Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্নের ধরন অনুযায়ী অধ্যায়ভিত্তিক অনুশীলন

সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

এখানে শিখনফল ও বৃত্তি পরীক্ষায় আসা প্রশ্ন বিশ্লেষণ করে অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নগুলো দেওয়া হয়েছে। সৃজনশীল প্রশ্ন সবসময়ই 'আনকমন' হয়ে থাকে; তবে এগুলো অনুশীলন করলে পরীক্ষায় যেকোনো প্রশ্নের উত্তর করতে পারবে খুব সহজেই। এটি তুমি যাচাই করতে পারো 'প্রশ্নব্যাংক' অংশের ওপর পরীক্ষা দিয়ে। সবশেষে 'নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর' অংশের জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর ভালোভাবে আয়ত্ত করো, কেননা এগুলো শতভাগ কমন উপযোগী।

প্রথম অধ্যায় প্রাণিজগতের শ্রেণিবিন্যাস

★★ প্রশ্ন ▶১ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*



M N O

◀ পৃষ্ঠা ২-৫; শিখনফল ১ ▶

ক. অরীয় প্রতিসম প্রাণী কাকে বলে? ১

খ. শিখা অঙ্গ কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. M প্রাণীটি কোন পর্বের প্রাণী ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'N ও O উভয়েই পরজীবী কিন্তু ভিন্ন পর্বের প্রাণী'– বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রাণীর দেহকে কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর একাধিকবার সমান দুই অংশে ভাগ করা যায় তাকে অরীয় প্রতিসম প্রাণী বলে।

খ প্লাটিহেলমিনথেস পর্বের প্রাণীদের দেহে রেচন কাজের জন্য যে বিশেষ অঙ্গ থাকে তাকে শিখা অঙ্গ বলে। এটিকে শিখা কোষ বা Flame cell-ও বলা হয়। শিখা অঙ্গ হচ্ছে প্লাটিহেলমিনথেস পর্বের প্রাণীদের রেচনতন্ত্রের প্রধান অংশ।

গ M প্রাণীটি হচ্ছে গোলকৃমি যা নেমাটোডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নে নেমাটোডা পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো–

i. দেহ নলাকার ও পুরু ত্বক দ্বারা আবৃত।
ii. পৌষ্টিকনালি সম্পূর্ণ, মুখ ও পায়ু ছিদ্র উপস্থিত।
iii. শ্বসনতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত।
iv. সাধারণত একলিঙ্গ।
v. দেহ গহ্বর অনাবৃত ও প্রকৃত সিলোম নাই।

ঘ উদ্দীপকের N প্রাণীটি হলো শামুক যা মলাস্কা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। অপরদিকে O প্রাণীটি হলো ফিতাকৃমি যা প্লাটিহেলমিনথেস পর্বের অর্ন্তগত। শ্রেণিবিন্যাসে প্রাণীদের পর্ব নির্ধারণ করা হয় তাদের অভ্যন্তরীণ ও বাহ্যিক গঠনের ওপর ভিত্তি করে। মলাস্কা পর্বের প্রাণীদের দেহ নরম ও খোলসযুক্ত হয়। অন্যদিকে প্লাটিহেলমিনথেস পর্বের প্রাণীরা চ্যাপ্টা দেহের অধিকারী এবং রেচন অঙ্গ হিসেবে শিখা অঙ্গ ধারণ করে।

শামুক এর সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ:

i. এদের দেহ নরম।
ii. এদের দেহ শক্ত খোলসে আবৃত।
iii. পেশি বহুল পা দিয়ে এরা চলাচল করে।
iv. ফুসফুস বা ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়।

ফিতাকৃমির সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ:

i. দেহ চ্যাপ্টা ও উভলিঙ্গ
ii. দেহ পুরু কিউটিকল আবৃত
iii. দেহে চোষক ও আংটা থাকে
iv. দেহে রেচন অঙ্গ হিসেবে শিখা অঙ্গ উপস্থিত।
v. এদের পৌষ্টিকতন্ত্র অসম্পূর্ণ বা অনুপস্থিত।

উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে বলা যায় যে, উদ্দীপকের প্রাণী O অর্থাৎ ফিতাকৃমি প্লাটিহেলমিনথেস পর্বের বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, যা মূলত এক প্রকার পরজীবী। কিন্তু N অর্থাৎ শামুক এর দৈহিক বৈশিষ্ট্য প্রাণিজগতের দ্বিতীয় বৃহত্তম পর্ব মলাস্কাকে নির্দেশ করে, যার প্রায় সবাই সামুদ্রিক এবং কতিপয় পাহাড়, বনজঙ্গল ও স্বাদু পানিতে বাস করে। সুতরাং N (শামুক) ও O (ফিতাকৃমি) ভিন্ন ভিন্ন পর্বের প্রাণী হলেও, N পর্বের প্রাণীটি পরজীবী নয়।

★★ প্রশ্ন ▶২ | *JSC বো. ২০১৯*



X Y Z

◀ পৃষ্ঠা ২-৫; শিখনফল ১ ▶

ক. সিলেন্টেরন কাকে বলে? ১

খ. সাপকে কেন সরীসৃপ বলা হয়? ২

গ. X প্রাণীটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. Y ও Z প্রাণী দুটির মধ্যে কোনটি উন্নত পর্বের অন্তর্ভুক্ত? বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের দেহগহ্বরকে সিলেন্টেরন বলে।

খ যেসব মেরুদণ্ডী প্রাণী বুকে ভর দিয়ে চলে এবং যাদের ত্বক শুষ্ক ও আঁইশযুক্ত তাদেরকে সরীসৃপ প্রাণী বলে। সাপ বুকে ভর দিয়ে চলে, এদের ত্বক শুষ্ক ও আঁইশযুক্ত। তাই সাপকে সরীসৃপ প্রাণী বলা হয়।

গ চিত্রের X প্রাণীটি হলো গোলকৃমি।

গোলকৃমি নেমাটোডা পর্বের প্রাণী। নিচে এর বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো—

i. দেহ নলাকার ও পুরু ত্বক দ্বারা আবৃত।
ii. পৌষ্টিকনালি সম্পূর্ণ, মুখ ও পায়ু ছিদ্র উপস্থিত।
iii. শ্বসনতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত।
iv. সাধারণত একলিঙ্গ।
v. দেহ গহ্বর অনাবৃত ও প্রকৃত সিলোম নাই।

ঘ উদ্দীপকের Y প্রাণীটি হলো কেঁচো। এটি অ্যানেলিডা পর্বের প্রাণী। Z প্রাণীটি হলো হাইড্রা যা নিডারিয়া পর্বের প্রাণী।

জীবজগতে শ্রেণিবিন্যাস ক্রমান্বয়ে অনুন্নত থেকে উন্নত জীবের দিকে ধাবিত হয়। এক্ষেত্রে প্রাণীদের মধ্যকার সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।

কেঁচোর বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী এদের দেহ নলাকার ও খণ্ডায়িত। এদের নেফ্রিডিয়া নামক রেচন অঙ্গ থাকে এবং দেহের প্রতিটি খণ্ডে সিটা থাকে। অপরদিকে, হাইড্রার দেহে দুটি ভ্রূণীয় কোষস্তর থাকে। এদের দেহগহ্বরকে বলে সিলেন্টেরন এবং এদের এক্টোডার্মে নিডোসাইট নামে এক ধরনের কোষ থাকে।

কেঁচোর ক্ষেত্রে তুলনামূলক উন্নত বৈশিষ্ট্য থাকার কারণে এটি শ্রেণিবিন্যাসে অ্যানেলিডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। অন্যদিকে হাইড্রা প্রথম দিকেরই নিডারিয়া পর্বের অন্তর্ভুক্ত। সুতরাং বলা যায়, হাইড্রা অপেক্ষা কেঁচো বেশি উন্নত।

★ প্রশ্ন ▶৩ | *ঈশাগাতি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, গোপালগঞ্জ*

A	B	C
হাইড্রা	কেঁচো	চিংড়ি

◀ পৃষ্ঠা ২-৫; শিখনফল ১১ ▶

ক. হিমোসিল কী? ১

খ. নিডোসাইট হাইড্রার বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ– ব্যাখ্যা করো। ২

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ. A ও B পর্বের প্রাণীদের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পর্বগুলোর মধ্যে কোনটি বৃহত্তম পর্ব— বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের দেহের রক্তপূর্ণ গহ্বরকে হিমোসিল বলে।

খ হাইড্রার দেহ দুটি ভ্রূণীয় কোষস্তর দ্বারা গঠিত। দেহের ভেতরের দিকের স্তরটি এন্ডোডার্ম এবং বাইরের দিকের স্তরটি এক্টোডার্ম। এক্টোডার্মে নিডোসাইট নামে এক ধরনের কোষ থাকে। এই কোষগুলো শিকার ধরা, আত্মরক্ষা, চলন ইত্যাদি কাজে অংশ নেয়। তাই বলা যায়, নিডোসাইট হাইড্রার একটি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত A পর্বের প্রাণীটি হলো হাইড্রা এবং B পর্বের প্রাণীটি হলো কেঁচো।
হাইড্রা ও কেঁচোর মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

হাইড্রা	কেঁচো
১. এটি নিডারিয়া পর্বের প্রাণী।	১. এটি অ্যানেলিডা পর্বের প্রাণী।
২. দেহ দুটি ভ্রূণীয় কোষস্তর (এক্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম) দ্বারা গঠিত।	২. দেহ নলাকার ও অনেকগুলো সমান খণ্ডে বিভক্ত।
৩. এদের দেহের ভেতরে একটি গহ্বর থাকে যাকে সিলেন্টেরন বলে।	৩. এদের দেহে সিলেন্টেরন নেই।
৪. এদের এক্টোডার্মে নিডোসাইট নামক বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ থাকে।	৪. এদের দেহে নেফ্রিডিয়া নামক বিশেষ রেচন অঙ্গ থাকে।
৫. নিডোসাইট শিকার ধরা ও চলনে সাহায্য করে।	৫. প্রতিটি খণ্ডে থাকা সিটা চলাচলে সহায়তা করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত পর্ব তিনটি যথাক্রমে— A (হাইড্রা) নিডারিয়া, B (কেঁচো) অ্যানেলিডা এবং C (চিংড়ি) আর্থ্রোপোডা।
নিডারিয়া পর্বভুক্ত প্রাণীরা অধিকাংশ সামুদ্রিক। এদের অনেক প্রজাতি খাল, বিল, নদী, হ্রদ, ঝরনা ইত্যাদিতে দেখা যায়। স্থলভাগে এদের দেখা যায় না। এ পর্বের প্রাণী প্রজাতির সংখ্যা প্রায় এক হাজার। অ্যানেলিডা পর্বভুক্ত প্রাণীদের নাতিশীতোষ্ণ ও উষ্ণমণ্ডলীয় অঞ্চলে দেখা যায়। এদের বহু প্রজাতি স্বাদু পানিতে ও কিছু প্রজাতি অগভীর সমুদ্রে বাস করে। এছাড়া স্যাঁতসেঁতে মাটিতে এদের দেখা যায়। এ পর্বের প্রাণী প্রজাতির সংখ্যা প্রায় নয় হাজার। আর্থ্রোপোডা পর্বভুক্ত প্রাণীরা পৃথিবীর প্রায় সকল পরিবেশে বাস করে। জলে ও স্থলে সর্বত্র এদের বিচরণ দেখা যায়। এছাড়া এদের বহু প্রজাতি অন্তঃপরজীবী ও বহিঃপরজীবী হিসেবে বাস করে। এ পর্বের প্রাণী প্রজাতির সংখ্যা প্রায় দশ লক্ষ।
সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে স্পষ্ট যে, উল্লিখিত পর্বগুলোর মধ্যে আর্থ্রোপোডা বৃহত্তম পর্ব।

★ প্রশ্ন ▶ ৪ | বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১



◀ পৃষ্ঠা ২-৫, ৬-৮; শিক্ষাবর্ষ ১, ২

ক. শ্রেণিবিন্যাস কাকে বলে? ১
খ. সিলেন্টেরন কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. P প্রাণীটি কোন পর্বের অন্তর্ভুক্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. Q ও R প্রাণী দুইটি ভিন্ন শ্রেণিতে থাকার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক বিশাল জীবজগতকে সহজে সুশৃঙ্খলভাবে জানার জন্য এদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী ধাপে ধাপে বিন্যস্ত করার পদ্ধতিকেই শ্রেণিবিন্যাস বলে।

খ নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের দেহগহ্বরকে সিলেন্টেরন বলে। জেলিফিস, হাইড্রা ইত্যাদি প্রাণীদের শরীরে এটি পাওয়া যায়। এটির মাধ্যমে দেহে পানি চলাচল করে। যা, কোষগুলোর জন্য পুষ্টি ও অক্সিজেন সরবরাহ করে। এটি একাধারে পরিপাক ও সংবহনে অংশ নেয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রের P প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং এবং এটি আর্থ্রোপোডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত।
আর্থ্রোপোডা হলো প্রাণীজগতের বৃহত্তম পর্ব। এই পর্বের প্রাণীদের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো এদের দেহ বিভিন্ন অংশে বিভক্ত থাকে এবং দেহ কাইটিন সমৃদ্ধ শক্ত আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।
উদ্দীপকের P প্রাণীটির চিত্র অর্থাৎ ঘাসফড়িং এর দেহ পর্যালোচনা করলে দেখা যায় যে, এর দেহ মস্তক, বক্ষ ও উদর এই তিনটি অংশে বিভক্ত। এদের দেহে সন্ধিযুক্ত পা বিদ্যমান এবং এই প্রাণীর মস্তকে অ্যান্টেনা রয়েছে। ঘাসফড়িং এর শরীরের এসকল বৈশিষ্ট্য আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের সাথে হুবুহু মিলে যায়। তাই বলা যায়, P প্রাণীটি অর্থাৎ ঘাসফড়িং আর্থ্রোপোডা পর্বের অন্তর্গত।

ঘ উদ্দীপকের Q প্রাণীটি হলো দোয়েল যা পক্ষীকুল (Aves) শ্রেণির এবং R প্রাণীটি হলো বাঘ যা স্তন্যপায়ী (Mammalia) শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।
মেরুদণ্ডী প্রাণীদের শ্রেণিবিভাগ তাদের দৈহিক গঠন, প্রজনন, শ্বসন প্রক্রিয়া ও জীবনধারনের পদ্ধতির ওপর ভিত্তি করে করা হয়। তাই সকল মেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্রেণিগতভাবে দৈহিক গঠনের পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়।
উদ্দীপকের প্রাণী দুটির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়—
i. পক্ষীকুল (Aves) শ্রেণির প্রাণীদের দেহ পালক দিয়ে আবৃত কিন্তু স্তন্যপায়ী শ্রেণির সদস্য বাঘের দেহ লোম দিয়ে আবৃত।
ii. পাখির ক্ষেত্রে সামনের পা দুটি ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে, যা উড়ার জন্য ব্যবহৃত হয় কিন্তু বাঘের চারটি পা-ই হাঁটা বা দৌড়ানোর কাজে লাগে।
iii. পাখির চোয়ালেতে কোন দাঁত-নেই। এটি শক্ত চঞ্চুতে রূপান্তরিত হয়। কিন্তু বাঘের চোয়ালে মাংস ছিঁড়ে খাওয়ার জন্য ভিন্ন ভিন্ন গঠনের দাত থাকে।
iv. পাখি অর্থাৎ Aves শ্রেণির প্রাণীরা ডিম পারে কিন্তু বাঘ অর্থাৎ Mammalia শ্রেণির প্রাণীরা সন্তান প্রসব করে (ব্যতিক্রম প্লাটিপাস)।
উপরিউক্ত আলোচনা হতে বলা যায় যে, Q এবং R উভয়ই মেরুদণ্ডী প্রাণী হওয়া সত্ত্বেও এদের জীবনধারার বৈশিষ্ট্যের মৌলিক পার্থক্য থাকার কারণে এদের উভয়কে ভিন্ন শ্রেণিভুক্ত করা হয়েছে।

★ প্রশ্ন ▶ ৫ | রাজশাহী বিভাগ মডেল প্রশ্নের ছক

X ⟶ সি-হর্স
Y ⟶ হাঙ্গর
Z ⟶ কেঁচো

◀ পৃষ্ঠা ২-৫ ও ৬-৮; শিক্ষাবর্ষ ১, ২

ক. সিলোম কী? ১
খ. নটোকর্ড বলতে কী বোঝ? ২
গ. "Z" কোন পর্বভুক্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. "X" ও "Y" কেন ভিন্ন শ্রেণিভুক্ত— ব্যাখ্যা করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক বহুকোষী প্রাণীর পৌষ্টিকনালি এবং দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে সিলোম বলে।

খ নটোকর্ড হলো নরম, নমনীয়, দণ্ডাকার, দৃঢ় ও অখণ্ডায়িত একটি অক্ষ যা কর্ডাটা পর্বের প্রাণীর বিশেষ বৈশিষ্ট্য। মানবদেহে এটি পৃষ্ঠদেশে অবস্থান করে ও মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।

গ উদ্দীপকের Z প্রাণীটি হলো কেঁচো। কেঁচো অ্যানেলিডা পর্বের প্রাণী। এই পর্বের প্রাণী পৃথিবীর প্রায় সকল নাতিশীতোষ্ণ ও উষ্ণমণ্ডলীয় অঞ্চলে পাওয়া যায়। এই পর্বের অনেক প্রাণী স্যাঁতসেতে মাটিতে বসবাস করে থাকে। অ্যানেলিডা পর্বের প্রাণীদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—
i. এই পর্বের প্রাণীদের দেহ নলাকার ও খণ্ডায়িত।
ii. এদের দেহে নেফ্রিডিয়া নামক রেচন অঙ্গ থাকে।
iii. দেহের প্রতিটি খণ্ডে সিটা থাকে।
iv. সিটার সাহায্যে চলাফেরা করে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ঘ উদ্দীপকে X হলো সি-হর্স এবং Y হলো হাঙ্গার।
এরা উভয়েই কর্ডাটা পর্বভুক্ত হলেও এদের শ্রেণি ভিন্ন। সি-হর্স অসটিকথিস শ্রেণির এবং হাঙ্গার কনড্রিকথিস শ্রেণির প্রাণী। অসটিকথিস শ্রেণির বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী এরা অধিকাংশই স্বাদু পানির মাছ। দেহ সাইক্লোয়েড, গ্যানয়েড বা টিনয়েড ধরনের আঁইশ দ্বারা আবৃত। মাথার দুই পাশে চার জোড়া ফুলকা থাকে। ফুলকাগুলো কানকো দিয়ে ঢাকা থাকে। ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। আবার কনড্রিকথিস শ্রেণির সকল প্রাণী সামুদ্রিক। এদের কঙ্কাল তরুণাস্থিময়। দেহ প্ল্যাকয়েড আঁইশ দ্বারা আবৃত, মাথার দুই পাশে ৫-৭ জোড়া ফুলকাছিদ্র থাকে। কানকো থাকে না।
সুতরাং দেখা যায়, সি-হর্স ও হাঙ্গার ভিন্ন শ্রেণিভুক্ত প্রাণী।

★★ প্রশ্ন ▶৬ | JSC সি. বো. ২০১৮



চিত্র-'ক' চিত্র-'খ' চিত্র-'গ'

◀ পৃষ্ঠা ২-৫; শিখনফল ১, ২

ক. দ্বিপদ নামকরণ কাকে বলে? ১
খ. ব্যাঙকে উভচর প্রাণী বলা হয় কেন? ২
গ. চিত্র-'ক' এর প্রাণীটি কোন পর্বের? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্র-'খ' ও চিত্র-'গ' এর প্রাণী দুটি কি একই পর্বের? যুক্তিসহকারে মতামত দাও। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক গণ এবং প্রজাতির নাম নিয়ে গঠিত কোনো প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নামকে দ্বিপদ নামকরণ বলে।

খ ব্যাঙ জীবনের প্রথম অবস্থায় অর্থাৎ ব্যাঙাচি থাকা অবস্থায় পানিতে বাস করে এবং মাছের মতো বিশেষ ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। আবার পরিণত বয়সে এরা ডাঙায় বাস করে এবং ফুসফুসের সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। এই বৈশিষ্ট্যগুলো উভচর প্রাণীর মধ্যে রয়েছে। তাই ব্যাঙকে উভচর প্রাণী বলা হয়।

গ চিত্র-ক এর প্রাণীটি হলো হাইড্রা।
হাইড্রার দেহ দুটি ভ্রূণীয় কোষস্তর দ্বারা গঠিত যার বাইরের দিকের স্তরটি এক্টোডার্ম ও ভিতরের স্তরটি এন্ডোডার্ম। এর দেহে সিলেন্টেরন নামক গহ্বর রয়েছে যা দ্বারা একাধারে হাইড্রার পরিপাক ও সংবহন সংঘটিত হয়। হাইড্রার এক্টোডার্মে নিডোসাইট নামে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ থাকে যা দ্বারা হাইড্রা শিকার ধরা, আত্মরক্ষা, চলন ইত্যাদি কাজ করে থাকে।
হাইড্রার দৈহিক বৈশিষ্ট্যগুলো পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায়, এগুলো নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ। সুতরাং হাইড্রা নিডারিয়া পর্বের অন্তর্ভুক্ত প্রাণী।

ঘ চিত্র-খ এর প্রাণীটি হলো আরশোলা এবং চিত্র-গ এর প্রাণীটি হলো দোয়েল পাখি।
আরশোলার দৈহিক বৈশিষ্ট্য লক্ষ করলে দেখা যায়, এর দেহ মস্তক, বক্ষ ও উদর- এই তিনটি অঞ্চলে বিভক্ত ও সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ বিদ্যমান। মাথায় একজোড়া পুঞ্জাক্ষি ও অ্যান্টেনা রয়েছে। আরশোলার নরম দেহ কাইটিন সমৃদ্ধ শক্ত আবরণী দ্বারা আবৃত। এর দেহে হিমোসিল নামক রক্তপূর্ণ গহ্বর রয়েছে। এসকল বৈশিষ্ট্য আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ। অর্থাৎ, আরশোলা আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণী।
অপরদিকে, দোয়েল পাখির দৈহিক বৈশিষ্ট্য লক্ষ করলে দেখা যায়, এর ভ্রূণ অবস্থায় পৃষ্ঠীয়দেশ বরাবর নটোকর্ড অবস্থান করে যা পরিণত বয়সে মেরুদণ্ডে রূপান্তরিত হয়। এর পৃষ্ঠদেশে একক, ফাঁপা স্নায়ুরজ্জু থাকে। এর জীবন চক্রের কোনো এক পর্যায়ে পার্শ্বীয় গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্র থাকে। এসকল বৈশিষ্ট্য কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ। অর্থাৎ, পাখি কর্ডাটা পর্বের প্রাণী।
উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, আরশোলা ও দোয়েল পাখি একই পর্বভুক্ত নয়।

★★ প্রশ্ন ▶৭ | JSC য. বো. ২০১৮



A B C

◀ পৃষ্ঠা ২-৫ ও ৬-৮; শিখনফল ১, ২

ক. ভ্রূণস্তর কী? ১
খ. স্কাইফাকে স্পঞ্জ বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. C এর বৈশিষ্ট্যগুলি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. A ও B উভয়ে উড়তে পারলেও তারা ভিন্ন পর্বভুক্ত —বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ভ্রূণের যেসব কোষীয় স্তর থেকে পরবর্তীতে টিস্যু বা অঙ্গ সৃষ্টি হয়, তাদের ভ্রূণস্তর বলে।

খ স্কাইফা পরিফেরা পর্বের প্রাণী। এই পর্বের প্রাণীদের দেহ প্রাচীর অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত। এদের দেহের ছিদ্রপথে পানির সাথে অক্সিজেন ও খাদ্যবস্তু প্রবেশ করে। দেহে অসংখ্য ছিদ্র থাকায় এরা স্পঞ্জের মতো কাজ করে। তাই এরা স্পঞ্জ নামে পরিচিত।

গ চিত্র 'C' এর প্রাণীটি তারামাছ।
এটি একাইনোডারমাটা পর্বের প্রাণী। এটি সামুদ্রিক প্রাণী। পৃথিবীর সকল মহাসাগরে এদের পাওয়া যায়।
তারামাছের সাধারণ বৈশিষ্ট্য হলো—
i. দেহত্বক কাঁটাযুক্ত।
ii. দেহ পাঁচটি সমান ভাগে বিভক্ত। অর্থাৎ এরা পঞ্চঅরীয় প্রতিসম।
iii. পানি সংবহনতন্ত্র থাকে এবং নালিপদের সাহায্যে চলাচল করে।
iv. পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে অক্ষীয় ও পৃষ্ঠদেশ নির্ণয় করা যায় কিন্তু মাথা চিহ্নিত করা যায় না।

ঘ জীবজগতে প্রাণীদের শ্রেণিবিন্যাস তাদের বৈশিষ্ট্যের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে করা হয়। শ্রেণিবিন্যাসের রীতি অনুযায়ী বৈশিষ্ট্যের বিচারে প্রাণীদের বিভিন্ন পর্ব ও শ্রেণিতে অন্তর্ভুক্ত করা হয়।
উদ্দীপকের A ও B প্রাণী দুটি যথাক্রমে প্রজাপতি ও দোয়েল পাখি। প্রজাপতি আর্থ্রোপোডা পর্বের অমেরুদণ্ডী প্রাণী। প্রজাপতির বৈশিষ্ট্য থেকে দেখা যায়, এদের দেহ মস্তক, বক্ষ ও উদর- এই তিনটি অঞ্চলে বিভক্ত ও সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ বিদ্যমান। অঞ্চলে বিভক্ত ও সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ বিদ্যমান। এদের মাথায় একজোড়া পুঞ্জাক্ষি ও অ্যান্টেনা থাকে। দেহ কাইটিন সমৃদ্ধ শক্ত আবরণীতে আবৃত এবং হিমোসিল নামক রক্তপূর্ণ গহ্বর বিশিষ্ট।
অপরদিকে, দোয়েল পাখি কর্ডাটা পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের পক্ষীকূল শ্রেণির প্রাণী। এদের দেহ পালকে আবৃত, দুটি ডানা, দুটি পা ও একটি চঞ্চু থাকে। ফুসফুসের সাথে বায়ুথলি থাকে, হাড় শক্ত, হালকা ও ফাঁপা।
উপরের বৈশিষ্ট্যগুলো পর্যালোচনা করলে দেখা যায়, প্রজাপতি ও দোয়েলের মধ্যে সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলো সম্পূর্ণ ভিন্ন।
শুধু একটি বৈশিষ্ট্যের সাদৃশ্য থাকলেই একই পর্বে প্রাণীদের স্থান দেওয়া হয় না। তাই প্রাণী দুটি উড়তে পারলেও তারা ভিন্ন পর্বভুক্ত।

★★ প্রশ্ন ▶৮ | JSC সি. বো. ২০১৮

কলাম A	কলাম B
উট	ঝিনুক
কুমির	কেঁচো
ব্যাঙ	কাঁকড়া

◀ পৃষ্ঠা ২-৫ ও ৬-৮; শিখনফল ১, ২

ক. ম্যান্টল কী? ১
খ. শ্রেণিবিন্যাসের গুরুত্ব লেখো। ২
গ. কলাম 'B' এর যে প্রাণীটি বৃহত্তম পর্বের অন্তর্ভুক্ত তার অর্থনৈতিক গুরুত্ব লেখো। ৩
ঘ. কলাম 'A' এর প্রাণীগুলো একই পর্বভুক্ত হলেও একই শ্রেণিভুক্ত নয়– উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মলাস্কা পর্বের প্রাণীদের নরম দেহ যে শক্ত আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে তাকে ম্যান্টল বলা হয়।

খ শ্রেণিবিন্যাসের সাহায্যে পৃথিবীর সকল উদ্ভিদ ও প্রাণী সম্বন্ধে বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে সহজে, অল্প পরিশ্রমে ও স্বল্প সময়ে জানা যায়।
উদ্ভিদ ও প্রাণীর নতুন প্রজাতি শনাক্ত করতে শ্রেণিবিন্যাস অপরিহার্য। এর মাধ্যমে প্রাণিকূল ও উদ্ভিদজগতের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য, গঠন এবং পারস্পরিক সম্পর্কের ধারণা লাভ করা যায়। তাই, জীব সম্পর্কে সামগ্রিক ও পরিকল্পিত জ্ঞান অর্জনে শ্রেণিবিন্যাসের গুরুত্ব অপরিসীম।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত কলাম-B এর প্রাণিগুলোর মধ্যে কাঁকড়া বৃহত্তম পর্ব আর্থ্রোপোডার অন্তর্ভুক্ত। বর্তমান বিশ্বে কাঁকড়ার অর্থনৈতিক গুরুত্ব অপরিসীম এবং উত্তরোত্তর তা বৃদ্ধি পাচ্ছে।
কাঁকড়া পৃথিবীর প্রায় সকল পরিবেশে বাস করতে সক্ষম। এ কারণে এর উৎপাদন সহজ। বর্তমানে খাদ্য হিসেবে এটি অনেক দেশে খুব জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে। তাই বাণিজ্যিকভাবে এটি উৎপাদন করা হচ্ছে। বিশ্বের বিভিন্ন দেশে এগুলো রপ্তানি করে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন সম্ভব হচ্ছে। বর্তমানে দেশীয় বাজারেও এর চাহিদা বৃদ্ধি পাচ্ছে। শহরের অভিজাত রেঁস্তোরায় নিয়মিত কাঁকড়ার বিভিন্ন সুস্বাদু খাবার পরিবেশিত হচ্ছে। ফলে এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে।
এছাড়া কাঁকড়ার উৎপাদন, বাজারজাতকরণ ইত্যাদি কাজে অনেক মানুষের কর্মসংস্থান হচ্ছে, যা অর্থনীতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

ঘ উদ্দীপকের কলাম 'A' এর প্রাণীগুলো একই পর্বভুক্ত কর্ডাটা পর্বের প্রাণী। কিন্তু এরা একই শ্রেণিভুক্ত নয়। যেমন- উট স্তন্যপায়ী শ্রেণির, কুমির সরীসৃপ শ্রেণির এবং ব্যাঙ উভচর শ্রেণির প্রাণী।
কলাম 'A' এর প্রাণীগুলো থেকে দেখা যায় এগুলো সবই মেরুদণ্ডী প্রাণী। তাই এরা একই পর্বভুক্ত। আবার এদের শনাক্তকারী গঠন বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে পার্থক্য বিদ্যমান থাকায় এরা ভিন্ন শ্রেণিভুক্ত। যেমন- উটের দেহ লোমে আবৃত। এটি সন্তান প্রসব করে। এর রক্ত উষ্ণ এবং শিশু মাতৃদুগ্ধ পান করে। কুমিরের ত্বক শুষ্ক ও আঁইশযুক্ত। এটি বুকে ভর দিয়ে চলে। চার পায়েই পাঁচটি করে নখরযুক্ত আঙ্গুল আছে। ব্যাঙের দেহত্বক আঁইশবিহীন, ভেজা ও গ্রন্থি যুক্ত। এর রক্ত শীতল। এরা পানিতে ডিম পাড়ে এবং জীবনচক্রে সাধারণত ব্যাঙাচি দশা দেখা যায়।
উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার কারণেই প্রাণীগুলো একই পর্বভুক্ত হলেও একই শ্রেণিভুক্ত নয়।

★★ প্রশ্ন ▶ ৯ | *বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা*



চিত্র-১ চিত্র-২ চিত্র-৩

◀ পাঠ ৬-৮; শিখনফল ২

ক. পেস্ট কী? ১
খ. নটোকর্ড ও মেরুদণ্ডের মধ্যে কী পার্থক্য আছে? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র-৩ কোন শ্রেণিভুক্ত এবং কেন? ৩
ঘ. "সকল মেরুদণ্ডী প্রাণীই কর্ডেট, কিন্তু সকল কর্ডেট মেরুদণ্ডী নয়"— উদ্দীপকের চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ক্ষতিকর পোকাদের পেস্ট বলা হয়।

খ নটোকর্ড হলো একটা নরম, নমনীয়, দণ্ডাকার, দৃঢ় ও অখণ্ডায়িত অঙ্গ। অপরদিকে, মেরুদণ্ড হলো শক্ত, অনমনীয় ও সারিবদ্ধ অস্থি দ্বারা গঠিত অঙ্গ। প্রাণীদের ভ্রূণীয় অবস্থায় শুধুমাত্র নটোকর্ড থাকে। অপরদিকে, মেরুদণ্ড শুধুমাত্র পরিণত প্রাণীদের থাকে।

গ উদ্দীপকে চিত্র-৩ হলো বাঘ।
বাঘ কর্ডাটা পর্বের স্তন্যপায়ী শ্রেণিভুক্ত প্রাণী। কর্ডাটা পর্বের সাধারণ বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী এদের পৃষ্ঠীয়দেশ বরাবর নটোকর্ড থাকে। এছাড়া পৃষ্ঠদেশে একক ও ফাঁপা স্নায়ুরজ্জু থাকে। সারাজীবন অথবা জীবনচক্রের কোনো এক পর্যায়ে এদের পাশ্বীয় গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্র থাকে। আবার, স্তন্যপায়ী শ্রেণির বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী এদের দেহ লোমে আবৃত থাকে এবং এরা বাচ্চা প্রসব করে। উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট এ প্রাণীটির চোয়ালে বিভিন্ন ধরনের দাঁত থাকে। এছাড়া বাঘের বাচ্চারা মাতৃদুগ্ধ পান করে বড় হয়। এদের হৃদপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। এ সকল বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে বলা যায়, বাঘ কর্ডাটা পর্বের স্তন্যপায়ী শ্রেণির প্রাণী।

ঘ উদ্দীপকে সকল মেরুদণ্ডীকে কর্ডেট বলা হলেও সকল কর্ডেট মেরুদণ্ডী নয় বলে উল্লেখ করা হয়েছে। উদ্দীপকে চিত্র-১ হলো মাছ ও চিত্র-২ হলো *Ascidia*।
উক্ত উভয় প্রাণীতে নটোকর্ড থাকে যা নরম, নমনীয়, দণ্ডাকার, দৃঢ় অখণ্ডায়িত বিশেষ একটি অঙ্গ। সারাজীবন অথবা ভ্রূণ অবস্থায় পৃষ্ঠীয়দেশ বরাবর নটোকর্ড অবস্থান করে। পৃষ্ঠদেশে একক, ফাঁপা স্নায়ুরজ্জু থাকে। সারাজীবন অথবা জীবন চক্রের কোনো এক পর্যায়ে পাশ্বীয় গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্র থাকে। উপরোক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো কর্ডাটা পর্বের। তাই উভয় প্রাণীই কর্ডেট। কিন্তু ভার্টিব্রাটা উপপর্বের প্রাণী বা মেরুদণ্ডীদের মূল বৈশিষ্ট্য হলো মেরুদণ্ড যা মাছের থাকলেও *Ascidia*'র নেই।
সুতরাং উপরোক্ত আলোচনা থেকে এ কথা বলা যায় যে, সকল মেরুদণ্ডী কর্ডেট হলেও সকল কর্ডেট মেরুদণ্ডী নয় উক্তিটি সম্পূর্ণ যৌক্তিক।

★ প্রশ্ন ▶ ১০ | *JSC দি. বো. ২০১৯*

ব্যবহারিক ক্লাসে স্যার কতগুলো প্রাণী, যেমন— তারামাছ, সমুদ্রশশা, হাতুড়ি মাছ, অ্যাসিডিয়া, পেট্রোমাইজন এর আদর্শ নমুনা দেখালেন। স্যার প্রাণীগুলো দেখিয়ে বললেন, এরকম আরো লক্ষ প্রজাতির প্রাণীকে পৃথকভাবে সনাক্ত করার একটি পদ্ধতি আছে। যে পদ্ধতির সাতটি ধাপ রয়েছে।

◀ পাঠ ২-৫ ও ৯; শিখনফল ১, ৩

ক. নটোকর্ড কী? ১
খ. পাখি উড়তে পারে কেন? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণী দুইটির শ্রেণিগত অবস্থান ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. স্যার যে পদ্ধতির কথা বললেন তার প্রয়োজনীয়তা মূল্যায়ন করো। ৪

১০ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক নটোকর্ড হলো একটি নরম, নমনীয়, দণ্ডাকার, দৃঢ় ও অখণ্ডায়িত অঙ্গ।

