প্রথম অধ্যায়: কোষ এর গঠন

১. মনির ব্যবহারিক ক্লাসে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দুই ধরনের কোষের স্লাইড পর্যক্ষেন করলো। প্রথম স্লাইডে সে সেলুলোজ নির্মিত একটি ত্রিস্তরী কোষ অঙ্গাণু দেখতে পেলেও দ্বিতীয় স্লাইডে এটি দেখতে পেল না।

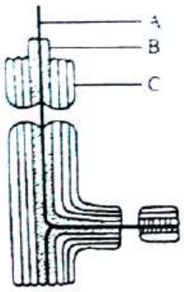
ক. সাইটোপ্লাজম কী? ১

খ. কোষঝিল্লির চারটি কাজ লেখ। ২

গ. প্রথম স্লাইডে দেখা কোষ অঙ্গাণুটির রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. প্রথম স্লাইডে দেখা কোষ অঙ্গাণুটিকে উদ্ভিদের কঙ্কাল বলা যায়-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

২.



ক. প্লাস্টিড কাকে বলে? ১

খ. সাইটোপ্লাজমের চারটি কাজ লিখ। ২

গ. চিত্রের 'A', 'B' ও 'C' চিহ্নিত অংশগুলোর মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করো। ৩

ঘ. উদ্ভিদের ক্ষেত্রে চিত্রের অঙ্গাণুটির তাৎপর্য বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো-

প্রাণিকোষের বহিরাবরণ

↓

বৈষম্যভেদ্য আচরণ

↓

প্রয়োজনীয় উপাদান গ্রহণ ও অপ্রয়োজনীয় উপাদান বর্জন

ক. কোষ কে আবিষ্কার করেন? ১

খ. দেহকোষ ও জনন কোষের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত প্রবাহচিত্রটি ব্যখ্যা করো। ৩

ঘ. কোষ পরিচালনায় উপাদানটির ভূমিকা অপরিসীম-উক্তিটির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৪. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো-

A	B
কোষপ্রাচীরের ঠিক নিচে প্রোটোপ্লাজমকে বেন্টনকারী লিপিড ও প্রোটিন নির্মিত বিশেষ অঙ্গাণু	কোষের সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত সবচেয়ে গাড়, অস্বচ্ছ, ঝিল্লিবেষ্টিত গোলাকার বা উপবৃত্তাকার অঙ্গাণু

ক. আদিকোষ কাকে বলে? ১

খ. মাইক্রোফাইব্রিল কীভাবে গঠিত হয়? ২

গ. উদ্দীপকের ছকের A অঙ্গানুর গঠন ব্যখ্যা করো। ৩

ঘ. খাদ্য উৎপাদনে 'B' এর ভূমিকা কতটুকু-এ সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

৫. একটি আদর্শ উদ্ভিদ কোষের কোষপ্রাচীরের ঠিক নিচে এবং প্রোটোপ্লাজমকে বেষ্টন করে একটা সুক্ষ্ম, স্থিতিস্থাপক ও প্রভেদক ভেদ্য পর্দা বিদ্যমান। এটি একটি গতিশীল অর্ধতরল গঠন এবং এর লিপিড ও প্রোটিন সঞ্চারণে সক্ষম। বর্তমানে অনেকেই এ পর্দাটিকে বায়োমেমব্রেন বলতে চান।

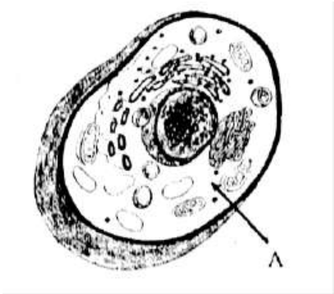
ক. প্রোটোপ্লাজম কী? ১

খ. ক্লোরোপ্লাস্টকে কোষের সবুজ অনুঘটকের আধার বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত পর্দাটির ভৌত গঠন উল্লেখ করো। ৩

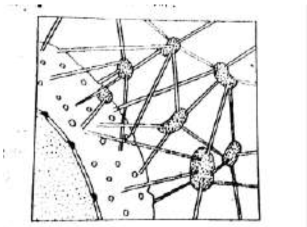
ঘ. কোষীয় বস্তুর আদান-প্রদানে উক্ত অঙ্গাণুটিই মুখ্য ভূমিকা রাখে-উক্তিটির যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৬. নিচের চিত্রটি পর্যবেক্ষণ করো-



ক. ক্রোমোপ্লাস্ট কী? ১
খ. রাইবোজোম বলতে কী বুঝ? ২
গ. চিত্রের A অংশের রাসায়নিক প্রকৃতি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রের চিহ্নিত অংশটির বিপাকীয় ভূমিকা পর্যালোচনা করো। ৪

৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



চিত্র-A

ক. সেন্ট্রোসোম কী? ১
খ. অন্তঃকঙ্কাল না থাকলেও উদ্ভিদ কেন সোজাভাবে দাঁড়িয়ে থাকতে পারে? ২
গ. A অংশটি ভৌত ও রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. A অঙ্গাণুটি কোষে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে-উক্তিটি কতটা যুক্তিসঙ্গত বলে তুমি মনে করো? ৪

৮. R একটি সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু। এটি সাইটোপ্লাজমে বিক্ষিপ্ত অবস্থায় ছড়ানো থাকে। এছাড়াও অঙ্গাণুটি প্রোটিন সংশ্লেষণে বিশেষ ভূমিকা রাখে। এ কারণে অঙ্গাণুটিকে প্রোটিন তৈরির ফ্যাক্টরি বলা হয়।

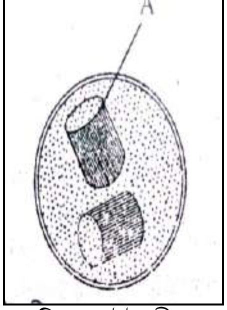
ক. লাইসোজোম কী? ১
খ. লাইসোজোম এর রাসায়নিক গঠন কীরূপ? ২
গ. উদ্দীপকের R অঙ্গাণুটির গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত R হলো কোষের প্রোটিন তৈরির ফ্যাক্টরি-উক্তিটির যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৯. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো-

A	B
পেঁচা ও বিড়ালের মস্তিষ্কের কোষে আবিষ্কৃত উপাদান যা শুক্রাণু গঠনে সাহায্য করে।	পিয়াজের বীজ, প্রাণীর যকৃত কোষ, স্নায়ুকোষ, বৃক্ক কোষে পাওয়া যায় এমন উপাদান যা ডিম্বাণুর আবরণের অংশ বিশেষের বিগলন ঘটায়

ক. সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু কাকে বলে? ১
খ. সেন্ট্রিওলের চারটি কাজ লিখ। ২
গ. 'ক' এর উপাদানটির ভৌত গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোন অঙ্গাণুটিকে সুইসাইডাল স্কোয়াড বলা যায়-যুক্তি উপস্থাপন কর। ৪

১০. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

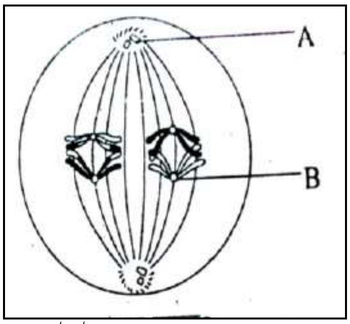


ক. সিনোসাইট কী? ১
খ. গলজি বস্তুর উপাদানগুলোর নাম লেখ। ২

গ. চিত্রের A চিহ্নিত অংশটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. প্রাণীকোষে চিত্রের A চিহ্নিত অংশটির ভূমিকা অপরিসীম-বিশ্লেষণ করো। ৪

১১. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



ক. সাইটোপ্লাজম কাকে বলে? ১

খ. রাইবোজোম কোথায় থাকে? ২

গ. 'A' ও 'B' এর মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন করো। ৩

ঘ. 'B' চিহ্নিত অংশটিই ক্রোমোজোমের আকৃতির বিভিন্নতা সৃষ্টি করে-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

১২. প্রাণিকোসে নিউক্লিয়াসের কাছে দুটি ফাঁপা, বেলনাকার অঙ্গানু দেখা যায়। বিজ্ঞানী বোভেরী ১৮৮৮ সালে অঙ্গাণুটির বিশদ বিবরণ দেন। অঙ্গাণুটি স্ব-বিভাজন পদ্ধতিতে দুটিতে পরিণত হয়। ফলে কোষ বিভাজন কোষে উৎপন্ন অপত্য কোষে অঙ্গাণুটির সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে।

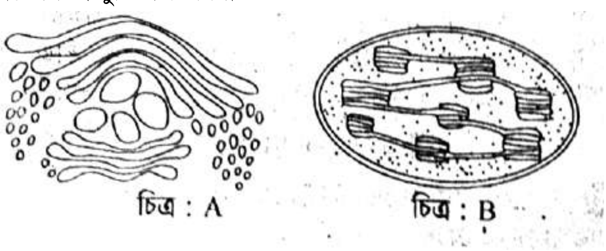
ক. প্রকৃত কোষ কাকে বলে? ১

খ. DNA ও RNA এর মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে আলোচিত অঙ্গাণুটির প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩

ঘ. অঙ্গাণুটিই নিউরনের বিভাজন ও সংখ্যাবৃদ্ধি না ঘটার মূল কারণ-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

১৩. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করো-



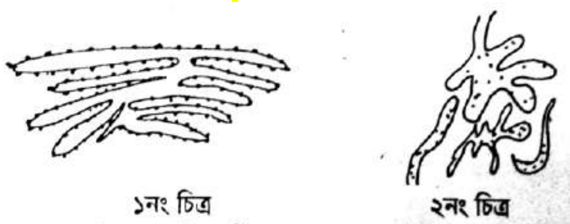
ক. রাইবোজোম কী? ১

খ. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামকে কেন কোষে উৎপাদিত পদার্থের প্রবাহ পথ বলা হয়? ২

গ. চিত্রের 'A' অঙ্গাণুটি কোষকে কীভাবে সাহায্য করে? ৩

ঘ. চিত্রের 'B' অঙ্গাণুটি পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। তোমার মতামতসহ বিশ্লেষন করো। ৪

১৪. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করো:



ক. লাইপোপ্রোটিন কী? ১

খ. লিউকোপ্লাস্টকে বর্ণহীন অঙ্গাণু বলা হয় কেন? ২

গ. ১নং চিত্রের প্রায় অনুরূপ, চ্যাপ্টা, গোলাকার নালিকা সদৃশ অঙ্গাণুটির গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. চিত্রে প্রদর্শিত অঙ্গাণুগুলো কোষের গঠন ও শারীরবৃত্তীয় কায পরিচালনায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে-ব্যাখ্যা কর। ৪

১৫. রহমান সাহেব উদ্ভিদ বিজ্ঞান ক্লাসে এমন একটি কোষীয় অঙ্গাণু সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন যেটি কোষের শক্তিঘর নামে পরিচিত। জীবের জৈবনিক ক্রিয়া সম্পাদনের জন্য যে শক্তি প্রয়োজন হয় তা সরবরাহ করে এ কোষীয় অঙ্গাণুটি।

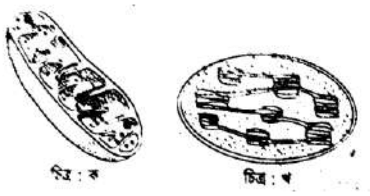
ক. সেন্ট্রোসোম কী? ১

খ. লিউকোপ্লাস্টকে বর্ণহীন অঙ্গাণু বলা হয় কেন? ২

গ. রহমান সাহেব যে কোষীয় অঙ্গাণু সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন তার গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. রহমান সাহেবের আলোচিত কোষীয় অঙ্গাণুটির অনুপস্থিতি উদ্ভিদ দেহে কোনো সমস্যা সৃষ্টি করবে কি না সে সম্পর্কে তোমার মতামত ব্যক্ত করো। ৪

১৬. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করো:

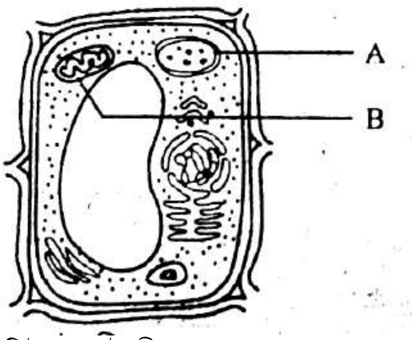


ক. DNA কাকে বলে? ১
খ. কোষকে কী ক্ষুদ্র রাসায়নিক কারখানা বলা যায়? ২
গ. চিত্র 'ক' ও চিত্র 'খ' এর মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. চিত্র 'ক' কোষের শক্তিঘর হিসেবে বিবেচিত উক্তিটির যথার্থতা নিরূপন করো। ৪

১৭ উদ্ভিদ কোষের গুরুত্বপূর্ণ একটি অঙ্গাণু যা-
১. সাইটোপ্লাজমে বিক্ষিপ্ত অবস্থায় ছড়ানো দ্বিস্তরী পর্দাবেষ্টিত।
২. কোষের যাবতীয় জৈবনিক কাজের শক্তি সরবরাহ করে।
৩. ক্রেবস চক্র, ইলেক্ট্রন পরিবহন, অক্সিডেটিভ ফসফরাইলেশন প্রক্রিয়ার অঙ্গাণু।
ক. প্লাজমামেমব্রেন কী? ১
খ. সেন্ট্রিওল ও সেন্ট্রোমিয়ারের মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত অঙ্গাণুটির বহিঃ ও অন্তঃগঠনের সাথে এর কাজের সম্পর্ক নির্ণয় করো। ৩
ঘ. জীবদেহে উক্ত অঙ্গাণুটি না থাকলে কী ধরনের পরিস্থিতি হবে ব্যাখ্যা করো। ৪

১৮. তৌহিদ সাহেবের উদ্ভিদবিজ্ঞান ক্লাসের একজন ছাত্র গাছ সবুজ হওয়ার কারণ জানতে চাইলে তিনি একটি কোষীয় অঙ্গানু নিয়ে আলোচনা করলেন যেটি প্রতিটি সবুজ উদ্ভিদে অবশ্যই বিদ্যমান এবং সালোকসংশ্লেষণ নামক প্রক্রিয়াটি এটির মধ্যে সম্পন্ন হয়। গাছ সবুজ হওয়ার সাথে এটি সরাসরি সম্পর্কিত।
ক. লিউকোপ্লাস্ট কী? ১
খ. ক্রোমোপ্লাস্টের কারণে পরাগায়ন সহজ হয় কেন? ২
গ. তৌহিদ সাহেব যে কোষীয় অঙ্গাণু সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন তার ভৌত গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. তৌহিদ সাহেবের আলোচনায় যে কোষীয় অঙ্গাণু সম্পর্কে বলা হয়েছে তা জীবের জীবন রক্ষায় অপরিহার্য-উক্তিটির সার্থকতা যাচাই করো। ৪

১৯. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো:



ক. লিউকোপ্লাস্ট কী? ১
খ. জীবকোষকে দেহের গাঠনিক ও জৈবনিক ক্রিয়ার একক বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে 'A' ও 'B' চিহ্নিত অঙ্গাণু দুটির মধ্যে কী কী সাদৃশ্য বিদ্যমান লিপিবদ্ধ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে 'A' চিহ্নিত অঙ্গাণুটির উপর প্রাণিকুল নির্ভরশীল-আলোচনা করো। ৪

২০. শফিকদের বাগানে অসংখ্য রং-বেরঙের ফুল ফুটেছে। তাই শফিক খুব খুশি। সে জানে উদ্ভিদ কোষের একটি বিশেষ অঙ্গাণুর জন্যই এরকম হয়েছে। পাতার সবুজ বর্ণের জন্যও অঙ্গাণুটি দায়ী।
ক. SAT ক্রোমোজোম কী? ১
খ. নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিওলাসের মধ্যে চারটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত অঙ্গাণুর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে অঙ্গাণুটিই প্রাণীকে উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল করেছে-উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো। ৪

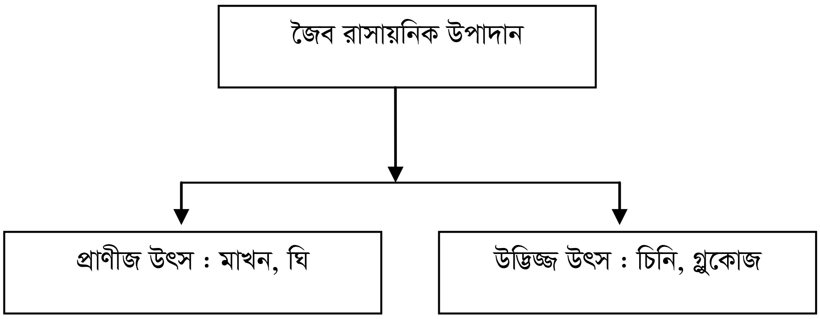
২১. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো:

ক. সিনোসাইট কী? ১

খ. নিউক্লিওপ্লাজমের কাজ কী? ২
গ. চিত্রের ‘A’ চিহ্নিত অঙ্গাণুর গঠন বর্ণনা করো? ৩
ঘ. ‘A’ চিহ্নিত অঙ্গাণুটি বংশগতিতে কি গুরুত্ব বহন করে বলে তুমি মনে করো? ৪

দ্বিতীয় অধ্যায়: কোষ বিভাজন

১. নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

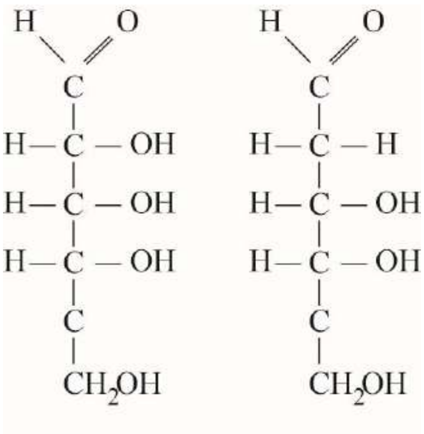


ক. অ্যালবুমিন কাকে বলে? ১
খ. গ্লোবিউলিন ও গ্লুটেলিনের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত পানিতে দ্রবনীয় উপাদানগুলো কার্বোহাইড্রেট-উক্তিটির যথাযর্থতা নিরূপন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত পানিতে দ্রবণীয় উপাদানগুলো কার্বোহাইড্রেট-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপন করো। ৪

২. উদ্ভিদ বিজ্ঞানের শিক্ষক রফিক স্যার ক্লাসে এক প্রকার জৈব যৌগ সম্পর্কে আলোচনা করলেন যার কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের অনুপাত ছি। ১ ঃ ২ ঃ ৩ এবং একে $C_n(H_2O)_n$ ফর্মুলায় প্রকাশ করা যায়। এক্ষেত্রে n এর মান ভিন্ন ও অভিন্ন দুই-ই-হতে পারে।

ক. জৈব রসায়ন কী? ১
খ. গ্লুকোজকে গ্রেইপ স্যুগার বলা হয় কেন? ২
গ. গঠন অনুসারে উক্ত জৈব যৌগের শ্রেণিবিন্যাস উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত জৈব যৌগটি জীবদেহে কীরূপ ভূমিকা রাখে বলে তোমার মনে হয়? ৪

৩. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ



গঠন : ১ গঠন : ২

ক. কোষ কাকে বলে? ১
খ. জীবদেহে কার্বোহাইড্রেটের চারটি অবদান লেখ। ২
গ. গঠন: ১ ও গঠন : ২ এর মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোন গঠনটিকে রিডিউসিং স্যুগার বলা যায়?-তোমার উত্তরের যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

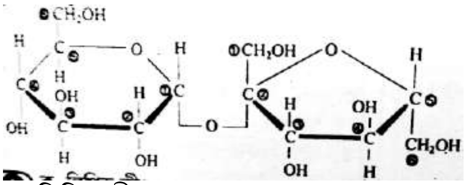
৪. নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

ফ্যাটি এসিড	গলনাঙ্ক
অলিক এসিড	১৩°C
অলিক এসিড	৪৪°C
লরিক এসিড	- ১০°C

লিনোলেনিক এসিড	৮৪°C
স্টিয়ারিক এসিড	৭০°C

ক. এনজাইম কাকে বলে? ১
খ. স্টার্চ ও সেলুলোজের মধ্যে চারটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ছক হতে তেল এবং চর্বি আলাদা কর এবং তোমার উত্তরের কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ছকে উল্লিখিত এসিড এবং কোলেস্টেরল মূলত একই ধরনের যৌগ-কথাটির সত্যতা যাচাই করো ৪.

