ঢাকা বোর্ড ২০২৩

সেট : ঘ

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কোনটি বৃক্কের অবতল অংশের ভাঁজ?
ক রেনাল ক্যাপসুল খ রেনাল পেলভিস
গ প্যাপিলা ঘ হাইলাস

২. বৃক্কে পাথর হওয়ার কারণ –
i. স্থূলতা ii. পানি কম পান করা iii. তন্ত্রের সংক্রমণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩. লাইসোজোমের সাথে কোন কোষের মিল আছে?
ক লসিকা খ স্নায়ু গ জনন ঘ অস্থি

৪. আমাশয় রোগের জীবাণু কোনটি?
ক Shigella খ Streptococcus
গ Pneumococcus ঘ Mycobacterium

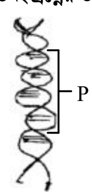
৫. কোন আলোতে সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয়?
ক সবুজ, লাল খ নীল, লাল গ হলুদ, নীল ঘ সবুজ, নীল

৬. মানুষের হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরের মাঝের স্তর কোনটি?
ক পেরিকার্ডিয়াম খ এপিকার্ডিয়াম
গ মায়োকার্ডিয়াম ঘ এন্ডোকার্ডিয়াম

৭. RNA তে কোনটির পরিবর্তে ইউরাসিল থাকে?
ক এডিনিন খ গুয়ানিন
গ থায়মিন ঘ সাইটোসিন

৮. প্রচ্ছন্ন জিন F_2 বংশধরে কতভাগ জীবে প্রকাশ পায়?
ক এক-চতুর্থাংশ খ এক-তৃতীয়াংশ
গ অর্ধাংশ ঘ সম্পূর্ণ

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



৯. চিত্রে 'P' অংশের দৈর্ঘ্য কত?
ক 34 Å খ 20 Å গ 10 Å ঘ 3.4 Å

১০. চিত্রটির কাজ হলো –
i. বংশগত বৈশিষ্ট্য বজায় রাখা ii. পিতৃমাতৃ শনাক্তকরণ
iii. বংশগত ব্যাধি সৃষ্টি করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১১. পর-পরাগায়ন হতে দেখা যায় –
i. শিমুল ii. পেঁপে iii. ধুতুরা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

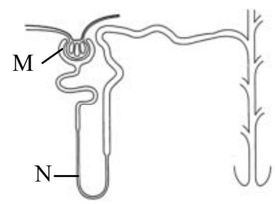
১২. ডিম্বাশয় থেকে কোন হরমোন নিঃসৃত হয়?
ক টেস্টোস্টেরন, অ্যান্ড্রোজেন খ ইস্ট্রোজেন, প্রোজেস্টেরন
গ অ্যান্ড্রোজেন, ইস্ট্রোজেন ঘ প্রোজেস্টেরন, টেস্টোস্টেরন

১৩. কোন দাঁত খাবার টুকুরা করে?
ক Incisor খ Canine গ Promolar ঘ Molar

১৪. রাতকানা প্রতিরোধে অধিক পরিমাণে খেতে হবে –
i. গাজর ii. পাকা আম iii. মলামাছ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৫. ক্লোরোফিলের প্রধান উপাদান কোনটি?
ক Mg ও N খ Fe ও N গ K ও N ঘ Cl ও N

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ১৬ ও ১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১৬. চিত্রে 'N' অংশের নাম কী?
ক সংগ্রাহক নালিকা খ হেনলির লুপ
গ গ্লোমেরুলাস ঘ বোম্যান্স ক্যাপসুল

১৭. উল্লিখিত 'M' এর কাজ হলো –
i. ছাঁকন ii. রক্ত পরিশোধন iii. পানি শোষণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৮. দললগ্ন পুংস্তবক থাকে কোন উদ্ভিদে?
ক জবা খ ধুতুরা গ শিমুল ঘ মটর

১৯. কোনটি জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখা?
ক শারীরবিদ্যা খ পরজীবীবিদ্যা
গ ভ্রূণবিদ্যা ঘ বাস্তুবিদ্যা

২০. ক্যারোলাস লিনিয়াস জীবজগৎকে কয়টি রাজ্যে ভাগ করেন?
ক ২ খ ৩ গ ৪ ঘ ৫

২১. *Nymphaea nouchali* কোনটির বৈজ্ঞানিক নাম?
ক কাঁঠাল খ শাপলা গ জবা ঘ আম

২২. ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কোনটি দ্বারা গঠিত?
ক লিগনিন খ কাইটিন গ পেকটিন ঘ সুবেরিন

☐ **উদ্দীপকের আলোকে ২৩ ও ২৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
শাকিলের রক্তের গ্রুপ O – (ve), রোমানের রক্তের গ্রুপ A + (ve)।

২৩. রোমান কোন গ্রুপের রক্ত নিতে পারবে?
ক B – (ve) খ AB + (ve) গ O – (ve) ঘ AB – (ve)

২৪. শাকিল যে গ্রুপকে রক্ত দিতে পারবে তা হলো –
i. A + (ve) ii. O + (ve) iii. B – (ve)
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৫. ফুলের কোনটি বাইরের দিক থেকে দ্বিতীয় স্তবক?
ক পুষ্পাক্ষ খ বৃতি গ দলমণ্ডল ঘ পুংস্তবক

■ **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 ২০২৩

সেট ০৩

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১। নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও :

চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. বিবর্তন বিদ্যা কী? ১

খ. রক্তকে যোজক টিস্যু বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' এর রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কোনটি উন্নত? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২। প্রাণিদেহে বিশেষ এক ধরনের টিস্যু রয়েছে যা পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং তা বিশ্লেষণের মাধ্যমে পেশিগুলোকে কাজের নির্দেশ দেয় এবং স্মৃতি সংরক্ষণ করে।

ক. লাইসোজোম কী? ১

খ. পিটুইটারিকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যুর গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. প্রাণিদেহ সচল ও কর্মক্ষম রাখতে উদ্দীপকের টিস্যুর ভূমিকা অপরিহার্য – বিশ্লেষণ কর। ৪

৩। $6\,CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{'Q'}]{\text{'P'}} \boxed{\text{'X'}} + 6H_2O + 6O_2$

ক. শ্বসনিক বস্তু কী? ১

খ. অণুজীবে অবাত শ্বসন ঘটে কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'P' এর অনুপস্থিতিতে 'X' এর উৎপাদন পক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় P ও Q উপাদান অপরিহার্য– বিশ্লেষণ কর। ৪

৪। রুমেলের বসয় ১৭ বছর, তার উচ্চতা ১৩৫ সে.মি. এবং ওজন ৬০ কেজি। সে সকালের নাস্তায় খিচুড়ি খেতে পছন্দ করে।

ক. রাফেজ কী? ১

খ. পানিকে ফ্লুইড অফ লাইফ বলা হয় কেন? ২

গ. রুমেলের নাস্তায় পছন্দকৃত খাদ্যটি পুষ্টিকর ও সহজপাচ্য– ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. রুমেলের বয়স ও উচ্চতার সঙ্গে ওজনের সামঞ্জস্য মূল্যায়ন কর। ৪

৫। ইদানীং রফিক সাহেবের ভালো ঘুম হয় না এবং অল্প পরিশ্রমেই হাঁপিয়ে ওঠেন, ঘাড়ে ব্যথা হয় ও বুক ধড়ফড় করে। চিকিৎসকের শরণাপন্ন হলে চিকিৎসক তাকে ওজন কমানো, চর্বি জাতীয় খাবার কম খাওয়া এবং নিয়মিত ঔষধ সেবনের পরামর্শ দেন।

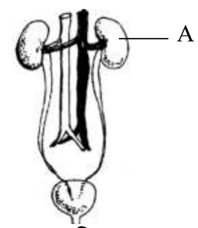
ক. বাতজ্বর কী? ১

খ. রক্তের গ্রুপ জানা প্রয়োজন কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যের পরিপাক ক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে রফিক সাহেবের রোগের কারণ ও প্রতিকার বিশ্লেষণ কর। ৪

৬।



চিত্র-X

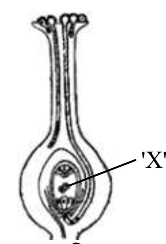
ক. নেফ্রন কী? ১

খ. গ্লোমেরুলাস কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩

ঘ. দেহের ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ নিঃসরণ ও পানি সাম্য নিয়ন্ত্রণে চিত্র 'X' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

৭।



চিত্র-P

ক. নিষেক কী? ১

খ. জবাকে সহবাসী উদ্ভীদ বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'P' এ 'X' এর গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. জীবজগতের অস্তিত্ব রক্ষায় চিত্র 'P' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

৮।

চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. জিন কী? ১

খ. বিবর্তন বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের 'Y' এর গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণে 'X' এর ভূমিকাই মুখ্য– বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও :

চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. বিবর্তনবিদ্যা কী? ১

খ. রক্তকে যোজক টিস্যু বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' এর রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কোনটি উন্নত? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিজ্ঞানের যে শাখায় পৃথিবীর প্রাণের বিকাশ, জীবের বিবর্তন এবং ক্রমবিকাশের তথ্যসমূহ আলোচনা করা হয় তাকে বিবর্তনবিদ্যা বলে।

খ রক্ত এক ধরনের তরল যোজক টিস্যু। রক্তকে যোজক টিস্যু বলা হয় কারণ অন্যান্য সকল যোজক টিস্যুর মতো রক্তেও মাতৃকার পরিমাণ তুলনামূলক বেশি এবং কোষের সংখ্যা কম, অন্যান্য যোজক টিস্যু ও রক্ত ভ্রূণের একই স্তর থেকে উদ্ভূত হয়। এছাড়াও রক্ত দেহের অভ্যন্তরে ধমনি, শিরা ও কৈশিকনালির মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে বিভিন্ন দ্রব্যাদি পরিবহণের মাধ্যমে সারাদেহের মধ্যে যোগাযোগ বজায় রাখে। এ সকল কারণের জন্য রক্ত এক ধরনের যোজক টিস্যু।

গ উদ্দীপকে উল্লিকিত X জীবটি হলো ব্যাকটেরিয়া যা মনেরা রাজ্যের অন্তর্গত। নিচে মনেরা রাজ্যের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো−

১. এরা এককোষী, ফিলামেন্টাস ও কলোনিয়াল।
২. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই।
৩. এদের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি নেই, কিন্তু রাইবোজোম আছে।
৪. এদের কোষ বিভাজন দ্বি-বিভাজন প্রক্রিয়ায় হয়।
৫. মনেরা রাজ্যের প্রাণীরা শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্য গ্রহণ করে। তবে কেউ কেউ ফটোসিনথেটিক বা কেমোসিনথেটিক প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-X এর জীবটি হলো ব্যাকটেরিয়া যা মনেরা রাজ্যের অন্তর্গত। অন্যদিকে চিত্র-Y হলো অ্যামিবা যা প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্গত। ব্যাকটেরিয়া ও অ্যামিবার মধ্যে অ্যামিবা জীবটি উন্নত। কারণ যেকোনো শ্রেণিবিন্যাসে সরল জীবসমূহ প্রথমদিকে ও জটিল বা উন্নত জীবসমূহ ক্রমান্বয়ে পরস্পর অবস্থান করে। তাই প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবসমূহ মনেরা রাজ্যের জীবসমূহ অপেক্ষা উন্নততর হবে এটাই স্বাভাবিক। মনেরা রাজ্য অপেক্ষা প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবেরা নিম্নরূপ উন্নত বৈশিষ্ট্য অর্জন করেছে−

i. মনেরা রাজ্যের জীবেরা আদিকোষী অর্থাৎ এদের কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। কিন্তু প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবেরা প্রকৃতকোষী। এদের কোষে ক্রোমাটিন তন্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা ঘেরা থাকে।
ii. মনেরা রাজ্যের জীবের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি থাকে না তবে রাইবোসোম আছে। কিন্তু প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবদের কোষে সকল ধরনের কোষীয় অঙ্গাণু থাকে।
iii. মনেরা রাজ্যের জীবদের কোষ বিভাজন সরল প্রকৃতির এবং দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। অন্যদিকে প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবদের মাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যে, মনেরা রাজ্যের জীব অপেক্ষা প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবগুলো উন্নত। অর্থাৎ চিত্র-X অর্থাৎ ব্যাকটেরিয়া এবং চিত্র-Y অর্থাৎ অ্যামিবার মধ্যে চিত্র-Y (অ্যামিবা) উন্নত।

প্রশ্ন ▶ ০২ প্রাণিদেহে বিশেষ এক ধরনের টিস্যু রয়েছে যা পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং তা বিশ্লেষণের মাধ্যমে পেশিগুলোকে কাজের নির্দেশ দেয় এবং স্মৃতি সংরক্ষণ করে।

ক. লাইসোজোম কী? ১

খ. পিটুইটারিকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যুর গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. প্রাণিদেহ সচল ও কর্মক্ষম রাখতে উদ্দীপকের টিস্যুর ভূমিকা অপরিহার্য − বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত যে অঙ্গাণু হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের আধার হিসেবে কাজ করে তাই লাইসোজোম।

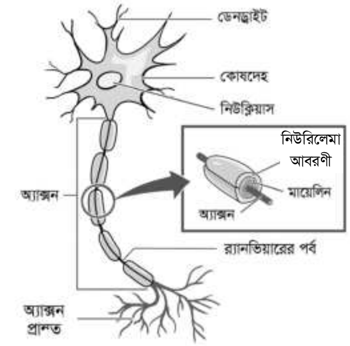
খ যেসব গ্রন্থি হরমোন নিঃসৃত করে তাদেরকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলে। পিটুইটারী গ্রন্থি মানবদেহের প্রধান হরমোন উৎপাদনকারী গ্রন্থি। পিটুইটারী গ্রন্থি মস্তিস্কের নিচের অংশে অবস্থিত এবং আকারে অন্যান্য গ্রন্থির তুলনার সবচেয়ে ছোট। এই গ্রন্থি থেকে গোনাডোট্রপিক, সোমাটোট্রপিক, থাইরয়েড উদ্দীপক হরমোন (TSH) ইত্যাদি হরমোন নিঃসৃত হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যুটি হলো স্নায়ুটিস্যু। এর অপর নাম নিউরন। স্নায়ুটিস্যুর গাঠনিক ও কার্যকরী এককের নাম নিউরন। অসংখ্য নিউরন বা স্নায়ুকোষ একত্রিত হয়ে স্নায়ুটিস্যু গঠিত হয়। নিচে স্নায়ুটিস্যুর গঠন সচিত্র ব্যাখ্যা করা হলো−

স্নায়ুটিস্যু অসংখ্য নিউরন দিয়ে গঠিত। প্রতিটি নিউরন দুটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত। যথা কোষদেহ ও প্রলম্বিত অংশ।

কোষদেহ : প্লাজমামেমব্রেন, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস সমন্বয়ে গঠিত নিউরনের গোলাকার, তারকাকার অথবা ডিম্বাকার অংশ কোষদেহ নামে পরিচিত। সাইটোপ্লাজমে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলজি বস্তু, রাইবোজোম, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ইত্যাদি থাকে।

প্রলম্বিত অংশ : কোষদেহ থেকে সৃষ্ট শাখা-প্রশাখাকেই প্রলম্বিত অংশ বলে। প্রলম্বিত অংশ ডেনড্রাইট ও অ্যাক্সন নিয়ে গঠিত। কোষদেহের চারদিকে শাখাযুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রলম্বিত অংশকে ডেনড্রাইট বলে। একটি নিউরনে ডেনড্রাইটের সংখ্যা শূন্য থেকে কয়েকটা পর্যন্ত হতে পারে।



চিত্র : নিউরন

কোষদেহ থেকে উৎপন্ন বেশ লম্বা শাখাবিহীন তন্তুটির নাম অ্যাক্সন। এর চারদিকে নিউরিলেমা নামক পাতলা আবরণ থাকে। নিউরিলেমা ও অ্যাক্সনের মধ্যবর্তী অঞ্চলে স্নেহ পদার্থের একটি স্তর থাকে। একে মায়েলিন বলে। এ আবরণীটি অবিচ্ছিন্ন নয়। নির্দিষ্ট দূরত্ব পরপর এটি সাধারণত বিচ্ছিন্ন অবস্থায় থাকে। এ বিচ্ছিন্ন অংশে নিউরিলেমার সাথে অ্যাক্সনের প্রত্যক্ষ স্পর্শ ঘটে। এ আবরণীবিহীন অংশটিকে র‍্যানভিয়ারের পর্ব বলে। অ্যাক্সনের মূল অক্ষের আবরণীকে অ্যাক্সলেমা বলে।

ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত টিস্যুটি হলো স্নায়ুটিস্যু। এর গঠন ও কার্যকরী একক হলো নিউরন। প্রাণিদেহ সচল ও কর্মক্ষম রাখতে স্নায়ুটিস্যুর ভূমিকা অপরিহার্য নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

স্নায়ুতন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গ ও তন্ত্রের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে এবং দেহের উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে পরিবেশের সাথে মানবদেহের ভারসাম্য রক্ষা করে। বাহ্যিক বা অভ্যন্তরীণ যেকোনো পরিবেশ থেকে স্নায়ুকোষের মাধ্যমে উদ্দীপনা মস্তিষ্কে পৌঁছায় এবং মস্তিষ্কের সিদ্ধান্ত পুনরায় স্নায়ুকোষের মাধ্যমে পেশিকোষে বা পেশিতন্ত্রে সাড়া জাগায়। পরবর্তীতে মস্তিষ্কের সিদ্ধান্ত অনুযায়ী পেশিতন্ত্র সংকুচিত বা প্রসারিত হয়, ফলে অঙ্গ সে অনুযায়ী কাজ করে। স্নায়ুকোষের উদ্দীপনা গ্রহণ ও প্রেরণের মাধ্যমে পেশিকোষের ক্রিয়ায় মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ কর্মক্ষম থাকে। হাঁটা, চলা, খাওয়া, প্রতিকূল পরিবেশ থেকে দ্রুত সরে আসা ইত্যাদি কাজে স্নায়ুটিস্যুর মাধ্যমে মস্তিষ্ক থেকে প্রেরিত উদ্দীপনা অনুযায়ী পেশিটিস্যু কাজ করে। এছাড়া বিভিন্ন বাহ্যিক উদ্দীপনা যেমন– আলো, গন্ধ, স্বাদ, স্পর্শ ইত্যাদি চোখ, কান, নাক ও ত্বকের মাধ্যমে সংগৃহীত হয়ে মস্তিষ্কে পৌঁছায়। স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে মস্তিষ্ক তখন এই উদ্দীপনায় সাড়া দেয় এবং মানুষের সমস্ত শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রিত হয়।

পরিশেষে বলা যায়, স্নায়ুটিস্যু প্রাণিদেহ সচল ও কর্মক্ষম রাখতে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৩ $6\,CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{'Q'}]{\text{'P'}} \boxed{\text{'X'}} + 6H_2O + 6O_2$

ক. শ্বসনিক বস্তু কী? ১

খ. অণুজীবে অবাত শ্বসন ঘটে কেন? ২

গ. উদ্দীপকে 'P' এর অনুপস্থিতিতে 'X' এর উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় P ও Q উপাদান অপরিহার্য− বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীবদেহে যে জটিল যৌগসমৃদ্ধ খাদ্যবস্তু প্রথমে ভেঙ্গে সরল যৌগে পরিণত হয় এবং শ্বসনের মাধ্যমে জারিত হয়ে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, সেগুলোই হলো শ্বসনিক বস্তু।

খ যে শ্বসন প্রক্রিয়া অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে ঘটে তাকে বলা হয় অবাত শ্বসন। যেসকল জীব খুবই কম অক্সিজেনযুক্ত বা অক্সিজেনবিহীন পরিবেশ বসবাস করে সে সকল জীবে অবাত শ্বসন ঘটে। বিভিন্ন অণুজীব যেমন− ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক এরা অল্প অক্সিজেনযুক্ত বা অক্সিজেন শূন্য পরিবেশে মৃতজীবী রূপে বাস করে বলে এ সকল অণুজীবে অবাত শ্বসন ঘটে।

গ উদ্দীপকের সমীকরণ দ্বারা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। যেখানে P দ্বারা সূর্যালোক এবং X দ্বারা গ্লুকোজকে নির্দেশ করা হয়েছে। সূর্যালোকের অনুপস্থিতিতে শর্করা বা গ্লুকোজ উৎপাদন প্রক্রিয়া নিচে ব্যাখ্যা করা হলো−

আলোর অনুপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার পর্যায়ে ক্যালভিন চক্রে বায়ুস্থ CO_2 পত্ররন্ধ্রের মধ্য দিয়ে কোষে প্রবেশ করে, কোষে অবস্থিত ৫-কার্বনবিশিষ্ট রাইবুলোজ-১, ৫-ডাইফসফেট এর সাথে মিলিত হয়ে ৬-কার্বনবিশিষ্ট অস্থায়ী কিটো এসিড তৈরি করে যা সাথে সাথে ভেঙে গিয়ে তিন কার্বনবিশিষ্ট দুই অণু ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড তৈরি হয়। অতঃপর আলোক পর্যায়ে সৃষ্ট আত্তীকরণ শক্তি ATP ও $NADPH+H^+$ কে ব্যবহার করে ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড ৩-কার্বন বিশিষ্ট ৩-ফসফোগ্লিসারালডিহাইড ডাইহাইড্রোক্সি অ্যাসিটোন ফসফেট তৈরি করে। ৩-ফসফোগ্লিসারাডিহাইড ও ডাইহাইড্রক্সি অ্যাসিটোন ফসফেট থেকে ক্রমাগত বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একদিকে শর্করা এবং অপরদিকে রাইবুলোজ-১, ৫-ডাইফসফেট তৈরি হয়ে থাকে। এভাবে আলোর অনুপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় তথা শর্করা উৎপন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া, যেখানে 'X' হলো শর্করা এবং 'P' ও 'Q' হলো যথাক্রমে আলো ও ক্লোরোফিল অপরিহার্য উপাদান। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

i. **সালোকসংশ্লেষণে আলোর ভূমিকা :** পানি ও CO_2 থেকে শর্করা তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় শক্তির উৎস হলো আলো। সূর্যালোক ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে অংশগ্রহণ করে। সূর্যালোকের প্রভাবেই পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত হয়, CO_2 পাতার অভ্যন্তরে প্রবেশ করতে পারে এবং খাদ্য প্রস্তুতকরণে অংশগ্রহণ করে। কিন্তু আলোর পরিমাণ অত্যধিক বেড়ে গেলে পাতার অভ্যন্তরস্থ এনজাইম নষ্ট হয়ে যায় এবং ক্লোরোফিল উৎপাদন কম হয়। ফলে সালোকসংশ্লেষণের হারও কমে যায়।

ii. **সালোকসংশ্লেষণে ক্লোরোফিলের ভূমিকা :** একমাত্র ক্লোরোফিলই আলোকশক্তি গ্রহণ করতে সক্ষম। তাই পুরাতন ক্লোরোপ্লাস্ট নষ্ট হয়ে গেলে নতুন ক্লোরোপ্লাস্ট সংশ্লেষিত হয়। নতুন ক্লোরোপ্লাস্ট এবং ক্লোরোপ্লাস্টের উপাদান সৃষ্টির হারের উপর সালোকসংশ্লেষণের হার নির্ভরশীল। সালোকসংশ্লেষণ ক্ষমতা রক্ষা করার জন্য ক্লোরোপ্লাস্টের বিভিন্ন উপাদান দ্রুত পুনর্গঠন হওয়া প্রয়োজন।

উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় P ও Q উপাদান অর্থাৎ আলো ও ক্লোরোফিল অপরিহার্য উপাদান।

প্রশ্ন ▶ ০৪ রুমেলের বয়স ১৭ বছর, তার উচ্চতা ১৩৫ সে.মি. এবং ওজন ৬০ কেজি। সে সকালের নাস্তায় খিচুড়ি খেতে পছন্দ করে।

ক. রাফেজ কী? ১

খ. পানিকে ফ্লুইড অফ লাইফ বলা হয় কেন? ২

গ. রুমেলের নাস্তায় পছন্দকৃত খাদ্যটি পুষ্টিকর ও সহজপাচ্য– ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. রুমেলের বয়স ও উচ্চতার সঙ্গে ওজনের সামঞ্জস্য মূল্যায়ন কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক শস্যদানা, ফলমূল এবং সবজির অপাচ্য তন্তুযুক্ত অংশই হলো রাফেজ।

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

গ উদ্দীপকে রুমেল সকালের নাস্তায় খিচুড়ি খেতে পছন্দ করে অর্থাৎ তার পছন্দকৃত খাবারটি হলো খিচুড়ি।

খিচুড়িতে থাকে ভাতের শর্করা, ডালের প্রাটিন আর সবজির ভিটামিন। তাই সুষম পুষ্টিতে অনন্য এ খাবার। খিচুড়িতে প্রোটিন ও শর্করার ভারসাম্য সঠিকভাবে থাকে। তাই খিচুড়িকে পরিপূর্ণ খাবার বলা হয়। খিচুড়ি তৈরি করা হয় ডাল ও চাল দিয়ে। খিচুড়িতে ব্যবহৃত ডাল, যেমন মুগ বা মসুর বা ছোলা রাফেজের ভালো উৎস, কারণ ডালে রয়েছে প্রচুর পরিমাণে খাদ্য আঁশ। খিচুড়ি খেলে শরীরে শর্করা, প্রোটিন, ফাইবার, ভিটামিন সি, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ফসফরাস এবং পটাশিয়ামের মতো প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান পাওয়া যায়। খিচুড়ি রান্নায় নানা ধরনের সবজি যোগ করলে এর স্বাদ ও পুষ্টি দুটিই বেড়ে যায়। সেই সঙ্গে হজমেও সহায়ক হয়। বয়সের সঙ্গে সঙ্গে শরীরের পরিপাক ক্ষমতা হ্রাস পায়। তাই এ সময় সহজে হজম করা যাবে এমন খাবার খেতে হবে। আবার শিশুদের পরিপাকতন্ত্র দুর্বল থাকে, তাই তারা সব ধরনের খাবার হজম করতে পারে না। খিচুড়ি সহজপাচ্য বলে শিশু ও বৃদ্ধ সবাই খিচুড়ি ভালোভাবে হজম করতে পারে। তাই বলা যায়, রুমেলের নাস্তায় পছন্দকৃত খাবার খিচুড়ি খুবই পুষ্টিকর ও সহজপাচ্য।

ঘ উদ্দীপক অনুসারে,

রুমেলের বয়স = ১৭ বছর

রুমেলের ওজন = ৬০ কেজি

রুমেলের উচ্চতা = ১৩৫ সে.মি. = ১.৩৫ মিটার

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

$$= \frac{৬০}{(১.৩৫)^{২}}$$

$$= \frac{৬০}{১.৮২২৫} = ৩২.৯২ \text{ (প্রায়)}$$

সুস্থ জীবনযাপনের জন্য মানব শরীরে সঠিক BMI থাকা প্রয়োজন। সুস্বাস্থ্যের জন্য BMI-এর আদর্শ মান হচ্ছে ১৮.৫ – ২০.৯। অথচ রুমেলের BMI হচ্ছে ৩২.৯২ যা সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান থেকে অনেক উপরে। রুমেলের BMI -এর মান থেকে বোঝা যায়, সে স্থূলতার প্রথম স্তরে রয়েছে। তার বয়স ও উচ্চতার তুলনায় ওজন অনেক বেশি। এমন বেশি ওজন বজায় থাকলে তার পরবর্তীতে বিভিন্ন শারীরিক সমস্যার সম্মুখীন হওয়ার সম্ভাবনা থাকবে।

BMI-এর মানকে আদর্শ পর্যায়ে আসতে রুমেলকে তার খাদ্যাভ্যাসে পরিবর্তন আনতে হবে। তাকে অধিক চর্বিজাতীয় খাবার খাওয়া থেকে বিরত থাকতে হবে এবং প্রচুর পরিমাণে শাকসবজি, ফলমূল, দুধ ইত্যাদি খাওয়ার অভ্যাস করতে হবে। উদ্ভিজ্জ প্রোটিন এবং মাছ খাওয়ার অভ্যাস গড়ে তুলতে হবে। এছাড়া রুমেলকে পরিশ্রমী হতে হবে। প্রতিদিন তাকে এক ঘণ্টা মাঝারি মানের শরীরচর্চা যেমন– হাঁটা, জগিং, দৌড়, সাঁতার কাটা, খেলাধুলা ইত্যাদি করতে হবে। তাহলেই এক সময় তার ওজন তার বয়স ও উচ্চতার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ মাত্রায় চলে আসবে।

প্রশ্ন ▶ ০৫ ইদানীং রফিক সাহেবের ভালো ঘুম হয় না এবং অল্প পরিশ্রমেই হাঁপিয়ে ওঠেন, ঘাড়ে ব্যথা হয় ও বুক ধড়ফড় করে। চিকিৎসকের শরণাপন্ন হলে চিকিৎসক তাকে ওজন কমানো, চর্বি জাতীয় খাবার কম খাওয়া এবং নিয়মিত ঔষধ সেবনের পরামর্শ দেন।

ক. বাতজ্বর কী? ১

খ. রক্তের গ্রুপ জানা প্রয়োজন কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যের পরিপাক ক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে রফিক সাহেবের রোগের কারণ ও প্রতিকার বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্ট্রেপটোকক্কাস অণুজীবের সংক্রমণে সৃষ্ট শ্বাসনালির প্রদাহই হলো বাতজ্বর।

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

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যটি হলো চর্বিজাতীয় খাদ্য। ক্ষুদ্রান্ত্র চর্বিজাতীয় খাদ্য পরিপাকে মুখ্য ভূমিকা রাখে। নিচে চর্বিজাতীয় খাদ্যের পরিপাক ক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো–

ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিপাকের ক্ষেত্রে পাকস্থলী থেকে পাকমন্ড ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এ সময় অগ্ন্যাশয় থেকে একটি ক্ষারীয় পাচকরস ডিওডেনামে আসে। এই পাচকরসের এনজাইম দ্বারা স্নেহপদার্থের পরিপাক শুরু হয়। এক্ষেত্রে যকৃত থেকে নিঃসৃত পিত্তরস খাদ্যকে ক্ষারীয় করে পরিপাকের উপযোগী করে তোলে। পিত্তলবণ চর্বি বা স্নেহ পদার্থের ক্ষুদ্র কণাগুলোকে, পানির সাথে মিশতে সাহায্য করে। এ লবণের সংস্পর্শে চর্বিজাতীয় পদার্থ সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত হয়। চর্বি বিশ্লেষক লাইপেজ এই দানাগুলোকে ভেঙ্গে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে।

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

এভাবেই চর্বিজাতীয় খাদ্যের পরিপাক ঘটে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'রফিক সাহেবের' লক্ষণগুলো থেকে স্পষ্টভাবে বোঝা যায় তিনি উচ্চ রক্তচাপে ভুগছেন। রফিক সাহেবের উল্লিখিত সমস্যাগুলোর কারণ অর্থাৎ উচ্চ রক্তচাপের কারণ ও প্রতিকার নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–

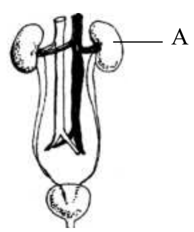
কারণ :

১. বাবা বা মায়ের উচ্চ রক্তচাপ থাকলে সন্তানদের উচ্চ রক্তচাপ হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।
২. স্নায়বিক চাপ এবং ধূমপানের অভ্যাস থাকলে উচ্চ রক্তচাপ হওয়ার সম্ভাবনা দেখা দেয়।
৩. দেহের ওজন অতিমাত্রায় বেড়ে গেলে কিংবা খাবারে লবণ ও চর্বিযুক্ত খাবার বেশি খেলে উচ্চ রক্তচাপ হতে পারে।
৪. পরিবারের সদস্যদের ডায়াবেটিস বা কোলেস্টেরলের পূর্ব ইতিহাস থাকলে উচ্চ রক্তচাপের কারণ হতে পারে।

প্রতিকার :

১. সব সময় হাসি খুশি থাকতে হবে, কখনও দুঃশ্চিন্তাগ্রস্ত হওয়া যাবে না।
২. ধূমপান থেকে বিরত থাকতে হবে।
৩. দেহের ওজন কমাতে ও নিয়মিত ব্যায়াম করতে হবে।
৪. চর্বি জাতীয় খাদ্য গ্রহণ থেকে বিরত থাকতে হবে।
৫. খাবারে অতিরিক্ত লবণ এবং কাঁচা লবণ খাওয়া সম্পূর্ণভাবে পরিহার করতে হবে।
৬. টাটকা ফল ও শাক-সবজি খাওয়ার অভ্যাস করতে হবে।
৭. রোগাক্রান্ত হলে নিয়মিত উচ্চ রক্তচাপের ওষুধ সেবন করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৬



চিত্র-X

ক. নেফ্রন কী? ১
খ. গ্লোমেরুলাস কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
ঘ. দেহের ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ নিঃসরণ ও পানি সাম্য নিয়ন্ত্রণে চিত্র 'X' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

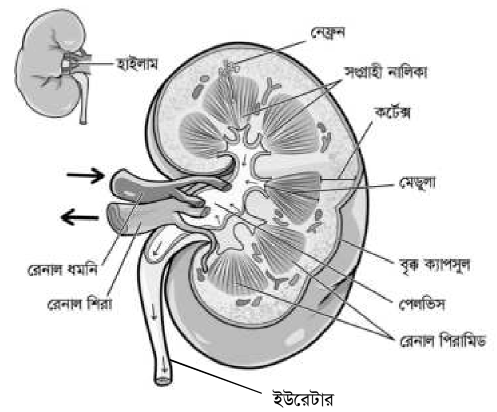
[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের গঠন ও কাজের এককই হলো নেফ্রন।

খ নেফ্রনের বোম্যান্স ক্যাপসুলের ভেতর একগুচ্ছ কৈশিক জালিকা দিয়ে তৈরি অঙ্গাই হলো গ্লোমেরুলাস। গ্লোমেরুলাসের সূক্ষ্ম জালিকা প্রাচীরের ভেতর দিয়ে শুধু অতি ক্ষুদ্র অণু, বর্জ্য পদার্থ ও তরল বের হয়ে বৃক্কীয় নালিকায় যেতে পারে, আর প্রোটিন ও রক্তকণিকাগুলো রক্তের মধ্যেই থেকে যায়। এভাবে গ্লোমেরুলাস ছাঁকনির মতো কাজ করে রক্ত থেকে পরিস্রুত তরল উৎপাদন করে।

গ উদ্দীপকের A চিহ্নিত অঙ্গাটি হলো বৃক্ক। নিচে বৃক্কের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো–



চিত্র : বৃক্কের লম্বচ্ছেদ

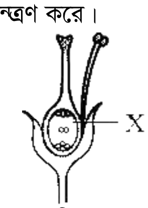
ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-'X' দ্বারা মানব রেচনতন্ত্রকে নির্দেশ করা হয়েছে। রেচনতন্ত্র মানবদেহের ক্ষতিকারক নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশনে সাহায্য করে এবং পানি সাম্য নিয়ন্ত্রণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

রেচনতন্ত্রের মাধ্যমে রেচন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। রেচন মানবদেহের একটি জৈবিক প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে দেহে বিপাক ক্রিয়ায় উৎপন্ন নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থগুলো নিষ্কাশিত হয়। এসকল বর্জ্য পদার্থগুলো নিষ্কাশিত হয়। এসকল 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। মূত্র ত্যাগের ইচ্ছা হলে মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্রের মাধ্যমে মূত্র দেহের বাইরে নির্গত হয়।

অন্যদিকে দেহাভ্যন্তরে কোষকলায় বিদ্যমান পানি ও বিভিন্ন লবণের ভারসাম্য রক্ষা করার বিশেষ পদ্ধতিকে অসমোরেগুলেশন বা পানি সাম্যতা নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি বলে। রেচন প্রক্রিয়ায় বৃক্কের মাধ্যমে দেহ থেকে অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশিত হয়ে দেহে পানির সমতা রক্ষিত হয়।

এভাবে, উদ্দীপকের চিত্র-'X' অর্থাৎ রেচনতন্ত্র মূত্রত্যাগের মাধ্যমে দেহের ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ নিঃসরণ ও অসমোরেগুলেশন প্রক্রিয়া মাধ্যমে পানির সাম্যতা নিয়ন্ত্রণ করে।

প্রশ্ন ▶ ০৭



চিত্র-P

ক. নিষেক কী? ১
খ. জবাকে সহবাসী উদ্ভীদ বলা হয় কেন? ২
গ. চিত্র 'P' এ 'X' এর গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. জীবজগতের অস্তিত্ব রক্ষায় চিত্র 'P' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক যৌন প্রজননে ডিম্বাণু ও শুক্রাণুর মিলনই হলো নিষেক।

খ যৌন প্রজননে দুটি বিপরীতধর্মী জনন কোষের মিলন ঘটে, এদের একটি পুংজনন কোষ ও অপরটি স্ত্রীজনন কোষ। যেসব উদ্ভিদে এ দুই ধরনের জনন কোষ একই দেহে সৃষ্টি হয় তাদের সহবাসী উদ্ভিদ বলে। জবা ফুলে পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক দুটোই উপস্থিত এবং এর ফলে জবা উদ্ভিদে পুংজনন ও স্ত্রীজনন এ দুই ধরনের কোষই সৃষ্টি হয়। এজন্য জবাকে সহবাসী উদ্ভিদ বলা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-'P' হলো স্ত্রীস্তবক এবং X চিহ্নিত অংশটি হলো ভ্রূণথলি। গর্ভযন্ত্র, প্রতিপাদ কোষ এবং গৌণ নিউক্লিয়াসের সমন্বয়ে গঠিত হয় ভ্রূণথলি। নিচে ভ্রূণথলির গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো–

ফুলের গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ডিম্বক থাকে, সেখানে স্ত্রী প্রজনন মাতৃকোষ সৃষ্টি হয়। এই কোষটি মিয়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে ৪টি হ্যাপ্লয়েড স্ত্রীরেণু কোষ সৃষ্টি করে, যার তিনটি নষ্ট হয়ে যায়। জীবিত কোষটির নিউক্লিয়াস তিনটি ধাপে মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে ৮টি নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট একটি ভ্রূণথলি গঠন করে। এর দু'মেরু হতে একটি করে নিউক্লিয়াস থলির মাঝখানে চলে আসে এবং পরস্পর মিলিত হয়ে সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস গঠন করে। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকে অবস্থিত মেরুর তিনটি নিউক্লিয়াসকে একত্রে গর্ভযন্ত্র বলে। গর্ভযন্ত্রের তিনটি নিউক্লিয়াসের মাঝেরটি অপেক্ষাকৃত বড় যা হলো ডিম্বাণু এবং অন্য কোষ দুটিকে সহকারী কোষ বলে। গর্ভযন্ত্রের বিপরীত দিকের কোষ তিনটিকে প্রতিপাদ কোষ বলে।

ঘ চিত্রের P চিহ্নিত অংশটি হলো ফুলের গর্ভাশয়। এ অংশটি উদ্ভিদের প্রজাতিকে রক্ষা করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। নিচে তা ব্যক্ত করা হলো–

অধিকাংশ সপুষ্পক উদ্ভিদ যৌন জননের মাধ্যমে তাদের বংশবৃদ্ধি তথা প্রজাতিকে রক্ষা করে থাকে। উদ্ভিদের যৌন জননের মাধ্যমে বীজ তৈরি হয়ে থাকে। এই বীজ থেকেই সৃষ্টি-হয় নতুন উদ্ভিদ যা তার প্রজাতিকে রক্ষা করে। ফুলের P অংশ অর্থাৎ গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে থাকে ডিম্বাশয় এবং ডিম্বাশয়ের ভেতর থাকে ডিম্বাণু (স্ত্রী গ্যামেট)। পরাগায়নের পর পরাগনালিকা গর্ভদণ্ড ভেদ কের গর্ভাশয়ে প্রবেশের পথে পরাগনালিকার অগ্রভাগে ২টি পুংগ্যামেট সৃষ্টি হয়। পরবর্তীতে পরাগনালিকা ডিম্বকরন্ধ্রের ভেতর প্রবেশ করে এবং এর অগ্রভাগ ফেটে যায়। এরপর পুংগ্যামেট ২টির ১টি ডিম্বাণুর সঙ্গে মিলিত হয়ে জাইগোট (2n) তৈরি করে। অপরটি গৌণ নিউক্লিয়াসের সঙ্গে মিলিত হয়। নিষিক্ত এই গর্ভাশয় ফলে এবং নিষিক্ত ডিম্বাণু বীজে পরিণত হয়। ফল পরিপক্বের সাথে সাথে বীজও পরিপুষ্ট হয়। পরিপুষ্ট বীজ অনুকূল পরিবেশে অঙ্কুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদের জন্ম দেয়। এভাবেই গর্ভাশয় অর্থাৎ Q চিহ্নিত অংশ তার অভ্যন্তরে বীজ তৈরির মাধ্যমে প্রজাতিকে রক্ষা করে থাকে।

প্রশ্ন ▸ ০৮

চিত্র-X

চিত্র-Y

ক. জিন কী? ১

খ. বিবর্তন বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের 'Y' এর গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণে 'X' এর ভূমিকাই মুখ্য– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক জিন হলো জীবের সকল দৃশ্য ও অদৃশ্যমান লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী একক।

খ সময়ের সাথে সাথে কম বৈচিত্র্যপূর্ণ পূর্বের জীব থেকে সুশৃঙ্খল ও অনুক্রমিক পদ্ধতিতে পর্যায়ক্রমিকভাবে বৈচিত্র্যময় জীবের বিকাশকে বিবর্তন বলে। পূর্বে পৃথিবীতে দেখা যেত এখন জীবিত নেই এমনকি বর্তমানে পৃথিবীতে দেখা যায় এরূপ কোনো জীবই এক সময়ে পৃথিবীতে ছিল না। এসবই বিবর্তনের কারণে ঘটেছে।

গ উদ্দীপক চিত্র-Y হলো RNA। নিচে এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো–
RNA হলো রাইবোনিউক্লিক এসিড (Ribonucleic Acid)। অধিকাংশ RNA তে একটি পলিনিউক্লিওটাইডের সূত্র থাকে। এতে পাঁচ কার্বন বিশিষ্ট রাইবোজ শর্করা, অজৈব ফসফেট এবং নাইট্রোজেন বেস (এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও ইউরাসিল) থাকে। RNA ভাইরাসের ক্রোমোজোমে স্থায়ী উপাদান হিসেবে RNA পাওয়া যায়। কিছু সংখ্যক ভাইরাসের ক্ষেত্রে (যেমন-TMV, Tobacco Mosaic Virus) DNA অনুপস্থিত। অর্থাৎ যে সমস্ত ভাইরাস DNA দ্বারা গঠিত নয় তাদের নিউক্লিক এসিড হিসেবে থাকে RNA। এসব ক্ষেত্রে RNA-ই বংশগতির বস্তু হিসেবে কাজ করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র X দ্বারা ক্রোমোসোমকে বোঝানো হয়েছে। একে বংশগিতর ভৌত ভিত্তি হিসেবে অভিহিত করা হয়। মানবদেহে অটোসোম এবং সেক্স ক্রোমোসোম-এ দু'ধরনের ক্রোমোসোম থাকে। এদের মধ্যে সেক্স ক্রোমোসোম লিঙ্গ নির্ধারণে মুখ্য ভূমিকা পালন করে। সেক্স ক্রোমোসোমের সংখ্যা দুটি, যার মধ্যে একটি X এবং অপরটি Y নামে পরিচিত। স্ত্রীলোকের ডিপ্লয়েড কোষে দুটি সেক্স ক্রোমোসোমই X ক্রোমোসোম, অর্থাৎ XX। কিন্তু পুরুষদের ক্ষেত্রে দুটির মধ্যে একটি X এবং অপরটি Y, অর্থাৎ, XY। স্ত্রীলোকের ডিম্বাশয়ে ডিম্বাণু সৃষ্টির সময় যখন মিয়োসিস বিভাজন ঘটে তখন প্রতিটি ডিম্বাণু অন্যান্য ক্রোমোসোমের সাথে একটি করে X ক্রোমোসোম লাভ করে। অপরপক্ষে, পুরুষে শুক্রাণু সৃষ্টি সময় অর্ধেক শুক্রাণু করে একটি X ক্রোমোসোম এবং অবশিষ্ট অর্ধেক শুক্রাণু একটি করে Y ক্রোমোসোম লাভ করে। ডিম্বাণু পুরুষের X বা Y বহনকারী যেকোনো একটি শুক্রাণু দ্বারা নিষিক্ত হতে পারে। ফলে জাইগোট দুটি X অথবা একটি Y ক্রোমোসোম বিশিষ্ট হতে পারে। দুটি X নিয়ে অর্থাৎ XX নিয়ে যে শিশু জন্মাবে সে হবে মেয়ে। আবার যে শিশু একটি X এবং একটি Y অর্থাৎ XY ক্রোমোসোম নিয়ে পৃথিবীতে আসবে সে হবে ছেলে। উপরিউক্তি আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণে 'X' অর্থাৎ ক্রোমোসোম-এর ভূমিকাই মুখ্য।

রাজশাহী বোর্ড ২০২৩

সেট : গ

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কত ধরনের উপাদান নিয়ে একটি নিউক্লিওটাইড গঠিত হয়?
ⓚ ২ ⓦ ৩ ⓖ ৫ ⓖh ৬

২. নিচের কোনটি সালোকসংশ্লেষণের উপজাত দ্রব্য?
ⓚ CO_2 ⓦ ATP ⓖ $C_6H_{12}O_6$ ⓖh O_2

৩. ক্যালোজ প্রভাবিত করে কোনটিকে?
ⓚ পানি চলাচল ⓦ CO_2 প্রবেশ ⓖ খাদ্য চলাচল ⓖh O_2 নির্গমন

☐ **নিচের তথ্যের আলোকে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

শিক্ষার্থী	A	B	C	D
BMI এর মান	30.2	20.06	15.57	34.66

৪. কোন শিক্ষার্থী সুস্বাস্থ্যের অধিকারী?
ⓚ A ⓦ B ⓖ C ⓖh D

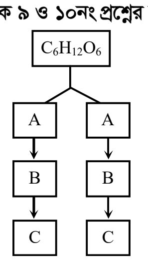
৫. 'A' ও 'D' উভয়ের ক্ষেত্রে করণীয় হলো—
i. পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করতে হবে ii. বেছে খাদ্য খাদ্য গ্রহণ করতে হবে
iii. ব্যায়াম করতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓦ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

৬. বিবর্তন তথ্য মতে নতুন প্রজাতি হতে পারে—
i. মূল প্রজাতি থেকে পৃথক হয়ে ii. সংকরায়নের ফলে
iii. Polyplokly-র ফলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓦ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

৭. মানুষের শ্রেণিবিন্যাসের সঠিক ক্রম কোনটি?
ⓚ Mammalia → Homo → Chordata
ⓦ Homo → Primate → Hominidae
ⓖ Mammalia → Primate → Hominidae
ⓖh Primate → Chordata → Mammalia

৮. কিডনির আবরণকে কী বলে?
ⓚ রেনাল ক্যাপসুল ⓦ বোমাল ক্যাপসুল ⓖ রেনাল প্যাপিলা ⓖh পেরিকার্ডিয়াম

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



৯. 'C' ধাপে কতটি ATP উৎপন্ন হবে?
ⓚ 10 ⓦ 24 ⓖ 38 ⓖh 40

১০. 'A' ও 'B' এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—
i. মাইটোকন্ড্রিয়ায় সংঘটিত হয় ii. সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয়
iii. মোট 2 অণু CO_2 উৎপন্ন হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓦ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

১১. কোন উপাদানের অভাবে 'ডাইব্যাক' রোগ হয়?
ⓚ ক্যালসিয়াম ⓦ সালফার ⓖ ম্যাগনেশিয়াম ⓖh পটাশিয়াম

১২. মেরুদণ্ডী প্রাণীদের শ্বাসনালির প্রাচীরে কোনটি দেখা যায়?
ⓚ ফ্লাজেলা ⓦ ক্ষণপদ ⓖ গ্রন্থি ⓖh সিলিয়া

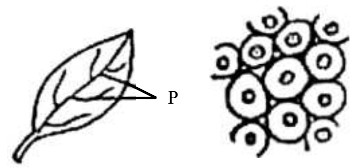
১৩. জীব ও প্রকৃতির আন্তঃসম্পর্ক নিয়ে জীববিজ্ঞানের কোন শাখায় আলোচনা করা হয়?
ⓚ জীবভূগোল ⓦ বাস্তুবিদ্যা ⓖ পরিবেশবিদ্যা ⓖh জীবপ্রযুক্তি বিদ্যা

১৪. কোনটি থেকে জীবনের সূত্রপাত ঘটে?
ⓚ অ্যামাইনো এসিড ⓦ নিউক্লিক এসিড
ⓖ প্রোটোভাইরাস ⓖh নিউক্লিও প্রোটিন

১৫. পাখির মাধ্যমে কোনটির পরাগায়ন হয়?
ⓚ কুমড়া ⓦ সরিষা ⓖ শিমুল ⓖh ধান

১৬. ধুতুরা ফুলের তৃতীয় স্তবক কোনটি?
ⓚ Androecium ⓦ Thalmus ⓖ Gynoecium ⓖh Calyx

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১৭. P অংশে প্রাপ্ত টিস্যুর প্রধান কাজ হলো—
ⓚ খাদ্য পরিবহণ ⓦ খাদ্য সঞ্চয় ⓖ দৃঢ়তা প্রদান ⓖh দেহ গঠন

১৮. P তে প্রাপ্ত টিস্যু ও Q টিস্যুর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—
i. প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষ ii. আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকতে পারে
iii. পেকটিন জমা হয়ে কোষপ্রাচীর পুরু হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓦ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

১৯. পাতায় খাদ্য জমা করে রাখে কোন উদ্ভিদ?
ⓚ মিষ্টি আলু ⓦ গোল আলু ⓖ ঘৃত কুমারী ⓖh প্যাপোরোমিডা

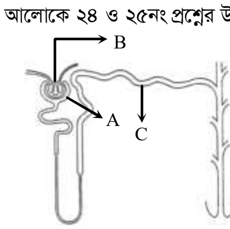
২০. কোন খাদ্যের চর্বিতে দ্রবণীয় সব ভিটামিন পাওয়া যায়?
ⓚ ডিম ⓦ মলামাছ ⓖ কলিজা ⓖh মাছের তেল

২১. কাদের রক্তে লোহিত রক্তকণিকার পরিমাণ বেশি?
ⓚ পুরুষ ⓦ শিশু ⓖ নারী ⓖh যুবক

২২. টিউনিকা ইন্টারনা কী দিয়ে তৈরি?
ⓚ তন্তুময় যোজক কলা ⓦ অনৈচ্ছিক পেশি
ⓖ স্নায়ু কলা ⓖh সরল আবরণী কলা

২৩. কোনটি ইস্ট ও ব্যাকটেরিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?
ⓚ এককোষী ⓦ নিউক্লিওলাস আছে ⓖ দ্বি-বিভাজন ঘটে ⓖh উন্নত টিস্যুতন্ত্র

☐ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



Figure–'X'