খ পাখির সারা দেহ পালকে আবৃত থাকে। এর দুটি ডানা, দুটি পা ও একটি চঞ্চু আছে। এর হাড় শক্ত, হালকা ও ফাঁপা। ফুসফুসের সাথে বায়ুথলি থাকার কারণে পাখি সহজেই উড়তে পারে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণী দুইটি হলো তারামাছ ও সমুদ্রশশা।
প্রাণী দুইটি একাইনোডারমাটা পর্বের প্রাণী। এগুলো সামুদ্রিক প্রাণী। পৃথিবীর সকল মহাসাগরে এদের পাওয়া যায়।
তারামাছ ও সমুদ্রশশার সাধারণ বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী, এদের দেহত্বক কাঁটাযুক্ত, দেহ পাঁচটি সমান ভাগে বিভক্ত। এদের পানি সংবহনতন্ত্র থাকে এবং নালিপদের সাহায্যে চলাচল করে। পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে অক্ষীয় ও পৃষ্ঠদেশ নির্ণয় করা যায় কিন্তু মাথা চিহ্নিত করা যায় না।
এসব বৈশিষ্ট্য একাইনোডারমাটা পর্বের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিল সম্পন্ন হওয়ায় তারামাছ ও সমুদ্রশশা একাইনোডারমাটা পর্বের প্রাণী।

ঘ ব্যবহারিক ক্লাসে স্যার শ্রেণিবিন্যাসের কথা বললেন যা সমস্ত জীবজগতের জন্য অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।
বিভিন্ন বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ বৈশিষ্ট্যের মিল ও অমিলের ভিত্তিতে জীবজগতের উদ্ভিদ ও প্রাণিগুলোকে নির্দিষ্ট দলভুক্ত করার বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়াই হলো শ্রেণিবিন্যাস বা বিন্যস্তকরণ। বিশাল জীবজগতের সদস্যদের সম্পর্কে বিস্তারিত জ্ঞান রাখতে শ্রেণিবিন্যাসের ধারণা থাকা অপরিহার্য।
শ্রেণিবিন্যাসের সাহায্যে পৃথিবীর সকল উদ্ভিদ ও প্রাণী সম্বন্ধে সহজে, অল্প পরিশ্রমে ও স্বল্প সময়ে জানা যায়। শুধু বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য দেখেই জীবটি কোন শ্রেণি ও পর্বভুক্ত তা জানা যায়। নতুন প্রজাতি শনাক্ত করতেও শ্রেণিবিন্যাস অপরিহার্য। এর মাধ্যমে জীবকুলের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কের বিভিন্ন তথ্য ও উপাত্ত পাওয়া যায়। ধীরে ধীরে জীবকুলের মাঝে

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

যে পরিবর্তন ঘটেছে বা ঘটছে সে সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়। জীবকুলের মধ্যে মিল-অমিলের ভিত্তিতে পরস্পরের মধ্যে সম্বন্ধ নির্ণয় করা যায়। এর মাধ্যমে উপকারী ও অপকারী জীব আমরা আলাদা করতে পারি এবং মানব কল্যাণে এসব জীবকে কাজে লাগাতে পারি। সর্বোপরি এই শ্রেণিবিন্যাসের জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে সহজেই কোনো প্রাণীকে শনাক্তকরণ সম্ভব। তাই বলা যায়, শিক্ষকের বলা পদ্ধতিটি অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶ ১১ | *ময়মনসিংহ জিলা স্কুল*

মুনিয়া তার ছোট বোনের জন্য তিনটি প্লাস্টিকের খেলনা কিনে বাসায় ফিরলেন। যার মধ্যে প্রথমটি ঘাসফড়িং, দ্বিতীয়টি পাখি এবং তৃতীয়টি রয়েল বেঙ্গল টাইগার। *◀ শিক্ষনফল ১, ২*

ক. শ্রেণিবিন্যাস কী? ১
খ. বৈজ্ঞানিক নাম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে মুনিয়ার কেনা প্রথম প্রাণীটি কোন পর্বের অন্তর্ভুক্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় ও তৃতীয় প্রাণী ভিন্ন শ্রেণিতে থাকার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ১২ | *অন্যান্য প্রশ্ন*

বিজ্ঞান শিক্ষক কবিতা, কাজল ও বিজয়কে তিনটি প্রাণী নির্দিষ্ট করে দিলেন এবং পরদিন সেই প্রাণীগুলো সম্পর্কে তাদের কাছে জানতে চাইলেন। কবিতাকে হাইড্রা, কাজলকে কেঁচো ও বিজয়কে চিংড়ি নির্দিষ্ট করে দিলেন। *◀ শিক্ষনফল ১*

ক. শিখা কোষ কী? ১
খ. নিডোসাইট হাইড্রার বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. কবিতা ও কাজলের প্রাণীদ্বয়ের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীদের পর্বগুলোর মধ্যে কোনটি বৃহত্তম পর্ব— বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর — সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. বৈজ্ঞানিক নামকরণ কী?
উত্তর: গণ এবং প্রজাতির নামের সমন্বয়ে জীবের যে নামকরণ করা হয় তাকে বৈজ্ঞানিক নামকরণ বলা হয়।

প্রশ্ন-২. মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো। *[দি. কু. য. বো. '১৭]*
উত্তর: মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Homo Sapiens*।

প্রশ্ন-৩. প্রজাতি কী?
উত্তর: প্রজাতি বলতে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের সর্বাধিক মিল সম্পন্ন একদল জীবকে বোঝায় (যেমন— আম গাছগুলো একত্রে আম প্রজাতি গঠন করে)।

প্রশ্ন-৪. সিলোম কাকে বলে? *[দি. সি. বো. '১৯]*
উত্তর: বহুকোষী প্রাণীর পৌষ্টিকনালি এবং দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে সিলোম বলে।

প্রশ্ন-৫. ICZN কী? *[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]*
উত্তর: ICZN বা International Commission on Zoological Nomenclature হলো প্রাণীদের নামকরণ করার ও স্বীকৃতি দানের আন্তর্জাতিক প্রতিষ্ঠান।

প্রশ্ন-৬. নিডোসাইট কী? *[নওগাঁ জিলা স্কুল]*
উত্তর: নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের এক্টোডার্মে অবস্থিত বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষই হলো নিডোসাইট।

প্রশ্ন-৭. শিখা অঙ্গ কী?
উত্তর: প্লাটিহেলমিনথেস পর্বের প্রাণীদের বিশেষ রেচন অঙ্গ হলো শিখা অঙ্গ।

প্রশ্ন-৮. নেফ্রিডিয়া কী? *[মাদিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: নেফ্রিডিয়া হলো অ্যানেলিডা পর্বের প্রাণীদের রেচন অঙ্গ।

প্রশ্ন-৯. উভচর প্রাণী কাকে বলে?
উত্তর: মেরুদণ্ডী প্রাণীর মধ্যে যারা জীবনের প্রথম অবস্থায় সাধারণত পানিতে থাকে এবং মাছের মতো বিশেষ ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়, পরিণত বয়সে ডাঙায় বাস করে তাদের উভচর প্রাণী বলে।

প্রশ্ন-১০. একটি প্রাণীকে শনাক্ত করতে প্রধানত কয়টি ধাপে বৈশিষ্ট্য মিলিয়ে দেখতে হয়?
উত্তর: প্রাণীকে শনাক্ত করতে প্রধানত সাতটি ধাপে বৈশিষ্ট্য মিলিয়ে দেখতে হয়।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. কীভাবে বিপুল সংখ্যক প্রাণীর গঠন ও প্রকৃতি সম্বন্ধে সহজে জ্ঞান অর্জন করা যায়?
উত্তর: বিপুল সংখ্যক প্রাণীর গঠন ও প্রকৃতি সম্বন্ধে সহজে জ্ঞান অর্জন করার উপায় হলো শ্রেণিবিন্যাস। প্রাণিদেহে বিদ্যমান বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য ও বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে মিল, অমিল ও সম্পর্কের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। এদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী বিভিন্ন ধাপে বা স্তরে সাজানো হয়। এই ধাপ বা স্তরগুলো অধ্যয়নের মাধ্যমে আমরা সহজেই বিপুল সংখ্যক প্রাণী সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করতে পারি।

প্রশ্ন-২. পরিফেরা পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো।
উত্তর: পরিফেরা পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো—
i. এরা সরলতম বহুকোষী প্রাণী
ii. দেহ প্রাচীর অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত
iii. কোনো পৃথক সুগঠিত কলা, অঙ্গ ও তন্ত্র থাকে না।

প্রশ্ন-৩. পরিফেরা পর্বের প্রাণীরা স্পঞ্জ নামে পরিচিত কেন? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]*
উত্তর: পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহ প্রাচীর অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত। এসব ছিদ্রপথে পানির সাথে অক্সিজেন ও খাদ্যবস্তু প্রবেশ করে। দেহে অসংখ্য ছিদ্র থাকায় এরা স্পঞ্জের মতো কাজ করে। তাই এরা স্পঞ্জ নামে পরিচিত। যেমন: স্পঞ্জিলা, স্কাইফা ইত্যাদি।

প্রশ্ন-৪. হাইড্রাকে দ্বিস্তর বিশিষ্ট প্রাণী বলা হয় কেন? *[জামালপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*
উত্তর: হাইড্রার দেহ দুটি ভ্রূণীয় কোষস্তর দ্বারা গঠিত। দেহের বাইরের দিকের স্তরটি এক্টোডার্ম এবং ভিতরের স্তরটি এন্ডোডার্ম নামে পরিচিত। একারণেই হাইড্রাকে দ্বিস্তর বিশিষ্ট প্রাণী বলা হয়।

প্রশ্ন-৫. আর্থ্রোপোডা পর্বের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।
উত্তর: আর্থ্রোপোডা পর্বের দুটি বৈশিষ্ট্য—
i. দেহ তিনটি অংশে বিভক্ত ও সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ বিদ্যমান।
ii. মাথায় একজোড়া পুঞ্জাক্ষি ও অ্যান্টেনা থাকে।

প্রশ্ন-৬. ঝিনুক মলাস্কা পর্বের অন্তর্ভুক্ত কেন? *[ডা. শামসুন্নাহার মাহমুদ বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]*
উত্তর: ঝিনুকের দেহ নরম। এর নরম দেহটি সাধারণত শক্ত খোলস দ্বারা আবৃত থাকে। ঝিনুক পেশিবহুল পা দিয়ে চলাচল করে। ঝিনুক ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। ঝিনুকের দৈহিক বৈশিষ্ট্য মলাস্কা পর্বের প্রাণীদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ। তাই ঝিনুক মলাস্কা পর্বের অন্তর্ভুক্ত।

প্রশ্ন-৭. সমুদ্র শশাকে অরীয় প্রতিসম প্রাণী বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: যেসব প্রাণীকে তাদের দেহের কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর একাধিকবার সমান দুটো অংশে ভাগ করা যায় তাদের অরীয় প্রতিসম প্রাণী বলে। সমুদ্র শশার দেহ পাঁচটি সমান ভাগে বিভক্ত। ফলে একে কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর একাধিকবার সমান দুটো অংশে ভাগ করা যায়। এজন্যই সমুদ্র শশা একটি পঞ্চ অরীয় প্রতিসম প্রাণী।

প্রশ্ন-৮. সিলোম ও ম্যান্টল একই কি-না? ব্যাখ্যা করো। *[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*
উত্তর: সিলোম ও ম্যান্টল এক নয়। সিলোম হলো বহুকোষী প্রাণীর পৌষ্টিকনালি ও দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান। অপরদিকে, ম্যান্টল হচ্ছে এক ধরনের শক্ত আবরণ যা প্রাণীর নরম দেহকে আবৃত করে রাখে।

প্রশ্ন-৯. নিডোসাইট সংবলিত প্রাণীদেরকে সাগরের সৌন্দর্য বলা হয় কেন?
উত্তর: নিডোসাইট সংবলিত প্রাণীরা নিডারিয়া পর্বের অন্তর্ভুক্ত। নিডোসাইট কোষ থাকার কারণেই এ প্রাণীগুলো তাদের দেহের আকার-আকৃতি এবং দেহের বর্ণ পরিবর্তন করতে পারে। যার ফলে সাগরের পানিতে বিচিত্র বর্ণময়তার সৃষ্টি হয়। এজন্য নিডোসাইট সংবলিত প্রাণীদেরকে সাগরের সৌন্দর্য বলা হয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-১০. সাইক্লোস্টোমাটা এর বৈশিষ্ট্যগুলো উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: সাইক্লোস্টোমাটা এর বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—
i. লম্বাটে দেহ।
ii. মুখছিদ্র গোলাকার ও চোয়ালবিহীন।
iii. এদের দেহে আঁইশ বা যুগ্ম পাখনা অনুপস্থিত।
iv. ফুলকাছিদ্রের সাহায্যে শ্বাস নেয়।
উদাহরণ: *Petromyzon*

প্রশ্ন-১১. মানবদেহে নটোকর্ডের অবস্থান ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: নটোকর্ড হলো নরম, নমনীয়, দণ্ডাকার, দৃঢ়, অখণ্ডায়িত অক্ষ। মানবদেহের পৃষ্ঠদেশের মাঝ বরাবর নটোকর্ড অবস্থান করে। মেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্রেণিভেদে শুধু ভ্রূণাবস্থায় অথবা সারাজীবন নটোকর্ড থাকে। মানবদেহে নটোকর্ড শুধু ভ্রূণীয় অবস্থায় থাকে। পরবর্তীতে এটি মেরুদণ্ডে পরিণত হয়।

প্রশ্ন-১২. স্তন্যপায়ী প্রাণীদের ২টি বৈশিষ্ট্য লেখো।
উত্তর: স্তন্যপায়ী প্রাণীদের ২টি বৈশিষ্ট্য হলো—
i. এদের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।
ii. স্তন্যপায়ী প্রাণীরা সন্তান প্রসব করে।

প্রশ্ন-১৩. হাঙ্গর দ্রুত শরীর বাঁকাতে পারার কারণ ব্যাখ্যা করো।
[ভিকারুন্নিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
উত্তর: হাঙ্গর কনড্রিকথিস শ্রেণির প্রাণী হওয়ায় এদের অন্তঃকঙ্কাল সম্পূর্ণরূপে তরুণাস্থিময়। তরুণাস্থি অস্থির মতো ভঙ্গুর প্রকৃতির না হওয়ায় জলজ পরিবেশে হাঙ্গর দ্রুত শরীর বাঁকাতে পারে।

দ্বিতীয় অধ্যায় জীবের বৃদ্ধি ও বংশগতি

★★ প্রশ্ন ▶১ *জুনিয়র বৃত্তি পরীক্ষা ২০২৫*

দৃশ্যকল্প-১: মাইটোসিস কোষ বিভাজনের একটি ধাপে নিউক্লিয়ার পর্দা ও নিউক্লিওলাসের প্রায় বিলুপ্তি ঘটে।
দৃশ্যকল্প-২:



মাইটোসিস কোষ বিভাজনের একটি ধাপ
◀ গাই ও; শিক্ষাবর্ষ ১

ক. অযৌন জনন কাকে বলে? ১
খ. চুপড়ি আলুকে কেন রূপান্তরিত কাণ্ড বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর ধাপটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. প্রাণিকোষে দৃশ্যকল্প-২ এর পরবর্তী ধাপগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রক্রিয়ায় দুটি ভিন্নধর্মী জনন কোষের মিলন ছাড়াই জনন সম্পন্ন হয় তাকে অযৌন জনন বলে।

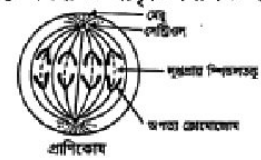
খ উদ্ভিদের কিছু কান্ডের অবস্থান ও বাইরের চেহারা দেখে তাকে কাণ্ড বলে মনে হয় না। এরা পরিবর্তিত কাণ্ড। বিভিন্ন প্রতিকূলতায়, খাদ্য সঞ্চয়ে অথবা অঙ্গজ জননের প্রয়োজনে এরা পরিবর্তিত হয়। চুপড়ি আলুর কাক্ষিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভাবে না হয়ে একটি পিন্ডের মতো আকার ধারণ করে। এদের বুলবিল বলে। এসব বুলবিল কিছুদিন পর গাছ থেকে খসে মাটিতে পড়ে এবং নতুন গাছের জন্ম দেয়। এই কারণে চুপড়ি আলুকে রূপান্তরিত কাণ্ড বলা হয়।

গ দৃশ্যকল্প-১ এ মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রো-মেটাফেজ ধাপ নির্দেশ করা হয়েছে।এ ধাপে-
১. নিউক্লিয়ার পর্দা ও নিউক্লিওলাস প্রায় বিলুপ্ত হয়ে যায়।
২. কোষের উত্তর মেরু থেকে দক্ষিণ মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত কতগুলো তন্তুর আবির্ভাব ঘটে। এগুলো মাকুর আকৃতি ধারণ করে তাই একে স্পিন্ডল যন্ত্র বলে। স্পিন্ডল যন্ত্রের মধ্যভাগকে বিষুবীয় অঞ্চল বলে। প্রাণিকোষে সেন্ট্রিওল দুটির চারদিক থেকে বিচ্ছুরিত রশ্মির মতো অ্যাস্টার রশ্মির আবির্ভাব ঘটে এবং কোষের দুই বিপরীত মেরুতে পৌঁছাতে স্পিন্ডল তন্তু গঠন করে। তন্তুগুলো পরস্পর যুক্ত হয়ে স্পিন্ডল যন্ত্র গঠন করে। স্পিন্ডল যন্ত্রের প্রত্যেকটা তন্তুকে স্পিন্ডল তন্তু বলে। এদের থেকে যে তন্তুগুলো ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ারে যুক্ত হয় তাদেরকে ট্রাকসন ফাইবার বা আকর্ষণ তন্তু বলে।

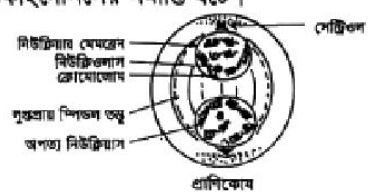


চিত্র: প্রো-মেটাফেজ

ঘ দৃশ্যকল্প-২ হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজনের একটি ধাপ মেটাফেজ। প্রাণিকোষে এর পরবর্তী ধাপগুলো হলো অ্যানাফেজ ও টেলোফেজ।
অ্যানাফেজ ধাপে—
১. প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুভাগে বিভক্ত হয়ে যায়,ফলে প্রত্যেক ক্রোমাটিডে একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।
২. ক্রোমাটিডগুলো পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলে।
৩. এরপর ক্রোমোজোমগুলোর সাথে যুক্ত আকর্ষণ তন্তুগুলোর সংকোচনের ফলে অপত্য ক্রোমোজোমের অর্ধেক উত্তর মেরুর দিকে এবং অর্ধেক দক্ষিণ মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে। এ সময় সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোজোমগুলো ইংরেজি বর্ণমালার V, L, J অথবা ও আকৃতি বিশিষ্ট হয়।



আবার, টেলোফেজ ধাপে—
১. অপত্য ক্রোমোজোমগুলো বিপরীত মেরুতে এসে পৌঁছায়।
২. এরপর উভয় মেরুর ক্রোমোজোমগুলোকে ঘিরে নিউক্লিয়ার পর্দা এবং নিউক্লিওলাসের পুনঃআবির্ভাব ঘটে। প্রাণিকোষে উভয় মেরুতে একটি করে সেন্ট্রিওল সৃষ্টি হয়।
৩. এ অবস্থায় ক্রোমোজোমগুলো সরু ও লম্বা আকার ধারণ করে পরস্পরের সাথে জট পাকিয়ে নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম গঠন করে। এভাবে কোষের দুই মেরুতে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস গঠিত হয় এবং ক্যারিওকাইনেসিসের সমাপ্তি ঘটে।



★ প্রশ্ন ▶২ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

ফারাবী স্যার বিজ্ঞান ক্লাসে কোষ বিভাজন সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন। তিনি বললেন, কোষ বিভাজনের একটি বিশেষ ধাপে নিউক্লিয়াসে অবস্থিত সুতার মতো অংশের সেন্ট্রোমিয়ার দুই ভাগে ভাগ হয়ে যায়। ফলে বিভাজিত কোষে এর সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে।
◀ গাই ও, ৭-৯; শিক্ষাবর্ষ ১

ক. মিয়োসিস কাকে বলে? ১
খ. বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ন রাখে কে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ফারাবী স্যারের বর্ণিত বিশেষ ধাপটির সচিত্র বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. ফারাবী স্যারের বর্ণিত সুতার মতো অংশটির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

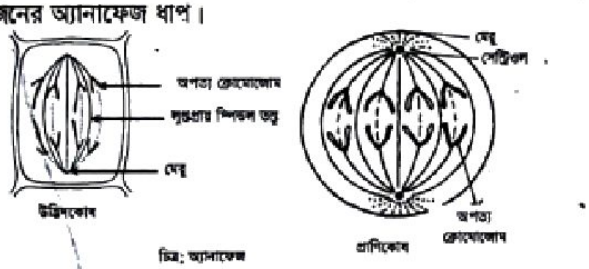
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে কোষ বিভাজনে জননকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায় তাকে মিয়োসিস কোষ বিভাজন বলে।

খ ক্রোমোজোম পুরুষাণুক্রমে বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ন রাখে। নিউক্লিয়াসে অবস্থিত নির্দিষ্ট সংখ্যক সুতার মতো যে অংশগুলো জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্য বহন করে, তাদের ক্রোমোজোম বলে। ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান হচ্ছে DNA। যা জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক এবং জীবের বৈশিষ্ট্যগুলো পুরুষানুক্রমে বহন করে। এই DNA-ই হচ্ছে ক্রোমোজোমে অবস্থিত জিনের রাসায়নিক রূপ। সকল জীবের ক্রোমোজোমের এক বা একাধিক জিন, জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণের জন্য বংশ পরম্পরায় কাজ করে থাকে।

গ উদ্দীপকে ফারাবী স্যারের বর্ণিত ধাপটি হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজনের অ্যানাফেজ ধাপ।

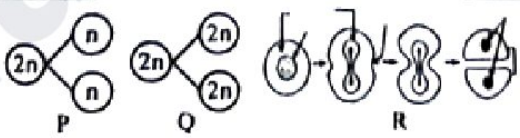


চিত্র: অ্যানাফেজ

i. এ ধাপে প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুই ভাগে বিভক্ত হয়ে প্রত্যেক ক্রোমাটিড একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার সৃষ্টি করে।
ii. ক্রোমাটিডগুলো পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলা হয়।
iii. এরপর ক্রোমোজোমগুলোর সাথে যুক্ত তন্তুগুলোর সংকোচনের ফলে অপত্য ক্রোমোজোমের অর্ধেক উত্তর মেরুর দিকে এবং বাকি অর্ধেক দক্ষিণ মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে। এ সময় ক্রোমোজোমগুলো ইংরেজি বর্ণমালার V, L, J অথবা I আকৃতি বিশিষ্ট হয়। ক্রোমোজোমগুলো মেরুর কাছাকাছি পৌঁছালে অ্যানাফেজ ধাপের সমাপ্তি ঘটে।

ঘ উদ্দীপকে ফারাবী স্যারের বর্ণিত সুতার মতো অংশটি হলো ক্রোমোজোম। এটি জীবের বংশগতিতে প্রধান ভূমিকা পালন করে থাকে। একে বলা হয় বংশগতির ধারক ও বাহক। প্রতি কোষে প্রজাতির বৈশিষ্ট্য অনুসারে নির্দিষ্ট সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকে।
মাইটোসিস কোষ বিভাজনের টেলোফেজ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো দুই বিপরীত মেরুতে গমন করে এবং এর চারদিকে নিউক্লিয় মেমব্রেন ও কোষীয় অন্যান্য উপাদান একত্র হয়ে নতুন কোষের সৃষ্টি করে। তাই নতুন কোষ সৃষ্টিতে ক্রোমোজোমের ভূমিকা অনস্বীকার্য।
ক্রোমোজোম পিতা-মাতার বৈশিষ্ট্য সন্তান-সন্ততিতে সঞ্চারিত করে। এটি জিনকে এক বংশ থেকে পরবর্তী বংশে বহন করার জন্য বাহক হিসেবে কাজ করে এবং বংশগতির ধারা অব্যাহত রাখে। কোষ বিভাজনের সময় ক্রোমোজোমের হ্রাস-বৃদ্ধি ঘটে। পৃথিবীর সকল প্রজাতির ধারা ও নতুন জীব সৃষ্টিতে ক্রোমোজোম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। সেক্স ক্রোমোজোম প্রাণীর লিঙ্গ নির্ধারণ করে।
সুতরাং শারীরবৃত্তীয় বিভিন্ন কাজ এবং কোষ বিভাজনে ফারাবী স্যারের বর্ণিত সুতার মতো অংশ, ক্রোমোজোমের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

★★ প্রশ্ন ▶ ৩ বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২



ক. ক্যারিওকাইনেসিস কাকে বলে? ১
খ. কোন বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. R কোষ বিভাজনটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উন্নত জীবে P ও Q কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ার তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মাইটোসিস কোষ বিভাজনে নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে ক্যারিওকাইনেসিস বলে।

খ মিয়োসিস কোষ বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়। মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ক্ষেত্রে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি পর পর দুবার বিভাজিত হলেও ক্রোমোজোমের বিভাজন মাত্র একবার ঘটে। ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। তাই মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক কোষ বিভাজন বলে।

গ উদ্দীপকের উল্লিখিত 'R' কোষ বিভাজনটি হচ্ছে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া। নিম্নে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজনটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা করা হলো—

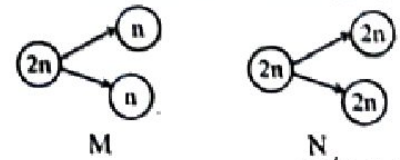


চিত্র : অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন

অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজনে নিউক্লিয়াসটি ডাম্বেলের আকার ধারণ করে এবং প্রায় মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়। পরে পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। একই সময়ে সাইটোপ্লাজম ও মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে দুটি অপত্য কোষে পরিণত হয়। এ ধরনের বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে যায়। একে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজনও বলা হয়।

ঘ উদ্দীপকের P হলো মিয়োসিস ও Q হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজন। এ কোষ বিভাজন দুটিই উন্নত প্রাণীতে ঘটে থাকে।
নিম্নে মিয়োসিস ও মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করা হলো—
মিয়োসিস পদ্ধতিতে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। ফলে জাইগোটে ক্রোমোজোম সংখ্যা দেহকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার দ্বিগুণ হয়। অপরদিকে মাইটোসিস কোষ বিভাজন হচ্ছে দেহকোষের বিভাজন পদ্ধতি। মাইটোসিস পদ্ধতিতে মাতৃকোষটি বিভাজিত হয়ে সমগুণসম্পন্ন দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। অপরদিকে মিয়োসিস কোষ বিভাজনে একটি কোষ হতে চারটি কোষ সৃষ্টি হয়।
মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি একবার মাত্র বিভাজিত হয়। অপরদিকে মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয় এবং নিউক্লিয়াস দুইবার বিভক্ত হয়।
মাইটোসিস বিভাজনে মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা এবং অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা সমান থাকে। অন্যদিকে মিয়োসিস বিভাজনে সৃষ্ট চারটি কোষের নিউক্লিয়াসে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃ নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়।

★ প্রশ্ন ▶ ৪ [illegible]



ক. DNA এর পূর্ণরূপ কী? ১
খ. ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভিত্তি বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. M কোষ বিভাজনটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উন্নত প্রাণীতে M এবং N কোষ বিভাজন দুইটির তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক DNA এর পূর্ণরূপ হলো Deoxyribonucleic acid.

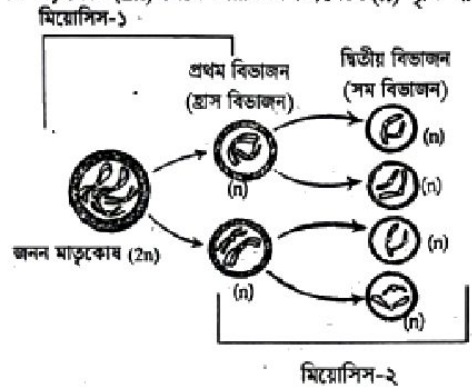
খ নিউক্লিয়াসে অবস্থিত নির্দিষ্ট সংখ্যক সুতার মতো ক্রোমোজোম নামক অংশগুলো জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে। সাধারণত

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ক্রোমোজোমের DNA অণুগুলোই জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক। এরা জীবদেহের বৈশিষ্ট্যগুলো পুরুষাণুক্রমে বহন করে। এজন্য ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয়।

গ উদ্দীপকের 'M' কোষ বিভাজনটি হলো মিয়োসিস। এ ধরনের কোষ বিভাজনের সময় একটি জনন মাতৃকোষ পরপর দুই ধাপে বিভাজিত হয়। প্রথম বিভাজনকে মিয়োসিস-১ এবং দ্বিতীয় বিভাজনকে মিয়োসিস-২ বলা হয়। প্রথম বিভাজনের সময় সৃষ্ট দুইটি অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়। দ্বিতীয় বিভাজনটি মাইটোসিস বিভাজনের অনুরূপ। অর্থাৎ প্রথম বিভাজনে উৎপন্ন প্রতিটি কোষ পুনরায় বিভাজিত হয়ে দুইটি অপত্য কোষের সৃষ্টি করে। এক্ষেত্রে, অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার সমান হয়। ফলে একটি জনন মাতৃকোষ (2n) থেকে চারটি অপত্যকোষ (n) সৃষ্টি হয়।



চিত্র: মিয়োসিস কোষ বিভাজনের নমুনা

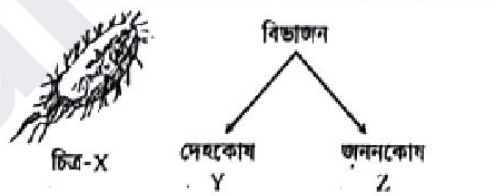
ঘ উদ্দীপকের M হলো মিয়োসিস ও N হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজন। এ কোষ বিভাজন দুটিই উন্নত প্রাণীতে ঘটে থাকে। নিম্নে মিয়োসিস ও মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করা হলো–

মিয়োসিস পদ্ধতিতে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। ফলে জাইগোটে ক্রোমোজোম সংখ্যা দেহকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার দ্বিগুণ থাকে। অপরদিকে মাইটোসিস কোষ বিভাজন হচ্ছে দেহকোষের এক ধরনের বিভাজন পদ্ধতি। মাইটোসিস পদ্ধতিতে মাতৃকোষটি বিভাজিত হয়ে সমগুণসম্পন্ন দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। অপরদিকে মিয়োসিস কোষ বিভাজনে একটি কোষ হতে চারটি কোষ সৃষ্টি হয়।

মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি একবার মাত্র বিভাজিত হয়। অপরদিকে মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয় এবং নিউক্লিয়াস দুইবার বিভক্ত হয়।

মাইটোসিস বিভাজনে মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা এবং অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা সমান থাকে। অন্যদিকে মিয়োসিস বিভাজনে সৃষ্ট চারটি কোষের নিউক্লিয়াসে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃ নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়।

★★ প্রশ্ন ▶৫ JSC ম. বো. ২০১৮



◀ পাঠ ১, ৫ ও ৬; শিখনফল ২ ও ৩

ক. সাইটোকাইনেসিস কাকে বলে? ১

খ. নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোমগুলো কখন সবচেয়ে খাটো ও মোটা হয়— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'X' এর বংশবৃদ্ধি প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩

ঘ. মানুষের ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা বজায় রাখতে 'Y' এবং 'Z' একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে—যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোষ বিভাজনের সময় যে প্রক্রিয়ায় সাইটোপ্লাজমের বিভাজন হয় তাকে সাইটোকাইনেসিস বলে।

খ নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোমগুলো কোষ বিভাজনের মেটাফেজ ধাপে সবচেয়ে খাটো ও মোটা হয়। মেটাফেজ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে এবং তন্তু দিয়ে সেন্ট্রোমিয়ারের সাথে আটকে থাকে। তখন ক্রোমোজোমগুলো সবচেয়ে খাটো ও মোটা হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকের চিত্র X হলো ব্যাকটেরিয়া।

ব্যাকটেরিয়া অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে বংশবৃদ্ধি করে। ব্যাকটেরিয়া ছাড়াও ইস্ট, ছত্রাক, অ্যামিবা ইত্যাদি এককোষী জীবে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে।

এ ধরনের কোষ বিভাজনে নিউক্লিয়াসটি ডাম্বেলের আকার ধারণ করে এবং প্রায় মাঝ বরাবর সংকুচিত হয় ও পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। একই সময়ে সাইটোপ্লাজমও মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে দুটি অপত্য কোষে পরিণত হয়। অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজনের ক্ষেত্রে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে থাকে। এজন্য একে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজনও বলা হয়ে থাকে।

ঘ চিত্র-Y এর বিভাজনটি হলো মাইটোসিস এবং Z এর বিভাজনটি হলো মিয়োসিস কোষ বিভাজন। মানব প্রজাতির দেহে এই দুই ধরনের কোষ বিভাজনেই দেখা যায়। মাইটোসিস কোষ বিভাজনে অপত্য কোষগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের সমান থাকে। এতে দেহকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা বজায় থাকে। অপরদিকে কোষের বৃদ্ধি ও অযৌন জননের জন্য মাইটোসিস কোষ বিভাজন অপরিহার্য।

যৌন জননে পুং ও স্ত্রী জনন কোষের মিলনের প্রয়োজন হয়। এ সময় কোষের মিয়োসিস বিভাজন ঘটে। যদি জনন কোষগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা দেহকোষের সমান থাকে তাহলে জাইগোট কোষে জীবটির ক্রোমোজোম সংখ্যা দেহকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার দ্বিগুণ হবে। মিয়োসিস কোষ বিভাজনে জননকোষ ক্রোমোজোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোমের সংখ্যার অর্ধেক হয়। ফলে দুটি জননকোষ একত্রিত হয়ে যে জাইগোট গঠন করে তার ক্রোমোজোম সংখ্যা প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার অনুরূপ থাকে। এতে নির্দিষ্ট প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা থাকে।

সুতরাং, দেখা যাচ্ছে মিয়োসিস এবং মাইটোসিস উভয় ধরনের কোষ বিভাজনের ফলে সৃষ্ট অপত্য কোষে ক্রোমোজোমের সংখ্যা একই থাকে। অর্থাৎ উভয় ক্ষেত্রে, নির্দিষ্ট প্রজাতির যেমন— মানুষের ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা বজায় থাকে।

★★ প্রশ্ন ▶৬ JSC চ. বো. ২০১৮

দৃশ্যকল্প-১: উদ্ভিদ ও প্রাণীর দৈর্ঘ্য-প্রস্থ বৃদ্ধি পায় যথাক্রমে ভাজক কোষ ও দেহ কোষের সংখ্যা বৃদ্ধির মাধ্যমে।

দৃশ্যকল্প-২: প্রতিটি জীব তার শিশু জীব জন্ম দেয়, এতে তাদের মধ্যে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে। ◀ পাঠ ২, ৫ ও ৬; শিখনফল ২ ও ৩

ক. জিন কী? ১

খ. জবা ফুলের ডিম্বাশয়ে সংঘটিত বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ২

গ. দৃশ্যকল্পের কোন কোষের বিভাজনে উদ্ভিদ ও প্রাণী দৈর্ঘ্য-প্রস্থে বৃদ্ধি পায় বর্ণনা করো। ৩

ঘ. প্রজাতির বৈশিষ্ট্য টিকিয়ে রাখার ক্ষেত্রে দৃশ্যকল্পদ্বয়ে কোনটির অবদান অনস্বীকার্য বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ক্রোমোজোমে অবস্থিত জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী ডিএনএ এর অংশকে জিন বলা হয়।

খ জবাফুলের ডিম্বাশয়ে মিয়োসিস কোষ বিভাজন সংঘটিত হয়। এ বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি পর পর দুইবার বিভাজিত হলেও ক্রোমোজোমের বিভাজন ঘটে মাত্র একবার। ফলে, অপত্য কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। তাই জবা ফুলের ডিম্বাশয়ে সংঘটিত বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ এ বর্ণিত বিভাজন তথা মাইটোসিস বিভাজনই উদ্ভিদ ও প্রাণীর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে বৃদ্ধি পাওয়ার কারণ।