৫. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো:



ক. লিপিড কী? ১
খ. গ্লুকোজকে কেন রিডিউসিং স্যুগার বলা হয়? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটি তুমি কীভাবে শনাক্ত করতে পার? ৩
ঘ. উক্ত যৌগটির প্রস্তুতকরণের যে প্রণালি আছে তা আলোচনা করো। ৪

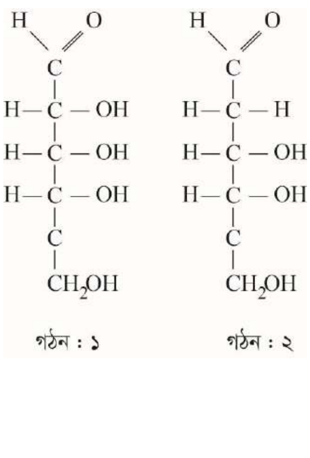
৬. রহিম জানত আয়োডিন যুক্ত লবণ বুদ্ধির বিকাশে সহায়তা করে। কিন্তু লবণে আয়োডিন আচে কি-না সেটা কিভাবে যাচাই করবে তা রহিম জানত না। একদিন টেলিভিশনে সে দেখল যে, ভাত এর সাথে মেশালে আয়োডিন যুক্ত লবণ নীল বর্ণ দেয় কেননা এতে স্টার্চ রয়েছে। এর পর থেকে সে সহজেই বাজারে প্রাপ্ত লবণে আয়োডিন আছে কিনা তা যাচাই করতে পারে।
ক. নন-স্যুগার কী? ১
খ. গ্লুকোজকে কেন রিডিউসিং স্যুগার বলা হয়? ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত পদার্থটি কিভাবে আয়োডিন শনাক্তকরণে সাহায্য করে-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত কার্বোহাইড্রেটটিকে উদ্ভিদদেহের চালিকাশক্তি বলা যায় কি?-উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৭. রফিক জানত যে রুটি ও পাউরুটি উভয়ই ময়দা দিয়ে তৈরি। কিন্তু পাউরুটির ফুলে ওঠা ও বিশেষ আকার রুটি থেকে আলাদা। পরবর্তীতে সে জীববিজ্ঞান ক্লাসে জানতে পারে যে, এনজাইম নামক কার্বোহইড্রেট এর কারণেই এমনটি ঘটে থাকে।
ক. ট্রান্সফারেজ এনজাইম কী? ১
খ. কোষস্থ রাসায়নিক বিক্রিয়া শেষে এনমাইম পরিবর্তিত হয় না কেন? ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত কার্বোহাইড্রেটটির প্রভাবে কেন রুটি ও পাউরুটির গঠনে পার্থক্য হয়-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. বিভিন্ন জৈবিক কার্যক্রমে উদ্দীপকে আলোচিত কার্বোহাইড্রেটটি কী গুরুত্ব বহন করে বলে তুমি মনে করো? ৪

৮. রফিক জানত স্নেহ জাতীয় জিনিস শুধুমাত্র প্রাণী হতেই পাওয়া যায় যাকে চর্বি বলে। কিন্তু পরবর্তীতে সে বই পড়ে জানতে পারে উদ্ভিদ হতেও স্নেহজাতীয় পদার্থ পাওয়া যায় যাকে তেল বলে।
ক. সম্পূর্ণ প্রোটিন কী? ১
খ. প্রোটিন কিভাবে উদ্ভিদদের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে? ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত কার্বোহাইড্রেটটি শারীরবৃত্তীয় কাজে কি ভূমিকা রাখে-বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত পদার্থ দুটি অভিন্ন-উক্তিটি মূল্যায়ন করো। ৪

৯. আহসান ডিসকভারি চ্যানেলে বায়োফুয়েল নামক জ্বালানির কথা শুনেছে যা উদ্ভিদ হতে প্রাপ্ত এবং এর দ্বারাও শক্তি উৎপাদন সম্ভব। পরবর্তীতে সে তার স্যারের নিকট হতে এর সত্যতা সম্পর্কে নিশ্চিত হয় এবং এর বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা শোনে।
ক. ফসফোপ্রোটিন কাকে বলে? ১
খ. চর্বিকে কেন সরল লিপিড বলা হয়? ২
গ. আহসানের শোনা খবরটি কেন সত্য তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ডিসকভারি চ্যানেল প্রদর্শিত জ্বালানিটিকে কার্বোহাইড্রেট বলা যায় কি? তোমার মতামত দাও। ৪

১০. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো:



ক. অলিগোস্যাকারাইড কাকে বলে? ১
খ. কার্বোহাইড্রেটের শ্রেনিবিন্যাস করো। ২

গ. গঠন-১ ও গঠন-২ এর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৩

ঘ. বংশগতির ধারা রক্ষায় চিত্রদ্বয়ের কোনো ভূমিকা আছে কী-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১১. A একটি যৌগ যা উদ্ভিদ জগতের সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ পলিস্যাকারাইড। কারণ স্বভোজী প্রতিটি উদ্ভিদ কোষের কোষ প্রাচীর এর মাধ্যমে গঠিত হয়। এটি জীব মন্ডলের মধ্যে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে বিদ্যমান থাকে।

ক. অলিগোস্যাকারাইড কী? ১

খ. স্টার্চ একটি পলিস্যাকারাইড যৌগ কেন? ২

গ. A যৌগটির উল্লিখিত কাজ ছাড়াও আরও যেসব ব্যবহার রয়েছে-উল্লেখ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত যৌগটির গঠন প্রকৃতি বিশ্লেষন করো। ৪

১২. $RCHNH_2COOH$ আণবিক সংকেত দ্বারা একটি জৈব যৌগকে নির্দেশ করা হয় যা জীবদেহের অবকাঠামোর স্থপতি ও চালিকা শক্তির কেন্দ্রবিন্দু। এর গাঠনিক একক হচ্ছে অ্যামাইনো এসিড। এটি উদ্ভিদের ফল, বীজ, ডিম, দুধ ইত্যাদি পাওয়া যায়।

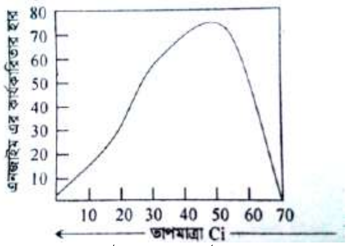
ক. লিপোপ্রোটিন কী? ১

খ. মেটালোপ্রোটিন একটি যুগ্ম প্রোটিন কেন? ২

গ. উদ্দীপকে আলোচিত যৌগটি কী কী বৈশিষ্ট প্রদর্শন করে? ৩

ঘ. উক্ত যৌগটিই জীবনের মূল উপাদান-সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন করো। ৪

১৩. নিচের গ্রাফটি লক্ষ করোঃ



ক. কনজুগেটেড এনজাইমকে কাকে বলে? ১

খ. মাংসকে কাঁচা পেঁপে রস দিয়ে ভিজিয়ে রাখা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের প্রাফটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বিষয়টির নামকরণ পদ্ধতি বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪. রিনা আন্টি কাপড়ের দাগ উঠানোর জন্য একটি রাসায়নিক উপাদান ব্যবহার করলেন। তিনি শিপলুকে জানালেন এতে কাপড়ের দাগ সম্পূর্ণরূপে উঠে যায় কিন্তু কাপড়ের কোন ক্ষতি হয় না। এ উপাদান ব্যবহার করে চামড়া থেকে লোমও উঠানো যায় বলে তিনি বললেন।

ক. ট্রাইস্যাকারাইড কাকে বলে? ১

খ. গ্লাইকোজেন বলতে কী বুঝ? ২

গ. উপাদানটি কীভাবে কাজ করে-ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উপাদানটি শারীরবৃত্তীয় কাজের মূল চালিকা শক্তি-উক্তিটির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৫. উদ্ভিদের দেহ বিশ্লেষণ করলে বিভিন্ন জৈব রাসায়নিক উপাদান পাওয়া যায়। যেমন: ক. কার্বোহাইড্রেট, খ. লিপিড, গ. প্রোটিন ইত্যাদি। অজৈব পদার্থের মধ্যে পানি অন্যতম।

ক. লিপিড কী? ১

খ. এনজাইম ও কো-এনজাইমের মধ্যে ৪টি পার্থক্য করো। ২

গ. উদ্দীপকের ক নং উপাদানটির সংক্ষিপ্ত শ্রেণিবিন্যাস করো। ৩

ঘ. উদ্ভিদের দেহ গঠনে উদ্দীপকের খ ও গ নং উপাদানের গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

১৬. অ্যাপোএনজাইম+প্রোসথেটিক গ্রুপ $\rightarrow$ A

অ্যাপোএনজাইম+জৈব রাসায়নিক পদার্থ $\rightarrow$ কো-এনজাইম

অ্যাপোএনজাইম+ধাতু $\rightarrow$ কো-ফ্যাক্টর

ক. $NADPH+H^+$এর পূর্ণনাম ইংরেজিতে লি। ১

খ. Synapsis বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ‘A’ রাসায়নিক পদার্থটি কীভাবে কাজ করে তা চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উক্ত রাসায়নিক পদার্থটির কার্যকারিতা প্রভাবক দ্বারা প্রভাবিত হয়-আলোচনা করো। ৪

১৭. আমাদের দেহের বিপাক ক্রিয়াগুলো প্রোটিন নির্মিত বিশেষ ধরনের জৈব যৌগ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। জৈব যৌগটির ক্রিয়া প্রকৃতি ‘তালা-চাবি’এর ক্রিয়ার ন্যায়।

ক. পেপটাইড বনন্ধন কী? ১

খ.স্ত্রীলোকের হৃদরোগ কম হয় কেন? ২

গ. বিক্রিয়ার প্রকৃতি অনুসারে উদ্দীপকে উল্লেখিত জৈব যৌগের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. “আমাদের দৈনন্দিন জীবনে উদ্দীপকের জৈব যৌগটির গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার রয়েছে” উক্তিটির যথার্থতা নিরূপন করো। ৪

১৮. জীবদেহে অসংখ্য অ্যামাইনো এসিডের সমন্বয়ে একটি বৃহৎ জৈব রাসায়নিক অণু বিদ্যমান। প্রকারভেদে এ ধরনের জৈব অণু (ক) সরল প্রকৃতির ও (খ) অন্য প্রকৃতির ক্ষেত্রে জৈব অণুর সাথে প্রোসথেটিক গ্রুপ যুক্ত থাকে। জীবদেহের গঠন, ক্ষয়পূরণ ও বৃদ্ধিসাধনে এর ভূমিকা অনস্বীকার্য।

ক. কার্বোহাইড্রেট কী? ১
খ. গ্লাইকোসাইডিক লিংকেজ বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত সরল প্রকৃতির জৈব অণুর প্রকারভেদ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের শেষ লাইনটি ব্যাখ্যা করো। ৪

১৯. জীবদেহে সমস্ত কার্যাবলি বা বিক্রিয়া এনজাইম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। এনজাইম একটি জৈব যৌগ দ্বারা গঠিত। এনজাইম প্রতিটি বিক্রিয়া শেষে অপরিবর্তিত থাকে।

ক. হিমোজয়েন কী? ১
খ. স্টার্চ ও সেলুলোজের গাঠনিক সংকেত লেখ। ২
গ. উদ্দীপকের জৈব যৌগটি সাধারণত যে যৌগ দ্বারা গঠিত হয় সেই যৌগের বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. উদাহরনসহ উদ্দীপকের জৈব যৌগটির শ্রেণিবিভাগ করো এবং এর ক্রিয়াকৌশল দেখাও। ৪

২০. আরিফ খেলাধুলা করে প্রচন্ড ক্লান্ত অবস্থায় বাসায় ফিরলে মা তাকে চিনির শরবত বানিয়ে দিলেন। আরি জানে চিনি এম এক উপাদান যা ভেঙে প্রয়োজনীয় শক্তির যোগান দেয়।

ক. উদ্ভিদ প্রানরসায়ন কাকে বলে? ১
খ. মানুষ সেলুলোজ হজম করতে পারে না কিন্তু গবাদিপশু পারে কেন? ২
গ. আলোচিত উপাদানটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উপাদানটিকে পলিস্যাকারাইড বলা যায় কী? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২১. মিশু ডিসকভারী চ্যানেলে বিভিন্ন দেশের খাবার ও খাদ্যাভাস সংক্রান্ত একটি অনুষ্ঠান দেখছিল। সেখানে সে দেখল আয়ারল্যান্ডের মানুষ আলু খেয়ে জীবধরণ করে। সে অবাক হয়ে তার বাবার কাছে জানতে চাইলে ভাত না খেলে তারা শক্তি পায় কীভাবে। তার বাবা জানালেন ভাত ও আলুর উপাদান একই এবং তারা আলু থেকেই ভাতের মতো শক্তি পায়।

ক. মেটালো প্রোটিন কাকে বলে? ১
খ. লিপিডের শ্রেণিবিন্যাস করো। ২
গ. উদ্দীপকের উপাদানটি জীব কীভাবে বিদ্যমান থাকে উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. উপাদানটির বংশগতিতে কোনো ভূমিকা আছে কী? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

তৃতীয় অধ্যায়ঃ কোষ রসায়ন

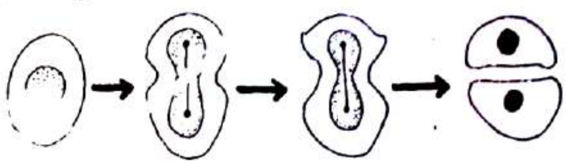
১. সমীকরণিক কোষ বিভাজন হলো সমগ্র কোষচক্রের একটি অংশ বিশেষ। এটি সমগ্র কোষচক্রের ৫-১০% সময় ব্যয় করে। কিন্তু সমগ্র কোষচক্রের অবশিষ্ট সময় ব্যয় হয় প্রস্তুতি মূলক কাজে।

ক. কোষচক্র সর্বপ্রথম কারা ব্যাখ্যা করেছিলেন? ১
খ. মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে সোমাটিক কোষ বিভাজন বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে যে চক্রের কথা বলা হয়েছে তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত চক্রে প্রস্তুতিমূলক দশাটি কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ বলে তুমি মনে করো। ৪

২. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

ক. মিয়োসিস কোষ বিভাজন কাকে বলে? ১
খ. কোষ বিভাজনের চারনি প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করো। ২
গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত ঘটনাটি তুমি কীভাবে ব্যাখ্যা করবে? ৩
ঘ. ঈস্ট, ব্যাকটেরিয়া প্রভৃতি জীবের ক্ষেত্রে উদ্দীপকে প্রদর্শিত ঘটনাটি কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ-তোমার মতামত দাও। ৪

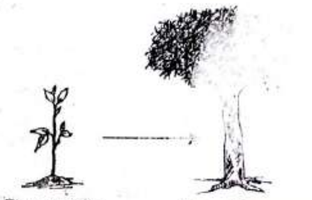
৩. নিচের চিত্রের ধাপগুলো লক্ষ করোঃ



ক. কোষ বিভাজন কয়বাবে হয়ে থাকে? ১

খ. জীবদেহের ক্ষতস্থান পূরন করতে মাইটোসিস অপরিহার্য কেন? ২
গ. চিত্রের কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. জীব জগতে উপরিউক্ত কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

৪. চিত্রে একটি চারাগাছ দৈহিক বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে বৃক্ষে পরিণত হয়েছে। কোষ বিভাজনের মাধ্যমে এ ধরনের দৈহিক বৃদ্ধি হয়ে থাকে।



চিত্র : চারা গাছ   চিত্র : পরিণত গাছ

ক. ক্রোমোজোম কী? ১
খ. অস্বাভাবিক কোষ বিভাজন বলতে কী বুঝ? ২
গ. চিত্রে চারাগাছটি বৃক্ষে পরিণত হওয়ার ক্ষেত্রে কোষগুলো কীভাবে বিভাজিত হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উক্ত কোষ বিভাজন ব্যাহত হওয়ার পরিণতি বিশ্লেষন করো। ৪

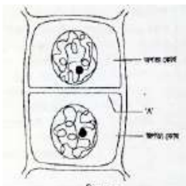
৫. তন্ময় বিজ্ঞান বইয়ের কোষ বিভাজন পড়ার সময় এমন একটি পর্যায় সম্পর্কে জানতে পারল যেখানে ক্রোমাটিড দুটি আলাদা হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলে। এ পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলোর মধ্যে বিকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায় এবং দৈর্ঘ বৃদ্ধি পেতে থাকে।

ক. সেন্ট্রোমিয়ার কাকে বলে? ১
খ. মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে সদৃশ কোষ বিভাজন বলা হয় কেন? ২
গ. চিত্রসহ তন্ময়ের দেখা কোষ বিভাজনের পর্যায়টি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. তন্ময়ের দেখা পর্যায়টির পরবর্তী ধাপে কোষ বিভাজনের সমাপ্তি ঘটে-বিশ্লেষণ করো। ৪

৬. মতিন স্যার কোষ বিভাজন পড়ানোর সময় শৈবাল কোষ ও এর বিভাজন নিয়ে আলোচনা করছিলেন। এ সময় তিনি বোর্ডে শৈবাল কোষের একটি ছবি আঁকলেন যাতে দুটি নিউক্লিয়াস রয়েছে। তিনি বললেন অনেক শৈবালেই-এ-ধরনের বিভাজন দেখা যায়।

ক. মতি স্যারের আলোচিত শৈবাল কোষের বিভাজনকে কী বলে? ১
খ. স্পিন্ডল তন্তু ও ট্রাকশন তন্তুর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত বিভাজন প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. শৈবালের এ ধরনের বিভাজনকে অসম্পূর্ণ মাইটোসিস বলা যায় কী?-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

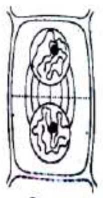


চিত্র - ক

ক. ডায়াড কী? ১
খ. মাইটোসিস কোথায় হয়? ২
গ. ‘A’ চিহ্নিত অংশটি কীভাবে গঠিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. বিভিন্ন জীবে চিত্র ‘ক’ সম্পাদনের বিভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়-উক্তিটি কতটুকু সমর্থনযোগ্য। ৪

৮. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

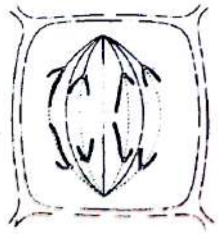
চিত্র : A



চিত্র : B

ক. সেন্ট্রোমিয়ার কী? ১
খ. জাইগোটকে প্রাণীর সূচনালগ্ন বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র B তে সংঘটিত কার্যাবলি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্র A ও B চিত্র এর মধ্যেকার তুলনামূলক অবস্থান তুলে ধরো। ৪

৯. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



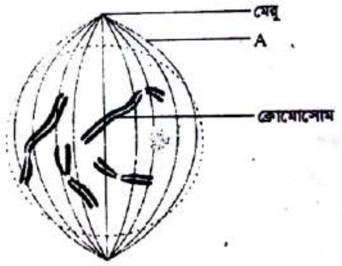
ক. কোষ চক্র কী? ১

খ. মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্রের ধাপে ক্রোমোজোমের আকৃতি V, L, J, I এর মতো দেখায় কখন? ৩

ঘ. চিত্রের ধাপের পরবর্তী ধাপে বিভিন্ন পরিবর্তনের মাধ্যমে কোষ বিভাজনের সমাপ্তি ঘটে-যুক্তি দেখাও। ৪

১০. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



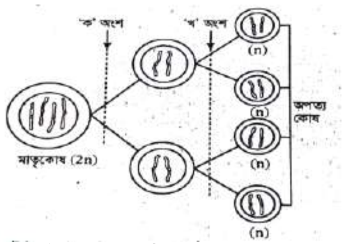
ক. মাইটোসিসের সবচেয়ে ক্ষণস্থায়ী উপপর্যায় কোনটি? ১

খ. সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোজোমের শ্রেনিবিন্যাস করো। ২

গ. চিত্রের A চিহ্নিত অংশটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ক্যারিওকাইনেসিসের ক্ষেত্রে A এর ভূমিকা অনস্বীকার্য-উক্তিটির সপক্ষে তোমার অবস্থান তুলে ধর। ৪

১১. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



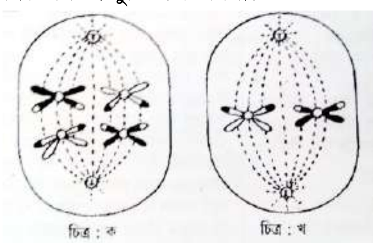
ক. ইন্টারকাইনেসিস কাকে বলে? ১

খ. মাইটেসিসের সাইটোকাইনেসিস ও মিয়োসিসের সাইটোকাইনেসিসের মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত 'খ' অংশের সাথে মাইটোসিসের তুলনামূলক ব্যাখ্যা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত 'ক' অংশটিই মূলত জীবের ক্রোমোজোমের সংখ্যা নিয়ন্ত্রণ এবং জীবের বৈচিত্র সৃষ্টির জন্য দায়ী-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১২. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



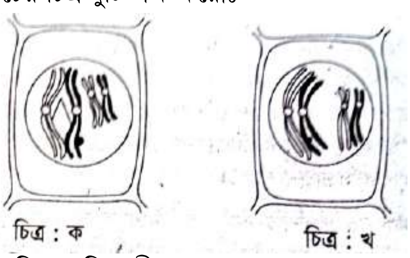
ক. কায়াজমা কাকে বলে? ১

খ. মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'ক' ও 'খ' এর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কোন চিত্রটি মাইটোসিসের সাথে আলোচনা করা সম্ভব?-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৩. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



ক. সিন্যাপসিস কী? ১

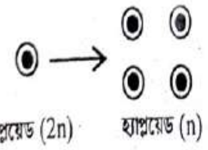
খ. ইন্টারকাইনেসিস ও ইন্টারফেজের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. চিত্র 'ক' এর সংঘটিত কর্মকান্ড ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত কোন চিত্রটি জীবের বৈশিষ্ট্যগত পরিবর্তন সাধনের ক্ষেত্র?-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৪. জীবদেহের দেহকোষে ও জননকোষে একই রকমের বিভাজন ঘটে না। জননকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয় এ বিভাজনের দুটি ধাপ। একটি হলো হ্রাসমূলক বিভাজন পর্যায় এবং অপরটি সমীকরণিক বিভাজন পর্যায়।
ক. Meiosis শব্দটির উৎপত্তি কিবাবে হয়েছে? ১
খ. মিয়োসিস-১ কে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত কোষবিভাজনের যে ধাপ ক্রোমোজোম সংখ্যা কমে যায় সেটির প্রথম ধাপটির ১ম উপপর্যায়টি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত কোষবিভাজনটি জীবের বংশবৃদ্ধিতে যে অবদান রাখে তা মূল্যায়ন করো। ৪

১৫. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ

ক. সমীকরণিক বিভাজন কী? ১
খ. ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিসের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. চিত্রের '১' এর মুখ্য পরিণতি কী-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. 'জীববৈচিত্র্য '২' এর কারণেই ঘটে থাকে'-উক্তিটি কতটুকু সমর্থনযোগ্য? ৪

১৬. নিচের বিভাজন পদ্ধতিটি লক্ষ করোঃ



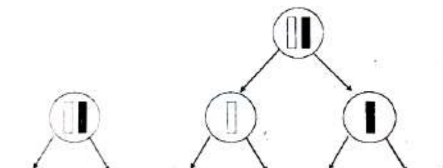
ক. কোষ বিভাজন কাকে বলে? ১
খ. ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিসের প্রধান দুটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কীভাবে ক্রোমোজোম সংখ্যা নিয়ন্ত্রিত হয়-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. জীবজগতে উদ্দীপকের প্রক্রিয়ার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ
স্যার রকিকে প্রশ্ন করার নিমিত্তে বোর্ডে নিম্নলিখিত প্রবাহ চিত্রটি আঁকলেন। পরবর্তীতে রকির উত্তরে স্যার সন্তুষ্ট হলেন।

মিয়োসিস → A → জীববৈচিত্র

ক. হোমোলোগাস ক্রোমোজোম কাকে বলে? ১
খ. মাইটোসিসের সাইটোকাইনেসিস ও মিয়োসিসের সাইটোকাইনেসিসের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. 'A' সংঘটনের কৌশল আলোচনা করো। ৩
ঘ. 'A' এর অনুপস্থিতিতে জীববৈচিত্র সম্ভব কি-না?-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৮. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



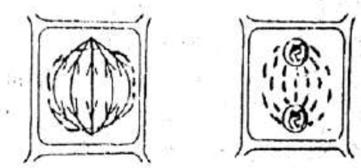
ক. স্ট্রোমা কী? ১
খ. ট্রান্সক্রিপশন ও ট্রান্সলেশন কাকে বলে? ২
গ. উদ্দীপকের কোষ বিভাজনদ্বয়ের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৩
ঘ. উভয় ধরনের কোষ বিভজনই জীবজগতে অতীব গুরুত্বপূর্ণ-মতামত দাও। ৪

১৯. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

ক. কার্যকর শক্তি কী? ১
খ. একটি অধোমুখী ডিম্বকের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ২
গ. উদ্দীপক যে ধরনের কোষ বিভাজনের প্রতিনিধিত্ব করে সেই কোষ বিভাজনের গুরুত্ব লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের পর্যায় এবং তার পরবর্তী পর্যায়ের বর্ণনা দাও এবং সেখানে চিত্রের পরিবর্তনের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৪

২০. জীবের A প্রক্রিয়ায় দৈহিক বিভাজন ও B প্রক্রিয়ায় জনন কোষের বিভাজন হয়। প্রক্রিয়া দুটি জীবের জন্য অত্যাধিক গুরুত্বপূর্ণ।
ক. লিপিড কাকে বলে? ১
খ. রিডিউসিং স্যুগার বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উল্লেখিত A প্রক্রিয়াটির প্রথম তিনটি ধাপ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উল্লেখিত A ও B প্রক্রিয়াটির তুলনা করো। ৪

২১. নিচের চিত্র পর্যবেক্ষণ করোঃ



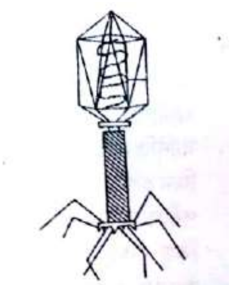
ক. সাইটোকাইনেসিস কাকে বলে? ১
খ. ক্রসিং ওভারের তাৎপর্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র দুটির মধ্যে যে সকল পার্থক্য রয়েছে তা শনাক্ত করো। ৩
ঘ. জীবের দৈহিক বৃদ্ধিতে চিত্র-B এর অবদান যুক্তিসহ আলোচনা করো। ৪

