাস্টিড উদ্ভিদের খাদ্য সঞ্চয় করতে সাহায্য করে।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, উদ্ভিদদেহে বর্ণবৈচিত্র্যের জন্য মুখ্য ভূমিকা পালন করে প্লাস্টিড।

ঘ উদ্দীপকের Q অঙ্গাণুটি হলো নিউক্লিয়াস। নিউক্লিয়াস জীবদেহের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কোষ অঙ্গাণু। জীবকোষের সকল জৈবনিক ক্রিয়া-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে এ বিশেষ অঙ্গাণু। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

কোষের যাবতীয় কার্যকলাপ সংঘটনের নির্দেশ আসে এ নিউক্লিয়াস থেকেই। এ কারণেই নিউক্লিয়াসকে কোষের সকল কাজের নিয়ন্ত্রক বলা হয়। নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরস্থ নিউক্লিওপ্লাজমে নিউক্লিক এসিড, প্রোটিন, উৎসেচক ও বিভিন্ন ধরনের খনিজ লবণ থাকে যা বিভিন্ন জৈবনিক প্রক্রিয়ার সাথে সংশ্লিষ্ট। এছাড়া নিউক্লিয়াসের নিউক্লিওলাস RNA ও প্রোটিন দ্বারা গঠিত। এরা নিউক্লিক এসিড মজুদ করে ও প্রোটিন সংশ্লেষণ করে। নিউক্লিয়াস কোষে সংঘটিত সকল বিপাকীয় কার্যাবলি পরিচালনায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। নিউক্লিয়াসকে ঘিরে অবস্থিত নিউক্লিয়ার ঝিল্লি সাইটোপ্লাজম থেকে কেন্দ্রিকার অন্যান্য বস্তুকে পৃথক করে এবং বিভিন্ন বস্তু চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে। নিউক্লিয়াসে বংশগতির বৈশিষ্ট্য নিহিত। এতে উপস্থিত ক্রোমোজোম জীবের সকল বৈশিষ্ট্য বংশপরম্পরায় বহন করে। সুতরাং এ থেকে বোঝা যায় যে, উদ্দীপকের Q অঙ্গাণুটি অর্থাৎ নিউক্লিয়াস কোষের সব জৈবনিক ক্রিয়া-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণকারী অঙ্গাণু।"

প্রশ্ন ▶ ০২ $C_6H_{12}O_6 + \boxed{M} \xrightarrow{Enzyme} 6CO_2 + 6H_2O$ + শক্তি

ক. ফসফোরাইলেশন কী? ১

খ. জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টিতে মিয়োসিস গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'M' এর অনুপস্থিতিতে প্রক্রিয়াটি কীভাবে সংগঠিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্যালোকের উপস্থিতিতে ADP-এর সাথে অজৈব ফসফেট (Pi) মিলিত হয়ে ATP তৈরির প্রক্রিয়াই হলো ফসফোরাইলেশন।

খ যৌন জনন করে এমন সকল জীবে মিয়োসিসের মাধ্যমে নিজের পুনর্বিন্যাস হয়ে জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়ে থাকে। মিয়োসিস বিভাজনের সময় নিউক্লিয়াস দু'বার কিন্তু ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়। ক্রোমোজোমের এই বিভক্তির সময় বিভিন্ন ক্রোমোজোমের মধ্যে তাদের অংশের বিনিময় ঘটে। ফলে জনন কোষগুলোতে মাতৃকোষের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য মিশ্রিত হয়ে নতুন বৈশিষ্ট্যের আবির্ভাব ঘটে।

গ উদ্দীপকের সমীকরণ দ্বারা শ্বসন প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে যেখানে M হলো অক্সিজেন। শ্বসন প্রক্রিয়া দুধরনের সবাত শ্বসন ও অবাত শ্বসন। প্রক্রিয়াটি M অর্থাৎ অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে ঘটলে তাকে বলে অবাত শ্বসন। অবাত শ্বসন প্রক্রিয়া নিম্নোক্ত দুটি ধাপে সম্পন্ন হয়-

ধাপ-১ : গ্লুকোজের অসম্পূর্ণ জারণ : এই ধাপে এক অণু গ্লুকোজ থেকে দুই অণু পাইরুভিক এসিড, চার অণু ATP (এর মধ্যে দুই অণু ব্যবহার হয়ে যায়) এবং দুই অণু $NADH + H^+$ উৎপন্ন হয়। এ ধাপে কোনো অক্সিজেন প্রয়োজন হয় না।

ধাপ-২ : পাইরুভিক এসিডের বিজারণ : সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত এনজাইমের কার্যকারিতায় পাইরুভিক এসিড বিজারিত হয়ে CO_2 এবং ইথাইল অ্যালকোহল অথবা শুধু ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন করে। এ ধাপটিও অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে সম্পন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা শ্বসন প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। জীবের অস্তিত্ব রক্ষায় শ্বসন একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তি দিয়ে জীবের সব ধরনের ক্রিয়া-বিক্রিয়া ও কাজকর্ম পরিচালিত হয়। শ্বসনে নির্গত CO_2 জীবের প্রধান খাদ্য শর্করা উৎপন্নের জন্য সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। এ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের খনিজ লবণ পরিশোষণে সাহায্য করে, যা পরোক্ষভাবে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও অন্যান্য জৈবিক প্রক্রিয়া চালু রাখে। কোষ বিভাজনের প্রয়োজনীয় শক্তি ও কিছু আনুষঙ্গিক পদার্থ শ্বসন প্রক্রিয়া হতে আসে। তাই এ প্রক্রিয়া জীবের দৈহিক বৃদ্ধিও নিয়ন্ত্রণ করে। এ প্রক্রিয়া বিভিন্ন উপক্ষার ও জৈব এসিড সৃষ্টিতে সহায়তার মাধ্যমে জীবের অন্যান্য জৈবিক কাজেও সহায়তা করে। কিছু কিছু ব্যাকটেরিয়া অক্সিজেনের উপস্থিতিতে বাঁচতে পারে না। এদের শক্তি উৎপাদনের একমাত্র উপায় হলো অবাত শ্বসন। এ প্রক্রিয়ায় ইথাইল অ্যালকোহল তৈরি হয় যা বিভিন্ন শিল্পে ব্যবহৃত হয়। ল্যাকটিক এসিড ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে দধি, পনির উৎপাদিত হয়। রুটি তৈরিতে এ প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়। ইস্টের অবাত শ্বসনের ফলে অ্যালকোহল ও CO_2 গ্যাস তৈরি হয়। তাছাড়া শ্বসনে নির্গত CO_2 নির্ভর উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় O_2 নির্গত হয় যা সমগ্র প্রাণিকুলের বেঁচে থাকার একমাত্র নিয়ামক। অপরদিকে উদ্ভিদ CO_2 গ্রহণ করে ফলে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা হয়।

তাই বলা যায় যে, জীবজগতে উদ্ভিদ ও প্রাণী অর্থাৎ সকল জীবের জন্য শ্বসন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ০৩ আমির ও হালিমা ভাই-বোন। আমির নিয়মিত দুধ, পনির, মাংস ও ডিম খেতে পছন্দ করে। কিন্তু হালিমার পছন্দ শাকসবজি ও ফলমূল।

ক. রাফেজ কী? ১
খ. যকৃতকে দেহের রাসায়নিক গবেষণাগার বলা হয় কেন? ২
গ. আমিরের খাবারগুলোর পরিপাক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. রোগ প্রতিরোধে দুইজনের খাবারগুলোর মধ্যে কোনগুলো বেশি কার্যকর এবং কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক শস্যদানা, ফলমূল এবং সবজির অপাচ্য তন্তুযুক্ত অংশই হলো রাফেজ।

খ যকৃৎকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয় কারণ যকৃৎ রক্ত থেকে পুষ্টি উপাদান প্রয়োজন না হওয়া পর্যন্ত সঞ্চিত করে রাখে। তাছাড়া শর্করা, প্রোটিন, ভিটামিন প্রভৃতি খাদ্যকে পরিপাকের পর রক্তস্রোত পাঠাতে সাহায্য করে। সর্বোপরি যকৃতের কাজের ব্যাপকতার জন্য একে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয়।

গ উদ্দীপকের আমিরের খাদ্যগুলো হলো দুধ, পনির, মাংস ও ডিম যা আমিষ জাতীয় খাদ্য। নিচে আমিষের খাদ্যের পরিপাক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো-

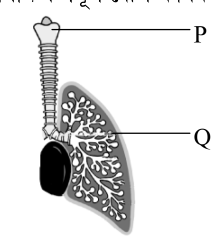
আমিষ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক পাকস্থলীতে শুরু হয়ে ক্ষুদ্রান্ত্রে গিয়ে শেষ হয়। মুখবিবরের লালারসে আমিষ পরিপাককারী কোনো এনজাইম থাকে না। ফলে মুখ বিবরে আমিষ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক ঘটে না। বরং খাদ্য চিবানোর সময় লালারস মিশিয়ে খাদ্যকে পিচ্ছিল ও নরম করে। পাকস্থলীতে আমিষ পরিপাককারী প্রধান এনজাইম নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে HCl এর উপস্থিতিতে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয় এবং পাকস্থলীতে পেপসিনের সুষ্ঠু কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। অধিকাংশ আমিষ পাকস্থলীতে সক্রিয় পেপসিনের প্রভাবে পেপটোনে পরিণত হয়ে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে এবং অগ্ন্যাশয় রস ও আন্ত্রিক রসের সাহায্যে সম্পূর্ণ পাচিত হয়। অধিকাংশ পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড এবং সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

ঘ আমিরের খাবারগুলো আমিষ জাতীয় খাদ্য এবং তার বোন হালিমার শাকসবজি ও ফলমূল অর্থাৎ ভিটামিন ও খনিজ সমৃদ্ধ খাদ্য খেতে পছন্দ করে। বিভিন্ন রোগ প্রতিরোধে ফলমূল অর্থাৎ হালিমার পছন্দের খাবারগুলোই বেশি কার্যকরী হবে। নিম্নে যুক্তিসহ এর কারণ বিশ্লেষণ করা হলো-

দুধ, ডিম, পনির ও মাংস হলো প্রাণিজ আমিষ সমৃদ্ধ খাদ্য। এরা মূলত দেহের বৃদ্ধি সাধন ও ক্ষয়পূরণ করে। তবে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করার ক্ষেত্রে এদের বিশেষ কোনো ভূমিকা নেই। অপরদিকে ফলমূলে বিভিন্ন প্রকার ভিটামিন ও খনিজ পদার্থ বিদ্যমান। খুব সামান্য পরিমাণে দেহে উপস্থিত থেকে এরা দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। দেহে ভিটামিনের অভাব দেখা দিলে বিভিন্ন ভিটামিনের অভাবজনিত সমস্যা দেখা দেয়। এতে দেহের মারাত্মক আকারে স্থায়ীভাবে ক্ষতি হতে পারে। এমনকি মৃত্যু ঘটতে পারে। ভিটামিনের অভাবে রাতকানা, রিকেটস, অস্টিওম্যালেশিয়াসহ বিভিন্ন রোগ হয়। এছাড়াও খনিজ পদার্থ দেহকে বিভিন্ন রোগ হতে রক্ষা করে। খনিজের অভাবে গলগণ্ড, রক্তশূন্যতাসহ বিভিন্ন রোগ দেখা দেয়, একমাত্র যথাযথ মাত্রায় ফলমূল খেলেই তা হতে রক্ষা পাওয়া সম্ভব।