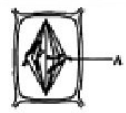
উন্নত শ্রেণির বহুকোষী উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহকোষ (2n) মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে থাকে। মাইটোসিস বিভাজন প্রক্রিয়াতে মাতৃকোষের বিভাজনের ফলে সমআকৃতির, সমগুণসম্পন্ন ও সমসংখ্যক ক্রোমোজোম বিশিষ্ট (2n) দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়। এই বিভাজনের ফলে দেহকোষের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। একই ধরনের বহুকোষ একত্রে একটির পর একটি মিলে দেহগঠনের কাজ করে থাকে। এভাবে বহুকোষী উদ্ভিদ ও প্রাণীরা দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে বাড়তে বাড়তে পূর্ণাঙ্গতা লাভ করে। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বর্ধনশীল ভাজক টিস্যু এবং প্রাণীর ক্ষেত্রে দেহকোষ ও ভ্রূণ পরিবর্ধনের সময় মাইটোসিস বিভাজন পরিলক্ষিত হয়। সুতরাং বলা যায়, মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমেই উদ্ভিদ ও প্রাণীর বৃদ্ধি সংঘটিত হয়।

ঘ দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো মাইটোসিস এবং দৃশ্যকল্প-২ এর প্রক্রিয়াটি হলো মিয়োসিস কোষ বিভাজন। এর মধ্যে মিয়োসিস কোষ বিভাজনে প্রজাতির বৈশিষ্ট্য টিকিয়ে রাখার জন্য অপরিহার্য।

মিয়োসিস কোষ বিভাজনে অপত্য কোষগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের সমান থাকে। যৌন জননে পুং ও স্ত্রীজনন কোষের মিলনের প্রয়োজন হয়। যদি জনন কোষগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা দেহকোষের সমান থাকে তাহলে জাইগোট কোষে জীবটির দেহকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার দ্বিগুণ হবে। মিয়োসিস কোষ বিভাজনে জননকোষে ক্রোমোজোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়। ফলে দুটি জননকোষ একত্রিত হয়ে যে জাইগোট গঠন করে তার ক্রোমোজোম সংখ্যা প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার অনুরূপ থাকে। এতে নির্দিষ্ট প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা থাকে। আর ক্রোমোজোমের সংখ্যা নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে বংশানুক্রমে প্রজাতির স্বকীয়তা রক্ষিত হয়।

সুতরাং বলা যায়, মিয়োসিস কোষ বিভাজন হয় বলেই প্রতিটি প্রজাতির বৈশিষ্ট্য বংশ পরম্পরায় টিকে থাকে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | *JSC ম. বো. ২০১৯*



◀ পাঠ্য ১, ৭ ও ৯; শিখনফল ২ ও ৩

ক. স্পিন্ডল তন্তু কাকে বলে? ১

খ. ব্যাকটেরিয়ার কোষ বিভাজনকে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের ধাপটির পূর্ববর্তী ধাপের চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'A'কে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

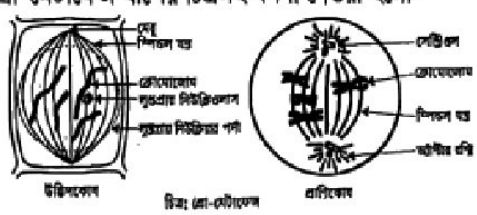
৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক স্পিন্ডল যন্ত্রের প্রত্যেকটা তন্তুকে স্পিন্ডল তন্তু বলে।

খ ব্যাকটেরিয়ায় অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে। যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে তাকে প্রত্যক্ষ বিভাজন বলে। অ্যামাইটোসিস বিভাজনের ক্ষেত্রে ঠিক এ ঘটনাটিই ঘটে। বিভাজনের শুরুতে নিউক্লিয়াস মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। এর সাথে সাথে সাইটোপ্লাজমও মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে দুটি অপত্য কোষে পরিণত হয়। এজন্যই ব্যাকটেরিয়ায় সংঘটিত বিভাজনকে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলে।

গ উদ্দীপকের ধাপটি হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মেটাফেজ ধাপ। এর পূর্ববর্তী ধাপের নাম প্রো-মেটাফেজ।

নিচে প্রো-মেটাফেজ ধাপের চিত্রসহ বর্ণনা দেওয়া হলো—



চিত্র: প্রো-মেটাফেজ

i. এ ধাপে নিউক্লিয়ার পর্দা ও নিউক্লিওলাস প্রায় বিলুপ্ত হয়ে যায়।

ii. কোষের উত্তর মেরু থেকে দক্ষিণ মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত স্পিন্ডল যন্ত্রের আবির্ভাব ঘটে। স্পিন্ডল যন্ত্রের মধ্যভাগ বিষুবীয় অঞ্চল নামে পরিচিত। প্রাণিকোষে সেন্ট্রিওল দুটির চারদিক থেকে বিচ্ছুরিত রশ্মির মতো অ্যাস্টার রশ্মির আবির্ভাব ঘটে এবং কোষের দুই বিপরীত মেরুতে পৌঁছাতে স্পিন্ডল তন্তু গঠন করে। স্পিন্ডল যন্ত্রের প্রতিটি তন্তুকে স্পিন্ডল তন্তু বলে। এদের থেকে যে তন্তুগুলো ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ারে যুক্ত হয় তাদেরকে ট্রাকসন ফাইবার বা আকর্ষণ তন্তু বলে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র হতে দেখা যায় A চিহ্নিত অংশটি হলো ক্রোমোজোম।

নিউক্লিয়াসে অবস্থিত নির্দিষ্ট সংখ্যক সুতার মতো যে অংশগুলো জীবের বৈশিষ্ট্য বহন করে তাদের ক্রোমোজোম বলে। ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌতভিত্তি বলা হয়।

জীবের এক একটি বৈশিষ্ট্যের জন্য একাধিক জিন কাজ করে, আবার কোনো কোনো ক্ষেত্রে একটিমাত্র জিন বেশ কয়েকটি বৈশিষ্ট্যকে নিয়ন্ত্রণ করে। মানুষের চোখের রং, চুলের প্রকৃতি, চামড়ার রং ইত্যাদি সবই জিন কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত। মানুষের মতো অন্যান্য প্রাণী ও উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলোও তাদের ক্রোমোজোমে অবস্থিত জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ক্রোমোজোম জিনকে এক বংশ থেকে পরবর্তী বংশে বহন করার জন্য বাহক হিসাবে কাজ করে বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ন রাখে। মিয়োসিস কোষ বিভাজনের দ্বারা বংশগতির এ ধারা অব্যাহত থাকে।

ক্রোমোজোম বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ন রাখার জন্য জিনকে মাতাপিতা থেকে বহন করে পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌতভিত্তি বলা হয়।

★ প্রশ্ন ▶ ৮ | *JSC ব. বো. কু. বো. ২০১৮*

অষ্টম শ্রেণির ছাত্রী আয়শা দেখতে তার মায়ের মতো। তার পড়ার ঘরে কোষ বিভাজনের একটি ধাপের চিত্র টানানো আছে। যার ক্রোমোজোমগুলো হলো ইংরেজি বর্ণমালার আকৃতিবিশিষ্ট।

◀ পাঠ্য ৭, ৭ ও ৯; শিখনফল ২ ও ৩

ক. ইন্টারফেজ কাকে বলে? ১

খ. মিয়োসিস প্রয়োজন কেন? ২

গ. আয়শার ঘরে টানানো ছবিটি চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী আয়শার চেহারা এরূপ হওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিস শুরু হওয়ার আগে কোষের নিউক্লিয়াসের কিছু প্রস্তুতিমূলক কাজ করতে হয়, কোষের এ অবস্থাকে ইন্টারফেজ বলে।

খ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে জননকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয়। ফলে দুটি জননকোষ একত্র হয়ে যে জাইগোট গঠন করে তার ক্রোমোসোম সংখ্যা প্রজাতির ক্রোমোসোম সংখ্যার অনুরূপ থাকে। এতে নির্দিষ্ট প্রজাতির ক্রোমোসোম সংখ্যার ধ্রুবতা বজায় থাকে। মূলত এই বিভাজনের কারণেই প্রতিটি প্রজাতির বৈশিষ্ট্য বংশপরম্পরায় টিকে থাকে বলে মিয়োসিস অতি প্রয়োজনীয়।

গ উদ্দীপকে আয়শার পড়ার ঘরে টানানো ছবিটি হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজনের অ্যানাফেজ ধাপ।



চিত্র: অ্যানাফেজ

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

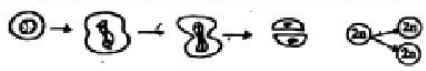
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

i. এ ধাপে প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুই ভাগে বিভক্ত হয়ে প্রত্যেক ক্রোমাটিড একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার সৃষ্টি করে।
ii. ক্রোমাটিডগুলো পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলা হয়।
iii. এরপর ক্রোমোজোমগুলোর সাথে যুক্ত তন্তুগুলোর সংকোচনের ফলে অপত্য ক্রোমোজোমের অর্ধেক উত্তর মেরুর দিকে এবং অর্ধেক দক্ষিণ মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে। এ সময় ক্রোমোজোমগুলো ইংরেজি বর্ণমালার V, L, J অথবা I আকৃতি বিশিষ্ট হয়। ক্রোমোজোমগুলো মেরুর কাছাকাছি পৌঁছালে অ্যানাফেজ ধাপের সমাপ্তি ঘটে।

ঘ উদ্দীপকের আয়শা দেখতে তার মায়ের মতো হওয়ার মূল কারণ হলো ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান ডিএনএ।
ক্রোমোজোমের ডিএনএ অণুগুলো জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক। জীবদেহের বৈশিষ্ট্যগুলো এরা বংশ পরম্পরায় বহন করে। বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী ডিএনএ এর অংশ হলো জিন। মানুষের চোখের রং, চুলের প্রকৃতি, চামড়ার রং, মুখের গড়ন ইত্যাদি জিন কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত হয়। জীবের এক একটি বৈশিষ্ট্যের জন্য একাধিক জিন কাজ করে। আবার কোনো কোনে ক্ষেত্রে একটি জিন বেশ কয়েকটি বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে। ক্রোমোজোম মিয়োসিস কোষ বিভাজনের সময় সরাসরি জিনকে মাতা-পিতা থেকে বহন করে পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়।
সুতরাং দেখা যায়, সন্তানের ভেতর তার মা-বাবার জিনের বৈশিষ্ট্যগুলো প্রকাশ পায়। এ জন্যই আয়শা দেখতে তার মায়ের মতো।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶৯ | *নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়*



চিত্র-A

চিত্র-B

◀ *পাঠ ১, ৩, ৪; শিখনফল ১*

ক. জাইগোট কাকে বলে? ১
খ. মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্রে প্রদর্শিত A প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. B প্রক্রিয়ার চতুর্থ ও পঞ্চম পর্যায়ের মধ্যে ভিন্নতা বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶১০ | *অন্যন্য প্রশ্ন*

রাবেয়া ছবি আঁকতে খুব পছন্দ করে। জীবের বৃদ্ধি ও বংশগতি অধ্যায় পড়ার সময় কোষ বিভাজনের একটি ধাপের চিত্র অঙ্কন করলো। যার ক্রোমোজোমগুলো ইংরেজি বর্ণমালার আকৃতিবিশিষ্ট। ছবি অঙ্কন করার স্বভাবটি রাবেয়া তার মায়ের থেকে পেয়েছে, সে দেখতেও তার মায়ের মতো।
◀ *শিখনফল ২ ও ৩*

ক. ইন্টারফেজ কাকে বলে? ১
খ. হ্যাপ্লয়েড অবস্থা বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. রাবেয়ার অঙ্কন করা ছবিটির চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী রাবেয়ার চেহারা এরূপ হওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. কোষ কী?
উত্তর: কোষ হলো জীবদেহের গঠন ও কাজের একক।

প্রশ্ন-২. টিস্যু কী? *[দিনাজপুর ক্যান্টনমেন্ট কলেজ]*
উত্তর: টিস্যু হলো একগুচ্ছ কোষ যা একই উৎস থেকে উৎপত্তি লাভ করে নিবিড়ভাবে অবস্থান করে এবং মিলিতভাবে একই কাজ সম্পন্ন করে।

প্রশ্ন-৩. অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন কাকে বলে? *[সাতক্ষীরা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]*
উত্তর: যে কোষ বিভাজন পদ্ধতিতে নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে তাকে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন বলে।

প্রশ্ন-৪. মাইটোসিস কাকে বলে? *[বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস একবার বিভাজিত হয়ে সমআকৃতির, সমগুণসম্পন্ন ও সমসংখ্যক ক্রোমোজোম বিশিষ্ট দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি করে তাকে মাইটোসিস বলে।

প্রশ্ন-৫. মাইটোসিস কোথায় হয়?
উত্তর: মাইটোসিস প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত জীবের দেহকোষে হয়।

প্রশ্ন-৬. ক্যারিওকাইনেসিসের দীর্ঘস্থায়ী ধাপ কোনটি?
উত্তর: ক্যারিওকাইনেসিসের দীর্ঘস্থায়ী ধাপ হলো প্রোফেজ।

প্রশ্ন-৭. ক্রোমাটিড কাকে বলে? *[চ. বো. '১৮]*
উত্তর: মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ধাপে প্রত্যেকটি ক্রোমোজোম লম্বালম্বিভাবে বিভক্ত হয়ে যে দুটি সমান আকৃতির সুতার মতো অংশ গঠন করে তাদের প্রত্যেকটিকে ক্রোমাটিড বলে।

প্রশ্ন-৮. সেন্ট্রোমিয়ার কী? *[আদিয়াবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর]*
উত্তর: মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ধাপে ক্রোমাটিড দুটি যে নির্দিষ্ট স্থানে পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে তাকে সেন্ট্রোমিয়ার বলা হয়।

প্রশ্ন-৯. স্পিন্ডল তন্তু কাকে বলে?
উত্তর: স্পিন্ডল যন্ত্রের প্রত্যেকটা তন্তুকে স্পিন্ডল তন্তু বলে।

প্রশ্ন-১০. ট্রাকসন ফাইবার বা আকর্ষণ তন্তু কাকে বলে?
উত্তর: যে স্পিন্ডল তন্তুগুলো ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ারে যুক্ত হয়, তাদেরকে ট্রাকসন ফাইবার বা আকর্ষণ তন্তু বলে।

প্রশ্ন-১১. হ্যাপ্লয়েড কী? *[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*
উত্তর: এক প্রস্থ বিশিষ্ট ক্রোমোজোমকে হ্যাপ্লয়েড বলে।

প্রশ্ন-১২. জাইগোট কাকে বলে?
উত্তর: নিষেকের সময় শুক্রাণু সক্রিয়ভাবে ডিম্বাণুতে প্রবেশ করলে নিউক্লিয়াস দুটি একীভূত হয়ে যে কোষ উৎপন্ন করে তাকে জাইগোট বলে।

প্রশ্ন-১৩. ডিপ্লয়েড কী? *[মরিয়মনগর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*
উত্তর: দুটি হ্যাপ্লয়েড কোষের মিলন ঘটলে ঐ অবস্থাকে ডিপ্লয়েড (2n) বলা হয়।

প্রশ্ন-১৪. বংশগতি কাকে বলে? *[বি. বো. '১৭]*
উত্তর: পিতা-মাতার বৈশিষ্ট্য যে প্রক্রিয়ায় সন্তানসন্ততিতে সঞ্চারিত হয়, তাকে বংশগতি বলে।

প্রশ্ন-১৫. ক্রোমোজোম কাকে বলে? *[দি. বো. '১৭]*
উত্তর: নিউক্লিয়াসে অবস্থিত নির্দিষ্ট সংখ্যক সুতার মতো যে অংশগুলো জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্য বহন করে তাদের ক্রোমোজোম বলে।

প্রশ্ন-১৬. জিন কাকে বলে? *[দিনাজপুর জিলা স্কুল]*
উত্তর: ক্রোমোজোমে অবস্থিত জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী ডিএনএ এর অংশকে জিন বলে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. অ্যামাইটোসিস বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: যে কোষ বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি হয় তাকেই অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন বলে। এ বিভাজনের শুরুতে নিউক্লিয়াস ডাম্বেলের আকার ধারণ করে। এরপর প্রায় মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। একই সাথে সাইটোপ্লাজমও মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে দুটি কোষে পরিণত হয়। এই কোষ বিভাজনের প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজনও বলে। ইস্ট, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, অ্যামিবা ইত্যাদি নিম্ন শ্রেণির জীবে অ্যামাইটোসিস ঘটে।

প্রশ্ন-২. মাইটোসিস ও মিয়োসিসের মধ্যে পার্থক্য লেখো। *[চট্টগ্রাম অলনিউরেট স্কুল]*
উত্তর: নিচে মাইটোসিস ও মিয়োসিসের মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো–

মাইটোসিস	মিয়োসিস
i. জীবের দেহ কোষে মাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে।	i. জীবের জনন মাতৃকোষে মিয়োসিস কোষ বিভাজন ঘটে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

মাইটোসিস	মিয়োসিস
ii. মাইটোসিস বিভাজনের ফলে মাতৃকোষ বিভাজিত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়।	ii. মিয়োসিস বিভাজনের ফলে মাতৃকোষ বিভাজিত হয়ে চারটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন-৩. ক্যারিওকাইনেসিস বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে ক্যারিওকাইনেসিস বলে। ক্যারিওকাইনেসিসের ফলে নিউক্লিয়াসটি সমান দুই অংশে বিভাজিত হয়ে সমগুণসম্পন্ন অপত্য কোষ গঠন করে। বিভাজিত কোষে নিউক্লিয়াসটির একটি জটিল পরিবর্তনের মাধ্যমে ক্যারিওকাইনেসিস সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন-৪. উদ্ভিদকোষের সাইটোকাইনেসিস বলতে কী বোঝায়?

উত্তর: উদ্ভিদকোষে টেলোফেজ ধাপের শেষে বিষুবীয় তলে এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশগুলো জমা হয়। পরে এরা মিলিত হয়ে কোষপ্লেট গঠন করে। কোষপ্লেট পরিবর্তিত ও পরিবর্ধিত হয়ে কোষপ্রাচীর গঠন করে। ফলে একটি মাতৃকোষ থেকে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি করে। এ প্রক্রিয়াটিকে উদ্ভিদকোষের সাইটোকাইনেসিস বলে।

প্রশ্ন-৫. প্রোফেজ ও টেলোফেজ দশার পার্থক্য কীভাবে করা যায়? ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: প্রোফেজ দশা হলো মাইটোসিসের প্রথম পর্যায়, আর টেলোফেজ শেষ পর্যায়। মূলত প্রোফেজ দশায় কোষের যেসব পরিবর্তন ঘটে, তার ঠিক বিপরীত প্রক্রিয়া টেলোফেজ দশায় দেখা যায়। যেমন- প্রোফেজ দশায় ক্রোমোজোম থেকে পানি হ্রাস পায়। ফলে এগুলো ক্রমান্বয়ে সঙ্কুচিত হয়ে খাটো ও মোটা হতে থাকে। আবার টেলোফেজের ক্ষেত্রে ক্রোমোজোমগুলো পানি শোষণ করে ক্রমান্বয়ে প্রসারিত হয়ে সরু ও লম্বা হয়। প্রোফেজে নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে। কিন্তু টেলোফেজে নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের আবির্ভাব ঘটে।

প্রশ্ন-৬. হ্যাপ্লয়েড অবস্থা বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো। ◘

[আমালপুর জিলা স্কুল]

উত্তর: কোনো কোষে যদি স্বাভাবিক অবস্থার তুলনায় ক্রোমোজোম সংখ্যা অর্ধেক হয়, তখন সে অবস্থাকে হ্যাপ্লয়েড অবস্থা বলে। সাধারণত উন্নত জীবের জননকোষ সৃষ্টির সময় এবং নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদের জীবনের কোনো এক পর্যায়ে হ্যাপ্লয়েড অবস্থায় সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন-৭. নিউক্লিক এসিড বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো। ◘

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

উত্তর: নিউক্লিক এসিড হলো জীবকোষের সবচাইতে বড়, অশাখান্বিত, অধিক আণবিক ভরবিশিষ্ট ও পলিমার জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ। যা জীবের বিভিন্ন প্রকারের জৈবিক কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। এটি মূলত অসংখ্য নিউক্লিওটাইডের পলিমার। নিউক্লিক এসিড দুই ধরনের। যথা- DNA (ডিঅক্সিরাইবো নিউক্লিক এসিড) এবং RNA (রাইবো নিউক্লিক এসিড)।

প্রশ্ন-৮. DNA -এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ◘

[মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর]

উত্তর: DNA জীবকোষের ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান। বংশগতির ধারা পরিবহণে ক্রোমোজোমের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী DNA-এর গুরুত্ব অপরিসীম। সাধারণত ক্রোমোজোমের DNA অণুগুলোই জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক। এরা জীবদেহের বৈশিষ্ট্যগুলো পুরুষানুক্রমে বহন করে। বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী DNA এর অংশকে জিন নামে অভিহিত করা হয়। তাই জীবের বৈশিষ্ট্য ধারণ ও নিয়ন্ত্রণে DNA এর ভূমিকা অপরিসীম।

প্রশ্ন-৯. রাফির চুল তার বাবার মতো হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ◘

[সি. বো. ২০১৯]

উত্তর: রাফির চুল তার বাবার মতো হওয়ার কারণ হচ্ছে তাদের দেহে বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী একই DNA-এর জিনের উপস্থিতি। যে জিন রাফির বাবার বৈশিষ্ট্য ধারণ করে সেই জিন বংশাণুক্রমে রাফির দেহেও রয়েছে। ফলে রাফির বাবার বৈশিষ্ট্য রাফির মধ্যেও স্থানান্তরিত হয়েছে। তাই রাফির চুল তার বাবার মতো হয়েছে।

তৃতীয় অধ্যায় ব্যাপন, অভিস্রবণ ও প্রস্বেদন

★★ প্রশ্ন ▶১ *JSC দি. বো. ২০১৮*

পায়েলের ভাই জুমার নামায পড়তে যাওয়ার পূর্বে আতরের ব্যবহার করেছিল। পায়েল পাশের রুম থেকে আতরের ঘ্রাণ পাচ্ছিল।

◀ গাই ১ ও ২; দিনাজপুর ১

ক. কোষ রস কী? ১

খ. পানি ও খনিজ লবণ শোষণের দুইটি পার্থক্য লেখো। ২

গ. কোন প্রক্রিয়ায় জেরিন ঘ্রাণ পেয়েছিল? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি জীবের জন্য অত্যাবশ্যক– বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোষস্থিত পানি ও দ্রবীভূত খনিজ লবণকে একত্রে কোষ রস বলা হয়।

খ উদ্ভিদের পানি ও খনিজ লবণ শোষণের মধ্যে দুইটি পার্থক্য হলো–

i. উদ্ভিদ সরাসরি পানি শোষণ করে কিন্তু সরাসরি খনিজ লবণ শোষণ করে না।

ii. উদ্ভিদ পানিকে কৈশিক পানি হিসেবে শোষণ করে কিন্তু লবণ শোষণ করে আয়ন হিসেবে।

গ কোন পদার্থের অণুগুলোর অধিক ঘন স্থান থেকে কম ঘন স্থানে ছড়িয়ে পড়ার ঘটনা হচ্ছে ব্যাপন। ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই পায়েল পাশের রুম থেকে আতরের ঘ্রাণ পেয়েছিল।

আমরা জানি, সকল পদার্থই অনেকগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অণু দিয়ে তৈরি। এ অণুগুলো সর্বদা চলমান বা গতিশীল অবস্থায় থাকে। তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের ক্ষেত্রে অণুগুলোর চলন দ্রুত হয় এবং বেশি ঘনত্বের স্থান হতে কম ঘনত্বের স্থানে অণুগুলো ছড়িয়ে পড়ে। এই প্রক্রিয়া ততক্ষণ চলতে থাকে যতক্ষণ না পর্যন্ত অণুগুলোর ঘনত্ব দুই স্থানে সমান হয়। অণুগুলোর ঘনত্ব একই হওয়ার সাথে সাথে ব্যাপন প্রক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়। এক্ষেত্রে ব্যাপন চাপ মুখ্য ভূমিকা পালন করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো ব্যাপন প্রক্রিয়া।

জীবের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজে ব্যাপন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অত্যধিক। উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের সময় বাতাসের CO_2 গ্রহণ করে এবং O_2 ত্যাগ করে। এই অত্যাবশ্যক কাজ ব্যাপন দ্বারা সম্ভব হয়। জীবকোষে শ্বসনের সময় গ্লুকোজ জারণের জন্য O_2 ব্যবহৃত হয়। ব্যাপন ক্রিয়ার দ্বারা কোষে O_2 প্রবেশ করে এবং CO_2 বের হয়ে যায়। উদ্ভিদ দেহে শোষিত পানি বাষ্পাকারে প্রস্বেদনের মাধ্যমে দেহ থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় বের করে দেয়। প্রাণীদের শ্বসনের সময় O_2 ও CO_2 এর আদান-প্রদান ও রক্ত থেকে পুষ্টি উপাদান, O_2 প্রভৃতি লসিকায় বহন ও লসিকা থেকে কোষে পরিবহন করা ব্যাপন দ্বারা সম্পন্ন হয়।

সুতরাং দেখা যায়, জীবের জীবনে ব্যাপন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

★★ প্রশ্ন ▶২ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

জারিফের আম্মা একদিন সেমাই রান্না করার জন্য কিশমিশ ভিজিয়ে রাখলেন। কিছুক্ষণ পরে জারিফ লক্ষ করল, কিশমিশগুলো ফুলে গেছে। অন্যদিকে জারিফের বোন রং তুলি দিয়ে ছবি আঁকছিল। এ সময় হঠাৎ করে রং তুলিতে থাকা কিছুটা রং গ্লাসের পানির মধ্যে পড়ে পানিতে ছড়িয়ে গেল।

◀ গাই ১ ও ২; দি. বো. ১, ২

ক. ভেদ্য পর্দা কাকে বলে? ১

খ. খেজুর পানিতে ভিজিয়ে রাখলে কী হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. কোন প্রক্রিয়ায় জারিফের বোনের রং পানিতে ছড়িয়ে গেল? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. জারিফের লক্ষ করা কিশমিশ ফুলে যাওয়ার প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে পর্দা দিয়ে দ্রাবক ও দ্রব উভয়েরই অণু সহজে চলাচল করতে পারে তাকে ভেদ্য পর্দা বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

খ খেজুর পানিতে ভিজিয়ে রাখলে সেটি পানি শোষণ করে ফুলে ওঠে। এটি অভিস্রবণ (Osmosis) প্রক্রিয়ার কারণে ঘটে।
খেজুরের ভেতরের কোষ রসের ঘনত্ব বাইরের পানির ঘনত্বের চেয়ে বেশি থাকে। খেজুরের কোষের পর্দাটি একটি অর্ধভেদ্য পর্দা হিসেবে কাজ করে। এর ফলে বাইরের হালকা ঘনত্বের পানি অর্ধভেদ্য পর্দা ভেদ করে খেজুরের ভেতরের ঘন রসের দিকে প্রবেশ করে এবং ফলশ্রুতিতে খেজুরটিও ফুলে ওঠে।

গ উদ্দীপকের জারিফের বোনের রং তুলির রং ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ছড়িয়ে গেল। একই তাপমাত্রা ও বায়ুমন্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিক ঘন স্থান থেকে কম ঘন স্থানে ছড়িয়ে পড়া বা বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।
জারিফের বোন যখন রং তুলি দিয়ে কাজ করছিল তখন এক ফোঁটা রং পানিতে পড়লে রংটি ধীরে ধীরে গ্লাসের সমস্ত পানিতে ছড়িয়ে পড়ে। এই প্রক্রিয়াটির নাম ব্যাপন। ব্যাপন অর্থই ব্যাপিত হওয়া বা ছড়িয়ে পড়া। যেহেতু পানির যে স্থানে পড়েছে সেখানে রঙের ফোঁটার ঘনত্ব পানির অন্যান্য স্থানের তুলনায় অধিক, তাই ঘনত্ব সর্বত্র সমান না হওয়া পর্যন্ত বিস্তার লাভ করতে থাকে। এভাবে যখন দ্রাবকের সর্বত্র পদার্থটির ঘনত্ব সমান হয়ে যায় তখনই ব্যাপন প্রক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়। সুতরাং জারিফের বোনের রং ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্লাসে ছড়িয়ে পড়ছিল।

ঘ জারিফের লক্ষ করা কিশমিশের ফুলে ওঠার কারণটি ছিল অভিস্রবণ প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় দ্রাবক কম ঘনত্বের দ্রবণ থেকে অধিক ঘনত্বের দ্রবণের দিকে ব্যাপিত হয়।
অভিস্রবণ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কারণ উদ্ভিদ মূল ও মূলরোমের সাহায্যে মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ পরিশোষণ করে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায়। অভিস্রবণ প্রক্রিয়া না ঘটলে উদ্ভিদ পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করতে পারবে না। আর পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করতে না পারলে উদ্ভিদের সকল শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলি বন্ধ হয়ে যাবে। ফলে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও পরিবর্ধনের জন্য প্রয়োজনীয় পানি ও খনিজ লবণের অভাব দেখা দেবে। এছাড়া পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়া অভিস্রবণ প্রক্রিয়া দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। তাই প্রস্বেদনের হার নিয়ন্ত্রণের জন্য উদ্ভিদের অভিস্রবণ প্রয়োজন।
সুতরাং উদ্ভিদ জীবনের সকল শারীরবৃত্তীয় কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্নের জন্য অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | *মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা*



◀ পাঠ্য ১ ও ২, ৩, ৬; শিখনফল ১, ২.

ক. মাছের পটকা কোন ধরনের পর্দা? ১
খ. প্রস্বেদনকে Necessary evil বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের ২য় ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ১ম ঘটনার সাথে প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার তুলনা করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মাছের পটকা হলো অর্ধভেদ্য পর্দা।

খ উদ্ভিদের জীবনে প্রস্বেদন একটি অনিবার্য প্রক্রিয়া।
প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ তার দেহ থেকে পানিকে বের করে অতিরিক্ত পানির চাপ থেকে নিজেকে মুক্ত করে। এই প্রক্রিয়ায় যদি উদ্ভিদের দেহ থেকে অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বেরিয়ে যায়, এতে উদ্ভিদের মৃত্যুও হতে পারে। তাই আপাতদৃষ্টিতে উদ্ভিদের জীবনে প্রস্বেদনকে ক্ষতিকর প্রক্রিয়া বলেই মনে হয়। তাই উদ্ভিদের জন্য প্রস্বেদনকে "Necessary evil" বলা হয়।

গ উদ্দীপকের ২য় ঘটনাটি হলো বিকারের পানিতে রং এর ছড়িয়ে পড়া। ব্যাপন প্রক্রিয়ার ফলে রং পানিতে ছড়িয়ে পড়ে। একই তাপমাত্রা ও বায়ুমন্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিক ঘন স্থান থেকে কম ঘন স্থানে ছড়িয়ে পড়া বা বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।
২য় ঘটনায় রং পানিতে মেশার ফলে রঙটি ধীরে ধীরে বিকারের সমস্ত পানিতে ছড়িয়ে পড়ে। এই প্রক্রিয়াটির নাম ব্যাপন, কেননা ব্যাপন অর্থই ব্যাপিত হওয়া বা ছড়িয়ে পড়া। যেহেতু রঙের ফোঁটার ঘনত্ব পানির তুলনায় অধিক তাই ঘনত্ব সর্বত্র সমান না হওয়া পর্যন্ত বিস্তার লাভ করতে থাকে। এভাবে যখন দ্রাবকের সর্বত্র পদার্থটির ঘনত্ব সমান হয়ে যায় তখনই ব্যাপন প্রক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়।
সুতরাং ২য় ঘটনায় রং বিকারে ছড়িয়ে পড়ার একমাত্র কারণই হলো ব্যাপন প্রক্রিয়া।

ঘ উদ্দীপকের ১ম ঘটনাটি হলো ভেজা ছোলার পানি শোষণ করে ফুলে ওঠা যা একটি অভিস্রবণ প্রক্রিয়া। নিচে অভিস্রবণ ও প্রস্বেদনের তুলনামূলক আলোচনা করা হলো—

i. অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার পূর্বশর্ত হলো একটি মধ্যপর্দা ও একই দ্রাবক পানি থাকতে হবে। প্রস্বেদনের ক্ষেত্রে এ ধরনের কোনো শর্ত নেই।
ii. অভিস্রবণ দ্বারা উদ্ভিদ খনিজ লবণ ও পানি শোষণ করে, আর প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদ অতিরিক্ত পানি ত্যাগ করে।
iii. সাধারণত অন্তঃঅভিস্রবণ ও বহিঃঅভিস্রবণ এই দুই প্রকারে পানি ও খনিজ লবণ শোষিত হলেও পত্ররন্ধ্রীয়, কিউটিকুলার ও লেন্টিকুলার প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদ পানি ত্যাগ করে।
iv. উল্লিখিত শর্ত পূরণ হলে অভিস্রবণের জন্য বাড়তি কোনো প্রভাবকের প্রয়োজন হয় না। প্রস্বেদনের জন্য তাপমাত্রা, আপেক্ষিক আর্দ্রতা, আলো, বায়ুপ্রবাহ প্রভৃতি বাহ্যিক প্রভাব ছাড়াও কিছু অভ্যন্তরীণ প্রভাবকের প্রয়োজন পড়ে।

সুতরাং বলা যায়, উল্লিখিত অভিস্রবণ ও প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় অনেকটা পার্থক্য লক্ষ করা যায়।

★ প্রশ্ন ▶৪ | *JSC দি. বো. ২০১৮*

কামাল তার বন্ধু তিমিরের জন্মদিনে কিছু ফুল দিয়ে আসে। তিমির ফুলদানীতে রেখে দেয়। কিছুক্ষণ পরে ফুলের সুবাস চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। এদিকে তিমিরের মা পায়েস রান্নার জন্য কিছু কিশমিশ ভিজিয়ে রাখলেন। কিছুক্ষণ পর দেখলেন কিশমিশগুলো ফুলে উঠেছে।

◀ পাঠ্য ১ ও ২, ৪; শিখনফল ১ ও ২

ক. প্রস্বেদন কাকে বলে? ১
খ. উদ্ভিদে পরিবহনের পথ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে পর্যবেক্ষণকৃত প্রথম প্রক্রিয়াটি কী? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে পর্যবেক্ষণকৃত দ্বিতীয় প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জীবনে কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ? বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের দেহের অভ্যন্তর থেকে পাতার মাধ্যমে বাষ্পাকারে পানি বের হয়ে যায় তাকে প্রস্বেদন বলে।

খ উদ্ভিদের পরিবহন পথ বলতে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুকে বোঝায়।
উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান ও খাদ্যবস্তু পরিবহন পথে সারাদেহে ছড়িয়ে পড়ে। জাইলেম ও ফ্লোয়েম নামক পরিবহন টিস্যুর মাধ্যমে উদ্ভিদে এ পরিবহন ঘটে। জাইলেমের মাধ্যমে মূল দ্বারা শোষিত পানি পাতায় যায় এবং ফ্লোয়েম দ্বারা পাতায় উৎপন্ন তরল পদার্থ সারাদেহে পরিবাহিত হয়। অর্থাৎ জাইলেম ও ফ্লোয়েম হলো উদ্ভিদের পরিবহন পথ।

গ উদ্দীপকে পর্যবেক্ষণকৃত প্রথম প্রক্রিয়া অর্থাৎ ফুলের সুবাস চারদিকে ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়া হলো ব্যাপন।
কোনো পদার্থের অণুগুলোর অধিক ঘন স্থান থেকে কম ঘন স্থানে ছড়িয়ে পড়ার ঘটনা হচ্ছে ব্যাপন। আমরা জানি, সকল পদার্থই অনেকগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অণু দিয়ে তৈরি। এ অণুগুলো সর্বদা চলমান বা গতিশীল অবস্থায় থাকে। তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের ক্ষেত্রে অণুগুলোর চলন দ্রুত হয় এবং বেশি ঘনত্বের স্থান হতে কম ঘনত্বের স্থানে অণুগুলো ছড়িয়ে পড়ে। এই প্রক্রিয়া ততক্ষণ চলতে থাকে যতক্ষণ না পর্যন্ত অণুগুলোর ঘনত্ব সর্বত্র সমান হয়। ফুলের সুবাস মিশ্রিত বাতাসের অণুগুলো অধিক ঘনত্ব সম্পন্ন হওয়ায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কম ঘনত্বের স্থানে ছড়িয়ে পড়ায় সকলে তার ঘ্রাণ পায়।