চতুর্থ অধ্যায়ঃ অনুজীব

১. মমিনুল একদিন খুব মনোযোগ দিয়ে উদ্ভিদবিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাস করছিল। সে উদ্ভিদ ও প্রানিদেহে পূর্ণ পরজীবী রূপে বাস করে এমন একটি অণুজীব অণুবীক্ষনযন্ত্রে পর্যবেক্ষণ করল। শিক্ষক জানালেন যে, অণুজীবটির দেহ নিউক্লিক এসিড ও প্রোটিন দিয়ে গঠিত।
ক. পৃথিবীতে আবিষ্কৃত সর্বপ্রথম অণুজীবটির নাম কী? ১
খ. ব্যাকটেরিয়ার নিউক্লিয়াসেকে সিউডোনিউক্লিয়াস বলা হয় কেন? ২
গ. মমিনুলের পর্যবেক্ষণকৃত অণুজীবটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. মমিনুলের পর্যবেক্ষনকৃত অণুজীবটির বিশেষ উপকারী ভূমিকা রয়েছে-যুক্তি প্রদর্শন করো। ৪

২. উদ্ভিদবিজ্ঞান ক্লাসে শিক্ষ বললেন যে, পৃথিবীতে এমন এক ধরনের অণুজীব রয়েছে যা মাটি, পানি, বায়ু বর্তত্রই অবস্থান করে এবং সজীব কোষে নিজেদের অস্তিত্ব প্রকাশ করে। তবে তাদের বৈশিষ্ট্যগত কারণে জীবজগতে অবস্থান নির্ধারণ করা খুবই দুরূহ। এসব অণুজীব আমাদের বিভিন্ন রোগের জন্য দায়ী।
ক. ভিরিয়ন কাকে বলে? ১
খ. এন্ডোস্পোরকে রেস্টিং স্পোর বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের অণুজীবটি দ্বারা জীবদেহে সৃষ্ট রোগ সম্পর্কে বর্ণনা করো। ৩
ঘ. জীবজগতে অণুজীবটির অবস্থান সম্পর্কে শিক্ষকদের মন্তব্যটি মূল্যায়ন করো। ৪

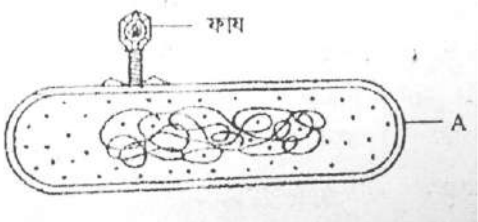
৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



ক. ভাইরাস কী? ১
খ. ভাইরাসকে জীব হিসেবে বিবেচনা করা হয় কেন? ২

গ. উল্লিখিত চিত্রটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত চিত্রটির সংখ্যা বৃদ্ধি প্রক্রিয়া আলোচনা করো। ৪

৪. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



ক. PRSV কী? ১
খ. ভাইরাসকে জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী পর্যায়ের বস্তু বলা হয় কেন? ২
গ. চিত্রের জীবটির সাথে ব্যাকটেরিয়ার পার্থক্য উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. চিত্রে ফায কর্তৃক A কে আক্রমণ আমাদের জন্য ক্ষতিকর না উপকারী-যুক্তি প্রদর্শন করো। ৪

৫. উদ্দীপকটির আলোকে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

Aedes aegypti (A) → মানবদেহে সংক্রমণ (B) → শক সিনড্রম (C)

ক. ব্যাকটেরিওফায কী? ১
খ. ব্লাইট রোগ নিরাময়ে বীজ শোধন করতে হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের প্রবাহচিত্রটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ঘটনাটি প্রতিরোধে তোমার পরামর্শ প্রদান করো। ৪

৬. সালাম তার ৫ একর জমিতে পেঁপে গাছ রোপণ করলেন। পরবর্তী বছর তিনি লক্ষ করলেন পেঁপে গাছগুলো মোজাইক রোগে আক্রান্ত হয়েছে। তিনি বিচলিত না হয়ে রোগ দমনের সঠিক ব্যবস্থা নিলেন। ফলে তার পেঁপে গাছগুলো দ্রুত বৃদ্ধি পেতে শুরু করল।

ক. প্রিয়ন কী? ১
খ. ভাইরাসের জীবীয় বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ২
গ. সালাম কীভাবে বুঝতে পারলেন তার পেঁপে গাছগুলো উক্ত রোগে আক্রান্ত হয়েছে? ৩
ঘ. রোগ দমনে সালাম কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলেন বর্ণনা করো। ৪

৭. তমা ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের আবাসিক ছাত্রী। ফাইনাল পরীক্ষার পরে সে তার বাবা-মার কাছে বেরাতে গেল। সেখানে যাওয়ার পর তার বেশ কিছুদিন যাবৎ মাথা ব্যতা, মাংস পেশির ব্যথা, হাড়ের ব্যথা, ক্ষুধা মন্দা, বমি বমি ভাব দেখা দেয়। তার বাবা-মা দ্রুত তাকে হাসপাতালে নিয়ে গিয়ে চিকিৎসার ব্যবস্থা করেন।

ক. ভিরয়েড কী? ১
খ. ভাইরাসের জড়ের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ২
গ. তমার যে রোগ হয়েছে তার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. তমার রোগটির চিকিৎসা পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৪

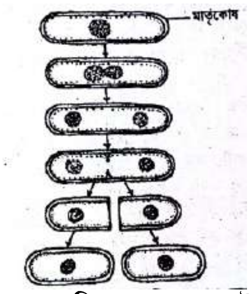
৮. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-

ক. ইকলিপস কাল কী? ১
খ. ভাইরাসের ২টি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ২
গ. চিত্রে দেখানো মশকীর দ্বারা যে রোগ হয় তার লক্ষণসমূহ লেখ। ৩
ঘ. চিত্রে দেখানো মশকী দমনে কার্যকর ব্যবস্থাপত্র দাও। ৪

৯. একদিন তপন স্যার উদ্ভিদবিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাসে এলেন। তিনি শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন অণুজীব সম্পর্কে ধারণা দিলেন। এরপর তিনি শিক্ষার্থীদেরকে একটি অণুজীবের বিভিন্ন আকৃতি, কতকগুলো স্লাইডে রেখে তা অণুবীক্ষণ যন্ত্রের মাধ্যমে দেখালেন। তিনি বললেন যে, অণুজীবটি একটি আদি নিউক্লিয়াসযুক্ত ক্ষুদ্রতম সরল প্রকৃতির আণুবীক্ষণিক জীব।

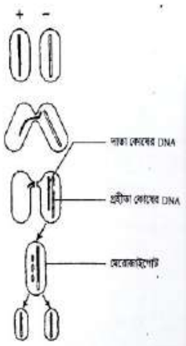
ক. হিপনোজয়েট কী? ১
খ. কেবল Anopheles মশকীই *Plasmodium*-এর জীবাণু বহন করে কেন? ২
গ. উদ্দীপকের অণুজীবটির বিভিন্ন আকৃতির একটি তালিকা তৈরি করো। ৩
ঘ. শিক্ষকের বর্ণিত শেষোক্ত উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

১০. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



ক. একটি দন্ডাকার ব্যাকটেরিয়ার নাম লেখ। ১
খ. জমির উর্বরতা সাধনের সায়ানো ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা উল্লেখ করো। ২
গ. চিত্রে উল্লেখিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রের চিহ্নিত অংশের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বর্ণনা করো। ৪

১১. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



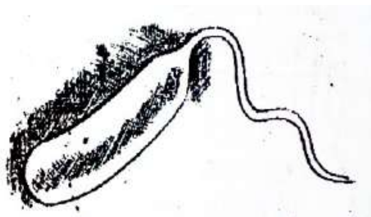
ক. ভাইরাস কী? ১
খ. অন্তরেণু সৃষ্টির মাধ্যমে ভাইরাসের কোন জনন সম্পন্ন হয় বুঝিয়ে বল। ২
গ. উদ্দীপকের চিত্রে নির্দেশিত জনন ক্রিয়ার বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. উক্ত অণুজীবটি কৃষি ও শিল্পক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে-বুঝিয়ে বল। ৪

১২. নিচের ছকটি লক্ষ করোঃ

ব্যাকটেরিয়া	রোগ
i. *Vibrio cholerae*	Cholerae
ii. *Xanthomonas oryzae*	
iii. *Diplococcus pneumoniae*	Pneumoniae
iv. *Bacillus dysesteri*	Dysenteri

ক. গ্রাম নেগেটিভ ব্যাকটেরিয়া কী? ১
খ. কলেরায় আক্রান্ত রোগীর ডিহাইড্রেশন দেখা দেয় কেন? ২
গ. (ii) অণুজীবটি দ্বারা সৃষ্ট রোগের লক্ষণ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উক্ত রোগ নিরাময়ে তুমি কী পদক্ষেপ নেবে? মতামত দাও। ৪

১৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



ক. ক্যাপসিড কী? ১
খ. ব্যাকটেরিয়াকে প্রোক্যারিওটিক জীব বলা হয় কেন? ২
গ. উল্লেখিত চিত্রটি দ্বারা সৃষ্ট রোগের লক্ষণসমূহ লেখ। ৩
ঘ. উল্লেখিত চিত্রটি দ্বারা সৃষ্ট রোগের প্রতিরোধ ব্যবস্থা বর্ণনা করো। ৪

১৪. নিচের প্রবাহচিত্রটি লক্ষ করোঃ

স্পোরোজয়েট
↓
ক্রিপ্টোজয়েট
↓

সাইজন্ট

↓

ক্রিপ্টোমেরোজয়েট

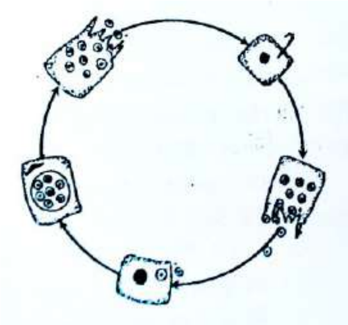
ক. পরজীবী কী? ১

খ. সুপ্তাবস্থা বলতে কী বুঝ? ২

গ. প্রবাহচিত্রটি দ্বারা নির্দেশিত পর্যায়টির অঙ্কন করো। ৩

ঘ. প্রবাহচিত্রের ধাপগুলোর পরিণতি বিশ্লেষণ করো। ৪

১৫. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



ক. সাইজন্ট কী? ১

খ. কেবল Anophels মশকীই জীবাণু বহন করে কেন? ২

গ. চিত্রে উপস্থাপিত চক্রটি সম্পূর্ণ করো এবং চিহ্নিত করো। ৩

ঘ. চিত্রের চক্রটি পর্যায়গুলোর বর্ণনা করো। ৪

১৬. ম্যালেরিয়া পরজীবীর ক্ষেত্রে নিম্নোক্ত প্রক্রিয়াটি লক্ষণীয়ঃ

ডিপ্লয়েড (2n) দশা

জাইগোট (2n)

হ্যাপ্লয়েড (n) দশা

ক. স্পোরোগণি কী? ১

খ. সুপ্তাবস্থা বলতে কী বুঝ? ২

গ. চিত্রের পর্যায় দুটি রেখাচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটির তাৎপর্য বর্ণনা করো। ৪

১৭. সুমির নির্দিষ্ট সময় অন্তর অন্তর কাঁপুনিসহ জ্বর আসছে। একই সাথে সে মাথা ব্যথা, তলপেটে ব্যথাসহ তীব্র পানি পিপাসা অনুভব করছে, এমনকি তার গায়ের রং ফ্যাঁকাশে হয়ে গেছে। ডাক্তার সুমির রক্ত পরীক্ষা করে এক ধরনের পরজীবীর অবস্থান চিহ্নিত করেছে যার কারণেই কি-না এ রোগের সৃষ্টি।

ক. জনুক্রম কী? ১

খ. পরজীবিতা ও মিথোজীবিতার মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখ। ২

গ. পরজীবীটির বংশবিস্তারের যৌন ও অযৌন প্রক্রিয়ার পার্থক্য ছকের মাধ্যমে দেখাও। ৩

ঘ. সুমির অসুস্থতার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৪

১৮. ১৮৮০ সালে ফরাসি সেনাবাহিনীর ডাক্তার আলফোঁসে ল্যাভেরান সর্বপ্রথম মানুষের রক্তের লোহিত কণিকায় পরজীবীর উপস্থিতি আবিষ্কার করেন। তিনি এ পরজীবীকে ম্যালেরিয়া জ্বরের কারণ হিসেবে প্রমাণ করেন। পরবর্তীতে স্যার প্যাট্রিক ম্যানশন মশকীর সাথে ম্যালেরিয়া রোগের সম্পর্ক প্রতিষ্ঠাত করেন।

ক. ম্যালেরিয়া কী? ১

খ. ম্যালেরিয়া সৃষ্টিকারী ৪টি পরজীবীর প্রজাতিগুলোর নাম লেখ। ২

গ. পরবীবীটির জীবনচক্রে মানবদেহের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. পরজীবীটির জীবনচক্রে জনুক্রম দেকা যায় কী? যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৯. রাহেলার কয়দিন ধরে বিরতি দিয়ে জ্বর আসে। জ্বর আসার আগে প্রচন্ড কাঁপুনি হয় রাহেলার স্বামী তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে যায়। ডাক্তার পরীক্ষা করে দেখল, রাহেলা প্রচন্ড রক্তস্বল্পতায় ভুগছে। ডাক্তার নিশ্চিত হলো, একটি মশকীবাহিত পরজীবীর আক্রমণে রাহেলার এ রোগ হয়েছে।

ক. রোগবাহক বা ভেক্টর কী? ১

খ. পরজীবিতা কী-ব্যাখ্যা করো। ২

গ. রাহেলার শরীরে রক্তস্বল্পতা দেখা দেওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. পরজীবীটির আক্রমণে রাহেলার মতো মশকীরও জ্বর আসে কী? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২০. আকরামের ছেলের বয়স ৬ বছর। তার ছেলেটি হঠাৎ করে ম্যালেরিয়া জ্বরে আক্রান্ত হলো। আকরাম খুবই বিচলিত হয়ে পড়লেন। তার প্রতিবেশী চিকিৎসকের নিকট নিয়ে যাওয়ার পরামর্শ দিলেন। চিকিৎসক ছেলেটির রক্ত পরীক্ষা করে রোগ নিশ্চিত করে ঔষধ দিলেন।

ক. রোজেট কী? ১

খ. সিগনেট রিং বলতে কী বুঝায়? ২

গ. আকরামের ছেলের রোগের লক্ষণসমূহ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. আকরামের ছেলের যে রোগটি হয়েছে তা নিয়ন্ত্রণে তোমার সুপারিশ প্রদান করো। ৪

২১. মনা বিজ্ঞান মেলায় একটি অণুজীবের ছবি দেখছিল যার আকৃতি ব্যাঙাচির মতো এবং দেহের নিচে ছয়টি স্পর্শক তন্তু আছে। ফেরার পথে ধান কাটার দৃশ্য দেখে সে অভিভূত হলো।

ক. ম্যালেরিয়া কী? ১

খ. বিক্রিয়ার ধরনের উপর দুই প্রকার এনজাইমের শ্রেণিবিন্যাস বর্ণনা করো। ২

গ. মনার দেখা অণুজীবটির গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. মনার দেখা উদ্ভিদটির গোত্রের সাথে জবা ফুলের গোত্রের বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য আছে-বিশ্লেষণ করো। ৪

২২. জামাল ও কামাল দুই ভাই একদিন স্কুল থেকে বাড়ি ফেরার পথে রাস্তার পাশে হোটেল থেকে সিংগারা ও পানি খেল। ঐ দিন রাতের বেলা জামাল অসুস্থ হয়ে পড়ল এবং কয়েকদিনের মধ্যে কামালও অসুস্থ হয়ে পড়ল। ওদের খাবারে যেমন অরুচি তেমনি খেতে গেলে বমি ভাব। জামালের পাতলা পায়খানা ও মূত্রশূন্যতা ঘটলেও কামালের ক্ষেত্রে তা নয়, তবে তার মূত্র সরিষার তেলের মতো পায়খানা সাদাটে।

ক. ভিরিয়ন কী? ১

খ. সিগনেট রিং বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের জামাল ও কামাল এর রোগ দুটি ভিন্ন প্রকৃতির কি-না? তা প্রমাণ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোচিত জামাল ও কামালের রোগ দুটির মধ্যে কোনটি নিরাময় করা অধিক কঠিন? যুক্তিসহ তোমার মতামত দাও। ৪

২৩. শীতের ছুটিতে অনুপ বড়ুয়া বান্দরবানে নিজ বাড়িতে গেলেন। ফেরার দিন দশেক পর তার জ্বর আসল। আবার চলেও গেল। ৪৮ ঘন্টা পর তিনি পুনরায় তীব্র জ্বরে আক্রান্ত হলেন। ডাক্তার কিছু পরীক্ষা করে দেখলেন তার শরীরে রক্তস্বল্পতা দেখা দিয়েছে। ডাক্তার আরও বললেন, 'এককোষী প্রোটোজোয় এ রোগের জন্য দায়ী।'

ক. নন-রিডিউসিং স্যুগার কাকে বলে? ১

খ. Lipid-এর বৈশিষ্ট লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের অণুজীবটি মানুষের লোহিত কণিকায় তার জীবনচক্রের যে ধাপগুলো সম্পন্ন করে তার সচিত্র বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত অণুজীবটির জীবনে দুই পোষকের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ৪

পঞ্চম অধ্যায়: শৈবাল ও ছত্রাক

১. রানা, নাভিদ ও সফিক তিনজন মিলে পুকুরে গোসল করতে গেল। রানা হঠাৎ লক্ষ করল যে, পুকুরের পানিতে সবুজ পিচ্ছিল ও সুতার মতো বস্তু ভেসে আছে। তারা এগুলো হাতে নিয়ে দেখল এদের দেহ মূল, কান্ডা ও পাতায় বিভেদিত নয়।

ক. লিথোফাইট কী? ১

খ. *Agaricus* কে ব্যাঙের ছাতা বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে তাদের দেখা বস্তুটি তুমি কিভাবে শনাক্ত করবে-ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রানা, নাভিদ ও সফিকের দেখা বস্তুটির কোষীয় গঠন বর্ণনা করো। ৪

২. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-ক

চিত্র-খ

ক. অ্যাজইগোরেণু কী? ১

খ. *Ulothrix* কোথায় পাওয়া যায়? ২

গ. ২নং চিত্রের কোষীয় গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. চিত্রের জীবগুলোর অযৌন জনন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৪

৩. বিজ্ঞানী আর.ডি সাহেব একদিন দেখলেন তার বাড়ির পানির ট্যাংক হতে ফোটা ফোটা পানি পড়ছে। পানি পড়ার স্থানে তিনি কিছু উদ্ভিদ দেখতে পেয়ে সেগুলো তার অণুবীক্ষণ যন্ত্রে প্রত্যক্ষ করলেন। তিনি দেখলেন এগুলোর দেহ বহুকোষী, শাখাহীন, সূত্রাকার, সবুজ এবং নিচের দিকে হোল্ডফাস্ট বিদ্যমান।

ক. অটোরেণু কী? ১

খ. *Volvox* এর যৌন জনন উগ্যামাস প্রকৃতির হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে বিজ্ঞানী আর.ডি সাহেব উদ্ভিদটি কীভাবে শ্রেনীবিন্যাস করবেন? ৩
ঘ. পরীক্ষিত উদ্ভিদটির জীবনচক্র হ্যাপ্লোবায়োন্টিক-যুক্তি প্রদর্শন করো। ৪

৪. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো:

ক. অটোরেণু কাকে বলে? ১
খ. শৈবালে কোন কোন রঞ্জক পদার্থ দেখা যায়? ২
গ. চিত্রের A এর গঠন পদ্ধতি ও পরিণতি আলোচনা করো। ৩
ঘ. জীবটির বংশবিস্তারকে যৌন জনন বলা যায় কি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৫. অনিকদের বাড়ি নদী তীরবর্তী এলাকায়। এ নদীর পানি তাদের বাড়ির পাশ দিয়ে একটি নালার মাধ্যমে অনবরত প্রবাহিত ও অপসারিত হয়। অনিক একদিন লক্ষ করল এ নালায় থাকা বিভিন্ন কঠিন বস্তুর সাথে একধরনের সবুজ শৈবাল সংযুক্ত অবস্থায় রয়েছে।
ক. সংশ্লেষ কাকে বলে? ১
খ. শৈবালে শ্বেতসার কী হিসেবে সঞ্চিত থাকে? ২
গ. অনিকের দেখা শৈবালটির থ্যালাসের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩
ঘ. অনিকের দেখা শৈবালটির গঠনগত বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করো। ৪

৬. নয়ন বাজারে কমলা কিনতে গেল, কমলা কেনার সময় সে একটি পচা কমলার উপর সবুজাভ শুষ্ক সূত্রাকার কিছু দেখতে পেল। সে বিষয়টি তার উদ্ভিদবিজ্ঞানে পড়ুয়া ভাইকে বললে, সে বলে এটি একটি ক্লোরোফিলবিহীন থ্যালোফাইটিক জীব। এর গ্যামেটেঞ্জিয়াম রয়েছে।
ক. Mycology কাকে বলে? ১
খ. শৈবালের দেহকে থ্যালয়েড কেন বলা হয়? ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে জীবটির জনন পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. মানজীবনে উল্লিখিত বস্তুটি কী ধরনের প্রভাব ফেলবে বলে তুমি মনে করো? আলোচনা করো। ৪

৭. রকি তার পুরাতন চামড়ার জুতায় ধুসর বর্ণের গালিচার মতো এক ধরনের আবরণ দেখলো। সে অতি উৎসুক হয়ে অতশী কাচ দিয়ে আবরণটি পর্যবেক্ষণ করতে গিয়ে সেখানে শাখা প্রশাখা সহ অনেকটা উদ্ভিদের মতো অংশ দেখতে পেল।
ক. যৌন জনন কাকে বলে? ১
খ. হিপনোস্পোরের মাধ্যমে শৈবাল কীভাবে জনন কার্য সম্পন্ন করে? ২
গ. রকির পর্যবেক্ষণকৃত জীবের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত জীবটিতে উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদের ন্যায় জনন পরিলক্ষিত হয়-উক্তিটির সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন। ৪

৮. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-ক

চিত্র-খ

ক. জুওস্পোর কী? ১
খ. শৈবাল স্বভোজী কেন? ২
গ. ছকের মাধ্যমে চিত্র 'ক' চিত্র 'খ' এর মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের জীবদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অর্থনৈতিকভাবে অধিক গুরুত্বপূর্ণ তোমার উত্তরের যথার্থতা নিরূপণ করো ৪

৯. সিমিদের বাড়িটি বেশ পুরাতন। একটু বৃষ্টি হলেই ছাদে পানি আটকে থাকে। ছাদ থেকে পানি বের হতে অনেক সময় লাগে। একদিন বৃষ্টি পরবর্তী সময়ে সে ছাদে ঘোরা-ঘুরি করতে লাগল। এমন সময়ে সে ছাদের কোণায় জমে থাকা আবর্জনা স্তূপের মধ্যে ছাতার মতো আকৃতির কিছু বস্তু দেখতে পেল যা ব্যাঙের ছাতা নামে পরিচিত। সে শুনেছে এগুলো খাওয়া যায় এজন্য সে বস্তুগুলোর কয়েকটি তুলে নিয়ে বাসায় গেল।
ক. অযৌন জনন কাকে বলে? ১
খ. *Ulothrix* এ কীভাবে জনন ঘটে? ২

গ. সিমির দেখা বস্তুটির গঠনবৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. সিমির উত্তোলিত ছাতার ন্যয় অংশগুলো ভক্ষণযোগ্য কি-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১০. রহিম মিয়া একজন আলু চাষী। এ মৌসুমে আলুর বীজ বপনের দুইমাস পর সে দেখতে পেল তার গাছগুলোর পাতার কিনারায় ভেজা হালকা বাদামি বর্ণের দাগ উঠেছে। এ দাগগুলো ক্রমশ ধূসর ও কালচে বর্ণ ধারণ করেছে। মেঘলা ও আর্দ্র আবহাওয়ায় রোগটি প্রকটরূপ ধারণ করে ও কিছু গাছ মরে যায়। সে খুব চিন্তিত হয়ে পড়ল ও নিকটবর্তী কৃষি কর্মকর্তার সাথে যোগাযোগ করলে তা দমনের উপায় বলে দেন।