তাই বলা যায়, বিভিন্ন রোগ প্রতিরোধে দুই জনের পছন্দের খাবারগুলোর মাঝে হালিমার খাবারগুলো অর্থাৎ ফলমূল বেশি কার্যকরী হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৪



ক. কোলেস্টেরল কী? ১
খ. আদর্শ রক্তচাপ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চিত্রের 'P' অংশে সৃষ্ট রোগের বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকের 'Q' চিহ্নিত অংশের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৭ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক আমাদের দৈনন্দিন খাবারের মূলত প্রাণিজ এবং উদ্ভিজ্জ তেল থেকে তৈরি এক প্রকার মোম জাতীয় পদার্থই হচ্ছে কোলেস্টেরল।

খ চিকিৎসকের মতে, পরিণত বয়সে একজন মানুষের রক্তচাপ যখন ১২০/৮০ মিলিমিটার মানের কাছাকাছি হয় তখন তাকে বলা হয় আদর্শ রক্তচাপ। আদর্শ রক্তচাপে সিস্টোলিক চাপের মান ১২০ বা এর সামান্য নিচে এবং ডায়াস্টোলিক চাপের মান ৮০ বা এর কিছুটা নিচে হয়ে থাকে। সুস্থ জীবনযাপনের জন্য পরিণত বয়সে একজন মানুষের রক্তচাপ আদর্শ মানের বা এর কাছাকাছি থাকা উচিত।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত P সৃষ্ট রোগটি হলো শ্বসনজনিত ব্রংকাইটিস রোগ। নিচে এ রোগের কারণ ও লক্ষণ বিশ্লেষণ করা হলো-

কারণ : শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত ঝিল্লিতে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণকে ব্রংকাইটিস বলে। এক ধরনের ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে ঝিল্লিগাত্রে প্রদাহের সৃষ্টি করে। অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ, স্যাঁতসেঁতে ধূলিকণা মিশ্রিত আবহাওয়া, ঠান্ডা লাগা ও ধূমপান থেকে এ রোগ হতে পারে। একবার ব্রংকাইটিস হলে বারবার এ রোগে আক্রান্ত হওয়ার আশঙ্কা থাকে। সাধারণত শিশু ও বয়স্ক ব্যক্তিরা এ রোগে বেশি আক্রান্ত হয়।

রোগের লক্ষণ :

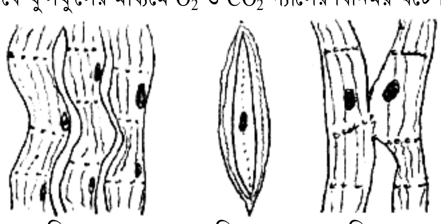
i. কাশি, বুকে ব্যথা, শ্বাসকষ্ট হয়।
ii. কাশির সময় রোগী বুকে প্রচণ্ড ব্যথা অনুভব করে।
iii. জ্বর হয়, রোগী ক্রমান্বয়ে দুর্বল হয়ে পড়ে।
iv. শক্ত খাবার খেতে পারে না।
v. কাশির সাথে অনেক সময় সাদা কফ বের হয়।

ঘ উদ্দীপকে Q চিহ্নিত অংশটি হলো ফুসফুস। ফুসফুসের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-
শ্বাস গ্রহণের সময় বায়ুমণ্ডলের O_2 নাসারন্ধ্রের মাধ্যমে ফুসফুসের অ্যালভিওলাসে পৌঁছায়। অ্যালভিওলাস ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য O_2 ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। ফুসফুস থেকে ধমনির রক্তে O_2 প্রবেশ করার পর রক্তে অক্সিজেন দুভাবে পরিবাহিত হয়। সামান্য পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে পরিবাহিত হয়। বেশির ভাগ অক্সিজেনই হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে মিলিত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠন করে। এই অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে O_2 সহজে বিচ্ছিন্ন হতে পারে।

হিমোগ্লোবিন + অক্সিজেন $\rightarrow$ অক্সিহিমোগ্লোবিন (অস্থায়ী যৌগ)
অক্সিহিমোগ্লোবিন $\rightarrow$ মুক্ত অক্সিজেন + হিমোগ্লোবিন

রক্ত কৈশিকনালিতে পৌঁছার পর O_2 পৃথক হয়ে প্রথমে লোহিত রক্তকণিকার আবরণ, পরে কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। অবশেষে লসিকা থেকে কোষ আবরণ ভেদ করে কোষে পৌঁছে। অন্যদিকে খাদ্য জারণ বিক্রিয়া কোষে কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি করে। এই কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে আন্তঃকোষীয় তরল ও লসিকাতে প্রবেশ করে এবং সেখান থেকে কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে রক্তরসে প্রবেশ করে। কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রধানত সোডিয়াম বাইকার্বোনেট ($NaHCO_3$) রূপে রক্তরসের মাধ্যমে এবং পটাশিয়াম বাইকার্বোনেট ($KHCO_3$) রূপে লোহিত রক্তকণিকা দিয়ে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে, সেখানে কৈশিকনালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাইরে নির্গত হয়।
তাই বলা যায়, এভাবে ফুসফুসের মাধ্যমে O_2 ও CO_2 গ্যাসের বিনিময় ঘটে।

প্রশ্ন ▸ ০৫



চিত্র-J চিত্র-K চিত্র-L

ক. পেলভিস কাকে বলে? ১
খ. বৃক্কে পাথর হয় কেন? ২
গ. চিত্র 'J' ও 'K' এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ৩
ঘ. চিত্রের 'L' দ্বারা গঠিত অঙ্গের মাধ্যমে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৬ এর সমন্বয়ে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইউরেটারের ফানেল আকৃতির প্রশস্ত অংশকে রেনাল পেলভিস বলে।

খ মানব বৃক্কে উদ্ভূত ছোট আকারের পাথরজাতীয় পদার্থের সৃষ্টিই বৃক্কের পাথর হিসেবে পরিচিত। বৃক্কে পাথর সবারই হতে পারে। তবে পুরুষের পাথর হওয়ার আশঙ্কা বেশি। অতিরিক্ত শারীরিক ওজন, বৃক্কে সংক্রামক রোগ, কম পানি পান, অতিরিক্ত প্রাণিজ আমিষ যেমন— মাংস ও ডিম গ্রহণ করলে বৃক্কে পাথর হতে পারে।

গ উদ্দীপকে চিত্র J হলো ঐচ্ছিক পেশি এবং K হলো অনৈচ্ছিক পেশি। নিচে এদের পার্থক্য উল্লেখ করা হলো-

ঐচ্ছিক পেশি	অনৈচ্ছিক পেশি
বড় অস্থির সাথে লেগে থাকে।	পৌষ্টিকনালি, রক্তনালি, শ্বাসনালি ইত্যাদি।
নলাকার সুতার মতো	মাকু আকৃতির
কয়েক শত	একটি মাত্র
থাকে	থাকে না
থাকে না	থাকে না
ঐচ্ছিক	অনৈচ্ছিক
দ্রুত হয়	ধীরে হয়

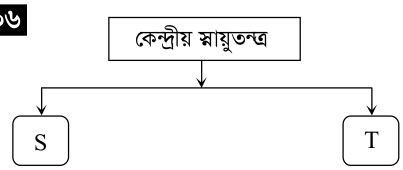
ঘ চিত্রের L হচ্ছে হৃদপেশি। হৃদপেশি দ্বারা আমাদের হৃৎপিণ্ড গঠিত এবং হৃৎপিণ্ডের মাধ্যমে সঞ্চালন প্রক্রিয়াটি হচ্ছে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

হৃৎপিণ্ডের অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন- ঊর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় বা পালমোনারি শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে।

অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে নিলয়দ্বয়ের পেশি প্রসারিত হয়। ফলে ডান অলিন্দ-নিলয়ের ছিদ্রপথে 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 অক্সিজেন যুক্ত রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পরপরই ছিদ্রগুলো কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। ফলে নিলয় থেকে রক্ত পুনরায় অলিন্দে প্রবেশ করতে পারে না।

যখন নিলয়দ্বয় সংকুচিত হয় তখন ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারা দেহে রক্ত পরিবাহিত হয় এবং উভয় ধমনির অর্ধচন্দ্রাকৃতি কপাটিকাগুলো বন্ধ হয়ে যায়। ফলে রক্ত পুনরায় নিলয়ে ফিরে আসতে পারে না। এভাবে হৃৎপিণ্ডে পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▸ ০৬



ক. ফিটাস কী? ১

খ. অমরাকে রেচন অঙ্গের সাথে তুলনা করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'S' এর প্রথম অংশের গঠন ও কাজ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে 'T' এর কার্যপ্রণালি বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রায় ৮ সপ্তাহ বয়স্ক ভ্রূণই হলো ফিটাস।

খ বৃক্ক মূত্র সৃষ্টির মাধ্যমে আমাদের দেহ থেকে বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করে। অমরা মাতৃ জরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃ-জরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত করে। এই অমরার মাধ্যমে বিপাকের ফলে সৃষ্ট বর্জ্য পদার্থ ভ্রূণদেহ থেকে অপসারিত হয়, যা বৃক্কের কাজের অনুরূপ। এ জন্যই বলা হয়, অমরা মানবদেহের রেচন অঙ্গ তথা বৃক্কের মতো কাজ করে।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত S হলো মস্তিষ্ক। মস্তিষ্কের প্রথম অংশটি হলো অগ্রমস্তিষ্ক। অগ্রমস্তিষ্কের গঠন ও কাজ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

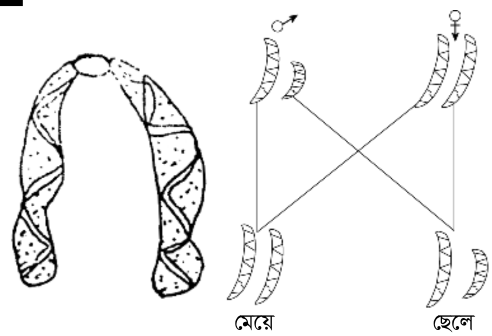
অগ্রমস্তিষ্কের গঠন : মস্তিষ্কের মধ্যে অগ্রমস্তিষ্ক বা সেরিব্রাম সবচেয়ে বড় অংশ। সেরিব্রামের ডান ও বাম অংশ দুটি অসম্পূর্ণভাবে বিভক্ত। দুটি অংশের মাঝখানে বিভেদক খাঁজ থাকায় এ বিভক্তি ঘটে। এদের সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বলা হয়। বাম সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার দেহের ডান অংশ এবং ডান সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার দেহের বাম অংশকে নিয়ন্ত্রণ করে। মস্তিষ্কের এ অংশটির উপরিভাগ ঢেউ তোলা। মানুষের দেহের সেরিব্রামের বাম অংশ তুলনামূলকভাবে বেশি উন্নত। সেরিব্রামকে গুরুমস্তিষ্ক বলা হয়। এটি মেনিনজাইটিস নামক পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এর বাইরের স্তরের নাম কর্টেক্স। কর্টেক্স আবার অসংখ্য নিউরন দ্বারা গঠিত। এর রং ধূসর। তাই কর্টেক্সের অপর নাম গ্রে ম্যাটার, যা মেরুদণ্ডের ভিতর আন্তঃযোগাযোগ রক্ষা করে। আবার সেরিব্রামের ভিতরের স্তরে স্নায়ুতন্ত্র থাকে। স্নায়ুতন্ত্রের রং সাদা। এ স্তরের নাম শ্বেত পদার্থ। শ্বেত পদার্থ মেরুরজ্জুর উপরে ও নিচে স্নায়ু তাড়না বহন করে।