ঘ উদ্দীপকে পর্যবেক্ষণকৃত দ্বিতীয় প্রক্রিয়াটি হলো ভিজিয়ে রাখা কিশমিশ কিছুক্ষণ পর ফুলে ফেপে উঠে যা একটি অভিস্রবণ প্রক্রিয়া।
এই প্রক্রিয়ায় দ্রাবক কম ঘনত্বের দ্রবণ থেকে অধিক ঘনত্বের দ্রবণের দিকে যায়। উদ্ভিদ জীবনে অভিস্রবণের গুরুত্ব অপরিসীম।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

উদ্ভিদ অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূল ও মূলরোমের সাহায্যে মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ পরিশোষণ করে। অভিস্রবণ প্রক্রিয়া না ঘটলে উদ্ভিদ পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করতে পারবে না। আর পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করতে না পারলে উদ্ভিদের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলি বন্ধ হয়ে যাবে। এছাড়া পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়া অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় নিয়ন্ত্রিত হয়। তাই প্রস্বেদনের হার নিয়ন্ত্রণের জন্য উদ্ভিদের অভিস্রবণ প্রয়োজন।
সুতরাং বলা যায়, উদ্ভিদ জীবনের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্নের জন্য প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

★★ প্রশ্ন ▶৫ JSC ঢা. বো. চ. বো. ২০১৮

রুবিনার জন্মদিনে বন্ধুদের আনা রজনীগন্ধার সুবাসে তার ঘর ভরে গেল। জন্মদিনে মায়ের তৈরি করা পায়েসের মধ্যে কিশমিশগুলো ফুলে টসটসে হয়ে গেল।



১ নং ২ নং

◀ পাঠ্য ১ ও ২, ৪, ৬; শিখনফল ১, ২ ও ৩

ক. ইমবাইবিশন কাকে বলে? ১
খ. পলিথিনকে কেন অভেদ্য পর্দা বলা হয়? ২
গ. ২ নং চিত্রের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ১ নং বক্সে বর্ণিত ঘটনা দুটি সংঘটনের প্রক্রিয়া উদ্ভিদের ক্ষেত্রে কি একই রকম ভূমিকা পালন করে? মতামত দাও। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কলয়েডধর্মী বিভিন্ন পদার্থ যে প্রক্রিয়ায় নানা ধরনের তরল পদার্থ শোষণ করে তাকে ইমবাইবিশন বলা হয়।

খ সাধারণত যে পর্দা দিয়ে দ্রাবক ও দ্রব কোনো পদার্থের অণুই চলাচল করতে পারে না তাকে অভেদ্য পর্দা বলে।
পলিথিনের মধ্য দিয়ে দ্রাবক ও দ্রব অণুর কোনোটিই প্রবেশ করতে পারে না। তাই পলিথিন একটি অভেদ্য পর্দা।

গ ২ নং চিত্রের প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন।
অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেওয়ার জন্য উদ্ভিদকের ২নং চিত্রে পলিথিনের মোড়কে পানির বিন্দু দেখা যায়।
প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের দেহের অভ্যন্তর থেকে পাতার মাধ্যমে বাষ্পাকারে পানির নির্গমন হয়। উদ্ভিদ প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় তার দেহের অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বায়ুমণ্ডলে পরিত্যাগ করে। এ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ দেহকে ঠান্ডা রাখে এবং পাতার আর্দ্রতা বজায় রাখে।

ঘ ১ নং বক্সে বর্ণিত রজনীগন্ধার সুবাস ছড়িয়ে পড়ার ঘটনা হলো ব্যাপন এবং কিশমিশ ফুলে টসটসে হয়ে যাওয়ার ঘটনা হলো অভিস্রবণ।
ব্যাপন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ বাতাসের কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ এবং অক্সিজেন ত্যাগ করে। শ্বসনের সময় উদ্ভিদকোষে ব্যাপন ক্রিয়ার দ্বারা অক্সিজেন প্রবেশ করে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড বের হয়ে যায়। উদ্ভিদদেহে শোষিত পানি বাষ্পাকারে প্রস্বেদনের মাধ্যমে দেহ থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় বের হয়ে যায়।
অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ এককোষী মূলরোম দিয়ে মাটি থেকে পানি ও পানিতে দ্রবীভূত বিভিন্ন খনিজ লবণ শোষণ করতে পারে। অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কোষের রসস্ফীতির মাধ্যমে কান্ড ও পাতা সতেজ এবং খাড়া থাকে। ফুলের পাপড়ি খুলতে বা বন্ধ হতে পারে।
উপরের আলোচনা থেকে বোঝা যায়, ব্যাপন ও অভিস্রবণ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের ক্ষেত্রে একই রকম ভূমিকা পালন করে না।

★ প্রশ্ন ▶৬ JSC য. বো. ২০১৯

প্রজ্ঞার টবে থাকা গাছগুলো নেতিয়ে পড়েছে। এজন্য সে টবের শুকনো মাটি পানি দিয়ে ভিজিয়ে দেয়। এতে গাছগুলো সজীব হয়ে উঠে। কৌতূহলবশত পরের দিন দুপুরে সে গাছের একটি ডাল পাতাসহ পলিথিনের মোড়ক দিয়ে ঢেকে দিল। বিকালে লক্ষ করল, পলিথিনের ভিতরে বিন্দু বিন্দু পানি জমে আছে।

◀ পাঠ্য ৫ ও ৬; শিখনফল ২, ৩ ও ৪

ক. কিউটিকল কী? ১
খ. ফুলের সুবাস বাতাসে কীভাবে ছড়িয়ে পড়ে? ২
গ. উল্লিখিত গাছগুলো সজীব হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় হলেও কখনো কখনো তা উদ্ভিদের মৃত্যুর কারণ— বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক দেহকে শুষ্কতার হাত থেকে রক্ষার জন্য বহিঃত্বকের উপর যে কিউটিন নামক মোম জাতীয় পদার্থের আবরণ থাকে থাকে তাই কিউটিকল।

খ ফুলের সুবাস ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বাতাসে ছড়িয়ে পড়ে।
ফুলের সুবাসযুক্ত অণুগুলো অধিক ঘনত্ববিশিষ্ট হওয়ায় তা চারপাশে কম ঘনত্বের স্থানে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ছড়িয়ে যায়। এতে চারপাশ ফুলের গন্ধে ভরে যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত গাছগুলো অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোমের সাহায্যে পানি গ্রহণ করার ফলে সজীব হয়ে ওঠে।
স্থলজ উদ্ভিদগুলোর মূলরোম মাটির সূক্ষ্মকণার ফাঁকে লেগে থাকা কৈশিক পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় নিজ দেহে টেনে নেয়। মূলরোমের প্রাচীরটি ভেদ্য, তাই ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে এবং কোষপ্রাচীরের নিচে অবস্থিত অর্ধভেদ্য প্লাজমা পর্দার সংস্পর্শে আসে এবং কোষের মধ্যে অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় প্রবেশ করে। মূলের বাইরের আবরণ থেকে কেন্দ্র পর্যন্ত সব কোষের কোষরসের ঘনত্ব সমান নয়। ফলে, কোষান্তর অভিস্রবণের কারণে মূলের এক কোষ থেকে অন্য কোষে পানির গতি অব্যাহত থাকে। উদ্ভিদের শোষিত এই পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় জাইলেম টিস্যুতে পৌঁছায়। জাইলেমের মাধ্যমে রসের বা পানির উর্ধ্বমুখী পরিবহনের মাধ্যমে পানি উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়।
এভাবেই মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি পাতা পর্যন্ত পৌঁছায় এবং গাছ সজীব হয়।

ঘ উদ্দীপকের দ্বিতীয় শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। উদ্ভিদের জন্য এটি অত্যন্ত প্রয়োজনীয় একটি প্রক্রিয়া।
প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদদেহ থেকে পানি বের করে দিয়ে অতিরিক্ত পানির চাপ থেকে মুক্ত হয়। প্রস্বেদনের ফলে কোষরসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। কোষরসের ঘনত্ব বৃদ্ধি অন্তঃঅভিস্রবণের সহায়ক হয়, উদ্ভিদকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণে সাহায্য করে উদ্ভিদদেহকে ঠান্ডা রাখে এবং পাতার আর্দ্রতা বজায় রাখে। এর ফলে খাদ্য তৈরির জন্য পাতায় অবিরাম পানি সরবরাহ সম্ভব হয়। পাতায় প্রস্বেদনের ফলে জাইলেম বাহিকায় পানির যে টান সৃষ্টি হয় তা মূলরোম কর্তৃক পানি শোষণ ও উদ্ভিদের শীর্ষে পরিবহনে সাহায্য করে।
সুতরাং দেখা যাচ্ছে প্রস্বেদন উদ্ভিদ জীবনে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কিন্তু প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদদেহ থেকে প্রচুর পানি বাষ্পাকারে বেরিয়ে যায়। এতে উদ্ভিদের মৃত্যুও হতে পারে। এজন্য প্রস্বেদনকে বলা হয় উদ্ভিদের জন্য এটি একটি "Necessary evil"।
সুতরাং উদ্ভিদের জন্য প্রস্বেদন একটি অনিবার্য প্রক্রিয়া হলেও এটি কখনো কখনো উদ্ভিদের মৃত্যুর কারণ হতে পারে।

★★ প্রশ্ন ▶৭ ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ

অষ্টম শ্রেণির ছাত্রী সানজানা তার বাবার সাথে সুন্দরবনে বেড়াতে যায়। সেখানে গিয়ে সে বনের পরিবেশ অনুভব করার পর তার বাবাকে প্রশ্ন করল এখানকার বাতাস শীতল কেন? উত্তরে বাবা বলল উদ্ভিদের একটি বিশেষ প্রক্রিয়ার জন্য এমন হয়েছে।

◀ পাঠ্য ৫; শিখনফল ৩

ক. সালোকসংশ্লেষণ কাকে বলে? ১
খ. ব্যাপন চাপ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের স্থানের বাতাস শীতল হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সানজানার বাবার বলা উদ্ভিদের বিশেষ প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রক্রিয়ায় সবুজ উদ্ভিদ সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে পাতার ক্লোরোফিলের সহায়তায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে এবং উপজাত হিসেবে অক্সিজেন ত্যাগ করে তাকে সালোকসংশ্লেষণ বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

খ ব্যাপনকারী পদার্থের অণু পরমাণুগুলোর গতিশক্তির প্রভাবে এক প্রকার চাপ সৃষ্টি হয়। যার প্রভাবে অধিক ঘনত্বযুক্ত স্থান থেকে কম ঘনত্বযুক্ত স্থানে অণুগুলো ছড়িয়ে পড়ে। এ প্রকার চাপকে ব্যাপন চাপ বলে। ব্যাপন চাপ না থাকলে ব্যাপন ঘটে না।

গ সানজানা বাবার সাথে সুন্দরবন এলাকায় বেড়াতে গিয়েছিল।
বন সৃষ্টি হয় উদ্ভিদ দ্বারা। উদ্ভিদ কোষে প্রস্বেদন ঘটে। যে প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ দেহ থেকে অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বেরিয়ে যায় তাকে প্রস্বেদন বলে। উদ্ভিদ মাটি থেকে পরিশোষণ প্রক্রিয়ায় পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে দেহের জৈবিক কাজ সম্পাদন করে। দেহের কার্য সম্পাদনের পর উদ্ভিদ অপ্রয়োজনীয় পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয়। যার ফলে গাছপালা যেখানে বেশি থাকে সেখানে গাছপালা থেকে প্রচুর জলীয় বাষ্প বাতাসে মিশে যায়। ফলে সে স্থানের বাতাস শীতল হয়।
সানজানার বেড়াতে যাওয়া স্থানে এমন ঘটনাই ঘটেছে। তাই, ঐ স্থানের বাতাস শীতল অনুভূত হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত সানজানার বাবার বলা "উদ্ভিদের বিশেষ প্রক্রিয়াটি" হলো প্রস্বেদন।
প্রস্বেদন একটি বিশেষ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া। উদ্ভিদের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য পানি অপরিহার্য। তাই, উদ্ভিদ মূলরোমের সাহায্যে মাটি থেকে প্রচুর পরিমাণ পানি শোষণ করে। শোষিত পানির কিছু অংশ উদ্ভিদ তার বিভিন্ন বিপাকীয় কাজের জন্য ব্যবহার করে এবং বাকি অংশ প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় দেহ থেকে বের করে অতিরিক্ত পানির চাপ থেকে মুক্ত করে। এই প্রক্রিয়ায় কোষ রসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। কোষ রসের ঘনত্ব বৃদ্ধি অন্তঃঅভিস্রবণের সহায়ক হয়ে উদ্ভিদকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণে সাহায্য করে। এতে উদ্ভিদদেহ ঠাণ্ডা থাকে এবং পাতার আর্দ্রতা বজায় থাকে। এছাড়া, এই প্রক্রিয়ার ফলে খাদ্য তৈরির জন্য পাতায় অবিরাম পানি সরবরাহ সম্ভব হয়। পাতায় প্রস্বেদনের ফলে জাইলেম বাহিকায় পানির যে টান সৃষ্টি হয় তা মূলরোম কর্তৃক পানি শোষণে উদ্ভিদের শীর্ষে পরিবহনে সাহায্য করে। সুতরাং উদ্ভিদের জন্য প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

★★ প্রশ্ন ▶৮ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*

আরিফ শীতের ছুটিতে চার/পাঁচ দিন মামার বাড়ি থেকে বেড়িয়ে এসে দেখল তার একটি গাছের অধিকাংশ পাতা ঝরে পড়েছে। অপর দিকে টবের কয়েকটি গাছ নেতিয়ে পড়েছে। গাছে পানি দেওয়ার কয়েক ঘণ্টার মধ্যে সতেজতা লাভ করল। *◀ গাই ৫, ৬; দিনাজপুর ৩, ৪*

ক. ব্যাপন কাকে বলে? ১
খ. আমাদের অন্ত্র কীভাবে খাদ্য শোষণ করে ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের গাছটির অধিকাংশ পাতা ঝরে পড়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের গাছগুলো কীভাবে সতেজতা ফিরে পেল চিহ্নিত চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক একই তাপমাত্রা ও বায়ুমন্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিক ঘন স্থান থেকে কম ঘন স্থানে সমভাবে ছড়িয়ে পড়া বা বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।

খ আমাদের অন্ত্র অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য শোষণ করে। যে প্রক্রিয়ায় একই পদার্থের কম ঘনত্ব ও বেশি ঘনত্বের দুটি দ্রবণকে অর্ধভেদ্য পর্দা দ্বারা পৃথক করা হলে দ্রাবক পদার্থের অণুগুলো কম ঘনত্বের দ্রবণ থেকে অধিক ঘনত্বের দ্রবণের দিকে যায় তাকে অভিস্রবণ বা অসমোসিস বলে। আমাদের দেহে খাদ্য হজম হওয়ার পরে তা দেহে শোষণ উপযোগী সরল উপাদানে পরিণত হয় এবং অন্ত্রে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পুষ্টি উপাদান হিসেবে শোষিত হয়।

গ উদ্দীপকের গাছটির অধিকাংশ পাতা ঝরে পড়ার মূল কারণ হলো প্রস্বেদন বা বাষ্পমোচন রোধ করে দেহে পানি সংরক্ষণ করা।
উদ্ভিদ প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় তার দেহ হতে অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয়। শীতকালে মাটিতে পানির পরিমাণ কমে যায় এবং আবহাওয়া শুষ্ক থাকে। এসময় যদি গাছের পাতা থাকে তবে প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদ শরীর থেকে অনেক পানি হারিয়ে ফেলবে যা উদ্ভিদের জন্য হুমকিসরূপ।
উদ্দীপকের তথ্যমতে আরিফ শীতের ছুটিতে মামার বাড়ি গিয়ে ফিরে আসার পরে দেখতে পায় তাদের গাছের পাতা ঝরে গিয়েছে। যেহেতু শীতকালে মাটিতে রস কম থাকে এবং বৃষ্টিপাতও হয় না বললেই চলে, তাই গাছটি নিজেকে রক্ষার জন্য অভিযোজন কৌশলটি গ্রহণ করেছে। পাতা ঝরিয়ে ফেলার মধ্য দিয়ে গাছটি প্রস্বেদনের প্রধান অঙ্গ কমিয়ে ফেলেছে যার ফলে উদ্ভিদের দেহ শীতকালে পর্যাপ্ত পরিমাণ পানি সঞ্চয় করতে পারবে। তাই বলা যায় শীতকালে পানির অভাব থেকে বাঁচার জন্যই উদ্দীপকের গাছটির অধিকাংশ পাতা ঝরে পড়ে।

ঘ আরিফের টবের কয়েকটি গাছ নেতিয়ে পড়লে গাছগুলোর গোড়ায় পানি দেওয়াতে সতেজতা ফিরে পেল।
উদ্দীপকে গাছটি টবে থাকায় প্রাকৃতিকভাবে মাটির কণা থেকে কৈশিক পানি পায় না। কৃত্রিমভাবে টবের গাছে পানি না দিলে গাছ পানি বা রসের অভাবে নেতিয়ে যাবে।
প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার উদ্ভিদ দেহ থেকে বাষ্পাকারে পানি বেরিয়ে যাবে ঠিকই কিন্তু অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় প্রয়োজনীয় পানি শোষণ করতে না পারায় টবের গাছ নেতিয়ে পড়ে। এ অবস্থা চলতে থাকলে এক সময় গাছ মারা যাবে।
যখন আরিফ তার নেতিয়ে পড়া টবের গাছে পানি দিল তখন টবের গাছটি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে। এতে প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় বেরিয়ে যাওয়া পানির ঘাটতি পূরণ হওয়ায় গাছগুলো সতেজতা ফিরে পেল।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶৯ | *দিনাজপুর জিলা স্কুল*

চৈতির বাবা এক অনুষ্ঠানে যাওয়ার পূর্বে তার পোশাকে কিছু সুগন্ধি ব্যবহার করেন। চৈতি তার পাশের রুম থেকে সেই সুগন্ধির ঘ্রাণ পেয়ে আশ্চর্য হয়ে পড়ে। ঘটনাটি সে তার মা কে জানালে তার মা চৈতিকে ঘটনাটি বুঝিয়ে বলেন। তিনি আরও বলেন এই প্রক্রিয়াটি জীবের জন্যও অত্যাবশ্যকীয়। *◀ দিনাজপুর ১*

ক. কোষরস কাকে বলে? ১
খ. পানি ও খনিজ লবণ শোষণের দুইটি পার্থক্য লেখো। ২
গ. কোন প্রক্রিয়ায় চৈতি সুগন্ধির ঘ্রাণ পেয়েছিল? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের শেষ উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶১০ | *জনপ্রিয় প্রশ্ন*

ঘটনা: শফিক তার বাসার ছাদ বাগানে গিয়ে দেখে একটি টবের গাছগুলো নেতিয়ে পড়েছে। সে টবের শুকনো মাটি পানি দিয়ে ভিজিয়ে দেয়। এতে গাছগুলো সজীব হয়ে উঠে।



চিত্র

◀ দিনাজপুর ২, ৩ ও ৪

ক. অভেদ্য পর্দা কাকে বলে? ১
খ. ইমবাইবিশন বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের ঘটনাটিতে গাছগুলো সজীব হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদের ক্ষেত্রে উদ্দীপকের চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি প্রয়োজনীয় হলেও এটি উদ্ভিদের মৃত্যুর কারণও হতে পারে— বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর — সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. ব্যাপন চাপ কাকে বলে? */বি. বো. ১৮/*
উত্তর: ব্যাপনকারী পদার্থের অণু পরমাণুগুলোর গতিশক্তির প্রভাবে যে চাপের সৃষ্টি হয় তাকে ব্যাপন চাপ বলে।

প্রশ্ন-২. অভিস্রবণ কী? */কিশোরগঞ্জ মহিলা ক্যাডেট কলেজ/*
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় একই পদার্থের কম ঘনত্ব এবং বেশি ঘনত্বের দুইটি দ্রবণ একটি অর্ধভেদ্য পর্দা দ্বারা পৃথক থাকে এবং দ্রাবক পদার্থের অণুগুলো কম ঘনত্বের দ্রবণ থেকে অধিক ঘনত্বের দ্রবণের দিকে যায়, তাই অভিস্রবণ বা অসমোসিস।

প্রশ্ন-৩. অভেদ্য পর্দা কাকে বলে? */ছ: ওমরী সরকারি কলিজ টক বিদ্যালয়, মাগুরা/*
উত্তর: যে পর্দার ভেতর দিয়ে দ্রাবক ও দ্রব উভয় প্রকার পদার্থের অণুগুলো চলাচল করতে পারে না তাকে অভেদ্য পর্দা বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-৪. দ্রাবক কাকে বলে? */কু. বো. ২০১৬/*
উত্তর: দ্রবণের মধ্যে যা দ্রবকে দ্রবীভূত করে তাকে দ্রাবক বলে।

প্রশ্ন-৫. দ্রবণ কী? */বান্দরবান সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়/*
উত্তর: দুই বা ততোধিক পদার্থের সমসত্ত্ব মিশ্রণকে দ্রবণ বলে।

প্রশ্ন-৬. শোষণ কাকে বলে? */চ. বো. ২০১৯/*
উত্তর: মাটি থেকে পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণ উদ্ভিদ দেহের সজীব কোষে টেনে নেওয়ার পদ্ধতিকে শোষণ বলে।

প্রশ্ন-৭. কৈশিক পানি কী? */আদিয়াবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর/*
উত্তর: মাটির সূক্ষ্ম কণার ফাঁকে লেগে থাকা পানিই হলো কৈশিক পানি।

প্রশ্ন-৮. পত্ররন্ধ্র কাকে বলে?
উত্তর: পাতায়, কচি কাণ্ডে, ফুলের বৃতি ও পাপড়িতে দুইটি রক্ষীকোষ বিশিষ্ট যে রন্ধ্র থাকে তাকে পত্ররন্ধ্র বলে।

প্রশ্ন-৯. পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন কাকে বলে?
উত্তর: পাতা বা অন্যান্য কচি অংশে অবস্থিত পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে যে প্রস্বেদন হয় তাকে পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন বলে।

প্রশ্ন-১০. কিউটিকুলার প্রস্বেদন কী?
উত্তর: উদ্ভিদ দেহ থেকে পানি ত্যাগ করার জন্য বিশেষত পাতার উভয় পার্শ্বে মোম জাতীয় পদার্থের আবরণ বা কিউটিকল ভেদ করে কিছু পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে কিউটিকুলার প্রস্বেদন বলে।

প্রশ্ন-১১. লেন্টিসেল কী? */রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা/*
উত্তর: লেন্টিসেল হলো উদ্ভিদের কাণ্ড, মূল এবং কিছু ফলের বাকলের উপর থাকা ছিদ্রযুক্ত অংশ যা পরিবেশ ও উদ্ভিদের মধ্যে গ্যাসের বিনিময় করে এবং জলীয় বাষ্প নির্গমনে সাহায্য করে।

প্রশ্ন-১২. কোন শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াকে Necessary Evil বলা হয়?
উত্তর: প্রস্বেদন প্রক্রিয়াকে Necessary Evil বলা হয়।

প্রশ্ন-১৩. পরিবহন কাকে বলে?
উত্তর: উদ্ভিদের মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি ও খনিজ লবণ মূল থেকে পাতায় পৌঁছানো এবং পাতায় তৈরি খাদ্যবস্তু সারাদেহে ছড়িয়ে পড়াকে পরিবহন বলে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. ব্যাপন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।
/নবাব সলিমুল্লাহ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, কুমিল্লা/
উত্তর: তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের অণুগুলোর চলন দ্রুত হয় এবং বেশি ঘনত্বের স্থান থেকে কম ঘনত্বের দিকে অণুগুলো ছড়িয়ে পড়তে থাকে। যতক্ষণ না অণুগুলোর ঘনত্ব দুই স্থানে সমান হয় ততক্ষণ পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া চলতে থাকে। অণুগুলোর এরূপ চলন প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে। অর্থাৎ একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিক ঘন স্থান থেকে কম ঘন স্থানে সমভাবে ছড়িয়ে পড়া বা বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াই হলো ব্যাপন।

প্রশ্ন-২. অর্ধভেদ্য পর্দা বলতে কী বোঝ?
উত্তর: যে পর্দা দিয়ে কেবল দ্রবণের দ্রাবক অণু চলাচল করতে পারে কিন্তু দ্রব অণু চলাচল করতে পারে না সে পর্দাই হচ্ছে অর্ধভেদ্য পর্দা। যেমন— ডিমের খোসার ভেতরের পর্দা, মাছের পটকার পর্দা, জীবজন্তুর পিত্তথলির পর্দা ইত্যাদি।

প্রশ্ন-৩. দ্রব এবং দ্রাবক বলতে কী বোঝায়?
উত্তর: যে পদার্থ অন্যান্য পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে তাকে দ্রাবক এবং দ্রাবকে যা দ্রবীভূত হয় তাকে দ্রব বলে।
কোনো দ্রবণে যেটি পরিমাণে বেশি তাকে দ্রাবক এবং যেটি পরিমাণে কম থাকে তাকে দ্রব বলে। যেমন— পানি ও চিনির দ্রবণে পানি হলো দ্রাবক এবং চিনি হলো দ্রব।

প্রশ্ন-৪. একই পদার্থের কম ঘনত্ব এবং বেশি ঘনত্বের দুটি দ্রবণ অর্ধভেদ্য পর্দা দ্বারা পৃথক করা হলে কী ঘটবে?
উত্তর: একই পদার্থের কম ঘনত্ব এবং বেশি ঘনত্বের দুটি দ্রবণ অর্ধভেদ্য পর্দা দ্বারা পৃথক করা হলে দ্রাবক পদার্থের অণুগুলো কম ঘনত্বের দ্রবণ থেকে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় অধিক ঘনত্বের দ্রবণের দিকে যায়। অন্যভাবে বলা যায়, দ্রাবক তার বেশি ঘনত্বের অঞ্চল থেকে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কম ঘনত্বের অঞ্চলের দিকে ধাবিত হয় অর্ধভেদ্য পর্দার ভিতর দিয়ে।

প্রশ্ন-৫. অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার দুইটি গুরুত্ব লেখো।
উত্তর: অভিস্রবণ প্রক্রিয়া—
i. কাণ্ড ও পাতাকে সতেজ এবং খাড়া রাখতে সাহায্য করে।
ii. কোষের মধ্যে জৈব-রাসায়নিক প্রক্রিয়াগুলোকে সচল রাখে।

প্রশ্ন-৬. উদ্ভিদের পানি শোষণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মাটি থেকে পানি উদ্ভিদের নিজের দেহের সজীব কোষে টেনে নেওয়ার পদ্ধতিই হচ্ছে শোষণ পদ্ধতি।
স্থলজ উদ্ভিদগুলো মূলরোমের সাহায্যে এবং পানিতে নিমজ্জিত উদ্ভিদগুলো সারাদেহের সাহায্যে পানি শোষণ করে। প্রথমে ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি মূলরোমের সাহায্যে শোষিত হয়ে কোষপ্রাচীরে অবস্থিত প্লাজমা পর্দার সংস্পর্শে আসে। সেখান থেকে পানি অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কোষের মধ্যে প্রবেশ করে। মূলের এক কোষ থেকে অন্য কোষে পানির গতি অব্যাহত থাকে এবং পরিশেষে পানি কাণ্ডের জাইলেম বাহিকার মাধ্যমে পাতায় পৌঁছায়।

প্রশ্ন-৭. পানি ও খনিজ লবণ শোষণের দুইটি পার্থক্য লেখো।
/বিনুবাসিনী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম/
উত্তর: উদ্ভিদের পানি ও খনিজ লবণ শোষণের মধ্যে দুইটি পার্থক্য হলো—
i. উদ্ভিদ সরাসরি পানি শোষণ করে কিন্তু সরাসরি খনিজ লবণ শোষণ করে না।
ii. উদ্ভিদ পানিকে কৈশিক পানি হিসেবে শোষণ করে কিন্তু লবণ শোষণ করে আয়ন হিসেবে।

প্রশ্ন-৮. উদ্ভিদ জীবনে খনিজ লবণের প্রয়োজন কেন?
উত্তর: উদ্ভিদের দেহের বৃদ্ধি, শরীরের পরিপূর্ণতা ও ক্ষয়পূরণের জন্য খনিজ লবণ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। উদ্ভিদে ভিন্ন ভিন্ন খনিজ লবণ ভিন্ন ভিন্ন কাজ সম্পন্ন করে। এদের যেকোনো একটির অভাবে উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় কাজে ব্যাঘাত ঘটে। এ কারণেই উদ্ভিদ জীবনে খনিজ লবণ খুব প্রয়োজন।

প্রশ্ন-৯. প্রস্বেদন কত প্রকার ও কী কী? */আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা; মতিঝিল উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা; যশোর জিলা স্কুল/*
উত্তর: প্রস্বেদন কোথায় সংঘটিত হচ্ছে তার ভিত্তিতে প্রস্বেদন তিন প্রকার। যথা- ১. পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন (পাতার মাধ্যমে), ২. ত্বকীয় বা কিউটিকুলার প্রস্বেদন (ত্বকের মাধ্যমে) এবং ৩. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন (লেন্টিসেলের মাধ্যমে)।

প্রশ্ন-১০. প্রস্বেদনের দুটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা উল্লেখ করো।
উত্তর: প্রস্বেদনের দুটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা নিম্নরূপ—
১. কোষরসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়।
২. উদ্ভিদ তার দেহ থেকে পানিকে বের করে অতিরিক্ত পানির চাপ থেকে মুক্ত থাকে।

চতুর্থ অধ্যায় উদ্ভিদের বংশ বৃদ্ধি

★★ প্রশ্ন ▶১ *JSC ঢ. বো. ২০১৮*

কালুমিয়ার বাগানে বড় বড় শিমুল গাছ রয়েছে। এর ফাঁকে ফাঁকে কুমড়ো গাছ আছে যাতে ফুল ধরেছে। ফুলের উপরে বসা একটি প্রজাপতি দেখে তিনি সেটি ধরার চেষ্টা করেন। এ সময় তার হাতে ফুলের পরাগধানী থেকে হলুদ রং এর গুঁড়ো লেগে যায়।

◀ পৃষ্ঠা ৫৩, ৭৩৮; শিখনফল ১, ৩, ২

ক. অঙ্কুরোদ্গম কাকে বলে? ১

খ. চুপড়ি আলুকে বুলবিল বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. কালুমিয়ার হাতে লাগা গুঁড়ো থেকে কীভাবে জননকোষ সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. কালুমিয়ার বাগানে গাছগুলোর পরাগায়ন কি একই মাধ্যম দ্বারা ঘটবে? যুক্তিসহকারে মতামত দাও। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক বীজ থেকে শিশু উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে অঙ্কুরোদ্গম বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

খ বুলবিল উদ্ভিদের প্রাকৃতিক অজাজ জনন অঙ্গ।
চুপড়ি আলুতে উদ্ভিদের কাক্ষিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভাবে না হওয়ায় তা পিন্ডের আকার ধারণ করে। এসব বুলবিল কিছুদিন পর মাটিতে খসে পড়ে এবং নতুন গাছের জন্ম দেয়। পিন্ড আকৃতি ধারণ করে বলেই চুপড়ি আলুকে বুলবিল বলে।

গ কালুমিয়ার হাতে লাগা হলুদ রংয়ের গুঁড়োগুলো আসলে পরাগরেণু। পরাগরেণু থেকেই জননকোষ তথা পুং গ্যামেট সৃষ্টি হয়।
পরাগায়ন প্রক্রিয়া সংঘটিত হলে পরাগরেণু ফুলের গর্ভমুন্ডে স্থানান্তরিত হয়। গর্ভমুন্ড হতে নিঃসৃত রস শুষে নিয়ে পরাগরেণুগুলো ফুলে ওঠে। এতে পরাগরেণুর আবরণভেদ করে একটি নালি বের হয়ে আসে। এই নালিটি হলো পরাগনালি। এই নালিটি গর্ভদন্ড ভেদ করে গর্ভাশয়ে ডিম্বকের কাছে গিয়ে পৌছে। এর মধ্যেই পরাগরেণুর অভ্যন্তরে মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে দুটি পুংগ্যামেট বা জননকোষ সৃষ্টি হয়। এই পুংগ্যামেট দুটি পরাগনালিকা ফেটে ডিম্বকের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে ও স্ত্রী গ্যামেটের সাথে মিলনের মাধ্যমে নিষিক্তকরণ সম্পন্ন করে।

ঘ কালুমিয়ার বাগানে কুমড়া ও শিমুল গাছ রয়েছে।
এই দুটি উদ্ভিদের পরাগায়ন একই মাধ্যম দ্বারা সংঘটিত হবে না। কুমড়া উদ্ভিদে পরাগায়নের মাধ্যম হবে পতঙ্গ ও শিমুল উদ্ভিদের ক্ষেত্রে তা হবে প্রাণী, বিশেষত পাখির দ্বারা।
কুমড়া ফুল আকারে বড়, রঙিন ও মধুগ্রন্থি যুক্ত হয়। এ ফুলের পরাগরেণু ও গর্ভমুন্ড আঠালো ও সুগন্ধিযুক্ত হয়। এতে খুব সহজেই পতঙ্গ মধুর জন্য আকৃষ্ট হয় ও পরাগায়ন সম্পন্ন করে। অন্যদিকে, শিমুল ফুল মোটামুটি বড় আকারের হয় এবং এদের রং হয় আকর্ষণীয়। এ কারণে ছোট ধরনের পাখি যেমন— চড়ুই এর মাধ্যমে এর পরাগায়ন সম্পন্ন হয়। এসব ফুলে সাধারণত গন্ধ থাকে না। ফলে পতঙ্গ আকৃষ্ট হয় না।
সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, কালু মিয়ার বাগানের উদ্ভিদগুলোর পরাগায়নের মাধ্যম ভিন্ন হবে।

★★ প্রশ্ন ▶২ | বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১



◀ পাঠ ৪: শিখনফল ২

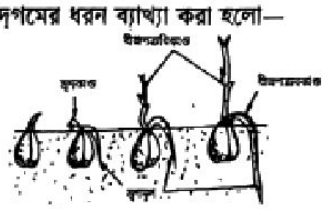
ক. প্রজনন কাকে বলে? ১
খ. লেবু চাষে কলমের চারা ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. M বীজের অঙ্কুরোদ্গমের ধরন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. O এবং P উভয়ই উদ্ভিদের বংশবিস্তারে অধিক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে কিনা যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে জটিল প্রক্রিয়ায় জীব তার প্রতিরূপ বা বংশধর সৃষ্টি করে তাকে প্রজনন বলে।

খ লেবু চাষে কলমের চারা ব্যবহার করা কৃত্রিম অজাজ প্রজননের একটি উদাহরণ। সাধারণত কিছু উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বীজ থেকে উৎপাদিত উদ্ভিদের ফলন মাতৃ-উদ্ভিদের তুলনায় অনুন্নত ও পরিমাণে কম হয়। এসকল উদ্ভিদের প্রজননে কলম পদ্ধতি ব্যবহার করে কৃত্রিম অজাজ উপায়ে মাতৃ-উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য সংরক্ষণ করা হয়। লেবু চাষে কলমের চারা ব্যবহার করার ফলে বীজ থেকে চারা তৈরির তুলনায় বেশি ফলন পাওয়া যায়। এছাড়াও এক্ষেত্রে লেবুর গুণগতমান ভালো হয়। তাই লেবু চাষে কলমের চারা ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্র 'M' হচ্ছে ছোলার বীজ। নিম্নে 'M' অর্থাৎ ছোলার বীজের অঙ্কুরোদ্গমের ধরন ব্যাখ্যা করা হলো—