ক. চলরেণুস্থলী কী? ১

খ. সাবহাইমেনিয়াম বলতে কী বুঝ? ২

গ. রহিম মিয়ার আলূ ক্ষেতে আক্রান্ত রোগটি কিভাবে বিস্তার ঘটে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত রোগটির দমন ব্যবস্থা আলোচনা করো। ৪

১১. কামাল তার কোমরের কাছে দানার মতো ফুসকুঁড়ি ও আঁশের মতো কিছু দেখতে পেল। কয়েকদিন পর এটি বড় হয়ে রিং এর মতো আকার ধারণ করে এবং তখন চুলকানি হয়। ডাক্তারের কাছে গেলে তাকে বলে যে এটি ছত্রাকজনিত রোগ। সঠিক চিকিৎসা করলে এটির প্রতিকার সম্ভব।

ক. পিলিয়াস কী? ১

খ. হর্মোগোনিয়া কিভাবে তৈরি হয়? ২

গ. কামালের রোগটি কিভাবে বিস্তার ঘটে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রোগটি প্রতিকারে কী ধরনের ব্যবস্থা নেওয়া উচিত বলে তুমি মনে করো? আলোচনা করো। ৪

১২. রবার্ট একজন পর্বতারোহী। অনেক বড় বড় পর্বতে তিনি আহোরণ করেছেন। এরকমই একটি বৃহৎ পর্বতে আরোহণের সময় তিনি একটি পর্বতের গাত্রে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ফাটল দেখতে পেলেন। পর্যবেক্ষণে তিনি ফাটলে এ ধরনের সূক্ষ্ম জীব দেখতে পেলেন।

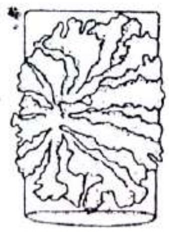
ক. দাদ কী? ১

খ. *Vaucheria* তে অচল রেনু সৃষ্টির কারণ লেখ। ২

গ. ফাটলে দৃশ্যমান জীবটির বাহ্যিক গঠন আলোচনা করো। ৩

ঘ. ফাটলে দৃশ্যমান জীবটি মূলত একটি জীব নয় বরং দুটি জীবের মিথোজীবীতা-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপন করো। ৪

১৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. রাইজোমরফ কাকে বলে? ১

খ. শৈবাল কেন স্বভোজী? ২

গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্রটির অন্তর্গঠন আলোচনা করো। ৩

ঘ. প্রকৃতিতে মাটি সৃষ্টিতে চিত্রটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪. জিসানের একটি ফুলের বাগান রয়েছে। সে তার বাগানে গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদের ন্যায় ব্যাপকবাবে শাখাযুক্ত, খাড়া ও ঝুলন্ত উদ্ভিদ দেখতে পেল। সে তার শ্রেণিশিক্ষকের কাছ থেকে জানতে পারল এগুলো উদ্ভিদ নয়, নিম্ন শ্রেণির দুটি জীবের সহাবস্থান।

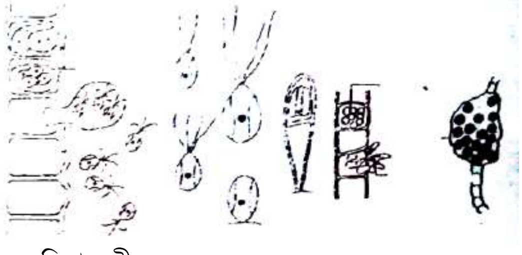
ক. ডাইক্যারিওন কী? ১

খ. দাদ রোগের চারটি লক্ষণ লেখ। ২

গ. জিসানের পর্যবেক্ষণকৃত জীবটির বৈশিষ্ট্য আলোচনা করো। ৩

ঘ. জীবদ্বয়ের সহাবস্থানকে পরজীবিতা বলা হয় কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৫. অধ্যাপক খায়রুজ্জামান স্যার তার ক্লাসে একটি শৈবাল সম্পর্কে পাঠদান করার সময় নিম্নলিখিত চিত্র অঙ্ক করে যৌন জননের বিভিন্ন পর্যায়ের বর্ণনা করেন।



ক. অয়ডিয়াম কী? ১

খ. হলোকার্পিক ও ইউকার্পিক ছত্রাক বলতে কী বোঝ? ২

গ. স্যারের আলোচিত শৈবালের যৌন জনন পদ্ধতির বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত শৈবালের মুখ্য বৈশিষ্ট্য ও গুরুত্ব বর্ণনা করো। ৪

১৬. Oomycetes শ্রেনির একটি ছত্রাক যা বাংলাদেশে বহুল ব্যবহৃত একটি সবজি ফসলের মারাত্মক ক্ষতি সাধন করে। এ ছত্রাকের আক্রমণে সবজি ফসলের পাতা কালো রং ধারণ করে। পরে কান্ড ও টিউবারে পচন ঘটায়। অনুকূল পরিবেশে এ রোগ মহামারী আকারে দেখা দিতে পারে।

ক. দাদ রোগের প্যাথোজেনের নাম কী? ১

খ. হেটেরোট্রাইকাস শৈবাল বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকভূক্ত ছত্রাকের প্রতিকারের উপায় বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকভূক্ত ছত্রাকটিকে অসম্পূর্ণ ছত্রাক বলা যায় কি? যুক্তিসহ বিশ্লেষন করো। ৪

১৭. রুবি মাইক্রোস্কোপের নিচে এক প্রকার অণুজীব দেখল। যারা স্বভোজী, সবুজ ও সুতার মতো সে আচার খেতে গিয়ে দেখল আচারে সাদা দাগ পড়ে নষ্ট হয়ে গেছে।

ক. নগ্নজীবী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১

খ. ব্রায়োফাইটাকে কেন উভচর বলা হয় ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ১ম ও ২য় অণুজীবের মধ্যে ৩টি পার্থক্য লেখ। ৩

ঘ. মানবজীবনে উল্লিখিত বস্তুটি কী ধরনের প্রভাব ফেলবে বলে তুমি মনে করো? ৪

১৮. আবির বাড়ির পাশে অকর্ষিত জৈব পদার্থপূর্ণ মাটিতে কতকগুলো সাদা বর্ণের ছত্রাকার রসালো গঠন দেখতে পেল। সে একটি ছত্রাকার গঠন কলেজে নিয়ে এসে জীববিজ্ঞানের শিক্ষককে দেখাল। শিক্ষক বললেন ইহা মাশরুম নামে পরিচিত এক ধরনের উদ্ভিদ, যা সুপ্রিয় খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া এ জাতীয় সূত্রাকার গঠনের কিছু উদ্ভিদ বিভিন্ন ফসলী উদ্ভিদের যেমন-আলুর ধ্বসা রোগ ঘটায়।

ক. শৈবাল কী? ১

খ. জনুক্রম বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের ছত্রাকার উদ্ভিদটির দৈহিক গঠন চিত্রসহ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে আলুর রোগটির কারণ, লক্ষণ এবং প্রতিকার বর্ণনা করো। ৪

১৯. শিফাতের হাতের উপরের পৃষ্ঠে কিছু লাল ছোট ছোট ফুসকুড়ির মতো দেখা দেয়। পরবর্তীতে সেটি রিং এর মতো গঠন সৃষ্টি করে এবং মাঝে মাঝে লাল ক্ষত দেখা যায়। সে ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার তাকে প্রয়োজনীয় পরামর্শ ও ঔষুধ দিলেন।

ক. রাইজোমর্ফ কী? ১

খ. আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ কেন হয়? ২

গ. শিফাতের রোগটি কীভাবে বিস্তার লাভ করেছিল-ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. সচেতনতা ও পরিচ্ছন্নতাই শিফাতের রোগ প্রতিকারের অন্যতম হাতিয়ার-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

২০. A = জীবটি ক্লোরোফিল বিশিষ্ট, কোষীয় গঠনে সঞ্চিত পদার্থ স্টার্চ

B = জীবটি ক্লোরোফিল বিহীন, কোষীয় গঠনে সঞ্চিত পদার্থ গ্লাইকোজেন

ক. মিথোজীবিতা কী? ১

খ. উওগ্যামী জনন বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের A জীবটির বিভিন্ন প্রকারের দৈহিক গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A ও B মিলিতভাবে একটি ভিন্ন জীবদেহ গঠন করলে তাদের মধ্যকার পারস্পরিক সম্পর্ক বিশ্লেষন করো। ৪

ষষ্ঠ অধ্যায়ঃ ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা

১. উদ্ভিদবিজ্ঞান ক্লাসে রফিক স্যার শিক্ষার্থীদের এক ধরনের উদ্ভিদের সাথে পরিচয় করিয়ে দিলেন যাদের স্যাঁতসেঁতে মাটিতে, বসতবাড়িতে, সবজি বাগানে কিংবা নার্সারির টবে দেখতে পাওয়া যায়। এরা বর্ষাকালে প্রচুর পরিমাণে জন্মে থাকে। তিনি আরও বললেন যে, এরা লিভার ওয়ার্ট জাতীয় ব্রায়োফাইটার সাধারণ সদস্য। তবে এদের দেহ থ্যালয়েড প্রকৃতির।

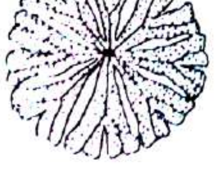
ক. ফার্নের পাতাকে কী বলে? ১

খ. *Pteris*-কে সানফার্ন বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে শিক্ষক বর্ণিত উদ্ভিদটির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ৩

ঘ. শিক্ষকের শেষোক্ত উক্তিটির মাধ্যমে উদ্ভিদটির বাহ্যিক গঠন বিশ্লেষন করো। ৪

২. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



চিত্র : ক

চিত্র : খ

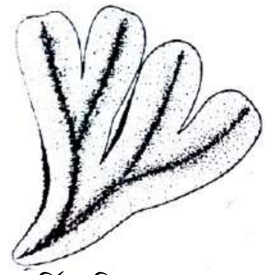
ক. *Riccia*-এর জলজ প্রজাতিটির নাম কী? ১

খ. ফার্নের প্রোথ্যালাসকে সহবাসী বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্র 'ক' ও 'খ' এর মধ্যে কী ধরনের বৈসাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয় তা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. চিত্র-'ক' এর অঙ্গজ জনন পদ্ধতিতে কীভাবে সংখ্যার বৃদ্ধি ঘটে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. আর্কিগোনিয়াম কাকে বলে? ১

খ. স্কেল ও রাইজয়েড এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রটির থ্যালাসের প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্ক করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটির গঠন আকৃতি বিশ্লেষণ করো। ৪

৪. রোকন সাহেব বাসায় বাসায় বারান্দার টবে অনেক প্রজাতির গাছ লাগান। তিনি নিয়মিত টবের গাছের পরিচর্যা করেন। একদা তিনি দেখতে পেলেন যে, টবের মাটিতে এক ধরনের অতিক্ষুদ্র সবুজ উদ্ভিদ জন্মেছে। উদ্ভিদটির দেহ মূল, কান্ড ও পাতায় ভাগ করা যায় না এবং উদ্ভিদটি বিষমপৃষ্ঠ ও দ্ব্যাগ্র শাখাবিশিষ্ট।

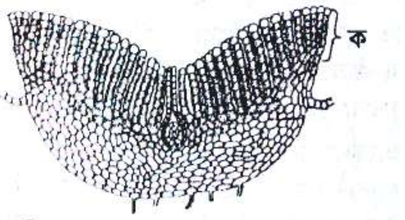
ক. ভাস্কুলার ক্রিপ্টোগ্যামস কী? ১

খ. *Pteris* উদ্ভিদ যে প্রক্রিয়ায় বংশবিস্তার করে তা উল্লেখ করো। ২

গ. উদ্দীপকে রোকন সাহেব যে উদ্ভিদটি দেখতে পেয়েছিলেন তার নিষেক বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে উক্ত উদ্ভিদটিতে জাইগোট যে পর্যায়টি সূচনা করে তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৫. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. ফ্রন্ড কী? ১

খ. ফার্ন উদ্ভিদের আর্কিগোনিয়াম এবং অন্থেরিডিয়ামের অবস্থান উল্লেখ করো। ২

গ. উদ্দীপকের 'ক' চিহ্নিত অংশটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটির গঠন বর্ণনা করো। ৪

৬. করিম সাহেব একদিন বাগান পরিষ্কার করছিলেন। বাগান পরিষ্কার করতে গিয়ে ইটের স্তূপের ফাঁকে তিনি এক ধরনের অতিক্ষুদ্র উদ্ভিদ দেখতে পেলেন। তিনি লক্ষ করলেন যে, উদ্ভিদটির দেহ খাড়া এবং কান্ড ও পাতায় বিভক্ত। তিনি আরও লক্ষ করল যে, উদ্ভিদিটিতে মূলের পরিবর্তে কিছু রোম আছে।

ক. ক্রোজিয়ার কী? ১

খ. *Pteris* কে সানফার্ন বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে রহিম সাহেব যে উদ্ভিদটি দেখতে পেয়েছিলেন তার গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত উদ্ভিদটি অঙ্গজ জননের মাধ্যমে কিভাবে থ্যালাসের সংখ্যা বৃদ্ধি করে, তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৭. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ

ক. জনুক্রম কী? ১

খ. ব্রায়োফাইটাকে উভচর উদ্ভিদ বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের প্রবাহচিত্রটি সম্পূর্ণ করো। ৩

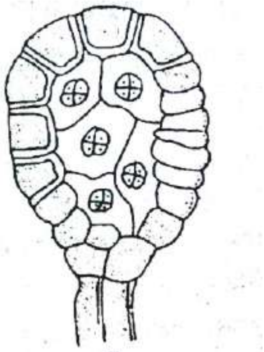
ঘ. '*Pteris*-এর জনুক্রমটি ডিপ্লোবায়োন্টিক হেটারোমরফিক' উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. মসবর্গীয় উদ্ভিদগুলো গ্যামেটোফাইটিক এবং ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদগুলো স্পোরোফাইটিক। তবে এরা অপুষ্পক এবং উভয়ের মধ্যে জনুক্রম বিদ্যমান। মস উদ্ভিদ গ্যামেটোফাইট কিন্তু ফার্ন স্পোরোফাইট হলেও এর গ্যামেটোফাইট বিশেষ নামে পরিচিত।

ক. ক্রোজিয়ার কী? ১

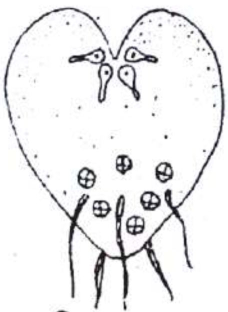
খ. জনুক্রম বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদের গ্যামেটোফাইটের বিবরণ দাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদ গ্রুপের মধ্যে কোনটি উন্নত এবং কেন তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৯. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. সারসিনেট ভার্নেশন কী? ১
খ. সোরাস বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রটির স্পোর বিদারণ হওয়ার প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্রটির গঠন স্বরূপ বিশ্লেষণ করো। ৪

১০. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



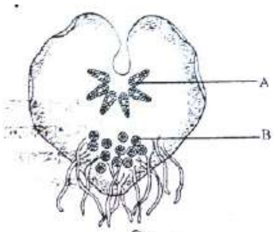
চিত্র : A

ক. ফ্রন্ড কী? ১
খ. টেরিডোফাইটার জনুক্রম অসম আকৃতির কেন? ২
গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্র A এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্র A স্বভোজী হলেও একটি পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ নয় কারণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

১১. উদ্ভিদবিজ্ঞানের ব্যবহারিক ক্লাসে সজীব স্যার ছোট আকারের একটি উদ্ভিদ নিয়ে এলো। উদ্ভিদটির দেহ মূল, কান্ড ও পাতায় বিভক্ত। কিন্তু কান্ড রাইজোম জাতীয় এবং পাতা যৌগিক ও কুন্ডলিত।

ক. জনুক্রম কী? ১
খ. ব্রায়োফাইটার দুটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত উদ্ভিদটির রাইজোমের বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে “গ্যামিট যৌন প্রজননে ভূমিকা রাখে”-কথাটি বিশ্লেষণ করো। ৪

১২. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



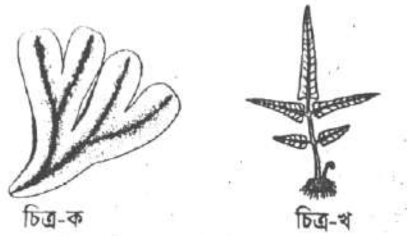
চিত্র- খ

ক. অ্যানুলাস কী? ১
খ. *Riccia*-এর রাইজয়েডের কাজ উল্লেখ করো। ২
গ. উদ্দীপকে ‘A’ চিহ্নিত অংশটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. A ও B এর মধ্যে যৌন জনন সম্পন্ন হয়-বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩. অলোক একদিন তার বাসার পিছনে আর্দ্র স্যাঁতসেঁতে জায়গায় কিছু ক্ষুদ্র উদ্ভিদ দেখতে পেল। সে একই ধরনের উদ্ভিদ বৃক্ষের শাখা পরাশ্রয়ী হিসেবে জন্মাতে দেখল। সে উক্ত উদ্ভিদটি তুলে নিয়ে এলো। অতঃপর তার শ্রেণিশিক্ষকের কাছে জানতে চাইলে শ্রেণিশিক্ষক বলল যে, উক্ত উদ্ভিদটি Filicineae শ্রেণির অন্তর্গত উদ্ভিদ।

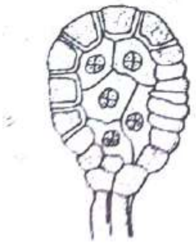
ক. *Riccia* কোন শ্রেণির অন্তর্গত উদ্ভিদ? ১
খ. *Riccia*-র Systematic শ্রেণিবিন্যাস উল্লেখ করো। ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত উদ্ভিদটির অঙ্গজ গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উক্ত উদ্ভিদটির অর্থনৈতিক গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪

১৪. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



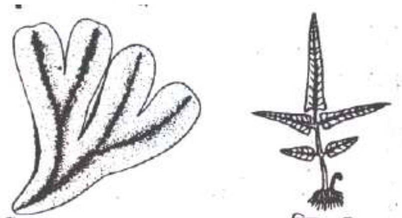
ক. সারসিনেট ভারনেশন কী? ১
খ. জনুক্রম বলতে কী বুঝ? ২
গ. চিত্র খ এর গ্যামেটোফাইটিক দশার গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রের খ উদ্ভিদটি চিত্রের ক উদ্ভিদ অপেক্ষ উন্নত উত্তরের সপক্ষে তোমার যুক্তি দেখাও। ৪

১৫. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. সোরাস উৎপাদনকারী পাতাকে কী বলে? ১
খ. টেরিস এর আবাসস্থল কোথায়? ২
গ. চিত্রটির গঠন র্বনা করে। ৩
ঘ. স্পোর উৎপাদন ও বিস্তারে উক্ত অঙ্গটি কীভাবে ভূমিকা পালন করে আলোচনা করো। ৪

১৬. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

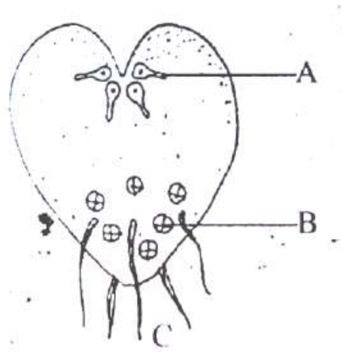


ক. কোন উদ্ভিদকে সানফার্ন বলে? ১
খ. ফার্নের প্রোথ্যালাস সহবাসী কেন? ২
গ. উদ্দীপকে উপস্থাপিত চিত্রে-Q উদ্ভিদটির গ্যামেটোফাইটিক পর্যায়ের চিত্রসহ বিবরণ দাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত Q উদ্ভিদটি P উদ্ভিদ থেকে উন্নত কেন বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭. সজীব বর্ষা মৌসুমে তার বাড়ির পুরাতন ভাঙা প্রাচীরের গায়ে ইট পাথরের স্তুপের উপর জন্মায় এমন কিছু উদ্ভিদ দেখতে পেল। অপরদিকে বাড়ির আনাচে-কানাচে স্যাঁতসেঁতে মাটিতে, আর্দ্র প্রাচীরের গায়ে, পাশে জলজ পুকুর ডোবাতে ভাসমান অবস্থায় কিছু উদ্ভিদ দেখতে পেল। পরের দিন জীববিজ্ঞান ক্লাসে তার শিক্ষককে কিছু নমুনা এনে দিল। শিক্ষক নমুনা দেখে বুঝিয়ে দিলেন তার দেখা **১ম** পর্যায়ের উদ্ভিদগুলো ফার্নবর্গীয় এবং ২য় পর্যায়ের উদ্ভিদগুলো মসবর্গীয়।

ক. ব্রায়োফাইটা কাকে বলে? ১
খ. ব্রায়োফাইটাকে উভচর বলা হয় কেন? ২
গ. সজীবের দেখা ২য় পর্যায়ের উদ্ভিদসমূহের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সজীবের দেখা ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদটির জীবনচক্রে গ্যামেটোফাইটিক জনু ও স্পোরোফাইটিক জনুর পর্যায়ক্রমিক আবর্তন ঘটে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৮. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



ক. স্পোরোফিল কী? ১

খ. আত্তীকরণ অঞ্চল বলতে কী বুঝ? ২

গ. C-উদ্ভীদদেহটি কীভাবে গঠিত হয় ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. A ও B-এর মাধ্যমে C-উদ্ভিদের জীবনচক্র ব্যাখ্যা করো। ৪

১৯. রহিম ভেজা মাটি থেকে একটি উদ্ভিদ 'A' এবং ভেজা দেয়াল থেকে একটি উদ্ভিদ 'B' তুলে এনে দেখল, 'A' উদ্ভিদটির মূল, কান্ড নেই, থ্যালাস আছে কিন্তু 'B' উদ্ভিদটি মূল, কান্ড ও পাতায় বিভক্ত। উভয় উদ্ভিদে ফুল হয় না।

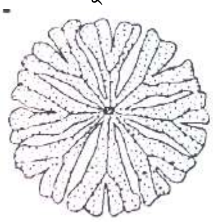
ক. জনুক্রম কী? ১

খ. ফার্নের প্রোথ্যালাস সহবাসী কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'A' উদ্ভিদটির বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩

ঘ. 'B' উদ্ভিদটি 'A' উদ্ভিদ থেকে উন্নত-ব্যাখ্যা করো। ৪

২০. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ


চিত্র -ক

চিত্র -খ

ক. স্পোরাঞ্জিয়াম কী? ১

খ. *Riccia* কে কেন উদ্ভিদ বলা যায়? ২

গ. চিত্র 'ক' ও 'খ' ভিন্ন প্রজাতি হলেও অধিক মিল সম্পন্ন, প্রমাণ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র 'খ' একটি জীবের জীবনে ক্ষণস্থায়ী হলেও চিত্র 'ক' তা নয়, ব্যাখ্যা করো। ৪

সপ্তম অধ্যায়ঃ নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ

১. সাদমান ম্যাগাজিন পড়তে ভালোবাসে। একদিন ম্যাগাজিন পড়তে গিয়ে সে কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য পেল। সে একটি উদ্ভিদগোষ্ঠী সম্পর্কে জানতে পারলো যার অন্তর্ভূক্ত পৃথিবীর সবচেয়ে পুরাতন ও দীর্ঘতম উদ্ভিদটি। এ উদ্ভিদগোষ্ঠীরই একটি প্রজাতি *Cycas,* যাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

ক. পৃথিবীর দীর্ঘতম উদ্ভিদটির নাম কী? ১

খ. কোরালয়েড মূল বলতে কী বুঝ? ২

গ. সাদমানের পঠিত উদ্ভিদগোষ্ঠীর বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত উক্তিটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

২. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-১

চিত্র-২

ক. পুষ্পমঞ্জরী কী? ১

খ. Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। ২

গ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর পরিণতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. *Cycas* এর জীবনচক্রে চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর গুরুত্ব বিশ্লেসন করো। ৪

৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

ক. *Cycas* এর মূল কোন ধরনের? ১
খ. *Cycas* একটি নগ্নবীজী উদ্ভিদ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্রের অংশটি যে উদ্ভিদের তার শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রটি *Cycas* উদ্ভিদের জীবনচক্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে-মূল্যায়ন করো। ৪

৪. আবীর স্যার ক্লাসে একটি শোভাবর্ধনকারী উদ্ভিদ সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন। তিনি আরও বলল যে, উদ্ভিদটি বাংলাদেশের চট্টগ্রামের পাহাড়ি অঞ্চলে দেখা যায়। উদ্ভিদটিতে বীজ হয় কিন্তু কোনো ফল হয় না। উদ্ভিদটির দেহ মূল, কান্ড ও পাতায় বিভক্ত এবং পাতা ফার্নের মতো দেখায়।
ক. মাতৃঅক্ষ কী? ১
খ. আবৃতবীজী উদ্ভিদের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে আবীর স্যার আলোচিত উদ্ভিদটির মাইক্রোস্পোরেফিল চিত্রসহ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত উদ্ভিদটি একটি জীবন্ত জীবাশ্ম-কথাটির যথার্থতা নিরূপন করো। ৪

৫. অন্তিম কলেজ থেকে তার বন্ধুদের সাথে চট্টগ্রাম বনভোজনে গিয়েছিল। অন্তিম সেখানে খেজুর গাছ আকৃতির একটি গাছ দেখল। অতঃপর অন্তিম তার বন্ধুদের নিয়ে গাছটি নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণ করল। তারা দেখল যে, গাছটির মূল কোরালয়েড প্রকৃতির।
ক. আবৃতবীজী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১
খ. নগ্নবীজী উদ্ভিদে বীজ সৃষ্টি হলেও ফুল সৃষ্টি হয় না কেণ? ২
গ. উদ্দীপকে অন্তিম যে গাছটি দেখেছিল তার গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত উদ্ভিদটির যৌন জনন প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৪

৬.