২৪. A ও B একত্রে কী গঠন করে?
ⓚ গ্লোমেরুলাস ⓦ রেনাল করপাসল
ⓖ বোম্যান্স ক্যাপসুল ⓖh রেনাল টিউব্যুল

২৫. চিত্র 'X' এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—
i. A অংশে স্কোয়ামাস আবরণী কলা দিয়ে গঠিত
ii. B ছাঁকনির মতো কাজ করে iii. C হেনলির লুপ নামে পরিচিত
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓦ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh 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 ২০২৩

সেট ০৩

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

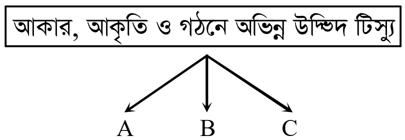
বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১।



ক. লসিকা কাকে বলে? ১

খ. কোন পেশিকে বিশেষ ধরনের পেশি বলা হয় এবং কেন? ২

গ. 'B' টিস্যুর গঠনগত বৈশিষ্ট্য চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্ভিদের জীবনে A, B, C টিস্যুর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

২। ফারহানের বয়স ১৭ বছর এবং সে খুব পরিশ্রমী। তার উচ্চতা ১৫১ সে.মি. এবং ওজন ৪৮ কেজি। প্রতিদিন সে ৩৮৫ গ্রাম শর্করা, ১২০.৫ গ্রাম আমিষ এবং ১৫ গ্রাম চর্বি গ্রহণ করে।

ক. আত্তীকরণ কাকে বলে? ১

খ. 'মিশ্রগ্রন্থি'– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ফারহানের প্রতিদিনের গ্রহণকৃত খাদ্যশক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. ফারহানের গ্রহণকৃত খাদ্য এবং তার প্রয়োজনীয় শক্তির মধ্যে সামঞ্জস্যতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৩। A জীব = *Homo sapiens*

B জীব = *Artocarpus heterophyllus*

C জীব = *Penicillium notatum*

ক. বিবর্তনবিদ্যা কাকে বলে? ১

খ. বৈজ্ঞানিক নামকরণ কী? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. A জীবটির বৈজ্ঞানিক শ্রেণিবিন্যাস লেখ। ৩

ঘ. B ও C জীব দুইটির মধ্যে কোনটি উন্নত? যুক্তিসহকারে মতামত দাও। ৪

৪। সড়ক দুর্ঘটনায় আহত মুরাদের অতিরিক্ত রক্তক্ষরণের ফলে তার দেহের পাম্প যন্ত্রটির কাজে সমস্যা দেখা দেয়। জীবন বাঁচানোর জন্য মুরাদের দুই বন্ধু তুহিন ও শাফিন তাকে রক্ত দিতে চাইলে ডাক্তার মুরাদসহ তিনজনের রক্তের গ্রুপ পরীক্ষা করে দেখলেন, মুরাদের রক্তের গ্রুপ B^+ তুহিনের A^+ এবং সাফিনের O^+।

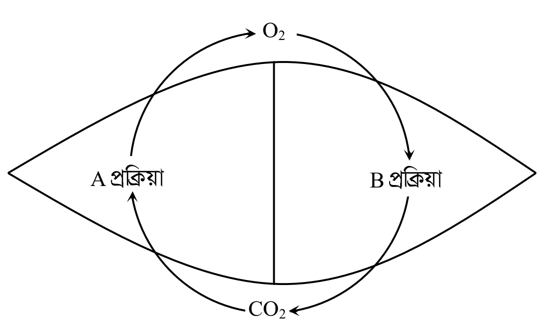
ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কাকে বলে? ১

খ. কোষপ্রাচীর পানি শুষে স্ফীত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটির গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. তুহিন ও শাফিন উভয়ের রক্তই কী মুরাদ গ্রহণ করতে পারবে? যুক্তিসহ মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

৫।



ক. নিউক্লিওটাইড কাকে বলে? ১

খ. কীভাবে ADP সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. B প্রক্রিয়ায় ATP উৎপন্ন হওয়ার প্রবাহচিত্র আঁক। ৩

ঘ. জীবজগতে A প্রক্রিয়ার প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪

৬।

ক. রেনাল টিউবুল কাকে বলে? ১

খ. যোগ্যতমরা টিকে থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. A এর গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য অপসারণে উদ্দীপকের অঙ্গটির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

৭। নিষেকের পর ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে ভ্রূণ গঠিত হয়। এ সময় একটি অস্থায়ী অঙ্গ ভ্রূণ ও মায়ের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে।

ক. হরমোন কাকে বলে? ১

খ. কোন প্রকারের পরাগায়নে নতুন বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়ার ধারাবাহিক পরিবর্তন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. ভ্রূণের বৃদ্ধি ও সুষ্ঠু বিকাশে উল্লিখিত অঙ্গের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। দৃশ্যকল্প-১ বর্তমানে বাংলাদেশে শকুন একটি বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী। প্রজাতির অস্তিত্ব রক্ষায় শকুন প্রতিনিয়ত সংগ্রাম করে যাচ্ছে।

দৃশ্যকল্প-২ ব্যাঙের একটি প্রজাতি Xenopuss tropicalis এর সম্পূর্ণ ক্রোমোজোম সেট বিশেষ প্রক্রিয়ায় দ্বিগুণ হয়ে Xenopus laevis নামক নতুন প্রজাতির উৎপত্তি ঘটেছে।

ক. মিউটেশন কাকে বলে? ১

খ. 'বংশগতির ভৌত ভিত্তি' ব্যাখ্যা কর। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে সংগ্রামগুলোর বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. প্রজাতির উৎপত্তি ও টিকে থাকার ক্ষেত্রে দৃশ্যকল্প-২ এর প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তরমালা

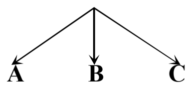
বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১

আকার, আকৃতি ও গঠনে অভিন্ন উদ্ভিদ টিস্যু



ক. লসিকা কাকে বলে? ১
খ. কোন পেশিকে বিশেষ ধরনের পেশি বলা হয় এবং কেন? ২
গ. 'B' টিস্যুর গঠনগত বৈশিষ্ট্য চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্ভিদের জীবনে A, B, C টিস্যুর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

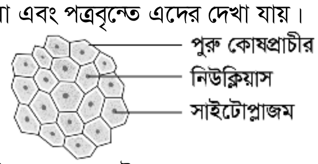
ক ঈষৎ ক্ষারীয় স্বচ্ছ হলুদ বর্ণের তরল যোজক কলাকে লসিকা বলে। লসিকা নালিতে অবস্থান করে।

খ কার্ডিয়াক পেশি মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডে এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি। অনৈচ্ছিক পেশি টিস্যুর সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। এই বৈশিষ্ট্য কার্ডিয়াক টিস্যুর ক্ষেত্রেও দেখা যায়। এজন্যই কার্ডিয়াক টিস্যুর ক্ষেত্রেও দেখা যায় পেশির কাজ অনৈচ্ছিক পেশির মতো হয়।

গ উদ্দীপক উল্লিখিত B হলো কোলেনকাইমা টিস্যু।

কোলেনকাইমা টিস্যুর গঠনগত বৈশিষ্ট্য নিচে চিত্র সহ ব্যাখ্যা করা হলো–

১. এটি বিশেষ ধরনের প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে তৈরি হয়।
২. কোষপ্রাচীরে সেলুলোজ এবং পেকটিন জমা হয়ে পুরু হয়।
৩. কোষগুলো লম্বাটে ও সজীব।
৪. এরা প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ কোষ দিয়ে তৈরি হয়।
৫. খাদ্য প্রস্তুত এবং দৃঢ়তা প্রদান করা এদের প্রধান কাজ।
৬. পাতার শিরা এবং পত্রবৃন্তে এদের দেখা যায়।



চিত্র : কোলেনকাইমা

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত A, B, C হলো যথাক্রমে প্যারেনকাইমা, কোলনকাইমা ও স্ক্লোরেনকাইমা। এসব স্থায়ী টিস্যুর প্রতিটি কোষ আকার আকৃতি ও গঠনের দিক থেকে অভিন্ন। তাই এদেরকে সরল টিস্যুও বলা হয়। উদ্ভিদ জীবনে প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা, ও স্ক্লোরেনকাইমার গুরুত্ব নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো :

প্যারেনকাইমা : প্যারেনকাইমা টিস্যুর প্রধান কাজ হচ্ছে উদ্ভিদের দেহ গঠন করা, খাদ্য প্রস্তুত করা, খাদ্য সঞ্চয় করা এবং খাদ্য পরিবহণ করা। প্যারেনকাইমা টিস্যু যখন খাদ্য প্রস্তুত করার কাজ করে তখন এর কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে। ক্লোরোপ্লাস্ট যুক্ত প্যারেনকাইমাকে ক্লোরোনকাইমা বলা হয় এবং জলজ উদ্ভিদের বড় বড় বায়ুকুঠুরি যুক্ত প্যারেনকাইমাকে অ্যারেনকাইমা বলে। এ বড় বড় বায়ুকুঠুরি যুক্ত প্যারেনকাইমার জন্যই জলজ উদ্ভিদ পানিতে ভেসে থাকে।

কোলেনকাইমা : কোলেনকাইমা এক ধরনের বিশেষ প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে তৈরি হয় সাধারণত, তাই উদ্ভিদের জীবনে এদের ভূমিকা প্যারেনকাইমা টিস্যুর কাজের সাথে মিল সম্পন্ন। কোলেনকাইমা টিস্যুর প্রধান কাজ হচ্ছে খাদ্য প্রস্তুত এবং উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করা। কচি ও নমনীয় কাণ্ড, যেমন : কুমড়া ও দণ্ড কলসের কাণ্ডে এ টিস্যু দৃঢ়তা প্রদান করে এবং যখন কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে তখন এরা খাদ্য প্রস্তুত করে থাকে।

স্ক্লেরেনকাইমা : উদ্ভিদ দেহে পানি ও খনিজ লবণ পরিবহণ এবং দৃঢ়তা প্রদান করা স্ক্লেরেনকাইমা টিস্যুর মূল কাজ স্ক্লেরেনকাইমা টিস্যুর ফাইবার কোষগুলো সাধারণত উদ্ভিদ দেহে দৃঢ়তা প্রদান করে এবং পরিবহণে সহায়তা করে স্ক্লেরাইড কোষ।

উপরিউক্তি আলোচনা থেকে বলা যায় উদ্ভিদ দেহে A, B, C বা প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা ও স্ক্লেরেনকাইমা টিস্যুর গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▸ ০২ ফারহানের বয়স ১৭ বছর এবং সে খুব পরিশ্রমী। তার উচ্চতা ১৫১ সে.মি. এবং ওজন ৪৮ কেজি। প্রতিদিন সে ৩৮৫ গ্রাম শর্করা, ১২০.৫ গ্রাম আমিষ এবং ১৫ গ্রাম চর্বি গ্রহণ করে।

ক. আত্তীকরণ কাকে বলে? ১
খ. 'মিশ্রগ্রন্থি'– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ফারহানের প্রতিদিনের গ্রহণকৃত খাদ্যশক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ফারহানের গ্রহণকৃত খাদ্য এবং তার প্রয়োজনীয় শক্তির মধ্যে সামঞ্জস্যতা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক শোষিত খাদ্যবস্তুর প্রোটোপ্লাজমে পরিণত বা রূপান্তরিত করার পদ্ধতিকে আত্তীকরণ বলে।

খ যে গ্রন্থি বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির মতো কাজ করে তাকে মিশ্র গ্রন্থি বলে। অগ্ন্যাশয় পাকস্থলীর পিছনে আড়াআড়িভাবে অবস্থিত একটি গুরুত্বপূর্ণ মিশ্রগ্রন্থি। এটি একাধারে পরিপাকে অংশগ্রহণকারী এনজাইম ও রক্তের গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন নিঃসৃত করে।

গ খাদ্য উপাদানে খাদ্য ক্যালরি অনুযায়ী ১ গ্রাম শর্করা, আমিষ ও চর্বি থেকে যথাক্রমে ৪, ৪ ও ৯ খাদ্য ক্যালরি পাওয়া যায়।

ফারহানের প্রতিদিন গ্রহণকৃত খাদ্যের মধ্যে শর্করা ৩৮৫ গ্রাম, ১২০.৫ গ্রাম আমিষ এবং ১৫ গ্রাম চর্বি রয়েছে।

৩৮৫ গ্রাম শর্করা থেকে প্রাপ্ত শক্তি, ৩৮৫ × ৪ = ১৫৪০ কিলোক্যালরি

১২০.৫ গ্রাম আমিষ থেকে প্রাপ্ত শক্তি ১২০.৫ × ৪ = ৪৮২ কিলোক্যালরি

১৫ গ্রাম চর্বি থেকে প্রাপ্ত শক্তি, ১৫ × ৯ = ১৩৫ কিলোক্যালরি

∴ ফারহানের খাদ্য থেকে প্রাপ্ত খাদ্যশক্তি = ২১৫৭ খাদ্যক্যালরি বা কিলোক্যালরি

সুতরাং ফারহানের প্রতিদিনের গ্রহণকৃত খাদ্যশক্তির পরিমাণ ২১৫৭ খাদ্যক্যালরি বা কিলোক্যালরি।

ঘ উদ্দীপক থেকে প্রাপ্ত,
ফারহানের বয়স = ১৭ বছর
ওজন = ৪৮ কেজি
উচ্চতা = ১৫১ সে.মি.
আমরা জানি,
ছেলেদের প্রয়োজনীয় শক্তির চাহিদা বা BMR = ৬৬ + (১৩.৭ × ওজন কেজি) + (৫ × উচ্চতা সে.মি.) – (৬.৮ × বয়স বছর)
অতএব, ফারহানের প্রয়োজনীয় খাদ্য চাহিদা
বা BMR = ৬৬ + (১৩.৭ × ৪৮) + (৫ × ১৫১) – (৬.৮ × ১৭)
= ৬৬ + ৬৫৭.৬ + ৭৫৫ – ১১৫.৬
= ১৪৭৮.৬ – ১১৫.৬
= ১৩৬৩ খাদ্য ক্যালরি বা কিলোক্যালরি
যেহেতু ফারহান খুব পরিশ্রমী, সেহেতু ফারহানের প্রতিদিনের ক্যালরি চাহিদা বা প্রয়োজনীয় শক্তির চাহিদা = (১৩৬৩ × ১.৯) = ২৫৮৯.৭ কিলোক্যালরি বা খাদ্যক্যালরি।
'গ' হতে প্রাপ্ত, ফারহানের গ্রহণকৃত খাদ্য শক্তি হচ্ছে ২১৫৭ কিলোক্যালরি কিন্তু ফারহানের প্রতিদিনের ক্যালরি চাহিদা হচ্ছে ২৫৮৯.৭ কিলোক্যালরি।
সুতরাং উপরোক্ত তথ্য উপাত্তের ভিত্তিতে বলা যায় ফারহানের গ্রহণকৃত খাদ্য এবং তার প্রয়োজনীয় শক্তির মধ্যে অসামঞ্জস্যতা রয়েছে।
ফারহানের গ্রহণকৃত খাদ্য শক্তির পরিমাণ যদি ২৫৮৯.৭ কিলোক্যালরি হতো তাহলে তার গ্রহণকৃত খাদ্য এবং তার প্রয়োজনীয় শক্তির মধ্যে সামঞ্জস্যতা দেখা যেত।

প্রশ্ন ▸ ০৩ A জীব = *Homo sapiens*
B জীব = *Artocarpus heterophyllus*
C জীব = *Penicillium notatum*

ক. বিবর্তনবিদ্যা কাকে বলে? ১
খ. বৈজ্ঞানিক নামকরণ কী? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. A জীবটির বৈজ্ঞানিক শ্রেণিবিন্যাস লেখ। ৩
ঘ. B ও C জীব দুইটির মধ্যে কোনটি উন্নত? যুক্তিসহকারে মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিজ্ঞানের যে শাখায় পৃথিবীর প্রাণের বিকাশ, জীবের বিবর্তন এবং ক্রমবিকাশের তথ্যসমূহ আলোচনা করা হয় তাকে বিবর্তনবিদ্যা বলে।

খ দুটি পদ অর্থাৎ গণ ও প্রজাতি নিয়ে আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত দ্বিপদ নামকরণই হলো জীবের বৈজ্ঞানিক নামকরণ। এক্ষেত্রে প্রথম অংশটি জীবের গণ নাম ও দ্বিতীয় অংশ প্রজাতির নাম হয়। জীবের এ নামকরণের ক্ষেত্রে ICBN ও ICZN এর স্বীকৃত নিয়ম অনুসরণ করা হয় যাতে করে সারা বিশ্বে একই নামে জীবটি পরিচিতি পায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত A জীবটি হলো Homo sapiens অর্থাৎ মানুষ। মানুষের বৈজ্ঞানিক শ্রেণিবিন্যাস নিচে দেওয়া হলো–
রাজ্য (Kingdom) : Animalia;
কারণ, সুকেন্দ্রিক কোষবিশিষ্ট, বহুকোষী,পরভোজী এবং জটিল টিস্যুতন্ত্র আছে।
পর্ব (Phylum) : Chordata;
কারণ, জীবনের কোনো এক পর্যায়ে নটোকর্ড থাকে।
শ্রেণি (Class) : Mammalia;
কারণ, বাচ্চাকে বুকের দুধ খাওয়ায় এবং লোম/চুল আছে।
বর্গ (Order) : Primate;
কারণ, আঁকড়ে ধরার উপযোগী হাত এবং ঘ্রাণ অপেক্ষা দৃষ্টিশক্তি বেশি উন্নত।
গোত্র (Family) : Hominidae;
কারণ, শিম্পাঞ্জি, গরিলা, বানর প্রভৃতির সাথে সাদৃশ্য আছে।
গণ (Genus) : Homo;
কারণ, দেহের অনুপাতে মস্তিষ্ক সবচেয়ে বড় এবং খাড়াভাবে দুই পায়ে হাঁটতে পারে।
প্রজাতি (Species) : *Homo sapiens*;
কারণ,চওড়া এবং খাড়া কপাল, খুলির হাড় Homo গণের অন্য প্রজাতির তুলনায় পাতলা এবং বুদ্ধিবৃত্তিকভাবে উন্নত।

ঘ উদ্দীপকের B জীবটি হলো Artocarpus Heterophyllus (কাঁঠাল গাছের বৈজ্ঞানিক নাম), যা প্লান্টি রাজ্যের এবং C জীবটি হলো *Penicillium notatum* নামক ছাত্রক, যা ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব। রাজ্য দুটির মধ্যে প্লান্টি রাজ্যটি, ফানজাই রাজ্য থেকে উন্নত।

ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহ স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এদের দেহ মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। কোষে নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। এদের দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। শোষণ পদ্ধতিতে এরা খাদ্য গ্রহণ করে এবং হ্যাপ্লয়েড স্পোরের মাধ্যমে এদের বংশবৃদ্ধি ঘটে।

অপরদিকে, প্লান্টি রাজ্যের জীবসমূহ প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এর সপুষ্পক। সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য প্রস্তুত করে। যৌন জননের মাধ্যমে এদের বংশবিস্তার ঘটে। এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়।

রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনায় দেখা যায়, প্লান্টি রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত জীবের কোনো বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয় না। তাই বলা যায়, B জীবটি অর্থাৎ Artocarus heterophyllus, C জীব অর্থাৎ, Penicillium notatum থেকে উন্নত।

প্রশ্ন ▸ ০৪ সড়ক দুর্ঘটনায় আহত মুরাদের অতিরিক্ত রক্তক্ষরণের ফলে তার দেহের পাম্প যন্ত্রটির কাজে সমস্যা দেখা দেয়। জীবন বাঁচানোর জন্য মুরাদের দুই বন্ধু তুহিন ও শাফিন তাকে রক্ত দিতে চাইলে ডাক্তার মুরাদসহ তিনজনের রক্তের গ্রুপ পরীক্ষা করে দেখলেন, মুরাদের রক্তের গ্রুপ B^+ তুহিনের A^+ এবং সাফিনের O^+।

ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কাকে বলে? ১
খ. কোষপ্রাচীর পানি শুষে স্ফীত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গাটির গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. তুহিন ও শাফিন উভয়ের রক্তই কী মুরাদ গ্রহণ করতে পারবে? যুক্তিসহ মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়ুতে জলীয়বাষ্পের পরিমাণ ও বায়ুর জলীয়বাষ্প ধারণক্ষমতার আনুপাতিক হারকে আপেক্ষিক আর্দ্রতা বলে।

খ কলয়েড জাতীয় শুষ্ক বা আংশিক শুষ্ক পদার্থ ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় তরল পদার্থ শোষণ করে। কোষপ্রাচীর কলয়েডধর্মী হওয়ায় এটি তরল পদার্থের সংস্পর্শে এলে ইমবাইবিশন প্রক্রিয়া তা শুষে নিতে শুরু করে। ফলে কোষপ্রাচীর পানির সংস্পর্শে এলে তা শুষে নিয়ে স্ফীত হয়ে ওঠে।

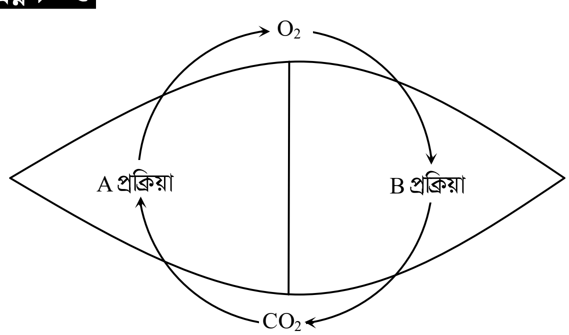
গ উদ্দীপকে উল্লিখিত পাম্প যন্ত্রটি হলো হৃৎপিন্ড। নিম্নে হৃৎপিন্ডের গঠন বর্ণনা করা হলো–
হৃৎপিন্ড বক্ষগহ্বরের বামদিকে দুই ফুসফুসের মাঝখানে অবস্থিত একটি ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গা। এটি হৃৎপেশি নামক এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি দিয়ে গঠিত। হৃৎপিন্ড পেরিকার্ডিয়াম নামক

পাতলা পর্দা দিয়ে আবৃত থাকে। হৃৎপিন্ডের প্রাচীরে থাকে তিনটি স্তর। হৃৎপিন্ডের ভিতরের স্তরটি ফাঁপা এবং চারটি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। উপরের প্রকোষ্ঠ দুটিকে ডান এবং বাম অলিন্দ বলে এবং নিচের প্রকোষ্ঠ দুটিকে ডান এবং বাম নিলয় বলে। হৃৎপিন্ডের উভয় অলিন্দ এবং নিলয়ের মাঝে যে ছিদ্রপথ আছে, তা খোলা বা বন্ধ করার জন্য ভালভ বা কপাটিকা থাকে। ডান অলিন্দ এবং ডান নিলয়ের মধ্যবর্তী ছিদ্রপথ তিন পাল্লাবিশিষ্ট ট্রাইকাসপিড ভালভ দিয়ে সুরক্ষিত। একইভাবে বাম অলিন্দ এবং বাম নিলয় দুই পাল্লাবিশিষ্ট বাইকাসপিড ভালভ দিয়ে সুরক্ষিত থাকে। মহাধমনি ও ফুসফুসীয় ধমনির মুখে অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা থাকে। এদের অবস্থানের ফলে পাম্প করা রক্ত একই দিকে চলে এবং এক ফোঁটা রক্তও উল্টো দিকে ফিরে আসতে পারে না।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী মুরাদের রক্তের গ্রুপ B^+, তুহিনের A^+ এবং শাফিনের O^+। দুর্ঘটনায় অতিরিক্ত রক্ষক্ষরণের ফলে মুরাদকে রক্ত দেওয়া জরুরী হয়ে পড়ে।

মুরাদকে তুহিন রক্ত দিতে পারবে না। কারণ A গ্রুপের রক্তে A অ্যান্টিজেন এবং b অ্যান্টিবডি থাকে। আবার B গ্রুপের রক্তে B অ্যান্টিজেন এবং a অ্যান্টিবডি থাকে। অ্যান্টিবডি তার সাথে অসামঞ্জস্যপূর্ণ অ্যান্টিজেন যে কোনো গ্রুপের রক্তকে জমিয়ে দেয়। তাই তুহিন যদি মুরাদকে A^+ গ্রুপের রক্ত দেয় তবে মুরাদের B^+ গ্রুপের রক্তের অ্যান্টিবডি ও তুহিনের রক্তের অ্যান্টিজেনের মধ্যে অসামঞ্জস্যতা দেখা দিবে। এতে মুরাদের শরীরে রক্ত জমাট বেঁধে যাবে। তবে শাফিন O^+ গ্রুপের রক্তধারী হওয়ায় শাফিন মুরাদকে রক্ত দিতে পারবে। কারণ O গ্রুপের রক্তে কোনো এন্টিজেন থাকে না, ফলে O^+ গ্রুপের রক্ত অন্য কোনো রক্তকেই জমিয়ে দেয় না। ফলে সকলে তা গ্রহণ করতে পারে। তাই আমরা বলতে পারি, অ্যান্টিজেন ও অ্যান্টিবডির মধ্যে অসামঞ্জস্যতার ফলে যে জটিলতা হয় তার জন্য তুহিনের রক্ত মুরাদ গ্রহণ করতে না পারলেও সে শাফিনের রক্ত গ্রহণ করতে পারবে।

প্রশ্ন ▸ ০৫



ক. নিউক্লিওটাইড কাকে বলে? ১

খ. কীভাবে ADP সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. B প্রক্রিয়ায় ATP উৎপন্ন হওয়ার প্রবাহচিত্র আঁক। ৩

ঘ. জীবজগতে A প্রক্রিয়ার প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

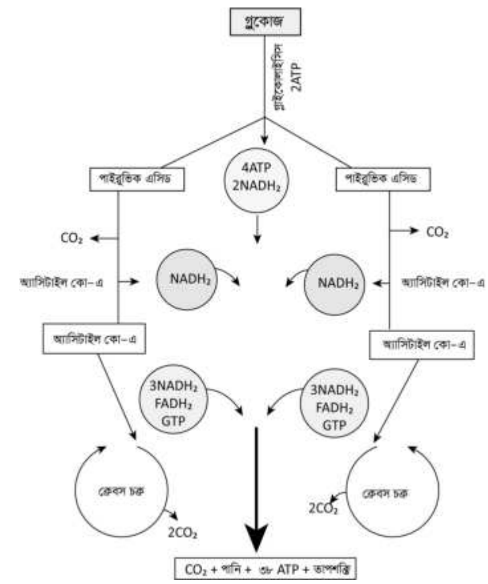
৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক DNA সাধারণত দুই সূত্রবিশিষ্ট পলিনিউক্লিওটাইডের সর্পিলাকার গঠন। এতে পাঁচ কার্বনযুক্ত শর্করা, নাইট্রোজেনঘটিত বেস বা ক্ষার এবং অজৈব ফসফেট থাকে। এই তিনটি উপাদানকে একত্রে নিউক্লিওটাইড বলে।

খ জীবদেহে শক্তির প্রয়োজন হলে ATP (Adenosine triphosphate) এর তৃতীয় ফসফেট বন্ধনী ভেঙ্গে শক্তি নির্গত হয়। ATP থেকে একটি ফসফেট নির্গত হয়ে গেলে দুটি ফসফেট বন্ধনী বাকি থাকায় ADP (Adenosine diphosphate) সৃষ্টি হয়।

$$ATP \longrightarrow ADP + Pi$$

গ উদ্দীপকে B প্রক্রিয়া দ্বারা সবাত শ্বসন প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। সবাত শ্বসন প্রক্রিয়ায় ATP উৎপন্ন হওয়ার প্রবাহচিত্র নিচে দেওয়া হলো–



চিত্র : সবাত শ্বসন প্রক্রিয়ায় ATP উৎপন্ন হওয়ার প্রবাহচিত্র।

ঘ উদ্দীপকে A প্রক্রিয়া দ্বারা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। জীবজগতের জন্য সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া অপরিহার্য। নিচে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াটির প্রভাব বিশ্লেষণ করা হলো–

সালোকসংশ্লেষণ সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই সৌরশক্তিকে ব্যবহার করে সমগ্র জীবজগৎ টিকে আছে। সবুজ উদ্ভিদ শক্তির মূল উৎস সূর্য হতে সৌরশক্তি গ্রহণ করে তাকে রাসায়নিক শক্তিতে পরিণত করে খাদ্যের মধ্যে আবদ্ধ রাখে। উদ্ভিদ তাদের শারীরবৃত্তীয় কাজ ও বৃদ্ধির জন্য এ শক্তির কিছু অংশ ব্যয় করে। সালোকসংশ্লেষণ না হলে প্রয়োজনীয় শক্তির অভাবে ধীরে ধীরে সমগ্র উদ্ভিদ বিলুপ্ত হয়ে যাবে। কোনো প্রাণীই তার নিজের খাদ্য নিজে প্রস্তুত করতে পারে না। প্রাণীরা খাদ্যের জন্য উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল। তারা সালোকসংশ্লেষণের ফলে উৎপন্ন শর্করাকে গ্রহণ করে বেঁচে থাকে। প্রাণীরা উদ্ভিদ থেকে উৎপন্ন খাদ্য যেমন– ফলমূল, শাকসবজি, ঘাস ইত্যাদি খেয়ে জীবনধারণ করে। যদি সালোকসংশ্লেষণ না হতো তবে সমগ্র উদ্ভিদ ধ্বংস হয়ে যেত। ফলে প্রাণীরা খাদ্যের অভাবে ধীরে ধীরে বিলুপ্ত হয়ে যেত। তাছাড়া সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় পরিবেশের O_2 ও CO_2 এর ভারসাম্য বজায় থাকে। প্রাণীরা সবসময় CO_2 ত্যাগ করে। এ CO_2 উদ্ভিদ গ্রহণ করে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এবং O_2 ত্যাগ করে। ফলে প্রাণীরা শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় O_2 পায়।

সুতরাং উপরোক্ত পর্যালোচনা হতে বলা যায় অস্তিত্ব রক্ষায় সকল জীব সালোকসংশ্লেষণের ওপর নির্ভরশীল। তাই এ প্রক্রিয়াটি সংঘটিত না হলে জীবজগতের উপর বিরূপ প্রভাব পড়বে বলে মনে করি।

প্রশ্ন ▸ ০৬

ক. রেনাল টিউব্যুল কাকে বলে? ১
খ. যোগ্যতমরা টিকে থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. A এর গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য অপসারণে উদ্দীপকের অঙ্গাটির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের বোম্যান্স ক্যাপসুলের অঙ্কীয়দেশ থেকে সংগ্রাহী নালি পর্যন্ত বিস্তৃত চওড়া নালিকাটিকে রেনাল টিউব্যুল বলে।

খ একটি পরিবেশে একই জীবকে টিকে থাকতে হলে তাকে অবশ্যই সে পরিবেশের সাথে অভিযোজিত হতে হবে। প্রতিকূল পরিবেশ জীবের স্বাভাবিক জীবনযাত্রা ব্যাহত করে। জীবকে তার অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য প্রতিকূল পরিবেশের সাথে সংগ্রাম করতে হয়। যে প্রাণীগুলো এই পরিবেশে টিকে থাকতে পারে, তারা বেঁচে থাকে এবং অন্যরা বিলুপ্ত হয়ে যায়। যেমন: উত্তর এবং আমেরিকার কোয়েল পাখি প্রচন্ড ঠান্ডা ও তুষারপাত পরিবেশে অভিযোজিত হতে না পারায় তারা বিলুপ্ত হয়ে গেছে। আবার মরুজ উদ্ভিদ বেঁচে থাকার তাগিদে পানি সংরক্ষণ কৌশল শিখে নিয়েছে এবং এরাই আগামীতে টিকে থাকবে। কারণ তারা এ পরিবেশের জন্য যোগ্যতা অর্জন করতে পেরেছে।

গ উদ্দীপকে A দ্বারা বৃক্ককে নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে বৃক্কের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো–

মানবদেহের উদরগহ্বরের পেছনের অংশে, মেরুদন্ডের দু'দিকে বক্ষপিঞ্জরের নিচে পৃষ্ঠপ্রাচীর সংলগ্ন অবস্থায় দুটি বৃক্ক অবস্থান করে। প্রতিটি বৃক্কের আকৃতি শিমবিচির মতো এবং রং লালচে হয়। বৃক্কের বাইরের পার্শ্ব উত্তল ও ভিতরের পার্শ্ব অবতল হয়। অবতল অংশের ভাঁজকে হাইলাস বা হাইলাম বলে। হাইলামের ভিতর থেকে ইউরেটার ও রেনাল শিরা বের হয় বেং রেনাল ধমনি বৃক্কে প্রবেশ করে। দুটি বৃক্ক থেকে দুটি ইউরেটার বের হয়ে মূত্রাশয়ে প্রবেশ করে। ইউরেটারের ফানেল আকৃতির প্রশস্ত অংশকে পেলভিস বলে। বৃক্ক সম্পূর্ণরূপে এক ধরনের 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 রেনাল প্যাপিলা গঠন করে। এসব প্যাপিলা সরাসরি পেলভিসে উন্মুক্ত হয়।

প্রতিটি বৃক্কে বিশেষ এ ধরনের নালিকা থাকে যাকে ইউরিনিফেরাস নালিকা বলে। প্রতিটি ইউরিনিফেরাস নালিকা দুটি প্রধান অংশে বিভক্ত, যথা– নেফ্রন ও সংগ্রাহী নালিকা। নেফ্রন মূত্র তৈরি করে আর সংগ্রাহী নালিকা রেনাল পেলভিসে মূত্র বহন করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গাটি হলো মানবদেহের রেচন অঙ্গা বৃক্ক। রেচন মানবদেহের একটি জৈবিক প্রক্রিয়া, যার মাধ্যমে দেহে বিপাক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন বর্জ্য পদার্থগুলো নিষ্কাশিত হয়। বৃক্ক, ইউরেটার, মূত্রথলি এবং মূত্রনালি রেচনতন্ত্র গঠন করে। রেচনতন্ত্র দেহ থেকে অপ্রয়োজনীয় ও ক্ষতিকর নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন করে। রেচন পদার্থসহ রক্ত রেনাল ধমনির মাধ্যমে সংবহিত হয়ে রেনাল অ্যাফারেন্ট আর্টারিওল দিয়ে গ্লোমেরুলাসে প্রবেশ করে। বিশেষ প্রক্রিয়ায় রক্তের রক্তকণিকা ও প্লাজমা ছাড়া বাকি অংশ পরিস্রুত হয়ে রেনাল ক্যাপসুল গহ্বরে পতিত হয়। সেখান থেকে পতিত তরল নেফ্রনের বিভিন্ন নালিকাতে প্রবাহিত হয়। বৃক্কস্থিত নেফ্রন একটি জটিল প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ক্রমাগতভাবে মূত্র উৎপন্ন করে। এ সময় দেহের প্রয়োজনীয় উপাদান ফিলট্রেট থেকে পুনঃশোষিত হয়। উৎপন্ন মূত্র সংগ্রাহী নালিকার মাধ্যমে বৃক্কের পেলভিসে পৌঁছায়। পেলভিস থেকে মূত্র ইউরেটারের ফানেল আকৃতির প্রশস্ত অংশ বেয়ে ইউরেটারে প্রবেশ করে। ইউরেটার থেকে মূত্র মূত্রথলিতে আসে এবং সাময়িকভাবে জমা থাকে। মূত্রথলি মূত্র দ্বারা পরিপূর্ণ হলে মূত্রত্যাগের ইচ্ছা জাগে এবং মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্রপথে দেহের বাইরে বেরিয়ে আসে। এভাবে বৃক্ক মানবদেহ থেকে ক্ষতিকর নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করে।

উপরিউক্ত বর্ণনা থেকে বলা যায় যে, উদ্দীপকের অঙ্গা বা বৃক্ক মানবদেহ থেকে ক্ষতিকর নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ অপসারণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৭ নিষেকের পর ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে ভ্রূণ গঠিত হয়। এ সময় একটি অস্থায়ী অঙ্গা ভ্রূণ ও মায়ের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে।

ক. হরমোন কাকে বলে? ১
খ. কোন প্রকারের পরাগায়নে নতুন বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়ার ধারাবাহিক পরিবর্তন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. ভ্রূণের বৃদ্ধি ও সুষ্ঠু বিকাশে উল্লিখিত অঙ্গের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ পরপরাগায়নের মাধ্যমে উদ্ভিদের ভ্যারাইটি সৃষ্টি হয় কারণ দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে। ফলে মাতৃউদ্ভিদের মতো বৈশিষ্ট্য থাকে না।

পরপরাগায়নের মাধ্যমে নতুন চরিত্রের সৃষ্টি হয়, বীজের অঙ্কুরোদগমের হার বেড়ে যায় এবং বীজ অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয়। সেই সাথে নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয়। দুটি ভিন্ন গুণসম্পন্ন উদ্ভিদের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে। এভাবে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা নতুন গুণসম্পন্ন হয়। ফলে ভ্যারাইটি আসে।

গ উদ্দীপকে ধারাবাহিক পরিবর্তন বলতে ভ্রূণের বৃদ্ধি ও বিকাশকে আলোকপাত করা হয়েছে। ডিম্বাণু ও শুক্রাণুর মিলনের ফলে জাইগোট উৎপন্ন হয়। কিছু পরিবর্তন ও পরিবর্ধনের মাধ্যমে জাইগোট শেষ পর্যায়ে পূর্ণাঙ্গা ফিটাসে পরিণত হয়। নিচে তা বর্ণনা করা হলো–

- নিষেকের পর যে ডিপ্লয়েড জাইগোট কোষ সৃষ্টি হয় তা ৩৬ ঘণ্টা পর প্রথমে বিভাজিত হয়ে দু'কোষ বিশিষ্ট গঠন সৃষ্টি করে।
- পরবর্তীতে ৭১ ঘণ্টা পর একটি বলের মতো গঠন তৈরি করে একে ব্লাস্টুলা বলে।
- চার সপ্তাহ পরে এগুলো ভ্রূণে রূপ নেয় এবং প্রায় পাঁচ সপ্তাহ পরে ভ্রূণের বৃদ্ধি চলতে থাকে এবং হাত ও পায়ের গঠন শুরু হয়।

- প্রায় ৮ সপ্তাহ পরে ভ্রূণের কিছু বিকাশ ঘটে এবং অঙ্গাগুলো ছোট আকারে থাকে। ভ্রূণের কিছু বিকাশ ঘটে এবং অঙ্গাগুলো ছোট আকারে থাকে। ভ্রূণের এ অবস্থাকে ফিটাস বলে।
- ২৮ সপ্তাহ পরে ফিটাস পূর্ণাঙ্গতা প্রাপ্ত হয়। এরপর ৩৮ সপ্তাহ পরে পূর্ণাঙ্গ ফিটাস ভূমিষ্ট হওয়ার উপযুক্ত হয়।

ঘ উল্লিখিত যে অঙ্গাটির কথা বলা হয়েছে তা হলো অমরা। ভ্রূণের বিকাশে অমরার গুরুত্ব অপরিসীম।

দৈহিক সম্পর্কের মাধ্যমে পুরুষের শুক্রাণু স্ত্রী প্রজনন অঙ্গে প্রবেশ করে। পরিণত শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনে জাইগোট উৎপন্ন হয়। নিষিক্ত ডিম্বাণু ধীরে ধীরে ডিম্বনালি থেকে জরায়ুর দিকে অগ্রসর হয়। জাইগোটের কোষ বিভাজনকে ক্লিভেজ বলে এবং ভ্রূণ গঠন শুরু হয়। এরপর ধীরে ধীরে জরায়ু প্রাচীরে ভ্রূণ সংযুক্ত ও বিকশিত হয়। এটি জরায়ুর সাথে যে নালির মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে তাকে অমরা বলে। জরায়ুতে পৌঁছানোর ৪–৫ দিনের মধ্যে সংস্থাপন সম্পন্ন হয়। এভাবে ভ্রূণ ও মাতৃজরায়ুর অন্তঃস্তরের মধ্যে একটি অবিচ্ছেদ্য অস্থায়ী অঙ্গ তৈরি হয়। অমরার সাহায্যে ভ্রূণ জরায়ু গাত্রে সংস্থাপিত হয়। খাদ্য অমরার মাধ্যমে পরিবহণ হয়। অমরা অনেকটা ফুসফুসের মতো কাজ করে। মায়ের রক্ত থেকে O_2 ও ভ্রূণ হতে CO_2 এর বিনিময় ঘটে। এছাড়া এর সাহায্যে ভ্রূণে উৎপন্ন বর্জ্যও অপসারিত হয়।

তাই বলা যায়, ভ্রূণের বৃদ্ধিতে অমরার গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ০৮ **দৃশ্যকল্প-১ :** বর্তমানে বাংলাদেশে শকুন একটি বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী। প্রজাতির অস্তিত্ব রক্ষায় শকুন প্রতিনিয়ত সংগ্রাম করে যাচ্ছে।

দৃশ্যকল্প-২ : ব্যাঙের একটি প্রজাতি *Xenopus tropicalis* এর সম্পূর্ণ ক্রোমোজোম সেট বিশেষ প্রক্রিয়ায় দ্বিগুণ হয়ে *Xenopus laevis* নামক নতুন প্রজাতির উৎপত্তি ঘটেছে।

ক. মিউটেশন কাকে বলে? ১

খ. 'বংশগতির ভৌত ভিত্তি' ব্যাখ্যা কর। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে সংগ্রামগুলোর বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. প্রজাতির উৎপত্তি ও টিকে থাকার ক্ষেত্রে দৃশ্যকল্প-২ এর প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক কালের পরিক্রমায় জীবের জিনগত পরিবর্তন হয়ে নতুন বৈশিষ্ট্যের সৃষ্টি হওয়ার প্রক্রিয়াকে মিউটেশন বলে।

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 অক্ষুণ্ন রাখে। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয়।

গ দৃশ্যকল্প-১ এ বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী শকুন সম্পর্কে বলা হয়েছে। বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষার জন্য শকুন প্রতিনিয়ত সংগ্রাম করে যাচ্ছে যা ডারউনের বিবর্তনবাদ তত্ত্বের 'অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম' কে নির্দেশ করে। জীব জ্যামিতিক ও গাণিতিক হারে সংখ্যাবৃদ্ধি ঘটায় এবং খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত থাকায় জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়। ডারউইন এ ধরনের সংগ্রামকে 'অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম' বলে অভিহিত করেন। ডারউইন লক্ষ করেন যে, জীবনে তিনটি পর্যায়ে এই সংগ্রাম করতে হয়। সেগুলো হচ্ছে–

(i) **আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম :** উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, ব্যাঙ কীটপতঙ্গ খায়, অন্যদিকে সাপ ব্যাঙদের খায়। আবার, ময়ূর সাপ এবং ব্যাঙ দুটোকেই খায়– এভাবে নিতান্ত জৈবিক কারণেই বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে খাদ্য-খাদক সম্পর্কের একটি নিষ্ঠুর জীবন সংগ্রাম গড়ে ওঠে।

(ii) **অন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম :** একই প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যদের খাদ্য এবং বাসস্থান একই রকমের হওয়ায় এদের সদস্য সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে এরা নিজেদের মধ্যেই বেঁচে থাকার প্রতিযোগিতা শুরু করে। উদাহরণ হিসেবে বলা যায় যে, একটি দ্বীপে তৃণভোজী প্রাণীর সংখ্যা বেড়ে গেলে খাদ্য এবং বাসস্থান সীমিত থাকায় তারা নিজেরাই নিজেদের মধ্যে সংগ্রাম শুরু করে। সবল প্রাণীগুলো দুর্বল প্রাণীদের প্রতিহত করে গ্রাসাচ্ছাদন করে। ফলে দুর্বল প্রাণীগুলো কিছুদিনের মধ্যেই অনাহারে মারা পড়ে।

(iii) **পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম :** বন্যা, খরা, ঝড়-ঝঞ্ঝা, বালিঝড়, ভূমিকম্পন, অগ্ন্যুৎপাত– এ ধরনের প্রতিকূল পরিবেশ জীবের স্বাভাবিক জীবনযাত্রা ব্যাহত করে। সুতরাং জীবকে তার অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য প্রতিনিয়ত এসব প্রতিকূল পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম করতে হয়। যে প্রাণীগুলো এই পরিবেশে টিকে থাকতে পারে তারা বেঁচে থাকে, অন্যরা বিলুপ্ত হয়ে যায়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় যে, উত্তর এবং মধ্য আমেরিকার কোয়েল পাখি প্রচণ্ড ঠান্ডা ও তুষারপাতের ফলে বিলুপ্ত হয়ে গেছে।

ঘ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এ ব্যাঙের একটি প্রজাতি *Xenopus tropicalis* এর সম্পূর্ণ ক্রোমোজোম সেট একটি বিশেষ প্রক্রিয়ায় দ্বিগুণ হয়ে *Xenopus laevis* নামক একটি নতুন প্রজাতির উৎপত্তি ঘটার কথা উল্লেখ করা হয়েছে। এই প্রক্রিয়াটি এক ধরনের মিউটেশন বা জীনগত বৈচিত্র্যের উদাহরণ, যা বিবর্তনের ধারণার একটি সাধারণ সত্য।

বাস্তবে মাঝে মাঝে হঠাৎ করে ক্রোমোজোমের সংখ্যা বেড়ে গিয়ে নতুন প্রজাতির উদ্ভব ঘটতে পারে। যেমন: দৃশ্যকল্প-২ এ ব্যাঙের প্রজাতি *Xenopus tropicalis* এর সম্পূর্ণ ক্রোমোজোম সেট দ্বিগুণ হয়ে *Xenopus laevis* প্রজাতির উৎপত্তি ঘটেছে।

পৃথিবীতে যৌন জননকারী সকল জীবের মধ্যেই কিছু না কিছু পার্থক্য থাকে যা জীনগত বৈচিত্র্য নির্দেশ করে। যৌন জনন করে এমন সকল জীবে জিনের পুনর্বিন্যাস হয়ে জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়ে থাকে। জীবগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি হতে হতে কালের পরিক্রমায় এক সময়ে নতুন প্রজাতির উদ্ভব হতে পারে। এই বৈচিত্র্য যদি পরিবেশের অনুকূলে হয় তাহলে তা অস্তিত্বের জন্য জীবন সংগ্রামে একটি জীবকে সাহায্য করে। কোনো প্রজাতির টিকে থাকা বা না থাকা মূলত নির্ভর করে তার সদস্য জীবদের মধ্যে কতটা বৈচিত্র্য আছে তার উপর। পরিবেশ প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল। সেই সব প্রজাতি টিকে থাকে, যাদের অন্তত কিছু সদস্যের মধ্যে সেই পরিবর্তিত পরিবেশের সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়ার মতো বৈশিষ্ট্য রয়েছে। যদি কোনো প্রজাতির জীবদের মধ্যে বৈচিত্র্য কম থাকে তাহলে নতুন কোনো পরিবেশে খাপ খাওয়ানোর মতো বৈশিষ্ট্য কারোর মধ্যে থাকার সম্ভাবনাও হবে কম। ফলে হয়তো পুরো প্রজাতিটাই বিলুপ্ত হয়ে যাবে। আর যদি কোনো প্রজাতির জীবদের মধ্যে বৈচিত্র্য বেশি থাকে, তাহলে নতুন কোনো পরিবেশে খাপ খাওয়ানোর মতো বৈশিষ্ট্য কারো না কারো মধ্যে থাকার সম্ভাবনাও হবে বেশি। তখন যদি বড় কোনো বিপদও আসে, তবু তার অন্তত কিছু সদস্য বেঁচে যাবে।

তাই দৃশ্যকল্প-২ এর প্রক্রিয়াটি কোনো জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি করে প্রজাতির উৎপত্তি ঘটাতে পারে এবং প্রজাতির টিকে থাকার সম্ভাবনা বাড়িয়ে দেয়।

কুমিল্লা বোর্ড ২০২৩

সেট : ক

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড [1|3|8]

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. প্রতি কিউবিক মিলিমিটারে রক্তে লোহিত রক্তকণিকা থাকে–
ⓚ ৫ লক্ষ ⓚh ২৫ লক্ষ ⓖ ৫০ লক্ষ ⓖh ৭৫ লক্ষ

২. ১৫০ জন পুরুষ মানুষের মধ্যে বর্ণান্ধ হওয়ার সম্ভাবনা কত জনের?
ⓚ ১ ⓚh ১০ ⓖ ১৫ ⓖh ২০

৩. একজন মানুষের রক্তে কত মিলিমোল/লিটার HDL থাকা ভালো?
ⓚ ১.২৮ ⓚh ১.৩৮ ⓖ ১.৪৮ ⓖh ১.৫৮

৪. নিষ্ঠুর জীবন সংগ্রাম গড়ে ওঠে–
i. ময়ূর ও সাপের মধ্যে ii. সাপ ও ব্যাঙের মধ্যে
iii. ময়ূর ও ব্যাঙের মধ্যে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚh i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

৫. অমরা হতে নিসৃত হয়–
ⓚ গোনাডোট্রপিন ⓚh থাইমক্সিন
ⓖ এ্যাডরেনালিন ⓖh ইস্ট্রোজেন

৬. একজন স্বাভাবিক মানুষ প্রতিদিন প্রায় কত লিটার মূত্র ত্যাগ করে?
ⓚ ১.০ ⓚh ১.২ ⓖ ১.৫ ⓖh ১.৮

৭. কোন খাদ্য অতিরিক্ত খেলে মূত্রের অম্লতা বৃদ্ধি পায়?
ⓚ টমেটো, আম ⓚh ঢেড়স, পুঁইশাক
ⓖ লালশাক, মিষ্টি কুমড়া ⓖh ইলশ মাছ, ডিম

৮. ঘৃতকুমারী পাতা স্ফীত হওয়ার সাথে সম্পর্কযুক্ত কোনটি?
ⓚ কিউটিকুলার প্রস্বেদন ⓚh সালোকসংশ্লেষণ
ⓖ পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন ⓖh অন্তঃ অভিস্রবণ

৯. গোল আলুর বৈজ্ঞানিক নাম–
ⓚ *Nymphaea nouchali* ⓚh *Artocarpus heterophyllus*
ⓖ *Solanum tuberosum* ⓖh *Oryza sativa*

১০. একাধিক প্রাণকেন্দ্র দেখা যায়–
ⓚ পেশি টিস্যুতে ⓚh যোজক টিস্যুতে
ⓖ স্নায়ু টিস্যুতে ⓖh আবরণী টিস্যুতে

১১. সালোকসংশ্লেষণ কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট আলোতে সবচেয়ে ভালো হয়?
ⓚ ৪০০ – ৪৮০ nm ⓚh ৪৮০ – ৫২০ nm
ⓖ ৫২০ – ৫৮০ nm ⓖh ৫৮০ – ৬৪০ nm

১২. নিষেকের মত সপ্তাহ পর অমরা গঠিত হয়?
ⓚ ১০ ⓚh ১২ ⓖ ১৪ ⓖh ১৬

১৩. পিত্তরস–
i. যকৃতের লোবিউল কোষ হতে তৈরি
ii. তিক্ত স্বাদ ও ক্ষারীয় গুণসম্পন্ন iii. গাঢ় সবুজ বর্ণের
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚh ii ও iii ⓖ i ও iii ⓖh i, ii ও iii

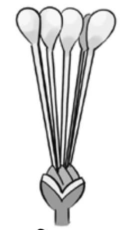
১৪. খাসির মাংস হতে প্রাপ্ত ৫০ গ্রাম চর্বি হতে কত কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়?
ⓚ ২০০ ⓚh ৩৫০ ⓖ ৪৫০ ⓖh ৫০০

☐ **নিচের অনুচ্ছেদটি লক্ষ কর এবং ১৫ ও ১৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
রমজান আধা কেজি আটার রুটি তিন বেলায় খায়। তার দৈহিক ওজন ৫০ কেজি এবং উচ্চতা ১২৫ সে.মি।

১৫. রমজানের–
i. BMI হচ্ছে ৩২ ii. বেছে খাদ্য গ্রহণ করা উচিত
iii. অবস্থান মোটা হওয়ার দ্বিতীয় স্তরে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚh i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

১৬. রমজান প্রতিদিন তার প্রধান খাদ্য হতে কত কিলোক্যালরি শক্তি পেয়ে থাকে?
ⓚ ১৬৮৫ ⓚh ১৭০৫ ⓖ ১৭১৫ ⓖh ১৭৩০

১৭.