অগ্রমস্তিষ্কের কাজ : অগ্রমস্তিষ্ক হলো প্রত্যেক অঙ্গ থেকে স্নায়ুতাড়না গ্রহণের এবং প্রত্যেক অঙ্গে স্নায়ুতাড়না প্রেরণের উচ্চতর কেন্দ্র। দেহ সঞ্চালন, তথা প্রত্যেক কাজ ও অনুভূতির কেন্দ্র হলো সেরিব্রাম। এটি আমাদের চিন্তা, চেতনা, জ্ঞান, স্মৃতি, ইচ্ছা, বাকশক্তি ও ঐচ্ছিক পেশির কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে, কোন উদ্দীপকের প্রতি কী ধরনের সাড়া দিবে, সে সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করে। সকল প্রাণীর মধ্যে মানুষের অগ্রমস্তিষ্কের বিবর্তন সর্বাধিক অগ্রগামী এবং সবচেয়ে বিকশিত।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত T দ্বারা সুষুম্নাকাণ্ডকে বোঝানো হয়েছে। সুষুম্নাকাণ্ড দ্বারা পরিচালিত হয় প্রতিবর্তী ক্রিয়া। নিচে এর কার্যপ্রণালি ব্যাখ্যা করা হলো-

প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে উদ্দীপনার আকস্মিকতা ও স্বয়ংক্রিয় প্রতিক্রিয়াকে বোঝায়। যেমন- জামা সেলাই করার সময় আঙুলে সুঁই ফুটলে তাৎক্ষণিকভাবে হাত অন্যত্র সরে যায়। এটি একটি প্রতিবর্তী ক্রিয়া। এ ক্রিয়াটি যেভাবে ব্যাখ্যা করা যায় তা হলো আঙুলে সুচ ফুটার সময় আঙুলের ত্বকে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের ডেনড্রাইটসমূহ ব্যথার উদ্দীপনা গ্রহণ করে। এখানে ত্বক গ্রাহক অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। আঙুলের ত্বক থেকে এ উদ্দীপনা সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সনের মাধ্যমে স্নায়ুকাণ্ডের ধূসর অংশে পৌঁছায়। স্নায়ুকাণ্ডের ধূসর অংশে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সন থেকে তড়িৎ রাসায়নিক পদ্ধতিতে উদ্দীপনা মোটর বা আজ্ঞাবাহী স্নায়ুর ডেনড্রাইটে প্রবেশ করে। সংবেদী স্নায়ুর অ্যাক্সন ও আজ্ঞাবাহী স্নায়ুর ডেনড্রাইটের মধ্যবর্তী সিন্যাপসের মধ্য দিয়ে এ উদ্দীপনা পেশিতে প্রবেশ করে। মোটর বা আজ্ঞাবাহী স্নায়ুর নিউরনের ডেনড্রাইট থেকে উদ্দীপনা পেশিতে পৌঁছালে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের নির্দেশে পেশির সংকোচন ঘটে। ফলে উদ্দীপনাস্থল থেকে হাত দ্রুত আপনা আপনি সরে যায়।

প্রশ্ন ▸ ০৭



চিত্র-M চিত্র-N

ক. দ্বি-নিষেক কী? ১

খ. পরপরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় বেশি হয় কেন? ২

গ. 'M' চিত্রের প্রধান উপাদানের রাসায়নিক গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র 'N' এর আলোকে বিজ্ঞানী গ্রেগর জোহান মেন্ডেল মটর গাছ নিয়ে যে তত্ত্ব প্রণয়ন করেছেন তা বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই সময় দুটি পুংজনন কোষের একটি ডিম্বাণু ও অপরটি গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয়। এ ঘটনাকে দ্বি-নিষেক বলে।

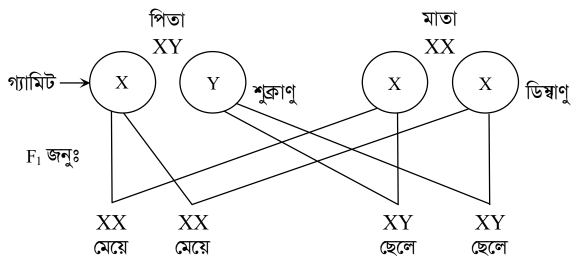
খ পরপরাগায়ন সাধারণত একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে ঘটে। এ পরাগায়নের জন্য বাহকের প্রয়োজন হয়। বাহকের গায়ে লেগে পরাগরেণু এক উদ্ভিদ থেকে অন্য উদ্ভিদে স্থানান্তরিত হওয়ার সময় পড়ে যায়, অথবা বাহক অন্য প্রজাতির উদ্ভিদে চলে গেলে পরাগরেণু সেই উদ্ভিদে স্থানান্তরিত হয়। ফলে পরাগরেণুর অপচয় বেশি হয়।

গ উদ্দীপকের M চিত্রটি হলো ক্রোমোসোম। ক্রোমোসোমের প্রধান উপাদান হলো DNA। নিচে DNA এর রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করা হলো−

DNA দ্বিসূত্রবিশিষ্ট পলিনিউক্লিওটাইডের সর্পিলাকার গঠন। এর একটি সূত্র অন্যটির পরিপূরক। DNA তে পাঁচ কার্বনযুক্ত শর্করা, নাইট্রোজেনঘটিত বেস ক্ষার (এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও থাইমিন) এবং অজৈব ফসফেট থাকে। এ তিনটি উপাদানকে একত্রে নিউক্লিওটাইড বলে। DNA তে বিদ্যমান নাইট্রোজেন বেসগুলো দুই ধরনের। যথা- পিউরিন ও পাইরিমিডিন। এডিনিন (A) ও গুয়ানিন (G) বেস হলো পিউরিন এবং সাইটোসিন (C) ও থায়ামিন (T) বেস হলো পাইরিমিডিন। একটি সূত্রের এডিনিন (A) অন্য সূত্রের থায়ামিন (T) এর সাথে দুটি হাইড্রোজেন বন্ড দ্বারা যুক্ত (A = T) থাকে এবং এক সূত্রের গুয়ানিন (G) অন্য সূত্রের সাইটোসিনের (C) সাথে তিনটি হাইড্রোজেন বন্ড দ্বারা যুক্ত ($G \equiv C$) থাকে। অর্থাৎ এ বন্ধন সর্বদা

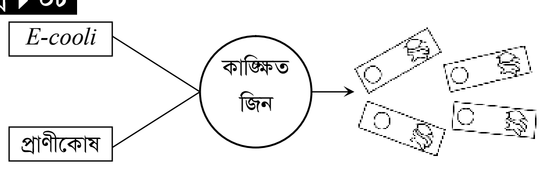
পিউরিন ও পাইরিমিডিনের মধ্যে হয়ে থাকে। সুতরাং দুটি সূত্রের একটি অন্যটির পরিপূরক কিন্তু এক রকম নয়। হেলিক্সের প্রতিটি ঘূর্ণন ৩৪ Å দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট এবং একটি পূর্ণ ঘূর্ণনের মধ্যে ১০টি নিউক্লিওটাইড থাকে। সুতরাং পার্শ্ববর্তী দু'টি নিউক্লিওটাইডের দূরত্ব ৩.৪ Å। DNA ডাবল হেলিক্সের ব্যাস সর্বত্র ২০ Å। DNA এর দুটি পলি নিউক্লিওটাইড সূত্র বিপরীতভাবে অবস্থান করে।

ঘ মেন্ডেল একটি লম্বা ও একটি খাটো মটর গাছ নিয়ে কৃত্রিম উপায়ে এদের প্রজনন ঘটান। মটরশুঁটির উচ্চতা নির্ধারিত জিনের লম্বা সংস্করণটি T এবং খাটো সংস্করণটি t ধরেন। Tt একত্রে থাকলে লম্বা এবং tt একত্রে থাকলে খাটো ধরে নেন। মেন্ডেলের পরীক্ষণ অনুযায়ী চিত্র N এ দেখানো মেয়ে ও ছেলে নির্ধারণের কৌশল দেখানো হলো-



পিতার দেহের সেক্স ক্রোমোসোম দুটি হলো X ও Y এবং মাতার দেহের সেক্স ক্রোমোসোম দুটি হলো X ও X। পিতা ও মাতার মধ্যে সংকরায়নের ফলে যদি পিতার X এর সাথে মাতার X এর মিলন ঘটে তবে সন্তান হবে XX অর্থাৎ মেয়ে। আবার পিতার Y এর সাথে মাতার X এর মিলন ঘটলে সন্তান হবে XY অর্থাৎ ছেলে। সুতরাং পিতার ক্রোমোসোমের উপরই নির্ভর করে তাদের সন্তান কন্যা হবে না ছেলে সন্তান হবে। এক্ষেত্রে মাতার কোনো ভূমিকা থাকে না। অর্থাৎ দেখা যাচ্ছে, পিতা থেকে প্রাপ্ত Y ক্রোমোসোমটি প্রতিবার সন্তানের লিঙ্গ ছেলে নির্ধারণ করে দিচ্ছে। এই ক্রোমোসোমটি থাকা অবস্থায় মেয়ে সন্তান জন্ম হওয়া সম্ভব নয়। একইভাবে মেন্ডেলের তত্ত্ব অনুযায়ী লম্বা বৈশিষ্ট্য প্রকাশিত হবে। সুতরাং মেন্ডেলের মটরশুঁটি গাছ নিয়ে পরীক্ষণের T জিন এবং উদ্দীপকের N চিত্রের Y জিন একই ধরনের ভূমিকা পালন করছে।

প্রশ্ন ▸ ০৮



চিত্র : A

ক. মিউচুয়ালিজম কী? ১

খ. খাদ্যশিকল বড় হলে শক্তির অপচয় বেশি হয় কেন? ২

গ. চিত্র-A এর ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. শস্য উন্নয়নে ও চিকিৎসাক্ষেত্রে চিত্রের প্রযুক্তিটির গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

[অধ্যায় ১৪ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে আন্তঃসম্পর্কে দুটি জীবের উভয়েই একে অন্যের দ্বারা উপকৃত হয় তাকে মিউচুয়ালিজম বলে। লাইকেন মিউচুয়ালিজমের প্রকৃষ্ট উদাহরণ।