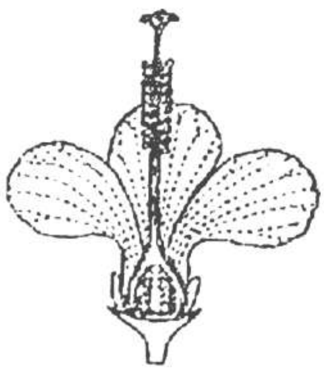
উদ্ভিদ-A	উদ্ভিদ-B
ফুল হয়, ফল হয় না কিন্তু আর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি হয়।	ফুল, ফল ও বীজ উৎপন্ন হয় কিন্তু কোনো অবস্থাতেই আর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি হয় না।

ক. অমরা কাকে বলে? ১
খ. মঞ্জরীপত্র বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্ভিদ A ও উদ্ভিদ B এর মধ্যকার পার্থক্যগুলো ছকে উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদ B এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. আরিফ একাদশ শ্রেণির ছাত্র। সে একদিন একটি গাছ নিয়ে ক্লাসে প্রবেশ করল এবং ক্লাস শিক্ষকের কাছে গাছটি সম্পর্কে জানতে চাইল। শিক্ষক গাছ সম্বন্ধে বলল যে, এই উদ্ভিদটি উদ্ভিদ জগতের তৃতীয় বৃহৎ গোত্র। এই গোত্রের সকল উদ্ভিদ একবীজপত্রী এবং ফল ক্যারিওপসিস জাতীয়। উক্ত উদ্ভিদটির বীজ সস্যল।
ক. নগ্নবীজী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১
খ. লডিকিউল বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে উল্লিখিত গোত্রের উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে উক্ত গোত্রের উদ্ভিদের অর্থনৈতিক গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪

৮. মারিয়া উদ্ভিদবিজ্ঞানের ব্যবহারিক ক্লাসে একটি ফুলের লম্বচ্ছেদ করে দেখতে পেল যে, এর অঙ্গ মিউসিলেজযুক্ত, পুষ্প একক ও উপবৃতিযুক্ত, বৃত্যাংশ ৫টি ও সংযুক্ত, পুংকেশর অসংখ্যা এবং অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।
ক. জীবাশ্ম কী? ১
খ. নগ্নবীজী উদ্ভিদের দুইটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে মারিয়া যে ফুলটির লম্বচ্ছেদ করে তার একটি চিত্র অঙ্কন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে উক্ত ফুলটির গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪

৯. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

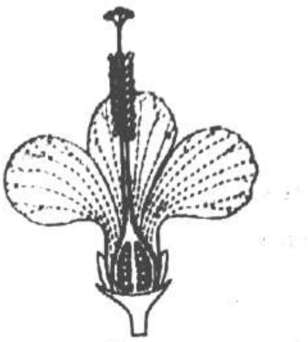


ক. চিত্রের ফুলটি কোন গোত্রের? ১
খ. ফুলটির পুংস্তবকের বৈশিষ্ট্য কী? ২
গ. ফুলটি যে গোত্রের সদস্য তার শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. ফুলটি যে গোত্রের অন্তর্গত তার অর্থনৈতিক গুরুত্ব উল্লেখ করো। ৪

১০. আসিফের বাবা সরকারি চাকরিজীবী। তিনি একদিন আসিফের পড়ার ঘরে প্রবেশ করে ‘টেবিলের উপর একটি খাতায় $\oplus$ উবৃ$_{৫}$ দ$_{৫}$ পুং$_{(\infty)}$ গ$_{(৫)}$ এরূপ একটি সংকেত লেখা দেখল। সে আসিফকে উক্ত সংকেতটি সম্পর্কে জানতে চাইলে আসিফ তার বাবাকে বুঝিয়ে দিল।
ক. কোলারয়েড মূল কী? ১
খ. *Cycas* কে পামফার্ন বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সংকেতটি দিয়ে পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সংকেতটি দ্বারা এর গোত্রের সাধারণ বৈশিষ্ট্য আলোচনা করো। ৪

১১. রাজউক কলেজের শিক্ষার্থীরা বঙ্গবন্ধু সাফারী পার্কে শিক্ষ সফরে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ ও প্রাণী দেখতে পেল। শিক্ষক একটি পাম জাতীয় উদিভদ দেখিয়ে বললেন যে, এটির ফুলে গর্ভাশয় তাকে না এবং বীজ উন্মুক্ত থাকে। গাছটি বাগানের সৌন্দর্য বর্ধনের জন্য লাগানো হয়।
ক. মাতৃ অক্ষ কী? ১
খ. কোরালয়েড মূল বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত উদ্ভিদটিতে পুংগ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত উদ্ভিদটিকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা যায় কি-না - উত্তরের সপক্ষে তোমার মতামত দাও। ৪

১২. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



চিত্র-ক

ক. পুষ্পপুট কী? ১
খ. স্পাইকলেট পুষ্পমঞ্জরী বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে চিত্র ‘ক’ এর গোত্র কি এবং উক্ত গোত্রর পুষ্পসংকেত লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপক ‘ক’ চিত্রের গোত্রের চারটি অর্থনৈতিক গুরুত্ব সম্পন্ন উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। ৪

১৩. রুম একাদশ শ্রেণির বিজ্ঞান বিভাগের একজন ছাত্র। জীববিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষক তাদেরকে ২ ধরনের গাছ দেখালেন। একটি গাছের পাতা সমান্তরাল শিরা বিন্যাসযুক্ত এবং অপরটিতে জালিকা বিন্যাস বিদ্যমান। ২য় গাছের কচি অংশ ভাঙলে মিউসিলেজপূর্ণ পিচ্ছিল পদার্থ বের হয়।
ক. এপিব্লেমা কী? ১
খ. নগ্নবীজী উদ্ভিদ কীভাবে চেনা যায়? ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ২য় উদ্বিদের পুষ্পকে সংকেত ও প্রতীকের মাধ্যমে প্রকাশ করো। ৩
ঘ. প্রদর্শিত উদ্ভিদ দুটির মধ্যে কোনটি একবীজপত্রী ও কোনটি দ্বিবীজপত্রী-যুক্তিসহ লেখ। ৪

১৪. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ

(i) মপ. ⚥ অথবা + $\text{পু}_{২}$. $\text{পুং}_{৬}$ $\text{বা}_{৩+৩}$ $\text{গ}_{১}$

(ii) ⊕ ⚥ $\text{উবৃ}_{৫}$ $\text{বৃ}_{(৫)}$ $\overline{\text{দ}_{৫}\ \text{পুং}_{(\infty)}}$ $\underline{\text{গ}}_{(৫)}$

ক. মাতৃঅক্ষ কী? ১

খ. পুষ্পপ্রতীক বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের পুষ্পসংকেত দুটি ব্যাখ্যা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ২য় পুষ্পসংকেত কোন গোত্রের তার পুষ্পপ্রতীক অঙ্কন করো। ৪

১৫. জবা ফুল লাল, সাদা, হলুদ ইত্যাদি বর্ণের হয়ে থাকে। অপরদিকে ধান গাছের ফুল সাদা বর্ণের। দুটি উদ্ভিদই বীজ উৎপাদনকারী উভলিঙ্গ ও সম্পূর্ণ ধরনের।

ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কী? ১

খ. অমরানিব্যাস বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যেকোনো একটি উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত লিখে ব্যাখ্যা করো। ৪

১৬. টমেটো, বেগুন, গোলআলু, তামাক, ধুতুরা, মরিচ উদ্ভিদগুলোর ফুলের স্তবকের সংখ্যায়, পাতর শিরাবিন্ন্যাসে, ফল ও গর্ভাশয়ের গঠনে মিল দেকা যায়। তবে তারা অর্থনৈতিক দৃষ্টিকোণ থেকে একে অন্যের থেকে আলাদা।

ক. পুষ্পপুট কী? ১

খ. পুষ্পপত্রবিন্যাস বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের উদ্ভিদগুলোর মধ্যকার সাদৃশ্যে কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যেকোনো একটি উদ্ভিদের পুষ্পপ্রতীকের সাথে ধানের পুষ্পপ্রতীকের তুলনা করো। ৪

১৭. উদ্ভিদবিজ্ঞানের ছাত্র দুটি উদ্ভিদ সংগ্রহ করে দেখল, একটি উদ্ভিদের পাতা সমান্তরাল শিরাবিন্যাস, কান্ড নলাকার ও পর্বমধ্যগুলো ফাঁপা, পত্রমূল কান্ডবেষ্টক, পুষ্পমঞ্জরী স্পাইকলেট কিন্তু অন্য উদ্ভিদটির পাতার শিরাবিন্যাস জালিকা, উপপত্র মুক্ত পার্শ্বীয়, পরাগাধানী বৃক্কাকার।

ক. পুষ্পপুট কী? ১

খ. পুষ্প প্রতীক অঙ্কনে মাতৃঅক্ষের প্রয়োজন কেন? ২

গ. উদ্দীপকের উদ্ভিদ দু'টির গোত্রের নাম ও ব্যবহারসহ ১টি করে উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কোন উদ্ভিদটি কীভাবে মানুষের খাদ্যের চাহিদা পূরণে সহায়ক ব্যাখ্যা করো। ৪

১৮. উদ্ভিদের গোত্র নির্বাচনের জন্য একটি উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশের যেমন-মূল, কান্ড, পাতা, ফুল ও ফলের বৈশিষ্ট্য ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করতে হয়। এর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হলো ফুল। আবৃতবীজী উদ্ভিদ সম্পর্কে পড়াতে গিয়ে জীববিদ্যার স্যার ক্লাসে এমনটিই বলেছিলেন।

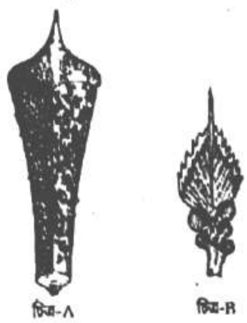
ক. অমরাবিন্যাস কী? ১

খ. উদ্ভিদের গোত্রে নির্বাচনের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশগুলো Malvaceae গোত্র নির্বাচনে কীভাবে ভূমিকা রাখে? ৩

ঘ. স্যারের বর্ণনার আলোকে Malvaceae ও Poaceae গোত্রের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয়ে উদ্ভিদের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গের বৈশিষ্ট্য কীভাবে সাহায্য করে তুমি মনে করো। ৪

১৯. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



চিত্র-A চিত্র-B

ক. Poaceae গোত্রের পুষ্পমঞ্জরী কোন ধরনের? ১

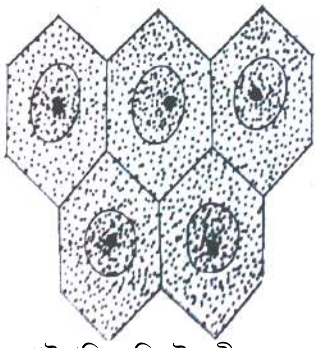
খ. চিত্র A ও B উৎপাদনকারী উদ্ভিদ নগ্নবীজী কেন? ২

গ. উদ্দীপকের A ও B এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ৩

ঘ. A ও B এর যেকোনো একটির অনুপস্থিতিতে Cycas -এর বংশবৃদ্ধি ব্যাহত হবে-উক্তিটির যথার্থতা ব্যাখ্যা করো। ৪

অষ্টম অধ্যায়: টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র

১. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



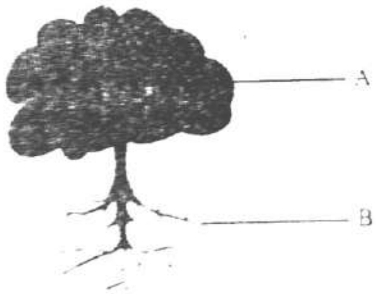
ক. প্রাইমারি মেরিস্টেম কী? ১

খ. জাইলেম যে যে উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত, তার নাম লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রটির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ৩

ঘ. 'উদ্ভিদের লম্বিক ও পার্শ্বীয় বৃদ্ধিতে উক্ত চিত্রটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে”-কথাটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

২. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



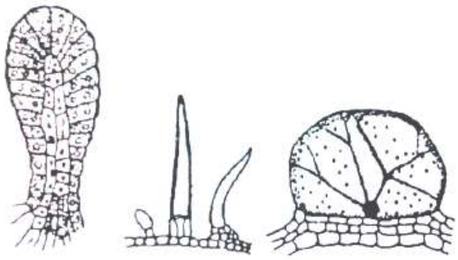
ক. কলা কী? ১

খ. ভাজক টিস্যুর কাজ উল্লেখ করো। ২

গ. A ও B অংশে যে টিস্যু বিদ্যমান তার শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩

ঘ. A ও B অংশে বিদ্যমান টিস্যু ছাড়া উদ্ভিদের বর্ধন সম্ভব হবে কী? এ সম্পর্কে যুক্তি দেখাও। ৪

৩. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করোঃ



চিত্র : ১ চিত্র : ২ চিত্র : ৩

ক. হাইপোডার্মিস কী? ১

খ. কোষ বিভাজন অনুসারে ভাজক টিস্যুর শ্রেণিবিন্যাস করো। ২

গ. উদ্দীপক সদৃশ বিভিন্ন উপাঙ্গগুলোর বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় কাজে এ ধরনের উপাঙ্গগুলোর গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

৪. তামিম প্রতিদিন ঘুম থেকে উঠে তার বাগানের পরিচর্যা করে। হঠাৎ করে একদিন বাগানের পরিচর্যার সময় লক্ষ করলো যে, টমেটো গাছের পাতায় কিছু ফোটা ফোটা পানি জমে আছে। পাতার কিনারায় পানি জমার কারণ তার শ্রেণিশিক্ষকরে কাছে জানতে চাইলে শিক্ষক বোর্ডে একটি চিত্র অঙ্কন করে বুঝিয়ে দিল।

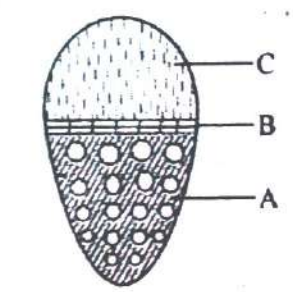
ক. কোলেটার্স কী? ১

খ. উদ্ভিদের গৌণ বৃদ্ধি ঘটে কীভাবে? ২

গ. শিক্ষ যে চিত্রটি বোর্ডে অঙ্কন করেছিল তার একটি চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩

ঘ. সকালবেলা পাতার কিনারায় পানি জমার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৪

৫. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

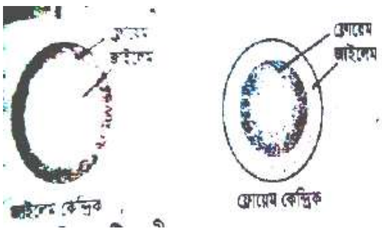


ক. প্রোক্যাম্বিয়াম কী? ১
খ. এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র বলতে কি বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্রটির চিহ্নিত অংশগুলোর বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. উদ্ভিদের জীবনে চিত্রটির ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৪

৬. উদ্ভিদ বিজ্ঞানের অমল স্যঅর একাদশ শ্রেণির ক্লাসে টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র অধ্যায় পড়ান। তিনি একদিন ক্লাসে উক্ত অধ্যায় আলোচনার এক পর্যায়ে একটি উদ্ভিদের টিস্যুতন্ত্রের একটি অঞ্চল সম্বন্ধে শিক্ষর্থীদের বুঝিয়ে দেন। তিনি আরো বললেন যে, উক্ত অঞ্চলটি তিনটি পর্যায়ক্রমিক অঞ্চল দ্বারা গঠিত যা ভাস্কুলার বান্ডল ছাড়া পেরিসাইকল স্তর হতে আরম্ভ করে মূল ও কান্ডের কেন্দ্র পর্যন্ত বিস্তৃত।

ক. স্টিলি কী? ১
খ. এন্ডোডার্মিসকে ক্যাসপেরিয়ান ফিতা বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত তিনটি পর্যায়ক্রমিক অঞ্চলের প্রথম স্তরটির গুরুত্ব লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ঘটনায় অমল স্যাস যে তিনটি অঞ্চলের বর্ণনা দিয়েছিল, তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৭. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করোঃ



ক. পরিবহন টিস্যু কী? ১
খ. *Lycopodium* এর ভাস্কুলার বান্ডলকে হ্যাড্রোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বান্ডল বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্রদ্বয়ের অবস্থানের কারণে সংশ্লিষ্ট অঙ্গাণুটির বিভিন্নতার চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্ণিত অঙ্গাণুটি উদ্ভিদের জীবনে কী কী ভূমিকা রাখতে পারে ব্যাখ্যা করো। ৪

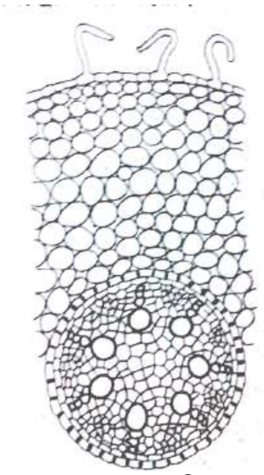
৮. কবির স্যার ছাত্রদের ব্যবহারিক ক্লাসে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশের অন্তর্গঠন বর্ণনা করলেন এবং পরবর্তীতে মাইকোস্কোপের নিচে একটি অংশের প্রস্থচ্ছেদ দেখালেন। তিনি বললেন এবং অংশে কোনো কিউটিকল থাকে না। পরিচক্র একসারি কোষ দ্বারা গঠিত। এর মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত। মাইক্রোস্কোপে ভালোভাবে লক্ষ করলে দেখা যায় কেন্দ্রে মজ্জা বেশ বড়।

ক. ভাস্কুলার বান্ডল কী? ১
খ. মূল ও কান্ডের চারটি অভ্যন্তরীণ পার্থক্য লেখ। ২
গ. মাইক্রোস্কোপে প্রদর্শিত ছবিটি কিসের ছবি একে ব্যাখ্যা দাও। ৩
ঘ. নতুন কোনো প্রজাতির শ্রেণিবিন্যাসকরণে কবির উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৯. সোহেল জীববিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাসে ভুট্টা উদ্ভিদের একটি কচি অংশের পর্বমধ্য বরাবর প্রস্থচ্ছেদ করে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ করলো, কিন্তু সে সেখানে কোনো মূলরোম দেখতে পেল না। এছাড়া ভাস্কুলার বান্ডলগুলোও ছিল বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো।

ক. মজ্জা কী? ১
খ. স্থায়ী টিস্যুর চারটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
গ. সোহেলের পর্যবেক্ষণকৃত অংশের সাথে একবীজপত্রী মূলের পার্থক্য করো। ৩
ঘ. সোহেলের পর্যবেক্ষণকৃত অংশটির বর্ণনা দাও। ৪

১০. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. Epidermis কী? ১

খ. কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বান্ডলের উদাহরণসহ শ্রেণীবিন্যাস করো। ২

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত চিত্রটির বিভিন্ন অংশ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত চিত্রটির সাথে দ্বিবীজপত্রী মূলের অন্তর্গঠনের পার্থক্য লেখ। ৪

১১. উদ্ভিদ বিজ্ঞানের ব্যবহারিক ক্লাসে রতন স্যার একটি কচি সূর্যমূখী কান্ডের প্রাথমিক অন্তর্গঠন সম্পর্কে আলোচনা করেছিলেন এবং শিক্ষার্থীদের উক্ত কান্ডের একটি প্রস্থচ্ছেদ অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসহ বুঝিয়ে দিল।

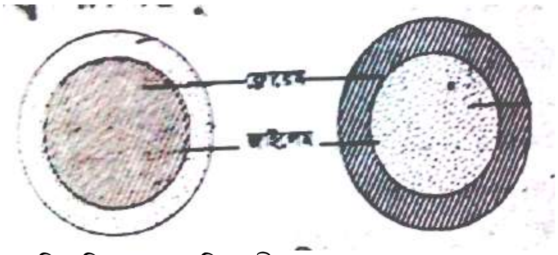
ক. হাইপোডার্মিস কী? ১

খ. একবীজপত্র উদ্ভিদকান্ডের অন্তর্গঠনের চারটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। ২

গ. শিক্ষার্থীদের দেখানো প্রস্থচ্ছেদটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত কান্ডের অন্তঃগঠন বর্ণনা করো। ৪

১২. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



ক. নিবেশিত ভাজক টিস্যু কী? ১

খ. *Lycopodium* এর ভাস্কুলার বান্ডেলকে হ্যাড্রোসেন্ট্রিক বান্ডেল বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে চিত্রদ্বয়ে অবস্থানের কারণে সংশ্লিষআট অঙ্গাণুটির বিভিন্নতার চিহ্নিত চিত্র অঙ্ক করো। ৩

ঘ. উদ্দপকে বর্ণিত অঙ্গাণুটি উদ্ভিদের জীবনে কী কী ভূমিকা রাখতে পারে? ৪

১৩. নিম্নে উল্লেখিত উদ্দীপক ভালোভাবে পড়ো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