চিত্র : M

চিত্রের M স্তবকটি কোন ফুলের অংশ?
ⓚ জবা ⓚh মটর ⓖ ধুতুরা ⓖh শিমুল

১৮. মাইটোকন্ড্রিয়ার ভিতরের স্তরের ভাঁজকে কী বলে?
ⓚ ল্যামেলাম ⓚh মাইক্রোভিলাই
ⓖ অক্সিসোম ⓖh ক্রিস্টি

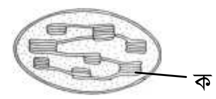
১৯. কোনটি পাইরিমিডিন?
ⓚ A ও T ⓚh C ও G ⓖ A ও G ⓖh C ও T

২০. নুরু রাস্তার পাশে কিছু অ্যামারান্থাস উদ্ভিদ দেখতে পেল। উক্ত উদ্ভিদে–
i. সালোকসংশ্লেষণের হার বেশি
ii. কার্বন বিজারণে ১ম স্থায়ী পদার্থ ফসফোগ্লিসারিক এসিড
iii. গ্লুকোজ উৎপাদন ক্ষমতা বেশি
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚh i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

২১. বৃক্কের মেডুলায় সাধারণত কতটি রেনাল পিরামিড থাকে?
ⓚ ৪ – ৮ ⓚh ৮ – ১২ ⓖ ১২ – ১৬ ⓖh ১৬ – ২০

২২. ভৌত জীববিজ্ঞানের অন্তর্গত বিষয়টি হলো–
ⓚ অঙ্গসংস্থান ⓚh জিন প্রযুক্তি
ⓖ জীব প্রযুক্তি ⓖh ফার্মেসি

☐ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ২৩ ও ২৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



২৩. 'ক' অঙ্গাণুটির ভেতরে অবস্থান করে–
ⓚ ভেসিকল ⓚh ক্যারোটিনয়েড
ⓖ লিগনিন ⓖh অ্যামাইনো এসিড

২৪. চিত্রের 'ক' চিহ্নিত অঙ্গাণুটি–
i. সূর্যালোককে আবদ্ধ করে
ii. সূর্যালোককে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর করে
iii. উৎসেচক উৎপন্ন করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚh ii ও iii ⓖ i ও iii ⓖh i, ii ও iii

২৫. $5\ ADP + 5\ Pi \xrightarrow{\text{শক্তি}} 5\ ATP$
উক্ত বিক্রিয়ায় (প্রতি মোল ATP এর হিসাবে) শক্তির পরিমাণ কত কিলোক্যালরি?
ⓚ ১৭.৬ ⓚh ২৮.৯ ⓖ ৩৬.৫ ⓖh ৫৬

■ **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 ২০২৩

সেট ০১

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১। নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাজ্য	জীব
A	মাশরুম
B	শাপলা
C	দোয়েল

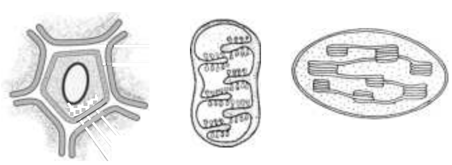
ক. হিস্টোলজি কী? ১

খ. কৃষিবিজ্ঞানকে ফলিত জীববিজ্ঞান বলা হয় কেন?– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'B' রাজ্যবিশিষ্ট জীবের বৈশিষ্ট্যবলি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'A' ও 'C' রাজ্যভুক্ত জীব দু'টির মধ্যে কোনটি উন্নত এবং কেন– বিশ্লেষণ কর। ৪

২।



চিত্র : A চিত্র : B চিত্র : C

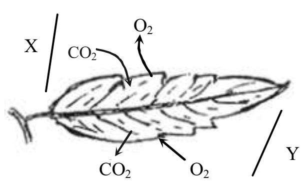
ক. অ্যারেনকাইমা কী? ১

খ. প্যারেনকাইমাকে টিস্যু বলা হয় কেন?– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'A' চিত্রের গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'B' ও 'C' চিহ্নিত সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণুর গুরুত্ব উদ্ভিদ জীবনে অপরিসীম– বিশ্লেষণ কর। ৪

৩।



চিত্র : A

ক. জৈবমুদ্রা কী? ১

খ. বাতাসে মিথেনের প্রভাবে গ্লুকোজ উৎপন্নে ব্যাঘাত ঘটে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'X' প্রক্রিয়ায় প্রস্তুতকৃত খাবার কীভাবে উদ্ভিদের সকল অংশে পৌঁছায়– ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় 'X' ও 'Y' একে অপরের পরিপূরক– বিশ্লেষণ কর। ৪

৪। মনির হালকা পরিশ্রমী এবং সপ্তাহে ২–৩ দিন খেলাধুলা করে। তার ওজন ৭৫ কেজি, বয়স ১৫ বছর ও উচ্চতা ১৫২ সে.মি.।

ক. আত্তীকরণ কী? ১

খ. যকৃৎকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয় কেন? ২

গ. মনিরের দৈনিক ক্যালরির চাহিদা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. মনির কি সুস্বাস্থ্যের অধিকারী যাচাইপূর্বক তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

৫। উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মানবদেহের একটি বিশেষ অঙ্গ যা দেহে পানি, অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণে কাজ করে।

ক. হাইলাস কী? ১

খ. অসমোরেগুলেশন কী? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গাটির কার্যকরী এককের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের অঙ্গাটি বিকল হলে বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করা যায়– বিশ্লেষণ কর। ৪

৬। X → লোহিত রক্ত কোষের অভাবে O_2 এর ঘাটতি হয়

Y → রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা অনিয়ন্ত্রিত, বুকে ব্যথা

Z → শ্বাসনালির প্রদাহ, টনসিলের প্রদাহ

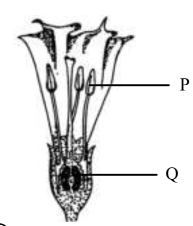
ক. হিমোগ্লোবিন কী? ১

খ. শরীরে কোথাও কেটে গেলে অনেক সময় সহজেই রক্তপাত বন্ধ হয় না– কারণ কী? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'Y' দ্বারা যে রোগটির লক্ষণ প্রকাশ পেয়েছে তার কারণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'X' ও 'Z' রোগ দুটির মধ্যে কোনটি বেশি ভয়াবহ– যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৭।



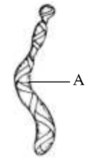
ক. দ্বি-নিষেক কী? ১

খ. শিমুল ফুলে কী ধরনের পরাগায়ন ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'P' অংশে উৎপন্ন গ্যামেটের উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের P ও Q তে উৎপন্ন গ্যামেট দুইটির মিলন উদ্ভিদকুলকে টিকিয়ে রেখেছে– বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



TT × tt

লম্বা মটরশুঁটি খাটো মটরশুঁটি

চিত্র-১ চিত্র-২

ক. প্রকরণ কী? ১

খ. থ্যালাসেমিয়া একটি জিনগত ত্রুটি কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-১ এ 'A' নির্দেশিত অণুটির অনুলিপন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-২ এ সংঘটিত প্রক্রিয়ায় F_1 ও F_2 জনুতে কীরূপ ফলাফল ঘটবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাজ্য	জীব
A	মাশরুম
B	শাপলা
C	দোয়েল

ক. হিস্টোলজি কী? ১

খ. কৃষিবিজ্ঞানকে ফলিত জীববিজ্ঞান বলা হয় কেন— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'B' রাজ্যবিশিষ্ট জীবের বৈশিষ্ট্যাবলি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'A' ও 'C' রাজ্যভুক্ত জীব দু'টির মধ্যে কোনটি উন্নত এবং কেন?— বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহের টিস্যুসমূহের গঠন, বিন্যাস ও কার্যাবলি নিয়ে আলোচনা করা হয় সে শাখাই হলো হিস্টোলজি।

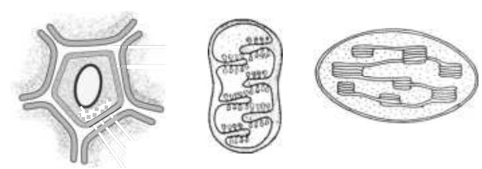
খ কৃষিবিজ্ঞান হচ্ছে কৃষিবিষয়ক বিজ্ঞান। বাংলাদেশ কৃষি প্রধান দেশ। দেশের অর্থনীতির একটি বড় অংশ কৃষির উপর নির্ভরশীল। কৃষিবিষয়ক জ্ঞান কাজে লাগিয়ে পূর্বের তুলনায় বেশি ফলন পাওয়া সম্ভব। অর্থাৎ কৃষিবিজ্ঞান আমাদের প্রাত্যহিক জীবন ও জীবন সংশ্লিষ্ট বিষয়ের উপর আলোকপাত করে যা ফলিত জীববিজ্ঞানের সংজ্ঞাকে সংজ্ঞায়িত করে। এজন্য কৃষিবিজ্ঞানকে ফলিত জীববিজ্ঞান বলা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত B রাজ্যভুক্ত জীবটি হলো শাপলা। যা প্লানটি রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে প্লানটি রাজ্যের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো–

১. এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ।
২. এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
৩. এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়।
৪. এরা প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য জলজ প্রজাতি আছে।
৫. এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্যবিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়।
৬. এরা আর্কিগোনিয়েট অর্থাৎ আর্কিগোনিয়াম বা স্ত্রীজনন অঙ্গাবিশিষ্ট উদ্ভিদ।
৭. এরা সপুষ্পক।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র- A হলো মাশরুম এবং চিত্র- C হলো দোয়েল। মাশরুম ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত এবং দোয়েল অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত।
ফানজাই রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো–
এদের অধিকাংশ জীবই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এরা এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। এই রাজ্যের জীবের ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। এরা হ্যাপ্লয়েড স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়।
অপরদিকে অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো–
এদের জীবগুলো নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী। এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই। প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রোফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে, দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ এবং স্ত্রী প্রাণীর জননাঙ্গ থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়। ভ্রূণ বিকাশকালীন সময়ে ভ্রূণীয় স্তর সৃষ্টি হয়।
উপরের দুই রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলোর আলোচনা থেকে বলা যায় যে, ফানজাই রাজ্যের মাশরুম অপেক্ষা অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত দোয়েল অধিক উন্নত জীব।

প্রশ্ন ▶ ০২



চিত্র : A চিত্র : B চিত্র : C

ক. অ্যারেনকাইমা কী? ১

খ. প্যারেনকাইমাকে টিস্যু বলা হয় কেন— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'A' চিত্রের গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'B' ও 'C' চিহ্নিত সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণুর গুরুত্ব উদ্ভিদ জীবনে অপরিসীম— বিশ্লেষণ কর। ৪

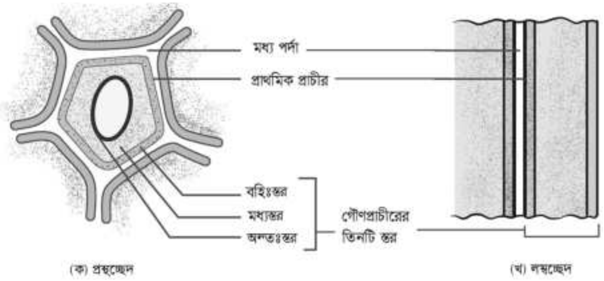
[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক জলজ উদ্ভিদের বড় বড় বায়ুকুঠুরিযুক্ত প্যারেনকাইমা কোষই হলো অ্যারেনকাইমা।

খ যে স্থায়ী টিস্যুর প্রতিটি কোষ আকার আকৃতি ও গঠনের দিক থেকে অভিন্ন তাদেরকে সরল টিস্যু বলে। প্যারেনকাইমা এক ধরনের স্থায়ী টিস্যু। প্যারেনকাইমা টিস্যুর প্রতিটি কোষ জীবিত, সমব্যাসীয়, পাতলা প্রাচীরযুক্ত এবং প্রোটোপ্লাজম দিয়ে পূর্ণ অর্থাৎ এর প্রতিটি কোষ আকার, আকৃতি ও গঠনের দিক থেকে অভিন্ন। তাই প্যারেনকাইমা টিস্যুকে সরল টিস্যু বলা হয়।

গ উদ্দীপকের A চিত্রটি হলো উদ্ভিদ কোষপ্রাচীর।
কোষপ্রাচীর মৃত বা জড়বস্তু দ্বারা গঠিত। এর রাসায়নিক গঠন বেশ জটিল। এতে সেলুলোজ হেমিসেলুলোজ, লিগনিন, পেকটিন, সুবেরিন ইত্যাদি রাসায়নিক পদার্থ থাকে। তবে ব্যাকটেরিয়ার কোষপ্রাচীর প্রোটিন, লিপিড ও পলিস্যাকারাইড দ্বারা গঠিত। ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। একটি বিকশিত কোষপ্রাচীর তিনটি স্তরে বিভক্ত। যথা– i. প্রাথমিক প্রাচীর, ii. গৌণ প্রাচীর এবং iii. মধ্যপর্দা



চিত্র : কোষপ্রাচীরের গঠন

প্রাথমিক কোষপ্রাচীরটি একস্তরবিশিষ্ট। মধ্য পর্দার উপর প্রোটোপ্লাজম থেকে নিঃসৃত কয়েক প্রকারের রাসায়নিক দ্রব্য জমা হয়ে ক্রমশ গৌণ প্রাচীর সৃষ্টি হয়। এ প্রাচীর গঠনকালে মাঝে মাঝে ছিদ্র তৈরি হয়, যাকে কূপ বলে। কোষপ্রাচীর কোষকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষা করে।

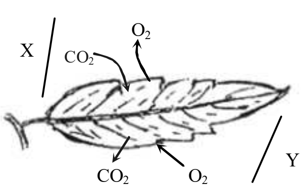
ঘ উদ্দীপকের 'B' চিহ্নিত সাইটোপ্লাজমীর অজ্ঞাণুটি হলো মাইটোকন্ড্রিয়া। এর সঞ্চিত শক্তিকে গতিশক্তিতে রূপান্তরিত করে। অপর 'C' চিহ্নিত অজ্ঞাণুটি হলো ক্লোরোপ্লাস্ট যা সৌরশক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। উদ্ভিদকোষে অজ্ঞাণু দুটির অনুপস্থিতি পরিবেশে বিশেষ বিপর্যয় ঘটাতে পারে।

মাইটোকন্ড্রিয়া জীবের যাবতীয় কাজের জন্য শক্তি উৎপাদন ও নিয়ন্ত্রণ করে। শ্বসনের গুরুত্বপূর্ণ দুটি পর্যায় ক্রেবস চক্র ও ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম মাইকোকন্ড্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। এ অজ্ঞাণুটির অনুপস্থিতিতে শক্তি উৎপাদন সম্পূর্ণরূপে বন্ধ হয়ে যাবে। ফলে জীবদেহের সকল জৈবনিক ক্রিয়া বন্ধ হয়ে যাবে। এতে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে।

অপরদিকে ক্লোরোপ্লাস্টের উপস্থিতিতে সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে, যা উদ্ভিদের খাদ্যের চাহিদা পূরণ করে থাকে। আবার, প্রাণীরাও খাদ্যের জন্য সম্পূর্ণরূপে সবুজ উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। কাজেই সমস্ত জীবজগতের উপরেই ক্লোরোপ্লাস্টের প্রভাব রয়েছে। আবার ক্লোরোপ্লাস্ট তথা ক্লোরোফিলের উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার CO_2 শোষিত হয় এবং O_2 উৎপন্ন হয়। যা পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় সহায়তা করে। ক্লোরোপ্লাস্টের অনুপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ সম্পন্ন হবে না ফলে সবুজ উদ্ভিদে খাদ্য তৈরি হওয়া বন্ধ হয়ে যাবে এবং O_2 ও CO_2 এর ভারসাম্যতা নষ্ট হয়ে যাবে। ফলে পরিবেশে বিপর্যয় ঘটবে।

তাই, বলা যায়, 'B' ও 'C' চিহ্নিত সাইটোপ্লাজমীয় অজ্ঞাণু তথা মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টের গুরুত্ব উদ্ভিদ জীবনে অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ০৩



চিত্র : A

ক. জৈবমুদ্রা কী? ১

খ. বাতাসে মিথেনের প্রভাবে গ্লুকোজ উৎপন্নে ব্যাঘাত ঘটে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'X' প্রক্রিয়ায় প্রস্তুতকৃত খাবার কীভাবে উদ্ভিদের সকল অংশে পৌঁছায়– ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় 'X' ও 'Y' একে অপরের পরিপূরক– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ ও ৬ এর সমন্বয়ে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ বাতাসের অন্যান্য বিষাক্ত গ্যাসের মতো মিথেন একটি বিষাক্ত গ্যাস। বাতাসে মিথেন গ্যাসের আধিক্য থাকলে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যাঘাত ঘটে বা একেবারেই বন্ধ হয়ে যায়। আমরা জানি সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ উৎপন্ন হয়। যদি সালোকসংশ্লেষণে ব্যাঘাত ঘটে তখন গ্লুকোজ উৎপন্নেও ব্যাঘাত ঘটে।

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

ঘ উদ্দীপকের X ও Y প্রক্রিয়া দুটি হলো যথাক্রমে সালোকসংশ্লেষণ এবং শ্বসন।

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া সবুজ উদ্ভিদে ঘটে থাকে। দিনের বেলায় সূর্যালোকের উপস্থিতিতে H_2O ও CO_2 এর রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে সবুজ উদ্ভিদের পাতায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি হয়। অর্থাৎ শর্করা তৈরির প্রধান কাঁচামাল হলো CO_2 ও H_2O। কাজেই CO_2 এর অনুপস্থিতিতে সবুজ উদ্ভিদ এ শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করতে পারে না। কিন্তু সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত এ CO_2শ্বসনের ফলে তৈরি হয়। সকল সজীব কোষে দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টাই শ্বসন প্রক্রিয়া চলতে থাকে। শ্বসন ক্রিয়ায় শর্করা তথা গ্লুকোজ অক্সিজেনের মাধ্যমে জারিত হয়ে শক্তি ও CO_2 উৎপন্ন হয়। শ্বসনে ব্যবহৃত এ শর্করা (গ্লুকোজ) ও O_2 সালোকসংশ্লেষণই তৈরি হয়ে থাকে। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, সালোকসংশ্লেষণে শর্করা এবং O_2 তৈরি না হলে শ্বসন ক্রিয়া বন্ধ হয়ে যেত। আবার শ্বসন ক্রিয়ার ফলে CO_2 তৈরি না হলে সালোকসংশ্লেষণেও ব্যাঘাত ঘটতো। ফলে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হতো।

সুতরাং, সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন উভয় প্রক্রিয়াই পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

তাই বলা যায়, পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন উভয় প্রক্রিয়াই একে অপরের পরিপূরক।

প্রশ্ন ▶ ০৪ মনির হালকা পরিশ্রমী এবং সপ্তাহে ২–৩ দিন খেলাধুলা করে। তার ওজন ৭৫ কেজি, বয়স ১৫ বছর ও উচ্চতা ১৫২ সে.মি.।

ক. আত্তীকরণ কী? ১

খ. যকৃৎকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয় কেন? ২

গ. মনিরের দৈনিক ক্যালরির চাহিদা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. মনির কি সুস্বাস্থ্যের অধিকারী যাচাইপূর্বক তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক শোষিত খাদ্যবস্তুর প্রোটোপ্লাজমে পরিণত বা রূপান্তরিত করার পদ্ধতি হলো আত্তীকরণ।

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। বিভিন্ন রকম জৈবিক কাজের ব্যাপকতার জন্য যকৃৎকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয়।

গ উদ্দীপক থেকে প্রাপ্ত তথ্য অনুসারে,
মনিরের ওজন = ৭৫ কেজি
বয়স = ১৫ বছর
উচ্চতা = ১৫২ সে.মি.
আমরা জানি,
ছেলেদের BMR = ৬৬ + (১৩.৭ × ওজন কেজি) + (৫ × উচ্চতা সে.মি.) – (৬.৮ × বয়স বছর)
∴ মনিরের BMR = ৬৬ + (১৩.৭ × ৭৫) + (৫ × ১৫২) – (৬.৮ × ১৫)
= ৬৬ + ১০২৭.৫ + ৭৬০ – ১০২ = ১৭৫১.৫ ক্যালরি
অতএব মনিরের BMR এর মান হলো ১৭৫১.৫ ক্যালরি।
যেহেতু মনির হালকা পরিশ্রমী এবং সপ্তাহে ২-৩ দিন খেলাধুলা করে তাই তার দৈনিক তার দৈনিক ক্যালরির চাহিদার পরিমাণ = ১৭৫১.৫ × ১.৩৭৫ = ২৪০৮.৩১ ক্যালরি
সুতরাং মনিরের দৈনিক ক্যালরির চাহিদার পরিমাণ ২৪০৮.৩১ ক্যালরি।

ঘ একজন মানুষ স্বাস্থ্যগতভাবে কোন পর্যায়ে আছে BMI এর মাধ্যমে বোঝা যায়।
উদ্দীপক অনুসারে,
মনিরের বয়স = ৭৫ বছর

$$\text{উচ্চতা} = ১৫২ \text{ সে.মি.} = \frac{১৫২}{১০০} \text{ মি.} = ১.৫২ \text{ মি.}$$

আমরা জানি, $BMI = \frac{\text{ওজন কেজি}}{[\text{উচ্চতা (মিটার)}]^২}$

$\therefore$ মনিরের $BMI = \frac{৭৫}{(১.৫২)^২} = ৩২.৪৬$

মনিরের BMI এর মান হলো ৩২.৪৬। BMI এর মানদণ্ড অনুযায়ী BMI এর মান ৩২.৪৬ মোটা হওয়া প্রথম স্তরকে নির্দেশ করে। একজন আদর্শ সুস্বাস্থ্যের অধিকারী ব্যক্তির BMI এর মান হচ্ছে ১৮.৫-২৪.৯। তাই উপরিউক্ত তথ্যের ভিত্তিতে বলা যায় মনির সুস্বাস্থ্যের অধিকারী নয়।

প্রশ্ন ▶ ০৫ মানবদেহের একটি বিশেষ অঙ্গ যা দেহে পানি, অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণে কাজ করে।

ক. হাইলাস কী? ১
খ. অসমোরেগুলেশন কী? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের অঙ্গাটির কার্যকরী এককের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের অঙ্গাটি বিকল হলে বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করা যায়– বিশ্লেষণ কর। ৪

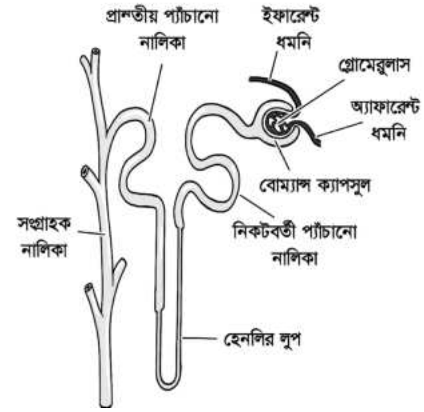
[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের ভেতরের দিকের অবতল অংশের ভাঁজই হলো হাইলাস।

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 শেষের অঙ্গাণুটি হলো বৃক্ক। বৃক্কের কার্যকরী একক হলো নেফ্রন। নিচে নেফ্রনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো–



চিত্র : নেফ্রন চিহ্নিত চিত্র

ঘ উদ্দীপকের অঙ্গাটি হলো বৃক্ক বা কিডনি। বৃক্ক বা কিডনি বিকল হলে বৈজ্ঞানিক উপায় বা ডায়ালাইসিসের মাধ্যমে রক্ত পরিশোধন করা যায়। নিচে ডায়ালাইসিসের মাধ্যমে রক্ত পরিশোধন পদ্ধতি বিশ্লেষণ করা হলো–
বৃক্ক মানবদেহের অত্যন্ত গুরুত্বপর্ণ রেচন অঙ্গ। বৃক্ক অকেজো বা বিকল হলে রক্তে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করতে পারে না। এজন্য ডায়ালাইসিস করতে হয়। ডায়ালাইসিস হলো বৃক্ক সম্পূর্ণ অকেজো হওয়ার পর বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার একটি পদ্ধতি। সাধারণত ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধন করা হয়। এ মেশিনটির ডায়ালাইসিস টিউবটির এক প্রান্ত রোগীর হাতের কব্জির ধমনির সাথে ও অন্য প্রান্ত ঐ হাতের কব্জির শিরার সাথে সংযোজন করা হয়। ধমনি থেকে 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 ভিতর পুনরায় প্রবেশ করে। এভাবেই ডায়ালাইসিস মেশিনের মাধ্যমে নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ বাইরে নিষ্কাশিত হয়।
তাই উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, বৃক্ক বা কিডনি সম্পূর্ণ অকেজো বা বিকল হলে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি তথা ডায়ালাইসিসের মাধ্যমে রক্ত পরিশোধন করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ০৬ X → লোহিত রক্ত কোষের অভাবে O_2 এর ঘাটতি হয়
Y → রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা অনিয়ন্ত্রিত, বুকে ব্যথা
Z → শ্বাসনালির প্রদাহ, টনসিলের প্রদাহ

ক. হিমোগ্লোবিন কী? ১
খ. শরীরে কোথাও কেটে গেলে অনেক সময় সহজেই রক্তপাত বন্ধ হয় না– কারণ কী? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের 'Y' দ্বারা যে রোগটির লক্ষণ প্রকাশ পেয়েছে তার কারণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের 'X' ও 'Z' রোগ দুটির মধ্যে কোনটি বেশি ভয়াবহ– যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৬ ও ৭ এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক হিমোগ্লোবিন হলো লোহিত রক্তকণিকায় অবস্থিত এক ধরনের রঞ্জক পদার্থ।

খ শরীরে কোথাও কেঁটে গেলে রক্তের অণুচক্রিকাগুলো সক্রিয় হয়ে থ্রোম্বোপ্লাস্টিন নামক পদার্থ তৈরি করে। এ পদার্থগুলো রক্তের প্রোটিন প্রোথ্রোম্বিনকে থ্রোম্বিনে পরিণত করে। থ্রোম্বিন পরবর্তী সময়ে রক্তরসের প্রোটিন ফাইব্রিনোজেনকে ফাইব্রিন জালকে পরিণত করে রক্তকে জমাট বাঁধায় ও রক্তক্ষরণ বন্ধ করে। যদি রক্তে উপযুক্ত পরিমাণ অণুচক্রিয়া না থাকে তাহলে রক্ত জমাট বাঁধার প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্ত হয়, তখন শরীরে কোথাও কেঁটে গেলে রক্তপাত সহজে বন্ধ হয় না।

গ উদ্দীপকের 'Y' -এর লক্ষণ দ্বারা হার্ট অ্যাটাককে নির্দেশ করছে। নিচে হার্ট অ্যাটাকের কারণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা করা হলো−

কারণ :

(i) দেহের ওজন বেড়ে গেলে।
(ii) অস্বাস্থ্যকর খাদ্যভাস যেমন− অধিক তেল বা চর্বিযুক্ত খাবার (গরুর মাংস, খাসির মাংস, বিরিয়ানি, তেহারি ইত্যাদি) ফাস্টফুড (বার্গার বিফ বা চিকেন প্যাটিস ইত্যাদি) খেলে।
(iii) অলস জীবনযাপন এবং শারীরিক পরিশ্রম না করলে।
(iv) ধূমপান, জর্দা, তামাক, মাদক ও নেশাজাতীয় দ্রব্য গ্রহণ করলে।
(v) সর্বদা হতাশা, দুশ্চিন্তাগ্রস্ত ও বিমর্ষ থাকলে।
(vi) রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা অনিয়ন্ত্রিত থাকলে।

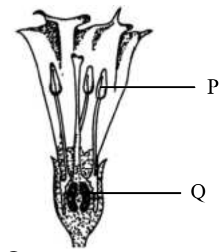
প্রতিকার :

(i) রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে রাখতে হবে।
(ii) ধূমপান ত্যাগ করতে হবে।
(iii) নিয়মিত ব্যায়াম বা হাঁটতে হবে।
(iv) খাদ্যভাসে পরিবর্তন এবং কাঁচা ফল ও শাকসবজি বেশি বেশি খেতে হবে।
(v) চর্বিযুক্ত খাবার কম করে খেতে হবে এবং ভাজা, মশলাযুক্ত খাবার ও ফাস্টফুড পরিহার করতে হবে।

ঘ উদ্দীপকের প্রদত্ত X ও Z-এর রোগ লক্ষণগুলো দেখে বুঝা যায়− 'X' হলো লিউকেমিয়া বা রক্তের ক্যান্সার এবং 'Z' হলো ব্রংকাইটিস। রোগ দুটির মধ্যে 'X' তথা লিউকেমিয়া বেশি ভয়াবহ। কারণ লিউকেমিয়া হলে লাল অস্থিসজ্জা থেকে লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন ব্যাহত হয়। সঠিকভাবে লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন না হলে দেহে O_2 সরবরাহও বিঘ্নিত হয়ে থাকে যা অনেক সময় মৃত্যুর কারণ হয়ে দাঁড়ায়। লিউকেমিয়া বা রক্তের ক্যান্সার দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমিয়ে দেয় এবং রোগীকে দ্রুত দুর্বল করে মৃত্যুর দিকে ঠেলে দেয়। এ রোগটির চিকিৎসা বেশ জটিল, ব্যয়বহুল এবং সফলতার হার তুলনামূলকভাবে অনেক অনেক কম। অন্যদিকে, 'Z' ব্রংকাইটিস নিরাময়যোগ্য একটি রোগ। চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী চললে এ রোগের হাত থেকে সহজেই মুক্তি পাওয়া সম্ভব।

তাই বিশ্লেষণমূলক এ আলোচনা থেকে বলা যায় 'X' ও 'Z' রোগ দুটির মধ্যে 'X' তথা লিউকেমিয়া বেশি ভয়াবহ।

প্রশ্ন ▸ ০৭



ক. দ্বি-নিষেক কী? ১
খ. শিমুল ফুলে কী ধরনের পরাগায়ন ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের 'P' অংশে উৎপন্ন গ্যামেটের উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের P ও Q তে উৎপন্ন গ্যামেট দুইটির মিলন উদ্ভিদকুলকে টিকিয়ে রেখেছে− বিশ্লেষণ কর। ৪

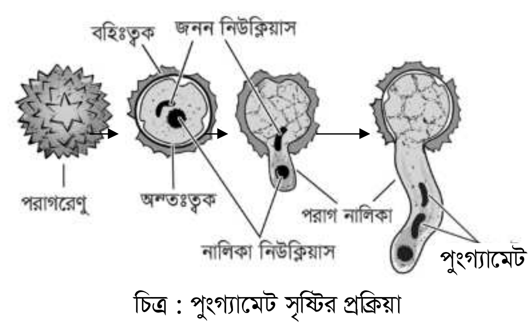
[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই সময় দুটি পুংজনন কোষ একটি ডিম্বাণুর সাথে ও অপরটি গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হওয়ার ঘটনাই হলো দ্বিনিষেক।

খ শিমুল ফুলে পর-পরাগায়ন ঘটে। এ ধরনের পরাগায়নে একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ ঘটে থাকে। পর-পরাগায়নে গাছে নতুন বৈচিত্র্যের সৃষ্টি হয় এবং পরাগায়ন মাধ্যমের উপর নির্ভরশীল। শিমুল ফুল মোটামুটি বড় ধরনের হওয়ায় এ ফুলের পরাগায়ন প্রাণীর দ্বারা হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকের P অংশটি হলো পরাগধানী। এখানে পুংগ্যামেটের উৎপত্তি ঘটে। 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 পরাগধানীতে থাকা অবস্থায়ই নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দুইটি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। ছোটটিকে জনন নিউক্লিয়াস এবং বড়টিকে নালিকা নিউক্লিয়াস বলে। পরাগরেণু উপযুক্ত গর্ভমুন্ডে 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।



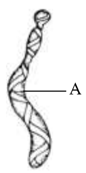
চিত্র : পুংগ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ঘ চিত্রের 'X' ও 'Y' দ্বারা পুংগ্যামেট (n) ও স্ত্রীগ্যামেটকে (n) বোঝানো হয়েছে। পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেটের মিলন হলো নিষেক। এ নিষেক প্রক্রিয়া জীবজগতকে টিকিয়ে রেখেছে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

উদ্ভিদের উপর সমস্ত প্রাণিকূল নির্ভরশীল। কারণ পৃথিবীর সকল প্রাণীই খাদ্যের জন্য উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। প্রকৃতিতে উদ্ভিদ টিকে না থাকলে প্রাণিকুলের অস্তিত্বও বিলীন হয়ে যাবে। আমরা জানি, উদ্ভিদের বিশেষ করে সপুষ্পক উদ্ভিদের টিকে থাকা নির্ভর করে বীজের উপর। আবার নিষেকের পর নিষিক্ত ডিম্বকই ধীরে ধীরে বীজে পরিণত হয় এবং গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়। ফলের পরিপক্ক বীজ অঙ্কুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদের জন্ম দেয় এবং উদ্ভিদকুলকে রক্ষা করে। আবার পরিবেশে উদ্ভিদকুল টিকে থাকলে প্রাণিকুলও টিকে থাকবে। কারণ প্রাণীরা সকল খাদ্য উদ্ভিদের মাধ্যমেই পেয়ে থাকে। বিভিন্ন ধরনের ফল, বীজ প্রাণীর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আবার উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে পরিবেশে CO_2 ও O_2-এর ভারসাম্য রক্ষা করে, যা প্রাণিকুলকে রক্ষা করতে প্রত্যক্ষ ভূমিকা রাখে।

তাই বলা যায়, পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেটের মিলন জীবজতকে টিকিয়ে রেখেছে।

প্রশ্ন ▸ ০৮ চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-১

TT × tt
লম্বা মটরশুঁটি খাটো মটরশুঁটি

চিত্র-২

ক. প্রকরণ কী? ১

খ. থ্যালাসেমিয়া একটি জিনগত ত্রুটি কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-১ এ 'A' নির্দেশিত অণুটির অনুলিপন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-২ এ সংঘটিত প্রক্রিয়ায় F_1 ও F_2 জনুতে কীরূপ ফলাফল ঘটবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

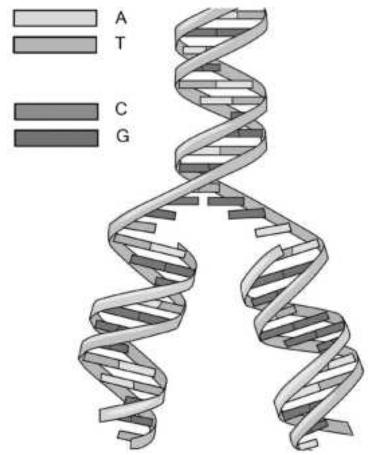
৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক বংশগতভাবে প্রাপ্ত জিনের বিভিন্নতার কারণে জীবগোষ্ঠীর বিভিন্ন সদস্যদের মধ্যে বংশগত পার্থক্যের সৃষ্টি হয়। এই পার্থক্যই হলো প্রকরণ।

খ থ্যালাসেমিয়া একটি বংশগতি তথা জিনগত রোগ। জিনের ত্রুটির কারণেই এ রোগ হয়ে থাকে। লোহিত রক্তকণিকার α-গ্লোবিউলিন এবং β-গ্লোবিউলিন নামক দুটি প্রোটিনের জিন নষ্টের কারণে বা ত্রুটির কারণে থ্যালাসেমিয়া রোগটি হয়ে থাকে। α-থ্যালসেমিয়া রোগীর দেহে α-গ্লোবিউলিন তৈরির জিন অনুপস্থিত বা ঐ জিনে ত্রুটি থাকে। ঠিক একইভাবে β-থ্যালাসেমিয়া রোগীর দেহে β-গ্লোবিউলিন তৈরির জিন অনুপস্থিত বা ঐ জিনে ত্রুটি থাকে। যেহেতু জিনের ত্রুটির কারণেই থ্যালসেমিয়া রোগটি হয়ে থাকে। তাই বলা যায় থ্যালসেমিয়া একটি জিনগত ত্রুটি।

গ উদ্দীপকে চিত্র-১ এ 'A' নির্দেশিত অণুটি হলো DNA। নিচে DNA অণু নতুনভাবে তৈরির প্রক্রিয়া অর্থাৎ DNA অণুর অনুলিপন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো−

এ প্রক্রিয়ায় একটি DNA অণু থেকে আর একটি নতুন DNA অণু তৈরি হয় বা সংশ্লেষিত হয়। DNA অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতিতে অনুলিপিত হয়। এ পদ্ধতিতে হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙে গিয়ে DNA সূত্র দুটি আলাদা হয় এবং প্রতিটি সূত্র তার পরিপূরক নতুন সূত্র সৃষ্টি করে।



চিত্র : ডিএনএ অনুলিপন

পরে একটি পুরাতন সূত্র ও একটি নতুন সূত্র সংযুক্ত হয়ে পরিপূর্ণ DNA অণুর সৃষ্টি হয়। এভাবে সৃষ্ট DNA এর প্রতিটিতে অর্ধেক পুরাতন এবং অর্ধেক নতুন সূত্র থাকায় একে অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতি বলে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-২ এ সংঘটিত প্রক্রিয়াটি F_1 ও F_2 জনুতে ফলাফলের প্রভাব মেন্ডেনের তত্ত্বের সাহায্যে বিশ্লেষণ করা যায়। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

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

পিতা-মাতা : ফিনোটাইপ ⟶ লম্বা মটরশুঁটি × খাটো মটরশুঁটি

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 মটরশুটি × মিশ্রিত খাটো মটরশুটি

জিনোটাইপ ⟶ Tt × Tt

গ্যামেট ⟶ T t T t

F_2 জনু : জিনোটাইপ ⟶ TT Tt Tt tt

ফিনোটাইপ ⟶ তিনটি লম্বা, একটি খাটো

সুতরাং উদ্দীপকের চিত্র-২ অনুসারে দেখা যায় যে, লম্বা মটরশুঁটি ও খাটো মটরশুঁটি 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 মটরশুঁটি এবং একটি হবে খাটো মটরশুঁটি।

যশোর বোর্ড ২০২৩

সেট : খ

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

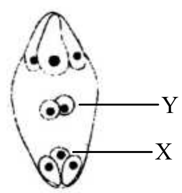
প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. অক্সালো এসিটিক এসিড কত কার্বনবিশিষ্ট?
ⓚ 3 ⓚ 4 ⓖ 5 ⓖ 6

২. প্রস্বেদনে অভ্যন্তরীণ প্রভাবক হলো –
i. পত্ররন্ধ্র ii. পত্রের সংখ্যা iii. তাপমাত্রা
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

৩. খাদ্য পরিপাক হয়ে কোথায় শোধিত হয়?
ⓚ পাকস্থলীতে ⓚ অন্ত্রের গাত্রে
ⓖ ধমনি গাত্রে ⓖ যকৃতে

□ **নিচের চিত্রের আলোকে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



৪. নিষেকের ফলে চিত্র 'X' অংশটি কীসে পরিণত হয়?
ⓚ শস্যকলায় ⓚ বীজে ⓖ গর্ভপত্রে ⓖ ভ্রূণে

৫. চিত্রের 'Y' অংশটি যা সৃষ্টি করে তা হলো –
i. শস্যকলা ii. 3n নিউক্লিয়াস iii. বীজপত্র
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

৬. ক্লোরোফিলের প্রধান উপাদান কোনটি?
ⓚ Mg ও N ⓚ Fe ও N ⓖ K ও N ⓖ Cl ও N

৭. জীবজগতের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া কোনটি?
ⓚ ব্যাপন ⓚ অভিস্রবণ
ⓖ সালোকসংশ্লেষণ ⓖ প্রস্বেদন

৮. মৌমাছির বৈজ্ঞানিক নাম কী?
ⓚ *Oryza Sativa* ⓚ *Artocarpus heterophyllus*
ⓖ *Apis indica* ⓖ *Plasmodium vivax*

৯. কোন কোষীয় অঙ্গাণু ব্যাকটেরিয়ায় থাকে?
ⓚ প্লাস্টিড ⓚ রাইবোজম
ⓖ মাইটোকন্ড্রিয়া ⓖ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম

১০. কোন গ্রুপের রক্ত সবাইকে দেওয়া যায়?
ⓚ B– (ve) ⓚ AB+ (ve) ⓖ O– (ve) ⓖ A– (ve)

১১. কোনটিতে অ্যারেনকাইমা পাওয়া যায়?
ⓚ প্যারেনকাইমা ⓚ কোলেনকাইমা
ⓖ স্ক্লেরেনকাইমা ⓖ ক্লোরেনকাইমা

১২. কোনটি হৃৎপিণ্ডের আবরণ?
ⓚ পেরিকার্ডিয়াম ⓚ এপিকার্ডিয়াম
ⓖ মায়োকার্ডিয়াম ⓖ এন্ডোকার্ডিয়াম

১৩. ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কী দিয়ে তৈরি?
ⓚ লিগনিন ⓚ পেকটিন ⓖ সুবেরিন ⓖ কাইটিন

১৪. কোনটি মাইটোকন্ড্রিয়নের অংশ?
ⓚ অক্সিজোম ⓚ গ্রানাম ⓖ সিস্টার্নি ⓖ সেন্ট্রিওল

১৫. ক্লোরোপ্লাস্টের কোন অংশ সূর্যালোককে আবদ্ধ করে?
ⓚ বহিঃঝিল্লি ⓚ স্ট্রোমা ল্যামেলাম
ⓖ স্ট্রোমা ⓖ গ্রানা

১৬. বৃক্কে ছাঁকনির মতো কাজ করে কোনটি?
ⓚ বোম্যান্স ক্যাপসুল ⓚ অ্যার্টারিওল
ⓖ গ্লোমেরুলাস ⓖ হেনলির লুপ

□ **উদ্দীপকের আলোকে ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
রহিমের উচ্চতা 130 সে.মি. এবং ওজন 60 কেজি।

১৭. রহিমের BMI কত?
ⓚ 46.15 ⓚ 35.50 ⓖ 04.61 ⓖ 0.46

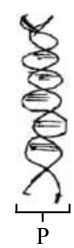
১৮. BMI অনুযায়ী রহিমের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
ⓚ সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান ⓚ শরীরের অতিরিক্ত ওজন
ⓖ মোটা হওয়ার ১ম স্তর ⓖ মোটা হওয়ার ২য় স্তর

১৯. কোষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা প্রায় সমান কোন আবরণী টিস্যুর?
ⓚ কিউবয়ডাল ⓚ কলামনার ⓖ স্কোয়ামাস ⓖ স্ট্রাটিফাইড

২০. কোনটি উদ্ভিজ্জ আমিষের উৎস?
ⓚ চাল ⓚ ডাল ⓖ আলু ⓖ গম

২১. উদ্ভিদের মাইক্রো উপাদান হলো –
i. তামা ii. বোরন iii. কার্বন
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

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



২২. চিত্রের 'P' অংশের দৈর্ঘ্য কত?
ⓚ 34 Å ⓚ 20 Å ⓖ 10 Å ⓖ 3.4 Å

২৩. চিত্রটির কাজ হলো –
i. বংশগত বৈশিষ্ট্য বজায় রাখা ii. পিতৃমাতৃ শনাক্তকরণ
iii. বংশগত ব্যাধি সৃষ্টি করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

২৪. হরমোন নিয়ে আলোচনা হয় কোন শাখায়?
ⓚ ফার্মেসি ⓚ এন্ডোক্রাইনোলজি
ⓖ জেনেটিকস ⓖ জিন প্রযুক্তি

২৫. মানুষের চোকের রং নিয়ন্ত্রণ করে কোনটি?
ⓚ ক্রোমোজোম ⓚ সেন্ট্রোজোম
ⓖ রাইবোজোম ⓖ লাইসোজোম

■ **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 ২০২৩

সেট ০৩

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

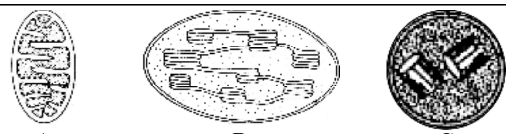
বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১।



ক. লাসিকা কাকে বলে? ১

খ. ফ্লোয়েমকে পরিবহন টিস্যু বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-'C' এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-'A' এবং চিত্র-'B' এর মধ্যে খাদ্য তৈরিতে কোনটির ভূমিকা রয়েছে? বিশ্লেষণ কর। ৪

২। রহিমের বয়স ৩৫ বছর, উচ্চতা ১৪০ সেমি. এবং ওজন ৮০ কেজি। সে ফাস্ট ফুড খেতে পছন্দ করে। কিন্তু সে পরিশ্রম করে না। ফলে প্রায়ই অসুস্থ থাকে। ডাক্তারের নিকট গেলে তিনি তাকে খাদ্যাভ্যাসে পরিবর্তন আনার পরামর্শ দেন।

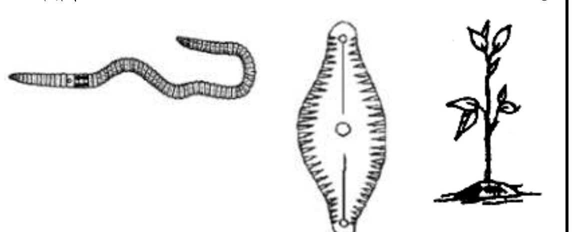
ক. খাদ্য আঁশ কাকে বলে? ১

খ. রাতকানা রোগের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. রহিমের BMR নির্ণয় কর। ৩

ঘ. ডাক্তার তাকে যে নির্দেশনা দিয়েছেন তার যথার্থতা মূল্যায়ন কর। ৪

৩।



চিত্র-E চিত্র-F চিত্র-G

ক. এন্ডোক্রাইনোলজি কাকে বলে? ১

খ. ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নামকে দ্বিপদ নাম বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'G' এর রাজ্যগত অবস্থান ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-E এবং চিত্র-F এর মধ্যে কোন জীবটি উন্নত? কারণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৪। | বৃতি | দলমণ্ডল | পুংস্তবক | স্ত্রীস্তবক |
P Q R S

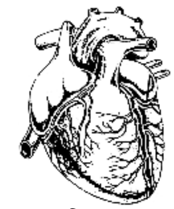
ক. অমরা কাকে বলে? ১

খ. পেঁপেতে কোন ধরনের পরাগায়ন ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. P, Q, R ও S ব্যবহার করে একটি উদ্ভিদ অংশের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. R ও S দ্বারা সৃষ্ট কোষের মিলনের ফলে উদ্ভিদের বংশ বিস্তার সম্ভব– বিশ্লেষণ কর। ৪

৫।



চিত্র-F

ক. অভিস্রবণ কাকে বলে? ১

খ. শুকনো কাঠ পানিতে ডুবালে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র 'F' এর লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. চিত্র 'F' অঙ্গাটির সংকোচন-প্রসারণের ফলাফল বিশ্লেষণ কর। ৪

৬। 'X' সাহেব সকালের নাস্তায় মধু এবং এক গ্লাস ফলের রস খেলেন। এক ধরনের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এগুলো 'X' সাহেবকে শক্তির যোগান দেয়।

ক. ফসফোরাইলেশন কাকে বলে? ১

খ. বিকেলে সালোকসংশ্লেষণের হার মন্থর হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'X' সাহেবের গৃহীত খাদ্য উপাদানের ২ অণু থেকে প্রক্রিয়াটির তৃতীয় ধাপে কয়টি ATP উৎপন্ন হবে? তালিকা তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি জীবজগতের জন্য তাৎপর্যপূর্ণ– ব্যাখ্যা কর। ৪

৭।

চিত্র-H

ক. পেলভিস কাকে বলে? ১

খ. অগ্ন্যাশয়কে মিশ্রগ্রন্থি বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'H' এর কার্যক্রম ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র 'H' বিকল হলে স্থায়ী সমাধান হিসেবে কোন চিকিৎসা পদ্ধতিটি অধিক গ্রহণযোগ্য? বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। RR পিতা rr মাতা
↓ ↓
গ্যামেট গ্যামেট
↓
F_1
↓
F_2

এখানে,
R = সাদা (প্রকট)
r = লাল (প্রচ্ছন্ন)

ক. লোকাস কাকে বলে? ১

খ. ক্রোমোজমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ২

গ. পিতামাতা থেকে F_2 বংশধর পর্যন্ত প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে দেখাও। ৩

ঘ. উন্নত প্রজাতির ফসল উৎপাদনে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি ব্যবহারের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

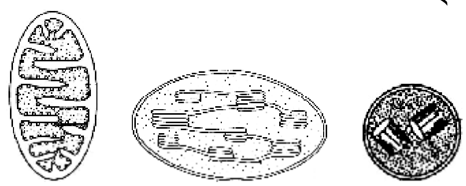
উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১



A B C

ক. লসিকা কাকে বলে? ১

খ. ফ্লোয়েমকে পরিবহণ টিস্যু বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-'C' এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-'A' এবং চিত্র-'B' এর মধ্যে খাদ্য তৈরিতে কোনটির ভূমিকা রয়েছে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক কৈশিক জালিকার বাইরে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থানে অবস্থানকারী পরিবর্তিত কলারসকে লসিকা বলে।

খ উদ্ভিদের বিভিন্ন পরিবহন কাজের সাথে জড়িত টিস্যুসমূহকে পরিবহণ টিস্যু বলে। ফ্লোয়েম টিস্যু উদ্ভিদ কাণ্ডে জাইলেমের সাথে অবস্থান করে। এরা উদ্ভিদের পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্য উদ্ভিদের দেহের বিভিন্ন স্থানে পরিবহণ করে। এ কারণে ফ্লোয়েমকে পরিবহণ টিস্যু বলে।

গ উদ্দীপকে চিত্র 'C' দ্বারা সেন্ট্রোজোমকে দেখানো হয়েছে। নিচে সেন্ট্রোজোমের গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো−

গঠন বৈশিষ্ট্য : সেন্টোজোম প্রধানত প্রাণিকোষে পাওয়া যায়। তবে কিছু কিছু নিম্ন শ্রেণির উদ্ভিদ কোষেও এদের কদাচিৎ দেখা যায়। প্রাণিকোষের নিউক্লিয়াসের কাছে দুটি সেন্ট্রিওল অবস্থান করে। সেন্ট্রিওল ফাঁপা, নলাকার বা দণ্ডাকার অঙ্গাণু। সেন্ট্রিওলের চারপাশে অবস্থিত গাঢ় তরল পদার্থকে সেন্ট্রোস্ফিয়ার বলে। সেন্ট্রোস্ফিয়ারসহ সেন্টিওলকে সেন্ট্রোজোম বলে।

সেন্ট্রোজোমে বিদ্যমান সেন্ট্রিওল কোষ বিভাজনের সময় অ্যাস্টার-রে তৈরি করে। এছাড়া স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টিতেও সেন্ট্রোজোমের অবদান রয়েছে। বিভিন্ন ধরনের ফ্লাজেলা সৃষ্টিতেও সেন্ট্রোজোম অংশগ্রহণ করে।

ঘ উদ্দীপকের A চিহ্নিত অঙ্গাণুটি হলো মাইটোকন্ড্রিয়া এবং B অঙ্গাণুটি হলো ক্লোরোপ্লাস্ট। উদ্ভিদের খাদ্য তৈরিতে উভয় অঙ্গানুর মধ্যে ক্লোরোপ্লাস্টের বিশেষ ভূমিকা রয়েছে।

ক্লোরোপ্লাস্টের উপস্থিতিতে সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে যা উদ্ভিদের খাদ্যের চাহিদা পূরণ করে। মূলত সবুজ রঙের প্লাস্টিডকে ক্লোরোপ্লাস্ট বলে। পাতা, কচি কাণ্ড ও অন্যান্য সবুজ অংশে এদের পাওয়া যায়। প্লাস্টিডের গ্রানা অংশ সূর্যালোককে আবদ্ধ করে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। এই আবদ্ধ সৌরশক্তি স্ট্রোমাতে অবস্থিত উৎসেচক সমষ্টি, বায়ু থেকে গৃহীত কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং কোষের ভেতরকার পানি ব্যবহার করে সরল শর্করা তৈরি করে। অপরদিকে মাইটোকন্ড্রিয়া কেবল শক্তি উৎপাদনের সাথে জড়িত কিন্তু খাদ্য তৈরির সঙ্গে জড়িত নয়।

তাই উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টের মধ্যে ক্লোরোপ্লাস্ট খাদ্য তৈরিতে ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▶ ০২ রহিমের বয়স ৩৫ বছর, উচ্চতা ১৫০ সেমি. এবং ওজন ৮০ কেজি। সে ফাস্ট ফুড খেতে পছন্দ করে। কিন্তু সে পরিশ্রম করে না। ফলে প্রায়ই অসুস্থ থাকে। ডাক্তারের নিকট গেলে তিনি তাকে খাদ্যাভ্যাসে পরিবর্তন আনার পরামর্শ দেন।

ক. খাদ্য আঁশ কাকে বলে? ১

খ. রাতকানা রোগের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. রহিমের BMR নির্ণয় কর। ৩

ঘ. ডাক্তার তাকে যে নির্দেশনা দিয়েছেন তার যথার্থতা মূল্যায়ন কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক শস্যদানা, ফলমূল এবং সবজির অপাচ্য তন্তুযুক্ত অংশকে খাদ্য আঁশ বলে।

খ রাতকানা এক ধরনের রোগ যার ফলে স্বল্প আলোকে ভালো দেখা যায় না, চোখে সবকিছু ঝাপসা দেখা যায়। ভিটামিন 'এ' এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়ে থাকে। সাধারণত দুই থেকে পাঁচ বছর বয়সের শিশুদের মধ্যে এ রোগ বেশি দেখা যায়।

গ উদ্দীপকে, রহিমের বয়স = ৩৫ বছর

উচ্চতা = ১৫০ সে.মি.