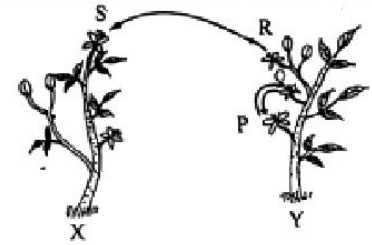


চিত্র : মৃদগত অঙ্কুরোদগম

ছোলা বীজের ক্ষেত্রে মৃদগত অঙ্কুরোদ্গম হয়। এ প্রকার অঙ্কুরোদ্গমে বীজপত্র মাটির নিচে রেখে ভ্রূণকান্ড উপরে উঠে আসে। বীজ পত্রাধিকান্ডের অতিরিক্ত বৃদ্ধি এর প্রধান কারণ। ছোলাবীজ একটি অসস্যল দ্বিবীজপত্রী বীজ। মাটিতে ছোলা বীজ বুনে পরিমিত পানি, তাপ ও বায়ুর ব্যবস্থা করলে দুই তিন দিনের মধ্যে বীজ হতে অঙ্কুর বের হবে এবং মাটির উপরে উঠে আসবে। পানি পেয়ে বীজটি প্রথমে ফুলে উঠে এবং ডিম্বকরন্ধ্রের ভিতর দিয়ে ভ্রূণমূল বেরিয়ে আসে। এটি ধীরে ধীরে প্রধান মূলে পরিণত হয়। দ্বিতীয় ধাপে ভ্রূণকান্ড মাটির উপরে উঠে আসে। এক্ষেত্রে বীজপত্র দুটি মাটির নিচে থেকে যায়। প্রাথমিক অবস্থায় ভ্রূণ তার খাদ্য বীজপত্র থেকে পেয়ে থাকে।

ঘ উদ্দীপকের O হচ্ছে ফুলের দল বা পাপড়ি অপরদিকে P হচ্ছে গর্ভকেশর। গর্ভকেশর ও দলমন্ডল বা পাপড়ি উভয়ই উদ্ভিদের বংশবিস্তারে গুরুত্বপূর্ণ হলেও এদের ভূমিকা ভিন্ন। নিম্নে তা যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করা হলো—
দলমন্ডল হচ্ছে উদ্ভিদের তথা ফুলের বাইরের দিক থেকে দ্বিতীয় স্তবক। ফুলের একাধিক পাপড়ি মিলে দলমন্ডল গঠন করে। অপরদিকে ফুলের চতুর্থ স্তবকটি হচ্ছে স্ত্রীস্তবক বা গর্ভকেশর। এক বা একাধিক গর্ভপত্র নিয়ে একটি স্ত্রীস্তবক অর্থাৎ গর্ভকেশর গঠিত হয়।
দলমন্ডল বা পাপড়িগুলো উদ্ভিদের বংশবিস্তারে পরোক্ষ ভূমিকা পালন করে। দলমন্ডল রঙিন হওয়ায় এরা পোকামাকড় ও পশুপাখি আকর্ষণ করে এবং পরাগায়ন নিশ্চিত করে। এছাড়াও এরা ফুলের অভ্যন্তরীণ প্রজনন অংশগুলোকে রোদ বৃষ্টি হতে রক্ষা করে। অপরদিকে গর্ভকেশর হচ্ছে উদ্ভিদের স্ত্রী প্রজনন অঙ্গ যার অভ্যন্তরে গর্ভাশয়, গর্ভদন্ড ও গর্ভমুন্ড থাকে। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ডিম্বক সাজানো থাকে। যা হতে ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। এটি পুংস্তবকের ন্যায় উদ্ভিদের বংশবিস্তারের জন্য সরাসরি জনন কাজে অংশগ্রহণ করে। মূলত দলমন্ডল হচ্ছে ফুলের সাহায্যকারী স্তবক এবং স্ত্রীস্তবক হচ্ছে ফুল বা উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় স্তবক। কেননা কোনো উদ্ভিদের দলমন্ডল বা পাপড়ি না থাকলেও ঐ উদ্ভিদের বংশবিস্তার সম্ভব।
সুতরাং উপরিউক্ত ব্যাখ্যা হতে বলা যায় যে, O অর্থাৎ দল বা পাপড়ি এবং P অর্থাৎ গর্ভকেশর বা স্ত্রীস্তবক উভয়ই উদ্ভিদের বংশবিস্তারে সহায়ক হলেও গর্ভকেশর দলমন্ডলের চেয়ে অধিক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা



◀ পাঠ ৫-৬: শিখনফল ২ ও ৪

ক. অজাজ প্রজনন কাকে বলে? ১
খ. ঢেঁড়স কী ধরনের ফল? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. P ও Q ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রে কোন পরাগায়নটি নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টিতে ভূমিকা পালন করে, তুলনামূলক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো ধরনের অযৌন রেণু বা জনন কোষ সৃষ্টি না করে উদ্ভিদ দেহের অংশ খন্ডিত হয়ে বা কোনো অঙ্গ রূপান্তরিত হয়ে যে প্রজনন ঘটে তাকে অজাজ প্রজনন বলে।

খ ঢেঁড়স হলো নীরস ফলের উদাহরণ।
সাধারণত যেসকল ফলের ফলত্বক পাতলা হয় এবং পরিপক্ব হলে ত্বক শুকিয়ে ফেটে যায় সেগুলোকে নীরস ফল বলে। ঢেঁড়স এর ক্ষেত্রে ফলত্বক পাতলা হয়ে থাকে। এছাড়াও এটি পরিপক্ব হলে এর ত্বক শুকিয়ে ফেটে যায়। এজন্য ঢেঁড়সকে নীরস ফল বলা হয়।

গ চিত্রে P ও Q ফুলের মধ্যে স্ব-পরাগায়ন ঘটে।
স্ব পরাগায়ন পদ্ধতিতে পরাগধানী থেকে পরাগরেণু স্থানান্তরিত হয়ে একই ফুলের বা একই গাছের ভিন্ন দুইটি ফুলের গর্ভমুন্ডে পতিত হয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

এ কারণে স্ব-পরাগায়নে যে বীজ উৎপন্ন হয় তাতে চরিত্রগত বিশুদ্ধতা বজায় থাকে। নতুন গুণের আবির্ভাব ঘটে না। তাই ঐ বীজ থেকে যে গাছ হয় তার বৈশিষ্ট্য হুবহু মাতৃউদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ থাকে। অর্থাৎ প্রজাতির বিশুদ্ধতা রক্ষা হয়।

স্ব-পরাগায়নে বাহকের উপর কম নির্ভরশীল হতে হয়। এ ছাড়া পরাগায়ন মোটামুটি নিশ্চিত হয়। স্ব-পরাগায়িত ফুলের পরাগরেণু কম নষ্ট হয়। নতুন প্রজন্মের গাছ কম জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয়। তবে নতুন গাছের অভিযোজন ক্ষমতা কমে যায় এবং এক সময়ে প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটে।

ঘ চিত্রে দুই ধরনের পরাগায়ন দেখানো হয়েছে। একটি হলো R ও S এবং অন্যটি হলো P ও Q। এখানে R, S হলো দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুল। তাই এটি হবে পর-পরাগায়ন। এ পরাগায়ন একই প্রজাতির দুইটি ভিন্ন গাছের ফুলের মধ্যে ঘটে থাকে। পর-পরাগায়নে দুইটি ফুলের চরিত্রগত বৈশিষ্ট্য কিছুটা ভিন্নতর হয়। এর ফলে ঐ পরাগায়নে নতুন প্রকরণের সৃষ্টি হয়।

পর-পরাগায়নে বীজের বিশুদ্ধতা নষ্ট হয়। কিন্তু বীজ অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয়। এছাড়া এ পরাগায়ন বাহকের উপর সম্পূর্ণভাবে নির্ভরশীল এবং পরাগায়ন অনেকটা অনিশ্চিত। পরাগরেণু নষ্ট হওয়ার হার বেশি। তথাপি পর-পরাগায়নে সৃষ্ট উদ্ভিদের অভিযোজন ক্ষমতা বেশি হয়। কিন্তু মাতৃগুণাগুণ বজায় থাকে না।

অন্যদিকে P, Q এর পরাগায়ন স্ব-পরাগায়ন। কেননা এই পরাগায়ন একই ফুলের মধ্যে হয় অথবা একই গাছের ভিন্ন দুইটি ফুলের মধ্যে ঘটে থাকে। স্ব-পরাগায়নে নতুন উদ্ভিদের মাতৃ গুণাগুণ অক্ষুণ্ন থাকে। বীজের বিশুদ্ধতা রক্ষা হয়। কিন্তু নতুন কোনো গুণের বিকাশ ঘটে না। উদ্ভিদ কম সহনশীল ও কম জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয়। এগুলোর অভিযোজন ক্ষমতা কমে যায়। কোনো এক সময় প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটতে পারে।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে, চিত্রে প্রদর্শিত R, S অর্থাৎ পরাগায়ন নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টিতে ভূমিকা পালন করে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৪ | JSC সি. বো. ২০১৮



◀ গঠি ৫ ৩৬, ৭ ৩৮; শিদকক্ষ ২ ৩৫

ক. অযৌন প্রজনন কাকে বলে? ১
খ. মৃদগত ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গমের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
গ. চিত্রে L চিহ্নিত অংশটি কীভাবে ডিম্বাণু তৈরি করে– ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. পরাগায়নের ক্ষেত্রে O এবং M এর মধ্যে কোনটি সরাসরি অংশগ্রহণ করে তুলনামূলক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রক্রিয়ায় দুটি ভিন্নধর্মী জনন কোষের মিলন ছাড়াই জনন সম্পন্ন হয় তাকে অযৌন প্রজনন বলে।

খ মৃদগত ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গমের মধ্যকার পার্থক্য নিম্নরূপ:

মৃদগত অঙ্কুরোদ্গম	মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গম
i. ভ্রূণকাণ্ড মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে, কিন্তু বীজপত্র মাটির ভিতরে থাকে।	i. ভ্রূণমুকুল মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে।
ii. বীজের পত্রাধিকাণ্ড দ্রুত বৃদ্ধি পায়।	ii. বীজের পত্রাধিকাণ্ড তুলনামূলক কম গতিতে বৃদ্ধি পায়

গ চিত্রে 'L' দ্বারা ফুলের গর্ভাশয় দেখানো হয়েছে। গর্ভাশয়ের ভিতরে ডিম্বক সাজানো থাকে এবং ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়।

ডিম্বকের অভ্যন্তরে ভ্রূণথলিতে সৃষ্টি হয় স্ত্রীরেণু মাতৃকোষ। ডিপ্লয়েড স্ত্রীরেণু মাতৃকোষটি মায়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে চারটি হ্যাপ্লয়েড স্ত্রীরেণু তৈরি করে। চারটি স্ত্রীরেণুর মধ্যে অধিকাংশ ক্ষেত্রে তিনটি নষ্ট হয়ে যায় এবং একটি কার্যকর থাকে। কার্যকর স্ত্রীরেণু নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন করে।

ভ্রূণথলির যে মেরু ডিম্বকরন্ধ্রের দিকে থাকে সে মেরুর তিনটি নিউক্লিয়াসকে একত্রে এগ অ্যাপারেটাস বা ডিম্বাণু যন্ত্র বলে। ডিম্বাণু যন্ত্রের মাঝখানের নিউক্লিয়াসটি বড় থাকে, একে এগ, ওভাম বা উস্ফিয়ার বলা হয়। বাংলায় একে আমরা ডিম্বাণু বলি।

ঘ চিত্রে O হচ্ছে ফুলের গর্ভমুণ্ড এবং M হচ্ছে দলমণ্ডল।

পরাগায়নের ক্ষেত্রে ফুলের গর্ভমুণ্ড ও দলমণ্ডল উভয়েরই ভূমিকা রয়েছে। তবে গর্ভমুণ্ড সরাসরি পরাগায়নে অংশগ্রহণ করে।

দলমণ্ডল বিভিন্ন রঙের হয়। রঙিন হওয়ায় দলমণ্ডল পোকা-মাকড় ও পশুপাখি আকর্ষণ করে। এর ফলে বিভিন্ন প্রাণীর মাধ্যমে ফুলের পরাগায়ন নিশ্চিত হয়। আবার, ফুলের পরাগধানী থেকে পরাগরেণু ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হলেই কেবল পরাগায়ন সম্ভব। পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হলে পুংগ্যামেটের সৃষ্টি হয় যার ফলে পরবর্তীতে নিষেক সংঘটন সম্ভব হয়। পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত না হওয়া পর্যন্ত পরাগায়ন সম্ভব নয়।

আলোচনার দ্বারা বোঝা যায় যে, দলমণ্ডল পরাগায়নে সহায়ক ভূমিকা পালন করলেও সরাসরি পরাগায়নে অংশগ্রহণ করে না। অপরদিকে ফুলের গর্ভমুণ্ড সরাসরি পরাগায়নে অংশগ্রহণ করে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৫ | JSC সি. বো. ২০১৮



◀ গঠি ৭ ৩৮; শিদকক্ষ ৫

ক. পুষ্পমঞ্জরি কাকে বলে? ১
খ. কদম ফুলের অভিযোজন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রকৃত ফলের ক্ষেত্রে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে সংঘটিত প্রক্রিয়াটির ফলে গঠিত অঙ্গটি আমাদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কাণ্ডের শীর্ষমুকুল থেকে উৎপন্ন যে শাখায় ফুলগুলো বিশেষ একটি নিয়মে সাজানো থাকে, ফুলসহ সেই শাখাকে পুষ্পমঞ্জরি বলে।

খ কদম ফুলের পরাগায়ন প্রাণীর মাধ্যমে ঘটে। এ কারণে এ ফুলের গঠনে কিছু পরিবর্তন বা অভিযোজন লক্ষ করা যায়।

কদম ফুল মোটামুটি বড় ধরনের হয় এবং এর রং আকর্ষণীয় হয়। এই ফুলে গন্ধ আছে। এসব বৈশিষ্ট্য প্রাণীকে আকর্ষণ করে এবং প্রাণিপরাগী অভিযোজন ঘটে।

গ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া।

একটি পুং গ্যামেট অন্য একটি স্ত্রী গ্যামেটের সঙ্গে পরিপূর্ণভাবে মিলিত হওয়াই হলো নিষিক্তকরণ। এ প্রক্রিয়া শেষে প্রকৃত ফলে কেবল গর্ভাশয় পরিপুষ্ট হয়।

উদ্ভিদের পরাগায়নের ফলে পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। পরাগরেণু এখান থেকে নিঃসৃত রস শুষে নিয়ে ফুলে উঠে এবং এর আবরণ ভেদ করে পরাগনালি বেরিয়ে আসে। এরপর পরাগনালি গর্ভদণ্ড ভেদ করে গর্ভাশয়ে ডিম্বকের কাছে গিয়ে পৌঁছায়। এ সময় এই পরাগনালিতে দুটি পুংগ্যামেট সৃষ্টি হয়। ডিম্বকের ভিতরে পৌঁছে এ নালিকাটি ফেটে যায় এবং পুংগ্যামেট দুটি মুক্ত হয়। ডিম্বকের ভেতরে ভ্রূণথলির মধ্যে স্ত্রীগ্যামেট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। একটি পুংগ্যামেটের সাথে এই স্ত্রীগ্যামেট মিলিত হয়ে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হলেই ফল গঠনের প্রক্রিয়া শুরু হয়। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া গর্ভাশয়ে যে উদ্দীপনার সৃষ্টি করে তার কারণে ধীরে ধীরে গর্ভাশয়টি ফলে পরিণত হয়। এর ডিম্বকগুলো বীজে রূপান্তরিত হয়। নিষিক্তকরণের পর গর্ভাশয় এককভাবে অথবা ফুলের অন্যান্য অংশসহ পরিপুষ্ট হয়ে ফলে পরিণত হতে পারে। আম, কাঁঠাল প্রভৃতি প্রকৃত ফলের ক্ষেত্রে শুধু গর্ভাশয় পরিপুষ্ট হয়ে ফলে পরিণত হয়।

ঘ উদ্দীপকে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি হলো নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়াটির ফলে গঠিত অঙ্গটি হলো ফল। আমাদের জীবনে ফলের গুরুত্ব অত্যধিক।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ফল বলতে সাধারণত আম, কাঁঠাল, লিচু, কলা, আঙুর, আপেল, পেয়ারা, সফেদা ইত্যাদি সুমিষ্ট ফলগুলোকে বোঝায়। এগুলো পেকে গেলে রান্না ছাড়াই খাওয়া যায়। লাউ, কুমড়া, ঝিঙা, পটল ইত্যাদি সবজি হিসেবে খাওয়া হলেও প্রকৃতপক্ষে এগুলো সবই ফল।

এসব ফলমূলে সাধারণত বিভিন্ন ধরনের ভিটামিন থাকে। এসব ভিটামিন মানুষের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও শরীর সুস্থ রাখার জন্য অপরিহার্য। এর অভাবে আমাদের দেহের ক্ষয়পূরণ, বৃদ্ধিসাধন বা তাপশক্তি উৎপাদন ইত্যাদি ক্রিয়াগুলো সুসম্পন্ন হতে পারে না। এছাড়া ভিটামিন রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে আমাদের শরীরকে সুস্থ রাখতে সাহায্য করে।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, ফল আমাদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৬ | *শ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা*

X	আম, আতা, কাঁঠাল
Y	ছোলা, কুমড়া

◀ পাঠ ৭ ও ৮; শিখনফল ৫

ক. টিউবার কাকে বলে? ১

খ. বুলবিল বলতে কী বোঝায়? ২

গ. X প্রকার ফলগুলোর প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. Y প্রকার ফলগুলোর বীজের অঙ্কুরোদগমের ভিন্নতা আছে— উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কিছু কিছু উদ্ভিদে মাটির নিচের শাখার অগ্রভাগ খাদ্য সঞ্চয়ের ফলে স্ফীত হয়ে কন্দের সৃষ্টি করে, এদের টিউবার বলে।

খ কোনো কোনো উদ্ভিদের কাক্ষিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভাবে না হয়ে একটি পিণ্ডের মতো আকার ধারণ করে। এদের বুলবিল বলে। এসব বুলবিল কিছুদিন পর গাছ থেকে খসে মাটিতে পড়ে এবং নতুন গাছের জন্ম দেয়। যেমন— চুপড়ি আলু।

গ X দ্বারা নির্দেশিত ফলগুলো হলো আম, আতা ও কাঁঠাল।

প্রকৃত ও অপ্রকৃত ফলকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন— সরল ফল, গুচ্ছ ফল ও যৌগিক ফল। আম, আতা ও কাঁঠাল এ তিনটি ফলই সে হিসেবে তিনটি ভিন্ন ধরনের ফল।

এ ফলগুলোর মধ্যে আম হলো সরল ফল। ফুলের একটি মাত্র গর্ভাশয় থেকে যে ফলের উৎপত্তি হয় তাকে সরল ফল বলে। এরা রসালো বা শুষ্ক হতে পারে। আবার, আতা হলো গুচ্ছ ফল। একটি ফুলে যখন অনেকগুলো গর্ভাশয় থাকে এবং প্রতিটি গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়ে একটি বোঁটার উপর গুচ্ছাকারে থাকে তখন তাকে গুচ্ছ ফল বলে এবং কাঁঠাল হলো যৌগিক ফল। একটি মঞ্জরির সম্পূর্ণ অংশ যখন একটি ফলে পরিণত হয় তখন তাকে যৌগিক ফল বলে।

ঘ উদ্দীপকের ছকে Y স্থানে ছোলা ও কুমড়া দেখানো হয়েছে। ছোলা ও কুমড়া বীজের অঙ্কুরোদ্‌গমের ভিন্নতা নিচের বিশ্লেষণমূলক ব্যাখ্যার মাধ্যমে দেখানো হলো–

বীজ থেকে শিশু উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াই হলো অঙ্কুরোদ্‌গম। এটি দুই প্রকার, যথা- মৃদগত অঙ্কুরোদ্‌গম ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্‌গম। ছোলার ভ্রূণকাণ্ড মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে, কিন্তু বীজপত্রটি মাটির ভেতরে থেকে যায়। বীজপত্রাধিকাণ্ডের অতিরিক্ত বৃদ্ধি এর কারণ। এটি হলো মৃদগত অঙ্কুরোদ্‌গম।

আবার, কুমড়ার বীজপত্রসহ ভ্রূণমুকুল মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে। মাটির নিচে শুধু মূল থাকে। এটি হলো মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্‌গম। মূলতঃ ছোলা বীজের পত্রাধিকাণ্ড কুমড়ার তুলনায় অতিরিক্ত দ্রুত বৃদ্ধি পায়। সুতরাং দেখা যাচ্ছে, ছোলা বীজের ক্ষেত্রে মৃদগত অঙ্কুরোদ্‌গম এবং কুমড়া বীজের ক্ষেত্রে মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্‌গম ঘটে। তাই বলতে পারি ছোলা ও কুমড়া বীজের অঙ্কুরোদ্‌গমের ভিন্নতা আছে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | *JSC বি. বো. ২০১৯*

ধান	চম্পা, আকন্দ	আনারস, কাঁঠাল
(i)	(ii)	(iii)

◀ পাঠ ৭, ৮, ৯ ও ১০; শিখনফল ৫ ও ৬

ক. স্টোলন কী? ১

খ. "পাতাশ্যাওলাকে" পানিপরাগী বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের (i) নং এর অঙ্কুরোদ্‌গম কীভাবে হয়? বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের (ii) ও (iii) নিষিক্ত ফুলের বিভিন্ন অংশ থেকে উৎপন্ন হয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক স্টোলন উদ্ভিদের প্রাকৃতিক অঙ্গজ জননের একটি অঙ্গ।

খ পানির মাধ্যমে যেসব ফুলের পরাগায়ন সংঘটিত হয় সেগুলোকে পানিপরাগী বলে।

পাতাশ্যাওলার ফুল আকারে ক্ষুদ্র, হালকা এবং অসংখ্য। এরা সহজেই পানিতে ভাসতে পারে। পরিণত পুং ফুল বৃন্ত থেকে খুলে পানিতে ভাসতে থাকে। পাতাশ্যাওলা ফুলের পরাগায়ন পানির মাধ্যমে হয়। একারণেই পাতাশ্যাওলাকে পানিপরাগী বলে।

গ উদ্দীপকের (i) নং উদ্ভিদটি হলো ধান। ধানে মৃদগত অঙ্কুরোদ্‌গম দেখা যায়।

মৃদগত অঙ্কুরোদ্‌গমে ভ্রূণকাণ্ড মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে কিন্তু বীজপত্রটি মাটির ভিতরে থেকে যায়।

এ প্রকার অঙ্কুরোদ্‌গমে বীজপত্র দুটি মাটির নিচে রেখে ভ্রূণকাণ্ড উপরে উঠে আসে। এপিকোটাইলের অতিরিক্ত বৃদ্ধি এর কারণ। মাটিতে উদ্ভিদকের বীজটি বুনে পরিমিত পানি, তাপ ও বায়ুর ব্যবস্থা করলে দুই তিন দিনের মধ্যে বীজ হতে অঙ্কুর বের হবে এবং মাটির উপরে উঠে আসবে। পানি পেয়ে বীজটি প্রথমে ফুলে উঠে এবং ডিম্বক রন্ধ্রের ভিতর দিয়ে ভ্রূণমূল বেরিয়ে আসে। এটি ধীরে ধীরে প্রধান মূলে পরিণত হয়। দ্বিতীয় ধাপে ভ্রূণকাণ্ড মাটির উপরে উঠে আসে। এক্ষেত্রে বীজপত্র দুটি মাটির নিচে থেকে যায়। প্রাথমিক অবস্থায় ভ্রূণ তার খাদ্য বীজপত্র থেকে পেয়ে থাকে।

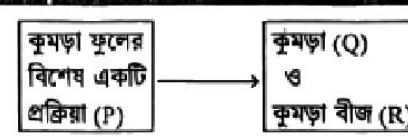
ঘ উদ্দীপকের ছকে (ii) ও (iii) স্থানে রয়েছে যথাক্রমে চম্পা, আকন্দ ও আনারস, কাঁঠাল।

নিষিক্তকরণের পর গর্ভাশয় এককভাবে অথবা ফুলের অন্যান্য অংশসহ পরিপুষ্ট হয়ে যে অঙ্গ গঠন করে তাকে ফল বলা হয়। চম্পা, আকন্দ এবং আনারস, কাঁঠাল নিষিক্ত ফুলের বিভিন্ন অংশ থেকে উৎপন্ন হয়।

নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হলেই সাধারণ ফল গঠনের প্রক্রিয়া শুরু হয়। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া গর্ভাশয়ে যে উদ্দীপনার সৃষ্টি করে তার কারণে ধীরে ধীরে গর্ভাশয়টি ফলে পরিণত হয়। শুধু গর্ভাশয় ফলে পরিণত হলে তাকে প্রকৃত ফল বলে। যেমন – আম, কাঁঠাল ইত্যাদি। গর্ভাশয় ছাড়া ফুলের অন্যান্য অংশ পুষ্ট হয়ে যখন ফলে পরিণত হয় তখন তাকে অপ্রকৃত ফল বলে। অপ্রকৃত ফল আবার তিন রকমের। সরল, গুচ্ছ ও যৌগিক। চম্পা ও আকন্দ হলো গুচ্ছ ফল। এদের ক্ষেত্রে প্রতিটি গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়ে একটি বোঁটার উপর গুচ্ছাকারে থাকে। অপরদিকে, আনারস ও কাঁঠাল হলো যৌগিক ফল। এদের ক্ষেত্রে একটি মঞ্জরীর সম্পূর্ণ অংশ ফলে পরিণত হয়।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, চম্পা, আকন্দ, আনারস ও কাঁঠাল নিষিক্ত ফুলের বিভিন্ন অংশ থেকে উৎপন্ন হয়।

★★ প্রশ্ন ▶ ৮ | *JSC বি. বো. ২০১৯*



◀ পাঠ ৭, ৮, ৯ ও ১০; শিখনফল ৫ ও ৬

ক. পুংদণ্ড কী? ১

খ. আলুকে রূপান্তরিত কাণ্ড বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'R' এর সাহায্যে চারাগাছ সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'P' এর মাধ্যমেই 'Q' এর সৃষ্টি কীভাবে হয়? বিশ্লেষণ করো। ৪

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পুংকেশরের দণ্ডের ন্যায় অংশটি হলো পুংদণ্ড।

খ যেসব কাণ্ড তাদের সাধারণ কাজ ছাড়াও বিভিন্ন ধরনের কাজ সম্পন্ন করার জন্য কাণ্ডের আকৃতিগত ও অবস্থাগত পরিবর্তন ঘটায় তাদেরকে বলা হয় রূপান্তরিত কাণ্ড।
আলু গাছের মাটির নিচে শাখার অগ্রভাগে খাদ্য সঞ্চয় করে স্ফীত হয়ে কন্দের সৃষ্টি করে, এদের টিউবার বলে। এই কন্দ ভবিষ্যতে জননের কাজ করে। কাণ্ডের এরূপ রূপান্তর ঘটানোর কারণে আলুকে রূপান্তরিত কাণ্ড বলা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত R হলো কুমড়া বীজ।
বীজ থেকে চারাগাছ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে বলা হয় অঙ্কুরোদ্গম। কুমড়ার বীজে সাধারণত মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গম দেখা যায়।
কুমড়া বীজ একটি অসস্যাল দ্বিবীজপত্রী বীজ। মাটিতে কুমড়া বীজ বুনে পরিমিত পানি, তাপ ও বায়ুর ব্যবস্থা করলে ভ্রূণকাণ্ড এবং বীজপত্র একত্রে মাটির উপরে উঠে আসে। পানি পেয়ে বীজটি প্রথমে ফুলে উঠে এবং ডিম্বক রন্ধ্রের ভিতর দিয়ে ভ্রূণমূল বেরিয়ে আসে। পরবর্তীতে এটি ধীরে ধীরে প্রধান মূলে পরিণত হয়। দ্বিতীয় ধাপে ভ্রূণকাণ্ড এবং বীজপত্র মাটির উপরে উঠে আসে। এরপর বীজপত্রাধিকাণ্ডের বৃদ্ধির সাথে সাথে ভ্রূণটিও বৃদ্ধি পায়। বীজপত্র দুটি প্রাথমিক অবস্থায় পাতার ন্যায় দেখায়। এরপর কুমড়ার ভ্রূণমুকুলটি বীজপত্রসহ মাটি ভেদ করে উপরে উঠে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত P অর্থাৎ কুমড়া ফুলের একটি বিশেষ প্রক্রিয়া বলতে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই Q অর্থাৎ কুমড়া (ফল) সৃষ্টি হয়।
নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়ায় একটি পুংগ্যামেট অন্য একটি স্ত্রীগ্যামেটের সঙ্গে পরিপূর্ণভাবে মিলিত হয়। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়ার ফলেই ফল উৎপন্ন হয়।
কুমড়া ফুলে পরাগায়নের ফলে পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। এখান থেকে নিঃসৃত রস শুষে নিয়ে এটি ফুলে উঠে এবং এর আবরণ ভেদ করে একটি নালি বেরিয়ে আসে। যাকে পরাগনালি বলে। পরাগনালি গর্ভদণ্ড ভেদ করে গর্ভাশয়ে ডিম্বকের কাছে গিয়ে পৌঁছে। ইতোমধ্যে এই পরাগনালিতে দুটি পুং গ্যামেট সৃষ্টি হয়। ডিম্বকের ভিতর পৌঁছে এ নালিকা ফেটে যায় এবং পুং গ্যামেট দুটি মুক্ত হয়। ডিম্বকের ভিতর ভ্রূণথলি থাকে। এর মধ্যে স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। পুং গ্যামেটের একটি এই স্ত্রী গ্যামেটের সঙ্গে মিলিত হয়। এভাবে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হয়।
নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হলেই ফল গঠনের প্রক্রিয়া শুরু হয়। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া গর্ভাশয়ে যে উদ্দীপনার সৃষ্টি করে তার কারণে ধীরে ধীরে গর্ভাশয়টি ফলে পরিণত হয়। এর ডিম্বকগুলো বীজে রূপান্তরিত হয়। নিষিক্তকরণের পর গর্ভাশয় এককভাবে অথবা ফুলের অন্যান্য অংশসহ পরিপুষ্ট হয়ে ফল গঠন করে।
এভাবে কুমড়া ফুলের নিষিক্তকরণের মাধ্যমে কুমড়া সৃষ্টি হয়।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶৯ | *বেগম জামিলা বিশেষ মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী*


চিত্র A


চিত্র B

◀ পাঠ ৪, ৯ ও ১০; শিখনফল ১ ও ৬

ক. নিষেক কাকে বলে? ১
খ. চালতা অপ্রকৃত ফল কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র-A এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্র-B তে কোন ধরনের অঙ্কুরোদগম ঘটেছে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶১০ | *অন্যন্য প্রশ্ন*

দৃশ্যকল্প ১ → একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলে পরাগায়ন।
দৃশ্যকল্প ২→ ভিন্ন দুটি গাছের ফুলের মধ্যে পরাগায়ন।

◀ শিখনফল ২, ৪

ক. অঙ্গাজ প্রজনন কাকে বলে? ১
খ. অঙ্কুরোগদম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. দৃশ্যকল্প ১ এর পরাগায়ন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্পের কোন পরাগায়নটি নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টিতে ভূমিকা পালন করে? তুলনামূলক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর

সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. প্রজনন কাকে বলে? *[চ. বো. ১৮]*
উত্তর: যে জটিল প্রক্রিয়ায় জীব তার প্রতিরূপ বা বংশধর সৃষ্টি করে তাকে প্রজনন বলে।

প্রশ্ন-২. অযৌন জনন কাকে বলে? *[রা. বো. ১৮]*
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় দুইটি ভিন্নধর্মী জনন কোষের মিলন ছাড়াই জনন সম্পন্ন হয় তাকে অযৌন জনন বলে।

প্রশ্ন-৩. অণুবীজ থলি কাকে বলে? *[সি. বো. ১৮]*
উত্তর: উদ্ভিদের দেহকোষ পরিবর্তিত হয়ে অণুবীজবাহী যে অঙ্গের সৃষ্টি হয় তাকে অণুবীজ থলি বলে।

প্রশ্ন-৪. অঙ্গাজ জনন কাকে বলে? *[বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: কোনো ধরনের অযৌন রেণু বা জনন কোষ সৃষ্টি না করে দেহের খন্ডিত অংশ বা কোনো অঙ্গ রূপান্তরিত হয়ে উদ্ভিদের যে জনন ঘটে তাকে অঙ্গাজ জনন বলে।

প্রশ্ন-৫. টিউবার কাকে বলে? *[বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]*
উত্তর: কিছু কিছু উদ্ভিদে মাটির নিচের শাখার অগ্রভাগ খাদ্য সঞ্চয়ের ফলে স্ফীত হয়ে যে কন্দের সৃষ্টি করে তাকে টিউবার বলে।

প্রশ্ন-৬. স্টোলন কী? *[বি. বো. ২০১৯]*
উত্তর: স্টোলন উদ্ভিদের প্রাকৃতিক অঙ্গাজ জননের একটি অঙ্গ।

প্রশ্ন-৭. অফসেট কী?
উত্তর: কচুরিপানা, টোপাপানা ইত্যাদি জলজ উদ্ভিদে শাখা কাণ্ড বৃদ্ধি পেয়ে একটি নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া হলো অফসেট।

প্রশ্ন-৮. বুলবিল কাকে বলে? *[গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, ঢাকা]*
উত্তর: কাক্ষিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভাবে না হয়ে একটি পিণ্ডের ন্যায় আকার ধারণ করলে তাকে বুলবিল বলে।

প্রশ্ন-৯. সম্পূর্ণ ফুল কাকে বলে? *[সি. বো. ১৭]*
উত্তর: যে ফুলে পাঁচটি অংশের সবগুলো উপস্থিত থাকে তাকে সম্পূর্ণ ফুল বলে।

প্রশ্ন-১০. অসম্পূর্ণ ফুল কী?
উত্তর: কোনো ফুলে পাঁচটি অংশের কোনো একটি অনুপস্থিত থাকলে সেটিই অসম্পূর্ণ ফুল।

প্রশ্ন-১১. বৃতি কী? *[চ. বো. ১৬]*
উত্তর: ফুলের সবচেয়ে বাইরের স্তবককে বৃতি বলে।

প্রশ্ন-১২. পুষ্পমঞ্জরি কাকে বলে? *[সি. বো. ১৮]*
উত্তর: কাণ্ডের শীর্ষমুকুল থেকে উৎপন্ন বিশেষ নিয়মে সাজানো ফুলসহ শাখাকে পুষ্পমঞ্জরি বলে।

প্রশ্ন-১৩. পরাগায়ন কাকে বলে?
উত্তর: ফুলের পরাগধানী হতে পরাগরেণু একই ফুলে অথবা একই জাতের অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হওয়াকে পরাগায়ন বলে।

প্রশ্ন-১৪. স্ব-পরাগায়ন কী? *[বরিশাল সরকারি মডেল উচ্চ বিদ্যালয়]*
উত্তর: একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটাই স্ব-পরাগায়ন।

বিজ্ঞান

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-১৫. পর-পরাগায়ন কী?
উত্তর: একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে সংঘটিত পরাগায়ন হলো পর-পরাগায়ন।

প্রশ্ন-১৬. নিষিক্তকরণের পূর্বশর্ত কী? ✪ *[চু. বো. ১৬]*
উত্তর: নিষিক্তকরণের পূর্বশর্ত হলো জননকোষ সৃষ্টি।

প্রশ্ন-১৭. নিষেক কী? ✪ *[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]*
উত্তর: নিষেক হলো একটি পুংগ্যামেটের সাথে অন্য একটি স্ত্রী গ্যামেটের মিলন প্রক্রিয়া।

প্রশ্ন-১৮. ফল কাকে বলে? ✪ *[দি. বো. ১৭]*
উত্তর: উদ্ভিদের নিষিক্তকরণের পর গর্ভাশয় এককভাবে অথবা ফুলের অন্যান্য অংশসহ পরিপুষ্ট হয়ে যে অঙ্গ গঠন করে তাকে ফল বলে।

প্রশ্ন-১৯. সরল ফল কাকে বলে? *[দি. বো. ১৭]*
উত্তর: ফুলের একটি মাত্র গর্ভাশয় থেকে যে ফলের উৎপত্তি তাকে সরল ফল বলে।

প্রশ্ন-২০. গুচ্ছফল কাকে বলে? *[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ]*
উত্তর: একটি ফুলে যখন অনেকগুলো গর্ভাশয় থাকে এবং প্রতিটি গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়ে একটি বোঁটার উপর গুচ্ছাকারে থাকে তখন তাকে গুচ্ছফল বলে।

প্রশ্ন-২১. বীজ কী? ✪ *[রাজশাহী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*
উত্তর: উদ্ভিদের নিষিক্ত ও পরিপক্ব ডিম্বকই হলো বীজ।

প্রশ্ন-২২. অঙ্কুরোদ্গম কাকে বলে? *[য. বো. ১৮]*
উত্তর: বীজ থেকে শিশু উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে অঙ্কুরোদ্গম বলে।