A → কোষ মৃত, লম্বা, নলাকার, বাকা, তির্যক প্রান্ত বিশিষ্ট।

B → কোষগুলো মোটা প্রাচীরযুক্ত, খাটো, অভ্যন্তর ফাকা।

C → সজীব কোষ।

D → কোষগুলো মৃত, লম্বা ও সুচালো।

ক. বাস্ট ফাইবার কী? ১

খ. একবীজপত্র উদ্ভিদের মূল ও কান্ডের অন্তর্গঠনের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. একটি উদ্ভিদে উদ্দীপকের A ও Bতে বর্ণিত বৈশিষ্ট্যের কোষগুলো নিজেদের মধ্যে কি কি ভিন্নতা প্রদর্শন করে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A, B, C ও D এর সমন্বয়ে গঠিত কোষ উদ্ভিদের জৈবনিক কাজে কি ভূমিকা রাখে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪. একাদশ শ্রেণির ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে দুটি উদ্ভিদের নমুনা ব্যবচ্ছেদ করে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নীচে পর্যবেক্ষণ করেন। প্রথম নমুনাটিতে এককোষী রোম দেখা গেল এবং এটির পরিবহন কলাগুচ্ছ ৭টি। দ্বিতীয় নমুনাটিতে পরিবহন কলাগুচ্ছ বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো।

ক. টিস্যুতন্ত্র কাকে বলে? ১

খ. পরিবহন কলাতন্ত্র বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে কারণ দেখিয়ে উদ্ভিদের নমুনা দুটি শনাক্ত করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত উদ্ভিদের নমুনা দুটির অন্তর্গত বৈসাদৃশ্য উপস্থাপন করো। ৪

১৫. সানজিদা বাসার ছাদের উপর টবে কয়েকটি চারা রোপন করেছে। কয়েকটিদিন পর সে লক্ষ করল চারার অগ্রভাগের ডগাগুলো খুব দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। সে আরও লক্ষ করলো কোনোদিন পানি না দিলে পাতাগুলো নেতিয়ে যায় আবার পানি দিলে সজীব হয়ে উঠে।

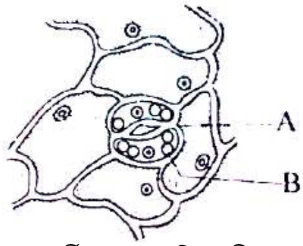
ক. টিস্যু কাকে বলে? ১

খ. পত্ররন্ধ্রের কাজ কী? ২

গ. সানজিদার উদ্ভিদগুলোর বৃদ্ধির জন্য দায়ী টিস্যুর বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. উদ্ভিদে পানি ও খাদ্র পরিবহনের সাথে জড়িত টিস্যুর প্রকারভেদ বর্ণনা করো। ৪

১৬. শান্ত জীববিজ্ঞান ক্লাস শেষে কলেজের গাছগুলো লক্ষ করে দেখল বইয়ের বর্ণণা মোতাবেক উদ্ভিদ দেহে বহিরাবরণ বা ত্বক বিদ্যমান যা ভিতরে সকল টিস্যুকে রক্ষ করে। এই ত্বকে আবার বিভিন্ন ধরনের ছিদ্রও দেখা যায়।
ক. স্টিলি কী? ১
খ. এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত টিস্যু উক্ত কাজটি ছাড়াও উদ্ভিদদেহে কী কী কাজ করে আলোচনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ছিদ্র উদ্ভিদের জীবনের জন্য অপরিহার্য যুক্তি দাও। ৪

১৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু কী? ১
খ. পাতার গ্রাউন্ড টিস্যু যে যে অংশ নিয়ে গঠিত তা উল্লেখ করো। ২
গ. উদ্দীপকে A চিহ্নিত অংশটির সাথে পানি পত্ররন্ধ্রের পার্থক্য উল্লেখ করো। ৩
ঘ. পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়া উদ্দীপকের B চিহ্নিত অংশটি নিয়ন্ত্র করে। কথাটির যথার্থতা নিরূপন করো। ৪

১৮. এক গুমোট গরমের দিনে রায়হান সাহেব তার জমির টমেটো ও কচু গাছে পাতার উপর পানির সারি দেখতে পান। তিনি এর কারণ জানতে উপজেলা কৃষি কর্মকর্তার সাথে যোগাযোগ করলেন। কৃষি কর্মকর্তা তখন এর কারণ হিসেবে উদ্ভিদের ত্বকে অবস্থিত এক প্রকার রন্ধ্রের কথা বলেন।
ক. ভাজক টিস্যু কী? ১
খ. সূর্যমুখীতে বান্ডল ক্যাপ দেখা যায় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত রন্ধ্রের গঠন কীরূপ-ব্যাক্যা করো। ৩
ঘ. তুমি বর্ণিত রন্ধ্রের সাথে পত্ররন্ধ্রের কী পার্থক্য দেখতে পাও বর্ণনা করো। ৪

১৯. মানুষের দেহ যেমন ত্বক দ্বারা আবৃত থাকে তেমনি উদ্ভিদের দেহেও বহিরাবরন বা ত্বক বিদ্যমান যা ভেতরের টিস্যুগুলোকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষ করে। এই ত্বকে কিছু অঙ্গাণু পরিলক্ষিত হয় যা উদ্ভিদ দেহে গ্যাসীয় বিনিময়ের কাজ করে।
ক. প্লেট ভাজক টিস্যু কাকে বলে? ১
খ. বর্ধিষ্ণু জাইলেম ও ফ্লোয়েমকে রিব ভাজক টিস্যু বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত টিস্যু উক্ত কাজটি ছাড়াও উদ্ভিদ দেহে কি কি কাজ করে আলোচনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত গ্যাসীয় বিনিময়ের সাথে জড়িত অঙ্গাণুটি উদ্ভিদ দেহের জন্য অপরিহার্য-যুক্তি প্রদর্শন করো। ৪

২০ নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-A

চিত্র-B

ক. ভাজক টিস্যু কাকে বলে? ১
খ. কোষগুলো টিস্যুতে বিভক্ত হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র দুটি কোন জাতীয় উদ্ভিদের? তাদের মূল ও কান্ডে যে ধরনের ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায় তাদের বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. চিত্র-A যে উদ্ভিদের তার মূলের প্রস্থচ্ছেদ এঁকে চিহ্নত কর এবং কেন এটি মূল যুক্তি দ্বারা বোঝাও। ৪

নবম অধ্যায়ঃ উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব

১. নিচের উদ্দীপকটি পড়োঃ
ধনাত্মক আয়ন $\rightarrow Ca^{++}, Mg^{++}, K^{+}, Na^{+}, H^{+}$ প্রভৃতি
ঋনাত্মক আয়ন $\rightarrow Cl^{-}, SO_4^{--}, HCO_3^{-}, NO_3^{-}, OH^{-}$ প্রভৃতি।
ক. প্রস্বেদন কাকে বলে? ১
খ. CO_2 হতে শর্করা কোন কোন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়? ২

গ. উদ্ভিদ কর্তৃক উদ্দীপকের আয়নগুলো পরিশোষণে কোন বিষয়গুলো ভূমিকা রাখে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উল্লেখিত আয়নগুলো পরিশোষনের, সাথে পানি পরিশোষণ প্রক্রিয়ার ভিন্নতা ৪

২. উদ্ভিদ বিজ্ঞানের ক্লাসে ফারুক স্যার একদিন উদ্ভিদের শারীতত্ত্ব অধ্যায়টি সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন। তিনি শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে বলছিলেন যে, উদ্ভিদের সুস্থ, স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য বেশ কিছু উপাদান প্রয়োজন। উদ্ভিদ প্রয়োজনীয় এ সকল উপাদান মাটি হতে মূল্যের সাহায্যে শোষণ করে।

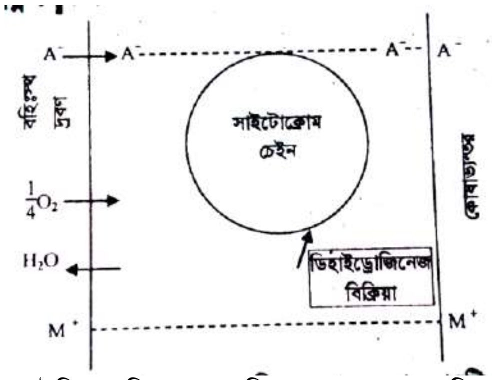
ক. শ্বসন হার কী? ১

খ. আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়ে কার্বন বিজারণের স্বীকৃত পথগুলো উল্লেখ করো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে তড়িৎ রাসায়নিক সাম্যতা মতবাদটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ক্রিয়াটিতে বিভিন্ন ধরনের প্রভাবকের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৪

৩. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ



ক. উদ্ভিদে খনিজ লবণ পরিশোষণের অঙ্গ কোনটি? ১

খ. কোন অবস্থায় উদ্ভিদে খনিজ লবণ পরিশোধিত হয়? ২

গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত A ও M^+ পরিশোষণের মধ্যে বিদ্যমান পার্থক্যসমূহ নিরূপন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে উদ্ভিদ কর্তৃক খনিজ লবণ পরিশোষণ প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করো। ৪

৪. জামান সাহেব নিয়মিত তার বাগানের পরিচর্যা করেন। তিনি একদিন সকালে গাছে সার প্রয়োগ করছিলেন। এমন সময় তার মেয়ে জানতে চাইল যে, বাবা এই সার থেকে উদ্ভিদ কিভাবে প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান গ্রহণ করবে। অতঃপর জামান সাহেব তার মেয়েকে উক্ত বিষয় সম্পর্কে বিস্তারিত বলল।

ক. প্রস্বদন কাকে বলে? ১

খ. দৌড়বিদদের বেশি বেশি শ্বাস নিতে হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে জামান সাহেব যে বিষয়টি সম্পর্কে বলছিলেন তার সম্পূর্ণ ভৌত প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. জামান সাহেব যে সম্পর্কে তার মেয়েকে অভিহিত করেছিলেন তার সাইটোক্রোম পাম্প মতবাদটি ব্যাখ্যা করো। ৪

৫. নিচের প্রবাহচিত্রটি লক্ষ করোঃ

মাটি $\longrightarrow$ পানি ও খনিজ লবণ $\longrightarrow$ মূলরোম $\longrightarrow$ পাতা $\longrightarrow$ পানি নির্গমন

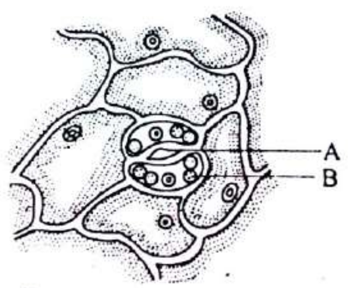
ক. ইমবাইবিশন কাকে বলে? ১

খ. সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার দশা কী প্রকৃত অন্ধকারে হয়? ২

গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. পাতার অন্তর্গঠনের সাথে উক্ত প্রক্রিয়াটির সম্পর্ক বিশ্লেষণ করো। ৪

৬. উদ্ভিদের পাতার বহিঃত্বকে অবস্থিত একটি রন্ধ্র, যা রাতে খোলা এবং দিনের বেলায় বন্ধ থাকে। পাতায় এর অবস্থান নিম্নরূপঃ



ক. অ্যাপোপ্লাস্ট কী? ১

খ. অধিক সার প্রয়োগে চারাগাছ মারা যায় কেন? ২

গ. চিত্রের চিহ্নিত অংশটির খোলা ও বন্ধ হওয়ার কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্রের চিহ্নিত অংশটির স্থিতি ও শিথিল অবস্থা সৃষ্টির ক্ষেত্রে আধুনিক মতবাদটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. আফজাল একদিন তার বড় ভাইয়ের সাথে একটি নার্সারীতে গেল। আফজাল দেখতে পেল যে, মালী নার্সারির গাছে পানি দিচ্ছে। আফজাল তার ভাইয়ের কাছে গাছের পানির প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে জানতে চাইল। তার ভাই তাকে বলল, উদ্ভিদ যে পরিমাণ পানি শোষণ করে তার

সামান্য অংশ বিপাকে ব্যবহৃত হয় এবং অতিরিক্তত পানি একটি নির্দিষ্ট প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বাষ্পাকারে বায়ুমন্ডলে ত্যাগ করে। অতঃপর উক্ত প্রক্রিয়াটি সম্পর্কে বিস্তারিত বলল।

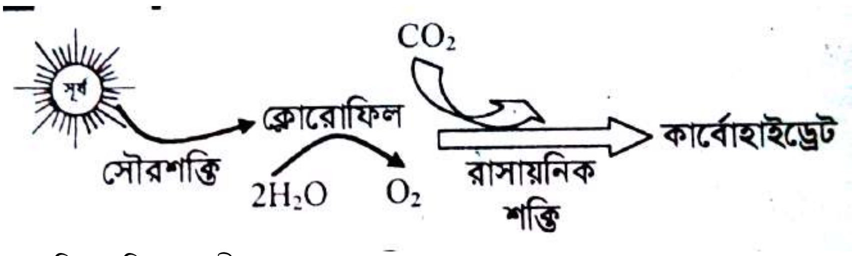
ক. সালোকসংশ্লেষণ কাকে বলে? ১

খ. C_3 ও C_4 উদ্ভিদের মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ করো। ২

গ. আফজালের বড় ভাই যে প্রক্রিয়াটি আলোচনা করেছিল তার অন্তঃ প্রভাবকগুলো বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে উদ্ভিদের জীবনে উক্ত প্রক্রিয়াটির প্রয়োজনীয়তা আলোচনা করো। ৪

৮. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



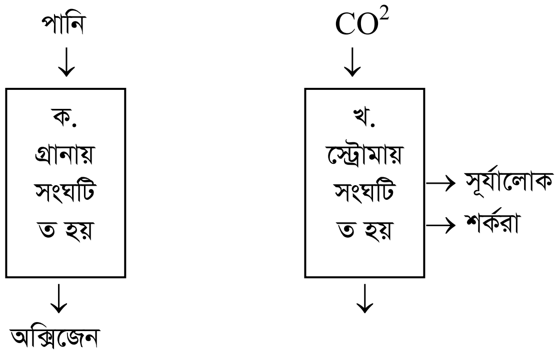
ক. সক্রিয় পরিশোষন কী? ১

খ. সালোকসংশ্লেষন পদ্ধতিকে জারণ-বিজারণ পদ্ধতি বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে প্রক্রিয়াটিতে কিভাবে কার্বনের আত্তীকরণ হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. প্রকৃতিতে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪

৯. শ্রেণিকক্ষে স্যার উদ্ভিদে শর্করা প্রস্তুতি পড়ানোর সময় নিম্নলিখিত রেখাচিত্রটি আঁকলেন।



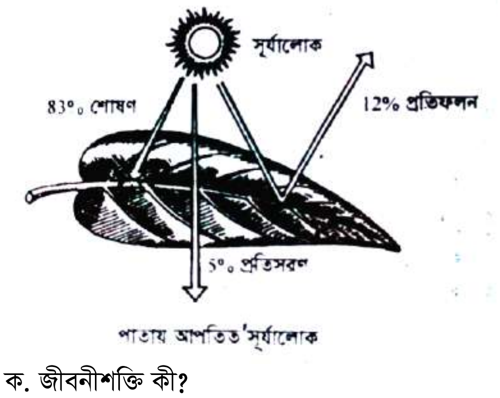
ক. পত্ররন্ধ্র কাকে বলে? ১

খ. সালোকসংশ্লেষণ উদ্ভদের পাতায় হয় কেন? ২

গ. 'ক' অংশটিতে সংঘটিত কর্মকান্ড আলোচনা করো। ৩

ঘ. 'খ' অংশটি সংঘটনে আলোর কোনো প্রয়োজন নেই-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপন করো। ৪

১০. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ



ক. জীবনীশক্তি কী? ১

খ. সালোকসংশ্লেষণকে জারণ বিজারণ প্রক্রিয়া বলা হয় কেন? ২

গ. চিত্রে সংঘটিত সালোকসংশ্লেষণের পর্যায়টি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. সালোকসংশ্লেষণের জন্য চিত্রের উপাদানটি অপরিহার্য-উক্তিটির সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন করো। ৪

১১. নিজাম ও জাকির দুই বন্ধু একাদশ শ্রেণিতে পড়ে। গ্রামের রাস্তা দিয়ে হাঁটার সময় নিজাম জাকিরকে রাস্তার বাম পাশে ধান গাছ ও ডানপাশে ইক্ষু গাছ দেখাল। সে বলল গাছ দুটো সবুজ হলেও CO_2 বিজারণের পথ কিন্তু আলাদা।

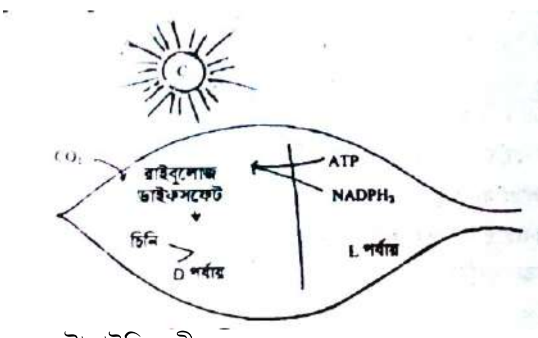
ক. অন্ধকার পর্যায়ে কার্বন বিজারণের কয়টি পথ রয়েছে? ১

খ. সালোকসংশ্লেষণে অক্সিজেনের উৎস কার্বন-ডাইঅক্সাইডময় কেন? ২

গ. নিজামের দেখানো গাছ দুটিকে CO_2 বিজারণের পথ অনুসারে তুলনা করো। ৩

ঘ. রাস্তার ডাকদিকের গাছটির CO_2 বিজারণে সম্পাদিত চক্রের গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪

১২. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



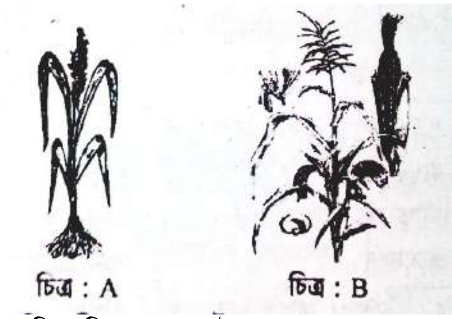
ক. ফটোলাইসিস কী? ১

খ. পাতাকে শর্করা তৈরির প্রাকৃতিক কারখানা বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত D পর্যায়ে CO_2 বিজারিত হয়ে শর্করা তৈরির প্রক্রিয়াটি রেখাচিত্রের মাধ্যমে দেখাও। ৩

ঘ. উপরোক্ত প্রক্রিয়াটি কোনো কারণে ব্যাহত হলে জীবজগত কী ধরনের সমস্যার পড়বে তোমার মতামতের আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন কাকে বলে? ১

খ. উদ্ভিদের কোন অঙ্গসমূহ খনিজ লবণ শোষণ করে? ২

গ. চিত্রঃ B এর সালোকসংশ্লেষণে কার্বন-আত্মীকরণ কীভাবে ঘটে?-ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. শর্করা প্রস্তুত প্রক্রিয়ার ভিন্নতাই উক্ত উদ্ভিদদ্বয়ের দৈহিক গঠন ও বিস্তৃতির ভিন্নতার কারণ-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

১৪. জীববিজ্ঞান ক্লাসে জনাব শফিক স্যার সালোকসংশ্লেষণের আলোক নিরপেক্ষ পর্যায় পড়াতে গিয়ে কতিপয় উক্তি-এর কথা বললেন। তিনি বললেন জীবজগতের উদ্ভিদগুলোকে দু'টি গ্রুপে বিভক্ত করা যায়।

Group A: আম, জাম, জবা, ধুতুরা ইত্যাদি।

Group B: ইক্ষু, ভুট্টা, মুথা ঘাস ইত্যাদি।

ক. C_3 চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ কোনটি? ১

খ. C_3 ও C_4 উদ্ভিদের মধ্যে কোনটি ভাল এবং কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত Group A এবং Group B এর মধ্যে পার্থক্য নিরূপন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত উদ্ভিদের মধ্যে একই সাথে হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্র এবং ক্যালভিন চক্র সংঘটিত হয় তা ব্যাখ্যা করো। ৪

১৫. ইরিন জাহান জীববিজ্ঞান ক্লাসে সালোকসংশ্লেষণ সম্পর্কে পড়াতে গিয়ে বললেন, সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ যে অক্সিজেন ছেড়ে দেয় আমরা শ্বাসগ্রহণের সময় তা গ্রহণ করে থাকি। বিষয়টি প্রমাণের জন্য জীববিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাসে কিছু Hydrilla উদ্ভিদ ও অন্যান্য উপকরণ সাজালেন। কিন্তু দিনটি মেঘলা থাকার কারণে পরীক্ষাটি করা সম্ভব হলো না।

ক. ফটোসিস্টেম কী? ১

খ. পরীক্ষাটি করা সম্ভব হলো না কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় আলো ও তাপের প্রভাব ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. বর্ধিত জনসংখ্যার জন্য উদ্দীপকে প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

১৬. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ

A		B
গ্লুকোজ	→	পাইরুভিক এসিড

ক. হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্রে প্রথম স্থায়ী পদার্থ কোনটি? ১

খ. পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন বলতে কী বুঝ? ২

গ. A অংশ হতে B অংশ কিভাবে উৎপন্ন হয় তা প্রবাহ চিত্রের মাধ্যমে দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির তাৎপর্য তুলে ধরো। ৪

১৭. নিচের সমীকরণটি লক্ষ করোঃ

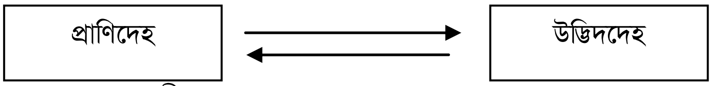
$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{কো-এনজাইম}]{\text{এনজাইম}} 6CO_2 + 12H_2O + 38ATP$$

ক. গ্লাইকোসাইসিসের বিক্রিয়াগুলো কোষের কোথায় ঘটে? ১
খ. শ্বসনিক বস্তু বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত সমীকরণে গ্লুকোজ জারণের শক্তির হিসাব দেখাও। ৩
ঘ. জীবের সার্বিক ক্রিয়াকর্ম উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রক্রিয়া দ্বারা নিয়ন্ত্রিত বিশ্লেষণ করো। ৪

১৮. জীবদেহে প্রতিনিয়ত একটি জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া সংঘটিত হয় যা কোষের মাইটোকন্ড্রিয়া ও সাইটোপ্লাজমে সম্পন্ন হয়। এক অণু গ্লুকোজ ৪টি ধাপের মাধ্যমে জারিত হয়ে ৩৮ অণু ATP তৈরি হয়। ধাপ চারটি হলোঃ (ক) গ্লাইকোলাইসিস, (খ) অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি (গ) TCA, (ঘ) ETS.