ওজন = ৮০ কেজি

আমরা জানি,

ছেলেদের BMR = ৬৬ + (১৩.৭ × ওজন কেজি) + (৫ × উচ্চতা সে.মি.) − (৬.৮ × বয়স বছর)

সুতরাং, রহিমের BMR = ৬৬ + (১৩.৭ × ৮০) + (৫ × ১৫০) − (৬.৮ × ৩৫)

= ৬৬ + ১০৯৬ + ৭৫০ − ২৩৮

= ১৯১২ − ২৩৮

= ১৬৭৪ ক্যালরি।

ঘ উদ্দীপকের রহিমের, ওজন = ৮০ কেজি

উচ্চতা = ১৫০ সে.মি.

$= \frac{১৫০}{১০০}$ মিটার

= ১.৫ মিটার

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

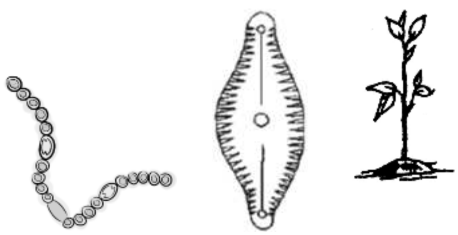
অতএব, রহিমের $BMI = \frac{৮০}{(১.৫)^২} = ৩৫.৫৬$

রহিমের BMI এর মান হচ্ছে ৩৫.৬ যা সুস্বাস্থ্যের আদর্শমান ১৮.৫ – ২৪.৯ এর চেয়ে অনেক বেশি। এজন্য ডাক্তার খাদ্যভ্যাসে পরিবর্তন আনার পরামর্শ দিয়েছেন। উদ্দীপকে ডাক্তারের পরামর্শের যথার্থতা রহিমের BMI এর মানের সাপেক্ষে নিচে মূল্যায়ন করা হলো–

রহিমের BMI এর মান ৫১.২ যা দেখে বুঝা যায় যে, তার দেহের উচ্চতার সাথে ওজনের সামঞ্জস্য নেই। যেহেতু সে ফাস্টফুড জাতীয় খাবার বার্গার খেতে পছন্দ করে যে কারণে তার ওজন অত্যধিক বেড়ে যায়। এছাড়া সে কোনো পরিশ্রম করে না। তাই ডাক্তার রহিমকে খাদ্যাভ্যাসের পরিবর্তন আনতে পরামর্শ দেন। অর্থাৎ রহিমকে ফাস্টফুড জাতীয় খাবার পরিহার করতে হবে। এছাড়াও তাকে অতিরিক্ত ক্যালরিযুক্ত খাবার খাওয়া থেকে বিরত থাকতে হবে। নিয়মিত শারীরিক পরিশ্রম ও ব্যায়াম করতে হবে। শুধু তাই নয়, তাকে পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করতে হবে। বেশি বেশি ফলমূল ও শাকসবজি খেতে হবে। খাদ্যে আমিষ, চর্বি ও শর্করার অনুপাত বজায় রেখে খাদ্য গ্রহণ করতে হবে। আরও সহজপাচ্য এবং বেশি পরিমাণে আঁশযুক্ত খাবার গ্রহণ করতে হবে।

আমি মনে করি ডাক্তারের নির্দেশনা মেনে চললে রহিম সুস্থ জীবনযাপন করতে পারবে। কাজেই রহিমের BMI এর মানের সাপেক্ষে ডাক্তারের দেওয়া পরামর্শ সত্যিই যথার্থ।

প্রশ্ন ▸ ০৩



চিত্র-E চিত্র-F চিত্র-G

ক. এন্ডোক্রাইনোলজি কাকে বলে? ১

খ. ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নামকে দ্বিপদ নাম বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'G' এর রাজ্যগত অবস্থান ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-E এবং চিত্র-F এর মধ্যে কোন জীবটি উন্নত? কারণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভৌত জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহে হরমোনের কার্যকারিতা বিষয়ক আলোচনা করা হয় তাকে এন্ডোক্রাইনোলজি বলে।

খ জীবের বৈজ্ঞানিক নাম দুটি অংশ বা পদ নিয়ে গঠিত হয়। প্রথম অংশ বা পদটি গণ নাম এবং দ্বিতীয় অংশ বা পদটি তার প্রজাতির নাম। এ ধরনের নামকে দ্বিপদ নাম বলে। ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Oryza sativa*। এখানে *Oryza* গণ নাম এবং *sativa* প্রজাতির নাম বোঝায়। দুটি পদ নিয়ে গঠিত বলে ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নামকে দ্বিপদ নাম বলা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-G এর জীবটি হলো দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ। শ্রেণিবিন্যাসে এটি প্লানটি রাজ্যের অন্তর্গত। নিচে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের রাজ্যগত অবস্থান ব্যাখ্যা করা হলো–

১. এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ।
২. এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
৩. এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়।
৪. এরা প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য জলজ প্রজাতি আছে।
৫. এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্যবিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়।
৬. এরা আর্কিগোনিয়েট অর্থাৎ আর্কিগোনিয়াম বা স্ত্রীজনন অঙ্গাবিশিষ্ট উদ্ভিদ।
৭. এরা সপুষ্পক।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-E হলো *Nostoc* এবং চিত্র-F হলো ডায়াটম। এই দু'টি জীব যথাক্রমে মনেরা এবং প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। এদের মধ্যে প্রোটিস্টা রাজ্যের জীব ডায়াটম মনেরা রাজ্যের *Nostoc* এর তুলনায় অধিক উন্নত। নিচে তা কারণসহ বিশ্লেষণ করা হলো–

১. *Nostoc* এককোষী, ফিলামেন্টাস ও কলোনিয়াল। অন্যদিকে ডায়াটম এককোষী একক বা কলোনিয়াল বা ফিলামেন্টাস।
২. *Nostoc*-এর কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। অপরদিকে ডায়াটমের কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে।
৩. *Nostoc*-এর নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয়। অপরদিকে ডায়াটমের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।
৪. *Nostoc*-এ রাইবোজোম ব্যতীত কোনো কোষীয় অঙ্গাণু নেই। অন্যদিকে ডায়াটমে সকল ধরনের কোষীয় অঙ্গাণু থাকে।
৫. *Nostoc* প্রধানত শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্যগ্রহণ করে। অপরদিকে ডায়াটম শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে খাদ্যগ্রহণ করে।
৬. *Nostoc* দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় বংশবৃদ্ধি ঘটায়। অন্যদিকে ডায়াটম অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়।

উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যের তুলনামূলক আলোচনায় দেখা যায় যে, ডায়াটমের (চিত্র-F) বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত জীবের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ যা *Nostoc* (চিত্র-E) এর ক্ষেত্রে লক্ষ করা যায় না। সুতরাং, ডায়াটম এবং *Nostoc* এর মধ্যে ডায়াটম অধিক উন্নত।

প্রশ্ন ▸ ০৪

বৃতি	দলমণ্ডল	পুংস্তবক	স্ত্রীস্তবক
P	Q	R	S

ক. অমরা কাকে বলে? ১

খ. পেঁপে-তে কোন ধরনের পরাগায়ন ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. P, Q, R ও S ব্যবহার করে একটি উদ্ভিদ অংশের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. R ও S দ্বারা সৃষ্ট কোষের মিলনের ফলে উদ্ভিদের বংশ বিস্তার সম্ভব– বিশ্লেষণ কর। ৪

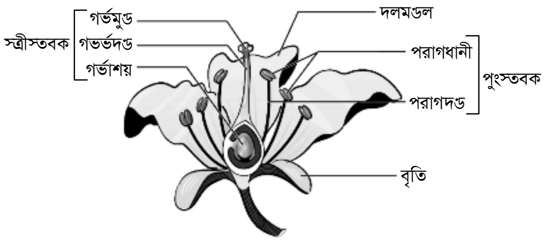
[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে মাতৃ জরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃজরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয় তাকে অমরা বা গর্ভফুল বলে।

খ পেঁপেতে পর-পরাগায়ন ঘটে। একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগ সংযোগ ঘটে, তখন তাকে পর-পরাগায়ন বলে। পেঁপে গাছে দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের মধ্যে পর-পরাগায়ন সংঘটিত হয়। এ ধরনের পরাগায়নের ফলে পেঁপে গাছে নতুন চরিত্রের সৃষ্টি, বীজের অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি, বীজ অধিক জীবনীশক্তিসম্পন্ন এবং নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয়।

গ উদ্দীপকের P, Q, R ও S যথাক্রমে ফুলের বৃতি, দলমণ্ডল, পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক। নিচে এগুলো ব্যবহার করে একটি চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো—



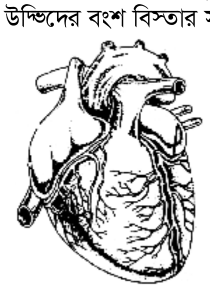
চিত্র : একটি ফুলের বিভিন্ন অংশ (লম্বচ্ছেদ)

ঘ উদ্দীপকে প্রদর্শিত R চিহ্নিত অংশ হলো পরাগধানী বা পুংস্তবক এবং S চিহ্নিত অংশ হলো ডিম্বাণু বা স্ত্রীস্তবক। এদের মিলনের ফলে উদ্ভিদের বংশ বিস্তার সম্ভব। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

ফুলের একটি পুংস্তবকে এক বা একাধিক পুংকেশর থাকতে পারে। পুংকেশরের দণ্ডের মতো অংশকে পুংদণ্ড এবং শীর্ষের থলির মতো অংশকে পরাগধানী বলে। পরাগধানীর মধ্যে পরাগরেণু উৎপন্ন হয়। এই পরাগরেণু অঙ্কুরিত হয়ে পরাগনালিকা গঠন করে। এই নালিকায় পুংজননকোষ হয়ে পরাগনালিকা গঠন করে। এই নালিকায় পুংজননকোষ বা শুক্রাণু উৎপন্ন হয়। অপরদিকে, স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্র, গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড নিয়ে গঠিত হয়। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে এক বা একাধিক ডিম্বক বিশেষ নিয়মে সজ্জিত থাকে। এসব ডিম্বকের মধ্যে স্ত্রীজননকোষ বা ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক সৃষ্ট পুংজনন কোষ ও স্ত্রীজনন কোষ সরাসরি প্রজননে অংশগ্রহণ করে। অর্থাৎ পরাগায়নের ফলে পুংজননকোষ ও স্ত্রীজননকোষ মিলিত হয়ে জাইগোট সৃষ্টি করে। এই জাইগোট কোষ বা নিষিক্ত ডিম্বকটি বিভাজিত হয়ে বীজ এবং গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়। পরবর্তীতে বীজ অঙ্কুরিত হয়ে একটি নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি করে ও উদ্ভিদের বংশ বিস্তার ঘটে।

সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, পুংস্তবক (R) ও স্ত্রীস্তবক (S) কোষের মিলনে উদ্ভিদের বংশ বিস্তার সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ০৫


চিত্র-F

ক. অভিস্রবণ কাকে বলে? ১

খ. শুকনো কাঠ পানিতে ডুবালে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র 'F' এর লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. চিত্র 'F' অঙ্গাটির সংকোচন-প্রসারণের ফলাফল বিশ্লেষণ কর। ৪

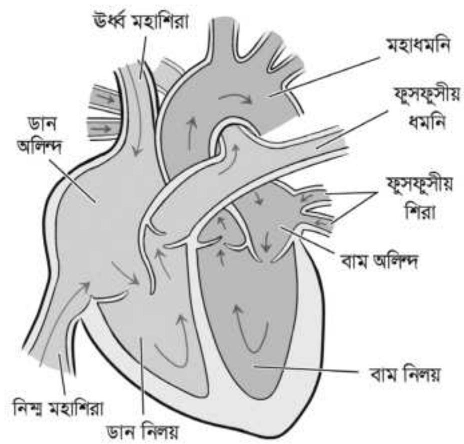
[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ শুকনো কাঠ পানিতে ডুবালে ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে স্ফীত হয়। কলয়েড জাতীয় শুকনা বা আধা শুকনা পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াকে বলা হয় ইমবাইবিশন। কোষপ্রাচীর ও প্রোটোপ্লাজম কলয়েডধর্মী হওয়ায় ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে স্ফীত হয়। এ ছাড়া অঙ্কুরোদগমের পূর্বে শুষ্ক বীজ ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে স্ফীত হয়। পানি শোষণের এটি একটি অন্যতম প্রক্রিয়া।

গ উদ্দীপকে চিত্র F হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো–



চিত্র : মানব দেহের হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদ

ঘ উদ্দীপকের চিত্র F অঙ্গ বা হৃৎপিণ্ডের সংকোচন প্রসারণের ফলে মানবদেহে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া সংগঠিত হয়। নিচে 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– 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 প্রবাহ প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ০৬ 'X' সাহেব সকালের নাস্তায় মধু এবং এক গ্লাস ফলের রস খেলেন। এক ধরনের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এগুলো 'X' সাহেবকে শক্তির যোগান দেয়।

ক. ফসফোরাইলেশন কাকে বলে? ১

খ. বিকেলে সালোকসংশ্লেষণের হার মন্থর হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'X' সাহেবের গৃহীত খাদ্য উপাদানের ২ অণু থেকে প্রক্রিয়াটির তৃতীয় ধাপে কয়টি ATP উৎপন্ন হবে? তালিকা তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি জীবজগতের জন্য তাৎপর্যপূর্ণ− ব্যাখ্যা কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্যলোকের উপস্থিতিতে ADP এর সঙ্গে অজৈব ফসফেট (Pi) যুক্ত হয়ে ATP তৈরির প্রক্রিয়াকে ফসফোরাইলেশন বলে।

খ সকালবেলা সূর্যালোকের তীব্রতা বাড়ার সাথে সাথে সালোকসংশ্লেষণের হারও বাড়তে থাকে। দুপুরের সূর্যের প্রখর তাপে উদ্ভিদের দেহের আর্দ্রতা কমে যায়। অতিরিক্ত বাষ্পায়ন রোধ করতে পাতার বেশ কিছু পত্ররন্ধ্র বন্ধ হয়ে যায়। যার ফলে গ্যাসীয় আদান-প্রদান কমে যায়। এজন্য বিকেলে সালোকসংশ্লেষণের হার কমে যায়।

গ উদ্দীপকের 'X' সাহেবের গৃহীত খাদ্য উপাদান হচ্ছে মধু এবং এক গ্লাস ফলের রস। উভয় খাবারেই গ্লুকোজ বিদ্যমান। গ্লুকোজ মানবদেহে সবাত শ্বসন প্রক্রিয়ায় জারিত হয়ে CO_2, H_2O ও বিপুল পরিমাণ ATP উৎপন্ন করে। উক্ত শ্বসন প্রক্রিয়াটি ৪টি ধাপে সম্পন্ন হয়ে থাকে। এর তৃতীয় ধাপটি হচ্ছে ক্রেবস চক্র।

২ অণু গ্লুকোজ হতে সবাত শ্বসন প্রক্রিয়ার ক্রেবস চক্রে উৎপন্ন হওয়া ATP-র পরিমাণের তালিকা নিচে দেওয়া হলো−

শ্বসনের পর্যায়	উৎপাদিত শক্তি	ব্যয়িত শক্তি	নীট উৎপাদিত শক্তি
ক্রেবস চক্র	১২ অণু $NADH + H^+$ ৪ অণু $FADH_2$ ৪ অণু GTP		৩৬ অণু ATP ৮ অণু ATP ৪ অণু ATP
			৪৮ অণু ATP (নীট মোট ATP)

এখানে, ১ অণু $NADH + H^+ \longrightarrow$ ৩ অণু ATP

১ অণু $FADH_2 \longrightarrow$ ২ অণু ATP

১ অণু GTP $\longrightarrow$ ১ অণু ATP

সুতরাং এভাবে ক্রেবসচক্রে ২ অণু গ্লুকোজ থেকে মোট ৪৮ অণু ATP উৎপন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো শ্বসন প্রক্রিয়া। শ্বসন প্রক্রিয়াটি জীবজগতের জন্য তাৎপর্যপূর্ণ। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো−

শ্বসনের ফলে উৎপন্ন শক্তি দিয়ে জীবের সব ধরনের ক্রিয়া-বিক্রিয়া ও কাজকর্ম পরিচালিত হয়। শ্বসনে নির্গত CO_2 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করে এবং পরিবেশে অক্সিজেন ত্যাগ করে। এ খাদ্য খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে বিভিন্ন জীব গ্রহণ করে বেঁচে থাকে। আর অনেক জীব অক্সিজেন গ্রহণ করে শ্বসন প্রক্রিয়ায় শক্তি তৈরি করে শারীরবৃত্তীয় কাজ করে এবং জীবন পরিচালনা করে। এছাড়া কোষ বিভাজনের প্রয়োজনীয় শক্তি শ্বসন প্রক্রিয়া হতে আসে। এ প্রক্রিয়া বিভিন্ন জৈব এসিড সৃষ্টিতে সহায়তা করে। তাছাড়া কোষ বিভাজনের মাধ্যমে জীবের দৈহিক বৃদ্ধি, প্রজনন, বংশগতি রক্ষা ইত্যাদি সম্পন্ন হয়। কিছু কিছু ব্যাকটেরিয়া অক্সিজেনের উপস্থিতিতে বাঁচতে পারে না। এদের শক্তি উৎপাদনের একমাত্র উপায় হলো অবাত শ্বসন।

উপরিউক্ত আলোচনা শেষে বলা যায়− উদ্ভিদ ও প্রাণী তথা জীবের জীবন ধারণ বা টিকে থাকা শ্বসনের উপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন ▶ ০৭

চিত্র-H

ক. পেলভিস কাকে বলে? ১

খ. অগ্ন্যাশয়কে মিশ্রগ্রন্থি বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'H' এর কার্যক্রম ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র 'H' বিকল হলে স্থায়ী সমাধান হিসেবে কোন চিকিৎসা পদ্ধতিটি অধিক গ্রহণযোগ্য? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের হাইলাসে অবস্থিত গহ্বরকে পেলভিস বলে।

খ অগ্ন্যাশয়কে মিশ্রগ্রন্থি বলা হয়, কারণ এটি একাধারে পরিপাকে অংশগ্রহণকারী এনজাইম এবং কিছু হরমোন নিঃসরণ করে। অর্থাৎ অগ্ন্যাশয় বহিঃক্ষরা ও অন্তক্ষরা গ্রন্থির মতো কাজ করে। বহিঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে নিঃসৃত এনজাইমগুলোর মধ্যে রয়েছে ট্রিপসিন, লাইপেজ ও অ্যামাইলেজ যা খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে। অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে প্রয়োজনীয় কিছু হরমোন গ্লুকাগন ও ইনসুলিন নিঃসরণ করে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত চিত্র-H হচ্ছে বৃক্ক। নিচে বৃক্কের কার্যক্রম ব্যাখ্যা করা হলো−

একজন স্বাভাবিক মানুষ প্রতিদিন প্রায় ১,৫০০ মিলিলিটার মূত্র ত্যাগ করে। মূত্রে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া, ক্রিয়েটিনিন ইত্যাদি নাইট্রোজেনঘটিত পদার্থ থাকে। এগুলো মানবদেহের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর। এসব অপ্রয়োজনীয় ও ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ মূত্রের মাধ্যমে অপসারণে বৃক্ক অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

বৃক্কস্থিত 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। মূত্রথলি মূত্র দ্বারা পরিপূর্ণ হলে মূত্র ত্যাগের ইচ্ছে জাগে এবং মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্রপথে দেহের বাইরে বেরিয়ে আসে। এভাবে বৃক্ক মানবদেহ থেকে ক্ষতিকর নাইট্রোজেন জাতীয় বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করে। বৃক্ক মানবদেহে সোডিয়াম, পটাশিয়াম, ক্লোরাইড ইত্যাদির পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে। তাছাড়াও মানবদেহের রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ, পানি, অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য রক্ষা করে।

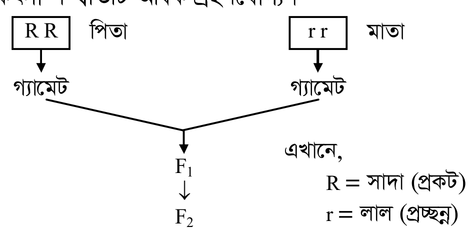
ঘ উদ্দীপকের চিত্র-H হলো মানবদেহের রেচন অঙ্গ বৃক্ক। নেফ্রাইটিস, ডায়াবেটিস, উচ্চ রক্তচাপ, কিডনিতে পাথর ইত্যাদির কারণে বৃক্ক ধীরে ধীরে বিকল হয়ে যায়। বৃক্ক বিকলে দু'ধরনের করণীয় দিক রয়েছে। যথা– ডায়ালাইসিস ও বৃক্ক প্রতিস্থাপন।

ডায়ালাইসিস পদ্ধতিতে ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধন করা হয়। এক্ষেত্রে তার এক হাতের ধমনির সাথে ডায়ালাইসিস টিউবের এক প্রান্ত এবং একই হাতের শিরার সাথে ডায়ালাইসিস টিউবের অপর প্রান্ত সংযুক্ত করা হয়। তারপর ধমনি থেকে রক্ত ডায়ালাইসিস টিউবের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করে শিরার মধ্য দিয়ে পুনরায় দেহে প্রবেশ করানো হয়। ধমনি থেকে রক্ত ডায়ালাইসিস টিউবের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় এর আংশিক বৈষম্যভেদ্য প্রাচীর কর্তৃক রক্তের ক্ষতিকর ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন ইত্যাদি গৃহীত হয়। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে রক্ত পরিশোধন ততটা নিখুঁত হয় না। তাছাড়া এটি অত্যন্ত ব্যয়বহুল ও সময় সাপেক্ষ প্রক্রিয়া। এটি কোনো স্থায়ী চিকিৎসা নয়।

অপরদিকে বৃক্ক প্রতিস্থাপন চিকিৎসা পদ্ধতি অনেক ফলপ্রসূ, কারণ দুটি বৃক্কের পরিবর্তে একটি বৃক্কও যথেষ্ট দক্ষতার সাথে রক্ত পরিশোধনে সক্ষম। তবে বৃক্ক প্রতিস্থাপনের পূর্বে দাতা ও গ্রহীতার টিস্যু ম্যাচ করে কি না তা দেখে নিতে হয়। বর্তমানে পৃথিবীতে লক্ষ লক্ষ বৃক্ক বিকল রোগীর দেহে বৃক্ক সংযোজন বা প্রতিস্থাপন করে তাদের সুস্থ করে তোলা হচ্ছে।

তাই বলা যায়, বৃক্ক বিকল স্থায়ী সমাধান হিসেবে বৃক্ক সংযোজন বা প্রতিস্থাপন চিকিৎসা পদ্ধতিটি অধিক গ্রহণযোগ্য।

প্রশ্ন ▶ ০৮



ক. লোকাস কাকে বলে? ১

খ. ক্রোমোজমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ২

গ. পিতামাতা থেকে F_2 বংশধর পর্যন্ত প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে দেখাও। ৩

ঘ. উন্নত প্রজাতির ফসল উৎপাদনে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি ব্যবহারের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

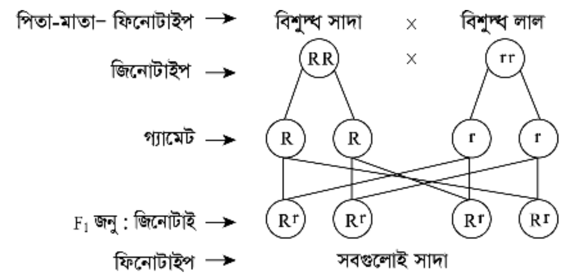
৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্রোমোজোমের যে স্থানে জিন অবস্থান করে তাকে লোকাস বলে।

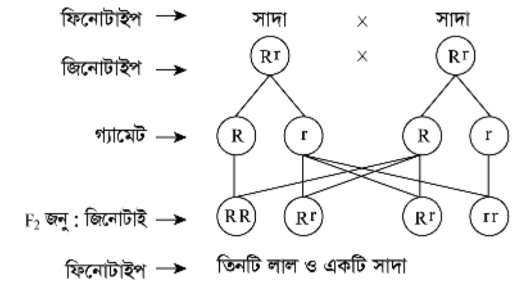
খ ক্রোমোজোমের কাজ হলো মাতা-পিতা হতে জিন সন্তান-সন্ততিতে বহন করে নিয়ে যাওয়া। মানুষের চোখের রং, চুলের প্রকৃতি, চামড়ার গঠন ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য ক্রোমোজোম কর্তৃক বাহিত হয়ে বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ন রাখে। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয়।

গ পদ্ধতি-১ কে পূর্ণাঙ্গারূপে প্রকাশের মাধ্যমে F_1 ও F_2 জনুর ফলাফল মেন্ডেলের তত্ত্বের মাধ্যমে দেখানো হলো–

উদ্দীপক অনুসারে, বিশুদ্ধ লাল ফুল গাছের জিনোটাইপ (RR) ও বিশুদ্ধ সাদা ফুল গাছের জিনোটাইপ (rr).



F_1 জনুর বংশধরের মধ্যে ক্রস নিচে দেখানো হলো–



অর্থাৎ পদ্ধতি-১ মেন্ডেলের ৩ ঃ ১ সূত্র অনুসরণ করে।

ঘ উদ্দীপকে দু'টি ভিন্ন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন জীবের মাঝে ক্রস দেখানো হয়েছে। উক্ত প্রক্রিয়াটি উন্নত প্রজাতির ফসল উৎপাদনে ব্যবহার করা হয়। নিচে এর যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করা হলো–

জীবের সকল দৃশ্য ও অদৃশ্যমান বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে জিন। একই প্রকৃতির জীবে একই জিনের বিভিন্ন সংস্করণ একই ধরনের বৈশিষ্ট্যকে বিভিন্ন মাত্রায় প্রকাশ করতে পারে। মেন্ডেলের বংশগতির পরীক্ষায় এই বিষয়টি সম্পর্কে আরো ভালো ধারণা পাওয়া যায়। এই পরীক্ষায় লম্বা ও খাটো মটরশুঁটি গাছে কৃত্রিম উপায়ে ক্রস বা প্রজনন ঘটানো হলে F_1 জনুতে লম্বা গাছ পাওয়া যায়। পরবর্তীতে তাদের মাঝে পুনরায় ক্রস ঘটানো হলে F_2 জনুতে লম্বা ও খাটো দুই রকমেরই গাছ পাওয়া যায়। অর্থাৎ, উভয় ক্ষেত্রেই সংকর জীবের সৃষ্টি হয়।

মেন্ডেলের এই তত্ত্ব উদ্ভিদের সুপ্রজননে প্রয়োগ করা হয়। এর মাধ্যমে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন উদ্ভিদের মধ্যে নিয়ন্ত্রিত যৌন জনন বা ক্রস ঘটিয়ে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বংশধর সৃষ্টি করা সম্ভব। পরবর্তীতে এদের মধ্য থেকে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য বেছে নিয়ে সুপ্রজননের মাধ্যমে উন্নত প্রজাতির উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায়। এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে উন্নত প্রজাতির ফসল উৎপাদন করা সম্ভব যা ইতোমধ্যে বর্তমান বিশ্বে অভাবনীয় পরিবর্তন এবং সাফল্যের অধ্যায় শুরু করেছে।

তাই বলা যায়, উন্নত প্রজাতির ফসল উৎপাদনে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি ব্যবহারের যথেষ্ট যৌক্তিকতা রয়েছে।

চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৩

সেট : ক

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

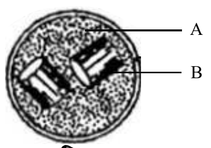
প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কোনটি জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখা?
ⓚ হিস্টোলজি ⓚ জীবপ্রযুক্তি ⓖ ভ্রূণবিদ্যা ⓖ কোষবিদ্যা

২. প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্গত কোনটি?
(ক) অ্যামিবা (খ) ব্যাকটেরিয়া (গ) ইস্ট (ঘ) পেনসিলিয়াম

৩. নিচের কোনটি সূর্যমুখী ফুলে পাওয়া যায়?
(ক) ক্যারোটিন (খ) জ্যান্থফিল (গ) ফাইকো এরিথ্রিন (ঘ) ফাইকোসায়ানিন

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



৪. চিত্রের B–অঙ্গাণুর কাজ কোনটি?
(ক) জীবাণু ধ্বংস করা (খ) শক্তি উৎপাদন করা
(গ) ফ্লাজেলা সৃষ্টি করা (ঘ) জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করা

৫. কোনটি সক্রিয় না থাকায় নিউরন বিভাজনে অক্ষম?
(ক) লাইসোসোম (খ) গলজিবডি (গ) ক্লোরোপ্লাস্ট (ঘ) সেন্ট্রিওল

৬. কোন উদ্ভিদে ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা উপস্থিত?
(ক) ধান (খ) কলা (গ) কাঁঠাল (ঘ) নারিকেল

৭. ATP অণুর প্রান্তীয় ফসফেট গ্রুপে কত কিলোক্যালরি শক্তি জমা থাকে?
(ক) ৫.৬ (খ) ৬.৮৫ (গ) ৭.৩ (ঘ) ৩০.৫৫

৮. নিচের কোনটিতে সালোকসংশ্লেষণ হয়?
(ক) অ্যামিবা (খ) হাইড্রা (গ) ইস্ট (ঘ) ডায়াটম

☐ **নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৯ ও ১০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**
ডাঃ আরিফ বাংলাদেশের উত্তর অঞ্চলে গিয়ে এমন কিছু রোগাক্রান্ত মানুষ লক্ষ করলেন, যাদের গলা ফুলা।

৯. ডাঃ আরিফের দেখা রোগটি নিচের কোনটি?
(ক) হার্ট অ্যাটাক (খ) অ্যানিমিয়া (গ) গয়টার (ঘ) পেপটিক আলসার

১০. উক্ত রোগটি–
i. সোডিয়ামের অভাবে হয় ii. পার্বত্য অঞ্চলে দেখা যায়
iii. থাইরয়েড গ্রন্থির রোগ
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

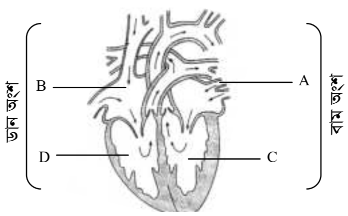
১১. একজন প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির দৈনিক কত লিটার পানি পান করা প্রয়োজন?
(ক) ২ (খ) ৩ (গ) ৪ (ঘ) ৪

১২. কোন্ খাদ্যটি দেহের বৃদ্ধিসাধন এবং ক্ষয়পূরণ করে?
(ক) গম (খ) শুঁটকি মাছ (গ) ফলের রস (ঘ) চর্বি

১৩. প্রোটোপ্লাজমে পানির পরিমাণ শতকরা কত ভাগ?
(ক) ৬০ (খ) ৭০ (গ) ৮০ (ঘ) ৯০

১৪. রক্ত জমাট বাঁধতে কোন ভিটামিন ও আয়ন জড়িত থাকে?
(ক) A ও Na (খ) K ও Ca (গ) C ও Mg (ঘ) D ও Fe

☐ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১৫ ও ১৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**



১৫. চিত্রে B এর রক্তে কোনটি থাকে?
(ক) কার্বন ডাইঅক্সাইড (খ) অক্সিহিমোগ্লোবিন
(গ) কার্বন মনোক্সাইড (ঘ) সোডিয়াম অক্সাইড

১৬. উদ্দীপকের অঙ্গটির কার্যক্রম অনুযায়ী–
i. D থেকে রক্ত ফুসফুসে চলে যায় ii. A তে রক্ত ফুসফুস থেকে আসে
iii. C থেকে রক্ত সারা দেহে ছড়িয়ে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

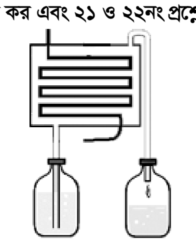
১৭. কোন তন্ত্রের মাধ্যমে দেহ থেকে বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশিত হয়?
(ক) পরিপাক (খ) রেচন (গ) স্নায়ু (ঘ) শ্বসন

১৮. কোন খাদ্য গ্রহণে ক্ষারীয় মূত্র তৈরি হয়?
(ক) ডিম (খ) মশুর ডাল
(গ) চীনাবাদাম (ঘ) ফুলকপি

১৯. প্রজননের জন্য রূপান্তরিত বিশেষ ধরনের বিটপ হলো কোনটি?
(ক) ফুল (খ) পাতা (গ) কাণ্ড (ঘ) ফল

২০. কোনটি প্রজাতির বিশুদ্ধতা নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে?
(ক) সরিষা (খ) পেঁপে (গ) কুমড়া (ঘ) ধুতরা

☐ **নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং ২১ ও ২২নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**



২১. উদ্দীপকের যন্ত্রটির কার্যক্রম কোন অঙ্গটির অনুরূপ?
(ক) হৃৎপিণ্ড (খ) ফুসফুস (গ) পাকস্থলী (ঘ) বৃক্ক

২২. উদ্দীপকের যন্ত্রটির–
i. মধ্যে রক্ত শিরা থেকে প্রবাহিত করা হয়
ii. তরলের গঠন রক্তের প্লাজমার মতো
iii. মাধ্যমে চিকিৎসা ব্যয়বহুল ও সময়সাপেক্ষ
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৩. থ্যালাসেমিয়ায় আক্রান্ত শিশুরা কোন ধরনের সমস্যায় ভোগে?
(ক) রক্তশূন্যতা (খ) এলার্জি
(গ) পানিশূন্যতা (ঘ) গলায় ঘা

☐ **নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**
মি. 'X' এমন একটি রোগে আক্রান্ত, যার ফলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বিনষ্ট হয়ে যায় এবং রোগীর মৃত্যু অনিবার্য হয়ে পড়ে।

২৪. মি. 'X' কোন রোগে আক্রান্ত?
(ক) লিউকেমিয়া (খ) বাত জ্বর
(গ) নেফ্রাইটিস (ঘ) এইডস্

২৫. নিচের কোনটি পিউরিন?
(ক) A ও T (খ) A ও G (গ) G ও C (ঘ) C ও T

■ **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 ২০২৩

সেট ০১

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১। X– কাইটিন দিয়ে গঠিত কোষপ্রাচীর যুক্ত জীব
Y– সপুষ্পক জীব
Z– খাদ্য গলাধকরণকারী জীব
ক. হিস্টোলজি কাকে বলে? ১
খ. জীবের শ্রেণিবিন্যাসের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের Z জীবের রাজ্যগত অবস্থান ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. X এবং Y জীবের মধ্যে কোনটি উন্নত? শ্রেণিবিন্যাসের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪

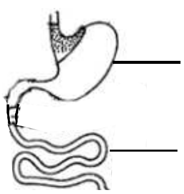
২। বিথী অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দুইটি কোষ অঙ্গাণু পর্যবেক্ষণ করলো। এর মধ্যে প্রথমটি বংশগতীয় উপাদান বহনকারী গোলাকার অঙ্গাণু এবং দ্বিতীয়টি গ্রানামচক্র বহনকারী অঙ্গাণু।
ক. প্রকৃত কোষ কাকে বলে? ১
খ. কোন কোষ অঙ্গাণুটি অন্যান্য অঙ্গাণুর জন্য বিপজ্জনক হয়ে উঠতে পারে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের প্রথম অঙ্গাণুটির বংশগতির উপাদান বহনকারী অংশের গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উদ্দীপকের দ্বিতীয় অঙ্গাণুটির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

৩। (i) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{শক্তি}$

(ii) $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{E} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2.$

ক. জটিল টিস্যু কাকে বলে? ১
খ. ATP কে রিচার্জেবল ব্যাটারি বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি সংঘটিত হওয়ার প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ায় E নিরপেক্ষ পর্যায় ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদে ভিন্নভাবে সংঘটিত হয়– বিশ্লেষণ কর। ৪

৪।

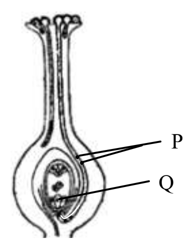


ক. মৌলবিপাক শক্তি কাকে বলে? ১
খ. অ্যাপেনডিসাইটিস হলে শল্যচিকিৎসার প্রয়োজন হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের 'G' অংশে খাদ্য পরিপাক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের 'H' অংশ খাদ্য পরিপাকের সাথে সাথে পরিশোষণেও অংশ নেয়– মতামত দাও। ৪

৫। মতিন সাহেব বুকে অসহনীয় ব্যথা নিয়ে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলেন। ডাক্তার সাহেব বললেন যে, তার বক্ষগহ্বরের ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গাটির রক্ত সঞ্চালনে এর টিস্যু ঠিকমতো কাজ করছে না। তিনি আরও বললেন, "সঠিক জীবন ধারা ও খাদ্য নির্বাচন অনুসরণ করে অঙ্গাটিকে সুস্থ রাখা যায়।"
ক. কোলোস্টেরল কী? ১
খ. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. মতিন সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গাটির টিস্যুর গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. ডাক্তার সাহেবের শেষের উক্তিটি মূল্যায়ন কর। ৪

৬। সেলিমের নাইট্রোজেন ঘটিত ক্ষতিকর বর্জ্য নিষ্কাশনের সিম বীজের মতো দেখতে অঙ্গাটি বিকল হয়ে গিয়েছে। ডাক্তার একটি মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধনের ব্যবস্থা অথবা নিকট আত্মীয়ের কাছ থেকে উক্ত অঙ্গা গ্রহণের পরামর্শ দিলেন।
ক. হাইলাস কাকে বলে? ১
খ. কীভাবে মূত্র তৈরি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. সেলিমের বিকল হওয়া অঙ্গাটির কার্যকরী এককের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
ঘ. ডাক্তারের উল্লিখিত পদ্ধতিদ্বয়ের মধ্যে সেলিমের জন্য কোনটি টেকসই? মূল্যায়ন কর। ৪

৭।



ক. ভিন্নবাসী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১
খ. পেঁপে গাছে নতুন বৈচিত্র্য সৃষ্টি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের P সৃষ্টি প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. P এবং Q এর মিলনের ফলাফল বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। সুজনের সাথে সুজানার বিয়ে হলো। তাদের সন্তানের মধ্যে রক্তশূন্যতা দেখা গেল। পরবর্তীতে পরীক্ষণ করে দেখা গেল সুজন ও সুজানা উভয়েরই α গ্লোবিউলিন প্রোটিন সৃষ্টিকারী জিন ত্রুটিপূর্ণ।
ক. সেক্স-লিংকড অসুখ কাকে বলে? ১
খ. আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম কীভাবে ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে দম্পতির সন্তানদের ক্ষেত্রে রোগটি দ্বারা আক্রান্ত সন্তান জন্মের সম্ভাবনা কতভাগ? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. কন্যা ও পুত্রসন্তান হওয়ার ক্ষেত্রে সুজন ও সুজানার মধ্যে কার ভূমিকা রয়েছে? বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১ X– কাইটিন দিয়ে গঠিত কোষপ্রাচীর যুক্ত জীব
Y– সপুষ্পক জীব
Z– খাদ্য গলাধকরণকারী জীব

ক. হিস্টোলজি কাকে বলে? ১
খ. জীবের শ্রেণিবিন্যাসের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের Z জীবের রাজ্যগত অবস্থান ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. X এবং Y জীবের মধ্যে কোনটি উন্নত? শ্রেণিবিন্যাসের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহের টিস্যুসমূহের গঠন, বিন্যাস ও কার্যাবলি নিয়ে আলোচনা করা হয় সে শাখাই হলো Histology।

খ শ্রেণিবিন্যাস জীবজগতকে জানার একটি সহজ পদ্ধতি। জীবের জাতিজনির বিভিন্ন তথ্য, জীবকুলের বিবর্তনিক ধারা নির্ণয় ও নতুন প্রজাতি শনাক্তকরণের জন্য শ্রেণিবিন্যাস প্রয়োজন। এছাড়া এই বিশাল জীবজগৎকে ভালোভাবে জানা, বোঝা ও শেখার সুবিধার্থে এবং প্রতিটি জীবকে শনাক্ত করে তার নামকরণের ব্যবস্থা করা প্রভৃতি ক্ষেত্রে জীবের শ্রেণিবিন্যাস অতীব গুরুত্বপূর্ণ। এসব কারণে জীবের শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত Z জীবের বৈশিষ্ট্যটি অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের প্রাণীরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী। এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর থাকে না। প্লাস্টিড না থাকায় এরা পরভোজী। খাদ্য গলাধঃকরণ ও হজম করে। দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর জননাঙ্গ থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়। ভ্রূণ বিকাশকালীন সময়ে ভ্রূণীয় স্তর সৃষ্টি হয়। অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যের কারণে উদ্দীপকের Z জীবকে অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত করা যায়।

ঘ উদ্দীপকের X জীবটি ফানজাই এবং Y জীবটি প্লানটি রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। রাজ্য দু'টির মধ্যে প্লানটি রাজ্যটি, ফানজাই রাজ্য থেকে উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহ স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এদের দেহ মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। কোষে নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। এদের দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। শোষণ পদ্ধতিতে এরা খাদ্য গ্রহণ করে। হ্যাপ্লয়েড স্পোরের মাধ্যমে এদের বংশবৃদ্ধি ঘটে।

অপরদিকে, প্লান্টি রাজ্যের জীবসমূহ প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এরা সপুষ্পক। সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য প্রস্তুত করে। যৌন জননের মাধ্যমে এদের বংশবিস্তার ঘটে। এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়।

রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনায় দেখা যায়, প্লান্টি রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত জীবের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। অপরদিকে ফানজাই রাজ্যের বৈশিষ্ট্যে উন্নত জীবের কোনো বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয়নি। তাই শ্রেণিবিন্যাসের আলোকে বলা যায়, Y জীবটি X জীবের চেয়ে অধিক উন্নত।

প্রশ্ন ▸ ০২ বিথী অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দুইটি কোষ অঙ্গাণু পর্যবেক্ষণ করলো। এর মধ্যে প্রথমটি বংশগতীয় উপাদান বহনকারী গোলাকার অঙ্গাণু এবং দ্বিতীয়টি গ্রানামচক্র বহনকারী অঙ্গাণু।

ক. প্রকৃত কোষ কাকে বলে? ১
খ. কোন কোষ অঙ্গাণুটি অন্যান্য অঙ্গাণুর জন্য বিপজ্জনক হয়ে উঠতে পারে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের প্রথম অঙ্গাণুটির বংশগতির উপাদান বহনকারী অংশের গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উদ্দীপকের দ্বিতীয় অঙ্গাণুটির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল কোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত অর্থাৎ নিউক্লিয়ার ঝিল্লি দ্বারা নিউক্লিও বস্তু পরিবেষ্টিত ও সুসংগঠিত থাকে তাকে প্রকৃত কোষ বলে।

খ লাইসোজোম কোষ অঙ্গাণুটি অন্যান্য কোষীয় অঙ্গাণুর জন্য বিপজ্জনক হয়ে উঠতে পারে। ঝিল্লিযুক্ত সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু হচ্ছে লাইসোজোম। লাইসোজোম জীবাণু ভক্ষণের মাধ্যমে জীবকোষকে জীবাণুর হাত থেকে রক্ষা করে। একটি পর্দা দ্বারা এর পরিপাক করার উৎসেচক বা এনজাইম আলাদা করা থাকে। তাই অন্যান্য অঙ্গাণু এর সংস্পর্শে এলেও হজম হয় না। কিন্তু যদি দেহের অক্সিজেনের অভাব বা যেকোনো কারণে লাইসোজোমের পর্দা ক্ষতিগ্রস্ত হয় তাহলে আশেপাশের কোষীয় অঙ্গাণু নষ্ট হয়ে যায়। এমনকি এর প্রভাবে মারাও যেতে পারে।

গ উদ্দীপকের প্রথম অঙ্গাণুটি হচ্ছে নিউক্লিয়াস। এর মধ্যে বংশগতীয় উপাদান বহনকারী অংশে ক্রোমোজোম বিদ্যমান। নিচের ক্রোমোজোমের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো–

ক্রেমোজোম নিউক্লিয়াসের নিউক্লিওপ্লাজমে বিস্তৃত এবং সূত্রাকার ক্রোমাটিন দ্বারা গঠিত। মানুষের ক্রোমোজোম ডিপ্লয়েড অর্থাৎ দুই সেট ক্রোমোজোম একত্রে অবস্থান করে। ক্রোমোজোমের দৈর্ঘ্য সাধারণত ৩.৫ থেকে ৩০.০ মাইক্রন এবং প্রস্থ ০.২ থেকে ২.০ মাইক্রন পর্যন্ত হয়। ক্রোমোজোমে একটি বাহু, গৌণকুঞ্চন, সেন্ট্রোমিয়ার, ক্রোমোনেমাটা এবং ধাত্র থাকে। আর ক্রোমোজোমের সাথে নিউক্লিওলাসের যে অংশ লাগানো থাকে তার ঐ অংশটিকে বলা হয় স্যাটেলাইট। এর প্রান্তে টেলোমিয়ার থাকে। ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান হলো DNA।

ঘ উদ্দীপকের দ্বিতীয় অঙ্গাণুটি হচ্ছে ক্লোরোপ্লাস্ট। পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় এ অঙ্গাণুটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। কোষে ক্লোরোপ্লাস্টের উপস্থিতির কারণে সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে, যা উদ্ভিদের খদ্যের চাহিদা পূরণ করে থাকে। আবার প্রাণীরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে না, তাই প্রাণিজগৎও তার খাদ্যের জন্য সম্পূর্ণরূপে সবুজ উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। সুতরাং, দ্বিতীয় অঙ্গাণুটি জীবের তথা উদ্ভিদ ও প্রাণীর খাদ্য সরবরাহে মুখ্য ভূমিকা পালনের মাধ্যমে পরিবেশ তাদের সাম্যতা বজায় রেখে চলেছে। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ক্লোরোপ্লাস্ট তথা ক্লোরোফিলের উপস্থিতিতে পরিবেশ থেকে CO_2 শোষিত হয় এবং O_2 নির্গত হয়। উদ্ভিদের সবুজ অংশ প্রাণিকুলের জন্য ক্ষতিকারক CO_2 শোষণ করে এবং সকল জীবের শ্বসনের জন্য অত্যাবশ্যকীয় O_2 সরবরাহ করে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা করে।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উদ্দীপকের দ্বিতীয় অঙ্গাণুটি অর্থাৎ ক্লোরোপ্লাস্ট অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৩ (i) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{শক্তি}$

(ii) $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{E} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2.$

ক. জটিল টিস্যু কাকে বলে? ১

খ. ATP কে রিচার্জেবল ব্যাটারি বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি সংঘটিত হওয়ার প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ায় E নিরপেক্ষ পর্যায় ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদে ভিন্নভাবে সংঘটিত হয়– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিভিন্ন প্রকার কোষের সমন্বয়ে যে স্থায়ী টিস্যু গঠিত হয় তাকে জটিল টিস্যু বলে।

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 কারণে ATP কে রিচার্জেবল ব্যাটারি বলা হয়।

গ উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি হলো অবাত শ্বসন।

অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে অবাত শ্বসন ঘটে।

দুইটি ধাপে অবাত শ্বসন হয়ে থাকে। ধাপ দুটি হলো :

ধাপ–১ : গ্লাইকোলাইসিস : এই ধাপে এক অণু গ্লুকোজ থেকে দুই অণু পাইরুভিক এসিড, চার অণু ATP (এর মধ্যে দুই অণু ব্যবহার হয়ে যায়) দুই অণু $NADH + H^+$ উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ এটি সবাত শ্বসনের গ্লাইকোলাইসিসের অনুরূপ।