খ খাদ্যশিকলে শক্তির প্রবাহ সবসময় একমুখী। খাদ্যশিকলের প্রতিটি ধাপে শতকরা ৮০-৯০ ভাগ শক্তি কমে যায়। ক্রমবর্ধমান এ ক্ষয়ের কারণে খাদ্যশিকল খুব বেশি বড় হলে ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ কমে যায়। খাদ্যশিকল বড় অর্থাৎ ৪ বা ৫ ধাপের বেশি হলে উর্ধ্বতম ট্রফিক লেভেলে এসে কোনো শক্তিই অবশিষ্ট থাকে না। এজন্যই ছোট খাদ্যশিকলের তুলনায় বড় খাদ্য শিকলে শক্তি কম পাওয়া যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-A দ্বারা রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিকে নির্দেশ করে। নিচে এর ধাপসমূহ ব্যাখ্যা হলো—

i. কাঙ্ক্ষিত গুণসম্পন্ন DNA নির্বাচন।
ii. একটি বাহক নির্বাচন, যার মাধ্যমে কাঙ্ক্ষিত DNA খণ্ডটি স্থানান্তর করা সম্ভব।
iii. নির্দিষ্ট স্থানে DNA অণুকে ছেদন করার জন্য প্রয়োজনীয় রেস্ট্রিকশন এনজাইম নির্বাচন।
iv. ছেদনকৃত DNA খণ্ডসমূহ সংযুক্ত করার জন্য DNA লাইগেজ এনজাইম নির্বাচন।
v. কাঙ্ক্ষিত DNAসহ বাহক DNA-এর অনুলিপনের জন্য একটি পোষক নির্বাচন।
vi. কাঙ্ক্ষিত DNA খণ্ড সমন্বয়ে প্রস্তুতকৃত রিকম্বিনেন্ট DNA-এর বহিঃপ্রকাশ মূল্যায়ন।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত চিত্র-A প্রক্রিয়াটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি। শস্য উন্নয়নে ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে এই প্রযুক্তিটির গুরুত্ব নিচে মূল্যায়ন করা হলো-

i. **কৃষিক্ষেত্রে :** কৃষিক্ষেত্রে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির সাহায্যে ক্ষতিকর পোকামাকড় প্রতিরোধী ফসলের জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে। লেপিডোপটেরা এবং কলিওপটেরা বর্গের অন্তর্ভুক্ত ক্ষতিকর কীটপতঙ্গের বিরুদ্ধে প্রতিরোধক্ষম বিটি ভুট্টা, বিটি ধান, বিটি তুলা ইত্যাদি উদ্ভাবন করা হয়েছে। ভাইরাল কোট প্রোটিনে জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে টমেটো মোজাইক ভাইরাস, টোবাকো মোজাইক ভাইরাস, টোবাকো মাইল্ড গ্রিন মোজাইক ভাইরাস প্রতিরোধী ফসলের জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে। জিনগত রূপান্তরের মাধ্যমে ফসলের পুষ্টিমান উন্নয়ন করা হয়েছে। যেমন, ধানে ভিটামিন A তথা বিটা-ক্যারোটিন জিন স্থানান্তর করা হয়েছে। এই ধানের চাল থেকে প্রস্তুত ভাত খেলে আলাদা করে আর ভিটামিন A খেতে হবে না।

ii. **চিকিৎসা ক্ষেত্রে :** জেনেটিক পরিবর্তনের মাধ্যমে ইস্ট নামক ছত্রাক থেকে হেপাটাইটিস বি-ভাইরাসের ওষুধ (ইন্টারফেরন) তৈরি হচ্ছে। মানবদেহের ইনসুলিন তৈরির জিন ব্যবহার করে জেনেটিকভাবে পরিবর্তিত *E.coli* ব্যাকটেরিয়া এবং ইস্ট থেকে বাণিজ্যিকভাবে ইনসুলিন তৈরি হচ্ছে, যা মানুষের বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে।

তাই আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, শস্য উন্নয়ন ও চিকিৎসাক্ষেত্রে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির গুরুত্ব অপরিসীম।

ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কোনটিতে দললগ্ন পুংস্তবক রয়েছে?
ⓚ মটর ⓛ জবা ⓜ ধুতুরা ⓝ শিমুল

২. GMO এর মাধ্যমে DNA এর কাঙ্ক্ষিত জিন স্থানান্তর সম্ভব–
i. ব্যাকটেরিয়া থেকে মানুষে ii. উদ্ভিদ থেকে প্রাণীতে
iii. প্রাণী থেকে উদ্ভিদে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

৩. কোনটি Penicillium এর কোষ প্রাচীর তৈরি করে?
ⓚ প্রোটিন ⓛ লিপিড ⓜ সুবেরিন ⓝ কাইটিন

৪. নিচের কোনটিতে মিয়োসিস ঘটে?
ⓚ ভ্রূণ মুকুল ⓛ বর্ধনশীল পাতা
ⓜ মূলের অগ্রভাগ ⓝ উদ্ভিদের পরাগধানী

৫. কোন গ্রন্থির হরমোন ক্যালসিয়াম বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে?
ⓚ থাইমাস ⓛ থাইরয়েড
ⓜ প্যারাথাইরয়েড ⓝ অ্যাডরেনাল

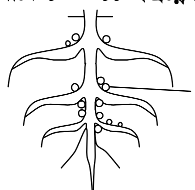
৬. কোনটি জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী অবস্থা?
ⓚ ব্যাকটেরিয়া ⓛ ভাইরাস ⓜ প্রোটোজোয়া ⓝ ছত্রাক

৭. কোন প্রাণী বুদ্ধিবৃত্তিকভাবে উন্নত?
ⓚ গরিলা ⓛ মানুষ ⓜ শিম্পাঞ্জি ⓝ বানর

৮. DNA হেলিক্সের প্রতিটি পূর্ণ ঘূর্ণনের দৈর্ঘ্য কত Å?
ⓚ 34 ⓛ 20 ⓜ 3.4 ⓝ 2.0

৯. *Hydra*-র এন্ডোডার্মে অবস্থিত আবরণী টিস্যু–
i. সিলিয়াযুক্ত ii. ফ্লাজেলাযুক্ত iii. ক্ষণপদযুক্ত
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ১০ ও ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১০. 'X' তৈরিতে সাহায্য করে কোনটি?
ⓚ *Pseudomonas* ⓛ *Bacillus*
ⓜ *Shigella* ⓝ *Rhizobium*

১১. চিত্রে কী ধরনের আন্তঃক্রিয়া বিদ্যমান?
ⓚ Mutualism ⓛ Commensalism
ⓜ Antibiosis ⓝ Exploitation

১২. পাতায় CO_2 এর পরিমাণ খুব বেশি হলে–
i. মেসোফিল টিস্যুর কোষের এসিড বেড়ে যায়
ii. পাতার রন্ধ্র বন্ধ হয়ে যায়
iii. উদ্ভিদের খাদ্য তৈরির হার বেড়ে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

১৩. এক অণু গ্লুকোজ থেকে ক্রেবস চক্রে কত অণু ATP উৎপন্ন হয়?
ⓚ ৬ ⓛ ১৫ ⓜ ২৪ ⓝ ৩৮

১৪. DNA, RNA, ATP এর গাঠনিক উপাদান কোনটি?
ⓚ Mg ⓛ Fe ⓜ K ⓝ P

১৫. কোনটিতে ট্রাই-গ্লিসারাইড উপস্থিত থাকে?
ⓚ প্লাজমা ⓛ লসিকা
ⓜ অনুচক্রিকা ⓝ শ্বেতকণিকা

১৬. টিউনিকা মিডিয়া কোনটির সাথে সম্পর্কিত?
ⓚ তন্তুময় যোজক কলা ⓛ দৃঢ় অনৈচ্ছিক পেশি
ⓜ বৃত্তাকার অনৈচ্ছিক পেশি ⓝ সরল আবরণী কলা

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
রহিম প্রতিদিন ১৫০ গ্রাম শর্করা, ১০০ গ্রাম আমিষ ও ২৫ গ্রাম চর্বি গ্রহণ করে।

১৭. রহিম প্রতিদিন কত খাদ্য ক্যালরি গ্রহণ করে?
ⓚ ১৭২৫ ⓛ ১৩৫০ ⓜ ১২২৫ ⓝ ১১০০

১৮. রহিমের দৈনিক আরও কত গ্রাম চর্বি গ্রহণ করা প্রয়োজন?
ⓚ ২৫–৩৫ ⓛ ৩০–৪০ ⓜ ৪৫–৫০ ⓝ ৫০–৬০

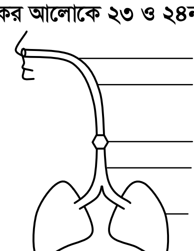
১৯. কোনটি মূত্রের অম্লত্ব বৃদ্ধি করে?
ⓚ টমেটো ⓛ বাঁধাকপি ⓜ শিমবীজ ⓝ গাজর

২০. কোনটি দিন নিরপেক্ষ উদ্ভিদ?
ⓚ ডালিয়া ⓛ শসা ⓜ লেটুস ⓝ ঝিঙা

২১. মরুলা দশায় কয়টি কোষ থাকে?
ⓚ ২ ⓛ ৪ ⓜ ৮ ⓝ ১৬

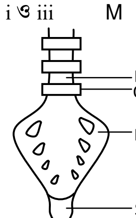
২২. টেন্ডন–
i. শ্বেত তন্তুময় ii. পেশি ও হাড়ের সংযুক্তি iii. সহজে জোড়া লাগে না
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২৩ ও ২৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



২৩. উদ্দীপকের কোন অংশটি পরিপাক ও শ্বসনতন্ত্রে বিদ্যমান?
ⓚ X ⓛ Y ⓜ Z ⓝ P

২৪. Z অংশে থাকে–
i. বলয়াকার তরুণাস্থি ii. সিলিয়াযুক্ত কোষ iii. অ্যালভিওলাস
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii



২৫. চিত্রের মেরুদণ্ডে কোনটি ককসিক্স?
ⓚ P ⓛ Q ⓜ R ⓝ S

■ **খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।**

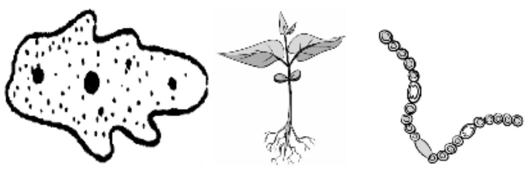
উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২৪

জীববিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 8

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১।

(X) (Y) (Z)

ক. আর্কিগোনিয়াম কী? ১

খ. জীবের শ্রেণিবিন্যাসকরণ গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'X' জীবটি কোন রাজ্যের অন্তর্গত? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Y ও Z জীবের মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত? বিশ্লেষণ কর। ৪

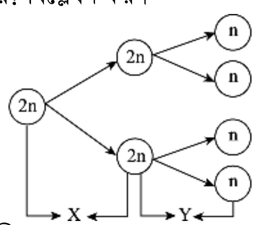
২। রফিক ও সফিক মাইক্রোস্কোপের সাহায্যে উদ্ভিদ কোষ পর্যবেক্ষণ করছিল। রফিক একটি গোলাকার অঙ্গাণুতে সুতার মতো কিছু দেখতে পেল। সফিক ডিম্বাকৃতি দুটি অঙ্গাণু দেখতেত পেল। একটি শক্তি সরবরাহ করে, অন্যটি খাদ্য প্রস্তুত করে।