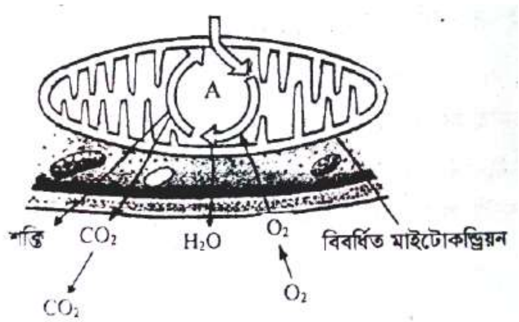
ক. অক্সালো এসিটিক এসিড কয় কার্বনবিশিষ্ট পদার্থ? ১
খ. শ্বসনিক হার বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত (গ) নং ধাপটির গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত (ঘ) নং ধাপে অক্সিজেনই হলো ইলেকট্রনের শেষ গ্রহীতা যুক্তিসহ বিশ্লেষন করো। ৪

১৯. নিচের প্রবাহ চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. সবাত শ্বসন কী? ১
খ. C_4 উদ্ভিদ চেনার উপায় লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়া দুটির পার্থক্য ছকের মাধ্যমে দেখাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত প্রক্রিয়া পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় কিভাবে ভূমিকা রাখে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

২০. নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ করো-



ক. গ্লাইকোলাইসিস কী? ১
খ. অবাত শ্বসন প্রক্রিয়ায় কম শক্তি উৎপন্ন হয় কেন? ২
গ. চিত্রর A চক্রটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রের A যে শ্বসন প্রক্রিয়ার ধাপ তার সাথে অপর শ্বসনে শক্তি নির্গমনের তুলনা করো। ৪

দশম অধ্যায়ঃ উদ্ভিদ প্রজনন

১. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ

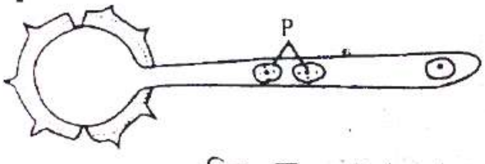
ক. নিষেক কাকে বলে? ১
খ. পরাগনালিকা সৃষ্টি হওয়ার কারণ কী? ২
গ. চিত্রে প্রদর্শিত "X" সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রে প্রদর্শিত "X" ছাড়া যৌন জনন অসম্ভব-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

২. রহিম সাহেবের একটি ভালো জাতের লিচু গাছ ছিল। রহিম সাহেবের বন্ধু তার কাছ থেকে একইরকম গুণগত মান সম্পন্ন আরেকটি লিচুর গাছ চেয়েছিলেন। রহিম সাহেব কৃত্রিম অঙ্গজ জনন পদ্ধতি ব্যবহার করে তার বন্ধুকে একটি গুটি কলম্বের চারা দিয়েছিলেন। দুটি গাছে এখন একই গুণগত মান সম্পন্ন লিচু হয়।

ক. কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজনন কী? ১
খ. অঙ্গজ প্রজনন প্রয়োজ করা হয় কেন? ২
গ. রহিম সাহেব কিভাবে তার বন্ধুর চাহিদা পূরণ করেছিলেন? ৩

ঘ. বন্ধুর চাহিদা পূরণের জন্য রহিম সাহেবের গৃহীত সিদ্ধান্তটির যথার্থতা মূল্যায়ন করো। ৪

৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো:



চিত্র : ক

ক. পার্থেনোকার্পি কাকে বলে? ১

খ. জোড় কলমে ফুল ও ফলের চরিত্র কেন সায়নের উপর নির্ভর করে? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রে "P" সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্রটি ছাড়া যৌন জনন অসম্ভব-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

৪. স্যার উদ্ভিদের বংশবিস্তার ও প্রজনন সম্পর্কে ক্লাসে আলোচনা করেছেন। তিনি এসময় আলু, আদা ও পেয়াজের ছবি বোর্ডে এঁকে ছাত্রদের বললেন, এগুলোর মাধ্যমে উদ্ভিদসমূহ প্রাকৃতিকভাবেই বংশবিস্তার করে। অঙ্গের সাহায্যে উদ্ভিদের বংশবিস্তার একটি প্রাকৃতিক ঘটনা।

ক. হেটোরোগ্যামেট কাকে বলে? ১

খ. সংকরায়নে লেবেলিং এ কী কী তথ্য থাকা উচিৎ? ২

গ. স্যারের আলোচিত জনন পদ্ধতি আলোচনা করো। ৩

ঘ. নতুন জাত উদ্ভাবনে উদ্দীপকে আলোচিত জনন প্রক্রিয়া কতটুকু ভূমিকা পালন করে?-তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৫. রহিমের বাসায় একটি গোলাপ গাছ আছে। এতে অনেক বড় এবং সুন্দর গোলাপ ফুল ধরে। রহিমের বন্ধু জিসান ফুলগুলো দেখে মুগ্ধ হয়ে অনুরূপ গোলাপ গাছ তার বাসায় লাগানোর ইচ্ছা পোষণ করল। রহিম তাকে গাছের একটি শাখা কেটে দিল। জিসান শাখাটি নিয়ে খুশি মনে বাসায় চলে গেল।

ক. প্রজনন কাকে বলে? ১

খ. ফলন বৃদ্ধির জন্য কী কী করা যেতে পারে? ২

গ. জিসান শাখাটি থেকে কিভাবে অনুরূপ গাছ পাবে-ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. মেহগণি গাছের ক্ষেত্রে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির সম্ভাব্যতা যাচাই করো। ৪

৬. পিন্টুদের বাসায় একটি আমগাছ আছে। সে শুনেছে গাছটি তার দাদার লাগানো। আমগাছটির একটি অনন্য বৈশিষ্ট্য হলো এতে বিভিন্ন কান্ডে বিভিন্ন সাইজের মিষ্টি আম ধরে। শুধুমাত্র একটি শাখার আম টক। পিন্টু তার বন্ধুদের প্রতি বছর আম খাইয়ে অবাক করে।

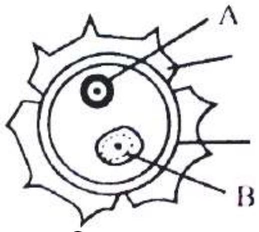
ক. অযৌন জনন কাকে বলে? ১

খ. যৌন জনন কয় প্রকার ও কী কী? ২

গ. উদ্দীপকে আলোচিত গাছটি কোন পদ্ধতিতে বংশবিস্তার করতে পারে?-আলোচনা করো। ৩

ঘ. পিন্টুদের গাছটিতে ফলের বিভিন্নতার কারণ যুক্তিসহ উপস্থাপন করো। ৪

৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



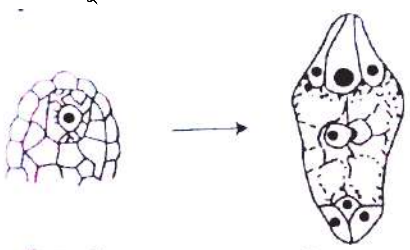
ক. ফুল কী? ১

খ. এক্সাইন ও ইন্টাইনের মধ্যে ৩টি পার্থক্য লেখ। ২

গ. A ও B এর মধ্যে কোনটি শুক্রাণু সৃষ্টিতে মুখ্য ভূমিকা পালন করে এবং কেন? ৩

ঘ. উদ্দীপকটি ছাড়া উদ্ভিদের যৌন প্রজনন অসম্ভব-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৮. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



চিত্র : ক চিত্র : খ

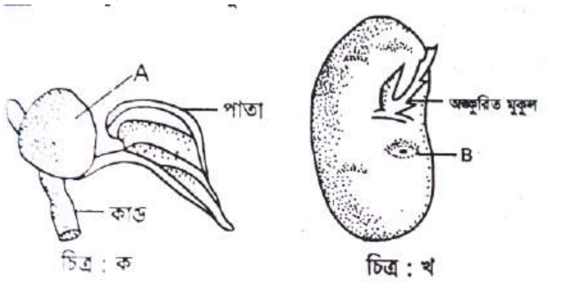
ক. জনুক্রম কাকে বলে? ১

খ. নিষেক ও দ্বিনিষেকের মধ্যে তিনটি পার্থক্য লেখ। ২

গ. চিত্র ক এর A চিহ্নিত অংশটি চিত্র খ অংশে রূপান্তরিত হতে কোন ধরনের কোষ বিভাজন সংঘটিত হয়-আলোচনা করো। ৩

ঘ. B চিহ্নিত অংশটি ছাড়াও উদ্ভিদের বংশবিস্তার সম্ভব-মতামত দাও। ৪

৯. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



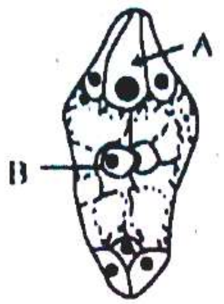
ক. ত্রিমিলন কাকে বলে? ১

খ. নিষেক ও পরাগায়নের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২

গ. A ও B এর মধ্যে তুমি কীভাবে সম্পর্ক স্থাপন করবে? ৩

ঘ. A চিহ্নিত অংশটি সৃষ্টিতে পার্থোনোজেনেসিস প্রক্রিয়ার কোনো ভূমিকা নেই-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১০. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. পরাগায়ন কাকে বলে? ১

খ. পতঙ্গপরাগী ও বায়ুপরাগী ফুলের দুটি পার্থক্য উল্লেখ করো। ২

গ. উদ্দীপকের A অংশটি সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকরে B অংশটির নিষেকের পরবর্তী পরিণতি ব্যাখ্যা করো। ৪

১১. তামাকে হ্যাপ্লয়েড শুক্রাণু হতে ভ্রুণ সৃষ্টি হয় যা পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ গাছে পরিণত হয়। অন্যদিকে *Heiracium* নামক উদ্ভিদে ডিম্বাশয়ের ভ্রুণথলি ছাড়া অন্য যেকোনো কোষ ডিপ্লয়েড গ্যামেটোফাইট হিসেবে কাজ করে কর্মক্ষম ভ্রূণ সৃষ্টি করে। যা পরিপূর্ণ গাছ হওয়ার মাধ্যমে বংশবৃদ্ধির ধারাকে সচল রাখে।

ক. অপুংজনি কী? ১

খ. অযৌন জননের সুবিধা লেখ। ২

গ. তামাক ও *Heiracium* এর জনন প্রক্রিয়ার মধ্যে কোনো পার্থক্য আছে কি? তুমি কিভাবে চিহ্নিত করবে? ৩

ঘ. উদ্ভিদের জনন প্রক্রিয়ার ভিন্নতা শুধুমাত্র বংশবৃদ্ধির ধারাকে সচল রাখার জন্য উদ্দীপকের আলোকে তোমার মতামত দাও। ৪

১২. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ

ডিম্বাণু $\rightarrow$ ভ্রূণ

সস্য মাতৃকোষ $\rightarrow$ সস্যকলা

গর্ভাশয় $\rightarrow$ A

ডিম্বক $\rightarrow$ B

ক. ডিম্বক কাকে বলে? ১

খ. গঠন প্রকৃতি অনুযায়ী ডিম্বক কত প্রকার ও কী কী? ২

গ. A ও B সৃষ্টি হয় কীভাবে-ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনাগুলো যে প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়, তা শুধু উদ্ভিদজগতের জন্যই নয়, সকল প্রাণিকুলের জন্য সমান গুরুত্বপূর্ণ-তোমার মতামত দাও। ৪

১৩. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

ক. জনুক্রম কাকে বলে? ১

খ. কৃত্রিম প্রজননের জন্য কী কী যন্ত্রপাতি প্রয়োজন? ২

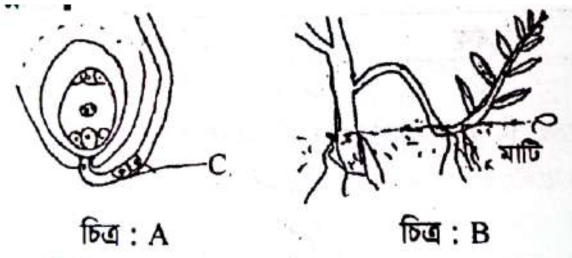
গ. উদ্দীপকের চিত্রগুলোর বংশবিস্তার পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য আলোচনা করো। ৩
ঘ. মাতৃউদ্ভিদের অনুরূপ গুণসম্পন্ন উদ্ভিদ চিত্র 'খ' এর ক্ষেত্রে পাওয়ার সম্ভাব্যতা যাচাই করো। ৪

১৪. আমিন সাহেব বাংলাদেশ ধান গবেষণা প্রতিষ্ঠান (BARRI) একজন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা। তিনি লবণ সহিষ্ণু ধানের জাত উদ্ভাবন করতে চান। এ কারণে তিনি আগে থেকেই নির্বাচিত কিছু প্যারেন্ট গাছ একটি বিশেষ প্রক্রিয়া অবলম্বন করে ক্রসিং ওভার ঘটিয়ে নতুন জাতের ধান উৎপন্ন করলেন। এ নতুন জাতের ধানগুলো লবণ পানিতেও বেড়ে উঠতে পারে।
ক. প্রজনন কী? ১
খ. ক্রসিং ওভার কেন করা হয়? ২
গ. আমিন সাহেবের কার্যক্রম ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. আমিন সাহেবের গৃহীত পদক্ষেপটি কতটুকু যৌক্তিক বলে তুমি মনে করো। ৪

১৫. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ
i. ডিম্বাণু $\rightarrow$ A
ii. সস্য মাতৃকোষ $\rightarrow$ সস্যকলা
iii. গর্ভাশয় $\rightarrow$ ফল
iv. ডিম্বক $\rightarrow$ B
ক. এরিল কী? ১
খ. Interphase বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের iv. পরিবর্তনটির ধারাবাহিকতা চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে i ও iv নং পরিবর্তন সমগ্র জীবকুলের জন্য অপরিহার্য-বিশ্লেষণ করো। ৪

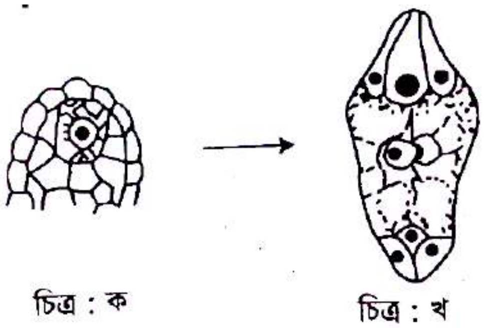
১৬. পিত্রম শীতের ছুটিতে দাদা বাড়িতে বেড়াতে গিয়ে দেখল দাদা বাড়ির আশেপাশে ক্ষেতে সরিষা ফুল ফুটে হলুদ হয়ে আছে। সে লক্ষ করল, ফুলে ফুলে অনেক মৌমাছি ঘুরছে। আবার পাশের ক্ষেতে কৃষকেরা কাটা আলু জমিতে পুঁতে দিচ্ছে। সে বিষয়গুলো বোঝার চেষ্টা করল।
ক. কৃত্রিম প্রজনন কী? ১
খ. ভ্রূণথলিতে নিষেকের পর কী ধরনের পরিবর্তন লক্ষ করা যায়? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম উদ্ভিদে মৌমাছি কী ধরনের প্রভাব ফেলতে পারে বলে তুমি মনে করো? আলোচনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে উল্লিখিত ঘটনা দুটির মধ্যে তুমি কী বৈসাদৃশ্য খুঁজে পাও? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



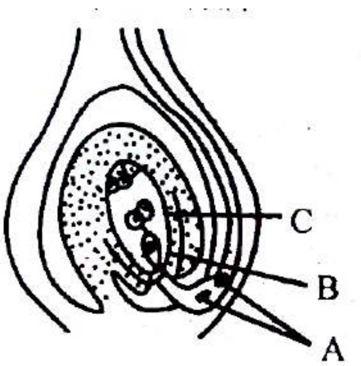
ক. ত্রিমিলন কাকে বলে? ১
খ. পার্থোনোজেনেসিস বলতে কী বুঝ? ২
গ. C চিহ্নিত গঠনটির সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রের A ও B প্রক্রিয়ার মধ্যে তুলনা করো। ৪

১৮. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করোঃ



ক. ব্র্যাক্ট কী? ১
খ. নিষেক ও দ্বিনিষের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. উদ্ভিদের প্রজননে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির চিত্র সম্পূর্ণ করে বর্ণনা করো। ৪

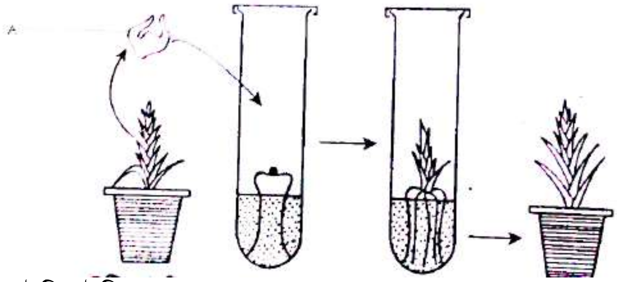
১৯. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. পুষ্প সংকেত কাকে বলে? ১
খ. অঙ্গজ প্রজনন বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চিত্রের A চিহ্নিত অংশটি B ও C এর সাথে যুগপথ মিলনের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

একাদশ অধ্যায়: জীব প্রযুক্তি

১. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করোঃ



ক. টটিপটেন্সি কাকে বলে? ১
খ. রিকম্বিনেন্ট DNA অণু কীভাবে সৃষ্টি করা হয়? ২
গ. 'A' অংশটি প্রস্তুতের জন্য প্রয়োজনীয় প্রক্রিয়া? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত প্রক্রিয়াটির সাথে জীবাণুমুক্ত পরিবেশেষর সম্পর্ক নিবিড়-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

২. রকি আজকের দৈনিক পত্রিকায় কৃষি পাতায় ব্র্যাকের কলা ও ফুলের টিস্যু কালচার সম্পর্কে একটি রিপোর্ট দেখল। সে এ সম্পর্কে তার বাবার কাছে বিস্তারিত জানতে চাইলে তিনি পুরো জিনিসটি বুঝিয়ে বললেন।
ক. এক্সপ্লান্ট কী? ১
খ. জৈব প্রযুক্তি কীভাবে জলাশয়কে দূষণমুক্ত করে? ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত প্রযুক্তিটির পর্যায়ক্রমিক ধাপগুলো চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. নতুন উদ্ভিদ ও জীববৈচিত্র সৃষ্টিতে আলোচ্য প্রযুক্তিটির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. নিচের ধাপগুলো লক্ষ করোঃ

এক্সপ্লান্ট ⇒ জীবানুমুক্ত কালচার মিডিয়াম ⇒ মিডিয়ামে টিস্যু স্থাপন ⇒

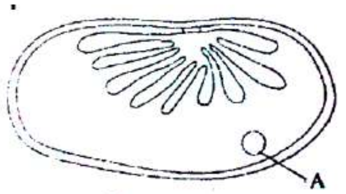
ক্যালাস সৃষ্টি ⇒ মূলবিহীন অণুচারা সৃষ্টি ⇒ টব ও প্রাকৃতিক পরিবেশে স্থানান্তর

ক. ট্রান্সফরমড ব্যাকটেরিয়া কী? ১
খ. উৎসসহ চারটি অ্যান্টিবায়োটিকের নাম লেখ। ২
গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত ধাপগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ধাপগুলো উদ্ভিদ প্রজনন পদ্ধতিকে উন্নততর ও সহজতর করেছে-উত্তরের সপক্ষে মতামত দাও। ৪

৪. সুইস বিজ্ঞানী Ingo Potrykus ও Peter Byer জার্মান বিজ্ঞানী একটি বিশেষ প্রযুক্তি ব্যবহার করে β-ক্যারোটিন সমৃদ্ধ সোনালী ধান আবিষ্কার করেন। এ ধানের বৈশিষ্ট্য আবাদকৃত ধানে অনুপস্থিত। ফলে সোনালী ধান একটি যুগান্তকারী আবিষ্কার।
ক. মাইক্রোপ্রোপাগেশন কাকে বলে? ১
খ. সুপার রাইস কীভাবে উদ্ভাবন করা হয়েছে? ২
গ. বিজ্ঞানীদ্বয়ের ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির ধাপসমূহ চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করো। ৩

ঘ. কৃষিক্ষেত্রে প্রযুক্তিটি আশীর্বাদস্বরূপ-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

৫. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



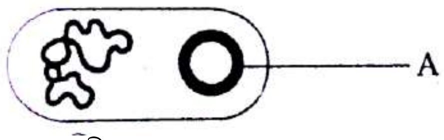
ক. লাইপোজোম কী? ১

খ. জীব নিরাপত্তা নির্দেশিকা বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত A অংশের চারিত্রিক গুণাবলি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উক্ত অংশটি জিন প্রকৌশলের প্রধান ভেক্টর-উত্তরের সপক্ষে তোমার যুক্তি দাও। ৪

৬. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



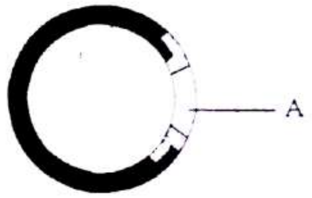
ক. ক্যালাস কী? ১

খ. কোন কোন গোত্রের উদ্ভিদের হ্যাপ্লয়েড লাইন সৃষ্টি করা হয়েছে? ২

গ. চিত্রের A এর শ্রেণিবিন্যাস ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রিকম্বিনেট DNA প্রযুক্তিতে উদ্দীপকের চিত্রটির গুরুত্ব নিরূপণ করো। ৪

৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. জিনোম কাকে বলে? ১

খ. এক্সপ্লান্ট বলতে কী বুঝ? ২

গ. চিত্র A এর পৃথকীকরণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রোগ প্রতিরোধক্ষম উদ্ভিদ সৃষ্টিতে চিত্রের অবদান বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. মিজান সাহেবের ছোট মেয়ে লিমার বয়স ৩ বছর। সরকার ঘোষিত পোলিও টিকা দিবসে তিনি তার মেয়েকে নিয়ে নিকটবর্তী একটি টিকাকেন্দ্রে গেলেন। সেখানে লিমাকে একটি ঔষধ দুফোটা করে খাওয়ানো হয়।

ক. প্লাজমিড কী? ১

খ. রিকম্বিনেন্ট DNA বলতে কী বুঝ? ২

গ. লিমাকে খাওয়ানো ঔষুধটির উৎপাদন পদ্ধতি আলোচনা করো। ৩

ঘ. 'রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি আলোচিত ঔষুধটির উৎপাদনকে সহজতর করেছে'-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

৯. ড. আসগার একজন কৃষি বিজ্ঞানী। জীব প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে তিনি বেগুনের একটি নতুন জাত উদ্ভাবন করেছেন। তিনি এটি সাধারণ মানুষের ব্যবহারের অনুমতির জন্য সরকারের কাছে আবেদন করেছেন এবং অনুমতি পাওয়ার ব্যাপারে যথেষ্ট আশাবাদী।

ক. জিন প্রকৌশল কী? ১

খ. বামনত্ব চিকিৎসায় কীভাবে জৈব প্রযুক্তি ব্যবহৃত হচ্ছে? ২

গ. সরকার অনুমতি প্রদানের পূর্বে কোন বিষয়গুলো বিবেচনায় আনবে?-আলোচনা করো। ৩

ঘ. বেগুনের জাতটি অনুমতি ব্যতীত ব্যবহারে স্বাস্থ্য ঝুঁকির সম্ভাব্যতা নিরূপণ করো। ৪

১০. ড. এমদাদ গবেষণাগারে টেস্টটিউবে বীজ ছাড়াই A উদ্ভিদের অসংখ্যা চারা তৈরি করেন এবং রাখহার কাঙ্খিত বৈশিষ্ট্যের জিন ব্যবহার করে B উদ্ভিদ তৈরি করেন।

ক. প্লাজমিড কী? ১

খ. জীবপ্রযুক্তি কিভাবে জীব নিরাপত্তা নষ্ট করতে পারে? ২

গ. A উদ্ভিদ তৈরির পদ্ধতি কৃষি উন্নয়নে কীভাবে ভূমিকা রাখবে বলে তুমি মনে করো? ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদ তৈরির দুটি প্রযুক্তির মধ্যে কোনটি বেশি সুবিধাজনক? যুক্তিসহ উল্লেখ করো। ৪

১১. একাদশ শ্রেণীর ছাত্রী রিচি তরমুজ খেতে খেতে মাকে জানালো গতকাল ক্লাসে সে বীজহীন তরমুজ সম্পর্কে জানতে পেরেছে। বিংশ শতাব্দির শ্রেষ্ঠ অর্জন জৈব প্রযুক্তি কৃষিক্ষেত্রসহ বিভিন্ন অঙ্গনে এনেছে ব্যাপক সাফল্য।

ক. প্লাজমিড কী? ১

খ. রিকম্বিনেন্ট প্রযুক্তি বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রযুক্তির সুবিধাসমূহ কী কী? ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রযুক্তি চিকিৎসা ও পরিবেশ ব্যবস্থাপনায় যুগান্তকারী পরিবর্তন এনেছে-ব্যাখ্যা করো। ৪