ধাপ–২। পাইরুভিক এসিডের অসম্পূর্ণ জারণ : সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত এনজাইমের কার্যকারিতায় পাইরুভিক এসিড অসম্পূর্ণ জারিত হয়ে CO_2 এবং ইথাইল অ্যালকোহল অথবা শুধু ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন করে।

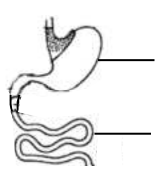
এক্ষেত্রে গ্লাইকোলাইসিসে উৎপন্ন বিজারিত NAD (অর্থাৎ $NADH+H^+$) জারিত হয়ে যে ইলেকট্রন, প্রোটন ও শক্তি নির্গত করে, তা ব্যবহৃত হয় পাইরুভিক এসিড থেকে ল্যাকটিক এসিড বা ক্ষেত্রবিশেষে ইথানল উৎপাদনের জন্য। অন্যদিকে, অক্সিজেনের অভাবে তখন অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশনও চলে না। তাই অবাত শ্বসনের ক্ষেত্রে এক অণু গ্লুকোজের গ্লাইকোলাইসিসে নিট মাত্র ২ অণু ATP পাওয়া যায়।

ঘ উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ার E হলো আলো এবং বিক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া। সালোকসংশ্লেষণের আলোকে নিরপেক্ষ বা অন্ধকার পর্যায় বিভিন্ন উদ্ভিদে বিভিন্নভাবে সংঘটিত হয়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

উদ্ভিদে সংঘটিত যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলোর প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়ে না তাকে আলোক নিরপেক্ষ পর্যায় বলে। মূলত আলোক পর্যায়ে তৈরি ATP, $NADPH+H^+$ এবং H^+ -এর সাহায্যে আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়ে CO_2 বিজারিত হয়ে কার্বোহাইড্রেটে পরিণত হয়। সবুজ উদ্ভিদে CO_2 বিজারণের জন্য ক্যালভিন চক্র, হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র এবং ক্রেসুলেসিয়ান এসিড চক্র নামে তিনটি চক্র আবিষ্কৃত হয়েছে এবং বিভিন্ন উদ্ভিদ এই চক্র তিনটির মধ্যে একটি অনুসরণ করে থাকে। CO_2 আত্তীকরণের ক্যালভিন চক্রটি অধিকাংশ উদ্ভিদে সংঘটিত হয়। এ পদ্ধতিতে প্রথম স্থায়ী পদার্থ হিসেবে 3 কার্বনবিশিষ্ট ফসফোগ্লিসারিক এসিড উৎপন্ন হয় বলে এদের C_3 উদ্ভিদ বলে। অধিকাংশ আবৃতবীজী উদ্ভিদে, বিশেষ করে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ক্যালভিন চক্রটি সম্পন্ন হয়। CO_2 বিজারণের দ্বিতীয় গতিপথটি হলো হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র যাতে প্রথম স্থায়ী পদার্থ হিসেবে 4 কার্বনবিশিষ্ট অক্সালো এসিটিক এসিড উৎপন্ন হয়। এজন্য এ চক্রকে C_4 চক্র বলে। সাধারণত ভুট্টা, আখ, ঘাসজাতীয় উদ্ভিদ, মুথা ঘাস, অ্যামারেনথাস তথা একবীজপত্রী উদ্ভিদে C_4 সংঘটিত হয়। এদের C_4 উদ্ভিদও বলে। আবার তৃতীয় চক্রটি হলো ক্রেসুলেসিয়ান এসিড চক্র যা শুষ্ক পরিবেশে অভিযোজনের জন্য কিছু কিছু উদ্ভিদ কর্তৃক অনুসৃত হয়। এ চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ হলো ম্যালিক এসিড যা 4 কার্বনবিশিষ্ট। পাথরকুচি ও কিছু কণ্টকময় উদ্ভিদ যেমন– আনারস, ফণীমনসায় আলোর অনুপস্থিতিতে রাতে পত্ররন্ধ্র খোলে এবং তখন এদের অভ্যন্তরে কার্বন সংবন্ধন হয়।

তাই বলা যায়, সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার পর্যায়টি বিভিন্ন উদ্ভিদে বিভিন্নভাবে সংঘটিত হয়।

প্রশ্ন ▸ ০৪



ক. মৌলবিপাক শক্তি কাকে বলে? ১

খ. অ্যাপেনডিসাইটিস হলে শল্যচিকিৎসার প্রয়োজন হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'G' অংশে খাদ্য পরিপাক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'H' অংশ খাদ্য পরিপাকের সাথে সাথে পরিশোষণেও অংশ নেয়– মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্রামরত অবস্থায় আমাদের শ্বাস-প্রশ্বাস, হৃৎপিণ্ড প্রভৃতির সাথে সংশ্লিষ্ট পেশিগুলোর সংকোচন প্রসারণে সংঘটিত কাজ যে শক্তির মাধ্যমে সম্পাদিত হয় তাকে মৌল বিপাক শক্তি বলে।

খ অ্যাপেনডিসাইটিস হলো পেটের ডান দিকে অবস্থিত বৃহদন্ত্রের সিকামের সঙ্গে যুক্ত অ্যাপেনডিক্সের প্রদাহ। এ রোগে প্রথমে নাভির চারদিকে ব্যথা অনুভূত হয় এবং ব্যথা শুরু হওয়ার কয়েক ঘণ্টার মধ্যে তলপেটের ডান দিকে সরে যায়। তাই এই রোগ হলে ডাক্তারের পরামর্শ মতো শল্যচিকিৎসার মাধ্যমে অ্যাপেনডিক্স অপসারণের ব্যবস্থা করতে হয়। কারণ এ অঙ্গে সংক্রমণ মারাত্মক হলে এটি ফেটে যেতে পারে যা রোগীর জন্য মারাত্মক অবস্থার সৃষ্টি করতে পারে। এমনকি রোগীর মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত G 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 অন্তঃপ্রাচীরের 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 মিশ্রমন্ডে পরিণত হয়, যা অনেকটা স্যুপের মতো। এটি পরবর্তীতে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে। মূলত এভাবে পাকস্থলীতে খাদ্য পরিপাক প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকের 'H' অংশ হচ্ছে ক্ষুদ্রান্ত যা খাদ্য পরিপাকের সাথে সাথে পরিশোষণেও অংশ নেয়। নিচে এ সম্পর্কে মতামত করা হলো–

পাকস্থলী থেকে পাকমণ্ড ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করলে অগ্ন্যাশয় থেকে একটি ক্ষারীয় পাচকরস ডিওডেনামে চলে আসে। এই পাচকরস খাদ্যমন্ডের অম্লভাব প্রশমিত করে এবং এর এনজাইম দ্বারা শর্করা ও আমিষ পরিপাকের কাজ চলতে থাকে এবং স্নেহ পদার্থের পরিপাক শুরু হয়। অগ্ন্যাশয় রসের অ্যামাইলেজ শর্করা খাদ্য পরিপাকে ও গ্লুকোজ তৈরিতে সাহায্য করে। আন্ত্রিক রসে ট্রিপসিনের সাহায্যে আমিষ ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয় এবং লাইপেজ স্নেহকে ভেঙে ফ্যাটি এডিসে পরিণত করে। এভাবে ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হবার পর খাদ্যগুলো সরল শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানে পরিবর্তিত হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে প্রতিটি ভিলাসের মধ্যস্থলে ল্যাকটিয়াল নামক লসিকা নালি রক্তের কৈশিক নালির জালিকা দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে। এখানে পরিপাককৃত শোষণযোগ্য খাদ্যরস ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ভিলাসের প্যাকটিয়ালে শোষিত হওয়ার পর লসিকা দ্বারা বাহিত হয়ে রক্ত স্রোতে মিশে। কৈশিক নালির মধ্য দিয়ে রক্ত প্রাবাহিত হওয়ার সময় নালির প্রাচীর ভেদ করে জলীয় পদার্থ বের হয়। এই জলীয় পদার্থকে লসিকা বলে। লসিকা খাদ্য উপাদান সরবরাহ করে কোষে পৌঁছে দেয় এবং দূষিত পদার্থ সংগ্রহ করে রক্তস্রোতে ফিরে আসে।

এভাবে ক্ষুদ্রান্ত্র খাদ্য পরিপাকের সাথে সাথে পরিশোষণেও অংশ নেয়।

প্রশ্ন ▶ ০৫ মতিন সাহেব বুকে অসহনীয় ব্যথা নিয়ে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলেন। ডাক্তার সাহেব বললেন যে, তার বক্ষগহ্বরের ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গাটির রক্ত সঞ্চালনে এর টিস্যু ঠিকমতো কাজ করছে না। তিনি আরও বললেন, "সঠিক জীবন ধারা ও খাদ্য নির্বাচন অনুসরণ করে অঙ্গাটিকে সুস্থ রাখা যায়।"

ক. কোলোস্টেরল কী? ১

খ. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন ব্যাখ্যা কর। ২

গ. মতিন সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গাটির টিস্যুর গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. ডাক্তার সাহেবের শেষের উক্তিটি মূল্যায়ন কর। ৪

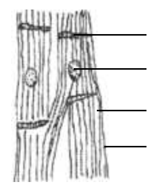
[অধ্যায় ২ ও ৬ এর সমন্বয়ে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোলেস্টেরল হলো হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেইন থেকে উৎপন্ন একটি যৌগ।

খ উদ্ভিদের সেকেন্ডারি বৃদ্ধির ফলে অনেক সময় কাণ্ডের কর্ক টিস্যুর স্থানে স্থানে ফেটে গিয়ে লেন্টিসেল এর সৃষ্টি হয়। ঐসব স্থানে তথা লেন্টিসেল দিয়ে কিছু পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যায়। পানি যখন বাষ্পাকারে লেন্টিসেল পথে বেরিয়ে যায়, তখন তাকে লেন্টিকুলার প্রস্বেদন বলে।

গ মতিন সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গাটি হলো হৃৎপিণ্ড, যাতে হৃৎপেশি টিস্যু উপস্থিত। নিম্নে হৃৎপেশি টিস্যুর গঠন বর্ণনা করা হলো–



চিত্র : হৃৎপেশি

হৃৎপেশি হলো মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডে প্রাপ্ত এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি। এই পেশির কোষগুলো নলাকৃতি, শাখান্বিত ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। হৃৎপেশিতে এক ধরনের ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক রয়েছে যা অন্য পেশিসমূহতে অনুপস্থিত। এ পেশির কোষসমূহ শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে। হৃৎপিণ্ডের সব হৃৎপেশি সমন্বিতভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয় এবং এই সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গাটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখতে ডাক্তার সাহেবের শেষের উক্তিটি যথার্থ।

মানুষ পৃথিবীতে ভূমিষ্ঠ হবার আগে থেকেই তার হৃদযন্ত্র কাজ করা শুরু করে এবং মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত নির্দিষ্ট গতিতে চলতে থাকে। মানুষের বাঁচা-মরায় হৃদযন্ত্রের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। হৃদযন্ত্র সুস্থ রাখার জন্য সঠিক জীবনধারা ও খাদ্য নির্বাচন করা অনিবার্য। কারণ নানা ধরনের তেল বা চর্বি জাতীয় খাদ্য হৃদযন্ত্রের কার্যক্রমকে ব্যাহত করে। রক্তের কোলেস্টেরল হৃৎপিণ্ডের রক্তনালিতে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে হৃদযন্ত্রের ক্ষতি করে থাকে। মাদক ও নেশা সেবনে হৃদযন্ত্রের ক্রিয়া বা হৃদস্পন্দন সাধারণ মানের থেকে বৃদ্ধি পায়। ফলে মাদকসেবী কিছুটা মানসিক আনন্দ ও প্রশান্তি পেলেও তার হৃদযন্ত্রের প্রভূত ক্ষতি হয়। ধূমপান অথবা জর্দার নিকোটিনের বিষক্রিয়া শরীরের অন্য অংশের মতো হৃদপেশির ক্ষতি করে। সঠিক খাদ্য নির্বাচন ও গ্রহণের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখা সম্ভব। মেদ সৃষ্টিকারী খাদ্য যেমন– তেল, চর্বি, অতিরিক্ত শর্করা পরিহার ও সুষম খাদ্য গ্রহণ করে, প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম এবং হাঁটা-চলার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখা যায়।

প্রশ্ন ▸ ০৬ সেলিমের নাইট্রোজেন ঘটিত ক্ষতিকর বর্জ্য নিষ্কাশনের শিমবীজের মতো দেখতে অঙ্গাটি বিকল হয়ে গিয়েছে। ডাক্তার একটি মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধনের ব্যবস্থা অথবা নিকট আত্মীয়ের কাছ থেকে উক্ত অঙ্গা গ্রহণের পরামর্শ দিলেন।

ক. হাইলাস কাকে বলে? ১
খ. কীভাবে মূত্র তৈরি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. সেলিমের বিকল হওয়া অঙ্গাটির কার্যকরী এককের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
ঘ. ডাক্তারের উল্লিখিত পদ্ধতিদ্বয়ের মধ্যে সেলিমের জন্য কোনটি টেকসই? মূল্যায়ন কর। ৪

[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের ভেতরের দিকের অবতল অংশের ভাঁজকে হাইলাস বলে।

খ গ্লোমেরুলাস ছাঁকনির মতো কাজ করে রক্ত থেকে পরিসুত তরল উৎপন্ন করে। এই তরলকে বলে আল্ট্রাফিলট্রেট। সেই আল্ট্রাফিলট্রেট রেনাল টিউব্যুলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় আরও কয়েক দফা শোষণ এবং নিঃসরণ প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে যায়। সবশেষে যে তরলটি পাওয়া যায়, সেটিই মূত্র, যা সংগ্রাহী নালিকার মধ্য দিয়ে ইউরেটার হয়ে মূত্রথলিতে জমা হতে থাকে। এভাবেই মূত্র তৈরি হয়।

গ উদ্দীপকে সেলিমের বিকল হওয়া অঙ্গাণুটি হলো বৃক্ক। বৃক্কের কার্যকরী একক হলো নেফ্রন। নিচে নেফ্রনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো–

চিত্র : নেফ্রন

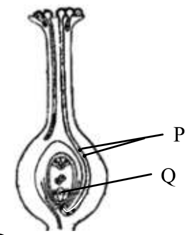
ঘ উদ্দীপকে সেলিম বৃক্ক বিকলজনিত সমস্যার আক্রান্ত। ডাক্তার তাকে ডায়ালাইসিস অথবা বৃক্ক প্রতিস্থাপন করার পরামর্শ দেন।

ডায়ালাইসিস পদ্ধতিতে ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধন করা হয়। এক্ষেত্রে রোগীর এক হাতের ধমনির সাথে ডায়ালাইসিস টিউবের এক প্রান্ত এবং একই হাতের শিরার সাথে ডায়ালাইসিস টিউবের অপর প্রান্ত সংযুক্ত করা হয়। তারপর ধমনি থেকে রক্ত ডায়ালাইসিস টিউবের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করে শিরার মধ্য দিয়ে পুনরায় দেহে প্রবেশ করানো হয়। ধমনি থেকে রক্ত ডায়ালাইসিস টিউবের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় এর আংশিক বৈষম্যভেদ্য প্রাচীর কর্তৃক রক্তের ক্ষতিকর ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন ইত্যাদি গৃহীত হয়। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে রক্ত পরিশোধন ততটা নিখুঁত হয় না। তাছাড়া এটি ব্যয়বহুল ও সময় সাপেক্ষ প্রক্রিয়া। এটি কোনো স্থায়ী চিকিৎসা নয়।

অপরদিকে বৃক্ক প্রতিস্থাপন চিকিৎসা পদ্ধতি অনেক ফলপ্রসূ, কারণ দু'টি বৃক্কের পরিবর্তে একটি বৃক্কও যথেষ্ঠ দক্ষতার সাথে রক্ত পরিশোধনে সক্ষম। বৃক্ক প্রতিস্থাপনের পূর্বে দাতা ও গ্রহীতার টিস্যু ম্যাচ করে কি না তা দেখে নিতে হয়। বর্তমানে পৃথিবীতে লক্ষ লক্ষ বৃক্ক বিকল রোগীর দেহে বৃক্ক সংযোজন বা প্রতিস্থাপন করে তাদের সুস্থ করে তোলা হচ্ছে।

তাই উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, সেলিমের জন্য ডায়ালাইসিসের চেয়ে বৃক্ক প্রতিস্থাপন পদ্ধতিটি অধিক টেকসই।

প্রশ্ন ▸ ০৭



ক. ভিন্নবাসী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১
খ. পেঁপে গাছে নতুন বৈচিত্র্য সৃষ্টি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের P সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. P এবং Q এর মিলনের ফলাফল বিশ্লেষণ কর। ৪

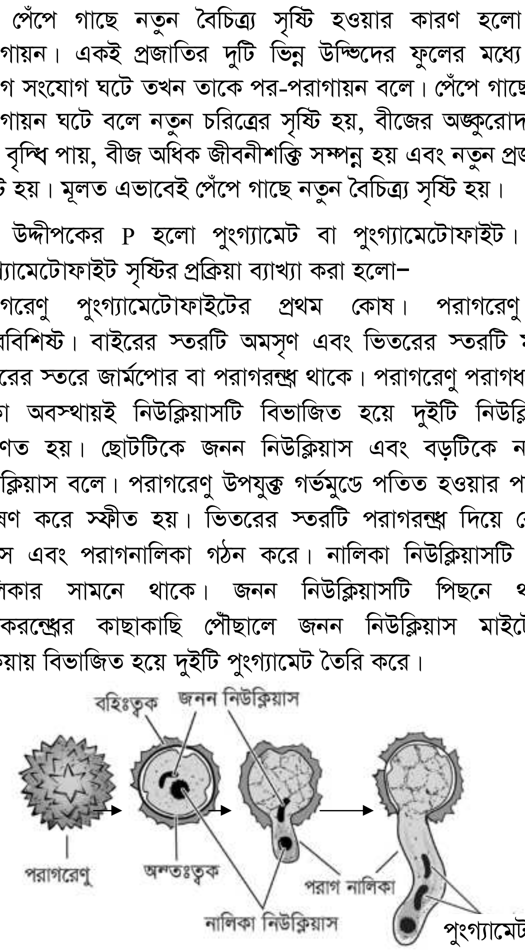
[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক যখন দুই ধরনের জননকোষ আলাদা আলাদা দেহে সৃষ্টি হয় তখন তাকে ভিন্নবাসী উদ্ভিদ বলে।

খ পেঁপে গাছে নতুন বৈচিত্র্য সৃষ্টি হওয়ার কারণ হলো পর-পরাগায়ন। একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগ সংযোগ ঘটে তখন তাকে পর-পরাগায়ন বলে। পেঁপে গাছে পর-পরাগায়ন ঘটে বলে নতুন চরিত্রের সৃষ্টি হয়, বীজের অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি পায়, বীজ অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয় এবং নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয়। মূলত এভাবেই পেঁপে গাছে নতুন বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়।

গ উদ্দীপকের P হলো পুংগ্যামেট বা পুংগ্যামেটোফাইট। 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 পরাগধানীতে থাকা অবস্থায়ই নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দুইটি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। ছোটটিকে জনন নিউক্লিয়াস এবং বড়টিকে নালিকা নিউক্লিয়াস বলে। পরাগরেণু উপযুক্ত গর্ভমুন্ডে 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 : পুংগ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ঘ উদ্দীপকের চিত্রে P ও Q হলো যথাক্রমে পুংগ্যামেট বা শুক্রাণু এবং স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু। শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনকে নিষেক বলে। নিচে নিষেকের ফলাফল বিশ্লেষণ করা হলো–

নিষেকের ফলে পরবর্তীতে ফুলের গর্ভাশয় ফলে এবং ডিম্বকসমূহ বীজে পরিণত হয়। একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে ফল পরিপক্ব হওয়ার সাথে সাথে বীজও পরিপক্ব হয়। এ পরিপক্ব বীজ হতে পরবর্তীতে অঙ্কুরোদগমের মাধ্যমে নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয়। উদ্ভিদের এই ফল ও বীজ মানুষ তাদের প্রয়োজনীয় খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে। অপরদিকে নিষেককালীন সময়ে গৌণ নিউক্লিয়াস সস্য টিস্যু উৎপন্ন করে। এ সস্যগুলো ট্রিপ্লয়েড। এগুলোও খাদ্য হিসেবে গৃহীত হয়। অর্থাৎ সংক্ষেপে বলতে গেলে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনের ফলে ডিম্বক ও গর্ভাশয় সম্পূর্ণরূপে পরিবর্তিত হয়ে পরবর্তী বংশধরের সূচনা করে। শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে সম্পূর্ণ প্রাণিজগতকে টিকিয়ে রাখে এবং বিরামহীনভাবে খাদ্যের যোগান দিতে থাকে।

তাই উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যে, উদ্দীপকে P বা পুংগ্যামেট এবং Q বা স্ত্রীগ্যামেট এর মিলন অর্থাৎ নিষেকের মাধ্যমেই ফল ও বীজের সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ▶ ০৮ সুজনের সাথে সুজানার বিয়ে হলো। তাদের সন্তানের মধ্যে রক্তশূন্যতা দেখা গেল। পরবর্তীতে পরীক্ষণ করে দেখা গেল সুজন ও সুজানা উভয়েরই α গ্লোবিউলিন প্রোটিন সৃষ্টিকারী জিন ত্রুটিপূর্ণ।

ক. সেক্স-লিংকড অসুখ কাকে বলে? ১

খ. আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম কীভাবে ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে দম্পতির সন্তানদের ক্ষেত্রে রোগটি দ্বারা আক্রান্ত সন্তান জন্মের সম্ভাবনা কতভাগ? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. কন্যা ও পুত্রসন্তান হওয়ার ক্ষেত্রে সুজন ও সুজানার মধ্যে কার ভূমিকা রয়েছে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের যেসব রোগ সেক্স ক্রমোজোমের মাধ্যমে বংশ পরম্পরায় সঞ্চারিত হয় তাদেরকে সেক্স-লিংকড অসুখ বলে।

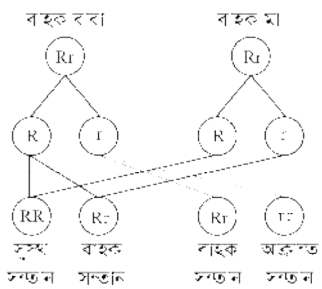
খ যেকোনো দুই বা ততোধিক প্রজাতির মধ্যে বাঁচার জন্য যে প্রতিযোগিতা ঘটে তাকেই আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম বলা হয়। যেমন ব্যাঙ কীটপতঙ্গ খায়, অন্যদিকে সাপ ব্যাঙদের খায়। আবার, ময়ূর সাপ এবং ব্যাঙ দুটোই খায়। এভাবে নিতান্ত জৈবিক কারণেই বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে খাদ্য-খাদক সম্পর্কের একটি নিষ্ঠুর জীবনসংগ্রাম গড়ে ওঠে।

গ উদ্দীপকের দম্পতি সুজন-সুজানা উভয়ই α থ্যালাসেমিয়ার বাহক বলে রোগটি দ্বারা আক্রান্ত সন্তান জন্মের সম্ভাবনা 25%। বিষয়টি নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

থ্যালাসেমিয়া রক্তের লোহিত কণিকার এক অস্বাভাবিক অবস্থাজনিত রোগের নাম। এ রোগে রোগির লোহিত রক্তকণিকা নষ্ট হয়ে যায়। ফলে রোগী রক্তশূন্যতায় ভোগে। এই রোগ বংশপরম্পরায় হয়ে থাকে। এটি একটি অটোসোমাল রিসিসিভ ডিসঅর্ডার অর্থাৎ বাবা ও মা উভয়ই এ রোগের বাহক বা রোগী হলে তবেই তা সন্তানে রোগলক্ষণ হিসেবে প্রকাশ পায়। জিনের প্রাপ্তির উপর নির্ভর করে থ্যালাসেমিয়াকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়– থ্যালাসেমিয়া মেজর ও থ্যালাসেমিয়া মাইনর। থ্যালাসেমিয়া মেজরের বেলায় শিশু তার বাবা ও মা দু'জনের কাছ থেকেই থ্যালাসেমিয়ার জিন পেয়ে থাকে। তাই উদ্দীপকে উল্লিখিত দম্পতিটির শিশুর থ্যালাসেমিয়া মেজর হবে। কারণ বাহক মাতা ও পিতার থ্যালাসেমিয়া আক্রান্ত সন্তান জন্মের সম্ভাবনা হলো 25%, সুস্থ কিন্তু থ্যালাসেমিয়া বাহক সন্তান জন্মের সম্ভাবনা 50% এবং সুস্থ শিশু জন্মের সম্ভাবনা 25% যা নিচে চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো–

ধরা যাক,

থ্যালাসেমিয়া জিন = r এবং সুস্থ জিন = R



তাই বলা যায় যে, সুজন-সুজানা দম্পতির সন্তানদের ক্ষেত্রে রোগটি দ্বারা আক্রান্ত সন্তান জন্মের সম্ভাবনা 25%।

ঘ উদ্দীপকে কন্যা ও পুত্রসন্তান হওয়ার ক্ষেত্রে সুজন ও সুজানার মধ্যে সুজনের ভূমিকাই মুখ্য।

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 সন্তান।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, কন্যা ও পুত্রসন্তান হওয়ার ক্ষেত্রে পিতা অর্থাৎ সুজনের ভূমিকা রয়েছে।

সিলেট বোর্ড ২০২৩

সেট : খ

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২৫ মিনিট **পূর্ণমান–২৫**

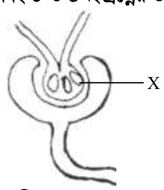
[বিশেষ দ্রষ্টব্য : সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. **সালোকসংশ্লেষণের জন্য পরিমিত তাপমাত্রা কোনটি?**
ⓚ ১০°C – ২০°C ⓚh ২০°C – ৪০°C
ⓖ ২২°C – ৩৫°C ⓖh ২২°C – ৪৫°C

২. **কোনটিকে স্টোন সেল বলা হয়?**
ক বাস্ট ফাইবার খ স্কেরাইড
গ সার্ফেস ফাইবার ঘ কাষ্ঠ তন্তু

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



৩. **'X' চিহ্নিত অংশটির কাজ কী?**
ক নিঃসরণ খ শোষণ গ ছাঁকন ঘ পরিবহণ

৪. **উদ্দীপক চিত্রের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য–**
i. এটি বৃক্কের একক ii. দুটি অংশ নিয়ে গঠিত
iii. রক্ত থেকে পরিশ্রুত তরল উৎপন্ন করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৫. **মানুষের কতটি পেষণ দাঁত থাকে?**
ক ২ খ ৪ গ ৬ ঘ ৮

৬. **প্যারেনকাইমা কোষগুলোতে বায়ুকুঠুরি থাকলে তাকে কী বলে?**
ক কোলেনকাইমা খ অ্যারেনকাইমা গ স্ক্লেরেনকাইমা ঘ ক্লোরেনকাইমা

৭. **ব্যাকটেরিয়ার কোষপ্রাচীর কী দ্বারা গঠিত?**
ক প্রোটিন ও লিগনিন খ প্রোটিন ও লিপিড
গ কাইটিন ও সুবেরীন ঘ চর্বি ও গ্লাইকোজেন

৮. **কোন গ্রুপের রক্তে কোনো এন্টিবডি নেই?**
ক A খ B গ O ঘ AB

৯. **নিচের কোনটি পাইরিমিডিন?**
ক A ও G খ T ও C গ A ও C ঘ G ও T

১০. **মনোসাইট নামক শ্বেতকণিকা কোন প্রক্রিয়ায় রোগ জীবাণু ধ্বংস করে?**
ক ফ্যাগোসাইটোসিস খ ফাইব্রিনোজেন
গ অ্যান্টিবডিস ঘ থ্রোম্বোপ্লাস্টিন

১১. **মানুষের রাজ্য অ্যানিমেলিয়া হওয়ার কারণ কোনটি?**
ক জটিল টিস্যুতন্ত্র খ সরল টিস্যুতন্ত্র
গ স্বভোজী ঘ প্রাক্‌কেন্দ্রিক

১২. **অক্সিজেনবিহীন পরিবেশে কোন প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণরূপে বন্ধ থাকে?**
ক প্রস্বেদন খ শ্বসন
গ সালোকসংশ্লেষণ ঘ ফটোলাইসিস

☐ **নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৩ ও ১৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
মনোয়ারা বেগম একটি ফলের বাগান করলো। ফুল-ফল আসার সময় থেকে সে লক্ষ করল গাছের পাতা, ফুল ও ফল ঝরে পড়ছে।

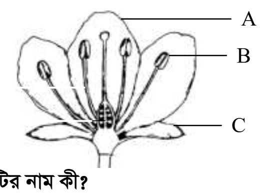
১৩. **নিচের কোনটির অভাবে উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাগুলো হচ্ছে?**
ক নাইট্রোজেন খ ফসফরাস গ বোরন ঘ লৌহ

১৪. **মনোয়ারা বেগম এ সমস্যা এড়াতে পারবে–**
i. ফসফরাস যুক্ত সার প্রয়োগ করে ii. চারার যথাযথ পরিচর্যার মাধ্যমে
iii. ইউরিয়া সার ব্যবহার করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৫. **লেন্টিসেল কোথায় সৃষ্টি হয়?**
ক পাতায় খ মূলে
গ কাণ্ডের বাকলে ঘ ফুলে

১৬. **শুক্রাশয় হতে নির্গত হরমোন কোনটি?**
ক ইস্ট্রোজেন খ অ্যান্ড্রোজেন গ রিলাক্সিন ঘ প্রোজেস্টেরন

নিচের চিত্রের আলোকে ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৭. **'B' চিহ্নিত অংশটির নাম কী?**
ক পরাগ নালিকা খ পরাগধানী গ গর্ভমুণ্ড ঘ পরাগদণ্ড

১৮. A ও C এর কাজ–
i. ফুলের পরাগায়নে সাহায্য করা
ii. ফুলকে রোদ ও বৃষ্টি থেকে রক্ষা করা
iii. ফুলের পরাগরেণু উৎপাদনে সাহায্য করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৯. **থ্যালাসেমিয়া রোগীদের কোন উপাদান সমৃদ্ধ ফল পরিহার করা উচিত?**
ক নাইট্রোজেন খ সালফার গ ফসফরাস ঘ লৌহ

২০. **সাধারণত কত সপ্তাহ গর্ভাবস্থা বিদ্যমান থাকে?**
ক ৩৪ – ৩৬ খ ৩৬ – ৩৮ গ ৩৮ – ৪০ ঘ ৪০ – ৪২

☐ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ২১ ও ২২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

২১. **চিত্রের জীবটির নাম কী?**
ক *Penicillium* খ *Spirogyra* গ *Apis* ঘ *Nostoc*

২২. **চিত্রের জীবটির কোষে অনুপস্থিত–**
i. মাইটোকন্ড্রিয়া ii. রাইবোজোম
iii. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৩. **রক্তের ঈষৎ হলুদাভ রঙের তরল অংশের কত ভাগ জৈব ও অজৈব পদার্থ থাকে?**
ক ৫ – ৬% খ ৬ – ৭% গ ৭ – ৮% ঘ ৮ – ৯%

২৪. **সূর্যালোকের প্রভাবে–**
i. পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত হয় ii. CO_2 পাতার অভ্যন্তরে প্রবেশ করে
iii. ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে ব্যাঘাত ঘটে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৫. **কোনটি মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি?**
ক অগ্ন্যাশয় খ লালাগ্রন্থি গ যকৃৎ ঘ গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি

■ **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 ২০২৩

সেট ০১

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

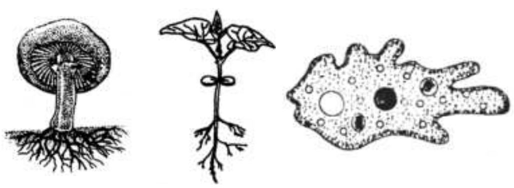
বিষয় কোড [1|3|8]

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১।



P Q R

ক. কনজুগেশন কী? ১
খ. কীটতত্ত্ব-কে ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে কেন? ২
গ. 'P'-কে কোন্ রাজ্যে অন্তর্ভুক্ত করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. চিত্র Q এবং R জীবদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বেশি উন্নত? বিশ্লেষণ কর। ৪

২। A– পেট ফাঁপা, পেটের উপরের দিকে ব্যথা, বুকজ্বালা, বমিবমি ভাব
B– পেটে অস্বস্তিকর অবস্থা, পেট ব্যথা ও নানা রকম আনুষঙ্গিক অসুবিধা।

ক. খাদ্যআঁশ কী? ১
খ. ফরমালিন দেওয়া মাছ খাওয়া উচিত নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A এর সমস্যাগুলো কীভাবে প্রতিকার করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. "বিশেষজ্ঞদের মতে উদ্দীপক B এর সমস্যাগুলো কোনো বিশেষ রোগের কারণ নয়"–বাক্যটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর। ৪

৩। বিদ্যালয়ে পিটি চলাকালীন কিছু শিক্ষার্থী ক্লান্ত অনুভব করায় বিজ্ঞান শিক্ষক তাদেরকে এক গ্লাস করে শরবত খেতে দিলেন। ফলে তারা শক্তি ফিরে পেল এবং শিক্ষকের নিকট এই শক্তি ফিরে পাওয়ার কারণ জানতে চাইলে শিক্ষক বলেন– "এটি একটি জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে জটিল খাদ্য জারিত হয়ে শক্তি উৎপাদন করে।"

ক. C_4 গতিপথ কাকে বলে? ১
খ. পাতায় ক্লোরোফিলের আধিক্য সালোকসংশ্লেষণের হারের কীরূপ পরিবর্তন ঘটায়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি বাহ্যিকভাবে প্রভাবিত হয় এমন তিনটি প্রভাবকের প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ইস্টে কীভাবে উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি সংঘটিত হয়? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪। P, Q, R তিন বন্ধু। তারা ঘুরতে বের হলে P ও Q দুর্ঘটনায় আঘাতপ্রাপ্ত হয়। P এর রক্তক্ষরণ দ্রুত থেমে যায় কিন্তু Q এর রক্তের প্রয়োজন হয়। তাদের রক্তের গ্রুপ নিম্নরূপ :

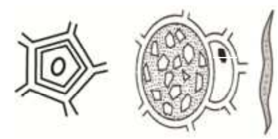
নাম	রক্তের গ্রুপ
P	A+
Q	B+
R	AB–

ক. Artery কী? ১
খ. শ্বেত রক্তকণিকা কীভাবে এলার্জি প্রতিরোধ করে? ২
গ. P-এর রক্তক্ষরণ থেমে যাওয়ার প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. P ও R এর মধ্যে কে Q-কে রক্ত দিতে পারবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫। নবম শ্রেণির শিক্ষার্থী শান্ত শ্রেণিকক্ষে রেচন ক্রিয়া সম্পর্কে জানতে চাইলে উত্তরে শিক্ষক বলেন– উদ্ভিদ যেমন তার দেহের অতিরিক্ত পানি বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে বাষ্পাকারে বের করে দেয় তেমনি প্রাণীও একটি বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে গৃহীত পানি নিঃসরণ করে যার আকৃতি শিমের বিচির মতো।

ক. ইউরোক্রোম কী? ১
খ. "বৃক্কে পাথর একটি জটিল সমস্যা"– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রাণীর বিশেষ অঙ্গটি কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. "উদ্ভিদ ও প্রাণীর ক্ষেত্রে উপরিউক্ত কার্যক্রমে বিশেষ মিল রয়েছে"– কথাটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

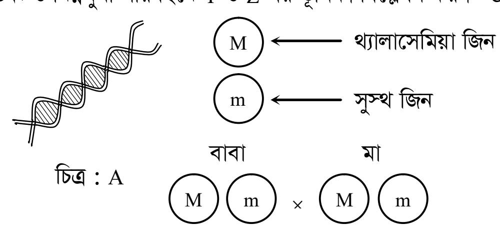
৬।



(X) (Y) (Z)

ক. অ্যারেনকাইমা কী? ১
খ. কোন প্রাণীদের ত্বকের টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় এবং কেন? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত X অঙ্গাণুটির গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ঊর্ধ্ব ও নিম্নমুখী পরিবহনে Y ও Z এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

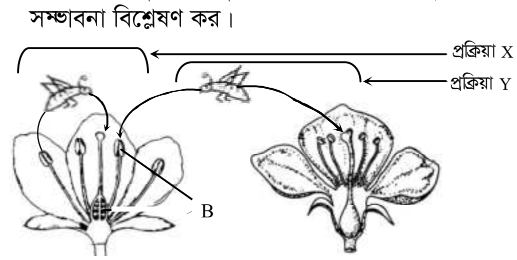
৭।



চিত্র : B

ক. অ্যালিল কী? ১
খ. কাকে বংশগতিবিদ্যার জনক বলা হয় এবং কেন? ২
গ. চিত্র-A এর গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. চিত্র-B এ সুস্থ, অসুস্থ কিংবা বাহক শিশু জন্মগ্রহণের সম্ভাবনা বিশ্লেষণ কর। ৪

৮।



ক. প্রতিপাদ কোষ কাকে বলে? ১
খ. কোন পরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় কম হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্রের B থেকে জননকোষ সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. X ও Y উভয় প্রক্রিয়ারই সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে– বিশ্লেষণ কর। ৪

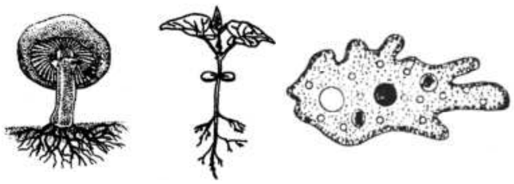
উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১



P Q R

ক. কনজুগেশন কী? ১

খ. কীটতত্ত্ব-কে ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে কেন? ২

গ. 'P' কে কোন্ রাজ্যে অন্তর্ভুক্ত করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র Q এবং R জীবদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বেশি উন্নত? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যে যৌন প্রজনন ঘটে তাই কনজুগেশন।

খ জীববিজ্ঞানের কীটতত্ত্ব শাখায় কীটপতঙ্গের জীবন, উপকারিতা, অপকারিতা, ক্ষয়ক্ষতি, দমন ইত্যাদি আলোচনা করা হয়। যেহেতু কীটতত্ত্বে তত্ত্বীয় বিষয় আলোচনা না করে কীটপতঙ্গ সম্পর্কিত প্রায়োগিক বিষয় আলোচনা করা হয়, তাই কীটতত্ত্বকে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

গ উদ্দীপকের চিত্র P হলো মাশরুম। যা ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো−

১. মাশরুম অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী।
২. এদের দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত।
৩. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।
৪. কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত।
৫. খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে।
৬. ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত।
৭. হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।
৮. মিয়োসিসের মাধ্যমে কোষ বিভাজন ঘটে।

উপরের বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে P তথা মাশরুমকে মারগুলিসের শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী ইউক্যারিওটা সুপার কিংডমের ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত করা যায়।

ঘ জীবের শ্রেণিবিন্যাসে বৈশিষ্ট্যগত ভিন্নতার কারণে একেকটি জীব একেকটি দলে অবস্থান করে। চিত্র-Q এর সবুজ উদ্ভিদ প্লানটি এবং চিত্র-R এর অ্যামিবা প্রোটিস্টা রাজ্যে অবস্থিত। প্রোটিস্টা অপেক্ষা প্লানটি-এর জীবগুলো উন্নত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী হওয়ায় অ্যামিবা অপেক্ষা সবুজ উদ্ভিদ অধিক উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো :

সবুজ উদ্ভিদ (চিত্র-Q) এর বৈশিষ্ট্য হলো :

i. এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত বহুকোষী সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ।
ii. উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
iii. এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়।
iv. এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস ধরনের।
v. এরা আর্কিগোনিয়েট ও পুষ্পক উদ্ভিদ।

অ্যামিবা (চিত্র-R) এর বৈশিষ্ট্য হলো :

i. এরা এককোষী।
ii. সুগঠিত নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট কোষ।
iii. খাদ্যের গ্রহণ ঘটে।
iv. অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না।

অতএব উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যাবলি পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, গঠন, কোষের সংখ্যা, পুষ্টির প্রকৃতি, জনন প্রভৃতি দিক থেকে অ্যামিবা অপেক্ষা সবুজ উদ্ভিদ অধিক উন্নত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী। তাই বলা যায়, অ্যামিবার চেয়ে সবুজ উদ্ভিদটি অধিক উন্নত।

প্রশ্ন ▶ ০২ A− পেট ফাঁপা, পেটের উপরের দিকে ব্যথা, বুক জ্বালা, বমিবমি ভাব

B− পেটে অস্বস্তিকর অবস্থা, পেট ব্যথা ও নানা রকম আনুষঙ্গিক অসুবিধা।

ক. খাদ্যআঁশ কী? ১

খ. ফরমালিন দেওয়া মাছ খাওয়া উচিত নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A এর সমস্যাগুলো কীভাবে প্রতিকার করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. "বিশেষজ্ঞদের মতে উদ্দীপক B এর সমস্যাগুলো কোনো বিশেষ রোগের কারণ নয়"−বাক্যটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক শস্যদানা, ফলমূল এবং সবজির অপাচ্য তন্তুযুক্ত অংশই হলো খাদ্য আঁশ।

খ মাছ সংরক্ষণে অনেক সময় ফরমালিন অননুমোদিতভাবে ব্যবহার করা হয়। ফরমালিন ব্যবহারে মাছে পচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া জন্ম নিতে পারে না। ফলে মাছ টাটকা দেখা যায়। কিন্তু এই ফরমালিন মাছের কোষের সাথে যৌগ তৈরি করে। মাছ ধোয়া হলেও এ যৌগটি মাছের দেহে থেকে যায় এবং রান্নার পর মানবদেহে প্রবেশ করে। এ ফরমালিন দেওয়া মাছ খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করলে দেহে বিভিন্ন জটিল রোগের উপসর্গসহ ক্যান্সারজাতীয় রোগের সৃষ্টি হতে পারে। তাই ফরমালিন দেওয়া মাছ খাওয়া উচিত নয়।

গ উদ্দীপকে A তে যে সমস্যাগুলো উল্লেখ করা হয়েছে তা হলো পেট ফাঁপা, পেটের উপরের দিকে ব্যথা, বুক জ্বালা, বমি বমি ভাব ইত্যাদি। এগুলো অজীর্ণতার লক্ষণ।

অজীর্ণতাকে আমরা বদহজমও বলে থাকি। নানা কারণে বদহজম হয় বা হজমে ব্যাঘাত ঘটে। যেমন : পাকস্থলীতে সংক্রমণ, বিষণ্ণতা, অগ্ন্যাশয় রোগ, থাইরয়েডের সমস্যা ইত্যাদি। পাকস্থলী বা অন্ত্রের আলসারের কারণেও হজমে অসুবিধা দেখা দিতে পারে। একে সাধারণ মানুষ গ্যাস্ট্রিক বলে থাকে, যদিও সঠিক নামটি হলো পেপটিক আলসার।

অজীর্ণতা প্রতিকার বা নিয়ন্ত্রণ করার জন্য যা করতে হবে তা হলো–

- অতি ভোজন না করা,
- খাবার আস্তে আস্তে ভালোভাবে চিবিয়ে খাওয়া,
- ধূমপান পরিহার করা,
- নিয়মিত প্রচুর পরিমাণে (অন্তত ২ লিটার) পানি পান করা,
- খাবারে অতিরিক্ত তেল, মশলার ব্যবহার না করা,
- অতিরিক্ত মানসিক চাপ এড়িয়ে চলা,
- অতিরিক্ত রাত জেগে থাকার অভ্যাস পরিত্যাগ করা এবং যতটা সম্ভব সঠিক সময়ে খাবার খাওয়া,
- প্রয়োজনে অজীর্ণতার কারণ বের করে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী ঔষধ খাওয়া।

ঘ উদ্দীপকে B-এর সমস্যাগুলো হচ্ছে কোষ্ঠকাঠিন্য রোগের উপসর্গ। যখন কারো শক্ত পায়খানা হয় অথবা দুই বা তারও বেশিদিন পায়খানা হয় না। এ অবস্থাকে বলা হয় কোষ্ঠকাঠিন্য। পায়খানার বেগ চেপে রাখলে, বৃহদন্ত্রে অপাচ্য খাদ্যাংশ থেকে অতিমাত্রায় পানি শোষিত হলে, পৌষ্টিক নালির মধ্য দিয়ে খাদ্যের অপাচ্য অংশ ধীরে ধীরে গমনে মল থেকে বেশি পানি শোষিত হলে, কোলনের মাংসপেশি স্বাভাবিকের তুলনায় ধীরে ধীরে সংকুচিত হলে কোষ্ঠকাঠিন্য হতে পারে।

কিছু কিছু কাজের ফলে আমাদের কোষ্ঠকাঠিন্য হওয়ার সম্ভাবনা বাড়তে পারে যেমন পরিশ্রম না করলে রাফেজ বা আঁশজাতীয় খাবার না খেলে ইত্যাদি। কোষ্ঠকাঠিন্যের কারণে মল ত্যাগ কষ্টদায়ক হয়। এটি কোন বিশেষ ধরনের রোগ নয়। সাধারণত আঁশযুক্ত খাবার, শাকসবজি ও প্রচুর পরিমাণে পানি খেলে কোষ্ঠকাঠিন্য থেকে পরিত্রাণ পাওয়া সম্ভব।

তাই উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, বিশেষজ্ঞদের মতে উদ্দীপকে B-এর সমস্যাগুলো কোনো বিশেষ রোগের কারণ নয়। এ বাক্যের যথার্থতা রয়েছে।

প্রশ্ন ▸ ০৩ বিদ্যালয়ে পিটি চলাকালীন কিছু শিক্ষার্থী ক্লান্ত অনুভব করায় বিজ্ঞান শিক্ষক তাদেরকে এক গ্লাস করে শরবত খেতে দিলেন। ফলে তারা শক্তি ফিরে পেল এবং শিক্ষকের নিকট এই শক্তি ফিরে পাওয়ার কারণ জানতে চাইলে শিক্ষক বলেন– "এটি একটি জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে জটিল খাদ্য জারিত হয়ে শক্তি উৎপাদন করে।"

ক. C_4 গতিপথ কাকে বলে? ১

খ. পাতায় ক্লোরোফিলের আধিক্য সালোকসংশ্লেষণের হারের কীরূপ পরিবর্তন ঘটায়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি বাহ্যিকভাবে প্রভাবিত হয় এমন তিনটি প্রভাবকের প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. ইস্টে কীভাবে উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি সংঘটিত হয়? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার পর্যায়ে CO_2 বিজারণের যে গতিপথে ৪-কার্বন বিশিষ্ট অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয় তাকে C_4 গতিপথ বলে।

খ পাতার ক্লোরোফিলের পরিমাণের সাথে সালোকসংশ্লেষণের হারের সরাসরি সম্পর্ক বিদ্যমান। কারণ একমাত্র ক্লোরোফিলই আলোকশক্তি গ্রহণ করতে সক্ষম। সালোকসংশ্লেষণ ক্ষমতা রক্ষা করার জন্য ক্লোরোপ্লাস্টের বিভিন্ন উপাদান দ্রুত ও প্রচুর পরিমাণে পুনর্গঠিত হওয়া প্রয়োজন। তবে কোষে খুব বেশি পরিমাণ ক্লোরোফিল থাকলে এনজাইমের অভাব দেখা দেয় এবং সালোকসংশ্লেষণ হ্রাস পায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো সবাত শ্বসন। এ শ্বসন প্রক্রিয়ায় বাহ্যিক তিনটি প্রভাবক– তাপমাত্রা, অক্সিজেন ও পানির প্রভাব নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

তাপমাত্রা : ২০° সে. এর নিজে এবং ৪৫° সে. এর উপরের তাপমাত্রায় শ্বসন হার কমে যায়। শ্বসনের জন্য উত্তম তাপমাত্রা ২০° সে. থেকে ৪৫ সে.।

অক্সিজেন : সবাত শ্বসনে পাইরুভিক এসিড জারিত হয়ে CO_2 ও H_2O উৎপন্ন করে। কাজেই অক্সিজেনের অভাবে সবাত শ্বসন কোনোভাবেই চলতে পারে না।

পানি : পরিমিত পানি সরবরাহ শ্বসন ক্রিয়াকে স্বাভাবিক রাখে। কিন্তু অত্যন্ত কম কিংবা অতিরিক্ত পানির উপস্থিতিতে শ্বসন প্রক্রিয়া ব্যাহত হয়।

ঘ উদ্দীপকে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি হলো শ্বসন। ইস্টে শ্বসন অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে ঘটে থাকে, এ ধরনের শ্বসনকে অবাত শ্বসন বলে। অবাত শ্বসনের মাধ্যমে শ্বসনিক বস্তু কোনো মধ্যস্থ এনজাইম দ্বারা আংশিকরূপে জারিত হয়ে বিভিন্ন প্রকার জৈব যৌগ। (ইথাইল অ্যালকোহল, ল্যাকটিক এসিড ইত্যাদি), CO_2 ও সামান্য পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হয়। অবাত শ্বসনের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$$\underset{\text{গ্লুকোজ}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{এনজাইম}} \underset{\text{ইথাইল অ্যালকোহল}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2 + \text{শক্তি}$$

অবাত শ্বসন প্রক্রিয়াটি দুইটি ধাপে সম্পন্ন হয়। যথা–

ধাপ-১ : গ্লুকোজের অসম্পূর্ণ জারণ : এই ধাপে এক অণু গ্লুকোজ থেকে দুই অণু পাইরুভিক এসিড, চার অণু ATP এবং দুই অণু $NADH + H^+$ উৎপন্ন হয়।

ধাপ-২ : পাইরুভিক এসিডের বিজারণ : সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত এনজাইমের কার্যকারিতায় পাইরুভিক এসিড বিজারিত হয়ে CO_2 এবং ইথাইল অ্যালকোহল অথবা শুধু ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৪ P, Q, R তিন বন্ধু। তারা ঘুরতে বের হলে P ও Q দুর্ঘটনায় আঘাতপ্রাপ্ত হয়। P এর রক্তক্ষরণ দ্রুত থেমে যায় কিন্তু Q এর রক্তের প্রয়োজন হয়। তাদের রক্তের গ্রুপ নিম্নরূপ :

নাম	রক্তের গ্রুপ
P	A+
Q	B+
R	AB–

ক. Artery কী? ১

খ. শ্বেত রক্তকণিকা কীভাবে এলার্জি প্রতিরোধ করে? ২

গ. P-এর রক্তক্ষরণ থেমে যাওয়ার প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. P ও R এর মধ্যে কে Q কে রক্ত দিতে পারবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ বিভিন্ন ধরনের শ্বেত রক্তকণিকা বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ সৃষ্টি ও নিঃসরণের মাধ্যমে দেহকে সুরক্ষা প্রদান করে। ইওসিনোফিল ও বেসোফিল ধরনের শ্বেত রক্তকণিকা হিস্টামিন নামক রাসায়নিক পদার্থ নিঃসৃত করে। এ রাসায়নিক পদার্থ দেহের এলার্জি প্রতিরোধ করে দেহকে সুরক্ষা প্রদান করে।