ক. লসিকা কী? ১

খ. প্রস্বেদনকে প্রয়োজনীয় অমঙ্গাল বলা হয় কেন? ২

গ. রফিক যে উপাদানটি পর্যবেক্ষণ করেছিল তার চিত্রসহ গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে সফিকের দেখা অঙ্গাণু দুটি কীভাবে শক্তি সরবরাহ করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৩।


ক. ইন্টারফেজ কী? ১

খ. ক্যান্সার কেন সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'X' বিভাজনের যে ধাপে ক্রোমোজোমগুলো মেরুমুখী হয়, সেটি সচিত্র বর্ণনা কর। ৩

ঘ. জীবের ক্রোমোজোম সংখ্যার সমতা রক্ষায় 'Y' বিভাজনের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৪। (i) $6CO_2 + 12H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

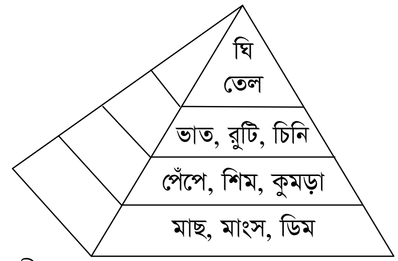
(ii) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O +$ **শক্তি**

ক. জীবনীশক্তি কী? ১

খ. সব আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সমান হয় না— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. (ii) নং বিক্রিয়ায় ১ অণু গ্লুকোজ ভেঙে কত অণু ATP উৎপন্ন হয়? হিসাবসহ দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (i) ও (ii) প্রক্রিয়া দুটির তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ কর। ৪

৫।


ক. BMI কী? ১

খ. পানির অপর নাম জীবন কেন? ২

গ. উদ্দীপকের খাদ্য পিরামিডটি যথার্থ কি না? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড তৈরির ক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়গুলো বিশ্লেষণ কর। ৪

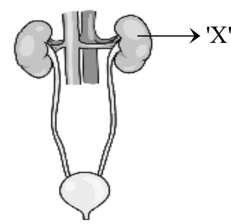
৬। বিদ্যালয়ের শিক্ষাসফরে ছাত্র-ছাত্রীদের জনপ্রতি খাদ্য তালিকায় ভাত ও রুটি ৩০০ গ্রাম, মাংস ও ডাল ২০০ গ্রাম এবং তেল ও মাখন ৫০ গ্রাম বরাদ্দ ছিল।

ক. ক্লোরোসিস কাকে বলে? ১

খ. ATP কে রিচার্জেবল ব্যাটারির সাথে তুলনা করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত খাদ্য থেকে প্রাপ্ত মোট শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের খাদ্যগুলোর কীভাবে পরিপাক ঘটে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

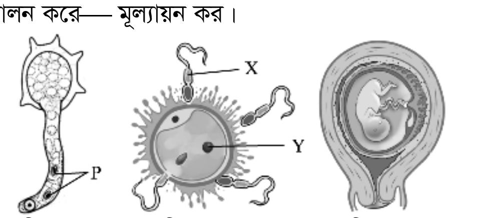
৭।


ক. রেচন কী? ১

খ. অসমোরেগুলেশন বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'X' অঙ্গাটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত তন্ত্রটি মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে— মূল্যায়ন কর। ৪

৮।


চিত্র-L চিত্র-M চিত্র-N

ক. টেনডন কী? ১

খ. হাতের কনুইকে দরজার কব্জার সাথে তুলনা করা হয়েছে কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'P' এর উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র 'M' থেকে চিত্র 'N' সৃষ্টির ধাপসমূহ বিশ্লেষণ কর। ৪

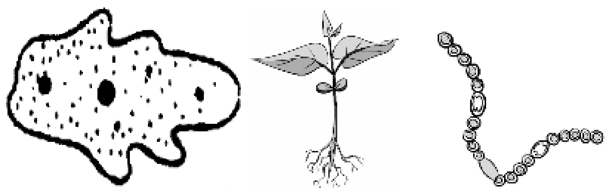
উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর	১	M	২	N	৩	N	৪	N	৫	M	৬	L	৭	L	৮	K	৯	M	১০	N	১১	K	১২	K	১৩	M
	১৪	N	১৫	K	১৬	M	১৭	M	১৮	K	১৯	M	২০	L	২১	N	২২	N	২৩	K	২৪	K	২৫	N		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১



(X) (Y) (Z)

ক. আর্কিগোনিয়াম কী? ১

খ. জীবের শ্রেণিবিন্যাসকরণ গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'X' জীবটি কোন রাজ্যের অন্তর্গত? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Y ও Z জীবের মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্য বিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয় এমন উদ্ভিদই হলো আর্কিগোনিয়াম।

খ পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে জীবকে বিভিন্ন দলে বিভক্ত করে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। এর ফলে বিশাল ও বৈচিত্র্যময় জীবজগৎকে সহজভাবে অল্প পরিশ্রমে এবং অল্প সময়ে সঠিকভাবে জানা সম্ভব হয়। কারণ এতে একটি দলের একটি জীব সম্পর্কে জানলেই ঐ দলের সমস্ত জীব সম্পর্কে জানা হয়ে যায় এবং অন্যান্য দল থেকে একে আলাদা করা যায়। তাই জীবজগৎকে জানতে জীবের শ্রেণিবিন্যাসের গুরুত্ব অপরিসীম।

গ উদ্দীপকের চিত্র X হলো অ্যামিবা। যা প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে অ্যামিবার রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো-

অ্যামিবা এককোষী এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। খাদ্যগ্রহণ, শোষণ, গ্রহণ ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না।

ঘ উদ্দীপকের Y হলো উদ্ভিদ যা প্লান্টি রাজ্যভুক্ত এবং Z হলো নীলাভ সবুজ শৈবাল যা মনেরা রাজ্যভুক্ত। Y ও Z এর মধ্যে Z অধিকতর উন্নত। পাঁচ জগৎ শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী Y যেভাবে Z এর তুলনায় অধিক উন্নত তা বিশ্লেষণ করা হলো-

১. উদ্দীপকে Z-Monera রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত যাদের সুগঠিত নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই এবং Y Plantae রাজ্যভুক্ত এবং এতে সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিদ্যমান।

২. উদ্দীপকের Z অর্থাৎ *Nostoc* এ প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া ইত্যাদি কোষীয় অঙ্গাণু অনুপস্থিত যেখানে Y উদ্ভিদের ক্ষেত্রে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া ইত্যাদি কোষীয় অঙ্গাণু বিদ্যমান।

৩. উদ্দীপকের Z-এর *Nostoc* এর কোষ বিভাজন ঘটে দ্বি-বিভাজন প্রক্রিয়ায়, সেখানে Y-Plantae বা উদ্ভিদে মাইটোসিস ও মিয়োসিস কোষ বিভাজন ঘটে।

৪. Y এর ক্ষেত্রে যৌনজনন দেখা যায় অর্থাৎ Plantae-তে যৌনজনন দেখা গেলেও Z অর্থাৎ *Nostoc* এ দেখা যায় না।

৫. Y-plantae-তে উন্নত টিস্যুতন্ত্র থাকলেও Z অর্থাৎ *Nostoc*-এ তা অনুপস্থিত।

৬. Y-তে ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা ডিপ্লয়েড পর্যায় হতে সৃষ্টি হয় অন্যদিকে Z অর্থাৎ Nostoc Monera রাজ্যভুক্ত এবং এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় না।

তাই উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে আমরা বলতে পারি Y, Z অপেক্ষা অধিকতর উন্নত।

প্রশ্ন ▸ ০২ রফিক ও সফিক মাইক্রোস্কোপের সাহায্যে উদ্ভিদ কোষ পর্যবেক্ষণ করছিল। রফিক একটি গোলাকার অঙ্গাণুতে সুতার মতো কিছু দেখতে পেল। সফিক ডিম্বাকৃতি দুটি অঙ্গাণু দেখতেত পেল। একটি শক্তি সরবরাহ করে, অন্যটি খাদ্য প্রস্তুত করে।

ক. লসিকা কী? ১

খ. প্রস্বেদনকে প্রয়োজনীয় অমঙ্গাল বলা হয় কেন? ২

গ. রফিক যে উপাদানটি পর্যবেক্ষণ করেছিল তার চিত্রসহ গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে সফিকের দেখা অঙ্গাণু দুটি কীভাবে শক্তি সরবরাহ করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ ও ১২ এর সমন্বয়ে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

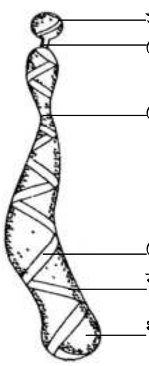
ক রক্তের কিছু উপাদান কৈশিক জালিকার প্রাচীর ভেদ করে কোষের চারপাশে অবস্থান করে। এ উপাদানগুলোকে সম্মিলিতভাবে লসিকা বলে।

খ প্রস্বেদনের উপকারী ভূমিকার পাশাপাশি কিছু অপকারী ভূমিকাও রয়েছে। যেমন–

i. পানি শোষণের চেয়ে প্রস্বেদনে পানি হারানোর হার অধিক হলে তা উদ্ভিদের জন্য পানি ও খনিজ এর ঘাটতি দেখা দেবে। ফলে উদ্ভিদটির মৃত্যু হতে পারে।
ii. মাটিতে পানির ঘাটতি থাকলে শোষণ কম হবে কিন্তু প্রস্বেদন পূর্বের ন্যায় চলতে থাকবে। এ অবস্থাকে ঠেকাতে প্রকৃতি শীত মৌসুমে বহু উদ্ভিদের পাতা ঝরিয়ে দেয়।
iii. প্রস্বেদনের অভাবে প্রয়োজনীয় ব্যাপন চাপ ঘাটতি হবে না ফলে অভিস্রবণ কম হবে।

আর এই বৈশিষ্ট্যের বৈপরীত্যের জন্য বিজ্ঞানী কার্টিস প্রস্বেদনকে প্রয়োজনীয় অমঙ্গল নামে অভিহিত করেছেন।

গ উদ্দীপকের রফিক সুতার মতো যে উপাদানটি পর্যবেক্ষণ করেছিলেন তা হলো ক্রোমাটিন তন্তু। যা শেষ বিভাজনের সময় আলাদাভাবে ক্রোমোসোম হিসেবে দেখা যায়। নিচে ক্রোমোজোমের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করে এর গঠন বর্ণনা করা হলো :