১২. কামরান সাহেব উন্নত বৈশিষ্ট্যের একটি আমগাছ থেকে ভালো ফলন পান। তিনি অধিক ফলন পাবার আশায় এর বীজ বপন করলেন কিন্তু বীজ থেকে উন্নত ফলন পাওয়া গেল না। তার বন্ধু উদ্ভিদবিজ্ঞানী ড. আরমান সাহেব তার গবেষণাগারে আম গাছটির শীর্ষমুকুল থেকে অনেকগুলো চারা তৈরি করে দিলেন। এগুলোর ফলন মাতৃ উদ্ভিদের মতোই ভালো হলো।

ক. জীব প্রকৌশল কী? ১

খ. রোগমুক্ত উদ্ভিদ উৎপাদনের জন্য শীর্ষস্থ ভাজক কলা ব্যবহার করা হয় কেন? ২

গ. ড. আরমান সাহেব কিভাবে একই উন্নত ভাবাপন্ন অনেকগুলো চারা তৈরি করলেন? ৩

ঘ. কামরান সাহেবের মতো অন্যান্য সমস্যা সমাধানে ড. আরমান সাহেবের প্রয়োগকৃত কৌশল কতটা ভূমিকা রাখবে? ৪

১৩. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র : ক চিত্র : খ

ক. জিন ক্লোনিং কাকে বলে? ১

খ. Meristem culture এর ব্যবহার লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রসমূহের মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন করো। ৩

ঘ. চিত্র খ এর সফলতায় চিত্র ক এর কোনো ভূমিকা আছে কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৪. বাংলাদেশের বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম এর নেতৃত্বে একদল বিজ্ঞানী পাটের উপর গবেষণা করে আলোড়ন সৃষ্টি করেছেন। তিনি পূর্বে পেঁপে ও রাবার গাছের উপরও অনুরূপ গবেষণা করেন। পাটের কান্ডপচা রোগের জীবণুর উপর তার অনুরূপ গবেষণার সফলতা বর্তমানে তাকে এ ব্যাপরে সবচেয়ে অভিজ্ঞ হিসেবে জাহির করেছে।

ক. ইন্টারফেরন কী? ১

খ. টিস্যু কালচার বলতে কী বুঝ? ২

গ. ড. মাকসুদুল আলমের গবেষণার বিয়য়বস্তু ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. আলোচিত গবেষণা জীববিজ্ঞানের অজানা রহস্যকে উন্মোচনের দ্বার হিসেবে বিবেচনা করা যায় কি?-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও ৪

১৫. 'A' জিন মিষ্টির জন্য দায়ী এবং 'B' জিন আকৃতির জন্য দায়ী। একটি মিষ্টি আম কিন্তু আকৃতিতে ছোট এবং 'A' জিনটিকে যদি আকৃতিতে বড় আমে স্থানান্তরিত করা হয় তাহলে আমটি মিষ্টি এবং আকৃতি বড় হল।

ক. টিসু কালচার প্রযুক্তির সংজ্ঞা দাও। ১

খ. প্লাসমিড বহনকারী একটি অনুজীবের নাম এবং এর গুরুত্ব লেখ। ২

গ. 'A' জিনটিকে কীভাবে বড় আকৃতির আমে দ্রুত স্থানান্তর করা সম্ভব হবে? ৩

ঘ. 'B' জিনটিকে 'A' জিনধারী আমে স্থানান্তর করলে কী রকম ফল হবে ব্যাখ্যা কর। ৪

১৬. স্যারের শ্রেণিকক্ষে জানালেন জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী Harberlandt টিস্যু কালচার আবিষ্কার করেন, যার মাধ্যমে শীর্ষমুকুল, কক্ষমুকুল, কচি পাতা ইয়াদি ব্যবহার করা যায়। তিনি আরো জানালেন এ পদ্ধতিতে নতুন নতুন ফসলের জাত উদ্ভাবন সম্ভব যা কৃষিক্ষেত্রে নতুন দ্বারা উন্মোচন করবে।

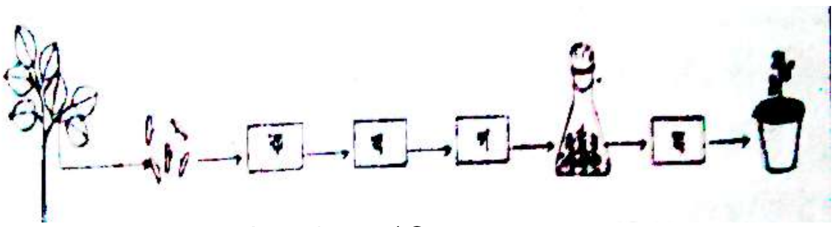
ক. রেস্ট্রিকশন এনজাইম কী? ১

খ. ক্লোন বলতে কী বুঝায়? ২

গ. শিক্ষকের উল্লেখিত পদ্ধতির সুবিধা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. এ ধরনের পদ্ধতি সফল করার ধাপসমূহ বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭. আবিদ একটি কাঁঠালের পার্শ্বকুড়ি ব্যবহার করে একটি বিশেষ প্রযুক্তিতে অসংখ্য চারা উৎপাদন করলো। উক্ত পদ্ধতিটি কৃষিক্ষেত্রে যুগান্তকারী পরিবর্তন এনেছে। পদ্ধতিটির আংশিক চিত্র নিচে দেওয়া হলো-



ক. Biotechnology শব্দটির শাব্দিক অর্থ কী? ১

খ. 'খ' চিহ্নিত অংশে কী সৃষ্টি হয়? সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্রে ক, খ, গ ও ঘ অংশ সম্পূর্ণ করে চিহ্নিত করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রযুক্তিটি কীভাবে আমাদের উপকারে আসে তা ব্যাখ্যা করো। ৪

১৮. বিথী তার কলেজের বিজ্ঞান মেলার প্রজেক্ট দেখার সময় কয়েকটি টেস্টটিউবে এক ধরনের চারা গাছ দেখতে পেল। যা দেখে সে খুব আশ্চর্য হয়েছিল। পরে সে জানতে পারে এটি জৈব প্রযুক্তির একটি পদ্ধতি যা সাহায্যে একই সাথে অসংখ্য হুবহু মাতৃ উদ্ভিদের মতো চারা গাছ তৈরি করা সম্ভব।

ক. প্লাজমিড কী? ১

খ. রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে রেস্ট্রিকশন এনজাইম কেন গুরুত্বপূর্ণ? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রযুক্তির সংঘটনের প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রযুক্তির গুরুত্ব বাংলাদেশের আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৯. ড. করিম গবেষণাগারে জীব ছাড়াই A উদ্ভিদের অসংখ্য চারা তৈরি করেন এবং ড. শিপন B উদ্ভিদে বিটা-ক্যারোটিন ও আয়রণ তৈরির জিন সংযুক্ত করে নতুন জাত তৈরি করেন।

ক. প্লাজমিড কী? ১

খ. এক্সপ্লান্ট বলতে কী বুঝ? ২

গ. কৃষি উন্নয়নে A উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. A উদ্ভিদ ও B উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ব্যবহার বিষয়ে তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

২০. জামাল মিয়া ঠিক করল এ বছর জমিতে উন্নত প্রজাতির আলু চাষ করবে। এজন্যে সে স্থানীয় কৃষি অফিসে যোগাযোগ করে। কর্মরত কৃষি অফিসার তাকে এক প্রকার চারা কেনার পরামর্শ দিল যা একটি বিশেষ প্রযুক্তির মাধ্যমে উদ্ভাবন করা হয়েছে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত চারা উৎপাদন করা সম্ভব এবং এই চারা উৎপাদনের জন্যে উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম অঙ্গই যথেষ্ট।

ক. টিস্যু কালচার কাকে বলে? ১

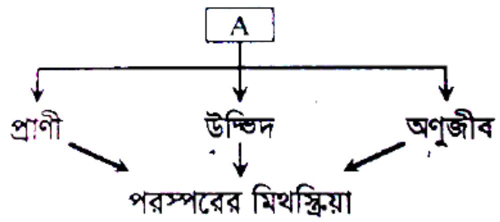
খ. রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলতে কী বোঝ? ২

গ. উল্লেখিত পদ্ধতিতে চারা উৎপাদন প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উক্ত পদ্ধতিটি আমাদের দৈনন্দিন জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে-উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ করো। ৪

দ্বাদশ অধ্যায় : জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ

১. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ



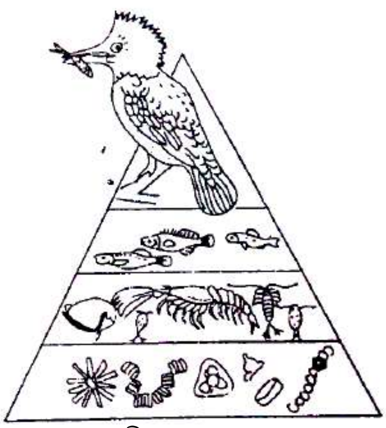
ক. জীবগোষ্ঠী কাকে বলে? ১

খ. বায়োরে শ্রেণিবিন্যাস করো। ২

গ. 'A' এর বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ছকটির সুস্থিতির ক্ষেত্রে পরিবেশের ভূমিকা নিরূপণ করো। ৪

২. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



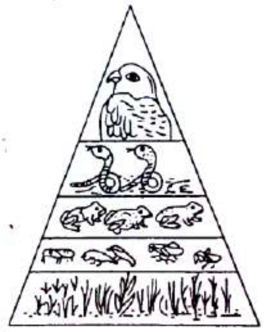
ক. বায়োমাস কী? ১

খ. ধানক্ষেতের ধান গাছগুলোকে পপুলেশন বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে ২য় স্তরের খাদকের সংখ্যা বেড়ে গেলে শক্তিপ্রবাহের যে পরিবর্তন লক্ষ করা যাবে তা আলোকপাত করো। ৩

ঘ. চিত্রে সৃষ্ট বিভিন্ন স্তরের খাদকের মধ্যে শক্তি প্রবাহের আন্তঃসম্পর্ক গড়ে উঠেছে কি-না তার তুলনামূলক পর্যালোচনা করো। ৪

৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



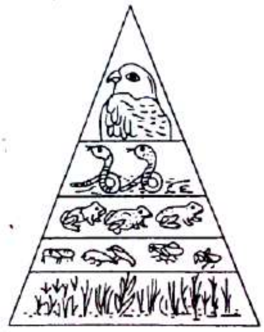
ক. কমিউনিটি কী? ১

খ. সবুজ উদ্ভিদগুলোকে উৎপাদক বলা হয় কেন? ২

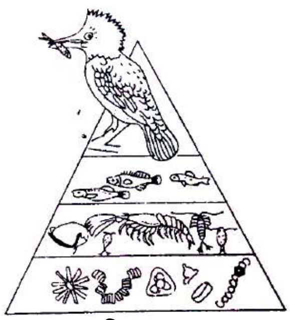
গ. উপরোক্ত পিরামিডের বিভিন্ন স্তরের জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যার তুলনামূলক পর্যালোচনা করো। ৩

ঘ. চিত্রে জীব সম্প্রদায়ের এরূপ পরিবর্তনের কী কী কারণ থাকতে পারে বলে তুমি মনে করো? ৪

৪. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ



চিত্র ১



চিত্র ২

ক. ফুড ওয়েব কী? ১

খ. উৎপাদক ও খাদকের মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২

গ. চিত্র-১ এর পিরামিড কীভাবে উল্টা পিরামিড হতে পারে লেখ। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর পিরামিড সর্বদা সোজা প্রকৃতির হয়ে থাকে-বিশ্লেষণ করো। ৪

৫. সঞ্জীব ও বাসুদেব একদিন তাদের বাড়ির পাশে নিজেদের পুকুরে বড়শি দিয়ে মাছ ধরছিল। এমন সময় তারা দেখল এক ঝাঁক মাছ পানির উপর ভেসে ভেসে ভাসমান খাবার খাচ্ছে। পরক্ষণেই একটি পাখি ছুঁ মেরে একটি মাছ ধরে নিয়ে গাছের ডালে বসে খেতে লাগল।

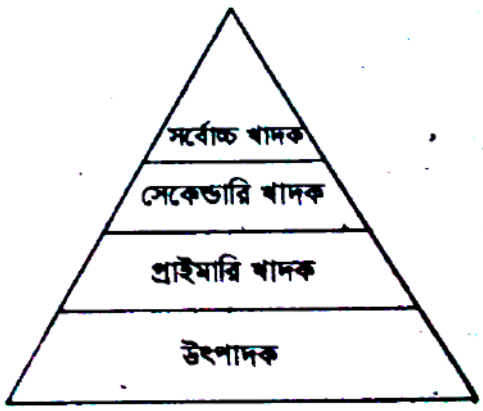
ক. খাদক কী? ১

খ. সবুজ উদ্ভিদগুলোকে স্বভোজী বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে সৃষ্ট খাদ্যস্তরের মধ্যে সম্পর্ক নিরূপণ করো। ৩

ঘ. বিভিন্ন স্তরের জীব সম্প্রদায়ের মধ্যে সৃষ্ট খাদ্যশৃঙ্খলের তাৎপর্য তোমার আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৪

৬. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করোঃ



ক. বাস্তুসংস্থানিক পিরামিড কাকে বলে? ১

খ. বাস্তুসংস্থানিক ব্যবপকতা বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত ছক দ্বারা কয় ধরনের ইকোলজিক্যাল পিরামিড তৈরি করা যায় ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত ছকের বিভিন্ন স্তরের মাঝে মাঝে একটি আন্তঃসম্পর্ক বিদ্যমান তা যুক্তিসহ উপস্থাপন করো। ৪

৭. রূপার বাড়ি বাগেরহাটে। সেখানকার মাটি প্রচুর লবণ সমৃদ্ধ। এখানে দৃশ্যমান গাছগুলো রূপা বাংলাদেশের অন্যান্য অঞ্চলে দেখে নি।

ক. অভিযোজন কাকে বলে? ১

খ. জীব সম্প্রদায়ের উপাদানগুলো কী কী? ২

গ. রূপাার এলাকায় অভিযোজিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা করো। ৩

ঘ. রূপার এলাকার উদ্ভিদসমূহের বৈশিষ্ট্যভিন্নতার যৌক্তিকতা দেখাও। ৪

৮. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-১ চিত্র-২

ক. উদ্ভিদ অভিযোজন কী? ১

খ. টোপাপানা মুক্ত ভাসমান জলজ উদ্ভিদ কেন? ২

গ. চিত্র-১ এর উদ্ভিদটি শনাক্ত করার উপায় ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর তুলনামূলক অঙ্গসংস্থানিক অভিযোজন আলোচনা করো। ৪

৯. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-১ চিত্র-২

ক. জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম কী? ১

খ. কোন কোন উদ্ভিদগুলোতে স্টোলন ও অফসেট দেখা যায়? ২

গ. উদ্ভিদদ্বয়ের মধ্যে তুলনামূলক বাহ্যিক পার্থক্যগুলো তুলে ধরো। ৩

ঘ. চিত্র-১ এর আবাসস্থলের উদ্ভিদগুলোর শারীরস্থানিক অভিযোজন কৌশল বর্ণনা করো। ৪

১০. রায়হানের বাবা রাশেদ সাহেব সৌদি হতে হজ্জ করে আসার সময় একটি সুস্থ খেজুর গাছের চারা নিয়ে আসল। তারপর রায়হান সেটি যত্ন সহকারে তাদের বাড়ির আঙিনায় লাগিয়ে দেয়। কিন্তু কিছুদিন পর সে লক্ষ করল গাছটির পাতা মরে যাচ্ছে এবং বৃদ্ধিও হচ্ছে না। এরপর সে নানা পরিচর্যা করেও গাছটিকে বাঁচাতে পারল না।

ক. কনজারভেশন কী? ১

খ. খেজুরকে মরুজ উদ্ভিদ বলা হয় কেন? ২

গ. কেন গাছটি মারা গেল বলে তোমার মনে হয়-সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে আবাস পরিবর্তনের ফলে কোন ধরনের কনজারভেশন অনুসরণ হয়েছে তা অঙ্গসংস্থানিক পরিবর্তনের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৪

১১. সোহানা কয়েকজন বান্ধবীসহ শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের উদ্যানতত্ত্ব খামার পরিদর্শনে গেল। সেখানে এক ধরনের গাছে তার চোখ আটকে গেল। সে দেখল ঐ ধরনের গাছে কোনো পাতা নেই, শুধুই কাঁটা। গাছটির কান্ড অনেক শক্ত এবং কান্ডরোম বাকল দ্বারা আবৃত।

ক. জনগোষ্ঠীর ঘনত্ব কাকে বলে? ১

খ. জীবসম্প্রদায়ের সুস্থিতির প্রয়োজন কেন? ২

গ. সোহানার দেখা উদ্ভিদগুলোর অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. সোহানার দেখা উদ্ভিদগুলো পরিবেশে খাপ খাওয়ানোর জন্য বিশেষ কৌশল অবলম্বন করে-বিশ্লেষণ করো। ৪

১২. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-১ চিত্র-২

ক. অভিযোজন কী? ১

খ. IUCN বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকের উদ্ভিদ দুটিকে মরুজ উদ্ভিদ বলার যুক্তি উপস্থাপন করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদ দুটির অঙ্গ সংস্থানিক ও অন্তর্গাঠনিক বৈশিষ্ট্যের তুলনামূলক আলোচনা তুলে ধরো? ৪

১৩. জীববিজ্ঞানী ড. জোহানসেন একটি সেমিনারে পৃথিবীর প্রথম বায়োম নিয়ে আলোচনা করেন। তার আলোচনায় চলে আসে এর বিভিন্ন ধরন এবং জীব জগতে এর প্রভাব। তিনি বলেন সঠিকভাবে ব্যবহার করলে এটি অর্থনীতিতে অনেক গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখতে পারে।
ক. সমুদ্রের বারিবরণ কাকে বলে? ১
খ. জীবজ কর্মদক্ষতা বলতে কী বুঝ? ২
গ. ড. জোহানসেন বর্ণিত প্রথম বায়োমটি কয় ধরনের হতে পারে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সঠিকভাবে ব্যবহার করলে এটি অর্থনীতিতে অনেক গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখতে পারে-ড. জোহানসনের এ কথাটি বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪. বাংলাদেশী বিজ্ঞানী ড. সামাদ প্রাণিভূগোল বিষয়ক এক সেমিনারে যোগদানের জন্য ব্রিটেন গেলেন। সেখানে তিনি নিজ দেশ যে প্রাণিভৌগলিক অঞ্চলে অবস্থিত সে বিষয়ে ধারণা দেন। ঐ অঞ্চলের উদ্ভিদ এ প্রাণীকুলের যে ব্যাপক বৈচিত্র রয়েছে সেটি তিনি তুলে ধরেন।
ক. প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চল কাকে বলে? ১
খ. বাংলাদেশে বিলুপ্তপ্রায় দুটি উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম লেখ। ২
গ. ড. সামাদ এর অঞ্চলের উপ অঞ্চলগুলোর বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. ড. সামাদ তাঁর অঞ্চলের উদ্ভিদ ও প্রাণীকুলের যে বৈচিত্র্যের কথা তুলে ধরেছেন তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৫. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করোঃ

ক. এন্ডেমিক প্রানী কী? ১
খ. প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চলগুলোর নাম উল্লেখ করো। ২
গ. উদ্দীপকের প্রাণীগুলো যে অঞ্চলের অন্তর্গত সেই অঞ্চলের উপ-অঞ্চলের নাম উল্লেখসহ ভৌগলিক বিস্তৃতি তুলে ধরো। ৩
ঘ. "উদ্দীপকে নির্দেশিত অঞ্চলটিতে বৈচিত্রপূর্ণ উদ্ভিদ ও প্রানীর সমাবেশ ঘটেছে"-বিশ্লেষণ করো। ৪

১৬. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করোঃ

চিত্র-১ চিত্র-২

ক. ফ্লোরা কী? ১
খ. ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের ২টি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
গ. চিত্র-২ এর নবটির এ অবস্থা হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রে উপস্থাপিত দুই প্রকার বনের তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

১৭. শীতে অধরা ও তন্ময় তার বাবার সাথে একদিন মধুপুর শালবনে ঘুড়তে গেল। সেখানে তারা দেখল কিছু উদ্ভিদের পাতা সম্পূর্ণ ঝড়ে গেছে এবং কিছু উদ্ভিদের সবুজ পাতা বর্তমান। তন্ময় তার বাবাকে জিজ্ঞেস করল এগুলোর পাতা নেই কেন? তখন তার বাবা বলল এ গাছগুলোর পাতা বছরের নির্দিষ্ট সময়ে ঝরে যায়।
ক. বায়োম কী? ১
খ. সুন্দরবনকে ম্যানগ্রোভ ফরেস্ট বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে শালবন ও তোমার বাড়ির আম বাগানের তুলনামূলক তাৎপর্য আলোকতাপ করো। ৩
ঘ. মধুপুর বনাঞ্চলকে শাল বন বলার কারণসহ দৃশ্যমান অন্যান্য উদ্ভিদের তালিকা তৈরি করো। ৪

১৮. বিথী বৃষ্টি দশম শ্রেণিতে পড়ে। তারা এবার সবাই মিলে শিক্ষা সফরে যাবে। কিন্তু তারা সিদ্ধান্ত নিতে পারছিল না কোথায় যাবে। সুন্দরবন না মধুপুর শাল বন। তখন তাদের শ্রেণি শিক্ষক জনাব সাইফুল ইসলাম মধুপুর বন ও সুন্দরবনের বিস্তৃতি, অবস্থান, উদ্ভিদকূল ও প্রানীকুল সম্পর্কে বিস্তারিত তুলে ধরেন।
ক. চিরহরিৎ বনাঞ্চল কী? ১
খ. সবুজ বেষ্টনী বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বিথী ও বৃষ্টি বন দুটির অবস্থান ও বিস্তৃতি সম্পর্কে যা জানতে পাল তা তুলে ধরো। ৩

ঘ. শ্রেণি শিক্ষকের বর্ণনায় বন দুটির উদ্ভিদ প্রাণিকুলের যেসব তথ্য বিথী ও বৃষ্টি জানতে পেরেছে বলে তুমি মনে করো তা উপস্থাপন করো। ৪

১৯. আশিকের বাসা রংপুর। সে খুলনায় তার বন্ধু জান্নাতের বাসায় বেড়াতে গেল। জান্নাত তাকে সুন্দরবন নিয়ে গেলে সে দেখল অধিকাংশ উদ্ভিদ গুল্ম জাতীয়। সে আর এক ধরনের উদ্ভিদ দেখতে পেল যার শ্বাসমূল নামক বিশেষ ধরনের মূল রয়েছে।

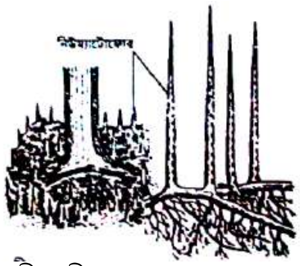
ক. মৃত্যুহার কাকে বলে? ১

খ. জীবগোষ্ঠী বৃদ্ধি বলতে কী বুঝ? ২

গ. আশিক ঐ এলাকায় যে ধরনের উদ্ভিদ দেখতে পেল সেসব উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত আশিকের দৃশ্যমান উদ্ভিদগুলোর গাঠনিক বৈশিষ্ট্য ঐ এলাকার পরিপ্রেক্ষিতে এরকম পরিবর্তনের যৌক্তিকতা আলোচনা করো। ৪

২০. নিচের চিত্রটি লক্ষ করোঃ



ক. নীশ কী? ১

খ. সুন্দরি গাছকে এন্ডেমিক উদ্ভিদ বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গ কোন কোন উদ্ভিদে দেখা যায় সেগুলোর একটি তালিকা তৈরি করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত উদ্ভিদগুলোর বহির্গাঠনিক অন্তর্গাঠনিক বৈশিষ্ট্য আলোকপাত করো। ৪