গ দুর্ঘটনায় আঘাতপ্রাপ্ত হলে P এর যে রক্তক্ষরণ হয়েছিল তা দ্রুত থেমে যায়। আমাদের দেহের রক্তকরণ বন্ধ হওয়ার স্বাভাবিক প্রক্রিয়া হলো রক্ততঞ্চন বা রক্ত জমাট বাঁধার প্রক্রিয়া। দেহের ভেতরে প্রবাহিত রক্ত জমাট না বাঁধলেও কোনো দুর্ঘটনায় কেটে গিয়ে রক্তক্ষরণ ঘটলে রক্ততঞ্চন প্রক্রিয়ায় রক্ত জমাট বাঁধে, ফলে রক্তক্ষরণ বন্ধ হয়ে যায়। নিচে রক্ততঞ্চন বা জমাট বাঁধার প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো :

রক্ত জমাট বাঁধায় প্রধান ভূমিকা পালন করে অণুচক্রিকা। যখন কোনো রক্তবাহিকা বা কোনো টিস্যু আঘাতপ্রাপ্ত হয়ে কেটে যায়, তখন সেখানকার অণুচক্রিকাগুলো সক্রিয় হয়ে উঠে অনিয়মিত আকার ধারণ করে এবং থ্রম্বোপ্লাসটিন নামক পদার্থ তৈরি করে। এ পদার্থগুলো রক্তের প্রোটিন প্রোথ্রম্বিনকে থ্রম্বিনে পরিণত করে। থ্রম্বিন পরবর্তী সময়ে রক্তরসের প্রোটিন-ফাইব্রিনোজেনকে ফাইব্রিন জালকে পরিণত করে রক্তকে জমাট বাঁধায় কিংবা রক্তের তঞ্চন ঘটায়। ফাইব্রিন এক ধরনের অদ্রবণীয় প্রোটিন, যা দ্রুত সুতার মতো জালিকা প্রস্তুত করে। এটি ক্ষতস্থানে জমাট বাঁধে এবং রক্তক্ষরণ বন্ধ করে।

ঘ P, Q ও R -এর রক্তের গ্রুপ যথাক্রমে A+, B+ এবং AB^-। P ও Q এর মধ্যে কে Q নামের ব্যক্তিকে রক্ত দিতে পারবে তা বুঝতে হলে আমাদের রক্তের গ্রুপ অনুযায়ী অ্যান্টিজেন ও অ্যাটিবডির উপস্থিতি সম্পর্কে জানতে হবে। গ্রুপ A এর রক্তে A অ্যান্টিজেন ও অ্যান্টি-B অ্যান্টিবডি (সংক্ষেপে b অ্যান্টিবডি) থাকে। গ্রুপ B এর রক্তে B অ্যান্টিজেন ও অ্যান্টি-A অ্যান্টিবডি (সংক্ষেপে a অ্যান্টিবডি) থাকে। গ্রুপ AB এর রক্তে A ও B অ্যান্টিজেন থাকে এবং কোনো অ্যান্টিবডি থাকে না।

দাতার লোহিত কণিকা বা কোষের কোষঝিল্লিতে উপস্থিত অ্যান্টিজেন যদি গ্রহীতার রক্তরসে উপস্থিত এমন অ্যান্টিবডির সংস্পর্শে আসে, যা উক্ত অ্যান্টিজেনের সাথে বিক্রিয়া করতে সক্ষম তাহলে, অ্যান্টিজেন-অ্যান্টিবডি বিক্রিয়া হয়ে গ্রহীতা বা রোগীর জীবন বিপন্ন হতে পারে। এজন্য সব গ্রুপের রক্ত সবাইকে দেওয়া যায় না। এখানে P এর রক্তের গ্রুপ A (অর্থাৎ লোহিত কণিকার ঝিল্লিতে A অ্যান্টিজেন আছে) এবং Q এর রক্তের গ্রুপ B (অর্থাৎ রক্তরসে a অ্যান্টিবডি আছে) তাহলে P, Q কে রক্ত দিতে পারে না। যদি দেয় তাহলে P এর A অ্যান্টিজেন Q এর অ্যান্টিবডির সাথে বিক্রিয়া করে Q কে মৃত্যুর দিকে ঠেলে দিতে পারে। আবার, R এর রক্তের গ্রুপ AB (অর্থাৎ লোহিত কণিকার ঝিল্লিতে A ও B অ্যান্টিজেন আছে) অর্থাৎ বন্ধু, R, Q কে তার রক্ত দিতে পারবে না। যদি দেয় তাহলে R এর B অ্যান্টিজেন কোনো ক্ষতি না করলেও A অ্যান্টিজেন Q এর অ্যান্টিবডির সাথে বিক্রিয়া করে Q কে মৃত্যুর দিকে ঠেলে দিতে পারে।

তাই আলোচনা থেকে দেখা যাচ্ছে P ও R এর কেউই Q কে রক্ত দিতে পারবে না।

প্রশ্ন ▸ ০৫ নবম শ্রেণির শিক্ষার্থী শান্ত শ্রেণিকক্ষে রেচন ক্রিয়া সম্পর্কে জানতে চাইলে উত্তরে শিক্ষক বলেন— উদ্ভিদ যেমন তার দেহের অতিরিক্ত পানি বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে বাষ্পাকারে বের করে দেয় তেমনি প্রাণীও একটি বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে গৃহীত পানি নিঃসরণ করে যার আকৃতি শিমের বিচির মতো।

ক. ইউরোক্রোম কী? ১

খ. "বৃক্কে পাথর একটি জটিল সমস্যা"— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রাণীর বিশেষ অঙ্গটি কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. "উদ্ভিদ ও প্রাণীর ক্ষেত্রে উপরিউক্ত কার্যক্রমে বিশেষ মিল রয়েছে"— কথাটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইউরোক্রোম হলো এক ধরনের রঞ্জক পদার্থ যার উপস্থিতিতে মূত্রের রং হালকা হলুদ হয়।

খ বৃক্কে সৃষ্ট ছোট আকারের পাথর জাতীয় পদার্থই বৃক্কে পাথর হিসেবে পরিচিত। বৃক্কে পাথর সৃষ্টির ফলে উপসর্গ হিসেবে কোমরের পিছনে ব্যথা অনুভূত হয়। অনেক সময় প্রস্রাবের সাথে রক্ত বের হয় এবং কাঁপুনি দিয়ে জ্বর আসে। এছাড়াও শরীর ফুলে যাওয়া, প্রস্রাবে অতিরিক্ত প্রোটিন যাওয়া, প্রস্রাবে জ্বালাপোড়া হওয়া, ঘন ঘন প্রস্রাব হওয়া বা ক্ষেত্রবিশেষে প্রস্রাব বন্ধ হয়ে যাওয়ার মত সমস্যা দেখা দিতে পারে। তাই বলা যায়, বৃক্কে পাথর একটি জটিল সমস্যা।

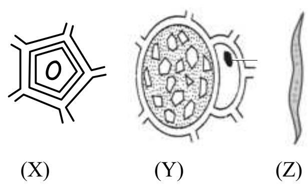
গ উদ্দীপকের প্রাণীর বিশেষ অঙ্গটি হচ্ছে বৃক্ক। বৃক্কের প্রধান কাজ হচ্ছে প্রাণীর ক্ষতিকর নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ মূত্রের মাধ্যমে বের করা। একজন স্বাভাবিক মানুষ প্রতিদিন প্রায় ১,৫০০ মিলিলিটার মূত্র ত্যাগ করে। মূত্রে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া, ক্রিয়েটিনিন ইত্যাদি নাইট্রোজেনঘটিত পদার্থ থাকে।

বৃক্কস্থিত 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। মূত্রথলি মূত্র দ্বারা পরিপূর্ণ হলে মূত্র ত্যাগের ইচ্ছে জাগে এবং মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্রপথে দেহের বাইরে বেরিয়ে আসে। এভাবে বৃক্ক মানবদেহ থেকে ক্ষতিকর নাইট্রোজেন জাতীয় বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করে। বৃক্ক মানবদেহে সোডিয়াম, পটাশিয়াম, ক্লোরাইড ইত্যাদির পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে। তাছাড়াও মানবদেহের রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ, পানি, অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য রক্ষা করে।

ঘ উদ্দীপকে উদ্ভিদের প্রক্রিয়াটিকে প্রস্বেদন এবং প্রাণীর ক্ষেত্রে রেচন প্রক্রিয়াটিকে বোঝানো হয়েছে। উদ্দীপকের উভয় প্রক্রিয়ার মধ্যে মিল খুঁজে পাওয়া যায়।

প্রস্বেদন ও রেচন উভয়ই নিষ্কাশন প্রক্রিয়া। প্রস্বেদন প্রক্রিয়া উদ্ভিদে এবং রেচন প্রক্রিয়া প্রাণীদেহে সংঘটিত হয়। উদ্ভিদ যখন মাটি থেকে পানি শোষণ করে তখন প্রয়োজনের তুলনায় বেশি পানি শোষণ করে। এই অতিরিক্ত পানি উদ্ভিদের জন্য ক্ষতিকারক। প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ তার দেহ থেকে এই অতিরিক্ত পানি (৯৯%) বিভিন্ন বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে বাষ্পাকারে বের করে দেয়। অপরদিকে প্রাণিদেহে বিভিন্ন বিপাক প্রক্রিয়ায় নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ উৎপন্ন হয়। এসব পদার্থ প্রাণীদেহের জন্য বেশ ক্ষতিকর। বৃক্ক রেচন প্রক্রিয়ায় মূত্র উৎপন্ন করে। সৃষ্ট মূত্রের মাধ্যমে নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থগুলো প্রাণীদেহের বাইরে নিষ্কাশিত হয়। ফলে ক্ষতিকর পদার্থগুলোর বিষাক্ততা হতে প্রাণীদেহ রক্ষা পায়। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, উভয় প্রক্রিয়াই স্বীয় জীবের জন্য উপকারী এবং প্রক্রিয়া দুটির মধ্যে মিল রয়েছে।

প্রশ্ন ▸ ০৬



ক. অ্যারেনকাইমা কী? ১

খ. কোন প্রাণীদের ত্বকের টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় এবং কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত X অঙ্গাণুটির গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উর্ধ্ব ও নিম্নমুখী পরিবহণে Y ও Z এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

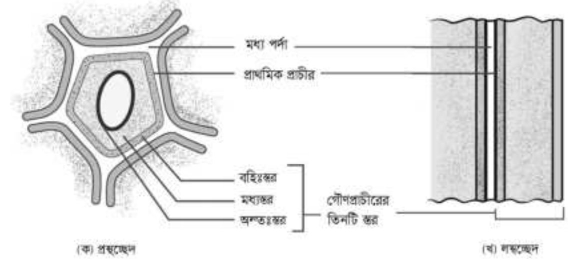
[অধ্যায় ২ ও ৬ এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক জলজ উদ্ভিদের বড় বড় বায়ুকুঠুরিযুক্ত প্যারেনকাইমা কোষই হলো অ্যারেনকাইমা।

খ মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বকের টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয়। কারণ 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 ত্বকের টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' অঙ্গানুটি হচ্ছে কোষপ্রাচীর।
কোষপ্রাচীর মৃত বা জড়বস্তু দ্বারা গঠিত। এর রাসায়নিক গঠন বেশ জটিল যা সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ, লিগনিন, গ্লাইকো-প্রোটিন, পেকটিন, সুবেরিন ইত্যাদি রাসায়নিক পদার্থের সমন্বয়ে গঠিত। তবে ব্যাকটেরিয়ার কোষপ্রাচীর প্রোটিন, লিপিড ও পলিস্যাকারাইড দ্বারা গঠিত। ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। একটি বিকশিত কোষপ্রাচীর তিনটি স্তরে বিভক্ত। যথা–
i. প্রাথমিক প্রাচীর, ii. গৌণ প্রাচীর এবং iii. মধ্যপর্দা

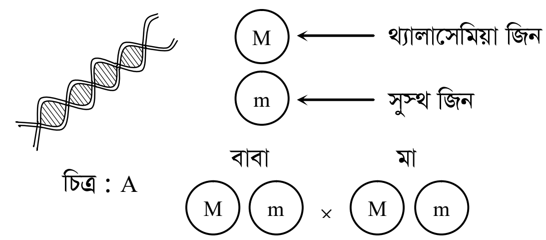


চিত্র : কোষপ্রাচীরের গঠন

প্রাথমিক কোষপ্রাচীরটি একস্তরবিশিষ্ট। মধ্য পর্দার উপর প্রোটোপ্লাজম থেকে নিঃসৃত কয়েক প্রকারের রাসায়নিক দ্রব্য জমা হয়ে ক্রমশ গৌণপ্রাচীর সৃষ্টি হয়। এ প্রাচীর গঠনকালে মাঝে মাঝে ছিদ্র তৈরি হয়, যাকে কূপ বলে। কোষপ্রাচীর কোষকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষা করে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র Y ও Z দ্বারা মূলত ফ্লোয়েম ও জাইলেম 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। 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 প্রস্তুত হয়। প্রস্তুত 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।
তাই আলোচনা থেকে বলা যায় যে, Y ও Z অর্থাৎ ফ্লোয়েম ও জাইলেম টিস্যু পানি, খণিজ লবণ এবং উৎপাদিত খাদ্য উদ্ভিদ দেহের উর্ধ্ব ও নিম্নমুখী পরিবহণে বিশেষ ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▸ ০৭



চিত্র : B

ক. অ্যালিল কী? ১

খ. কাকে বংশগতিবিদ্যার জনক বলা হয় এবং কেন? ২

গ. চিত্র- A এর গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র- B এ সুস্থ, অসুস্থ কিংবা বাহক শিশু জন্মগ্রহণের সম্ভাবনা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ গ্রেগর জোহান মেন্ডেলকে বংশগতিবিদ্যার জনক বলা হয়। তিনি তার গির্জার বাগানে মটরশুঁটি উদ্ভিদ নিয়ে দীর্ঘদিন গবেষণা করেন। এ গবেষণা থেকে তিনি বংশগতিবিদ্যার দুইটি সূত্র প্রকাশ করেন। সূত্র দুইটি এখনও যথাযথ বলে সর্বজনস্বীকৃত। এ বিশেষ অবদানের কারণেই মেন্ডেলকে বংশগতিবিদ্যার জনক বলা হয়।

গ উদ্দীপকের A 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 ≡ 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 থ্যালাসেমিয়া একটি বংশগতি রোগ। বাবা-মা এ রোগের বাহক হলে তাদের শিশু বা সন্তানেরা সুস্থ, বাহক কিংবা অসুস্থ হতে পারে। শিশুদের মধ্যে থ্যালাসেমিয়া জিন যদি বাবা-মা উভয় থেকেই আসে তবে সে শিশু অসুস্থ বা থ্যালাসেমিয়া মেজর হয়। আবার, যদি একটি থ্যালাসেমিয়া জিন বাবা অথবা মা থেকে শিশুর মধ্যে আসে তবে সে শিশু বাহক বা মাইনর থ্যালাসেমি হয় আর যদি শিশুর মধ্যে বাবা-মা থেকে কোনো থ্যালাসেমিয়া জিন না আসে তবে সে শিশু সুস্থ হয়। উদ্দীপকের চিত্র-B কে চেকার বোর্ডের মাধ্যমে দেখালে সেখানে সুস্থ, অসুস্থ এবং বাহক শিশু জন্মগ্রহণের সম্ভাবনা দেখা যায় নিম্নরূপ–

সুস্থ শিশু (mm) : ১ জন

বাহক শিশু (Mm) : ২ জন

অসুস্থ শিশু (MM) : ১ জন

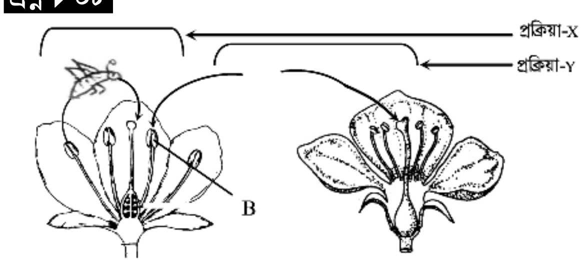
চেকার বোর্ড শিশুদের ফলাফল

বাবা ♂ / মা ♀	M	m
M	M M অসুস্থ	M m বাহক
m	M m বাহক	m m সুস্থ

• M ⟵ থ্যালাসেমিয়া জিন

• m ⟵ সুস্থ জিন

প্রশ্ন ▸ ০৮



ক. প্রতিপাদ কোষ কাকে বলে? ১

খ. কোন পরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় কম হয়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্রের B থেকে জননকোষ সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. X ও Y উভয় প্রক্রিয়ারই সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

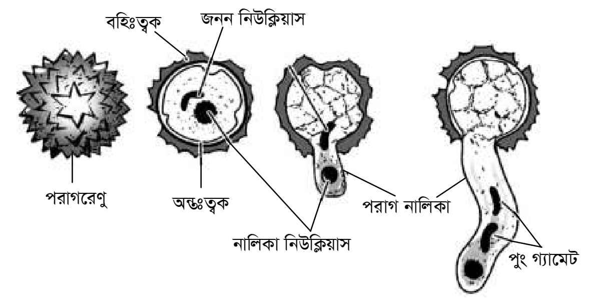
৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভ্রূণথলির গর্ভযন্ত্রের বিপরীত দিকের কোষ তিনটিকে একত্রে প্রতিপাদ কোষ বলে।

খ স্ব-পরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় কম হয়। কারণ এ পরাগায়ন প্রক্রিয়া একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে ঘটে। এক্ষেত্রে পরাগায়নের জন্য বাহকের উপর নির্ভর করতে হয় না। ফলে পরাগরেণুর অপচয় কম হয়।

গ চিত্রের B অংশটি হলো পরাগধানী। পরাগধানীতে পুংজনন কোষ তথা পুংগ্যামেট সৃষ্টি হয়। নিচে পুংগ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা করা হলো–

পরাগরেণু পুংগ্যামেট সৃষ্টির প্রথম কোষ। প্রথম দিকে পরাগরেণুতে একটি নিউক্লিয়াস থাকে, পরে এ নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দুইটি অসম নিউক্লিয়াস সৃষ্টি করে। এদের বড়টিকে নালি নিউক্লিয়াস এবং ছোটটিকে জনন নিউক্লিয়াস বলে। সাধারণত এই দুই নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট অবস্থায় পরাগরেণু পরাগধানী থেকে বের হয়ে আসে ও পরাগায়ন ঘটে।



চিত্র : পুংগ্যামেট উৎপত্তির বিভিন্ন ধাপ

এরপর পরাগরেণুর জার্মপোর বৃদ্ধি পেয়ে নালি সৃষ্টি করে, এ নালিকে পরাগনালি বা পোলেন টিউব বলে। পরাগরেণুর মধ্যে জনন নিউক্লিয়াস বিভক্ত হয়ে দুইটি পুংগ্যামেট বা শুক্রাণু সৃষ্টি করে। পরাগনালির ভিতরে প্রথমে নালি নিউক্লিয়াস প্রবেশ করে এবং পরে জনন নিউক্লিয়াস বা এর থেকে সৃষ্ট পুংগ্যামেট প্রবেশ করে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্রে প্রদর্শিত X ও Y প্রক্রিয়া দুটি হলো যথাক্রমে স্ব-পরাগায়ন এবং পর-পরাগায়ন। স্ব-পরাগায়ন এবং পর-পরাগায়নের বেশ কিছু সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে। নিচে উভয় প্রক্রিয়ার সুবিধা ও অসুবিধা বিশ্লেষণ করা হলো–

সুবিধা : স্ব-পরাগায়নের ফলে পরাগরেণুর অপচয় কম হয়। এ ধরনের পরাগায়নের জন্য বাহকের উপর নির্ভর করতে হয় না এবং পরাগায়ন নিশ্চিত হয়। স্ব-পরাগায়নের ফলে নতুন উদ্ভিদে বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ঘটে না, ফলে এ পরাগায়নের মাধ্যমে কোনো প্রজাতির চরিত্রগত বিশুদ্ধতা বজায় রাখা সম্ভব। অন্যদিকে পর-পরাগায়নের ফলে নতুন চরিত্রের সৃষ্টি হয়, বীজের অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি পায়, বীজ অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয় এবং নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয়। এই প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট নতুন উদ্ভিদর অভিযোজন ক্ষমতা অনেক বেশি হয়।

অসুবিধা : স্ব-পরাগায়নের ফলে সৃষ্ট বীজের জীবনীশক্তি কম হয়। এ ধরনের পরাগায়নের ফলে নতুন প্রজন্মের উদ্ভিদে অভিযোজন ক্ষমতা কমে যায় এবং দ্রুত কোনো প্রজাতির বিলুপ্ত ঘটতে পারে। অপরদিকে পর-পরাগায়ন বাহক নির্ভর প্রক্রিয়া হওয়ায় পরাগায়নের নিশ্চয়তা থাকে না, এতে প্রচুর পরাগরেণুর অপচয় ঘটে। পর-পরাগায়নে প্রজাতির বিশুদ্ধতা নষ্ট হয়।

বরিশাল বোর্ড ২০২৩

সেট : ক

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. জীবের রেচন কোন শাখার আলোচ্য বিষয়?
ⓚ অঙ্গসংস্থানবিদ্যা ⓚh কোষবিদ্যা
ⓖ টিস্যুতত্ত্ব ⓖh শারীরবিদ্যা

২. দোয়েল পাখির বৈজ্ঞানিক নাম কোনটি?
ক) *Periplaneta americana* খ) *Apis indica*
গ) *Panthern tigris* ঘ) *Copsychus saularis*

৩. বিজ্ঞানী মারগুলিস আম গাছকে কোন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত করেন?
ক) প্রোটিস্টা খ) ক্রোমিস্টা গ) প্লানটি ঘ) ফানজাই

৪. যে টিস্যু ঐচ্ছিক পেশির সংযুক্তির ব্যবস্থা করে, তারা –
i. দেহকে নির্দিষ্ট আকৃতি ও দৃঢ়তা দেয়
ii. উদ্দীপনা পরিবহণে সাহায্য করে
iii. অঙ্গসঞ্চালন ও চলনে সাহায্য করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i খ) ii গ) i ও ii ঘ) i, ii ও iii

□ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ৫ ও ৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

৫. A চিহ্নিত অংশের নাম কী?
ক) স্যাটেলাইট খ) ধাত্র
গ) সেন্ট্রোমিয়ার ঘ) ক্রোমোনেমাটা

৬. চিত্রটির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য –
i. বংশগতি পদার্থ ধারণ ও বহন ii. নতুন জীব সৃষ্টি
iii. চুলের প্রকৃতি নির্ধারণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৭. সবাত শ্বসনে ১ অণু গ্লুকোজ হতে কী পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হয়?
ক) 53 k Cal/Mole খ) 56 k Cal/Mole
গ) 683 k Cal/Mole ঘ) 686 k Cal/Mole

৮. ৬ অণু $FADH_2$ হতে কত অণু ATP উৎপন্ন হয়?
ক) ৬ খ) ১২ গ) ১৮ ঘ) ২৪

৯. সালোকসংশ্লেষণের হার হ্রাস পায় –
i. ক্লোরফিলের পরিমাণ বেশি হলে
ii. শর্করার পরিমাণ বেশি হলে
iii. অক্সিজেনের ঘনত্ব বেড়ে গেলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১০. RNA তৈরিতে ভূমিকা রাখে কোনটি?
ক) P ও N খ) K ও S গ) Mg ও N ঘ) Fe ও Mn

১১. ১৬৮ সে.মি. উচ্চতা এবং ৬৬ কেজি ওজনের একজন ব্যক্তির BMI কত?
ক) ২৩.০৪ খ) ২৩.৪০ গ) ২৫.৯২ ঘ) ৩৯.২৯

১২. অগ্ন্যাশয় রসে থাকে –
i. লাইপেজ ii. অ্যামাইলেজ iii. মলটেজ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৩. মূলরোম দিয়ে শোষিত পানি কোন কোষের মাধ্যমে পাতায় পৌছায়?
ক) ট্রাকিড খ) ভেসেল
গ) জাইলেম ফাইবার ঘ) জাইলেম প্যারেনকাইমা

১৪. হিস্টামিন নিঃসৃত করে নিচের কোনটি?
ক) লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট খ) নিউট্রাফিল ও বেসোফিল
গ) নিউট্রোফিল ও ইওসিনোফিল ঘ) ইওসিনোফিল ও বেসোফিল

□ **নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৫ ও ১৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
রফিক সাহেব হঠাৎ বুকের মাঝখানে প্রচন্ড ব্যথা অনুভব করেন। ব্যাথাটি বাঁ দিক থেকে সারা বুকে ছড়িয়ে গেল এবং তিনি অনবরত ঘামতে থাকলেন।

১৫. রফিক সাহেব কোন রোগে আক্রান্ত হয়েছে?
ক) উচ্চ রক্তচাপ খ) স্ট্রোক
গ) করোনারি থ্রোমবসিস ঘ) বাতজ্বর

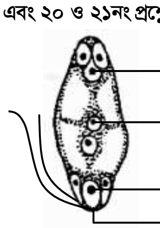
১৬. রফিক সাহেব এর জন্য প্রযোজ্য হবে –
i. নিয়মিত ব্যায়াম করা ii. কাঁচা লবণ গ্রহণ করা
iii. শাকসবজি বেশি খাওয়া
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৭. নিচের কোন অঙ্গটি লবণ ও পানির সমতা রক্ষা করে?
ক) বৃক্ক খ) ফুসফুস গ) পাকস্থলী ঘ) হৃৎপিন্ড

১৮. কিডনি বিকল হলে –
ক) রক্তে নাইট্রোজেন এর পরিমাণ কমে যাবে
খ) মূত্রের পরিমাণ বেড়ে যাবে
গ) রক্তে ক্রিয়েটিনিন বৃদ্ধি পাবে
ঘ) কাঁপুনি দিয়ে জ্বর আসে

১৯. বহুগুচ্ছ পুংস্তবক দেখা যায় কোন উদ্ভিদে?
ক) জবা খ) শিমুল গ) ধুতুরা ঘ) মটর

□ **নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২০ ও ২১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



২০. নিষেকের পর 'P' হতে তৈরি হয় –
i. জাইগোট ii. ভ্রূণ iii. সস্যকলা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২১. সস্যকোষ তৈরি হয় কোনটি থেকে?
ক) O, P খ) Q, R গ) R, P ঘ) O, Q

২২. DNA ডাবল হেলিক্সের ব্যাস সর্বত্র কত?
ক) 3.4 Å খ) 10 Å গ) 20 Å ঘ) 34 Å

২৩. TMV তে কোনটি থাকে না?
ক) থায়ামিন খ) ইউরাসিল গ) সাইটোসিন ঘ) গুয়ানিন

২৪. নতুন প্রজাতি সৃষ্টিতে কোনটির ভূমিকা নেই?
ক) মূল প্রজাতি থেকে পৃথক হওয়া খ) সংকরায়ণ
গ) ঘটনাক্রমে ক্রোমোজোমের সংখ্যা বৃদ্ধি ঘ) স্ব-পরাগায়

২৫. নিউক্লিওলাস্ কোনটি দ্বারা গঠিত?
ক) DNA ও প্রোটিন খ) RNA ও প্রোটিন
গ) প্রোটিন ও লিপিড ঘ) লিপিড ও পলিস্যাকরাইড

■ **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 ২০২৩

সেট ০১

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১। $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 6CO_2 + 6H_2O + E$

ক. জৈবমুদ্রা কী? ১

খ. ভুট্টাকে কেন C_4 উদ্ভিদ বলে? ২

গ. উদ্দীপকে E উৎপাদনের প্রবাহ চিত্রটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি পরোক্ষভাবে সৌর শক্তির উপর নির্ভরশীল– বিশ্লেষণ কর। ৪

২।

S → জবা – সহবাসী উদ্ভিদ
R → পেঁপে – ভিন্নবাসী উদ্ভিদ

ক. অমরা কাকে বলে? ১

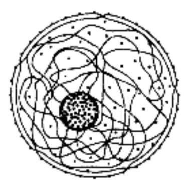
খ. নিয়ত ও অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরির মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে 'S' এর স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে 'S' এবং 'R' এ সংঘটিত পরাগায়নের মধ্যে কোনটি অধিক কার্যকরী? বিশ্লেষণ কর। ৪

৩।

চিত্র-X



চিত্র-Y

ক. অক্সিজোম কী? ১

খ. শ্বেত রক্তকণিকা ও লাইসোসোমকে কার্যগত দিক থেকে সদৃশ বিবেচনা করা হয় কেন? ২

গ. 'X' চিত্রের গঠন বৈশিষ্ট্য চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. কার্যগত দিক দিয়ে 'X' ও 'Y' উভয়ই গুরুত্বপূর্ণ – বিশ্লেষণ কর। ৪

৪। সুমনরা চার ভাই বোন। সুমন জন্মের এক বছর থেকেই রক্তশূন্যতায় ভুগছে। ডাক্তারের পরামর্শে প্রতি দুই মাস অন্তর সুমনকে একবার রক্ত দিতে হয়। সুমনের মা-বাবা এই রোগের বাহক?

ক. কালার ব্লাইন্ড কী? ১

খ. কখন ডিএনএ টেস্ট করা প্রয়োজন? ২

গ. সুমনের রোগটির উপযুক্ত চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. সুমনের অন্য ভাইবোনদের উক্ত রোগটিতে আক্রান্ত হবার আশংকা কতখানি? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫। মনেরা → ২ → ৩ → ৪ → ৫

ক. ফলিত জীববিজ্ঞান কাকে বলে? ১

খ. পেঁয়াজ কোষকে কেন প্রকৃত কোষ বলা হয়? ২

গ. উদ্দীপকের কোন রাজ্যে বানরের অবস্থান? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ৩ ও ৪ নম্বর রাজ্যের মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত বিশ্লেষণ কর। ৪

৬। মিথিলার বয়স ৩০ বছর। উচ্চতা ১৬০ সেমি., ওজন ৯০ কেজি। সে হালকা পরিশ্রমী, তবে সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে আগ্রহী।

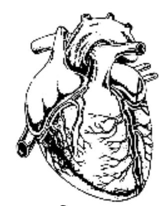
ক. প্রস্বেদন কী? ১

খ. খাদ্য সংরক্ষণে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার কতটা নিরাপদ? ব্যাখ্যা কর। ২

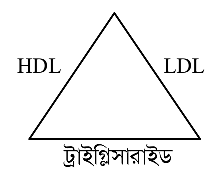
গ. মিথিলার BMR নির্ণয় কর। ৩

ঘ. কীভাবে মিথিলা সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে পারবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৭।



চিত্র-X



চিত্র-Y

ক. সর্বজনীন রক্তদাতা কাকে বলে? ১

খ. পানিকে 'ফ্লুইড অফ লাইফ' বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'X' চিত্রটির গঠন চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'X' অঙ্গটি সুস্থ রাখতে 'Y' উপাদানগুলো কীভাবে ভূমিকা রাখে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। রফিক সাহেব কিছুদিন আগে মারাত্মক ডায়রিয়ায় আক্রান্ত হয়েছিলেন। বর্তমানে তার রক্তে ক্রিয়েটিনিন এর মাত্রা অনেক বেশি।

ক. আলট্রাফিলট্রেট কী? ১

খ. দিনের বেলা বড় গাছের নিচে বিশ্রাম নেওয়া আরামদায়ক কেন? ২

গ. রফিক সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গটির গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. রফিক সাহেবের সমস্যাটি থেকে পরিত্রাণের উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১ $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 6CO_2 + 6H_2O + E$

ক. জৈবমুদ্রা কী? ১

খ. ভুট্টাকে কেন C_4 উদ্ভিদ বলে? ২

গ. উদ্দীপকে E উৎপাদনের প্রবাহ চিত্রটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি পরোক্ষভাবে সৌর শক্তির উপর নির্ভরশীল– বিশ্লেষণ কর। ৪

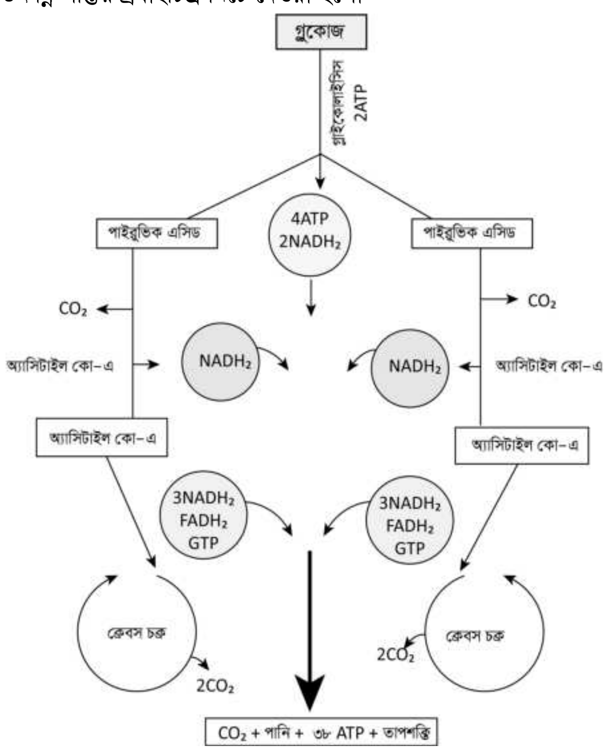
[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ ভুট্টাকে C_4 উদ্ভিদ বলা হয়, কারণ ভুট্টা উদ্ভিদে C_4 গতিপথ সংঘটিত হয়। সালোকসংশ্লেষনের ক্যালভিন চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ 4 কার্বনবিশিষ্ট অক্সালো এসিটিক এসিড হওয়ায় ক্যালভিন চক্রকে C_4 গতিপথ বলা হয়। তাই C_4 গতিপথখ যে উদ্ভিদে সংঘটিত হয় সেই উদ্ভিদকে C_4 উদ্ভিদ বলা হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকে চিত্র-E এ সবাত শ্বসন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। এ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তির প্রবাহচিত্র নিচে দেওয়া হলো–



ঘ উদ্দীপকের রাসায়নিক বিক্রিয়া দ্বারা সবাত শ্বসনকে বোঝানো হয়েছে। সবাত শ্বসন পরোক্ষভাবে সৌরশক্তির উপর নির্ভরশীল। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

সবাত শ্বসনের শ্বসনিক বস্তু হলো গ্লুকোজ। গ্লুকোজ O_2-এর উপস্থিতিতে সম্পূর্ণরূপে জারিত হয়ে CO_2, পানি এবং ATP তথা শক্তি (E) উৎপন্ন করে। সবাত শ্বসন চারটি ধাপের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়ে থাকে। যথা– গ্লাইকোলাইসিস, অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টি, ক্রেবস চক্র এবং ইলেকট্রন প্রবাহতন্ত্র। সবাত শ্বসনের উল্লিখিত ধাপগুলো তখনই সঠিকভাবে সম্পন্ন হবে যখন শ্বসনিক বস্তু গ্লুকোজ ঠিকভাবে তৈরি হবে। গ্লুকোজ তৈরি না হলে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ সবাত শ্বসন সম্ভব নয়। আবার উদ্ভিদ কেবলমাত্র সৌরশক্তির উপস্থিতিতেই CO_2 ও পানির রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ তৈরি করতে পারে। সালোকসংশ্লেষণের সময় সৌরশক্তি গ্লুকোজের মধ্যে স্থৈতিক শক্তিরূপে আবদ্ধ থাকে যা শ্বসনের সময় তাপশক্তিরূপে উদ্ভূত হয়ে রাসায়নিক শক্তিরূপে (ATP) মুক্ত হয়।

এ আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, সৌরশক্তির অনুপস্থিতিতে গ্লুকোজ তৈরি সম্ভব নয়। আবার গ্লুকোজ তৈরি না হলে উদ্দীপকের সবাত শ্বসন প্রক্রিয়াটিও অসম্ভব। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ সবাত শ্বসন পরোক্ষভাবে সৌরশক্তির উপরই নির্ভরশীল।

প্রশ্ন ▸ ০২

S → জবা – সহবাসী উদ্ভিদ
R → পেঁপে – ভিন্নবাসী উদ্ভিদ

ক. অমরা কাকে বলে? ১

খ. নিয়ত ও অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরির মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে 'S' এর স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. প্রজাতির অস্তিত্ব রক্ষায় 'S' এবং 'R' এ সংঘটিত পরাগায়নের মধ্যে কোনটি অধিক কার্যকরী? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

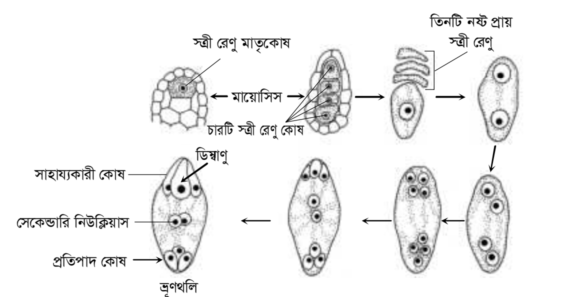
২নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে মাতৃ জরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃজরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয় তাকে অমরা বা গর্ভফুল বলে।

খ নিয়ত ও অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরির মধ্যে পার্থক্য নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

নিয়ত পুষ্পমঞ্জরির ক্ষেত্র উদ্ভিদের যে শাখার ফুলগুলো সজ্জিত থাকে সেই শাখার বৃদ্ধি থেমে যায়। এক্ষেত্রে মঞ্জরিদণ্ডের শীর্ষে বয়োজ্যেষ্ঠ ফুল অবস্থান করে। অপরদিকে, অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরির ক্ষেত্রে উদ্ভিদের যে শাখায় ফুলগুলো সজ্জিত থাকে সেই শাখার বৃদ্ধি অসীম হয়। এক্ষেত্রে মঞ্জরিদণ্ডের শীর্ষে সর্বকনিষ্ঠ ফুল অবস্থান করে।

গ উদ্দীপকের S হলো জবা ফুল। জবা ফুলের স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–



চিত্র : স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ভ্রূণপোষক কলায় ডিম্বকরন্ধ্রের কাছাকাছি একটি কোষ আকারে সামান্য বড় হয়। এ কোষটি মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড স্ত্রী রেণু কোষ সৃষ্টি করে যা তিনটি কোষ নষ্ট হয়ে যায়। জীবিত কোষটির নিউক্লিয়াস আট ধাপে মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে আটটি নিউক্লিয়াসে বিশিষ্ট একটি ভ্রূণথলি গঠন করে। এ দুইমেরু হতে একটি করে নিউক্লিয়াস থলির মাঝখানে চলে আসে এবং পরস্পর মিলিত হয়ে ডিপ্লয়েড গৌণ নিউক্লিয়াস গঠন করে। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকে অবস্থিত মেরুর নিউক্লিয়াসের মাঝেরটি অপেক্ষাকৃত বড় এবং এটিই হলো ডিম্বাণু বা স্ত্রী গ্যামেট।

ঘ উদ্দীপকের S ও R দ্বারা যথাক্রমে জবা ও পেঁপে উদ্ভিদকে বোঝানো হয়েছে। জবা সহবাসী উদ্ভিদ হলেও পেঁপে ভিন্নবাসী উদ্ভিদ। ফলে জবা ও পেঁপে উদ্ভিদে যথাক্রমে স্ব-পরাগায়ন ও পর-পরাগায়ন সংঘটিত হয়। প্রজাতির অস্তিত্ব রক্ষায় স্ব-পরাগায়নের চেয়ে পর-পরাগায়ন অধিক কার্যকরী। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

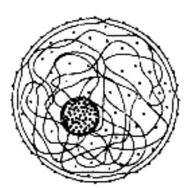
স্ব-পরাগায়নে নতুন বা ভিন্ন কোনো বৈশিষ্ট্যের সংমিশ্রণ ঘটে না। এর ফলে যে নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয় তাতে বৈশিষ্ট্যের কোনো পরিবর্তন আসে না। এতে নতুন উৎপন্ন উদ্ভিদ কম জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয়। ফলে নতুন সৃষ্ট উদ্ভিদের অভিযোজন ক্ষমতা কমে যাওয়ায় তা ভিন্ন বা প্রতিকূল পরিবেশে টিকে থাকতে সমস্যার সম্মুখীন হয় এবং একসময় এরূপ পরিবেশে উক্ত প্রজাতির বিলুপ্তিও ঘটতে পারে।

অন্যদিকে, পর-পরাগায়নে দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে বলে এতে নতুন ও ভিন্ন বৈশিষ্ট্য বা গুণের সংমিশ্রণ ঘটে। এর ফলে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয় এবং এ বীজ থেকে সৃষ্ট উদ্ভিদ নতুন ও ভিন্ন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন হওয়ায় পরিবর্তিত বা প্রতিকূল পরবেশে সহজেই খাপ খাইয়ে বেঁচে থাকতে পারে।

তাই বলা যায়, প্রকৃতিতে প্রতিকূল বা ভিন্ন পরিবেশে স্বাভাবিকভাবে বেঁচে থাকতে বা উদ্ভিদের অস্তিত্বকে টিকিয়ে রাখতে 'R'-এ সংঘটিত পরাগায়ন বা পর-পরাগায়ন অধিক কার্যকরী।

প্রশ্ন ▸ ০৩

চিত্র-X



চিত্র-Y

ক. অক্সিজোম কী? ১

খ. শ্বেত রক্তকণিকা ও লাইসোসোমকে কার্যগত দিক থেকে সদৃশ বিবেচনা করা হয় কেন? ২

গ. 'X' চিত্রের গঠন বৈশিষ্ট্য চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. কার্যগত দিক দিয়ে 'X' ও 'Y' উভয়ই গুরুত্বপূর্ণ − বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

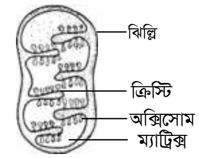
ক মাইটোকন্ড্রিয়ায় ক্রিস্টির গায়ে বৃন্তযুক্ত গোলাকার বস্তুই হলো অক্সিজোম।

খ শ্বেত রক্তকণিকা ও লাইসোসোম উভয়ই জীবাণু ধ্বংস করে বলে কার্যগত দিক থেকে তাদেরকে সদৃশ বিবেচনা করা হয়। শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করে এবং অ্যান্টিবডি তৈরি করে রোগজীবাণুর হাত থেকে দেহকে রক্ষা করে। অন্যদিকে লাইসোসোম উৎসেচকের মাধ্যমে জীবাণুকে হজম করে কোষকে রোগজীবাণুর হাত থেকে রক্ষা করে।

গ উদ্দীপকের X চিহ্নিত অঙ্গাণুটি মাইটোকন্ড্রিয়া। নিচে মাইটোকন্ড্রিয়ার গঠন বৈশিষ্ট্য 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 : মাইট্রোকন্ড্রিয়ার 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 চিত্র-X ও চিত্র-Y দ্বারা যথাক্রমে মাইটোকন্ড্রিয়া ও নিউক্লিয়াসকে বোঝানো হয়েছে। কার্যগত দিক দিয়ে মাইটোকন্ড্রিয়া ও নিউক্লিয়াস উভয়ই অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কোষীয় অঙ্গাণু।

জীবের সকল জৈবিক কাজ সম্পাদনের জন্য প্রয়োজনীয় সকল শক্তি মাইটোকন্ড্রিয়ায় তৈরি হয় বলে একে কোষের শক্তিঘর বলা হয়। মাইটোকন্ড্রিয়ায় শ্বসন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়ে ATP তৈরি হয় যা কোষের বিপাকীয় কাজে শক্তি যোগায়। জীবের তথা মানবদেহের সকল জৈবিক কাজের জন্য শক্তি প্রয়োজন। এ শক্তি শ্বসন ক্রিয়ার ফলেই উৎপন্ন হয়। আর মাইটোকন্ড্রিয়া ব্যতীত শ্বসন সম্ভব নয়। এ শক্তি তৈরি বন্ধ হয়ে গেলে মানবদেহের বিপাক ক্রিয়াও বন্ধ হয়ে যাবে।

আবার চিত্র-Y বা নিউক্লিয়াস জীবদেহের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কোষীয় অঙ্গাণু। জীবকোষের সকল জৈবনিক ক্রিয়া-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে এ বিশেষ অঙ্গাণুটি। 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 বস্তুর চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে। নিউক্লিয়াসে বংশগতির বৈশিষ্ট্য নিহিত। এতে উপস্থিত ক্রোমোসোম জীবের সকল বৈশিষ্ট্য বংশ পরম্পরায় বহন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৪ সুমনরা চার ভাই বোন। সুমন জন্মের এক বছর থেকেই রক্তশূন্যতায় ভুগছে। ডাক্তারের পরামর্শে প্রতি দুই মাস অন্তর সুমনকে একবার রক্ত দিতে হয়। সুমনের মা-বাবা এই রোগের বাহক।

ক. কালার ব্লাইন্ড কী? ১

খ. কখন ডিএনএ টেস্ট করা প্রয়োজন? ২

গ. সুমনের রোগটির উপযুক্ত চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. সুমনের অন্য ভাইবোনদের উক্ত রোগটিতে আক্রান্ত হবার আশংকা কতখানি? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

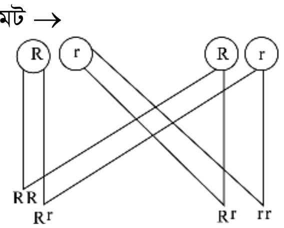
৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক কালার ব্লাইন্ড বা বর্ণান্ধতা হলো এমন অবস্থা যখন কেউ কোনো রং সঠিকভাবে চিনতে পারে না।

খ যেসব ক্ষেত্রে ডি.এন.এ টেস্ট করা প্রয়োজন তা হলো–
(i) অপরাধী শনাক্তকরণে,
(ii) সন্তানের পিতা-মাতা নির্ধারণে,
(iii) বিকৃত মৃতদেহ শনাক্তকরণে,
(iv) বংশগত রোগের চিকিৎসায়।

গ উদ্দীপকের সুমন থ্যালাসেমিয়াতে আক্রান্ত। এই রোগটি একটি বংশগত রোগ। এই রোগের কারণে জন্মের পূর্বেই মায়ের পেটে শিশুর মৃত্যু হতে পারে। আর থ্যালাসেমিয়া মেজরে আক্রান্ত শিশুরা জন্মের পর প্রথম বছরেই জটিল রক্তশূন্যতায় ভোগে। যেহেতু রোগটি বংশগত, তাই এই রোগের কোনো স্থায়ী সমাধান নেই। তবে নির্দিষ্ট সময় পরপর রক্ত প্রদান ও নির্দিষ্ট ওষুধ খাইয়ে থ্যালাসেমিয়া চিকিৎসা দেওয়া হয়। এই রোগটি ধরা পড়লে লৌহসমৃদ্ধ ফল বা ওষুধ পরিহার করা উচিত। কারণ লৌহ শরীরের বিভিন্ন জায়গায় জমে গিয়ে বিভিন্ন অজৈব ক্ষতি সাধন করবে। এই রোগটি প্রতিরোধ করা সম্ভব। তবে তা করতে একটি ছেলে ও মেয়ের বিয়ের আগেই রক্ত পরীক্ষা করে দেখতে হবে যে, তাদের কারও থ্যালাসেমিয়া আছে কি না বা তারা কেউ বাহক কি না। যেহেতু বাবা-মার থেকে সহজেই একটি শিশু এই রোগে আক্রান্ত হয় তাই বিয়ের আগেই বিষয়টি নিশ্চিত হলে অনাকাঙ্ক্ষিত এই রোগটি এড়ানো সম্ভব।

ঘ থ্যালাসেমিয়া একটি বংশগত রোগ। এরোগ বংশপরম্পরায় হয়ে থাকে। এই রোগে লোহিত রক্তকণিকাগুলো নষ্ট হয়। পিতা মাতা উভয়ই থ্যালাসেমিয়া রোগের বাহক হলে তাদের থ্যালাসেমিয়া রোগের জিন সন্তানদের মধ্য সঞ্চারিত হবে।
ধরি,
থ্যালাসেমিয়া জিন r
সুস্থ জিন R
বাহক পিতার জিনোটাইপ- Rr
বাহক মাতার জিনোটাইপ- Rr
পিতা-মাতা : ফিনোটাইপ → বাহক পিতা × বাহক মাতা
জিনোটাইপ → Rr × Rr
গ্যামেট →



RR – সুস্থ সন্তান
Rr – থ্যালাসেমিয়া বাহক সন্তান
rr – থ্যালাসেমিয়া আক্রান্ত সন্তান (সুমন)
সুস্থ সন্তান : থ্যালাসেমিয়া বাহক সন্তান : থ্যালাসেমিয়া আক্রান্ত সন্তান = 1 : 2 : 1
অর্থাৎ পিতা মাতা উভয়ই থ্যালাসেমিয়া রোগের বাহক হলে তাদের সুস্থ শিশু হওয়ার সম্ভাবনা ২৫%। থ্যালাসেমিয়া বাহক শিশু জন্মানোর সম্ভাবনা ৫০% এবং থ্যালাসেমিয়া রোগে আক্রান্ত শিশুর সম্ভাবনা ২৫%।
সুতরাং বলা যায় যে, সুমনের অন্য ভাইবোন থ্যালাসেমিয়া রোগের বাহক হলেও উক্ত রোগে আক্রান্ত হবার কোন আশংকা নেই।

প্রশ্ন ▸ ০৫

মনেরা → ২ → ৩ → ৪ → ৫

ক. ফলিত জীববিজ্ঞান কাকে বলে? ১
খ. পেঁয়াজ কোষকে কেন প্রকৃত কোষ বলা হয়? ২
গ. উদ্দীপকের কোন রাজ্যে বানরের অবস্থান? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ৩ ও ৪ নম্বর রাজ্যের মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীববিজ্ঞানের যে সকল শাখায় জীবন-সংশ্লিষ্ট প্রায়োগিক বিষয়সমূহ আলোচিত হয় তাকে ফলিত জীববিজ্ঞান বলে।

খ যে সকল কোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত হয় তাদেরকে প্রকৃত কোষ বলে। এ ধরনের কোষে রাইবোজোমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। পেঁয়াজের কোষেও প্রকৃত কোষের ন্যায় সুগঠিত নিউক্লিয়াস, কোষীয় অঙ্গাণু ইত্যাদি থাকে। তাই পেঁয়াজ কোষকে প্রকৃত কোষ বলা হয়।

গ উদ্দীপকে রাজ্য-৫ তথা অ্যানিমেলিয়া রাজ্যে বানরের অবস্থান। নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো–

১. এরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী।
২. এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই।
৩. প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রোফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে, দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
৪. এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে।
৫. ডিপ্লয়েড স্ত্রী-পুরুষ থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট সৃষ্টি হয়।
৬. ভ্রূণ বিকাশকালীন সময়ে ভ্রূণীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

উল্লেখিত সকল বৈশিষ্ট্য বানরের মধ্যে বিদ্যমান। তাই বানর অ্যানিমেলিয়া রাজ্যে অবস্থান করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত ৩ নম্বর রাজ্যটি হলো ফানজাই এবং ৪ নম্বর রাজ্যটি হলো প্লানটি। রাজ্য দুটির মধ্যে প্লানটি রাজ্যটি ফানজাই রাজ্য থেকে উন্নত। নিচে এর কারণ বিশ্লেষণ করা হলো–

ফানজাই রাজ্য : অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী এরা এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। এই রাজ্যের জীবের ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। এরা হ্যাপ্লয়েড স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়।

প্লানটি রাজ্য : প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য জলজ প্রজাতি আছে। এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস। এরা আর্কিগোনিয়েট অর্থাৎ স্ত্রীজনন অঙ্গ বিশিষ্ট এবং সপুষ্পক উদ্ভিদ।

উপরোক্ত আলোচ্য রাজ্য দুটির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় যে, প্লানটি রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত জীবদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। অপরদিকে ফানজাই রাজ্যের বৈশিষ্ট্যে উন্নত জীবদের কোনো বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয়নি। তাই বলা যায়, প্লানটি রাজ্য ফানজাই রাজ্য অপেক্ষা উন্নত।

প্রশ্ন ▶ ০৬ মিথিলার বয়স ৩০ বছর। উচ্চতা ১৬০ সেমি. এবং ওজন ৯০ কেজি। সে হালকা পরিশ্রমী, তবে সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে আগ্রহী।

ক. প্রস্বেদন কী? ১

খ. খাদ্য সংরক্ষণে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার কতটা নিরাপদ? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. মিথিলার BMR নির্ণয় কর। ৩

ঘ. কীভাবে মিথিলা সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে পারবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে শরীরতত্ত্বীয় প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ তার বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে দেহে অবস্থিত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয়, সেটাই হচ্ছে প্রস্বেদন। প্রস্বেদনকে বাষ্পমোচন প্রক্রিয়াও বলা হয়।

খ খাদ্য সংরক্ষণে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার সম্পূর্ণ নিরাপদ নয়। ক্ষতিকারক ফরমালিন এবং বিভিন্ন রকমের রঞ্জক পদার্থ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ করলে এবং এসব খাদ্য গ্রহণ করলে স্বাস্থ্যঝুঁকি বেড়ে যায়। ক্যান্সারজাতীয় রোগ, যকৃতের কার্যক্রম ধীরে ধীরে নষ্ট হতে পারে। তবে সকল রাসায়নিক পদার্থ খাদ্য সংরক্ষণে অনিরাপদ নয় যেমন সোডিয়াম নাইট্রেট, সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাবার লবণ, সোডিয়াম বাইসালফেট ইত্যাদি রাসায়নিক পদার্থ, খাদ্য সংরক্ষণের জন্য ব্যবহার করা হলে তাতে কোন স্বাস্থ্যঝুঁকি থাকে না।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী, মিথিলার বয়স = ৩০ বছর
উচ্চতা = ১৬০ সে.মি.
ওজন = ৯০ কেজি

আমরা জানি,
মেয়েদের BMR = ৬৬৫ + (৯.৬ × ওজন কেজি) + (১.৮ × উচ্চতা সে.মি.) – (৪.৭ × বয়স বছর)

∴ মিথিলার BMR = ৬৬৫ + (৯.৬ × ৯০) + (১.৮ × ১৬০) – (৪.৭ × ৩০)
= ৬৬৫ + ৮৬৪ + ২৮৮ – ১৪১
= ১৮১৭ – ১৪১
= ১৬৭৬

অতএব, মিথিলার BMR এর মান হচ্ছে ১৬৭৬ ক্যালরি।

ঘ মিথিলা সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে আগ্রহী। মানুষের সুস্বাস্থ্যের সাথে BMI এর মান সম্পর্কিত।

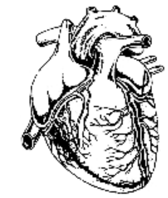
আমরা জানি, $\text{BMI} = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{\text{উচ্চতা (মিটার)}^২}$

∴ মিথিলার $\text{BMI} = \frac{৯০}{(১.৬)^২}$ [∵ ১৬০ সে.মি. = ১.৬ মি.]