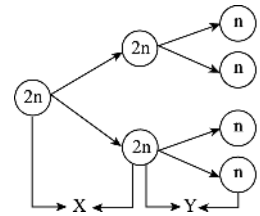
বংশগতির প্রধান উপাদান হচ্ছে ক্রোমোজোম। এটি নিউক্লিয়াসের নিউক্লিওপ্লাজমে বিস্তৃত এবং সূত্রাকার ক্রোমাটিন দ্বারা গঠিত। বিজ্ঞানী Strasburger (১৮৭৫) সর্বপ্রথম ক্রোমোজোম আবিষ্কার করেন। প্রজাতির বৈশিষ্ট্যভেদে কোষে এর ডিপ্লয়েড (দুই সেট ক্রোমোজোম, যার একসেট পিতা থেকে আসে আর একসেট মাতা থেকে আসে) ক্রোমোজোমের সংখ্যা ২ হতে ১৬০০ পর্যন্ত হতে পারে। একটি ক্রোমোজোম সাধারণত দৈর্ঘ্যের ৩.৫ থেকে ৩০.০ মাইক্রন ও প্রস্থে ০.২ থেকে ২.০ মাইক্রন হয়ে থাকে। ক্রোমোজোমের প্রধান অংশগুলো হলো ক্রোমোনেমা, সেন্ট্রোমিয়ার, বাহু, মাতৃকা বা ধাত্র, গৌণকুঞ্চন, স্যাটেলাইট ইত্যাদি। এ সকল অংশের সমন্বয়ে ক্রোমোজোম গঠিত হয়।

ঘ উদ্দীপকের সফিকের দেখা অঙ্গাণু দুটি হলো যথাক্রমে মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্ট। মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্ট সমন্বিতভাবে উদ্ভিদে শক্তি সরবরাহ করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

ক্লোরোপ্লাস্টের প্রধান কাজ হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করা। ক্লোরোপ্লাস্ট তথা প্লাস্টিডের গ্রানা অংশ সূর্যালোককে আবদ্ধ করে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর করে। এই আবদ্ধ সৌরশক্তি স্ট্রোমাতে অবস্থিত উৎসেচক সমষ্টি, বায়ু থেকে গৃহীত কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং কোষের ভেতরকার পানি ব্যবহার করে শর্করা তৈরি করে। অপরদিকে, মাইটোকন্ড্রিয়ায় শ্বসনের বিভিন্ন পর্যায় যেমন- অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি, ক্রেবস চক্র ও ইলেকট্রন প্রবাহ তন্ত্র সংঘটিত হয়। এই ফর্যায়গুলোতে ক্লোরোপ্লাস্টের সহায়তায় উৎপন্ন শর্করা ব্যবহৃত হয়ে শক্তি উৎপন্ন হয়। শক্তি উৎপন্ন করায় মাইটোকন্ড্রিয়াকে শক্তি উৎপাদন কেন্দ্র বলা হয়ে থাকে। জীব তার বিভিন্ন কাজে এই শক্তি খরচ করে থাকে।

এভাবেই মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্ট উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় শক্তি সরবরাহ করে।

প্রশ্ন ▶ ০৩



ক. ইন্টারফেজ কী? ১
খ. ক্যান্সার কেন সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. 'X' বিভাজনের যে ধাপে ক্রোমোজোমগুলো মেরুমুখী হয়, সেটি সচিত্র বর্ণনা কর। ৩
ঘ. জীবের ক্রোমোজোম সংখ্যার সমতা রক্ষায় 'Y' বিভাজনের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৩ এর আলোকে]

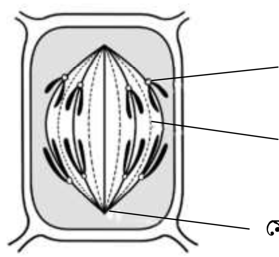
৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষ বিভাজনের শুরুতে বা একটি কোষের পরপর দুবার বিভাজনের মধ্যবর্তী সময়ে নিউক্লিয়াসের প্রস্তুতিমূলক কার্যসম্পন্নকারী দশাটি হলো ইন্টারফেজ।

খ মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি হতে দুটি, দুটি হতে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। এক্ষেত্রে কোষবিভাজন নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এ নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে গেলে অস্বাভাবিক হারে বিভাজন হতে থাকবে। এভাবে অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস কোষ বিভাজন ক্যানসার সৃষ্টি করতে পারে।

গ উদ্দীপকে প্রদর্শিত 'X' বিভাজন দ্বারা মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে নির্দেশ করা হয়েছে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের অ্যানাফেজ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো মেরুমুখী হয়। নিচে অ্যানাফেজ ধাপটির সচিত্র ব্যাখ্যা উপস্থাপন করা হলো–

১. এ ধাপে প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দু'ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। ফলে ক্রোমাটিড দুটি আলাদা হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলে এবং এতে একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।
২. অপত্য ক্রোমোজোমগুলোর মধ্যে বিকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায়। ফলে এরা বিষুবীয় অঞ্চল থেকে পরস্পর বিপরীত মেরুর দিকে গমন করে। ক্রোমোজোমের এ মেরুমুখী চলনে সেন্ট্রোমিয়ার অগ্রগামী এবং বাহুদ্বয় অনুগামী হয়।



চিত্র : অ্যানাফেজ পর্যায়

৩. অপত্য ক্রোমোজোমে সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থানের বিভিন্নতার জন্য এ সময় ক্রোমোজোমগুলোকে ইংরেজি বর্ণমালার V, L, J ও I অক্ষরের মতো দেখা যায়। এদেরকে যথাক্রমে মেটাসেন্ট্রিক, সাব-মেটাসেন্ট্রিক, অ্যাক্রোসেন্ট্রিক ও টেলোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম বলে।

৪. এ ধাপের শেষের দিকে অপত্য ক্রোমোজোমগুলো স্পিন্ডলযন্ত্রের মেরুপ্রান্তে অবস্থান নেয় এবং ক্রোমোজোমের প্যাঁচ খুলে এরা দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পেতে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'Y' বিভাজন দ্বারা মিয়োসিস বিভাজনকে নির্দেশ করা হয়েছে। জীবের ক্রোমোজোম সংখ্যা সমতা রক্ষায় মিয়োসিস বিভাজনের গুরুত্ব নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–

এ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি প্রকৃত কোষ বিশেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিভক্ত হয়ে চারটি অপত্য কোষে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াস দুবার এবং ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয়, ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোমের সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। এ কারণে এ বিভাজন প্রক্রিয়াকে হ্রাসমূলক বিভাজনও বলা হয়। মিয়োসিস প্রধানত জীবের জনন কোষ বা গ্যামেট সৃষ্টির সময় জনন মাতৃকোষে ঘটে। সম্পূরক উদ্ভিদের পরাগধানী ও ডিম্বকের মধ্যে এবং উন্নত প্রাণীদেহে শুক্রাশয়ে ও ডিম্বাশয়ের মধ্যে মিয়োসিস ঘটে। এ বিভাজনের সময় একটি কোষ পরপর দুবার বিভাজিত হয়। প্রথম বিভাজনকে প্রথম মিয়োটিক বিভাজন বা মিয়োসিস-১ বলা হয়। এ বিভাজনে জনন মাতৃকোষ (2n) বিভাজিত হয়ে হ্যাপ্লয়েড ডিম্বাণু (n) ও শুক্রাণু (n) উৎপন্ন করে। এরপর দ্বিতীয় মিয়োটিক বিভাজন বা মিয়োসিস-২ সম্পন্ন হয় যা মাইটোসিস বিভাজনের অনুরূপ। পরবর্তীতে এ হ্যাপ্লয়েড শুক্রাণু ও ডিম্বাণু নিষিক্ত হয়ে জাইগোটে পরিণত হয়। মিয়োসিস বিভাজন জীবে ক্রোমোজোম সংখ্যার হ্রাস ঘটিয়ে জীবের ক্রোমোসোম সংখ্যার সমতা রক্ষা করে। ফলে বংশানুক্রমে সন্তান সন্ততির দেহকোষে ক্রোমোজোমের নির্দিষ্ট সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে।

প্রশ্ন ▸ ০৪ (i) $6CO_2 + 12H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

(ii) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O +$ শক্তি

ক. জীবনীশক্তি কী? ১

খ. সব আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সমান হয় না— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. (ii) নং বিক্রিয়ায় ১ অণু গ্লুকোজ ভেঙে কত অণু ATP উৎপন্ন হয়? হিসাবসহ দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (i) ও (ii) প্রক্রিয়া দুটির তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীব কর্তৃক তার দেহে শক্তির উৎপাদন ও ব্যবহারের মৌলিক কৌশলই হচ্ছে জীবনীশক্তি।

খ সালোকসংশ্লেষণের জন্য সূর্যালোকের প্রয়োজন। তবে সব আলোতেই সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয় না। আলোকবর্ণালির লাল, নীল, কমলা এবং বেগুনি অংশটুকুতেই সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয়। সবুজ কিংবা হলুদ আলোতে সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয় না। আবার 400 nm থেকে 480 nm এবং 680 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোতে সালোকসংশ্লেষণ তুলনামূলক কম ভালো হয়।

গ উদ্দীপকের ii নং প্রক্রিয়াটি হলো সবাত শ্বসন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ায় ১ অণু গ্লুকোজ ভেঙে ৩৮ অণু ATP উৎপন্ন হয়। নিচে ছকের সাহায্যে হিসাব দেখানো হলো :

শ্বসনের পর্যায়	উৎপাদিত শক্তি	ব্যয়িত শক্তি	নিট উৎপাদন
গ্লাইকোলাইসিস	2 অণু পাইরুভিক এসিড 2 অণু NADH + H^+ 4 অণু ATP	2 অণু ATP	6 অণু ATP 2 অণু ATP
অ্যাসিটাইল CO-A	2 অণু অ্যাসিটাইল CO-A 2 অণু CO_2 2 অণু NADH + H^+	2 অণু পাইরুভিক এসিড	2 অণু CO_2 6 অণু ATP
ক্রেবস চক্র	4 অণু CO_2 6 অণু NADH + H^+ 2 অণু $FADH_2$ 2 অণু GTP	2 অণু অ্যাসিটাইল CO-A	4 অণু CO_2 18 অণু ATP 4 অণু ATP 2 অণু ATP
		মোট	38 অণু ATP + 6 অণু CO_2

1 অণু NADH+H^+ বা $NADH_2 \longrightarrow$ 3 অণু ATP

1 অণু $FADH_2 \longrightarrow$ 2 অণু ATP

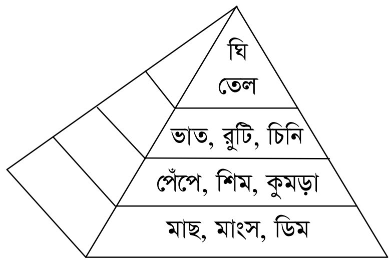
1 অণু GTP $\longrightarrow$ 1 অণু ATP

এভাবে তিনটি ধাপে মোট ৩৮ অণু ATP উৎপন্ন করে।

ঘ উদ্দীপকের i ও ii নং প্রক্রিয়া দুটি হলো যথাক্রমে সালোকসংশ্লেষণ এবং শ্বসন। নিচে এদের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য উল্লেখ করা হলো-