প্রশ্ন-২৩. এপিকোটাইল কী? *[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: বীজের ভ্রূণকাণ্ডের নিচের অংশই হলো এপিকোটাইল।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. স্টোলন কীভাবে উদ্ভিদের প্রজননে সাহায্য করে? ব্যাখ্যা করো।
[বিনুনাশিনী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল]
উত্তর: স্টোলন উদ্ভিদের প্রাকৃতিক অঙ্গজ প্রজননের একটি অঙ্গ। যেমন কচুর শাখা কাণ্ড হলো স্টোলন যা আমরা কচুর লতি হিসেবে চিনি। এগুলো প্রজননের জন্যই পরিবর্তিত হয়। স্টোলনের অগ্রভাগে মুকুল উৎপন্ন হয়। এভাবে স্টোলন উদ্ভিদের প্রজননে সাহায্য করে।

প্রশ্ন-২. কাটিং বলতে কী বোঝ?
উত্তর: কিছু উদ্ভিদের (যেমন— গোলাপ) ডাল কেটে ভেজা মাটিতে পুঁতে দিলে কিছুদিনের মাধ্যেই তা থেকে নতুন কুঁড়ি উৎপন্ন হয়। এভাবে ডাল কেটে নতুন উদ্ভিদ পজানোকে কাটিং বলা হয়।

প্রশ্ন-৩. আদাকে রাইজোম বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ✪
[শহীদবেগ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]
উত্তর: রাইজোম হলো এক ধরনের রূপান্তরিত কাণ্ড যা মাটির নিচে সমান্তরালভাবে অবস্থান করে। কাণ্ডের মতো এদের পর্ব ও পর্বসন্ধি স্পষ্ট। পর্বসন্ধিতে শল্কপত্রের কক্ষে কাক্ষিক মুকুল জন্মে। এরা খাদ্য সঞ্চয় করে মোটা ও রসালো হয়। অনুকূল পরিবেশে এসব মুকুল বৃদ্ধি পেয়ে আলাদা উদ্ভিদ উৎপন্ন করে। আদা এরূপ রূপান্তরিত কাণ্ড এবং প্রাকৃতিক অঙ্গজ জনন ঘটায়। তাই আদাকে রাইজোম বলা হয়।

প্রশ্ন-৪. কোন কোন ফসলের অঙ্গজ প্রজনন সুবিধাজনক? কেন?
উত্তর: আম, কমলা, লেবু, পেয়ারা ইত্যাদি ফসলের ক্ষেত্রে অঙ্গজ প্রজনন সুবিধাজনক। কারণ এ সকল উদ্ভিদের বীজ থেকে উৎপাদিত উদ্ভিদের ফলন মাতৃ উদ্ভিদের তুলনায় অনুন্নত ও পরিমাণে কম হয়। অথচ এসকল উদ্ভিদের অঙ্গজ প্রজনন ঘটিয়ে মাতৃ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য সংরক্ষণ করা যায় এবং ফলনও বৃদ্ধি পায়। তাই এসকল উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অঙ্গজ প্রজনন সুবিধাজনক।

প্রশ্ন-৫. ফুলে বৃতির প্রয়োজন কেন? ✪ *[নড়াগী জিলা স্কুল]*
উত্তর: ফুলের সবচেয়ে বাইরের স্তবককে বৃতি বলে। বৃতি ফুলের অন্য অংশগুলোকে বিশেষত কুঁড়ি অবস্থায় রোদ, বৃষ্টি ও পোকা-মাকড় থেকে রক্ষা করে। এজন্যই ফুলে বৃতির প্রয়োজন।

প্রশ্ন-৬. ফুলের দলমণ্ডল রঙিন, আকর্ষণীয় হয় কেন?
উত্তর: ফুলের দলমণ্ডল সাধারণত রঙিন ও আকর্ষণীয় হয়। রঙিন ও আকর্ষণীয় হওয়ায় তা পোকামাকড় ও পশুপাখিকে আকর্ষণ করে এবং পরাগায়ন নিশ্চিত করে।

প্রশ্ন-৭. ফুলের পুংস্তবক ও স্ত্রী স্তবককে অত্যাবশ্যকীয় স্তবক বলা হয় কেন? ✪
[কুমিল্লা জিলা স্কুল]
উত্তর: ফুলের পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক বীজ উৎপাদনে সরাসরি অংশগ্রহণ করে। পুংস্তবকে সৃষ্ট পরাগরেণু বিভিন্ন মাধ্যম হয়ে স্ত্রীস্তবকের গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়ে পরাগায়ন ঘটায়। ফলে নিষিক্ত ফুল হতে ফল ও বীজ সৃষ্টি হয়। অর্থাৎ উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধির প্রক্রিয়ার মূলে রয়েছে পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক। তাই এগুলোকে অত্যাবশ্যকীয় স্তবক বলা হয়।

প্রশ্ন-৮. কীটপতঙ্গকে পরাগায়নের মাধ্যম বলা হয় কেন?
উত্তর: যে বাহক পরাগরেণু বহন করে গর্ভমুণ্ড পর্যন্ত নিয়ে যায় তাকে পরাগায়নের মাধ্যম বলে। জবা, সরিষা, কুমড়া প্রভৃতি ফুলের পরাগরেণু স্থানান্তরের কাজটি কীটপতঙ্গের মাধ্যমে হয়ে থাকে। এজন্য কীটপতঙ্গকে পরাগায়নের মাধ্যম বলে।

প্রশ্ন-৯. জবা ফুলে পতঙ্গ বসে কেন? ✪ *[চ. বো. ১৯]*
উত্তর: জবা ফুলে পতঙ্গ বসে কারণ জবা ফুল রঙিন ও মধুগ্রন্থিযুক্ত। এছাড়া জবা ফুল আকারে বড় হয় এবং এটি আকর্ষণীয় রঙের হয়। উপরন্তু জবা ফুলের পরাগরেণু ও গর্ভমুণ্ড আঠালো এবং সুগন্ধযুক্ত। এতে জবা ফুলের রং ও সুগন্ধে আকৃষ্ট হয়ে পতঙ্গ ফুলের নিকটে আসে এবং ফুলে বসে।

প্রশ্ন-১০. শিমুল প্রাণিপরাগী ফুল-ব্যাখ্যা করো। ✪ *[চ. বো. ১৭]*
উত্তর: প্রাণিপরাগী ফুল সাধারণত মোটামুটি বড় ধরনের হয়। তবে ছোট হলেও ফুলগুলো পুষ্পমঞ্জরিতে সজ্জিত থাকে। এদের রং আকর্ষণীয় হয়। এসব ফুলে গন্ধ থাকতেও পারে বা নাও থাকতে পারে। এসব বৈশিষ্ট্য শিমুল ফুলে বিদ্যমান থাকায় শিমুলও একটি প্রাণিপরাগী ফুল।

প্রশ্ন-১১. যৌগিক ফল বলতে কী বোঝ? ✪ *[বেলী বিদ্যানিকেতন স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: যৌগিক ফলে একটি মঞ্জরির সম্পূর্ণ অংশ ফলে পরিণত হয়। যেমন— আনারস, কাঁঠাল। এ ফলের ভেতরে অসংখ্য বীজ থাকে। যৌগিক ফল রসালো ও অপ্রকৃত প্রকৃতির হয়।

প্রশ্ন-১২. গুচ্ছ ও যৌগিক ফলের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
[শহীদবেগ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]
উত্তর: গুচ্ছ ও যৌগিক ফলের মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

গুচ্ছ	যৌগিক
i. একটি ফুলে যখন অনেকগুলো গর্ভাশয় থাকে এবং প্রতিটি গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়ে একটি বোঁটার উপর গুচ্ছাকারে থাকে তখন তাকে গুচ্ছ ফল বলে।	i. একটি মঞ্জরির সম্পূর্ণ অংশ যখন ফলে পরিণত হয় তখন তাকে যৌগিক ফল বলে।
ii. চম্পা, নয়নতারা, আতা ইত্যাদি গুচ্ছ ফলের উদাহরণ।	ii. আনারস, কাঁঠাল ইত্যাদি যৌগিক ফলের উদাহরণ।

প্রশ্ন-১৩. ঢেঁড়সকে নীরস ফল বলা হয় কেন? ✪
[বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]
উত্তর: যেসব ফলের ফলত্বক পাতলা এবং পরিপক্ব হলে ত্বক শুকিয়ে ফেটে যায় তাদেরকে নীরস ফল বলা হয়। ঢেঁড়সের ফলত্বক পাতলা। ঢেঁড়স পরিপক্ব হলে এর ত্বক ফেটে যায়। এ বৈশিষ্ট্যের নিরিখে ঢেঁড়সকে নীরস ফল বলা হয়।

প্রশ্ন-১৪. তেঁতুল বীজের অঙ্কুরোদ্গম প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।
[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ]
উত্তর: বীজ থেকে শিশু উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে অঙ্কুরোদ্গম বলে। অঙ্কুরোদ্গম দুই ধরনের। যথা- মৃদগত অঙ্কুরোদ্গম ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গম। তেঁতুল বীজে মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গম প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। অর্থাৎ, বীজপত্রসহ ভ্রূণমুকুল মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

পঞ্চম অধ্যায় সমন্বয় ও নিঃসরণ

★★ প্রশ্ন ▶১ | *ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা*

এ বছর কাশেমের বাগানে গাছগুলো বেশি লম্বা হয়নি, চারাগাছেও বিকৃত বৃদ্ধি দেখা গেছে এমন কি গাছে ফুলও ফোটেনি। কৃষিবিদ বুঝিয়ে বললেন, কিছু ফাইটোহরমোনের অভাবে এ সমস্যাগুলো হয়েছে। তিনি আরও বললেন, "উদ্ভিদের স্বাভাবিক বিকাশে বিভিন্ন বাহ্যিক প্রভাবক বিশেষ ভূমিকা রাখে।" *◀ পাঠ্য ১-৩; শিখনফল ১*

ক. সিন্যাপস কাকে বলে? ১
খ. প্রতিবর্ত ক্রিয়া কী ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফাইটোহরমোনগুলোর ১টি করে কাজ লেখো। ৩
ঘ. কৃষিবিদের শেষ বাক্যটি মূল্যায়ন করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রাইটের সাথে মিলিত হওয়ার স্থানকে সিন্যাপস বলে।

খ যেসব উদ্দীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুষুম্নাকাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলা হয়। আমরা ইচ্ছা করলেই প্রতিবর্ত ক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারি না। প্রতিবর্ত ক্রিয়া ঘটে স্নায়ু তাড়নার তাৎক্ষণিক কার্যকারিতার ফলে।

গ উল্লিখিত ফাইটোহরমোনগুলো হলো অক্সিন, জিব্বেরেলিন, ইথিলিন। এই ফাইটোহরমোনগুলো উদ্ভিদের সকল কাজ নিয়ন্ত্রণকারী জৈব রাসায়নিক পদার্থ হিসেবে কাজ করে থাকে। এদের ১টি করে কাজ নিচে দেওয়া হলো–

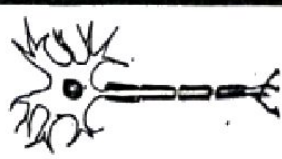
অক্সিন নামক ফাইটোহরমোনটি শাখা কলমে মূল গজাতে সাহায্য করে এবং ফলের অকালে ঝরে পড়া রোধ করে। জিব্বেরেলিন উদ্ভিদের পর্বমধ্যকে দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি করতে কাজ করে এবং বীজের সুপ্তাবস্থা কাটাতে কার্যকর ভূমিকা রাখে। ইথিলিন নামক হরমোনটি ফল পাকাতে সাহায্য করে এবং এর প্রভাবে চারাগাছে বিকৃত বৃদ্ধি লক্ষ করা যায়।

ঘ কৃষিবিদের শেষ বাক্যটি হলো "উদ্ভিদের স্বাভাবিক বিকাশে বিভিন্ন বাহ্যিক প্রভাবক বিশেষ ভূমিকা রাখে।" বাহ্যিক প্রভাব গুলোর মধ্যে অন্যতম হলো আলো, উষ্ণতা, শৈত্য, অভিকর্ষ ইত্যাদি।

উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গ বিকাশের ক্ষেত্রে আলো ও উষ্ণতার প্রভাব লক্ষণীয়। এর ফলে বিভিন্ন সংশ্লেষণ পদ্ধতির মাধ্যমে ভিন্ন ভিন্ন উপাদান উৎপন্ন হয়ে নতুন অঙ্গের সৃষ্টি করে। বিজ্ঞানীদের মতে, আলোর দিকের অংশের অক্সিন অন্ধকার দিকে চলে যায় এবং সেদিকের বৃদ্ধি বেশি হয় ফলে উদ্ভিদটি আলোর দিকে বেঁকে যায়। অভিকর্ষণের ফলে কোষের উপাদানগুলো নিচে স্থানান্তরিত হয় ফলে চাপ পড়ে পার্শ্বীয় কোষের প্রাচীরে। এতে অভিকর্ষণীয় চলন দেখা যায়। আবার উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও পুষ্পায়নে তাপ ও শৈত্যের প্রভাব রয়েছে। অনেক উদ্ভিদের অঙ্কুরিত বীজকে শৈত্য প্রদান করলে ফুল ধরার সময় এগিয়ে আসে।

সুতরাং, উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, উদ্ভিদের স্বাভাবিক বিকাশে বিভিন্ন বাহ্যিক প্রভাবক বিশেষ ভূমিকা রাখে।

★★ প্রশ্ন ▶২ | *JSC ম. বো. ২০১৮*



◀ পাঠ্য ৪ ও ৫; শিখনফল ২

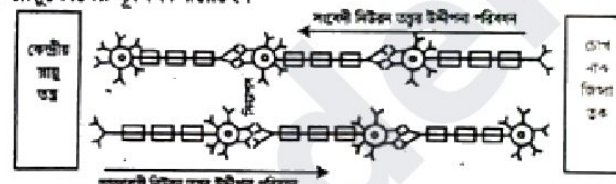
ক. রেচনতন্ত্র কাকে বলে? ১
খ. ফল অকালে ঝরে পড়ে কেন? ২
গ. মানবদেহে উদ্দীপনা তৈরিতে চিত্রটি কী ভূমিকা রাখে বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোষের গঠনটি অন্যান্য কোষের গঠন অপেক্ষা ভিন্নতর– যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে তন্ত্র রেচন কার্যে সাহায্য করে তাকে রেচনতন্ত্র বলে।

খ উদ্ভিদের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজে বিভিন্ন প্রকারের হরমোন ক্রিয়া করে থাকে। উদ্ভিদের হরমোনগুলোর মধ্যে অন্যতম হলো অক্সিন, যা বৃদ্ধি সহায়ক হরমোন হিসেবে পরিচিত। এই হরমোনের অভাব হলে ফল গাছের শাখায় আটকে থাকতে পারে না, ফলে অকালে ঝরে পড়ে।

গ উদ্দীপকের চিত্রটি দ্বারা নিউরন বা স্নায়ুকোষ দেখানো হয়েছে। মানবদেহের বিভিন্ন ইন্দ্রিয় থেকে উদ্দীপনা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে পরিবহনে স্নায়ুকোষের ভূমিকা রয়েছে।



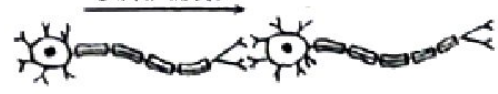
চিত্র: স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা বহনের প্রবাহ চিত্র

স্নায়ুকোষের প্রধান অংশ কোষদেহ থেকে উৎপন্ন প্রলম্বিত অংশ অ্যাক্সন ও ডেনড্রন এই দুই ভাগে বিভক্ত। একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রনের সাথে মিলিত হওয়ার স্থান হলো সিন্যাপস। এ সিন্যাপসের মাধ্যমে স্নায়ুতাড়না এক স্নায়ুকোষ থেকে অন্য স্নায়ুকোষে পরিবাহিত হয়। উদ্দীপনা বহন করা, প্রাণীদেহের ভেতরের ও বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রক্ষা করা, প্রাণীদেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে কাজের সমন্বয় সাধন করা, মস্তিষ্কে স্মৃতিধারণ করা, চিন্তা ও বিভিন্ন কাজের নির্দেশ দেওয়া ও পরিচালনা করা স্নায়ুকোষের প্রধান কাজ। এটি ছাড়া দর্শন, শ্রবণ, ঘ্রাণ, চিন্তা-ভাবনা, স্মৃতি, জ্ঞান ইত্যাদি অচল হয়ে পড়ে। স্নায়ুকোষের কারণেই কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র সচল থাকে। সুতরাং পরিবেশের কোনো উদ্দীপক থেকে প্রয়োজনীয় উদ্দীপনা গ্রহণ, প্রতিবেদন সৃষ্টি ও তা বাস্তবায়নের জন্য মানবদেহে স্নায়ুকোষের গুরুত্ব অপরিসীম।

ঘ চিত্রের কোষটি হলো স্নায়ুকোষ।

সাধারণ কোষের সাথে স্নায়ুকোষের গঠনে ভিন্নতা রয়েছে। যেমন— (i) সাধারণ কোষ অর্থাৎ দেহকোষ সাধারণত গোলাকার, সর্পিলাকার, চ্যাপ্টা, ডিম্বাকার, বহুভুজাকার ইত্যাদি হতে পারে। কিন্তু স্নায়ুকোষ সাধারণত লম্বাটে অনেকটা সুতার মতো হয়। (ii) দেহকোষে সাধারণত সাইটোপ্লাজম প্লাজমামেমব্রেন দ্বারা আবৃত, কিন্তু স্নায়ুকোষে সাইটোপ্লাজম দীর্ঘ তন্তু গঠন করে। (iii) দেহকোষ মাইটোকন্ড্রিয়া, গলগি বডি প্রভৃতি অঙ্গাণু থাকে, পক্ষান্তরে স্নায়ুকোষে অ্যাক্সন, ডেনড্রন ও কোষদেহ দ্বারা গঠিত। (iv) দেহকোষ বিভাজিত হয়, কিন্তু স্নায়ুকোষ বিভাজিত হয় না। মূলত দেহকোষ উদ্দীপনা বহন করে না, আর উদ্দীপনা বহন করা স্নায়ুকোষের প্রধান কাজ। তাই স্বাভাবিকভাবে এদের গঠন ভিন্ন। সুতরাং, স্নায়ুকোষের গঠন দেহকোষ থেকে ভিন্ন প্রকৃতির।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | *জয়পুরহাট সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়*



◀ পাঠ্য ৪ ও ৫; শিখনফল ২, ৪

ক. হরমোন কী? ১
খ. উদ্ভিদে অক্সিনের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. মানুষের গুরুমস্তিষ্কে উপরের কোষটির অবস্থান ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. মানবদেহে উদ্দীপনা পরিবহনে উপরের কোষের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে জৈব রাসায়নিক পদার্থ জীবকোষে উৎপন্ন হয়ে এর উৎপত্তিস্থল থেকে বাহিত হয়ে দূরবর্তী স্থানের কোষের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে তাই হরমোন।

খ অক্সিন হলো উদ্ভিদের বৃদ্ধি সহায়ক একটি হরমোন।
এটি শাখা কলমে মূল গজাতে ও ফলের অকালে ঝরে পড়া রোধে সহায়তা করে। এছাড়া এটি বীজের অঙ্কুরোদ্গমের জন্য আগাছা দমনেও ব্যবহার করা হয় এবং এর প্রয়োগে ফলের মোচন বিলম্বিত হয়।

গ চিত্রের কোষটি হলো স্নায়ুকোষ বা নিউরন। এটি গুরুমস্তিষ্কের সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ারে অবস্থিত।
মানব মস্তিষ্কে সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার অধিকতর উন্নত ও সুগঠিত। এটি ডান ও বাম খণ্ডে বিভক্ত। এরা হলো যথাক্রমে ডান ও বাম সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার। এই দুই খণ্ড ঘনিষ্ঠভাবে স্নায়ুতন্তু দ্বারা সংযুক্ত।
গুরুমস্তিষ্কে ধূসর বর্ণের পদার্থের কয়েকটি স্তরে বিশেষ আকারের স্নায়ুকোষ দেখা যায়। এই স্নায়ুকোষগুলো গুরুমস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশে গুচ্ছ বেঁধে স্নায়ুকেন্দ্র সৃষ্টি করে। এগুলো বিশেষ বিশেষ কর্মকেন্দ্র হিসেবে কাজ করে। দর্শন, শ্রবণ, ঘ্রাণ, চিন্তা-চেতনা, স্মৃতি, জ্ঞান, বুদ্ধি, বিবেক ও পেশি চালনার ক্রিয়া কেন্দ্রগুলো গুরুমস্তিষ্কে অবস্থিত। আর এসব ক্রিয়াগুলোর উদ্দীপনা গ্রহণ ও সঠিক প্রতিবেদন সৃষ্টিতে স্নায়ুকোষ গুরুমস্তিষ্ককে সহায়তা প্রদান করে।

ঘ মানবদেহে উদ্দীপনা পরিবহনে উদ্দীপকের কোষ তথা স্নায়ুকোষ বা নিউরনের গুরুত্ব অপরিসীম।
নিউরন স্নায়ুসন্ধি গঠনের মাধ্যমে মানবদেহের বিভিন্ন অংশের উদ্দীপনা গ্রহণ করে মস্তিষ্কে পরিবহন করে নিয়ে যায়। মস্তিষ্ক তখন সে অনুযায়ী প্রতিবেদন সৃষ্টি করে জানিয়ে দেয় দেহের কোন স্থানে কী হয়েছে।
মানবদেহের ভেতরের ও বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রক্ষা করতে, মস্তিষ্কে স্মৃতি সংরক্ষণে, চিন্তা-চেতনায় ও বিভিন্ন কাজের নির্দেশ দিতে প্রয়োজনীয় উদ্দীপনা নিউরন তথা স্নায়ুকোষের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়। যদি নিউরন ক্ষতিগ্রস্ত হয় তবে মানবদেহের সে অংশ অচল হয়ে যায়। স্নায়ুকোষ সক্রিয় থাকে বলেই মানবদেহ সঠিকভাবে জ্ঞান, বুদ্ধি, বিবেক, স্মৃতি সংরক্ষণ প্রভৃতি কাজগুলো করতে পারে। বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ ও তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে স্নায়ুকোষ মানবদেহকে কর্মক্ষম ও সচল রাখে।
সুতরাং মানবদেহের উদ্দীপনা গ্রহণ, প্রতিবেদন সৃষ্টি ও তা বাস্তবায়ন করার ক্ষেত্রে স্নায়ুকোষের গুরুত্ব অপরিসীম।

★★ প্রশ্ন ▶৪ | *JSC ব. বো. '১৯*

মিনা কাঁথা সেলাই করার সময় হাতে সূঁচ ফুটায় 'উফ্' শব্দ করলে তার বড় ভাই বলল "সাবধানে কাজ করো"। *◀ পাঠ ৮-১০; পিসকম ২ ও ৪*

ক. ফাইটোহরমোন কী? ১
খ. উদ্ভিদের কাণ্ড আলোর উৎসের দিকে বাঁকা হয় কেন? ২
গ. মিনার শব্দ উৎপত্তির ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. মিনার ভাইয়ের উক্তিটি একটি বিশেষ তন্ত্রের মাধ্যমে কীভাবে সম্পন্ন হয়? বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

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

খ উদ্ভিদে অভ্যন্তরীণ বা বহিঃউদ্দীপকের উদ্দীপনার প্রভাবে চলন ও বৃদ্ধি সংঘটিত হয়, যা ট্রপিক চলন নামে পরিচিত। আলো একটি বহিঃউদ্দীপক যা থেকে সৃষ্ট উদ্দীপনার কারণে উদ্ভিদের কাণ্ড এর উৎসের দিকে বেঁকে যায়।

গ উদ্দীপকে মিনার শব্দ উৎপত্তির ঘটনাটি প্রতিবর্ত ক্রিয়ার মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা যায়।
হাতের চামড়ায় সূঁচ ফোটামাত্র অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তু সূঁচ ফোটার যন্ত্রণা গ্রহণ করে। এই যন্ত্রণাদায়ক তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তুর মাধ্যমে মেরুরজ্জুতে পৌঁছে। ঐ একই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আজ্ঞাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়। স্নায়ুতাড়না আজ্ঞাবাহী কোষে পৌঁছামাত্র পেশিতে প্রেরণ করে। ফলে পেশি সংকুচিত হয় এবং যন্ত্রণার উৎস থেকে হাত সরিয়ে দেয়।
প্রতিবর্ত ক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হলেও অনুভূতিটি মস্তিষ্কেও পৌঁছায়। ফলে কী ঘটেছে শরীর তা জানতে পারে এবং মিনা 'উফ্' শব্দটি করে।

ঘ উদ্দীপকে মিনার ভাই মিনাকে সাবধানে কাজ করতে বললেন। মিনার ভাইয়ের এই উক্তিটি স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়।
প্রাণীদেহের যে তন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সংযোগ রক্ষা করে বিভিন্ন জৈবিক কার্যাবলির সমন্বয় সাধন করে এবং উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করার মাধ্যমে পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রক্ষা করে তাকে বলা হয় স্নায়ুতন্ত্র। সাবধানে কাজ করার বিষয়টি এই স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। আমাদের দেহে বিভিন্ন তন্ত্র ও অঙ্গ-প্রত্যঙ্গো ছড়িয়ে রয়েছে অসংখ্য কোষের বিচিত্র কর্মকাণ্ড। এসব অঙ্গ ও তন্ত্রের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে স্নায়ুকোষের একক নিউরন। মিনার যন্ত্রণার কারণে 'উফ' শব্দ শোনার তাড়নাটি নিউরনে অবস্থিত সিন্যাপস এর মধ্য দিয়ে একটি নিউরন থেকে পরবর্তী নিউরনে পরিবাহিত হয়। স্নায়ুটিস্যু এই উদ্দীপনা গ্রহণ করে মস্তিষ্কে পরিবাহিত করে। তদ্রূপ মিনার 'উফ' শব্দটি তার ভাইয়ের মস্তিষ্কের বিশ্লেষণের পর সিদ্ধান্ত অনুযায়ী উপযুক্ত কাজের নির্দেশ পায় বিভিন্ন অঙ্গ। আর তাই মিনার ভাই বললো "সাবধানে কাজ করো"।
স্নায়ুতন্ত্র এভাবে কাজের নির্দেশ দেওয়া এবং সেই অনুযায়ী কাজ পরিচালনা করে থাকে।

★★ প্রশ্ন ▶৫ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*

জাহিদ খুব মনোযোগ দিয়ে স্নায়ুতন্ত্রের গঠনের একক আঁকছিল। এমন সময় পেছন থেকে তার বোন জারিয়া পিঠে খোঁচা দিল। জাহিদ পিছনে না তাকিয়েই তৎক্ষণাৎ জারিয়ার হাত ধরে ফেলল। জাহিদ তখন জারিয়াকে বলল যে, তার হাত ধরতে পারার সাথে তার অঙ্কনের বিষয়ের সম্পর্ক রয়েছে। *◀ পাঠ ৪ ও ৫; পিসকম ৪*

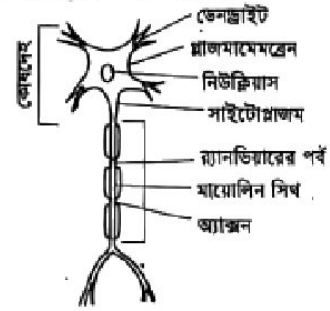
ক. সিন্যাপস কাকে বলে? ১
খ. স্নায়ুতন্ত্রের কোন অংশটিকে মস্তিষ্কের যোজক বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. জাহিদ যা আঁকছিল তার চিহ্নিত চিত্র অংকন করো। ৩
ঘ. 'জাহিদের পিছনে না তাকিয়ে জারিয়ার হাত ধরতে পারা এবং তার আঁকা চিত্র একটি সমন্বিত কার্যক্রম' বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রাইটের সাথে মিলিত হওয়ার স্থানকে সিন্যাপস বলে।

খ পশ্চাৎ বা লঘু মস্তিষ্কে অবস্থিত 'পনস'কে মস্তিষ্কের যোজক বলা হয়।
পনস লঘু মস্তিষ্কের সামনে ও নিচে অবস্থিত। এটি গুরুমস্তিষ্ক, লঘু মস্তিষ্ক ও মধ্যমস্তিষ্ককে সুষুম্নাশীর্ষকের সাথে সংযোজিত করে। তাই পনসকে মস্তিষ্কের যোজক কলা হিসেবে আখ্যায়িত করা হয়।

গ উদ্দীপকের জাহিদ স্নায়ুতন্ত্রের গঠনের একক আঁকছিল। স্নায়ুতন্ত্রের গাঠনিক একক হলো স্নায়ুকোষ বা নিউরন।



চিত্র: নিউরন

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ঘ উদ্দীপকে জাহিদের পিছনে না তাকিয়ে জারিয়ার হাত ধরতে পারার ঘটনাটি হচ্ছে প্রতিবর্ত ক্রিয়ার উদাহরণ যা তার আঁকা নিউরনের সমন্বিত কার্যক্রমের মাধ্যমেই সম্পন্ন হয়েছে।

যে ক্রিয়া অনুভূতির উত্তেজনা দ্বারা উৎপন্ন হয়, মস্তিষ্ক দ্বারা চালিত হয় না তাকে প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলে। এই ক্রিয়াটি সম্পন্ন হতে পাঁচটি অংশ তথা গ্রাহক অঙ্গ, অনুভূতিবাহী স্নায়ু, প্রতিবর্ত কেন্দ্র, আজ্ঞাবাহী স্নায়ু ও সাড়াদানকারী অঙ্গ একত্রে কাজ করে। জারিয়া যখন জাহিদের পিঠে খোঁচা দেয় তখন তার ত্বকের গ্রাহক যন্ত্র সেই উদ্দীপনা গ্রহণ করে। এই উদ্দীপনা জাহিদের আঁকা চিত্রের অংশ অর্থাৎ অনুভূতিবাহী নিউরনের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক সংকেত আকারে মেরুরজ্জুতে পৌঁছায়। মেরুরজ্জু তৎক্ষণাৎ এই সংকেত বিশ্লেষণ করে আজ্ঞাবাহী নিউরনের মাধ্যমে জাহিদের হাতের পেশিতে নির্দেশ পাঠায়। ফলে জাহিদ কোনো চিন্তা করার আগেই পিছনে না তাকিয়ে জারিয়ার হাত ধরে ফেলে। এই পুরো স্নায়বিক যোগাযোগটি ঘটে নিউরনের সিন্যাপসের মাধ্যমে উদ্দীপনা পরিবহনের ফলে।

উপরিউক্ত বিশ্লেষণ হতে বলা যায় যে, জাহিদের তাৎক্ষণিক প্রতিক্রিয়া এবং তার আঁকা চিত্র নিউরন এঁকে অপরের সাথে ওতপ্রোতভাবে জড়িত এবং সমন্বিত কার্যক্রমে অংশীদার।

★★ প্রশ্ন ▶ ৬ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

চাষী রহিম মিঞার লাউ গাছে প্রচুর শাখা, কান্ড থাকলেও ফুল, ফল কম। একটি জৈব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করায় তার ফলন আগের থেকে ৩-৪ গুণ বৃদ্ধি পেয়েছে।



চিত্র a

চিত্র b

◀ পাঠ ৪ ও ৫; শিখনফল ১, ৫

ক. হরমোন কাকে বলে? ১

খ. শাখাকলমে কোন হরমোন ব্যবহার করা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ফলন বৃদ্ধিতে রহিম মিঞার পদার্থটি কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের a ও b এর মধ্যে কোন অঙ্গটি প্রধান রেচন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে জৈব রাসায়নিক পদার্থ জীবকোষে উৎপন্ন হয়ে এর উৎপত্তিস্থল থেকে বাহিত হয়ে দূরবর্তী স্থানের কোষের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে তাকে হরমোন বলে।

খ শাখা কলমে অক্সিন নামক কৃত্রিম হরমোন ব্যবহার করা হয়। অক্সিন কলমের কাটা অংশে দ্রুত মূল গজাতে সাহায্য করে। এই হরমোন প্রয়োগের ফলে উদ্ভিদের ফলের অকালে ঝরে পড়াও রোধ হয়।

গ উদ্দীপকে রহিম মিঞা তার লাউ গাছের ফলন বৃদ্ধিতে যে জৈব রাসায়নিক পদার্থটি ব্যবহার করেন সেটি হলো ফাইটোহরমোন।

ফাইটোহরমোন হলো উদ্ভিদে উৎপন্ন বিশেষ জৈব রাসায়নিক পদার্থ যা উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও বিকাশ নিয়ন্ত্রণ করে। এর মধ্যে ফ্লোরিজেন নামক হরমোনটি উদ্ভিদের পাতায় উৎপন্ন হয়ে পত্রমূলে স্থানান্তরিত হয়। এর ফলে পত্রমুকুল পুষ্পমুকুলে রূপান্তরিত হয়। অপরদিকে জিব্বেরেলিন নামক ফাইটোহরমোন উদ্ভিদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধিতে সাহায্য করে। রহিম মিঞার লাউ গাছে প্রচুর শাখা, কান্ড থাকলেও ফুল ও ফল কম ছিল। যখন তিনি ফাইটোহরমোন প্রয়োগ করলেন তখন তা পত্রমুকুলকে দ্রুত ফুলে পরিণত করতে উদ্দীপনা যোগাল। এছাড়াও অক্সিন ও জিব্বেরেলিনের সমন্বয়ে লাউ এর অকাল ঝরে পড়া রোধ হয় এবং উদ্ভিদের সুষ্ঠু শারীরিক বৃদ্ধি সম্পন্ন হয়। মূলত হরমোনের প্রভাবেই গাছের কোষ বিভাজন ও পুষ্পায়ন ত্বরান্বিত হয় বলে লাউয়ের ফলন পূর্বের চেয়ে ৩-৪ গুণ বৃদ্ধি পেয়েছে।

ঘ উদ্দীপকের 'a' চিহ্নিত চিত্রটি হলো মানুষের বৃক্ক এবং 'b' চিহ্নিত চিত্রটি হলো মস্তিষ্ক। এর মধ্যে চিত্র 'a' অর্থাৎ বৃক্কই দেহের প্রধান রেচন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।

দেহের বিপাক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন বিষাক্ত ও অপ্রয়োজনীয় নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ শরীর থেকে বের করে দেওয়ার প্রক্রিয়াকে রেচন বলে। মানবদেহে বৃক্কের মাধ্যমেই অধিকাংশ বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশিত হয়। যে তন্ত্র রেচন কার্যে সরাসরি সহায়তা করে তাকে রেচনতন্ত্র বলে। চিত্র 'b' হলো মস্তিষ্ক। এটি হলো স্নায়ুতন্ত্রের চালক। এটি দেহের সকল কাজের মধ্যে সমন্বয় সাধন ও পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রক্ষা করে। রেচনে সরাসরি এর কোনো ভূমিকা নাই। অপরদিকে বৃক্ক রক্ত থেকে ক্ষতিকর ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়া ছেঁকে আলাদা করে মূত্র তৈরিতে সহায়তা করে। মানুষের শরীরে শতকরা আশি ভাগ নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ এই বৃক্কের মাধ্যমেই শরীর থেকে নিষ্কাশিত হয়। বৃক্ক বিকল হয়ে গেলে এই বিষাক্ত পদার্থগুলো রক্তে জমা হয়ে মানুষের মৃত্যুর কারণও হতে পারতো।

উপরিউক্ত আলোচনা হতে বলা যায় যে, মস্তিষ্ক দেহের নিয়ন্ত্রক হলেও দেহের রেচন প্রক্রিয়ায় এর কোনো ভূমিকা নেই অর্থাৎ বৃক্কই প্রধান রেচন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | *গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি বহি'ফুল, ঢাকা*

মামুনের মস্তিষ্কের সবচেয়ে উন্নত ও সুগঠিত অংশ সেরিব্রাম, এটি বিশেষ কর্মকেন্দ্র হিসেবে কাজ করে। দেহের নাইট্রোজেন ঘটিত তরল নিষ্কাশন, বায়বীয় বর্জ্য CO_2 এবং লবণ ঘটিত ক্ষতিকর বর্জ্য নিষ্কাশনের আলাদা আলাদা রেচন অঙ্গ বিদ্যমান।