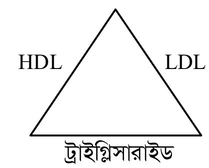
= ৩৫.১৫৬।

সুস্থ্য জীবনযাপনের জন্য মানব শরীরে সঠিক BMI থাকা দরকার। সুস্বাস্থ্যের জন্য BMI-এর আদর্শ মান হচ্ছে ১৮.৫-২৪.৯। এখানে দেখা যাচ্ছে মিথিলা BMI-এর মান ৩৫.১৫৬ যা সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান থেকে অনেক উপরে। তার BMI-এর মান থেকে বোঝা যায় তিনি মোটা হওয়ার দ্বিতীয় স্তরে রয়েছেন। মিথিলাকে তার ইচ্ছা পূরণ করতে হলে তাকে নিয়মিত ব্যায়াম করে ওজন কমাতে হবে। প্রতিদিন তাকে এক ঘণ্টা মাঝারি মানের শরীরচর্চা যেমন– হাঁটা, জগিং, দৌড়, সাঁতার কাটা, খেলাধুলা, সাইকেল চালানো ইত্যাদি করতে হবে। নিয়মিত ব্যায়াসের পাশাপাশি সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হওয়ার জন্য মিথিলাকে পরিমিত এবং স্বাস্থ্যসম্মত খাবার গ্রহণ করতে হবে। চর্বি জাতীয় খাবার পরিহার করে ফলমূল, শাকসবজি, দুধ, মাছ, ডাল এ সকল খাবার বেশি খেতে হবে। এ সকল নিয়ম মেনে চললে মিথিলা সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে পারবে।

প্রশ্ন ▶ ০৭



চিত্র-X



চিত্র-Y

ক. সর্বজনীন রক্তদাতা কাকে বলে? ১

খ. পানিকে 'ফ্লুইড অফ লাইফ' বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'X' চিত্রটির গঠন চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'X' অঙ্গটি সুস্থ রাখতে 'Y' উপাদানগুলো কীভাবে ভূমিকা রাখে? বিশ্লেষণ কর। ৪

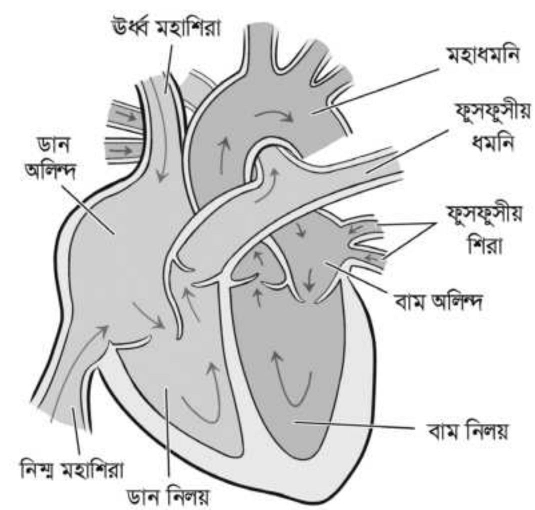
[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক O গ্রুপের রক্তবিশিষ্ট ব্যক্তি সব গ্রুপের রক্তের ব্যক্তিকে রক্ত দিতে পারে বলে একে সর্বজনীন রক্তদাতা বলে।

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

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' চিত্রটি হলো হৃৎপিড। নিম্নে হৃৎপিডের গঠন চিত্রসহ বর্ণনা করা হলো–



চিত্র : মানব দেহের হৃৎপিডের লম্বচ্ছেদ

হৃৎপিড বক্ষগহ্বরের বামদিকে দুই ফুসফুসের মাঝখানে অবস্থিত একটি ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গ। এটি হৃৎপেশি নামক এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি দিয়ে গঠিত। হৃৎপিড পেরিকার্ডিয়াম নামক পাতলা পর্দা দিয়ে আবৃত থাকে। হৃৎপিডের প্রাচীরে থাকে তিনটি

স্তর। হৃৎপিণ্ডের ভিতরের স্তরটি ফাঁপা এবং চারটি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। উপরের প্রকোষ্ঠ দুটিকে ডান এবং বাম অলিন্দ বলে এবং নিচের প্রকোষ্ঠ দুটিকে ডান এবং বাম নিলয় বলে। হৃৎপিণ্ডের উভয় অলিন্দ এবং নিলয়ের মাঝে যে ছিদ্রপথ আছে, তা খোলা বা বন্ধ করার জন্য ভালভ বা কপাটিকা থাকে। ডান অলিন্দ এবং ডান নিলয়ের মধ্যবর্তী ছিদ্রপথ তিন পাল্লাবিশিষ্ট ট্রাইকাসপিড ভালভ দিয়ে সুরক্ষিত। একইভাবে বাম অলিন্দ এবং বাম নিলয় দুই পাল্লাবিশিষ্ট বাইকাসপিড ভালভ দিয়ে সুরক্ষিত থাকে। মহাধমনি ও ফুসফুসীয় ধমনির মুখে অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা থাকে। এদের অবস্থানের ফলে পাম্প করা রক্ত একই দিকে চলে এবং এক ফোঁটা রক্তও উল্টো দিকে ফিরে আসতে পারে না।

ঘ 'X' অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড, আর 'Y' উপাদানগুলো হলো ট্রাইগ্লিসারাইড, HDL ও LDR। এগুলো হলো লিপোপ্রোটিন জাতীয় যৌগ।

দেহে অন্যান্য অঙ্গের মতো হৃৎপিণ্ডে অক্সিজেন এবং খাদ্যভার সরবরাহের প্রয়োজন হয়। হৃৎপিণ্ডের করোনারি ধমনিগাত্রে কোলেস্টেরলের কারণে চর্বি জমা হলে ধমনিতে স্বাভাবিক রক্তপ্রবাহে বিঘ্ন ঘটে ফলে হৃৎপিণ্ডে পর্যাপ্ত অক্সিজেন ও খাদ্যসার না পাওয়ায় ক্ষতিগ্রস্ত হয়। ধমনির গাত্রে বেশি চর্বি জমা হয়ে রক্তপ্রবাহ বাধাগ্রস্ত হয় ফলে করোনারি হৃদরোগের আশঙ্কা অনেক বেড়ে যায়। এছাড়া রক্তে উচ্চমাত্রায় কোরেস্টেরল হৃৎপিণ্ডের সমস্যার সাথে সম্পর্কিত। এজন্য হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখতে নিয়ন্ত্রিত মাত্রার কোলেস্টেরল ভূমিকা রাখে।

এছাড়া LDL হলো খারাপ কোলেস্টেরল যা হৃদরোগের ঝুঁকি বাড়ায়। তাই LDL নিয়ন্ত্রণে রেখে দৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখা যায়। আবার HDL হলো ভালো কোলেস্টেরল, এটি হৃদরোগের ঝুঁকি কমায়। তাই বেশি পরিমাণে HDL গ্রহণের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখা যায়।

তাই বলা যায়, হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখতে ট্রাইগ্লিসারাইড, LDL ও HDL অর্থাৎ কোলেস্টেরলের নিয়ন্ত্রিত ব্যবহার ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▶ ০৮ রফিক সাহেব কিছুদিন আগে মারাত্মক ডায়রিয়ায় আক্রান্ত হয়েছিলেন। বর্তমানে তার রক্তে ক্রিয়েটিনিন এর মাত্রা অনেক বেশি।

ক. আল্ট্রাফিলট্রেট কী? ১

খ. দিনের বেলা বড় গাছের নিচে বিশ্রাম নেওয়া আরামদায়ক কেন? ২

গ. রফিক সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গটির গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. রফিক সাহেবের সমস্যাটি থেকে পরিত্রাণের উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

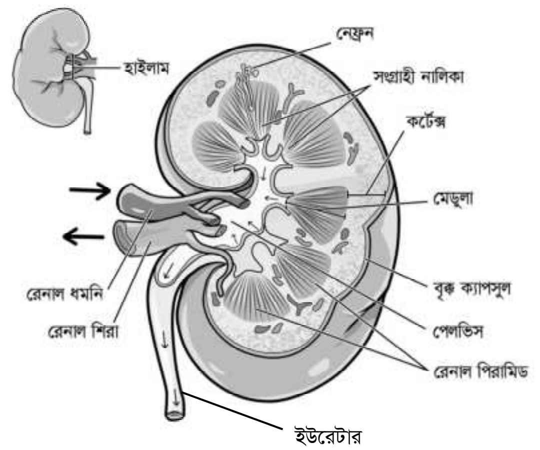
[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের নেফ্রনে অবস্থিত গ্লোমেরুলাস ছাঁকনির মতো কাজ করে রক্ত থেকে যে পরিশ্রুত তরল উৎপন্ন করে তাই হলো আল্ট্রাফিলট্রেট।

খ বড় গাছে পাতার সংখ্যা বেশি হওয়ায় দিনের বেলা সেখানে সালোকসংশ্লেষণের হার বেড়ে যায়। ফলে অধিক পরিমাণে অক্সিজেন উৎপন্ন হয়, যা গাছের নিচের পরিবেশকে স্বাভাবিকের তুলনায় শীতল রাখে। তাই দিনের বেলা বড় গাছের নিচে বিশ্রাম নেওয়া আরামদায়ক।

গ উদ্দীপকের রফিক সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গটি হলো বৃক্ক। নিচের বৃক্কের চিত্রসহ গঠন ব্যাখ্যা করা হলো–



চিত্র : বৃক্কের লম্বচ্ছেদ

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 উদ্দীপকের তথ্য অনুযায়ী রফিক সাহেব বৃক্ক বিকল রোগে ভুগছেন। কারণ বৃক্ক বিকল হলে রক্তে ক্রিয়োটিনিন বৃদ্ধি পায়। বৃক্ক অকেজো হলে দু'ধরনের ব্যবস্থা গ্রহণ করার মাধ্যমে সমস্যাটি থেকে পরিত্রাণ পাওয়া যায়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

প্রথম ব্যবস্থাটি হলো ডায়ালাইসিস। বৃক্ক সম্পূর্ণ অকেজো হওয়ার পর বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার প্রক্রিয়া হলো ডায়ালাইসিস। ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধন করা হয়। ফলে নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ দেহের বাইরে নিষ্কাষিত হয়। দ্বিতীয় ব্যবস্থাটি হলো বৃক্ক প্রতিস্থাপন। কোনো ব্যক্তির বৃক্ক অকেজো হয়ে গেলে তখন কোনো সুস্থ ব্যক্তির বৃক্ক তার দেহে প্রতিস্থাপনের প্রক্রিয়াকে বৃক্ক প্রতিস্থাপন বলে। এটি দু'ভাবে সম্পন্ন করা যায়। যেমন– এক, কোনো নিকট আত্মীয়ের বৃক্ক রোগীর দেহে প্রতিস্থাপন করে, দুই, মৃত ব্যক্তির বৃক্ক নিয়ে রোগীর দেহে প্রতিস্থাপন করে। মৃত ব্যক্তি বলতে "ব্রেন ডেড" বোঝানো হয়েছে তবে দু ক্ষেত্রেই দেখতে হবে টিস্যু ম্যাচ করে কি না। তাই আলোচনা থেকে বলা যায়, রফিক সাহেব ডায়ালাইসিস অথবা বৃক্ক প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে উক্ত সমস্যা থেকে পরিত্রাণ পেতে পারেন।

দিনাজপুর বোর্ড ২০২৩

সেট : ঘ

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 138

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. **নিষেকের কত সপ্তাহ পর অমরা গঠিত হয়?**
ক ১০ খ ১২ গ ১৪ ঘ ১৬

২. **অনিরাপদ যৌনমিলনের ফলে নিচের কোন রোগটি হতে পারে?**
ক ক্যানসার খ হেপাটাইটিস
গ থ্যালাসেমিয়া ঘ এইডস

৩. **"অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" বিষয়টি কোন বিজ্ঞানী কর্তৃক প্রতিষ্ঠিত সত্য?**
ক জেনোফেন খ ডারউইন
গ অ্যারিস্টটল ঘ কার্টিস বার্নস

৪. **DNA'র হেলিক্সের প্রতিটি ঘূর্ণনের দৈর্ঘ্য কত?**
ক 24Å খ 28Å গ 34Å ঘ 36Å

৫. **RNA এর বৈশিষ্ট্য হলো–**
i. পলিনিউক্লিয়টাইডের একটি সূত্র থাকে
ii. পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট শর্করা অজৈব ফসফেট, নাইট্রোজেন বেস থাকে
iii. বংশগতীয় বস্তু হিসেবে কাজ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

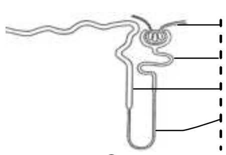
৬. **অপরাধীকে নির্ভুলভাবে শনাক্ত করতে নিচের কোন পদ্ধতির টেস্ট করতে হয়?**
ক PCR খ ACR
গ Finger Printing (FP) ঘ MRI

৭. **শ্বেত রক্তকণিকা কোন প্রক্রিয়ায় জীবাণুকে ধ্বংস করে?**
ক ক্যারিওকাইনেসিস খ সাইটোকাইনেসিস
গ ফ্যাগোসাইটোসিস ঘ পেরিস্টালসিস

৮. **রক্তের 'B' গ্রুপবিশিষ্ট ব্যক্তি কোন গ্রুপ থেকে রক্ত গ্রহণ করতে পারেন?**
ক A খ O গ AB ঘ B,O

৯. **বাতজ্বরের লক্ষণ হলো–**
i. হৃৎপিণ্ডে রক্ত জমাট বাঁধা ii. অণুজীবের সংক্রমণে শ্বাসনালির প্রদাহ
iii. মধ্যকর্ণের সংক্রামক রোগ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

☐ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১০ ও ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১০. **চিত্রের 'P' চিহ্নিত অংশের নাম কী?**
ক পেলভিস খ ইফারেন্ট ধমনি
গ গ্লোমেরুলাস ঘ সংগ্রাহক নালি

১১. **চিত্রের 'M' 'N' ও 'R' চিহ্নিত অংশের কাজ হলো–**
i. শোষণ ii. পরিস্রবণ iii. নিঃসরণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১২. **কোন পদার্থের উপস্থিতির কারণে মূত্রের রঙ হালকা হলুদ হয়?**
ক ইউরোক্রোম খ ক্রিয়েটিনিন
গ ইউরিয়া ঘ ইউরিক এসিড

১৩.

চিত্র : P

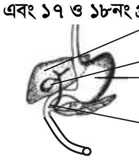
চিত্রের পুংকেশরের বিন্যাসটি কীরূপ?
ক দ্বিগুচ্ছ খ বহুগুচ্ছ গ যুক্তধানী ঘ দল লগ্ন

১৪. **নিচের কোনটিকে রিচার্জেবল ব্যাটারির সাথে তুলনা করা হয়?**
ক ATP খ ADP গ GTP ঘ NADPH

১৫. **শ্বসনের সময় জীবদেহের স্থিতিশক্তি–**
i. রাসায়নিক শক্তি হিসেবে তাপরূপে মুক্ত হয়
ii. শরীরবৃত্তীয় কাজের প্রয়োজনীয় শক্তি যোগায়
iii. নতুন ক্লোরোপ্লাস্ট সংশ্লেষিত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১৬. **অবাত শ্বসনের ফলে অ্যালকোহলের সাথে নিচের কোন গ্যাসটি উৎপন্ন হয়?**
ক HCl খ O_2 গ CO_2 ঘ N_2

☐ **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১৭. **ইনসুলিন নিঃসৃত হয় চিত্রের কোন অংশ থেকে?**
ক A খ B গ C ঘ D

১৮. **'B' অংশের রসে পাওয়া যায়–**
i. এনজাইম ii. কোলেস্টেরল iii. পিত্ত-লবণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১৯. **বৃহদন্ত্রের কোন অংশের সাথে অ্যাপেনডিক্স যুক্ত থাকে?**
ক ইলিয়াম খ সিকাম গ মলাশয় ঘ ডিওডেনাম

২০. **Zakerana dhaka ব্যাঙটির বৈজ্ঞানিক নামকরণ করেছেন কে?**
ক কাজী জাকির হোসেন খ ক্যারোলাস লিনিয়াস
গ সাজিদ আলী হাওলাদার ঘ মারগুলিস

২১. **ভৌত জীববিজ্ঞানের আলোচ্য বিষয় নিচের কোনটি?**
ক মৎস্যবিজ্ঞান খ বাস্তুবিদ্যা গ কৃষিবিজ্ঞান ঘ জীবপ্রযুক্তি

২২. **প্রাক্কেন্দ্রিক কোষের–**
i. ক্রোমোজোমে DNA থাকে ii. নিউক্লিয়াস সুগঠিত
iii. রাইবোজোম থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

২৩. **নিচের কোনটি ফানজাই রাজ্যের জীব?**
ক ব্যাকটেরিয়া খ প্যারামেসিয়াম গ অ্যামিবা ঘ মাশরুম

২৪. **একটি নিউরনের কয়টি অংশ থাকে?**
ক ৩ খ ৪ গ ৫ ঘ ৬

২৫. **অণুবীক্ষণ যন্ত্রে কোষ বা টিস্যুর বিশেষ কোনো অংশকে আলাদাভাবে রঙিন করার পদ্ধতিকে কী বলে?**
ক স্লাইডিং খ কালারিং গ স্টেইনিং ঘ ইমারসন

■ **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 ২০২৩

সেট ০৩

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

বিষয় কোড [1|3|8]

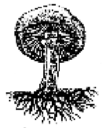
[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১। নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

চিত্র-A



চিত্র- B

চিত্র- C

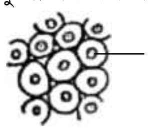
ক. দ্বিপদ নাকরণ পদ্ধতি কাকে বলে? ১

খ. মানুষকে Sapiens প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে কেন? ২

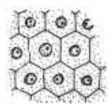
গ. চিত্র A এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের B ও C এর মধ্যে কোনটি উন্নত? বিশ্লেষণ কর। ৪

২। নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-A



চিত্র-B

ক. লসিকা কাকে বলে? ১

খ. রক্তজবা ফুল গাছের পাতা সবুজ হলেও ফুল লাল কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-A এর C চিহ্নিত অংশটির গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-A ও B এর কাজ একই হলেও গঠন ভিন্ন– বিশ্লেষণ কর। ৪

৩। উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

(i) $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{A} C_6H_{12}O6 + 6H_2O + 6O_2$

(ii) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 6CO_2 + 6H_2O + B$

ক. সালোকসংশ্লেষণ কাকে বলে? ১

খ. মধ্যবয়সি পাতায় সালোকসংশ্লেষণ বেশি ঘটে কেন? ২

গ. উদ্দীপকের (i) নং প্রক্রিয়ায় A এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. (ii) নং প্রক্রিয়ায় B এর উৎপাদন ছকের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৪। (i) মাছ, মাংস, মধু, ডাল, চর্বি, বাদাম, শিমের বিচি, ডিমের কুসুম, আলু, সবুজ শাকসবজি।

(ii) টায়ালিন, পেপসিন, লাইপেজ, ট্রিপসিন, অ্যামাইলেজ।

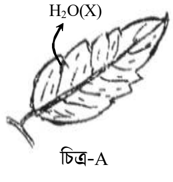
ক. ভিলাস কী? ১

খ. যকৃৎকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয় কেন? ২

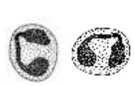
গ. (i) নং তালিকার খাবারগুলো একটি খাদ্য পিরামিডের অন্তর্ভুক্ত কর এবং অন্তর্ভুক্তির যৌক্তিক কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. (i) নং তালিকার খাবারগুলো পরিপাকে (ii) নং তালিকাটি অত্যন্ত ও গুরুত্বপূর্ণ– বিশ্লেষণ কর। ৪

৫। চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-A



চিত্র-B

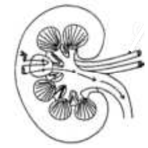
ক. Angina কী? ১

খ. উচ্চ রক্তচাপকে নীরব ঘাতক বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের A চিত্রের X প্রক্রিয়াটিকে কেন Necessary Evil বলা হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের B এর অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত রোগটি মানবদেহে কী ধরনের ক্ষতিকর প্রভাব বিস্তার করে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৬। **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



চিত্র- Q

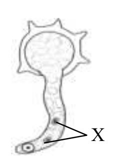
ক. মেডুলা কাকে বলে? ১

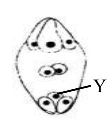
খ. বৃক্কে পাথর হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গটির এককের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. 'Q' অঙ্গটি বিকল হলে কোন পদ্ধতির মাধ্যমে অধিক সুস্থ জীবন-যাপন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

৭। **চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**





ক. বহিঃনিষেক কাকে বলে? ১

খ. ধানের ফুলকে বায়ুপরাগী ফুল বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্রসহ 'X' এর উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'X' ও 'Y' এর মিলন জীবজগৎকে টিকিয়ে রেখেছে– বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। **নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

চিত্র-১

TT × tt

লম্বা মটরশুঁটি খাটো মটরশুঁটি

চিত্র-২

ক. অভিযোজন কাকে বলে? ১

খ. থ্যালাসেমিয়া হয় কেন? ২

গ. চিত্র-১ এ A নির্দেশিত অণুটির অনুলিপন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-২ এ সংঘটিত প্রক্রিয়ায় F_1 ও F_2 জনুতে কীরূপ ফলাফল ঘটবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

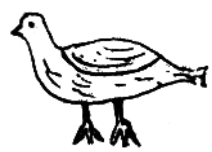
উত্তর																									
	১	L	২	N	৩	L	৪	M	৫	N	৬	M	৭	M	৮	N	৯	L	১০	L	১১	M	১২	K	১৩	L
	১৪	K	১৫	K	১৬	M	১৭	N	১৮	L	১৯	L	২০	M	২১	L	২২	M	২৩	N	২৪	K	২৫	M		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১ নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

চিত্র-A

চিত্র- B


চিত্র- C

ক. দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি কাকে বলে? ১

খ. মানুষকে *sapiens* প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে কেন? ২

গ. চিত্র A এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের B ও C এর মধ্যে কোনটি উন্নত? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক গণ ও প্রজাতি নামক দুইটি পদের সমন্বয়ে জীবের বৈজ্ঞানিক নামকরণকে দ্বিপদ নামকরণ বলে।

খ মানুষের কপাল চওড়া এবং খাড়া, খুলির হাড় *Homo* গণের অন্য প্রজাতির তুলনায় পাতলা এবং বুদ্ধিবৃত্তিকভাবে উন্নত। এসব বৈশিষ্ট্য মানুষের বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ বলে মানুষকে sapiens প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-A হলো নীলাভ-সবুজ শৈবাল। মারগুলিস-এর শ্রেণিবিন্যাস অনুসারে এটি প্রোক্যারিওটা নামক সুপার কিংডমের এবং মনেরা কিংডম বা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে নীলাভ-সবুজ শৈবালের গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো−

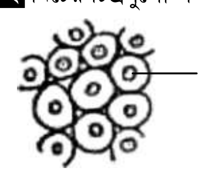
প্রোক্যারিওটা সুপার কিংডমের সদস্য হিসেবে নীলাভ সবুজ শৈবাল আদিকোষী জীব, অর্থাৎ এদের নিউক্লিয়াস প্রাককেন্দ্রিক ধরনের (নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয়)। আবার এরা মনেরা কিংডমের সদস্য বলে ফিলামেন্টাস জীব। এছাড়া এদের কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। কোষে মাইটোকন্ড্রিয়ন, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি নেই কিন্তু রাইবোজোম আছে। এদের কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। এরা প্রধানত শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্য গ্রহণ করে। তবে কেউ কেউ ফটোসিনথেসিস বা সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-B হলো মাশরুম বা ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব এবং চিত্র-C হলো পাখি বা অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব। উদ্দীপকে B ও C তথা মাশরুম ও পাখির মধ্যে পাখি উন্নত। নিম্নে এদের রাজ্যের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী ব্যাখ্যা করা হলো−

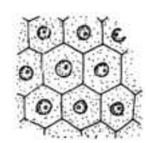
ফানজাই রাজ্যের অধিকাংশ জীবই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এরা এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। এই রাজ্যের জীবের ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। এরা হ্যাপ্লয়েট স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়। অপরদিকে অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের জীবগুলো নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী। এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই। প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রোফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে, দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ এবং স্ত্রী প্রাণীর জননাঙ্গা থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়। ভ্রূণ বিকাশকালীন সময়ে ভ্রূণীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

সুতরাং উল্লিখিত সকল তথ্যের ভিত্তিতে বলা যায় যে, ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত মাশরুম থেকে অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত পাখি বেশি উন্নত।

প্রশ্ন ▸ ০২ নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-A


চিত্র-B

ক. লসিকা কাকে বলে? ১

খ. রক্তজবা ফুল গাছের পাতা সবুজ হলেও ফুল লাল কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র– A এর C চিহ্নিত অংশটির গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র– A ও B এর কাজ একই হলেও গঠন ভিন্ন– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

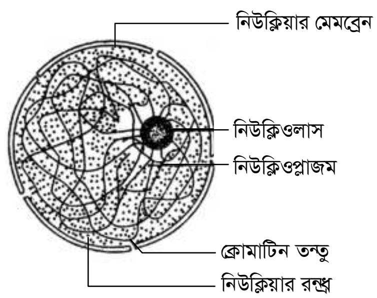
ক কৈশিক নালিকার বাইরে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থানে অবস্থানকারী পরিবর্তিত কলারসকে লসিকা বলে।

খ ফুলের পাপড়ি রঙিন হয় ক্রোমোপ্লাস্টের উপস্থিতির কারণে। এসব প্লাস্টিড জ্যান্থফিল, ক্যারোটিন, ফাইকোএরিথ্রিন, ফাইকোসায়ানিন ইত্যাদি বর্ণের কণিকা ধারণ করে। তাই কোনোটিকে হলুদ, কোনোটিকে নীল আবার কোনোটিকে লাল দেখায়। রক্তজবা ফুলের ক্রোমোপ্লাস্টে ফাইকোএরিথ্রিন নামক রঞ্জক পদার্থ থাকে বলে রক্তজবা ফুল লাল হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্র A-এর C চিহ্নিত অংশটি হলো নিউক্লিয়াস। নিচে নিউক্লিয়াসের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো–

১. **নিউক্লিয়ার ঝিল্লি :** নিউক্লিয়াসকে ঘিরে রাখে যে ঝিল্লি তাকে নিউক্লিয়ার ঝিল্লি বা কেন্দ্রিকা ঝিল্লি বলে। এ ঝিল্লি লিপিড ও প্রোটিন দিয়ে গঠিত। এ ঝিল্লির মাঝে মাঝে নিউক্লিয়ার রন্ধ্র থাকে।

২. **নিউক্লিওপ্লাজম :** নিউক্লিয়ার মেমব্রেনে আবদ্ধ স্বচ্ছ, অর্ধতরল ও দানাদার তরল পদার্থকে নিউক্লিওপ্লাজম বলে। এটি বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়াস্থল হিসেবে কাজ করে।



চিত্র : নিউক্লিয়াসের গঠন

৩. **নিউক্লিওলাস :** নিউক্লিওপ্লাজমের মধ্যে ক্রোমোজোমের সাথে লাগানো গোলাকার বস্তুকে নিউক্লিওলাস বা কেন্দ্রিকাণু বলে। এটি RNA ও প্রোটিন সংশ্লেষণে সক্রিয় ভূমিকা পালন করে।

৪. **ক্রোমাটিন জালিকা :** কোষের আন্তঃবিভাজন বিরামকালীন সময়ে নিউক্লিয়াসে অবস্থিত ক্রোমোজোমসমূহকে সংযুক্ত হয়ে কুন্ডলী পাকানো সূক্ষ্ম সুতার ন্যায় ক্রোমাটিন জালিকার আকারে দেখা যায়। কোষ বিভাজনের সময় এদেরকে বিভক্ত হয়ে মোটা ও খাটো ক্রোমোজোম হিসেবে দেখা যায়, যার মধ্যে বংশগতির গুণ বহনকারী জিন অবস্থান করে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-A হচ্ছে প্যারেনকাইমা এবং চিত্র-B হচ্ছে কোলেনকাইমা। প্যারেনকাইমা ও কোলেনকাইমা উভয় টিস্যুই সরল টিস্যুর অন্তর্ভুক্ত। উদ্ভিদ দেহে এ সকল সরল টিস্যুর কাজ একই ধরনের হয়ে থাকে। প্যারেনকাইমা টিস্যুর প্রধান কাজ হচ্ছে দেহ গঠন করা, খাদ্য প্রস্তুত করা, খাদ্য সঞ্চয় এবং খাদ্য পরিবহণ করা। অপরদিকে কোলেনকাইমা টিস্যুর প্রদান কাজও খাদ্য প্রস্তুত করা। উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রধান করা। প্যারেনকাইমা টিস্যু ও কোলেনকাইমা টিস্যুর কাজ একই হলেও গঠন ভিন্ন নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো :

প্যারেনকাইমা টিস্যুর গঠন : প্যারেনকাইমা টিস্যুর কোষগুলো জীবিত, সমব্যাসীয় পাতলা প্রাচীরযুক্ত এবং প্রোটোপ্লাজম দিয়ে পূর্ণ থাকে। কোষগুলো সাধারণত গোলাকার, ডিম্বাকার বা বহুভুজাকৃতির হয়। প্যারেনকাইমা টিস্যুর দুটি কোষের মাঝে আন্তঃকোষীয় ফাঁক বিদ্যমান। কোষ প্রাচীর পাতলা এবং সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।

কোলেনকাইমা টিস্যুর গঠন : কোলেনকাইমা টিস্যুর কোষগুলো সজীব, লম্বাটে। এদের কোষপ্রাচীর অসমভাবে পুরু এবং কোণাগুলো অধিক পুরু হয়ে থাকে। কোষের কোষ প্রান্ত চৌকোণাকার সরু বা তির্যক হতে পারে। কোষগুলো প্রোটোপ্লাজম দিয়ে পূর্ণ থাকে এবং কোলেনকাইমা টিস্যুর কোষের ক্ষেত্রে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকতে পারে।

তাই বলা যায় যে, উদ্দীপকে চিত্র-A ও B অর্থাৎ প্যারেনকাইমা ও কোলেনকাইমার কাজ একই হলেও এদের গঠন ভিন্ন।

প্রশ্ন ▶ ০৩ উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

$$\text{(i) } 6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{A} C_6H_{12}O6 + 6H_2O + 6O_2$$

$$\text{(ii) } C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 6CO_2 + 6H_2O + B$$

ক. সালোকসংশ্লেষণ কাকে বলে? ১

খ. মধ্যবয়সী পাতায় সালোকসংশ্লেষণ বেশি ঘটে কেন? ২

গ. উদ্দীপকের (i) নং প্রক্রিয়ায় A এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. (ii) নং প্রক্রিয়ায় B এর উৎপাদন ছকের মাধ্যমে দেখাও। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক সবুজ উদ্ভিদের সূর্যালোকে উপস্থিতিতে ক্লোরোফিলের সাহায্যে CO_2 ও H_2O-এর রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে শর্করা তৈরির প্রক্রিয়াকে সালোকসংশ্লেষণ বলে।

খ একেবারে কচিপাতা এবং একেবারে বয়স্ক পাতায় ক্লোরোফিলের পরিমাণ কম থাকে। তাই সালোকসংশ্লেষণও কম হয়। বয়স বাড়ার সাথে সাথে ক্লোরোপ্লাস্টের সংখ্যা বেশি হয়। এজন্য মধ্যবয়সী পাতায় সবচেয়ে বেশি সালোকসংশ্লেষণ ঘটে। সুতরাং ক্লোরোপ্লাস্টের সংখ্যার তারতম্যের কারণেই মধ্যবয়সী পাতার তুলনায় কম বয়সী পাতার সালোকসংশ্লেষণের হার কম হয়।

গ উদ্দীপকের (i) নং প্রক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া এবং A দ্বারা এখানে আলো বা সূর্যালোককে বোঝানো হয়েছে। নিচে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলো বা সূর্যালোকের ভূমিকা ব্যাখ্যা 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।

ঘ উদ্দীপকের ii নং প্রক্রিয়াটি হলো সবাত শ্বসন প্রক্রিয়া এবং B হলো শক্তি (ATP)। প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন B তথা ATP ছকের সাহায্যে নিচে 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।

প্রশ্ন ▸ ০৪ (i) মাছ, মাংস, মধু, ডাল, চর্বি, বাদাম, শিমের বিচি, ডিমের কুসুম, আলু, সবুজ শাকসবজি।

(ii) টায়ালিন, পেপসিন, লাইপেজ, ট্রিপসিন, অ্যামাইলেজ।

ক. ভিলাস কী? ১

খ. যকৃৎকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয় কেন? ২

গ. (i) নং তালিকার খাবারগুলো একটি খাদ্য পিরামিডের অন্তর্ভুক্ত কর এবং অন্তর্ভুক্তির যৌক্তিক কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. (i) নং তালিকার খাবারগুলো পরিপাকে (ii) নং তালিকাটি অত্যন্ত ও গুরুত্বপূর্ণ− বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে অবস্থিত রক্তজারক সমৃদ্ধ আঙুলের মতো প্রক্ষেপিত অংশই হলো ভিলাস।

খ যকৃৎ মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। যকৃৎ চারটি অসম্পূর্ণ খণ্ড নিয়ে গঠিত। যকৃৎ পিত্তরস তৈরি করে। পিত্তরসের মধ্যে পানি, পিওলবণ, কোলেস্টেরল ও খনিজ লবণ প্রধান। যকৃতে বিভিন্ন রকম জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে, তাই একে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয়।

গ (i) নং তালিকার খাবারগুলো হলো− মাছ, মাংস, মধু, ডাল, চর্বি, বাদাম, শিমের বিচি, ডিমের কুসুম, আলু, সবুজ শাকসবজি। এগুলোকে খাদ্যপিরামিডে অন্তর্ভুক্ত করে এর যৌক্তিক কারণ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো−

শর্করাকে নিচে রেখে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে পর্যায়ক্রমে শাক-সবজি, ফলমূল, আমিষ এবং স্নেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্য সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয় তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে। এই পিরামিডের সবচেয়ে উপরে রয়েছে স্নেহ বা চর্বিজাতীয় খাদ্য আর সবচেয়ে নিচে রয়েছে শর্করা।

পিরামিডের আকার অনুযায়ী নিচের দিকে চওড়া এবং উপরের দিকে সরু সবচেয়ে চওড়া অর্থাৎ নিচের অংশে রয়েছে মধু ও আলু বা শর্করা গ্রুপ। শর্করা আমাদের দেহে শক্তি উৎপাদনে সাহায্য করে। এজন্য অধিক পরিমাণে শর্করা আমাদের দেহে প্রয়োজন। তাই সবচেয়ে চওড়া অংশে শর্করা রাখা হয়েছে। শর্করার পরের অংশে আছে শাক-সবজি এবং ফলমূল। শাক-সবজি, বাদাম, শিমের বিচি, এসব মধু, আলু অর্থাৎ শর্করার তুলনায় কম খেতে হবে। মাছ, মাংস ও ডাল অর্থাৎ আমিষ গ্রুপ, ভিটামিন ও খনিজ গ্রুপের পরের অংশে অবস্থিত। আমিষ গ্রুপের খাদ্য, মাছ, মাংস ও ডাল। পিরামিডে অবস্থিত ভিটামিন ও খনিজ গ্রুপ থেকে কম খেতে হবে। সবচেয়ে কম খেতে হবে স্নেহজাতীয় গ্রুপের খাদ্য। উদ্দীপক অনুসারে চর্বি ও ডিমের কুসুম স্নেহ জাতীয় গ্রুপের হওয়ায় এদের পিরামিডের শীর্ষে রাখা হয়েছে।

এভাবে খাদ্যের পুষ্টি ও দেহের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান বিবেচনা করে খাদ্য পিরামিড সাজানো হয়েছে।

ঘ (i) নং তালিকার খাবারগুলো হলো মাছ, মাংস, মধু, ডাল, চর্বি, বাদাম, শিমের বিচি, ডিমের কুসুম আলু, সবুজ শাকসবজি। এখানে শর্করা, আমিষ ও স্নেহ এ তিন জাতীয় খাবারই রয়েছে।

(ii) নং তালিকায় রয়েছে টায়ালিন, পেপসিন, লাইপেজ, ট্রিপসিন, অ্যামাইলেজ ইত্যাদি− এগুলো হলো খাদ্য পরিপাককারী এনজাইম। এনজাইম খাদ্য পরিপাকের রাসায়নিক ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করতে সাহায্য করে। এতে খাদ্যের জটিল উপাদানগুলো ভেঙে দেহের গ্রহণযোগ্য সরল উপাদানে পরিণত হয়।

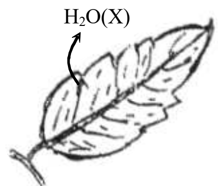
শর্করা, আমিষ, স্নেহ এই ভিন্ন ভিন্ন খাদ্য উপাদান পরিপাকে ভিন্ন ভিন্ন ধনের এনজাইম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। পরিপাককারী এনজাইম ছাড়া খাদ্য পরিপাক হবে না, হলেও অনেক ধীরে হবে যা দেহের কাজে লাগানোর উপযোগী থাকবে না।

(ii) নং তালিকার টায়ালিন এনজাইম মধু ও আলুর শ্বেতসারকে মলটোজে পরিণত করে। আবার অ্যামাইলেজ এনজাইম এই শ্বেতসারকে পরবর্তীতে সরল শর্করায় (গ্লুকোজ) পরিণত করে।

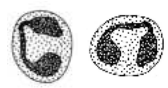
মাছ, মাংস, ডাল জাতীয় খাবারের আমিষকে পেপসিন এনজাইম ভেঙে পলিপেপটাইডে পরিণত করে। এই পলিপেপটাইডকে ট্রিপসিন এনজাইম ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইতে পরিণত করে। আবার লাইপেজ এনজাইম চর্বি, বাদাম, ডিমের কুসুমের স্নেহ জাতীয় পদার্থকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে।

এনজাইমের সহায়তায় (i) নং তালিকার খাবারগুলো উল্লিখিত সকল সরল উপাদানে পরিণত হওয়ার মাধ্যমে আমাদের দেহের গ্রহণ উপযোগী হয়। তাই এনজাইমসমূহ খাদ্য পরিপাকের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ▶ ০৫ চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-A


চিত্র-B

ক. Angina কী? ১

খ. উচ্চ রক্তচাপকে নীরব ঘাতক বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের A চিত্রের X প্রক্রিয়াটিকে কেন Necessary Evil বলা হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের B এর অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত রোগটি মানবদেহে কী ধরনের ক্ষতিকর প্রভাব বিস্তার করে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক হৃৎপিণ্ডের রক্ত চলাচল কমে যাবার ফলে বুকে ব্যথা অনুভূত হওয়ার ঘটনাই হলো Angina।

খ রক্তচাপের সিস্টোলিক মান ১২০ এর উপরে পৌঁছালে তাকে উচ্চ রক্তচাপ বলে। ওজন বেশি বেড়ে গেলে লবণ কিংবা এবং চর্বিযুক্ত খাদ্য বেশি খেলে, অথবা পরিবারে অন্য সদস্যদের ডায়াবেটিস, কোলেস্টরল বা উচ্চ রক্তচাপের পূর্ব ইতিহাস থাকলে এই রোগ হতে পারে। উচ্চ রক্তচাপের কারণে স্ট্রোক ও করোনারি ধমনি রোগের মতো মারাত্মক রোগ হয় এবং প্রতিবছর বহু মানুষ এসব কারণে মৃত্যুবরণ করে। এ কারণেই উচ্চ রক্তচাপকে নীরব ঘাতক বলা হয়।

গ উদ্দীপকের 'A' চিত্রের 'X' প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। এ প্রস্বেদন প্রক্রিয়াটিকে উদ্ভিদের একটি অতি প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বা Necessary Evil বলা হয়। নিম্নে তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করা হলো–

প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল। প্রস্বেদনের ফলে জাইলেমবাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যাবে এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম ধীর হয়ে যাবে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিলে ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক কর্তৃক শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে। তবে যদি পানি শোষণের চেয়ে প্রস্বেদনে পানি হারানোর হার অধিক হয় তবে উদ্ভিদের জন্য পানি ও খনিজের ঘাটতি দেখা দেবে। এর ফলে উদ্ভিদটির মৃত্যুও হতে পারে। মাটিতে পানির ঘাটতি থাকলে শোষণ কম হবে কিন্তু প্রস্বেদন পূর্বের মতো চলতে থাকবে। এ অবস্থাকে ঠেকাতে প্রকৃতি শীত মৌসুমে বহু উদ্ভিদের পাতা ঝরিয়ে দেয়। যা উদ্ভিদের জন্য ক্ষতিকর।

তাই প্রস্বেদনের এরূপ বৈশিষ্ট্যের জন্যই একে Necessary Evil বা প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বলা হয়।

ঘ উদ্দীপকে B দ্বারা শ্বেত রক্তকণিকাকে বোঝানো হয়েছে। শ্বেত রক্তকণিকার অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত কারণে লিউকেমিয়া বা রক্তকোষের ক্যান্সার হতে পারে।

শিশু জন্মের পর থেকে লাল অস্থিমজ্জা থেকে লোহিত রক্তকণিকা তৈরি শুরু হয়। এগুলো প্রধানত দেহে O_2 সরবরাহ করে। যদি কোনো কারণে লোহিত অস্থিমজ্জা লোহিত কণিকা উৎপাদনে ব্যর্থ হয় এবং পক্ষান্তরে অস্বাভাবিক শ্বেতকণিকার বৃদ্ধি ঘটে তাহলে রক্তের ক্যান্সার তথা লিউকেমিয়া রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায়। এটি রক্তের একটি অস্বাভাবিকজনিত রোগ। সাধারণত অল্পবয়স্ক ছেলেমেয়েরা এ রোগে আক্রান্ত হয়। দীর্ঘমেয়াদি জ্বার, শ্বাসকষ্ট, বুকে ব্যথা, নাক দিয়ে রক্ত পড়া, পায়ের গিটে ব্যথা হয়ে ফুলে ওঠা, লসিকা গ্রন্থি ফুলে যাওয়া, রোগীর দুর্বল রোধ হওয়া, হাত বা পা কাঁপতে থাকা, দেহত্বকে ছোট ছোট লাল বর্ণের দাগ হওয়া ইত্যাদি এ রোগের লক্ষণ।

এক্ষেত্রে দেহে অনেক শ্বেতকণিকা উৎপাদিত হলেও এগুলো ক্যান্সার কোষ যা শ্বেতকণিকার আসল কাজের মতো দেহের রোগ প্রতিরোধে অক্ষম। রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থার অস্বাভাবিকতার ফলে দেহে দীর্ঘমেয়াদি জ্বর দেখা দিতে পারে এবং লসিকা গ্রন্থি ফুলে যেতে পারে। দ্রুত সময়ে এ রোগের সঠিক চিকিৎসা না হলে রোগীর মৃত্যু ঘটে।

প্রশ্ন ▶ ০৬ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

চিত্র- Q

ক. মেডুলা কাকে বলে? ১

খ. বৃক্কে পাথর হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গটির এককের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. 'Q' অঙ্গটি বিকল হলে কোন পদ্ধতির মাধ্যমে অধিক সুস্থ জীবনযাপন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৮ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের ভিতরের গাঢ় কালচে রঙের অংশকে মেডুলা 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।

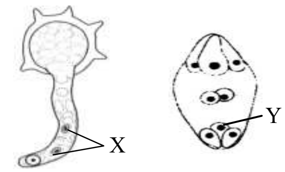
গ উদ্দীপকের অঙ্গাণুটি হলো বৃক্ক। বৃক্কের কার্যকরী একক হলো নেফ্রন। নিচে নেফ্রনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো–

চিত্র : নেফ্রন

ঘ উদ্দীপকের Q অঙ্গাটি হলো বৃক্ক। কোনো ব্যক্তির বৃক্ক বিকল হলে ডায়ালাইসিসের মাধ্যমে বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিস্রুত করা যায়, এছাড়া বিকল হওয়া বৃক্ক প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে সুস্থ জীবন যাপন করা যায়।

বৃক্ক বিকল হওয়ায় প্রতিদিন ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধনের জন্য ডায়ালাইসিস করতে হয়। এক্ষেত্রে রোগীর এক হাতের দমনির সাথে ডায়ালাইসিস টিউবের এক প্রান্ত এবং একই হাতের শিরার সাথে ডায়ালাইসিস টিউবের অপর প্রান্ত সংযুক্ত করে ধমনি থেকে রক্ত ডায়ালাইসিস টিউবের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করে শিরার মধ্য দিয়ে দেহে প্রবেশ করানো হয়। ধমনি থেকে রক্ত ডায়ালাইসিস টিউবের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় এর আংশিক বৈষম্যভেদ্য প্রাচীর কর্তৃক রক্তের ক্ষতিকর ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন ইত্যাদি গৃহীত হয়। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে রক্ত পরিশোধন ততটা নিখুঁত হয় না। তাছাড়া এটি ব্যয়বহুল ও সময় সাপেক্ষ প্রক্রিয়া। এটি কোনো স্থায়ী চিকিৎসা নয় বরং প্রতিদিন এ করে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে রক্ত পরিশোধনের জন্য তাকে একটানা সময় ক্ষেপণ করে প্রক্রিয়াধীন অবস্থায় অপেক্ষা করতে হয়। অপরদিকে বৃক্ক প্রতিস্থাপন চিকিৎসা পদ্ধতি অনেক ফলপ্রসূ কারণ দুটি বৃক্কের পরিবর্তে একটি বৃক্কও যথেষ্ট দক্ষতার সাথে রক্ত পরিশোধনে সক্ষম। যেহেতু প্রতিস্থাপিত বৃক্ক দেহে স্বাভাবিক বৃক্কের কাজ করে তাই রক্ত পরিস্রুতের উদ্দীপকে উল্লিখিত দুটি প্রক্রিয়ার মধ্যে বৃক্ক প্রতিস্থাপন তুলনামূলক সহজতর।

প্রশ্ন ▶ ০৭ চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. বহিঃনিষেক কাকে বলে? ১

খ. ধানের ফুলকে বায়ুপরাগী ফুল বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্রসহ 'X' এর উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'X' ও 'Y' এর মিলন জীবজগৎকে টিকিয়ে রেখেছে– বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

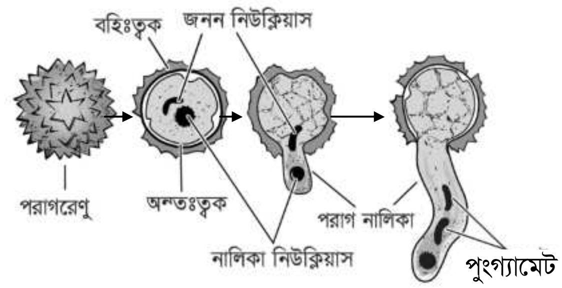
৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রাণীদেহের বাইরে সংঘটিত নিষেক ক্রিয়াকে বহিঃনিষেক বলে।

খ যেসব উদ্ভিদের ফুলে বায়ুর মাধ্যমে পরাগায়ন ঘটে থাকে তাদের বায়ুপরাগী ফুল বলে। এদের ফুল হালকা ও মধুগ্রন্থিহীন। এদের ফুলে সুগন্ধ নেই। এরা সহজেই বাতাসে ভেসে যেতে পারে। ধানের ক্ষেত্রে এসব বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয়। এজন্য ধানকে বায়ুপরাগী ফুল বলা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রের X চিহ্নিত অংশটি হচ্ছে পুংগ্যামেট। 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 পরাগধানীতে থাকা অবস্থায়ই নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দুইটি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। ছোটটিকে জনন নিউক্লিয়াস এবং বড়টিকে নালিকা নিউক্লিয়াস বলে। পরাগরেণু উপযুক্ত গর্ভমুন্ডে 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 : পুংগ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ঘ চিত্রের 'X' ও 'Y' দ্বারা পুংগ্যামেট (n) ও স্ত্রীগ্যামেটকে (n) বোঝানো হয়েছে। পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেটের মিলন হলো নিষেক। এ নিষেক প্রক্রিয়া জীবজগতকে টিকিয়ে রেখেছে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো−