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলোক শক্তি রাসায়নিক স্থিরশক্তিতে পরিণত হয় কিন্তু শ্বসন প্রক্রিয়ায় রাসায়নিক স্থিরশক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। সালোকসংশ্লেষণ সূর্যালোকের উপস্থিতিতে ঘটলেও শ্বসন প্রক্রিয়া দিন-রাত ২৪ ঘণ্টায় চলতে থাকে। সালোকসংশ্লেষণে পানি ও CO_2 প্রধান উপাদান হিসেবে কাজ করে কিন্তু শ্বসনে শর্করা প্রধান উপাদান হিসেবে কাজ করে। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার উৎপাদ হিসেবে শর্করা ও CO_2 উৎপন্ন হলেও শ্বসন প্রক্রিয়ায় পানি ও CO_2 উৎপন্ন হয়। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া ক্লোরোফিল বিশিষ্ট উদ্ভিদে ঘটে কিন্তু শ্বসন প্রক্রিয়া সকল উদ্ভিদ ও প্রাণীতেই ঘটে। সালোকসংশ্লেষণ একটি উপচিতিমূলক প্রক্রিয়া হলেও শ্বসন অপচিতিমূলক প্রক্রিয়া।

প্রশ্ন ▸ ০৫



ক. BMI কী? ১

খ. পানির অপর নাম জীবন কেন? ২

গ. উদ্দীপকের খাদ্য পিরামিডটি যথার্থ কি না? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড তৈরির ক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়গুলো বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিএমআই (BMI) হলো Body Mass Index যা মানবদেহের গড়ন ও চর্বির একটি সূচক নির্দেশ করে।

খ পানি ব্যতীত দেহাভ্যন্তরে কোনো রাসায়নিক ক্রিয়া চলতে পারে না। দেহে পানি দ্রাবকরূপে কাজ করে। পানির জন্যই দেহে রক্ত সঞ্চালন সম্ভব। রক্তে পরিবাহিত খাদ্য উপাদান এবং অক্সিজেন পানির মাধ্যমে দেহকোষে পৌঁছাতে পারে। দেহের সকল প্রকার রসে খনিজ লবণ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। পানি দেহের দূষিত পদার্থ অপসারণে সহায়তা করে। দেহে পানির ঘাটতি হলে দেহ গঠন, দেহের অভ্যন্তরীণ কার্য নিয়ন্ত্রণ ও দূষিত পদার্থ নির্গমন প্রক্রিয়া ব্যাহত হবে। তাই পানির অপর নাম জীবন।

গ যেকোনো একটি সুষম খাদ্যতালিকায় শর্করা, ভিটামিন ও খনিজ আমিষ ও স্নেহ বা চর্বিজাতীয় খাদ্য এবং ফাইবার অন্তর্ভুক্ত থাকে। একজন কিশোর বা কিশোরী, প্রাপ্তবয়স্ক একজন পুরুষ বা মহিলার সুষম খাদ্যতালিকা লক্ষ করলে দেখা যায়, তালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, শর্করাকে নিচে রেখে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে পর্যায়ক্রমে শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ এবং স্নেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্য সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয়, তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে। আদর্শ পিরামিডের সবচেয়ে নিচে চওড়া অংশে শর্করা জাতীয় খাবার থাকে, এগুলো বেশি করে খেতে হবে। তার উপরের অংশে আছে ভিটামিন ও খনিজ গ্রুপ। এসব খাবার শর্করার চেয়ে কম খেতে হবে। আমিষ জাতীয় খাবার আর কম পরিমাণে খেতে হবে। তেল, চর্বি ও মিষ্টিজাতীয় খাবার সবচেয়ে কম খাওয়া উচিত। আমাদের প্রতিদিনের খাবার এই খাদ্য পিরামিড অনুযায়ী বেছে নিতে হবে, তবেই আমরা সহজে সুষম খাদ্য নির্বাচন করতে পারব।

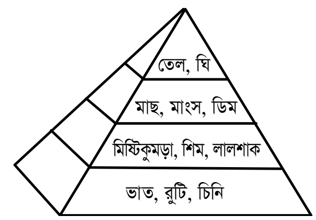
উদ্দীপকের চিত্রে দেখানো খাদ্য পিরামিডের সবচেয়ে উপরে স্নেহ বা চর্বিজাতীয় খাদ্য থাকলেও সবচেয়ে নিচে রয়েছে আমিষ। এছাড়া দ্বিতীয় ধাপে রয়েছে শর্করা যা প্রয়োজনের তুলনায় অপ্রতুল।

তাই, সুষম খাদ্যাভাসের কথা চিন্তা করে আদর্শ পিরামিড সাজানোর ক্ষেত্রে উদ্দীপকের খাদ্য পিরামিডটি যথার্থ নয়।

ঘ উদ্দীপকের খাদ্য পিরামিডটি যথার্থ নয়। উদ্দীপকের আলাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড তৈরির ক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়গুলো নিচে বিশ্লেষণ করা হলো-

শর্করা জাতীয় খাবারকে নিচের স্তরে রেখে পর্যায়ক্রমে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ, স্নেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্যকে সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয় তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে।

এখানে উদ্দীপক অনুসারে শর্করা জাতীয় খাবারগুলোকে নিচের স্তরে না রেখে শাকসবজি জাতীয় খাবারগুলো নিজের স্তরে রাখা হয়েছে যার ফলে এটি একটি আদর্শ খাদ্য পিরামিড হয়নি। আদর্শ খাদ্য পিরামিডের অংশগুলো তার আকার অনুযায়ী নিচের দিকে বড় এবং উপরের দিকে ছোট অর্থাৎ আদর্শ খাদ্য পিরামিড অনুযায়ী একজন প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তিকে সবচেয়ে বেশি শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করতে হবে। এরপর শাকসবজি, ফলমূল, মাছ, মাংস আরও কম এবং চর্বি জাতীয় খাদ্য সবচেয়ে কম গ্রহণ করতে হবে। আদর্শ খাদ্য পিরামিড অনুসারে উদ্দীপকের পিরামিডটিকে সাজালে প্রদর্শিত পিরামিডের ন্যায় নিম্নরূপ হবে।



প্রশ্ন ▸ ০৬ বিদ্যালয়ের শিক্ষাসফরে ছাত্র-ছাত্রীদের জনপ্রতি খাদ্য তালিকায় ভাত ও রুটি ৩০০ গ্রাম, মাংস ও ডাল ২০০ গ্রাম এবং তেল ও মাখন ৫০ গ্রাম বরাদ্দ ছিল।

ক. ক্লোরোসিস কাকে বলে? ১

খ. ATP কে রিচার্জেবল ব্যাটারির সাথে তুলনা করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত খাদ্য থেকে প্রাপ্ত মোট শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের খাদ্যগুলোর কীভাবে পরিপাক ঘটে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদে নাইট্রোজেন, ম্যাগনেশিয়াম, লৌহ ইত্যাদি পুষ্টি উপাদানের অভাব হলে ক্লোরোফিল সৃষ্টি বিঘ্ন ঘটে। ফলে উদ্ভিদের পাতাগুলো হলুদ হয়ে যায়। পাতা হলুদ হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াই হলো ক্লোরোসিস।

খ ATP জীবন পরিচালনার জন্য জীবকোষে তথা জীবদেহে প্রতিনিয়ত হাজারো রকমের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় শক্তি যোগায়। ATP শক্তি জমা রাখে এবং প্রয়োজন অনুসারে অন্য বিক্রিয়ার জন্য উক্ত শক্তি সরবরাহ করে। এ কারণেই ATP রিচার্জেবল ব্যাটারির সঙ্গে তুলনীয়।

গ খাদ্য উপাদানের খাদ্য ক্যালরি অনুসারে, ১ গ্রাম শর্করা, আমিষ ও চর্বি থেকে যথাক্রমে ৪, ৪ ও ৯ খাদ্য ক্যালরি পাওয়া যায়।

উদ্দীপক অনুসারে,

৩০০ গ্রাম ভাত ও রুটি (শর্করা) থেকে প্রাপ্ত খাদ্য ক্যালরির পরিমাণ

= ৩০০ × ৪ = ১২০০ কিলোক্যালরি

২০০ গ্রাম মাংস ও ডাল (আমিষ) থেকে প্রাপ্ত খাদ্য ক্যালরির পরিমাণ

= ২০০ × ৪ = ৮০০ কিলোক্যালরি এবং

৫০ গ্রাম তেল ও মাখন (চর্বি) থেকে প্রাপ্ত খাদ্য ক্যালরির পরিমাণ =

৫০ × ৯ = ৪৫০ কিলোক্যালরি।

অতএব, উদ্দীপকে প্রদত্ত খাদ্য থেকে প্রাপ্ত,

মোট খাদ্য ক্যালরি = ১২০০ + ৮০০ + ৪৫০ কিলোক্যালরি

= ২৪৫০ কিলোক্যালরি

আমরা জানি, ১ কিলোক্যালরি = ৪.২ কিলোজুল

$\therefore$ ২৪৫০ কিলোক্যালরি = (৪.২ × ২৪৫০) কিলোজুল

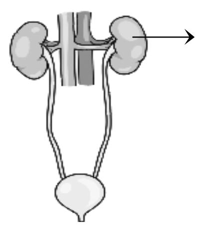
= ১০২৯০ কিলোজুল।

সুতরাং উদ্দীপকে প্রদত্ত খাদ্য থেকে প্রাপ্ত মোট শক্তির পরিমাণ ১০২৯০ কিলোজুল।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যগুলোর মধ্যে ভাত ও রুটি শর্করাজাতীয়, মাংস ও ডাল আমিষ জাতীয় এবং তেল ও মাখন চর্বি জাতীয় খাদ্য। এই খাবারগুলো পরিপাক হওয়ার প্রক্রিয়া নিচে বর্ণনা করা হলো :

খাদ্য গ্রহণের পর মুখগহ্বরে দাঁত ও জিহ্বার সাহায্যে খাদ্য চিবানোর ফলে খাদ্যবস্তু ছোট ছোট টুকরোয় পরিণত হয়। এ সময় লালাগ্রন্থি থেকে লালা নিঃসৃত হয়ে খাদ্যের সাথে মিশে যায় যা খাদ্যবস্তুকে গলাধঃকরণে সাহায্য করে। লালারসের টায়ালিন নামক এনজাইম শর্করা জাতীয় খাদ্যের শ্বেতসারকে মলটোজে পরিণত করে। মুখগহ্বরে আমিষ বা স্নেহজাতীয় খাদ্যের কোনরূপ পরিবর্তন ঘটে না। এরপর খাদ্যদ্রব্য পাকস্থলীতে আসার পর পাকস্থলীর গ্যাস্ট্রিক রসের HCl খাদ্যে অনিষ্টকারী ব্যাকটেরিয়া মেরে ফেলে। এছাড়া HCl নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে এবং পাকস্থলীতে পেপসিনের সুষ্ঠু কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। পেপসিন এনজাইম আমিষকে ভেঙ্গে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দিয়ে তৈরি পেপটাইড নামক যৌগে পরিণত করে। শর্করা এবং স্নেহজাতীয় খাদ্য পাকস্থলীতে পরিপাক হয় না। পাকস্থলী খাদ্যকে মণ্ডে রূপান্তরিত করে যা পাকস্থলী থেকে ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এখানে অগ্ন্যাশয় থেকে আসা ক্ষারীয় পাচক রস পাকমণ্ডের অম্লভাব প্রশমিত করে। এ পাচক রসের এনজাইম ট্রিপসিনও অ্যামাইলেজ আমিষ ও শর্করা পরিপাক করতে থাকে এবং লাইপেজ স্নেহ পদার্থের পরিপাক শুরু করে। যকৃতের পিত্তরস এবং পিত্তলবণ স্নেহ জাতীয় খাদ্যগুলোকে পানির সাথে মিশতে সাহায্য করে ও সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র দানায় পরিণত করে। স্নেহবিশ্লেষক লাইপেজ এই দানাগুলোকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড এবং গ্লিসারলে পরিণত করে। আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড এবং সরল পেপটাইডে পরিণত হয় এবং অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে। আর এভাবেই উদ্দীপকের খাদ্যগুলোর পরিপাক সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ▸ ০৭