◀ পাঠ ৬ ও ৭ এবং ১১ ও ১২; শিখনফল ৪, ৫

ক. ট্রপিক চলন কী? ১

খ. পর্বমধ্যের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধিকারী হরমোন ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বিশেষ বিশেষ কর্মকেন্দ্র হিসেবে পরিচিত অংশটির বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বর্জ্য নিষ্কাশনের জন্য তিন ধরনের অঙ্গের মধ্যে কোন দুটি সবচেয়ে বেশি কার্যকর— ব্যাখ্যা করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক অভ্যন্তরীণ ও বহিঃউদ্দীপক উদ্ভিদদেহে যে উদ্দীপনা সৃষ্টি করে তার ফলে উদ্ভিদে চলন ও বৃদ্ধি ঘটে। এসব চলনকে ট্রপিক চলন বলা হয়।

খ পর্বমধ্যের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধিকারী হরমোন হলো জিব্বেরেলিন। চারাগাছ, বীজপত্র ও পত্রের বর্ধিষ্ণু অঞ্চলে এদের দেখা যায়। জিব্বেরেলিন হরমোনের প্রভাবে পর্বমধ্যগুলো দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পায় বলে খাটো উদ্ভিদে এ হরমোন প্রয়োগ করলে উদ্ভিদটি অন্যান্য সাধারণ উদ্ভিদের থেকেও অধিক লম্বা হয়। বীজের সুপ্তাবস্থা কাটাতে এ হরমোনের কার্যকারিতা রয়েছে।

গ বিশেষ বিশেষ কর্মকেন্দ্র হিসেবে পরিচিত অংশটি হলো অগ্র বা গুরুমস্তিষ্ক বা সেরিব্রাম।

গুরুমস্তিষ্কের ডান ও বাম দিকের দুটি খন্ডকে সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বলে। মানবদেহের প্রতি পার্শ্বের সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার তার বিপরীত পার্শ্বের স্নায়ু উদ্দীপনা প্রেরণ করে। অর্থাৎ ডান পার্শ্বের সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বামপার্শ্বে উদ্দীপনা প্রেরণ করে। ফলে ঐ অংশের সব কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণে মস্তিষ্কের এ অংশটি কাজ করে। মানবদেহের মস্তিষ্কে সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার অধিকতর উন্নত ও সুগঠিত এবং এর দুই খন্ড ঘনিষ্ঠভাবে স্নায়ুতন্ত্র দিয়ে সংযুক্ত। গুরুমস্তিষ্কের অন্তঃস্তরে কেবল স্নায়ুতন্ত্র থাকে। গুরুমস্তিষ্কের ভেতরের স্তর দিয়ে স্নায়ুতন্ত্র একস্থান থেকে অন্যস্থানে যায়। মস্তিষ্কের এ অংশটির উপরিভাগে ধূসর পদার্থের কয়েকটি স্তরে বিশেষ আকারের স্নায়ুকোষ দেখা যায়। এ স্নায়ুকোষগুলো গুরুমস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশে গুচ্ছ বেঁধে স্নায়ুকেন্দ্র সৃষ্টি করে।

সুতরাং, গুরুমস্তিষ্ক স্নায়ুকেন্দ্র তৈরি জ্ঞান, বুদ্ধি, বিবেক ও পেশি চালনার কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করার মাধ্যমে বিশেষ বিশেষ কর্মকেন্দ্র হিসেবে কাজ করে।

ঘ মানুষের দেহের নাইট্রোজেন ঘটিত তরল, বায়বীয় বর্জ্য CO_2 এবং লবণ ঘটিত ক্ষতিকর বর্জ্য নিষ্কাশনের অঙ্গ হলো যথাক্রমে বৃক্ক, ফুসফুস ও চর্ম।

বর্জ্য নিষ্কাশনের এ তিন ধরনের অঙ্গের মধ্যে বৃক্ক ও চর্ম এ দুটিই বেশি কার্যকর। কারণ ফুসফুস প্রধানত মানুষের শ্বাসক্রিয়া বা শ্বসনে মূল ভূমিকা পালন করে। ফুসফুস বর্জ্য হিসেবে যে কার্বন ডাইঅক্সাইড নিষ্কাশন করে তা অল্প পরিমাণে থাকা দেহের জন্য তেমন ক্ষতিকর নয়। যদিও বেশি পরিমাণ কার্বন ডাইঅক্সাইড দেহের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

অন্যদিকে, বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশনের জন্য অঙ্গ হিসেবে বৃক্ক ও চর্ম অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বৃক্কের মাধ্যমে দেহের নাইট্রোজেন ঘটিত তরল, দূষিত পদার্থ পরিত্যক্ত হয়। বৃক্ক হলো মূত্র তৈরির কারখানা আর মূত্রের মাধ্যমেই দেহের প্রায় আশি ভাগ নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশিত হয়। তাই বৃক্কই দেহের প্রধান রেচন অঙ্গ হিসেবে বিবেচিত হয়। অন্যদিকে চর্ম বা ত্বক হলো মানবদেহের বহিরাবরণ। ত্বকে লোমকূপ নামক অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র থাকে। ত্বকের সকল লোমকূপ দিয়ে ঘাম বের হয়। এই ঘামে সাধারণত পানির সাথে লবণ, সামান্য কার্বন ডাই অক্সাইড ও অন্যান্য ক্ষতিকর পদার্থ থাকে যা দেহ থেকে নিষ্কাশিত হওয়া অত্যন্ত জরুরি।
সুতরাং বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশনের জন্য অঙ্গ হিসেবে বৃক্ক ও চর্মই বেশি কার্যকর।

★★ প্রশ্ন ▶৮ | JSC দি. বো. ২০১৮

শিশুরা আগুন দেখলে ভয় পায়। পিন ফোটালে ব্যথা পায়। দেহের দূষিত পদার্থ মূত্রের মাধ্যমে নির্গত করে। এসবগুলো একটি চক্র ও তন্ত্রের মাধ্যমে সংঘটিত হয়। ◀ পৃষ্ঠা ৮-১০; শিখনফল ৪ ও ৫

ক. সেরিবেলাম কাকে বলে? ১
খ. ইথিলিন কী ধরনের হরমোন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের তন্ত্রটি কীভাবে কাজ করে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চক্রটির বিবরণ দাও। ৪

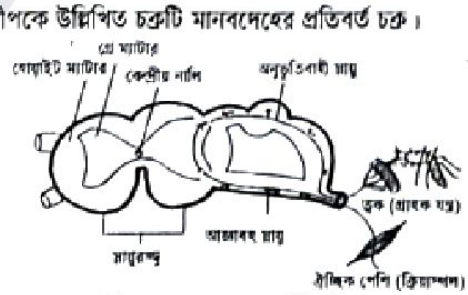
৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পশ্চাৎমস্তিষ্কের পনসের বিপরীত দিকে অবস্থিত খণ্ডাংশটিকে সেরিবেলাম বলে।

খ ইথিলিন এক ধরনের গ্যাসীয় হরমোন; এর প্রধান কাজ হলো উদ্ভিদের ফল পাকাতে সাহায্য করা।
ইথিলিন সাধারণত উদ্ভিদের ফুল, ফল, পাতা, বীজ ও মূলে থাকে। এ হরমোন বীজ এবং মুকুলের সুপ্তাবস্থা ভঙ্গ করে, চারা গাছের কাণ্ডের বৃদ্ধি ঘটায় এবং ফুল ও ফল সৃষ্টির সূচনা করে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্ত্রটির নাম রেচনতন্ত্র।
নানা ধরনের বিপাকীয় ক্রিয়ার ফলে সৃষ্ট বর্জ্য পদার্থ রেচন তন্ত্রের মাধ্যমে দেহ থেকে অপসারিত হয়। বিপাকের ফলে পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড, ইউরিয়া প্রভৃতি দূষিত পদার্থ দেহে প্রস্তুত হয়। এসব বর্জ্য পদার্থ প্রধানত নিঃশ্বাস বায়ু, ঘাম এবং মূত্রের সাথে দেহের বাইরে চলে যায়। ফুসফুস, চর্ম ও বৃক্ক এ তিনটি হলো রেচন অঙ্গ। উদ্দীপকে মূত্রের মাধ্যমে দূষিত পদার্থ নির্গমনের কথা বলা হয়েছে, এটি মূলত বৃক্কের কাজ। অ্যামোনিয়া, ইউরিয়া, ক্রিয়েটিনিন এবং ইউরিক এসিড হচ্ছে রেচন পদার্থ বা বর্জ্য পদার্থ। এগুলো রক্তের বিভিন্ন উপাদানের সাথে সারাদেহে প্রবাহিত হয়। এসব পদার্থ শরীরের জন্য ক্ষতিকর এবং এরা দেহে বিষক্রিয়া সৃষ্টি করে। বৃক্ক রক্ত থেকে এ ক্ষতিকর পদার্থ ছেঁকে নেয় যা পানির সাথে মিশে মূত্র তৈরি করে। উৎপন্ন মূত্র প্রথমে সংগ্রাহক নালির মাধ্যমে বৃক্কের পেলভিসে পৌঁছায়। পেলভিস থেকে ইউরেটারে প্রবেশ করে তা মূত্রথলিতে এসে সাময়িকভাবে জমা হয়। এরপর মূত্রথলি মূত্রে পূর্ণ হলে মূত্রত্যাগের ইচ্ছা অনুভূত হয়। ফলে মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্র খুলে যায় এবং মূত্রনালির অগ্রভাগের এক ছিদ্রপথ দিয়ে মূত্র প্রবাহিত হয়ে দেহের বাইরে নিষ্কাশিত হয়।
এভাবে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ মূত্রের মাধ্যমে শরীর থেকে বের করে রেচনতন্ত্র তথা বৃক্ক রেচনকার্য সম্পন্ন করে।

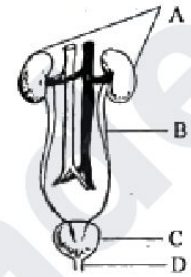
ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চক্রটি মানবদেহের প্রতিবর্ত চক্র।



চিত্র : মানবদেহের প্রতিবর্ত চক্র

স্নায়ু তাড়নার মাধ্যমে স্নায়ুর ভিতর দিয়ে সংবাদ বা অনুভূতি প্রবাহিত হয়। প্রতিবর্ত ক্রিয়া স্নায়ু তাড়নার তাৎক্ষণিক কার্যকারিতার ফলে ঘটে। যেমন, উপরের চিত্রের ন্যায় আমাদের হাতের উপর মশা বসলে স্নায়ুর গ্রাহক প্রান্তে উদ্দীপক অর্থাৎ মশার উপস্থিতি অনুভব করার সঙ্গে সঙ্গে কোষ প্রান্তের সাড়া জাগে। এসময় আমরা মশাটিকে তাড়িয়ে দিই অথবা মেরে ফেলি। এ সকল ক্রিয়া অজ্ঞাতসারে আপনা আপনি হয়ে থাকে। এরূপ যে ক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা চালিত না হয়ে অনুভূতির উত্তেজনা দ্বারা উৎপন্ন হয় তা প্রতিবর্ত ক্রিয়া। প্রতিটি প্রতিবর্ত চক্রের পাঁচটি অংশ থাকে। যথা– i) গ্রাহক অঙ্গ, ii) অনুভূতিবাহী স্নায়ু, iii) প্রতিবর্ত কেন্দ্র, iv) আজ্ঞাবাহী স্নায়ু এবং v) সাড়া প্রদানকারী অঙ্গ।

★★ প্রশ্ন ▶৯ | JSC কু. বো. ১৫



◀ পৃষ্ঠা ১১ ও ১২; শিখনফল ৫

ক. নিউরন কী? ১
খ. রেচন বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চিত্রের তন্ত্রটি কীভাবে রেচনকার্য সম্পন্ন করে? ৩
ঘ. A, B, C ও D অংশের মধ্যে কোনটি অধিক গুরুত্বপূর্ণ – কারণ উল্লেখপূর্বক বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মানবদেহের দীর্ঘতম কোষের নাম হলো নিউরন।

খ রেচন বলতে দেহের বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন ব্যবস্থাকে বোঝায়। বিপাকের ফলে পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড, ইউরিয়া প্রভৃতি দূষিত পদার্থ দেহে প্রস্তুত হয়। এগুলো নিয়মিত ত্যাগ না করলে স্বাস্থ্যহানি ঘটে। এ সকল বর্জ্য পদার্থ প্রধানত নিঃশ্বাস বায়ু, ঘাম এবং মূত্রের সাথে দেহের বাইরে চলে যায়, যাকে রেচন বলে। ফুসফুস, চর্ম ও বৃক্ক এ তিনটি রেচন অঙ্গ।

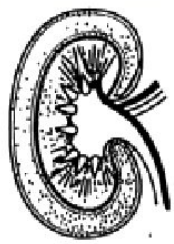
গ উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্রটি হলো রেচনতন্ত্র।
রেচনতন্ত্রের মাধ্যমে দেহে বিপাকের ফলে সৃষ্ট নাইট্রোজেনঘটিত ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া প্রভৃতি বর্জ্য নিষ্কাশিত হয়। বৃক্ক রক্ত থেকে ক্ষতিকর পদার্থ ছেঁকে নেয় যা পানির সাথে মিশে মূত্র তৈরি করে। উৎপন্ন মূত্র প্রথমে সংগ্রাহক নালির মাধ্যমে বৃক্কের পেলভিসে পৌঁছায়। পেলভিস থেকে ইউরেটারে প্রবেশ করে তা মূত্রথলিতে এসে সাময়িকভাবে জমা হয়। এরপর মূত্রথলি মূত্রে পূর্ণ হলে মূত্রত্যাগের ইচ্ছা অনুভূত হয়। এর ফলে মূত্রথলির নিচের দিকে অবস্থিত ছিদ্র খুলে যায় এবং মূত্রনালির অগ্রভাগের এক ছিদ্রপথ দিয়ে মূত্র প্রবাহিত হয়ে দেহের বাইরে নিষ্কাশিত হয়।
এভাবেই চিত্রের রেচনতন্ত্র রেচনকার্য তথা নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ মূত্র নিষ্কাশন করে।

ঘ উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্রের A, B, C ও D চিহ্নিত অংশ দ্বারা যথাক্রমে বৃক্ক (A), ইউরেটার (B), মূত্রথলি (C) ও মূত্রনালি (D) কে চিহ্নিত করা হয়েছে। প্রদত্ত অংশগুলোর মধ্যে বৃক্ক (A) অধিক গুরুত্বপূর্ণ।
ইউরেটার বৃক্কে তৈরি মূত্র মূত্রথলিতে বহন করে নিয়ে আসে। নির্দিষ্ট সময় পর মূত্রের বেগ অনুভূত হয়। সংকোচন প্রসারণক্ষম মূত্রনালি উক্ত মূত্র বাইরে নিষ্কাশন করতে সাহায্য করে। কিন্তু বৃক্ক রেচনতন্ত্রের এমন একটি অংশ যাকে ছাড়া উপরে বর্ণিত কাজগুলো সম্পন্ন করা সম্ভব নয়। মূত্র উৎপাদনে বৃক্ক ছাঁকনির মতো কাজ করে। যকৃৎ আমাদের দেহের অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিডকে ভেঙে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য উৎপন্ন করে। বৃক্ক এসব ক্ষতিকর পদার্থগুলোকে ছেঁকে মূত্ররূপে বের করে দেয়।
উপরিউক্ত আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উক্ত অংশগুলোর মধ্যে বৃক্ক অধিক গুরুত্বপূর্ণ।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

★★ প্রশ্ন ▶১০ | *নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়*



চিত্র-A

◀ *গাই ১১ ও ১২; শিখনফল ৫*

ক. প্রতিবর্ত ক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. স্নায়ুকোষ কেন বিভাজিত হয় না? ২
গ. চিত্র A ছাঁকনির মতো কাজ করে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র A অঙ্গটি ঠিকমতো কাজ না করলে মানবদেহে কী কী সমস্যা হতে পারে- মতামত দাও। ৪

১০ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক নির্দিষ্ট উদ্দীপনার প্রভাবে প্রাণীদেহে যে তাৎক্ষণিক স্বতঃস্ফূর্ত এবং অনৈচ্ছিক প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয় তাকে প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলে।

খ যেকোনো প্রাণিকোষের বিভাজনের জন্য অন্যতম প্রধান উপাদান হলো কোষে থাকা সেন্ট্রিওল। প্রাণীর কোষ বিভাজনের সময় এই সেন্ট্রিওল সেন্ট্রোমিয়ার তৈরি করে বিভাজন সম্পন্ন করে। নিউরনে নিউক্লিয়াস থাকলেও কোনো সেন্ট্রিওল থাকে না বলেই তা বিভাজিত হয় না।

গ উদ্দীপকে প্রদর্শিত 'Y' হচ্ছে বৃক্ক। মানবদেহে বৃক্ক ছাঁকনের মতো কাজ করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো—
মানবদেহের ভেতরের পরিবেশ সুস্থ ও পরিষ্কার রাখার জন্য কিছু গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ কাজ করে। এর মধ্যে বৃক্ক অন্যতম। দেহের পিছনের দিকে মেরুদণ্ডের দুই পাশে দুটি বৃক্ক থাকে। বৃক্ককে রেচনের প্রধান অঙ্গ বলা হয়। এই বৃক্ক দেহের বিভিন্ন বর্জ্যপদার্থ নিষ্কাশিত করতে ছাঁকনির মতো কাজ করে। যকৃৎ আমাদের দেহের অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিডকে ভেঙে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্যপদার্থ তৈরি করে যেগুলো দেহের জন্য ক্ষতিকর। বৃক্ক রক্ত থেকে এসব ক্ষতিকর পদার্থ ছেঁকে নেয়। পরবর্তীতে এগুলো পানির সাথে মিশে হালকা হলুদ বর্ণের মূত্র তৈরি করে। এভাবে অপ্রয়োজনীয় ও ক্ষতিকর বর্জ্যপদার্থ মূত্রের মাধ্যমে অপসারণে বৃক্ক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত A অঙ্গটি হলো বৃক্ক। বৃক্ককে রেচনের প্রধান অঙ্গ হিসেবে বিবেচনা করা হয়। বৃক্ক ঠিকমতো কাজ না করলে মানবদেহে নানা ধরনের সমস্যা হতে পারে।
যকৃত আমাদের দেহের অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিডকে ভেঙে ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে। এসব রেচন পদার্থ দেহের জন্য ক্ষতিকর এবং এগুলো নিয়মিত ত্যাগ না করলে স্বাস্থ্যহানি ঘটে।
বৃক্ক রক্ত থেকে রেচন পদার্থগুলো ছেঁকে নিয়ে হালকা হলুদ বর্ণের মূত্র তৈরি করে। মূত্রের মাধ্যমে দেহের শতকরা আশি ভাগ নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ বের হয় এবং মানবদেহকে সুস্থ রাখে।
তাই বলা যায় বৃক্ক ঠিকমতো কাজ না করলে দেহের জন্য ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ শরীরে জমা হবে। ফলে মানুষের মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।

প্রশ্নব্যাংক

★★ প্রশ্ন ▶১১ | *মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা*

বৃক্ক	মস্তিষ্ক	ত্বক	ফুসফুস
A	B	C	D

মুস্তাফিজের বিজ্ঞান ক্লাসে শিক্ষক ব্ল্যাকবোর্ডে উল্লিখিত ছকটি এঁকে মন্তব্য করলেন যে, "মানবদেহের B চিহ্নিত অংশটি সবচেয়ে উন্নত। এর একটি অংশ এতটাই সুগঠিত যে, সেটি বিশেষ কর্মকেন্দ্র হিসেবে কাজ করে।"

◀ *শিখনফল ৪ ও ৫*

ক. ফাইটোহরমোন কী? ১
খ. পর্বমধ্যের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধিকারী হরমোন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত শেষোক্ত উক্তিটি ব্যাখ্যাপূর্বক বর্ণনা করো। ৩
ঘ. A, C ও D এর মাঝে বর্জ্য নিষ্কাশনের জন্য কোন দুটি সবচেয়ে বেশি কার্যকর? বিশ্লেষণ করো। ৪

★★ প্রশ্ন ▶১২ | *জনতা এম*

শামীম হোসেন একজন উদ্যোক্তা। তিনি বাজারজাতকরণের উদ্দেশ্যে লাউ চাষ করেন। কিন্তু এ বছর তার লাউ গাছে প্রচুর শাখা ও কাণ্ড হলেও আশানুরূপ ফুল ও ফল হয়নি। একজন কৃষিবিদ এর শরণাপন্ন হলে তিনি জৈব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করার পরামর্শ দেন।

মস্তিষ্ক	বৃক্ক
P	Q

◀ *শিখনফল ১, ৪ ও ৫*

ক. মানবদেহের দীর্ঘতম কোষের নাম কী? ১
খ. শাখা কলমে কোন হরমোন ব্যবহার করা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ফলন বৃদ্ধিতে কৃষিবিদের দেওয়া পর্দার্থটি কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. P ও Q এর মধ্যে কোনটি রেচন অঙ্গ হিসেবে ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর *সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন*

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. হরমোন কী? ◘ */বি. বো. ১৮/*
উত্তর: যে জৈব রাসায়নিক পদার্থ জীবকোষে উৎপন্ন হয়ে এর উৎপত্তিস্থল থেকে বাহিত হয়ে দূরবর্তী স্থানের কোষের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে তাই হরমোন।

প্রশ্ন-২. ফাইটোহরমোন কী? ◘ */বীরশ্রেষ্ঠ নুর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা/*
উত্তর: ফাইটোহরমোন বা বৃদ্ধিকারক বস্তু হলো উদ্ভিদের সকল কাজ নিয়ন্ত্রণকারী বিশেষ ধরনের জৈব রাসায়নিক পদার্থ।

প্রশ্ন-৩. উদ্ভিদের ফুল ফোটাতে সাহায্যকারী হরমোনের নাম কী? */কু. বো. ১৭/*
উত্তর: উদ্ভিদের ফুল ফোটাতে সাহায্যকারী হরমোনের নাম হলো ফ্লোরিজেন।

প্রশ্ন-৪. অ্যাবসাইসিক এসিড কী?
উত্তর: অ্যাবসাইসিক এসিড হলো উদ্ভিদের এক প্রকার বৃদ্ধি প্রতিবন্ধক হরমোন।

প্রশ্ন-৫. ফ্লোরিজেন কী?
উত্তর: ফ্লোরিজেন হলো এক প্রকার হরমোন, যা উদ্ভিদে ফুল উৎপন্ন করে।

প্রশ্ন-৬. ট্রপিক চলন কী? ◘ */নীলফামারী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়/*
উত্তর: অভ্যন্তরীণ বা বহিঃউদ্দীপক উদ্ভিদদেহে যে উদ্দীপনা সৃষ্টি করে তার ফলে উদ্ভিদে চলন ও বৃদ্ধি ঘটে। এসব চলনকে ট্রপিক চলন বলা হয়।

প্রশ্ন-৭. স্নায়ুতন্ত্র কাকে বলে? ◘ */বি. বো. ২০১৯/*
উত্তর: প্রাণীদেহের যে তন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সংযোগ রক্ষা করে, বিভিন্ন জৈবিক কার্যাবলির সমন্বয় করে এবং উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টির মাধ্যমে পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রক্ষা করে তাকে স্নায়ুতন্ত্র বলে।

প্রশ্ন-৮. সিন্যাপস কাকে বলে? ◘ */উইমেন্স নিউ স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা/*
উত্তর: একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রাইটের সাথে মিলিত হওয়ার স্থানকে সিন্যাপস বলে।

প্রশ্ন-৯. নিউরন বা স্নায়ুকোষ কাকে বলে?
/মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা/
উত্তর: স্নায়ুতন্ত্রের গঠনি ও কার্যকরী এককে নিউরন বা স্নায়ুকোষ বলে।

প্রশ্ন-১০. অ্যাক্সন কাকে বলে?
উত্তর: কোষদেহ থেকে উৎপন্ন লম্বা সুতার মতো অংশকে অ্যাক্সন বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-১১. ডেনড্রন কী? */সুদীপ নাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর/*
উত্তর: নিউরনের কোষদেহের চারদিক থেকে উৎপন্ন শাখা হলো ডেনড্রন।

প্রশ্ন-১২. মস্তিষ্ক কী?
/সি. বো. ১৯; মাতৃপীঠ সরকারী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর/
উত্তর: সুষুম্নাকাণ্ডের শীর্ষে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের যে স্ফীত অংশ করোটির মধ্যে সুরক্ষিত থাকে তাকে মস্তিষ্ক বলে।

প্রশ্ন-১৩. সেরিবেলাম কাকে বলে? ◘ */দি. বো. ১৮/*
উত্তর: পশ্চাৎ মস্তিষ্কের পনসের বিপরীত দিকে অবস্থিত খণ্ডাংশটিকে সেরিবেলাম বলে।

প্রশ্ন-১৪. মস্তিষ্ক আবৃতকারী পর্দার নাম কী?
/ক্যামব্রিয়ান স্কুল ও কলেজ, ঢাকা/
উত্তর: মস্তিষ্ক আবৃতকারী পর্দার নাম হলো মেনিনজেস।

প্রশ্ন-১৫. কাকে মস্তিষ্কের যোজক বলা হয়?
/আমদা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, রামগড়াছড়ি/
উত্তর: পশ্চাৎ বা লঘুমস্তিষ্কের পনসকে মস্তিষ্কের যোজক বলে।

প্রশ্ন-১৬. মস্তিষ্কের প্রধান অংশের নাম লেখো।
/আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা/
উত্তর: মস্তিষ্কের প্রধান অংশের নাম হলো গুরুমস্তিষ্ক বা সেরিব্রাম।

প্রশ্ন-১৭. লঘুমস্তিষ্কের প্রধান কাজ কী? */সরকারি মুসলিম উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম/*
উত্তর: লঘুমস্তিষ্কের প্রধান কাজ হলো দেহের ভারসাম্য রক্ষা করা।

প্রশ্ন-১৮. পনস কী? */বরিশাল ক্যাডেট কলেজ/*
উত্তর: পনস হলো লঘুমস্তিষ্কের সামনে ও নিচে অবস্থিত একটি অঙ্গ যা গুরুমস্তিষ্ক, মধ্যমস্তিষ্ক ও লঘুমস্তিষ্ককে সুষুম্নাশীর্ষকের সাথে সংযোজিত করে।

প্রশ্ন-১৯. মেডুলা বা সুষুম্নাশীর্ষক কী?
উত্তর: পনসের নিম্নভাগ থেকে মেরুরজ্জুর উপরিভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত অংশকে মেডুলা বা সুষুম্নাশীর্ষক বলা হয়।

প্রশ্ন-২০. স্নায়ু তাড়না কাকে বলে? */দি. বো. ১৮/*
উত্তর: স্নায়ুর ভিতর দিয়ে যে সংবাদ বা অনুভূতি প্রবাহিত হয় তাকে স্নায়ু তাড়না বলে।

প্রশ্ন-২১. মেরুরজ্জু কী? */রংপুর জিলা স্কুল/*
উত্তর: মেরুদণ্ডের ভেতর সুরক্ষিত অবস্থায় মস্তিষ্কের পেছন থেকে প্রলম্বিত নরম অংশটিই হলো মেরুরজ্জু।

প্রশ্ন-২২. প্রতিবর্ত ক্রিয়া কাকে বলে? ◘ */গভ. ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, রাজশাহী/*
উত্তর: যে ক্রিয়া অনুভূতির উত্তেজনা দ্বারা উৎপন্ন হয়, মস্তিষ্ক দ্বারা চালিত হয় না তাকে প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন-২৩. রেচন কী? ◘ */দিনাজপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়/*
উত্তর: রেচন হলো দেহের বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন ব্যবস্থা।

প্রশ্ন-২৪. মানবদেহের প্রধান রেচন অঙ্গ কী?
উত্তর: মানব দেহের প্রধান রেচন অঙ্গ হলো বৃক্ক।

প্রশ্ন-২৫. রেচন তন্ত্র কাকে বলে? */দি. বো. ১৮/*
উত্তর: যে তন্ত্র রেচনকার্যে সাহায্য করে তাকে রেচন তন্ত্র বলে।

প্রশ্ন-২৬. লোমকূপ কী?
উত্তর: মানবদেহের বহিরাবরণ বা ত্বকে যে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র থাকে সেগুলোই হলো লোমকূপ।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. ফাইটোহরমোন বলতে কী বোঝায়? ◘ */দি. বো. ২০১৬/*
উত্তর: ফাইটোহরমোন বলতে উদ্ভিদের সকল কাজ নিয়ন্ত্রণকারী বিশেষ ধরনের জৈব রাসায়নিক পদার্থকে বোঝায়। উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও বিকাশ, বিভিন্ন অঙ্গ সৃষ্টি ইত্যাদি উদ্ভিদদেহে সম্পন্ন করতে এ জৈব রাসায়নিক পদার্থটি কাজে লাগে। ফাইটোহরমোন কোষে উৎপন্ন হয় এবং উৎপত্তিস্থল থেকে বাহিত হয়ে দূরবর্তী স্থানের কোষের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে।

প্রশ্ন-২. অক্সিনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: অক্সিন একটি গুরুত্বপূর্ণ ফাইটোহরমোন। এটি সাধারণত বৃদ্ধি বর্ধক হরমোন। অক্সিনের প্রভাবে কোষ দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পায়। অক্সিন শীর্ষমুকুলের বৃদ্ধিতে প্রাধান্য ও মূল সৃষ্টির সূচনা করে। এতে মূলের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ অক্সিন প্রয়োগে শাখা কলমের মূল গজায়। এছাড়া অক্সিন ফলের অকালে ঝরে পড়া রোধ করে।

প্রশ্ন-৩. উদ্ভিদের কাণ্ড আলোর উৎসের দিকে বাঁকা হয় কেন? ◘
/বি. বো. ২০১৯/
উত্তর: উদ্ভিদ অনুভূতি ক্ষমতাসম্পন্ন জীব। অভ্যন্তরীণ বা বহিঃউদ্দীপকের উদ্দীপনার প্রভাবে এদের চলন ও বৃদ্ধি সংঘটিত হয় যা ট্রপিক চলন নামে পরিচিত। আলো একটি বহিঃউদ্দীপক যা থেকে সৃষ্ট উদ্দীপনার কারণে উদ্ভিদের কাণ্ড এর উৎসের দিকে বেঁকে যায়।

প্রশ্ন-৪. নিউরন কেন বিভাজিত হয় না — ব্যাখ্যা করো। ◘ */ব. বো. ২০১৯/*
উত্তর: যেকোনো প্রাণিকোষের বিভাজনের জন্য অন্যতম প্রধান উপাদান হলো কোষে থাকা সেন্ট্রিওল। প্রাণীতে কোষ বিভাজনের সময় এই সেন্ট্রিওল সেন্ট্রোমিয়ার তৈরি করে বিভাজনকে পরিপূর্ণতা দান করে। নিউরনে নিউক্লিয়াস থাকলেও কোনো সেন্ট্রিওল থাকে না বলেই তা বিভাজিত হয় না।

প্রশ্ন-৫. অ্যাক্সন ও ডেনড্রনের দুটি পার্থক্য লেখো।
উত্তর: অ্যাক্সন ও ডেনড্রনের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

অ্যাক্সন	ডেনড্রন
i. কোষদেহে থেকে উৎপন্ন লম্বা সুতার মতো অংশকে অ্যাক্সন বলে।	i. কোষদেহের চারদিক থেকে উৎপন্ন শাখাগুলোকে ডেনড্রন বলে।
ii. একটি নিউরনে একটি মাত্র অ্যাক্সন থাকে।	ii. প্রতিটি নিউরনে ডেনড্রনের সংখ্যা একাধিক হয়।

প্রশ্ন-৬. গুরুমস্তিষ্কের অন্তঃস্তরের বর্ণ সাদা কেন? ব্যাখ্যা করো।
/নোয়াখালী জিলা স্কুল/
উত্তর: গুরুমস্তিষ্কের অন্তঃস্তরে কেবল স্নায়ুতন্তু থাকে। স্নায়ুতন্তুর রং সাদা; তাই গুরুমস্তিষ্কের অন্তঃস্তরের বর্ণ সাদা থাকে। এজন্য এই স্তরের নাম হোয়াইট ম্যাটার বা শ্বেত পদার্থ। শ্বেত পদার্থের ভিতর দিয়ে স্নায়ুতন্তু এক স্থান থেকে অন্য স্থানে যায়।

প্রশ্ন-৭. মেডুলা বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো। ◘ */সি. বো. ২০১৬/*
উত্তর: মেডুলা হলো মস্তিষ্কের নিচের অংশ। মেডুলা পনসের নিম্নভাগ থেকে মেরুরজ্জুর উপরিভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত। অর্থাৎ, এটি মস্তিষ্ককে মেরুরজ্জুর সাথে সংযোজিত করে। এ জন্য মস্তিষ্কের এ অংশকে মস্তিষ্কের বোঁটা বলা হয়। হৃদস্পন্দন, খাদ্য গ্রহণ ও শ্বসন ইত্যাদি কাজ নিয়ন্ত্রণ করতে মেডুলা ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-৮. স্নায়ু তাড়না কীভাবে প্রবাহিত হয়? */গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাইস্কুল, ঢাকা/*
উত্তর: স্নায়ুর ভিতর দিয়ে যে সংবাদ বা অনুভূতি প্রবাহিত হয় তাকে স্নায়ু তাড়না বলে। স্নায়ুতাড়না (যেমন— মশা কামড় দিলে) অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তুর মাধ্যমে মেরুরজ্জুতে পৌঁছে। ঐ একই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আজ্ঞাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়। স্নায়ুতাড়না আজ্ঞাবাহী কোষে পৌঁছামাত্র পেশিতে প্রেরণ করে। ফলে সংকুচিত হয় এবং যন্ত্রনার উৎস থেকে সরে আসতে চায়। এভাবেই স্নায়ুতাড়না প্রবাহিত হয়।

প্রশ্ন-৯. রেচনতন্ত্র বলতে কী বোঝায়? ◘ */ব. বো. ২০১৬/*
উত্তর: বিপাকের ফলে পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড, ইউরিয়া প্রভৃতি দূষিত পদার্থ নিষ্কাশনের জন্য বিশেষ তন্ত্রের প্রয়োজন হয়। দেহের এসব বর্জ্য পদার্থকে ছাঁকনির মাধ্যমে নিষ্কাশনের ব্যবস্থা হলো রেচন। যে তন্ত্র রেচন কার্যে সাহায্য করে তাকে রেচনতন্ত্র বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ষষ্ঠ অধ্যায় পরমাণুর গঠন

★★ প্রশ্ন ▶১

পরমাণু ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের সমন্বয়ে গঠিত। এমন অনেক মৌল বা যৌগ আছে যাদের পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটন সংখ্যা সমান থাকলেও ভর সংখ্যায় ভিন্ন। অপরদিকে কোনো একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ১৯ ও ভরসংখ্যা ৩৯।

◀ গাই ৪-৬; শিখনফল ২, ৩

ক. ইলেকট্রন বিন্যাস কী? ১

খ. পরমাণু কখন চার্জ নিরপেক্ষ হয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে শেষের মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে প্রথম অংশে বর্ণিত ভিন্ন ভর সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলের ব্যবহার অন্যান্য মৌল থেকে আলাদা– বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পরমাণুর ইলেকট্রনসমূহকে বিভিন্ন শক্তিস্তরে সুবিন্যস্ত করার নিয়মই হলো ইলেকট্রন বিন্যাস।

খ পরমাণু গঠিত হয় ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের সমন্বয়ে। এদের মধ্যে ইলেকট্রন ঋণাত্মক চার্জ বিশিষ্ট, প্রোটন ধনাত্মক চার্জ বিশিষ্ট ও নিউট্রন চার্জ নিরপেক্ষ হয়।

পরমাণুতে বিপরীত চার্জযুক্ত ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা সমান থাকে। এ কারণে বিপরীত চার্জ পরস্পরকে প্রশমিত করে। তাই পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ হয়।

গ উদ্দীপকের শেষের মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ১৯ এবং ভর সংখ্যা ৩৯।

কোনো মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা আসলে ঐ মৌলের একটি পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যা। সুতরাং শেষের মৌলটির প্রোটন সংখ্যা ১৯।

আবার, কোনো মৌলের পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা = ঐ মৌলের ভর সংখ্যা।

অর্থাৎ শেষের মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা

= মৌলটির ভরসংখ্যা – মৌলটির প্রোটন সংখ্যা

= ৩৯ – ১৯ = ২০

সুতরাং, শেষের মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা = ২০।

ঘ উদ্দীপকের প্রথম অংশে বর্ণিত একই ইলেকট্রন ও প্রোটন সংখ্যা অথচ ভিন্ন ভর সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলসমূহকে বলা হয় আইসোটোপ।