উদ্ভিদের উপর সমস্ত প্রাণিকূল নির্ভরশীল। কারণ পৃথিবীর সকল প্রাণীই খাদ্যের জন্য উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। প্রকৃতিতে উদ্ভিদ টিকে না থাকলে প্রাণিকুলের অস্তিত্বও বিলীন হয়ে যাবে। আমরা জানি, উদ্ভিদের বিশেষ করে সপুষ্পক উদ্ভিদের টিকে থাকা নির্ভর করে বীজের উপর। আবার নিষেকের পর নিষিক্ত ডিম্বকই ধীরে ধীরে বীজে পরিণত হয় এবং গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়। ফলের পরিপক্ক বীজ অঙ্কুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদের জন্ম দেয় এবং উদ্ভিদকুলকে রক্ষা করে। আবার পরিবেশে উদ্ভিদকুল টিকে থাকলে প্রাণিকুলও টিকে থাকবে। কারণ প্রাণীরা সকল খাদ্য উদ্ভিদের মাধ্যমেই পেয়ে থাকে। বিভিন্ন ধরনের ফল, বীজ প্রাণীর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আবার উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে পরিবেশে CO_2 ও O_2-এর ভারসাম্য রক্ষা করে, যা প্রাণিকুলকে রক্ষা করতে প্রত্যক্ষ ভূমিকা রাখে।

তাই বলা যায়, পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেটের মিলন জীবজতকে টিকিয়ে রেখেছে।

প্রশ্ন ▶ ০৮ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

চিত্র-১

TT × tt

লম্বা মটরশুঁটি খাটো মটরশুঁটি

চিত্র-২

ক. অভিযোজন কাকে বলে? ১

খ. থ্যালাসেমিয়া হয় কেন? ২

গ. চিত্র-১ এ A নির্দেশিত অণুটির অনুলিপন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-২ এ সংঘটিত প্রক্রিয়ায় F_1 ও F_2 জনুতে কীরূপ ফলাফল ঘটবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

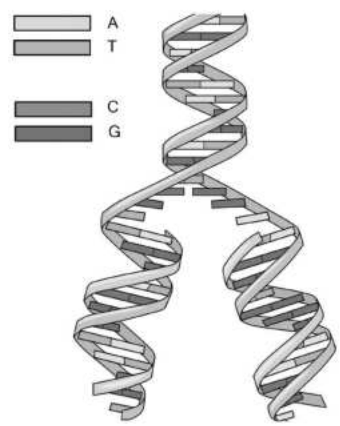
ক কোনো জীব যে আংশিক কিংবা সামগ্রিক গঠনগত, আচরণগত ও শারীরবৃত্তীয় পরিবর্তনের দ্বারা নির্দিষ্ট কোনো প্রাকৃতিক পরিবেশের সঙ্গে নিজেকে উপযোগী করে তুলে বেঁচে থাকে ও বংশবৃদ্ধি করে, তাকে অভিযোজন বলে।

খ থ্যালাসেমিয়া হয় লোহিত রক্তকোষের দুটি প্রোটিনের জিন নষ্টের কারণে। থ্যালাসেমিয়া রক্তের লোহিত রক্তকণিকার এক অস্বাভাবিক অবস্থাজনিত রোগের নাম। এ রোগী রক্তশূন্যতায় ভোগে।

লোহিত রক্তকণিকা দুই ধরনের প্রোটিন দ্বারা তৈরি α গ্লোবিউলিন এবং β গ্লোবিউলিন। লোহিত রক্তকণিকার এ দুটি প্রোটিন জিন নষ্ট হলে ত্রুটিপূর্ণ লোহিত রক্তকোষ উৎপাদিত হয়। ফলে দুধরনের থ্যালাসেমিয়া দেখা যায়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-১ এ A নির্দেশিত অণুটি হলো DNA। নিচে DNA অণুর অনুলিপন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো−

এ প্রক্রিয়ায় একটি DNA অণু থেকে আর একটি নতুন DNA অণু তৈরি হয় বা সংশ্লেষিত হয়। DNA অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতিতে অনুলিপিত হয়। এ পদ্ধতিতে হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙে গিয়ে DNA সূত্র দুটি আলাদা হয় এবং প্রতিটি সূত্র তার পরিপূরক নতুন সূত্র সৃষ্টি করে।



চিত্র : ডিএনএ অনুলিপন

পরে একটি পুরাতন সূত্র ও একটি নতুন সূত্র সংযুক্ত হয়ে পরিপূর্ণ DNA অণুর সৃষ্টি হয়। এভাবে সৃষ্ট DNA এর প্রতিটিতে অর্ধেক পুরাতন এবং অর্ধেক নতুন সূত্র থাকায় একে অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতি বলে।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র-২ এ লম্বা ও খাটো বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন দু'টি গাছের মধ্যে সংকরায়ন দেখানো হয়েছে। উক্ত প্রক্রিয়ায় F_1 বংশধরে সবগুলো গাছ লম্বা হবে। তবে F_2 বংশধরে নির্দিষ্ট অনুপাতে লম্বা ও খাটো গাছ পায়।

উদ্দীপক অনুযায়ী,

লম্বা মটরশুঁটি গাছের অ্যালিল = TT

খাটো মটরশুঁটি গাছের অ্যালিল = tt

পিতা-মাতা ঃ লম্বা (TT) × খাটো (tt)

গ্যামিট ⟶ (T) (T) (t) (t)

F_1 বংশধর ⟶ **Tt (সবগুলো লম্বা)**

আবার

পিতা-মাতা ঃ লম্বা Tt লম্বা Tt

গ্যামিট ⟶ (T) (t) (T) (t)

TT Tt Tt tt

লম্বা লম্বা লম্বা খাটো

অর্থাৎ, F_2 জনু বা বংশধরে ৩টি লম্বা ও ১টি খাটো মটরশুঁটি গাছ পাওয়া যায়।

ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৩

সেট : ঘ

জীববিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের নিলেবাস অনুযায়ী]

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। সকল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. **সাধারণত কত সপ্তাহ গর্ভাবস্থা বিদ্যমান থাকে?**
ⓚ ৩২–৩৪ ⓚ ৩৪–৩৬ ⓖ ৩৮–৪০ ⓖ ৪২–৪৪

২. **কত সপ্তাহ পরে মানব ভ্রূণকে ফিটাস বলে?**
ⓚ ৮ ⓚ ৬ ⓖ ৫ ⓖ ৪

৩. **কোন দুইটির মাঝখানে তিনটি হাইড্রোজেন বন্ধন থাকে?**
ⓚ এডিনিন ও থায়ামিন ⓚ এডিনিন ও ইউরাসিন
ⓖ থায়ামিন ও গুয়ানিন ⓖ সাইটোসিন ও গুয়ানিন

৪. **পুরুষের প্রতিটি জননকোষে ক্রোমোজোম কয়টি?**
ⓚ ২ ⓚ ২২ ⓖ ২৩ ⓖ ৪৬

৫. **জীবের বৈশিষ্ট্য নির্ধারণে নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?**
ⓚ RNA → DNA → প্রোটিন → বৈশিষ্ট্য
ⓚ বৈশিষ্ট্য → RNA → DNA → প্রোটিন
ⓖ প্রোটিন → DNA → RNA → বৈশিষ্ট্য
ⓖ DNA → RNA → প্রোটিন → বৈশিষ্ট্য

৬.

উদ্দীপক চিত্রের স্তবকটি কোন ফুলে বিদ্যমান?
ⓚ জবা ⓚ ধুতুরা ⓖ শিমুল ⓖ সরিষা

৭. **নিচের কোনটিতে স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি হয়?**
ⓚ প্যারামেসিয়াম ⓚ ডায়াটম ⓖ পেনিসিলিয়াম ⓖ নীলাভ সবুজ শৈবাল

৮. **কোনটিতে কোলেনকাইমা টিস্যু দৃঢ়তা প্রদান করে?**
ⓚ কুমড়া ⓚ পাট ⓖ মরিচ ⓖ বেগুন

৯. **দেহের অনুপাতে মস্তিস্ক বড় কোন প্রাণীর?**
ⓚ বাঘ ⓚ সিংহ ⓖ মানুষ ⓖ হাতি

১০. **উদ্ভিদদেহে খাদ্য সঞ্চয়ের জন্য দায়ী কোনটি?**
ⓚ ক্লোরোপ্লাস্ট ⓚ ক্যারোটিনয়েড ⓖ ক্রোমোপ্লাস্ট ⓖ লিউকোপ্লাস্ট

১১. **মায়োফাইব্রিল থাকে –**
i. ঐচ্ছিক পেশিতে ii. অনৈচ্ছিক পেশিতে iii. হৃৎপেশিতে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

১২. **কোনটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্রের অংশ?**
ⓚ যকৃৎ ⓚ প্যারাথাইরয়েড ⓖ ট্রাকিয়া ⓖ ইউরেটার

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৩ ও ১৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
রিমন P থার্মোফ্লাস্কে সামান্য পানিসহ অঙ্কুরিত ছোলাবীজ নিল। Q থার্মোফ্লাস্কে সে যে অঙ্কুরিত ছোলাবীজ নিল তা পূর্বেই ফুটন্ত মারকিউরিক ক্লোরাইড দ্রবণে নির্বীজ করা হয়েছিল। থার্মোফ্লাস্কের মুখে রাবারের কর্কের ছিদ্রে থার্মোমিটার প্রবেশ করানো হলো।

১৩. **ফ্লাস্কের অভ্যন্তরে নিচের কোনটি ঘটবে?**
ⓚ P ফ্লাস্কে CO_2 নির্গত হবে ⓚ Q ফ্লাস্কে O_2 নির্গত হবে
ⓖ P ফ্লাস্কে তাপমাত্রা কমে যাবে ⓖ Q ফ্লাস্কে তাপমাত্রা বেড়ে যাবে

১৪. **কয়েক ঘণ্টা পর রিমন পর্যবেক্ষণ করলো –**
i. P ফ্লাস্কের থার্মোমিটার পারদের উচ্চতা বৃদ্ধি পেয়েছে
ii. Q ফ্লাস্কের থার্মোমিটার পারদের উচ্চতা পরিবর্তন হয়নি
iii. Q ফ্লাস্কের বীজের অঙ্কুরোদগম বৃদ্ধি পেয়েছে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

১৫. **নিচের কোনটির অভাবে ডাইব্যাক রোগ হয়?**
ⓚ বোরন ⓚ সালফার ⓖ নাইট্রোজেন ⓖ ক্যালসিয়াম

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৬ ও ১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
সিমার উচ্চতা ১৩০ সেন্টিমিটার এবং ওজন ৬৬ কেজি।

১৬. **সিমার বিএমআই কত?**
ⓚ ৩৮.৩৫ ⓚ ৩৯.০৫ ⓖ ৩৯.২৫ ⓖ ৩৯.৫০

১৭. **সুস্থ-সবল থাকতে হলে সিমাকে –**
i. প্রচুর মাছ-মাংস খেতে হবে ii. নিয়মিত শাকসবজি খেতে হবে
iii. পর্যাপ্ত ব্যায়াম করতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

১৮. **শেফালি রাস্তার পাশে প্রচুর ধুতুরা ফুল এবং শিমুল গাছের ফুলে ছোট পাখি ঘুরে বেড়াতে দেখতে পেল। শেফালির দেখা গাছ দুটির মধ্যে ভিন্নতা হলো –**
i. নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টি হয় ii. পরাগায়ন নিশ্চিত
iii. প্রচুর পরাগরেণু নষ্ট হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

☐ **চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১৯ ও ২০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

চিত্র-P

চিত্র-Q

১৯. **Q এর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?**
ⓚ প্রথম স্থায়ী যৌগ অক্সালোঅ্যাসিটিক এসিড
ⓚ বিকেলে সালোকসংশ্লেষণের হার কিছুটা কমে যায়
ⓖ মিথেনের আধিক্যে সালোকসংশ্লেষণের হার একই থাকে
ⓖ 38°C তাপমাত্রায় সালোকসংশ্লেষণ ভালো হবে

২০. **P ও Q উদ্ভিদের ক্ষেত্রে –**
i. সালোকসংশ্লেষণের হারে তারতম্য হয়
ii. অন্যান্য অঙ্গের তুলনায় ফুলে শ্বসনের হার বেশি হয়
iii. পাতার এনজাইম নষ্ট হলে ক্লোরোফিল কমে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

২১. **CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে –**
i. ফুসফুসীয় ধমনি ii. ফুসফুসীয় শিরা iii. নিম্ন মহাশিরা
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

২২. **কোথায় রেনাল পিরামিড থাকে?**
ⓚ মেডুলায় ⓚ পেলভিসে ⓖ ইউরেটরে ⓖ কর্টেক্সে

২৩. **মূত্র তৈরিতে সঠিক ক্রম কোনটি?**
ⓚ গ্লোমেরুলাস → রেনাল টিউব্যুল → সংগ্রাহক নালিকা → বোম্যান্স ক্যাপসুল
ⓚ গ্লোমেরুলাস → বোম্যান্স ক্যাপসুল → রেনাল টিউব্যুল → সংগ্রাহক নালিকা
ⓖ বোম্যান্স ক্যাপসুল → গ্লোমেরুলাস → রেনাল টিউব্যুল → সংগ্রাহক নালিকা
ⓖ বোম্যান্স ক্যাপসুল → সংগ্রাহক নালিকা → গ্লোমেরুলাস → রেনাল টিউব্যুল

২৪. **মানবদেহে বৃক্ক –**
i. মূত্র তৈরি করে ii. রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করে
iii. অম্ল-ক্ষারের ভারসাম্য রক্ষা করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

২৫. **নিচের কোন হরমোন শুক্রাণু উৎপাদনে সাহায্য করে?**
ⓚ টেস্টোস্টেরন ⓚ ইস্ট্রোজেন ⓖ প্রোজেস্টেরন ⓖ গোনাডোট্রপিন

■ **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 ২০২৩

সেট ০৩

জীববিজ্ঞান (সৃজনশীল)

বিষয় কোড 1 3 8

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

সময়–২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান–৫০**

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

১। | ডায়াটম | নীলাভ সবুজ শৈবাল | শাপলা |
A B C

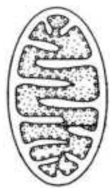
ক. শ্রেণিবিন্যাস কাকে বলে? ১

খ. মানুষ Primate বর্গভুক্ত কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

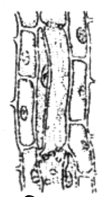
গ. লিনিয়াস প্রদত্ত পদ্ধতি অনুসারে কীভাবে 'C' এর নামকরণ করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'A' ও 'B' এর রাজ্যগুলোর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা সাপেক্ষে কোনটি উন্নত? মূল্যায়ন কর। ৪

২।


চিত্র-B

চিত্র-X


চিত্র-Y

ক. অ্যারেনকাইমা কাকে বলে? ১

খ. কোন অঙ্গাণু কোষের জন্য কীভাবে ক্ষতিকর? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র 'B' কীভাবে শক্তি উৎপাদনে ভূমিকা রাখে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. পাতায় তৈরি খাদ্য পরিবহণে 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কোনটির ভূমিকা রয়েছে? মতামত দাও। ৪

৩। খাদ্য উৎপাদনের দু'টি পর্যায়ের মধ্যে P একটি যেখানে আলো অপরিহার্য। দ্বিতীয় পর্যায়টি Q যেখানে আলোর প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়ে না।

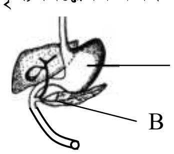
ক. জৈবমুদ্রা কী? ১

খ. সবাত ও অবাত উভয় প্রকার শ্বসনের প্রথম পর্যায়– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'P' পর্যায় ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'Q' এর CO_2 বিজারণের দুটি গতিপথের মধ্যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য বিশ্লেষণ কর। ৪

৪।



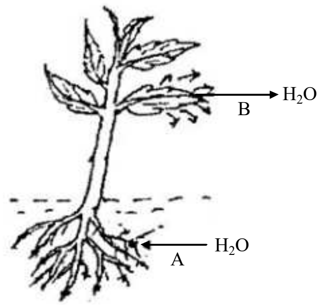
ক. ক্লোরোসিস কী? ১

খ. হাঙ্গরের তেল রিকেটস রোগে কীভাবে ভূমিকা রাখে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 'A' থেকে নিঃসৃত রস কীভাবে খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. খাদ্য পরিপাক ও রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণে 'B' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

৫।



ক. ব্যাপন চাপ কাকে বলে? ১

খ. চুলের মতো সূক্ষ্ম রক্তনালির ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'A' দ্বারা সংঘটিত প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. 'B' দ্বারা নির্দেশিত প্রক্রিয়া উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় হলেও কখনো কখনো ক্ষতিকর– মতামত দাও। ৪

৬। শুক্রাণু + ডিম্বাণু → জাইগোট → ভ্রূণ-B → পূর্ণাঙ্গ মানব শিশু-C

ক. ফুল কাকে বলে? ১

খ. ফুলের পাপড়ি কীভাবে পরাগায়নে অংশগ্রহণ করে? ২

গ. B থেকে C সৃষ্টি প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. সপুষ্পক উদ্ভিদের জীবনচক্রে স্পোরোফাইটের বিকাশ প্রক্রিয়া উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭। 'D' একটি বংশগতির উপাদান যাতে চারটি নাইট্রোজেন ক্ষার থাকে এবং 'E' অন্য একটি বংশগতি বস্তু যাকে মেন্ডেল 'ফ্যাক্টর' নামে অভিহিত করেন।

ক. অ্যালিল কাকে বলে? ১

খ. "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম"– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'D' এর সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩

ঘ. 'E' বংশগতির নিয়ন্ত্রক হিসেবে কাজ করে– যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৮। (22 + X) + (22 + Y) = (44 + XY)

চিত্র-A চিত্র-B চিত্র-C

ক. কালার ব্লাইন্ডনেস কী? ১

খ. DNA কে বংশগতির রাসায়নিক ভিত্তি বলা হয় কেন? ২

গ. "উদ্দীপকের 'C' অনুযায়ী সন্তান ছেলে হওয়ার জন্য বাবাই দায়ী।"– ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A, B ও C এর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১

ডায়াটম	নীলাভ সবুজ শৈবাল	শাপলা
A	B	C

ক. শ্রেণিবিন্যাস কাকে বলে? ১

খ. মানুষ Primate বর্গভুক্ত কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. লিনিয়াস প্রদত্ত পদ্ধতি অনুসারে কীভাবে 'C' এর নামকরণ করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'A' ও 'B' এর রাজ্যগুলোর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা সাপেক্ষে কোনটি উন্নত? মূল্যায়ন কর। ৪

[অধ্যায় ১ এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে জীবকে বিভিন্ন দলে বিভক্তকরণকে শ্রেণিবিন্যাস বলে।

খ Primate বর্গের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হলো এদের আঁকড়ে ধরার উপযোগী হাত এবং ঘ্রাণ অপেক্ষা দৃষ্টিশক্তি বেশি উন্নত হয়। আর এ বৈশিষ্ট্যগুলো মানুষের মধ্যে বিদ্যমান আছে বলেই মানুষ Primate বর্গের অন্তর্ভুক্ত।

গ উদ্দীপকে 'C' জীবটি হলো শাপলা। শাপলার নামকরণে লিনিয়াস প্রদত্ত এবং ICZN কর্তৃক স্বীকৃত দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি নিম্নরূপ−

i. শাপলার নাম হবে দ্বিপদী। 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− Nymphaea nouchali, হাতে লিখলে ইংরেজি অক্ষর ব্যবহার করতে হবে এবং অংশ দুটির নিচে (একটি গণ, অপরটি প্রজাতি পদ) আলাদা আলাদাভাবে দাগ টানতে হবে। যেমন− Nymphaea nouchali

vi. বৈজ্ঞানিক নামের শেষে নামদানকারীর নাম (সাধারণত সংক্ষিপ্ত) লিখতে হয়। যেমন− Nymphaea nouchali 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 উদ্দীপকের A ও B জীব হলো যথাক্রমে ডায়াটম ও নীলাভ সবুজ শৈবাল। নীলাভ সবুজ শৈবাল হলো সুপার কিংডম-১ এর মনেরা রাজ্যের এবং এককোষী শৈবাল হলো সুপার কিংডম-২ এর প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্গত। নিচে জীব দুটির মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো−

i. নীলাভ সবুজ শৈবাল সাধারণত এককোষী, ফিলামেন্টাস অপরদিকে, এককোষী শৈবাল একটি মাত্র কোষ নিয়ে গঠিত , একক, কলোনিয়াল বা ফিলামেন্টাস প্রকৃতির।

ii. নীলাভ সবুজ শৈবালের নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয়। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। অপরদিকে, এককোষী শৈবাল সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে।

iii. নীলাভ সবুজ শৈবালের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা নেই কিন্তু রাইবোজোম আছে। অপরদিকে, এককোষী শৈবালে সকল ধরনের অঙ্গাণু বিদ্যমান।

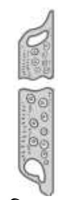
iv. নীলাভ সবুজ শৈবালের খাদ্যগ্রহণ পদ্ধতি প্রধানত শোষণ, তবে কেউ কেউ সালোকসংশ্লেষণে খাদ্য প্রস্তুত করে। অপরদিকে, এককোষী শৈবালের খাদ্যগ্রহণ শোষণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে।

v. নীলাভ সবুজ শৈবালে দ্বিবিভাজন পদ্ধতিতে কোষের বিভাজন ঘটে। অপরদিকে, এককোষী শৈবালে মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে।

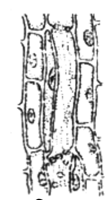
তাই ডায়াটম ও নীলাভ সবুজ শৈবালের রাজ্যদ্বয়ের জীবের কোষের DNA ও RNA এর প্রকারভেদ, জীবদেহের কোষের বৈশিষ্ট্য, কোষের সংখ্যা ও খাদ্যাভ্যাসের তথ্য-উপাত্তের উপর ভিত্তি করে প্রতীয়মান হয় যে, ডায়াটম নীলাভ সবুজ শৈবালের তুলনায় উন্নত।

প্রশ্ন ▸ ০২

চিত্র-B



চিত্র-X



চিত্র-Y

ক. অ্যারেনকাইমা কাকে বলে? ১

খ. কোন অঙ্গাণু কোষের জন্য কীভাবে ক্ষতিকর? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র 'B' কীভাবে শক্তি উৎপাদনে ভূমিকা রাখে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. পাতায় তৈরি খাদ্য পরিবহণে 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কোনটির ভূমিকা রয়েছে? মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ২ এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক জলজ উদ্ভিদের বড় বড় বায়ুকুঠুরিযুক্ত প্যারেনকাইমাকে অ্যারেনকাইমা বলে।

খ লাইসোজোম কোষ অঙ্গাণুটি অন্যান্য কোষীয় অঙ্গাণুর জন্য বিপজ্জনক হয়ে উঠতে পারে। ঝিল্লিযুক্ত সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু হচ্ছে লাইসোজোম। লাইসোজোম জীবাণু ভক্ষণের মাধ্যমে জীবকোষকে জীবাণুর হাত থেকে রক্ষা করে। একটি পর্দা দ্বারা এর পরিপাক করার উৎসকে বা এনজাইম আলাদা করা থাকে। তাই অন্যান্য অঙ্গাণু এর সংস্পর্শে এলেও হজম হয় না। কিন্তু যদি দেহের অক্সিজেনের

অভাব বা যেকোনো কারণে লাইসোজোমের পর্দা ক্ষতিগ্রস্ত হয় তাহলে আশেপাশের কোষীয় অঙ্গাণু ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এমনকি মারাও যেতে পারে।

গ চিত্র B এর অঙ্গাণুটি হলো মাইটোকন্ড্রিয়া। জীবের শ্বসন কাজের জন্য মাইটোকন্ড্রিয়া গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
আমরা জানি, জীবে শক্তি উৎপাদন হয় শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে। শ্বসন প্রক্রিয়াটির প্রথম ধাপ গ্লাইকোলাইসিসের বিক্রিয়াগুলো মাইটোকন্ড্রিয়াতে ঘটে না। কিন্তু দ্বিতীয় ধাপ ক্রেবস চক্রের বিক্রেয়াগুলো এ অঙ্গাণুর মধ্যেই সম্পন্ন হয়। ক্রেবস চক্রে অংশগ্রহণকারী সব উৎসেচক-এ অঙ্গাণুতে উপস্থিত থাকায় এ বিক্রিয়াগুলো মাইটোকন্ড্রিয়াতেই সম্পন্ন হয়। ক্রেবস চক্রে সর্বাধিক শক্তি উৎপাদিত হয়। এ শক্তি জীব তার বিভিন্ন কাজে খরচ করে। এভাবে চিত্রের B অঙ্গাণুটি অর্থাৎ মাইটোকন্ড্রিয়া কোষে শক্তি উৎপাদনে ভূমিকা রাখে।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র X এবং চিত্র Y দ্বারা যথাক্রমে জাইলেম টিস্যুর ভেসেল এবং ফ্লোয়েম টিস্যুকে নির্দেশ করা হয়েছে। জাইলেম টিস্যুর ভেসেল প্রধানত মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ উদ্ভিদের সারাদেহে পরিবহণের কাজ করে এবং উদ্ভিদের অঙ্গাকে দৃঢ়তা প্রদান করে। সিভকোষ, সঙ্গীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম তন্তু নিয়ে চিত্র Y নির্দেশিত ফ্লোয়েম টিস্যু গঠিত হয়। সিভকোষে প্রোটোপ্লাজম প্রাচীর ঘেঁষে থাকে ফলে একটি কেন্দ্রীয় ফাঁপা জায়গার সৃষ্টি হয়, যা খাদ্য পরিবহণে নল হিসেবে কাজ করে। পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্য বিভিন্ন অংশে পরিবহণ করা এদের প্রধান কাজ। প্রতি সিভকোষের সাথে বড় কেন্দ্রিকা বিশিষ্ট একটি করে সঙ্গীকোষ অবস্থান করে। এরা সিভকোষের কার্যাবলি কিছু পরিমাণে হলেও নিয়ন্ত্রণ করে। ফ্লোয়েমে উপস্থিত প্যারেনকাইমা কোষগুলোই ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা। এরা খাদ্য সঞ্চয় করে এবং খাদ্য পরিবহণে সহায়তা করে। তাই উপরের আলোচনা দ্বারা আমরা বুঝতে পারি উদ্দীপকের চিত্র X ও চিত্র Y এর মধ্যে চিত্র Y অর্থাৎ ফ্লোয়েম টিস্যু উদ্ভিদের পাতায় তৈরি খাদ্য উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পরিবহণে সাহায্য করে।

প্রশ্ন ▸ ০৩ খাদ্য উৎপাদনের দু'টি পর্যায়ের মধ্যে P একটি যেখানে আলো অপরিহার্য। দ্বিতীয় পর্যায়টি Q যেখানে আলোর প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়ে না।

ক. জৈবমুদ্রা কী? ১
খ. সবাত ও অবাত উভয় প্রকার শ্বসনের প্রথম পর্যায়– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'P' পর্যায় ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের 'Q' এর CO_2 বিজারণের দুটি গতিপথের মধ্যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৪ এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ গ্লাইকোলাইসিস হলো সবাত ও অবাত উভয় প্রকার শ্বসনের প্রথম পর্যায়। যে প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিডে পরিণত হয়, তাকে গ্লাইকোলাইসিস বলে। এ প্রক্রিয়াটি সবাত ও অবাত শ্বসনে ঘটে এবং এর জন্য কোনো O_2 এর প্রয়োজন পড়ে না। এছাড়া গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয় এবং সবাত ও অবাত শ্বসন সম্পন্নকারী সকল জীবেই সাইটোপ্লাজম থাকে। এ সকল কারণে গ্লাইকোলাইসিস হলো সবাত ও অবাত শ্বসনের প্রথম পর্যায়।

গ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া। অতএব P পর্যায়ে যেহেতু আলো অপরিহার্য P হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার আলোক নির্ভর পর্যায়। নিচে এ প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা 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।

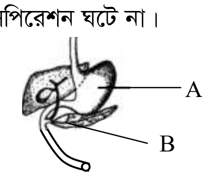
$$ADP + Pi \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{\text{আলো}} ATP$$

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 উদ্দীপকের 'Q' পর্যায়টি হলো সালোকসংশ্লেষণের আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়। এ পর্যায়ের CO_2 গ্যাস বিজারণের গতিপথ দুটি হলো C_3 ও C_4 চক্র। নিচে চক্র দুটির গতিপথের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো–

- C_3 চক্রে C_2-এর প্রথম গ্রাহক হলো রাইবুলোজ-১,৫ বিসফসফেট। অন্যদিকে C_4 চক্রে CO_2-এর প্রথম গ্রাহক ফসফোইনোল পাইরুভিক এসিড।
- C_3 চক্রের প্রথম উৎপন্ন স্থায়ী যৌগ ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড হলেও C_4 চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড।
- C_3 চক্রে CO_2 ফিক্সিং এনজাইম হলো রুবিস্কো, কিন্তু C_4 চক্রে CO_2 ফিক্সিং এনজাইম হলো কার্বোক্সিলেজ।
- অধিক আলোর প্রখরতায় C_3 চক্র অচল হলেও C_4 চক্র সচল।
- C_3 চক্রে সালোকসংশ্লেষণ হার কম হলেও C_4 চক্রে সালোকসংশ্লেষণ হার বেশি।
- C_3 চক্র সম্পন্ন উদ্ভিদে ফটোরেসপিরেশন ঘটে, কিন্তু C_4 চক্র সম্পন্ন উদ্ভিদে ফটোরেসপিরেশন ঘটে না।

প্রশ্ন ▸ ০৪



ক. ক্লোরোসিস কী? ১
খ. হাঙ্গারের তেল রিকেটস রোগে কীভাবে ভূমিকা রাখে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. 'A' থেকে নিঃসৃত রস কীভাবে খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. খাদ্য পরিপাক ও রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণে 'B' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ৫ এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের অভাবজনিত কারণে ক্লোরোফিল উৎপাদন ব্যাহত হওয়ার ফলে উদ্ভিদের পাতা হলুদ হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াই হলো ক্লোরোসিস।

খ রিকেটস রোগ ভিটামিন 'ডি' এর অভাবে হয়। দেহের হাড়গুলো দুর্বল হয়। গিঁট ফুলে যায়, পায়ের হাড় বেঁকে যায় ইত্যাদি। রিকেটস রোগ থেকে মুক্তি পেতে প্রচুর পরিমাণে ভিটামিন ডি সমৃদ্ধ খাবার খেতে হবে। হাঙ্গারের তেলে প্রচুর পরিমাণে ভিটামিন 'ডি' পাওয়া যায়। যা আমাদের দেহের ভিটামিন 'ডি' এর অভাব পূরণ করে রিকেটস রোগ থেকে আরোগ্য পেতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

গ চিত্রের A চিহ্নিত অঙ্গটি হলো পাকস্থলী। পাকস্থলী থেকে নিঃসৃত রস খাদ্য পরিপাকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। নিচে পাকস্থলী থেকে নিঃসৃত রসের সাহায্যে পরিপাক ক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো–

পাকস্থলী থেকে পেপসিন নিঃসৃত হয়। পেপসিন এক ধরনের এনজাইম যা আমিষকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দিয়ে তৈরি যৌগ পলিপেপটাইড তৈরি করে।

পাকস্থলীতে খাদ্য আসার পর এর অন্তঃপ্রাচীরের গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। গ্যাস্ট্রিক রসের হাইড্রোক্লোরিক এসিড খাদ্যকে জীবাণুমুক্ত করার পাশাপাশি নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন এনজাইমকে সক্রিয় পেপসিন-এ পরিণত করে এবং পাকস্থলীতে পেপসিনের সুষ্ঠু কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। এই অম্লীয় পরিবেশে পেপসিন এনজাইম আমিষকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড গঠিত পলিপেপটাইড এ পরিণত করে। পাকস্থলীর অনবরত সংকোচন প্রসারণের ফলে এবং এনজাইমের ক্রিয়ায় খাদ্য মিশ্র মণ্ডে পরিণত হয়। একে পাকমণ্ড বলে। স্যুপের মতো এই মণ্ড পরবর্তীতে কপাটিকা ভেদ করে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে।

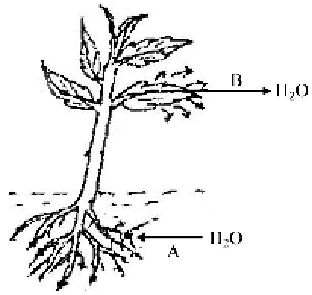
ঘ উদ্দীপকে প্রদত্ত চিত্রে B চিহ্নিত অংশটি হলো অগ্ন্যাশয়।

অগ্ন্যাশয় একাধারে পরিপাকে অংশগ্রহণকারী এনজাইম ও রক্তের গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন নিঃসৃত করে। অর্থাৎ বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির মতো কাজ করে। অগ্ন্যাশয় রস অগ্ন্যাশয় নালির মাধ্যমে যকৃৎ-অগ্ন্যাশয়নালি দিয়ে ডিওডেনামে প্রবেশ করে। অগ্ন্যাশয় থেকে খাদ্য পরিপাকের জন্য অগ্ন্যাশয় রস নিঃসৃত হয়। অগ্ন্যাশয় রসে ট্রিপসিন, লাইপেজ ও অ্যামাইলেজ নামক উৎসেচক থাকে। এসব এনজাইম শর্করা, আমিষ ও স্নেহজাতীয় খাদ্যের পরিপাকে সহায়তা করে।

অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে অগ্ন্যাশয়ের একটি অংশ অতি প্রয়োজনীয় কিছু হরমোন নিঃসরণ করে যেমন– গ্লুকাগন ও ইনস্যুলিন। গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণ ও অন্যান্য শারীরবৃত্তীয় কাজে এ হরমোন দুটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

তাই আলোচনা থেকে বলা যায় যে, অগ্ন্যাশয় দেহের পরিপাক ও রক্তের গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▸ ০৫



ক. ব্যাপন চাপ কাকে বলে? ১

খ. চুলের মতো সূক্ষ্ম রক্তনালির ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'A' দ্বারা সংঘটিত প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. 'B' দ্বারা নির্দেশিত প্রক্রিয়া উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় হলেও কখনো কখনো ক্ষতিকর– মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৬ এর আলোকে]

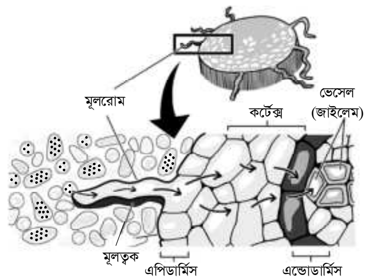
৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান হতে কম ঘন স্থানের দিকে ব্যাপিত হওয়ার যে প্রচ্ছন্ন ক্ষমতা তাকে ব্যাপন চাপ বলে।

খ পেশিতন্তুতে চুলের মতো অতি সূক্ষ্ম রক্তনালি হলো কৈশিক জালিকা। এগুলো একদিকে ক্ষুদ্রতম ধমনি ও অন্যদিকে ক্ষুদ্রতম শিরার মধ্যে সংযোগ সাধন করে। ফলে ধমনি শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হয়ে ক্রমে ক্রমে সূক্ষ্মতর কৈশিক নালিকায় পরিণত হয় এবং প্রত্যেকটি কোষকে পরিবেস্টন করে রাখে। কৈশিক জালিকার পাতলা প্রাচীর ভেদ করে রক্তে দ্রবীভূত সব বস্তু কোষে প্রবেশ করে।

গ উদ্দীপকের A দ্বারা পানি শোষণ প্রক্রিয়াটিকে বোঝানো হয়েছে। নিচে এ প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করা হলো–

সাধারণভাবে উদ্ভিদ মাটির কৈশিক পানি তার মূলরোমের মাধ্যমে শোষণ করে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপন চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয়, এর ফলে পাশের কোষ থেকে পানি এ কোষের দিকে ধাবিত হয়। একইভাবে ঐ দ্বিতীয় কোষটিতে আবার ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় এবং তার পাশের বা নিচের কোষ থেকে পানি টেনে নেয়। এভাবে ব্যাপন চাপ ঘাটতি ক্রমশ মূলরোম পর্যন্ত বিস্তৃত হয় এবং একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি হয়। এ চোষক শক্তির টানে মাটির কৈশিক পানি মূলরোমে ঢুকে পড়ে।



চিত্র : পানি শোষণ ও পরিবহণ

মাটি থেকে মূলরোমে অভিস্রবণ ও ব্যাপন প্রক্রিয়ায় এ পানি প্রবেশ করে। এভাবে মূলরোম থেকে পানি মূলের কর্টেক্সে প্রবেশ করে। এ কাজটিকে কোষ থেকে কোষান্তর অভিস্রবণ পদ্ধতি বলে। একইভাবে পানি অন্তঃত্বক ও পরিচক্র হয়ে পরিবহণ নালিকা গুচ্ছে পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহণ কলায় পৌঁছে গেলে তা জাইলেম কলার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। ভেসেলে প্রবেশের পানি বিভিন্ন শাখা-প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছে যায়। এ কাজে যে দুটি গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া কাজ করে সেগুলো হলো অভিস্রবণ ও প্রস্বেদন।

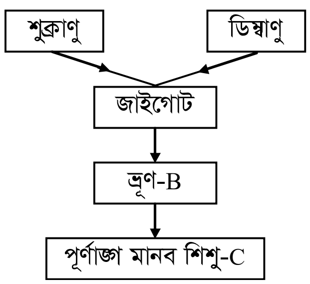
ঘ উদ্দীপকের চিত্রে B নির্দেশিত অংশ দ্বারা উদ্ভিদের প্রস্বেদন প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে।

প্রস্বেদনের গুরুত্ব সম্পর্কে বর্তমানে সকল বিজ্ঞানীই ঐকমত্যে পৌঁছেছেন বলে মনে করা হয়। এ প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ

কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল। প্রস্বেদনের ফলে জাইলেমবাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি এবং খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যাবে এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম শ্লথ হয়ে যাবে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিলে ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয়, যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক দিয়ে শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে।

অন্যদিকে, গুরুত্বপূর্ণ এই প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের বহু ধরনের উপকার করলেও এর কিছু অপকারী ভূমিকাও রয়েছে। যেমন– পানি শোষণের চেয়ে প্রস্বেদনে পানি হারানোর হার বেশি হলে উদ্ভিদের জন্য পানি এবং খনিজের ঘাটতি দেখা দিবে। এর ফলে উদ্ভিদটির মৃত্যু হতে পারে। মাটিতে পানির ঘাটতি থাকলে শোষণ কম হবে কিন্তু প্রস্বেদন পূর্বের মতো চলতে থাকবে। এ অবস্থাকে ঠেকাতে প্রকৃতি শীত মৌসুমে বহু উদ্ভিদের পাতা ঝরিয়ে দেয়। প্রস্বেদনের অভাবে প্রয়োজনীয় ব্যাপন চাপ ঘাটতি হবে না, ফলে অভিস্রবণ কম হবে। যা উদ্ভিদের জন্য ক্ষতিকর। তাই উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, প্রসেস্বদন উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় হলেও কখনো কখনো ক্ষতিকর।

প্রশ্ন ▸ ০৬



ক. ফুল কাকে বলে? ১

খ. ফুলের পাপড়ি কীভাবে পরাগায়নে অংশগ্রহণ করে? ২

গ. B থেকে C সৃষ্টি প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. সপুষ্পক উদ্ভিদের জীবনচক্রে স্পোরোফাইটের বিকাশ প্রক্রিয়া উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১১ এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রজননের উদ্দেশ্যে পরিবর্তিত বিশেষ ধরনের বিটপকে ফুল বলে।

খ পরাগায়নের কাজটি অধিকাংশ ক্ষেত্রে কোনো না কোনো মাধ্যমের দ্বারা হয়ে থাকে। বিভিন্ন কারণে বিভিন্ন প্রাণী ও পতঙ্গ ফুলে ফুলে ঘুরে বেড়ায় যার ফলে পরাগের স্থানান্তর ঘটে। পতঙ্গ ও প্রাণীর ফুলে ফুলে ঘুরে বেড়ানোর একটি অন্যতম কারণ হলো ফুলের সুন্দর রঙের আকর্ষণ। ফুলের পাপড়ির বিভিন্ন সুন্দর রঙ ও আকার আকৃতির জন্য পতঙ্গ ও প্রাণীরা আকর্ষিত হয়ে ফুলে বসলে পরাগায়ন ঘটে। এভাবেই ফুলের পাপড়ি পরাগয়নে অংশগ্রহণ করে।

গ উদ্দীপকের রেখাচিত্রে B হলো ভ্রূণ এবং C হলো পূর্ণাঙ্গ মানব শিশু। ডিম্বাণু ও শুক্রাণুর মিলনের ফলে জাইগোট উৎপন্ন হয়। কিছু পরিবর্তন ও পরিবর্ধনের মাধ্যমে জাইগোট ভ্রূণে এবং ভ্রূণ পূর্ণাঙ্গ ফিটাসে বা মানব শিশুতে পরিণত হয়। নিচে ভ্রূণের বিকাশ ব্যাখ্যা করা হলো—

– নিষেকের পর যে ডিপ্লয়েড জাইগোট কোষ সৃষ্টি হয় তা ৩৬ ঘণ্টা পর প্রথমে বিভাজিত হয়ে দু'কোষ বিশিষ্ট গঠন সৃষ্টি করে।
– পরবর্তীতে ৭১ ঘণ্টা পর একটি বলের মতো গঠন তৈরি করে একে ব্লাস্টুলা বলে।
– চার সপ্তাহ পরে এগুলো ভ্রূণে রূপ নেয় এবং প্রায় পাঁচ সপ্তাহ পরে ভ্রূণের বৃদ্ধি চলতে থাকে এবং হাত ও পায়ের গঠন শুরু হয়।
– প্রায় ৮ সপ্তাহ পরে ভ্রূণের কিছু বিকাশ ঘটে এবং অঙ্গাগুলো ছোট আকারে থাকে। ভ্রূণের এ অবস্থাকে ফিটাস বলে।
– ২৮ সপ্তাহ পরে ফিটাস পূর্ণাঙ্গতা প্রাপ্ত হয়। এরপর ৩৮ সপ্তাহ পরে পূর্ণাঙ্গ ফিটাস ভূমিষ্ট হওয়ার উপযুক্ত হয়।

ঘ সপুষ্পক উদ্ভিদের জীবনচক্রে স্পোরোফাইট ও গ্যামেটোফাইট নামে দুটি পর্যায় একটির পর একটি চক্রাকারে চলতে থাকে। নিচে স্পোরোফাইটের বিকাশ প্রক্রিয়া উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ করা হলো–

পরাগায়নের ফলে পরিণত গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়। এরপর পরাগনালিকা বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়ে গর্ভদণ্ড ভেদ করে ভ্রূণথলিতে উন্মুক্ত হয়। একটি ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট সৃষ্টি করে এবং অপর পুংজনন কোষটি গৌণ নিউক্লিয়াস এর সাথে মিলিত হয়ে ট্রিপ্লয়েড সস্য কোষ সৃষ্টি করে। জাইগোট হলো স্পোরোফাইটের প্রথম কোষ। এর প্রথম বিভাজনে দুটি কোষ সৃষ্টি করে। পরে এর অনুপ্রস্থ বিভাজন ঘটে। জাইগোটের অনুপ্রস্থ বিভাজনে সৃষ্ট ডিম্বকরন্ধ্রের দিকের কোষকে ভিত্তিকোষ 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 ভিত্তিকোষ থেকে ভ্রূণধারক গঠিত হয়। ক্রমশ বীজপত্র, ভ্রূণমূল ও ভ্রূণকাণ্ডের সৃষ্টি হয়। পরিণত হয়ে ডিম্বকটি বীজে রূপান্তরিত হয়। এই বীজ অঙ্কুরিত হয়ে একটি পূর্ণাঙ্গ স্পোরোফাইটের সৃষ্টি করে। এভাবেই নতুন স্পোরোফাইট গঠিত হয়।

প্রশ্ন ▸ ০৭ 'D' একটি বংশগতির উপাদান যাতে চারটি নাইট্রোজেন ক্ষার থাকে এবং 'E' অন্য একটি বংশগতি বস্তু যাকে মেন্ডেল 'ফ্যাক্টর' নামে অভিহিত করেন।

ক. অ্যালিল কাকে বলে? ১

খ. "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম"– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের 'D' এর সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩

ঘ. 'E' বংশগতির নিয়ন্ত্রক হিসেবে কাজ করে– যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি নির্দিষ্ট জিনের ভিন্ন ভিন্ন রূপকে অ্যালিল বলে।

খ বিবর্তনের ব্যাখ্যার ক্ষেত্রে ডারউইনের মতবাদ অনুযায়ী প্রকৃতিতে সৃষ্ট সাধারণ সত্যের একটি হলো "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম"।

এই ধারণা মতে, জীবের জ্যামিতিক ও গাণিতিক হারে সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটায় এবং খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত থাকায় জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়। এটাই অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম। এই সংগ্রামের তিনটি পর্যায় হলো– আন্তঃপ্রজাতির সংগ্রাম, আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম ও পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম।

গ উদ্দীপকে নির্দেশিত 'D' হলো DNA। DNA অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতিতে অনুলিপিত হয়। নিচে DNA এর অনুলিখন বা সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো–

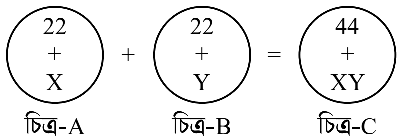
DNA অনুলিপন প্রক্রিয়ায় একটি DNA অণু থেকে আর একটি নতুন DNA অণু তৈরি হয় বা সংশ্লেষিত হয়। DNA অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতিতে অনুলিপিত হয়। এই পদ্ধতিতে DNA সূত্র দুটির হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙে গিয়ে আলাদা হয়ে যায়। তখন কোষের ভিতর ভাসমান নিউক্লিওটাইডগুলো থেকে A-এর সাথে T, T এর সাথে A, C এর সাথে G এবং G এর সাথে C যুক্ত হয় এবং সূত্র দুটি তার পরিপূরক নতুন সূত্র সৃষ্টি করে। পরে একটি পুরাতন সূত্র ও একটি নতুন সূত্র সংযুক্ত হয়ে নতুন DNA অণুর সৃষ্টি হয়। একটি পুরাতন মাতৃ সূত্রক এবং একটি নতুন সৃষ্ট সূত্রকের সমন্বয়ে গঠিত বলে একে অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতি বলে।

ঘ উদ্দীপকে 'E' দ্বারা যে বংশগতি বস্তু বোঝানো হয়েছে তা হলো জিন (Gene)। জিন বংশগতির নিয়ন্ত্রক হিসেবে কাজ করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলা–

মেন্ডেল বংশগতির ধারক ও বাহকরূপে যে ফ্যাক্টরের কথা উল্লেখ করেছিলেন সেটি আজ 'জিন' রূপে পরিচিত হয়েছে। জীবের সব অদৃশ্য ও দৃশ্যমান লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী এককের নাম জিন। এর অবস্থান জীবের ক্রোমোসোমে। এক জোড়া প্রতিরূপ ক্রোমোসোমে জিন জোড়ায় জোড়ায় অবস্থান করে। সাধারণত একটি বৈশিষ্ট্যের জন্য একটি নির্দিষ্ট জিন থাকে। কোনো কোনো ক্ষেত্রে একাধিক জিন মিলিতভাবে একটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশে সহায়তা করে। আবার কোনো কোনো সময় একটি জিন একাধিক বৈশিষ্ট্যও নিয়ন্ত্রণ করে। বিভিন্ন গবেষণার তত্ত্ব থেকে জানা যায়, জিনই বংশগতির নিয়ন্ত্রক। বিভিন্ন জীবে জিনের সংখ্যা এক নয়। তবে একই প্রকৃতির জীবে তা প্রায় সবসময় একই থাকে। মাতাপিতা থেকে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য জিনের মাধ্যমে পরবর্তী বংশধরে প্রবাহিত হয়।

সুতরাং আমরা বলতে পারি 'E' তথা জিনই বংশগতির নিয়ন্ত্রক এবং বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক।

প্রশ্ন ▸ ০৮



চিত্র-A চিত্র-B চিত্র-C

ক. কালার ব্লাইন্ডনেস কী? ১
খ. DNA কে বংশগতির রাসায়নিক ভিত্তি বলা হয় কেন? ২
গ. "উদ্দীপকের 'C' অনুযায়ী সন্তান ছেলে হওয়ার জন্য বাবাই দায়ী।"– ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের A, B ও C এর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

[অধ্যায় ১২ এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক কালার ব্লাইন্ডনেস বা বর্ণান্ধতা হলো এমন একটি অবস্থা যখন কেউ কোনো রঙ সঠিকভাবে চিনতে পারে না।

খ DNA ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান। DNA ই জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক এবং বাহক। যা জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বহন করে পিতামাতা থেকে তাদের বংশধরে নিয়ে যায়। তাই DNA কে বংশগতির রাসায়নিক ভিত্তি বলা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-C মানুষের পুং লিঙ্গাকে নির্দেশ করছে। সন্তান ছেলে হবার জন্য বাবাই দায়ী। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো–

সন্তানের লিঙ্গা 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 বলা যায়, উদ্দীপকে 'C' অনুযায়ী সন্তান ছেলে হওয়ার জন্য বাবাই দায়ী।

ঘ উদ্দীপকে A, B ও C দ্বারা যথাক্রমে মানুষের জননকোষ বা গ্যামেট ও জাইগোটকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে এদের মধ্যকার তুলনামূলক আলোচনা করা হলো–

i. চিত্র-A ও চিত্র-B মানুষের জননকোষ বা গ্যামেটকে বোঝায়, কিন্তু চিত্র-C মানুষের জাইগোট কোষকে নির্দেশ করে।
ii. চিত্র-A ও চিত্র-B হ্যাপ্লয়েড প্রকৃতির, কিন্তু চিত্র-C ডিপ্লয়েড প্রকৃতির।
iii. চিত্র-A ও চিত্র-B জনন মাতৃকোষ থেকে মিয়োসিসের মাধ্যমে তৈরি হয়, কিন্তু চিত্র-C এর উৎপত্তি চিত্র-A ও চিত্র-B এর মিলনের ফলে হয়ে থাকে।
iv. চিত্র-A মানুষের পুং ও স্ত্রী গ্যামেটকে নির্দেশ করে। আবার চিত্র-B শুধুমাত্র পুংগ্যামেটকে বোঝায়। অন্যদিকে চিত্র-C পুং জাইগোটকে বোঝায়, যেখান থেকে ছেলে সন্তানের জন্ম হবে।