ক. রেচন কী? ১

খ. অসমোরেগুলেশন বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'X' অঙ্গাটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত তন্ত্রটি মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে— মূল্যায়ন কর। ৪

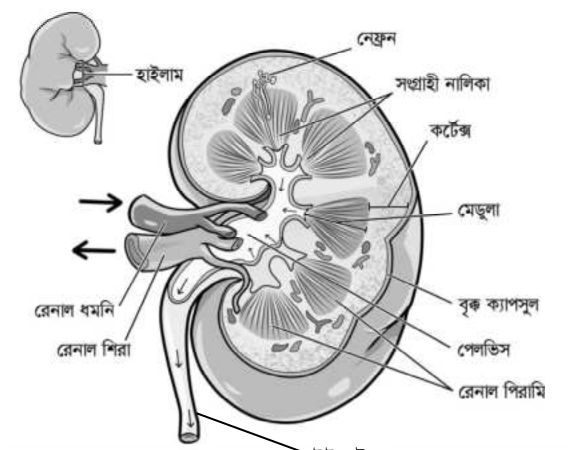
[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানবদেহের যে জৈবিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে দেহ বিপাক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন বর্জ্য পদার্থগুলো নিষ্কাশিত হয় তাই রেচন।

খ মানবদেহে পানির সমতা বজায় রাখার প্রক্রিয়াকে অসমোরেগুলেশন বলে। শারীরবৃত্তীয় কাজ সম্পাদনের জন্য দেহে পরিমিত পানি থাকা অপরিহার্য। শরীরে কোনো কারণে পানির পরিমাণ বেড়ে গেলে মূত্রের মাধ্যমে অপসারিত হয়ে যায়। আবার কোনো কারণে পানির পরিমাণ কমে গেলে নেফ্রনের মাধ্যমে পুনঃশোষণ প্রক্রিয়ায় দেহে পানির সমতা বজায় রাখে। এভাবে অসমোরেগুলেশনের মাধ্যমে দেহে পানির সমতা বজায় থাকে।

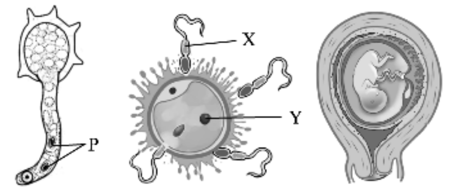
গ উদ্দীপকের 'X' অঙ্গাটি হলো বৃক্ক যা রেচনতন্ত্রের প্রধান গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গা। নিচে বৃক্কের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো-



চিত্র : বৃক্কের লম্বচ্ছেদ

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্ত্রটি হলো মানব রেচনতন্ত্র। রেচনতন্ত্র মানবদেহের ক্ষতিকর নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ। নিষ্কাশনে সাহায্য করে মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। রেচনতন্ত্রের মাধ্যমে রেচন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। রেচন মানবদেহের একটি জৈবিক প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে দেহে বিপাক ক্রিয়ায় উৎপন্ন নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থগুলো নিষ্কাশিত হয়। এ সকল বর্জ্য পদার্থগুলোর মধ্যে রয়েছে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন ও বিভিন্ন ধরনের লবণ। এ পদার্থগুলো শরীরের জন্য খুবই ক্ষতিকর এবং বিষাক্ত। কোনো কারণে এ বিষাক্ত পদার্থগুলো শরীরে জমতে থাকলে নানা ধরনের অসুখ দেখা দেয় এবং পরবর্তীতে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে। কিন্তু বৃক্কস্থিত নেফ্রন একটি জটিল প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ক্রমাগতভাবে মূত্র উৎপন্ন করে। মূত্রের সঙ্গে নাইট্রোজেনঘটিত বিষাক্ত বর্জ্য পদার্থগুলো এবং তার সাথে অতিরিক্ত পানি, খনিজ লবণ, ভিটামিন ও গ্লুকোজ সংগ্রাহী নালিকার মাধ্যমে পেলভিসে এবং সেখান থেকে ইউরেটার হয়ে মূত্রথলিতে জমা হয়। মূত্রত্যাগের ইচ্ছা হলে মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্রের মাধ্যমে মূত্র দেহের বাইরে নির্গত হয়। এভাবে উদ্দীপকের প্রদর্শিত রেচনতন্ত্র মূত্রত্যাগের মাধ্যমে দেহ থেকে বিষাক্ত বর্জ্য পদার্থ তথা ক্ষতিকারক পদার্থ নিষ্কাশনে সাহায্য করে মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ০৮



চিত্র-L চিত্র-M চিত্র-N

ক. টেনডন কী? ১

খ. হাতের কনুইকে দরজার কব্জার সাথে তুলনা করা হয়েছে কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'P এর উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র 'M' থেকে চিত্র 'N' সৃষ্টির ধাপসমূহ বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

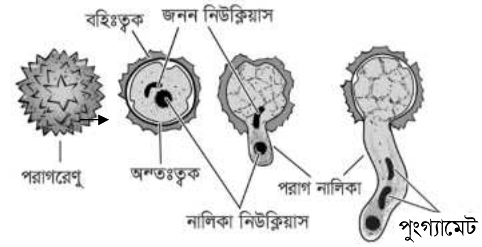
৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ঘন, শ্বেত তন্তুময় যোজক টিস্যু মাংসপেশির প্রান্তভাগ রজ্জুর মতো শক্ত হয়ে অস্থিগাত্রের সাথে সংযুক্ত হয় সে শক্ত প্রান্তকে টেনডন বলে।

খ কব্জা যেমন দরজার পাল্লাকে কাঠামোর সাথে আটকে রাখে তেমনি হাতের কনুই দুটি অস্থিকে সংযুক্ত রাখে। এ কারণেই হাতের কনুইকে দরজার কব্জার সাথে তুলনা করা হয়েছে।

গ উদ্দীপকের চিত্র L হলো পুংগ্যামেটোফাইট। যেখানে P দ্বারা পুংগ্যামেটকে চিহ্নিত করা হয়েছে। নিচে এর উৎপত্তি ব্যাখ্যা করা হলো-

পরাগরেণু পুংগ্যামেটোফাইটের প্রথম কোষ। পরাগরেণু দ্বি-স্তরবিশিষ্ট। বাইরের স্তরটি অমসৃণ এবং ভিতরের স্তরটি মসৃণ। বাইরের স্তরে জার্মপোর বা পরাগরন্ধ্র থাকে। পরাগরেণু পরাগধানিতে থাকা অবস্থাই নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দুইটি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। ছোটটিকে জনন নিউক্লিয়াস এবং বড়টিকে নালিকা নিউক্লিয়াস বলে। পরাগরেণু উপযুক্ত গর্ভমুণ্ডে পতিত হওয়ার পর রস শোষণ করে স্ফীত হয়। ভিতরের স্তরটি পরাগরন্ধ্র দিয়ে বেরিয়ে আসে এবং পরাগনালিকা গঠন করে। নালিকা নিউক্লিয়াসটি পরাগ নালিকার সামনে থাকে। জনন নিউক্লিয়াসটি পিছনে থাকে। ডিম্বকরন্ধ্রের কাছাকাছি পৌঁছালে জনন নিউক্লিয়াস মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে দুইটি পুংগ্যামেট তৈরি করে।



চিত্র : পুংগ্যামেটোফাইট সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ঘ উদ্দীপকের M তে নিষেক প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে। একটি শুক্রাণু এবং একটি ডিম্বাণু মিলিত হয়ে জাইগোটের সৃষ্টি করে যা পরবর্তীতে পরিবর্তন পরিবর্ধনের মাধ্যমে N বা পূর্ণাঙ্গ ফিটাসে পরিণত হয়। নিচে এর ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো–

১. একটি শুক্রাণু দ্বারা একটি ডিম্বাণু নিষিক্ত হয়। একটি বিশেষ পদ্ধতিতে শুক্রাণুর একপ্রস্থ ক্রোমোজোম (n) এবং ডিম্বাণুর একপ্রস্থ ক্রোমোজোমের (n) মিলন ঘটে। ফলে দুইপ্রস্থ ক্রোমোজোমের (2n) সমন্বয়ে জাইগোট উৎপন্ন হয়।

২. নিষিক্ত ডিম্বাণু ধীরে ধীরে ডিম্বনালি বেয়ে জরায়ুর দিকে অগ্রসর হয়। এ অবস্থায় প্রায় ৩৬ ঘণ্টা পরে নিষিক্ত ডিম্বাণুর বিভাজন শুরু হয়। বিভাজন নিষিক্ত ডিম্বাণু দুটি কোষ বিশিষ্ট গঠন সৃষ্টি করে।

৩. পরবর্তীতে দুটি কোষ বারবার বিভাজিত হয়ে প্রায় ৭২ ঘণ্টা পর ১৬ কোষ বিশিষ্ট একটি বলের আকার ধারণ করে। একে ব্লাস্টুলা বলে।

৪. চার সপ্তাহ পরে ব্লাস্টুলা ভ্রূণে রূপ নেয় এবং ভ্রূণথলি তরলের মধ্যে ভাসতে থাকে। এ সময় ভ্রূণের হৃদস্পন্দন ও মস্তিষ্কের গঠন শুরু হয়।

৫. প্রায় পাঁচ সপ্তাহ পরে ভ্রূণের বৃদ্ধির চলতে থাকে এবং হাত ও পায়ে গঠনের মুকুলের অঙ্গাণু সৃষ্টি হয়।

৬. প্রায় ৮ সপ্তাহ পরে ভ্রূণের অঙ্গাগুলোর বিকাশ ঘটে এবং ছোট আকারের হয়। ভ্রূণের এ অবস্থাকে ফিটাস বলে।

৭. পরবর্তীতে ভ্রূণের দৈহিক বৃদ্ধি ঘটতে থাকে এবং ২৮ সপ্তাহ পরে ফিটাস পূর্ণাঙ্গতা প্রাপ্ত হয়।

৮. ফিটাসের পূর্ণাঙ্গতা প্রাপ্তির পরবর্তীতে ৩৮ সপ্তাহে জরায়ুর ভিতর ফিটাসের মাথা নিচের দিকে ঘুরে যায়। এ পর্যায়ে শিশুর ভূমিষ্ঠ প্রক্রিয়ার প্রস্তুতি চলতে থাকে।