সাধারণ অন্যান্য মৌল থেকে আইটোপসমূহের ব্যবহার ব্যাপক ও বিস্তৃত। মূল মৌল হতে বৈশিষ্ট্য ভিন্ন হওয়ায় এদেরকে অন্যান্য বহু মৌলের মাঝেও আলাদা করে চেনা যায়। এই বিশেষ গুণের কারণেই বিভিন্ন মৌলের আইসোটোপসমূহ মানবজীবনের নানা ক্ষেত্রে সফলতার সাথে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যেমন—

চিকিৎসা ক্ষেত্রে: বিভিন্ন রোগ নির্ণয়ে ও নিরাময়ে আইসোটোপের ব্যবহার করা হয়। কোনো ক্ষুদ্র রক্তনালি ক্ষতিগ্রস্ত হলে রক্তের মাধ্যমে আইসোটোপ পাঠিয়ে তা শনাক্ত করা যায়। একইভাবে ক্যান্সার আক্রান্ত রোগীর কোন কোষ ক্যান্সারে আক্রান্ত, তা আইসোটোপ দিয়ে নির্ণয় করা যায়। আবার ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা যায় আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় বিকিরণ ব্যবহার করে। এছাড়াও তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করে ডাক্তারি যন্ত্রপাতি জীবাণুমুক্ত করা হয়।

কৃষিক্ষেত্রে : কৃষিক্ষেত্রে পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করা হয়। এছাড়া কখন কোন সার কী পরিমাণ ব্যবহার করতে হবে তা জানতে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়।

খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে : ব্যাকটেরিয়াসহ অনেক জীবাণু তেজস্ক্রিয় রশ্মিতে মারা যায়। তাই তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করে খাদ্যদ্রব্য বা ফলমূলকে জীবাণুমুক্ত করে সংরক্ষণ করা হয়।

ভূ-তাত্ত্বিক বৈজ্ঞানিক গবেষণা কাজে: কোনো ফসিলের স্থায়ী ও অস্থায়ী আইসোটোপের অনুপাত থেকে বোঝা যায় ফসিলটি কত বছরের পুরনো।

সুতরাং আইসোটোপ সমূহের ব্যবহার অন্যান্য মৌলের থেকে আলাদা।

★★ প্রশ্ন ▶২ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

X পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১১। অন্যদিকে Y পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ এবং নিউট্রন সংখ্যা ১৮।

◀ গাই ৪-৬; শিখনফল ২, ৪

ক. আইসোটোপ কাকে বলে? ১

খ. Na^+ একটি ক্যাটায়ন ব্যাখ্যা করো। ২

গ. Y পরমাণুর ভরসংখ্যা কত? ৩

ঘ. X ও Y পরমাণুর ইলেকট্রনবিন্যাস প্রদর্শনপূর্বক এদের বন্ধন তৈরি করার সক্ষমতা ব্যাখ্যা করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে।

খ কোনো মৌলের পরমাণু যখন ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আধানযুক্ত হয় তখন তাকে ক্যাটায়ন বলে।

Na পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ১১ অর্থাৎ এতে ধনাত্মক চার্জ যুক্ত ১১টি প্রোটন ও ঋনাত্মক চার্জযুক্ত ১১টি ইলেকট্রন থাকে। যার ফলে এটি সাধারণ অবস্থায় আধান নিরপেক্ষ। কিন্তু বিক্রিয়াকালে Na পরমাণু সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন ত্যাগ করে Na^+ আয়নে পরিণত হয়। তাই Na^+ কে ক্যাটায়ন বলা হয়ে থাকে।

$Na - e^- \rightarrow Na^+$

গ উদ্দীপক অনুসারে—

Y মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা ১৭ এবং Y মৌলের নিউট্রন সংখ্যা ১৮। আমরা জানি, কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টিকে ভর সংখ্যা হিসেবে প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ

Y মৌলের ভর সংখ্যা = Y মৌলের পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যা + নিউট্রনের সংখ্যা = ১৭ + ১৮ = ৩৫

অর্থাৎ, Y পরমাণুর ভরসংখ্যা ৩৫।

ঘ X ও Y এর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ —

X (১১) = ২, ৮, ১

Y (১৭) = ২, ৮, ৭

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যাচ্ছে, X পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে কেবলমাত্র ১টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। সর্বশেষ শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ সংখ্যক ইলেকট্রন নিশ্চিত করে স্থিতিশীলতা অর্জনের উদ্দেশ্যে X পরমাণু এই ইলেকট্রনটি বর্জন করবে। ফলে X পরমাণুটি ধনাত্মক আধানযুক্ত X^+ ক্যাটায়ন উৎপন্ন করবে।

$X \longrightarrow X^+ + e^-$

অপরদিকে, Y এর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৭টি ইলেকট্রন অর্থাৎ স্থিতিশীলতা অর্জনে প্রয়োজনীয় ইলেকট্রনের চেয়ে একটি ইলেকট্রন কম আছে। ফলে Y পরমাণু সহজেই X এর বর্জনকৃত ১টি ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারবে এবং এক্ষেত্রে ঋণাত্মক চার্জবিশিষ্ট Y^- অ্যানায়ন গঠিত হবে।

$Y + e^- \longrightarrow Y^-$

এভাবে উৎপন্ন বিপরীতধর্মী আয়নসমূহের মধ্যে একটি আকর্ষণ বল কাজ করে এবং তারা একে অপরের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়।

$X \longrightarrow X^+ + e^-$

$Y + e^- \longrightarrow Y^-$

$X + Y \longrightarrow X^+Y^-$ বা XY

সুতরাং X ও Y পরমাণু বন্ধন তৈরি করতে সক্ষম।

★★ প্রশ্ন ▶৩ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*



চিত্র-১ চিত্র-২

◀ গাই ৪-৩ এবং ১২ ও ১৩; শিখনফল ২, ৪, ৫

বিজ্ঞান

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ক. ভরসংখ্যা কাকে বলে? ১
খ. অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৮ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের ১ নং চিত্রের পরমাণুর গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. ১ ও ২ নং চিত্রের পরমাণুর সক্রিয়তার তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টিকে ঐ মৌলের ভরসংখ্যা বলে।

খ কোনো মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে বিদ্যমান প্রোটন সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে। পরমাণবিক সংখ্যার সাহায্যে মৌলের প্রোটন ও ইলেকট্রনের সংখ্যার বিষয়ে ধারণা পাওয়া যায়।
অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৮ বলতে বোঝায় অক্সিজেনের একটি পরমাণুতে ৮টি প্রোটন রয়েছে। যেহেতু প্রতিটি পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটন সংখ্যা সমান তাই অক্সিজেনের পরমাণুতে ইলেকট্রনের সংখ্যাও ৮টি।

গ উদ্দীপকের ১ নং চিত্রের পরমাণুটির শক্তিস্তরে মোট ১১টি ইলেকট্রন রয়েছে। ১১ পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলটি হলো সোডিয়াম (Na) পরমাণু। নিচে সোডিয়াম পরমাণুর গঠন বর্ণনা করা হলো—
i. Na পরমাণুর কেন্দ্রে একটি নিউক্লিয়াস থাকে যাতে ১১টি প্রোটন বিদ্যমান।
ii. এই পরমাণুর নিউক্লিয়াসের বাইরে তিনটি কক্ষপথে ইলেকট্রনগুলো সুবিন্যস্ত থাকে।
iii. Na পরমাণুর প্রথম কক্ষপথে ২টি, দ্বিতীয় কক্ষপথে ৮টি এবং তৃতীয় বা সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে ১টি ইলেকট্রন থাকে। অর্থাৎ, Na পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো— ২, ৮, ১।

ঘ উদ্দীপকের ১ নং চিত্রটির পরমাণুর সংখ্যা ১১ যা Na কে নির্দেশ করে। অপরদিকে ২ নং চিত্রের মোট পরমাণুর সংখ্যা ১৮টি যা Ar (আর্গন) কে নির্দেশ করে। নিচে সোডিয়াম ও আর্গন এর সক্রিয়তার তুলনামূলক আলোচনা করা হলো—
Na পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো ২, ৮, ১। Na এর সর্বশেষ কক্ষপথে মাত্র ১টি ইলেকট্রন থাকে। স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য সোডিয়াম পরমাণু তার সর্বশেষ কক্ষপথের এই একটি ইলেকট্রন খুব সহজেই ত্যাগ করে ক্যাটায়নে অর্থাৎ Na^+ এ পরিণত হতে চায়। ইলেকট্রন ত্যাগের এই তীব্র প্রবণতার জন্য Na একটি অত্যন্ত সক্রিয় ধাতু। এটি অন্য মৌলের সাথে খুব সহজেই বন্ধন গঠন করে থাকে।
অপরদিকে Ar পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে ২, ৮, ৮। এর সর্বশেষ কক্ষপথে ৮টি ইলেকট্রন পূর্ণ থাকায় এটি একটি স্থিতিশীল কাঠামো অর্জন করে। এর ফলে Ar পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ, বর্জন ও শেয়ারের প্রয়োজন বোধ করে না। ফলশ্রুতিতে Ar রাসায়নিকভাবে সম্পূর্ণ নিষ্ক্রিয় এবং স্বাভাবিক অবস্থায় অন্যকোনো মৌলের সাথে বিক্রিয়া করে না। তাই Ar কে নিষ্ক্রিয় গ্যাস ও বলা হয়।
উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, ১ নং পরমাণু অর্থাৎ Na তার অস্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাসের কারণে অত্যন্ত সক্রিয় এবং অপরদিকে Ar তার স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাসের কারণে সম্পূর্ণ নিষ্ক্রিয়। অর্থাৎ Na এর তুলনায় Ar এর সক্রিয়তা নেই বললেই চলে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৪ *JSC কু. বো. ২০১৯*

A মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ৬। তবে এর বিভিন্ন পরমাণুতে ভরসংখ্যা ভিন্ন। আবার অপর একটি মৌল B এর পারমাণবিক সংখ্যা ৩ যা স্থিতিশীল নয়। *◀ পাঠ্য ৪-৬, ১২ ও ১৩; সিলেবাস ২, ৪, ৫*

ক. আর্গনের পারমাণবিক সংখ্যা কত? ১
খ. $2n^2$ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. A মৌলের ভরসংখ্যা ভিন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের B মৌলটি কীভাবে স্থিতিশীলতা অর্জন করবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক আর্গনের পারমাণবিক সংখ্যা হলো ১৮।

খ $2n^2$ হলো কোনো মৌলের পরমাণুর কক্ষপথে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকার সূত্র।
এখানে, n = 1, 2, 3... কক্ষপথের ক্রমিক নম্বরকে নির্দেশ করে। এ সূত্র অনুযায়ী ১ম কক্ষপথে ইলেকট্রন থাকবে $2.1^2 = 2$টি, ২য় কক্ষপথে $2.2^2 = 8$টি, ৩য় কক্ষপথে $2.3^2 = 18$টি ইত্যাদি।

গ উদ্দীপকের 'A' মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ৬। অর্থাৎ 'A' মৌলটি হলো কার্বন।
কোন মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে।
কার্বনের বেশির ভাগ পরমাণুতে ৬টি প্রোটন ও ৬টি নিউট্রন রয়েছে। কিন্তু কিছু পরমাণুতে ৭টি বা ৮টি নিউট্রনও থাকে। তাই কার্বনের ৩টি আইসোটোপ রয়েছে। যেমন–
$^{12}_{6}C$ আইসোটোপ : প্রোটন ৬টি, নিউট্রন ৬টি; তাই ভরসংখ্যা ১২।
$^{13}_{6}C$ আইসোটোপ : প্রোটন ৬টি, নিউট্রন ৭টি; তাই ভরসংখ্যা ১৩।
$^{14}_{6}C$ আইসোটোপ: প্রোটন ৬টি, নিউট্রন ৮টি; তাই ভরসংখ্যা ১৪।
সুতরাং, কার্বন মৌলের বিভিন্ন পরমাণুতে নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতাই তাদের ভর সংখ্যা ভিন্ন হওয়ার কারণ।

ঘ উদ্দীপকের B পরমাণুটির পারমাণবিক সংখ্যা ৩। সুতরাং পরমাণুটি হলো লিথিয়াম (Li)।
একটি পরমাণুর সর্বশেষ কক্ষপথে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে ঠিক সে কয়টি ইলেকট্রন থাকলে পরমাণুটিকে বলা হয় স্থিতিশীল। প্রতিটি পরমাণুই এরকম স্থিতিশীল থাকতে চায়। লিথিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস—
Li (৩) → ২, ১
ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়, লিথিয়ামের সর্বশেষ শক্তিস্তরে ১টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। দ্বিতীয় শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ আটটি ইলেকট্রন এবং প্রথম শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ২টি ইলেকট্রন থাকতে পারে। শক্তিস্তরে পূর্ণ ইলেকট্রন থাকলে পরমাণুটি স্থিতিশীল হবে। তাই লিথিয়াম সর্বশেষ শক্তিস্তরের ১টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আধানযুক্ত Li^+ ক্যাটায়নে পরিণত হয়ে অন্য কোনো অ্যানায়ন, যেমন ক্লোরিনের (Cl^-) সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে স্থিতিশীলতা অর্জন করতে পারবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৫ *JSC চ. বো. ২০১৯*

মৌল	ইলেকট্রন সংখ্যা
(i)	16

ছক: X

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা
(ii)	3
(iii)	17
(iv)	18

ছক: Y

◀ পাঠ্য ৬, ১২ ও ১৩; সিলেবাস ২, ৩

ক. আয়ন কাকে বলে? ১
খ. ডিউটেরিয়াম আইসোটোপ কেন? ২
গ. ছক: X এর মৌলের নিউট্রন সংখ্যা 16 হলে এর ভর সংখ্যা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ছক: Y এর দুটি মৌল পরস্পর যৌগ গঠনে সক্ষম — বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণুতে ধনাত্মক বা ঋণাত্মক আধান সৃষ্টি হয় যাকে আয়ন বলে।

খ একটি মৌলের প্রতিটি পরমাণুতে নির্দিষ্ট সংখ্যক প্রোটন ও ইলেকট্রন থাকে। কিন্তু একটি মৌলের সকল পরমাণুর ভর এক নাও হতে পারে। এক্ষেত্রে কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে বলা হয় আইসোটোপ।
ডিউটেরিয়ামের প্রোটন সংখ্যা হাইড্রোজেনের অন্যান্য পরমাণুর সমান কিন্তু এর ভরসংখ্যা ভিন্ন। এ কারণেই ডিউটেরিয়াম হাইড্রোজেনের একটি আইসোটোপ।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ ছক X এ উল্লিখিত মৌলটির ইলেকট্রন সংখ্যা দেওয়া আছে 16। আমরা জানি কোনো মৌলের ইলেকট্রন সংখ্যা, প্রোটন সংখ্যা ও পারমাণবিক সংখ্যা সমান।
16 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলটি হলো সালফার (S)। দেওয়া আছে, সালফারের নিউট্রন সংখ্যা 16।
আমরা জানি, কোনো মৌলের ভর সংখ্যা
= ঐ মৌলের পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা
সুতরাং সালফারের ভরসংখ্যা = 16 + 16 = 32
অর্থাৎ ছক X এর মৌলটির ভর সংখ্যা 32।

ঘ ছক: Y এর (ii), (iii) ও (iv) নং মৌল তিনটি হলো যথাক্রমে Li (লিথিয়াম), Cl (ক্লোরিন) ও Ar (আর্গন)। এর মধ্যে আর্গন স্থিতিশীল। কিন্তু Li ও Cl পরস্পর যৌগ গঠনে সক্ষম।
আর্গনের (Ar) ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় এর সর্বশেষ কক্ষপথে ৮টি ইলেকট্রন আছে। তাই আর্গন স্থিতিশীল মৌল। ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যাচ্ছে– এর প্রথম শক্তিস্তরে ২টি, দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ৮টি এবং তৃতীয় শক্তিস্তরে ৭টি ইলেকট্রন থাকে। তৃতীয় শক্তিস্তরে মাত্র ৭টি ইলেকট্রন থাকায় এটি স্থিতিশীল নয়। আবার লিথিয়াম পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ১। এর সর্ববহিঃস্থ স্তরে ১টি ইলেকট্রন থাকায় এটিও স্থিতিশীল নয়। স্থিতিশীল অবস্থা অর্জনের জন্য উভয়ের বাইরের স্তরে ৮টি ইলেকট্রন দরকার। এক্ষেত্রে লিথিয়াম পরমাণু তার সর্ববহিঃস্থ স্তরের একমাত্র ইলেকট্রনটি ক্লোরিনকে দান করলে উভয় মৌলই স্থিতিশীল অবস্থা প্রাপ্ত হবে।

$$Li \longrightarrow Li^+ + e^-$$
$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$
$$\overline{Li + Cl \longrightarrow Li^+Cl^-} \text{ বা, } LiCl$$

দেখা যাচ্ছে, লিথিয়াম পরমাণু একটি ইলেকট্রন দান করে ধনাত্মক আয়নে এবং ক্লোরিন পরমাণু লিথিয়ামের দান করা ইলেকট্রনটি গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়েছে।
ফলে তাদের মধ্যে এক প্রকার আকর্ষণ বল কাজ করে এবং একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে লিথিয়াম ক্লোরাইড গঠন করে।

★★ প্রশ্ন ▶৬ | রংপুর জিলা স্কুল

A, B ও C তিনটি মৌল যাদের প্রোটন সংখ্যা যথাক্রমে ১০, ১৩, ৯। ◀ পাঠ্য ৯-১১; শিখনফল ৪, ৫, ৭

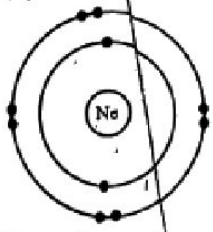
ক. পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে? ১
খ. ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকের মৌল তিনটির ইলেকট্রন বিন্যাস চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের মৌলগুলো দিয়ে যৌগ গঠনের সম্ভাব্যতা যাচাই করো। ৪

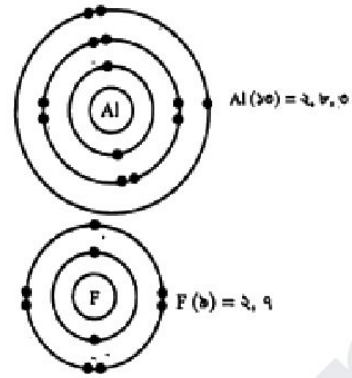
৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে বিদ্যমান প্রোটন সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে।

খ কোনো মৌলের একটি পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যাকে বলা হয় পারমাণবিক সংখ্যা। ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭ বলতে বোঝায় ক্লোরিনের পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যা ১৭টি। যেহেতু ক্লোরিন পরমাণু চার্জ নিরপেক্ষ, ক্লোরিন পরমাণুতে প্রোটন ও ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান। তাই ক্লোরিন পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যাও হবে ১৭।

গ উদ্দীপকের A হলো নিয়ন (Ne), B হলো অ্যালুমিনিয়াম (Al) এবং C হলো ফ্লোরিন (F)। নিচে এদের ইলেকট্রন বিন্যাস দেওয়া হলো–





এখানে Ne এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮। ফলে এর সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথ ৮টি ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ, অর্থাৎ Ne (১০) এর অষ্টক পূর্ণ। আবার Al (১৩) এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ৩। এর সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে ৩টি ইলেকট্রন থাকে। F (৯) এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৭। এর সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে ৭টি ইলেকট্রন থাকে।

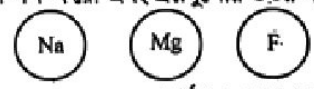
ঘ উল্লিখিত তিনটি মৌলের প্রোটন সংখ্যা যথাক্রমে ১০, ১৩ ও ৯টি। তাই মৌল তিনটি যথাক্রমে নিয়ন, অ্যালুমিনিয়াম ও ফ্লোরিন। এখানে নিয়ন নিষ্ক্রিয় গ্যাস। এর সর্ববহিঃস্থ স্তর ইলেকট্রন দিয়ে পূর্ণ থাকায় এটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করবে না। অপরদিকে অ্যালুমিনিয়ামের সর্ববহিঃস্থ স্তরে ৩টি ইলেকট্রন থাকায় সেটি ত্যাগের মাধ্যমে স্থিতিশীল নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করতে পারে। আবার ক্লোরিনের সর্ববহিঃস্থ স্তরে ৭টি ইলেকট্রন থাকায় একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে এটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করতে পারে। ফলে তাদের মধ্যে একটি আকর্ষণ বল কাজ করে এবং তারা একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়। তাই অ্যালুমিনিয়াম কর্তৃক ত্যাগকৃত ইলেকট্রন ক্লোরিন গ্রহণ করে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড যৌগ গঠিত হয়।

$$Al - 3e^- \longrightarrow Al^{3+}$$
$$3F + 3e^- \longrightarrow 3F^-$$
$$\overline{Al + 3F \longrightarrow AlF_3}$$

এভাবে অ্যালুমিনিয়াম ও ক্লোরিন যুক্ত হয়ে গঠিত হয় অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড।

★★ প্রশ্ন ▶৭ | নোয়াখালী জিলা স্কুল

নিচের তথ্যগুলো লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



◀ পাঠ্য ৪-৬ ও ১২-১৩; শিখনফল ৪, ৫, ৭

ক. পরমাণু কী? ১
খ. আইসোটোপ বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকের মৌল তিনটির ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও। ৩
ঘ. ১ম ও ৩য় মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসপূর্বক বন্ধন তৈরির সক্ষমতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা, যারা পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে অণু গঠন করে তাদের পরমাণু বলে।

খ আইসোটোপ হলো কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন। যেমন- কার্বনের তিনটি আইসোটোপ রয়েছে। এই তিনটি আইসোটোপের প্রত্যেকের প্রোটন সংখ্যা সমান অর্থাৎ ৬টি কিন্তু নিউট্রন সংখ্যা ৬টি, ৭টি ও ৮টি অর্থাৎ ভিন্ন হওয়ায় ভর সংখ্যা ভিন্ন। আইসোটোপসমূহ সাধারণত অস্থায়ী।

গ উদ্দীপকের মৌল তিনটি হলো সোডিয়াম (Na), ম্যাগনেসিয়াম (Mg) ও ফ্লোরিন (F)। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস ও চিত্র নিম্নরূপ–
$Na_{(১১)} \longrightarrow ২, ৮, ১$

বিজ্ঞান

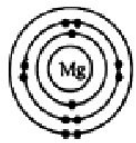
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

$Mg_{(১২)} \longrightarrow ২, ৮, ২$
$F_{(৯)} \longrightarrow ২, ৭$



চিত্র: সোডিয়াম পরমাণু



চিত্র: ম্যাগনেসিয়াম পরমাণু



চিত্র: ফ্লোরিন পরমাণু

ঘ উদ্দীপকের ১ম ও ৩য় মৌল হলো যথাক্রমে সোডিয়াম (Na) ও ফ্লোরিন (F)। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো—

Na (১১) = ২, ৮, ১
F(৯) = ২, ৭

ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী, Na পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ১টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। এই ১টি ইলেকট্রনের জন্য Na পরমাণুটি স্থিতিশীল নয়। তাই স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য এই পরমাণুটি ১টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আধানযুক্ত Na^+ ক্যাটায়নে পরিণত হয়। অপরদিকে, F পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৭টি ইলেকট্রন থাকায় এটি স্থিতিশীল নয়। তাই স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য ফ্লোরিন পরমাণু ১টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋনাত্মক আধানযুক্ত F^- অ্যানায়নে পরিণত হয়।

$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$
$F + e^- \longrightarrow F^-$
$Na + F \longrightarrow Na^+ F^-$ অথবা NaF

ফ্লোরিন ও সোডিয়াম পরমাণু ১টি ইলেকট্রন ও ত্যাগ করার মাধ্যমে অ্যানায়ন ও ক্যাটায়নে পরিণত হয়, যা একটি আকর্ষণ বলের মাধ্যমে একে অপরের সাথে দৃঢ় বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে সোডিয়াম ফ্লোরাইড যৌগ গঠন করে। এভাবে সৃষ্ট যৌগকে আয়নিক যৌগ বলা হয়।
সুতরাং সোডিয়াম ও ফ্লোরিন পরমাণুর মধ্যে বন্ধনের মাধ্যমে যৌগ গঠন হয়।

★★ প্রশ্ন ▶৮ | *JSC ব. বো. '১৯*

মৌল	প্রোটন সংখ্যা
L	3
M	9
N	10
R	13

↳ পাঠ্য ৯-১১, ১২ ও ১৩; শিখনফল ৪ ও ৭

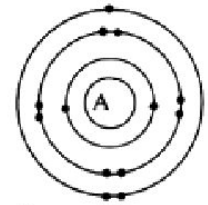
ক. ভরসংখ্যা কী? ১
খ. O^{2-} বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চিত্রের সাহায্যে 'R' মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. "LM যৌগটি গঠিত হলেও LN যৌগ গঠন সম্ভব নয়" — বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টিই হলো ঐ মৌলের ভরসংখ্যা।

খ O^{2-} বলতে বোঝায় এটি একটি ঋণাত্মক আয়ন বা অ্যানায়ন তথা অক্সাইড আয়ন।
অক্সিজেন পরমাণু এর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ২টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে O^{2-} অবস্থা প্রাপ্ত হয়েছে। এই আয়নটি অপর একটি ধনাত্মক আয়ন বা ক্যাটায়নের সাথে যুক্ত হয়ে যৌগ গঠন করবে।

গ উদ্দীপকের R মৌলটির প্রোটন সংখ্যা 13। অর্থাৎ মৌলটি হলো অ্যালুমিনিয়াম (Al)।
কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান হওয়ায় অ্যালুমিনিয়ামের ইলেকট্রন সংখ্যা 13। এর ইলেকট্রন বিন্যাস—
Al(13) → 2, 8, 3



চিত্র: অ্যালুমিনিয়াম পরমাণু

অ্যালুমিনিয়ামের পরমাণুতে তিনটি কক্ষপথ রয়েছে। এর প্রথম কক্ষপথে দুটি ইলেকট্রন, দ্বিতীয় কক্ষপথে আটটি ইলেকট্রন এবং তৃতীয় বা সর্বশেষ কক্ষপথে তিনটি ইলেকট্রন রয়েছে।

ঘ উদ্দীপকের L, M ও N মৌল তিনটির প্রোটন সংখ্যা দেওয়া আছে 3, 9 ও 10। সুতরাং মৌল তিনটি যথাক্রমে লিথিয়াম (Li), ফ্লোরিন (F) ও নিয়ন (Ne)।
লিথিয়াম, ফ্লোরিন ও নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো—
Li (3) → 2, 1
F (9) → 2, 7
Ne (10) → 2, 8
ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী লিথিয়াম পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ১টি ইলেকট্রন রয়েছে। কক্ষপথে সর্বোচ্চ সংখ্যক ইলেকট্রন না থাকায় পরমাণুটি স্থিতিশীল নয়। স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য লিথিয়াম পরমাণুটি তার সর্ববহিঃস্থ স্তরের ১টি ইলেকট্রন দান করে Li^+ ক্যাটায়নে পরিণত হয়। আবার ফ্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী এর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৭টি ইলেকট্রন থাকায় ফ্লোরিন পরমাণুটিও স্থিতিশীল নয়। স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য ফ্লোরিনের ১টি ইলেকট্রনের প্রয়োজন। বন্ধন গঠনের সময় লিথিয়ামের ত্যাগ করা একটি ইলেকট্রন ফ্লোরিন গ্রহণ করে F^- অ্যানায়নে পরিণত হয়। এর ফলে তাদের মধ্যে একটি আকর্ষণ বল কাজ করে এবং এরা একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে লিথিয়াম ফ্লোরাইড (LiF) গঠন করে।
অপরদিকে নিয়নের সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৮টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। সুতরাং নিয়নের সর্ববহিঃস্তর পূর্ণ এবং পরমাণুটি স্থিতিশীল। স্থিতিশীল হওয়ার জন্য নিয়ন অন্য কোনো মৌলের সাথে বন্ধন গঠন করে না।
তাই LM যৌগটি গঠিত হলেও LN যৌগ গঠন সম্ভব নয়।

★★ প্রশ্ন ▶৯ | *মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর*

A, B, C, D চারটি মৌল যাদের প্রোটন সংখ্যা যথাক্রমে ৮, ৯, ১০, ১১।
↳ পাঠ্য ৯-১১, ১২ ও ১৩; শিখনফল ৫, ৭

ক. পরমাণুতে ইলেকট্রন বিন্যাসের সূত্রটি কী? ১
খ. কার্বনের আইসোটোপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. A মৌলটি আয়নে পরিণত হবে কি? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. B, C ও D মৌল তিনটির মধ্যে কোন দুটি মৌল যৌগ গঠন করবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পরমাণুতে ইলেকট্রন বিন্যাসের সূত্রটি হলো $2n^2$ (যেখানে n = 1, 2, 3...কক্ষপথের ক্রমিক নম্বর)।

খ কার্বনের তিনটি আইসোটোপ রয়েছে। কার্বনের একটি আইসোটোপে ৬টি প্রোটন ও ৬টি নিউট্রন থাকায় এর ভরসংখ্যা ১২। কার্বনের দ্বিতীয় আইসোটোপে ৬টি প্রোটন ও ৭টি নিউট্রন থাকায় এর ভরসংখ্যা ১৩। কার্বনের তৃতীয় আইসোটোপে ৬টি প্রোটন ও ৮টি নিউট্রন থাকায় এর ভরসংখ্যা হয় ১৪।

গ উদ্দীপকে A মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ৮ অর্থাৎ মৌলটি অক্সিজেন (O)।
অক্সিজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস O (৮) = ২, ৬
অক্সিজেন পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৬টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। দ্বিতীয় তথা সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৬টি ইলেকট্রন থাকায় পরমাণুটির সর্বশেষ শক্তিস্তর অপূর্ণ রয়ে গেছে, কারণ $2n^2$ সূত্রানুসারে দ্বিতীয় শক্তিস্তরের ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা ৮টি। তাই অক্সিজেন পরমাণুটি স্থিতিশীল নয়। তাই স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য অক্সিজেন পরমাণুটির ২টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে সর্বশেষ শক্তিস্তর পূর্ণ করতে হবে। এজন্য অক্সিজেন

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

পরমাণুটি ২টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আধানযুক্ত অ্যানায়ন O^{2-} এ পরিণত হয়।

$O + 2e^- \rightarrow + O^{2-}$

সুতরাং A অর্থাৎ অক্সিজেন মৌলটি আয়নে পরিণত হবে।

ঘ উদ্দীপকে B, C ও D মৌল তিনটির পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ৯, ১০ ও ১১। পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী মৌল তিনটি যথাক্রমে ফ্লোরিন, নিয়ন ও সোডিয়াম।

ফ্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস F(৯) = ২, ৭

নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস Ne(১০) = ২, ৮

সোডিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস Na(১১) = ২, ৮, ১

ফ্লোরিন পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৭টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। তাই শক্তিস্তর পূর্ণ না হওয়ায় এ পরমাণুটি স্থিতিশীল নয়। স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য ফ্লোরিন (F) পরমাণুটি একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আধানযুক্ত অ্যানায়ন F^- এ পরিণত হয়।

নিয়ন পরমাণুর দুটি কক্ষপথের প্রথমটিতে ২টি এবং দ্বিতীয়টিতে ৮টি ইলেকট্রন রয়েছে। $2n^2$ সূত্রানুসারে ২য় কক্ষপথে ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা ৮। সেক্ষেত্রে নিয়নের সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে ৮টি ইলেকট্রন থাকায় এটির সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা পূর্ণ হয়েছে। তাই নিয়ন পরমাণুর কোনো ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন করার প্রয়োজন হয় না। তাই নিয়ন মৌলটি স্থিতিশীল। এটি কোনো আয়ন তৈরি করবে না।

সোডিয়াম পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ১টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। সর্বশেষ শক্তিস্তরে একটি ইলেকট্রন থাকায় সোডিয়াম পরমাণুটি স্থিতিশীল নয়। তাই স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য সোডিয়াম (Na) পরমাণুটি একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আধানযুক্ত ক্যাটায়ন Na^+ এ পরিণত হয়।

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

$Fe + e^- \rightarrow F^-$

$Na + F \rightarrow Na^+F^-$ বা NaF

সোডিয়াম ও ফ্লোরিন পরমাণুদ্বয় ইলেকট্রন ত্যাগ ও গ্রহণ করার মাধ্যমে যথাক্রমে ক্যাটায়ন ও আনায়নে পরিণত হয়। এক্ষেত্রে বিপরীত আধানযুক্ত আয়নের মধ্যে যে আকর্ষণ সৃষ্টি হয় তার ফলে সোডিয়াম ও ফ্লোরিন আয়ন পরস্পর দৃঢ় বন্ধনে আবদ্ধ হলে সোডিয়াম ফ্লোরাইড (NaF) যৌগ গঠন করে।

তাই, উদ্দীপকে B, C ও D মৌল তিনটির মধ্যে B ও D অর্থাৎ ফ্লোরিন ও সোডিয়াম যৌগ গঠন করবে।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶ ১০ *নোয়াখালী জিলা স্কুল*

আলতাফ উদ্দিন ছাত্রদের পরমাণুর গঠন অধ্যায়টি পড়ানোর সময় জানালেন পরমাণু ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের সমন্বয়ে গঠিত। তিনি বললেন, "এমন অনেক মৌল বা যৌগ আছে যাদের প্রোটন ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান থাকলেও ভরসংখ্যা ভিন্ন"। উদাহরণ স্বরূপ তিনি একটি মৌলের বিষয়ে বললেন যার পারমাণবিক সংখ্যা ১৯ এবং ভরসংখ্যা ৩৯। *[পিরোজপুর ২, ৩]*

ক. ট্রিটিয়াম কী? ১

খ. পরমাণু কখন চার্জ নিরপেক্ষ হয় ব্যাখ্যা করো। ২

গ. আলতাফ উদ্দিনের উদাহরণস্বরূপ বর্ণিত মৌলটির নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে আলতাফ উদ্দিনের প্রথম অংশে বর্ণিত ভিন্ন ভর সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলের ব্যবহার অন্যান্য মৌল থেকে আলাদা বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ১১ *বগুড়া ২য়*

$A \longrightarrow Na$

$B \longrightarrow Mg$

$C \longrightarrow F$

[পিরোজপুর ৪, ৫, ৭]

ক. পরমাণু কী? ১

খ. আইসোটোপ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের মৌল তিনটির ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও। ৩

ঘ. A ও C মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসপূর্বক বন্ধন তৈরির সক্ষমতা বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. এটোমোস অর্থ কী?

উত্তর: এটোমোস অর্থ হলো অবিভাজ্য।

প্রশ্ন-২. পরমাণু মডেল কী? *[জেলা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]*

উত্তর: পরমাণুতে ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন কীভাবে বিন্যস্ত থাকে তার উপস্থাপনাকে পরমাণু মডেল বলে।

প্রশ্ন-৩. ইলেকট্রন কী?

উত্তর: ইলেকট্রন হলো পরমাণুর ক্ষুদ্রতর কণা, যা নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরছে।

প্রশ্ন-৪. ভরসংখ্যা কাকে বলে? *[নোয়াখালী জিলা স্কুল]*

উত্তর: কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টিই হলো ঐ মৌলের ভরসংখ্যা।

প্রশ্ন-৫. ট্রিটিয়াম কী? *[গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, ঢাকা]*

উত্তর: ট্রিটিয়াম হলো হাইড্রোজেনের একটি আইসোটোপ যাতে ২টি নিউট্রন থাকায় এর ভরসংখ্যা হয় ৩।

প্রশ্ন-৬. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ কাকে বলে? *[দি. বো. ১৮]*

উত্তর: যে সকল অস্থায়ী আইসোটোপ তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে তাদেরকে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলে।

প্রশ্ন-৭. শক্তিস্তর কী? *[চরকাশন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, জেলা]*

উত্তর: পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ কিছু সুনির্দিষ্ট বৃত্তাকার কক্ষপথে অবস্থান নেয়, এসব কক্ষপথকে শক্তিস্তর বলে।

প্রশ্ন-৮. ক্যাটায়ন কাকে বলে? *[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]*

উত্তর: কোনো মৌলের পরমাণু যখন ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক চার্জযুক্ত হয় তখন তাকে ক্যাটায়ন বলে।

প্রশ্ন-৯. অ্যানায়ন কী? *[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

উত্তর: কোনো মৌলের পরমাণু যখন ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক চার্জযুক্ত হয় তখন তাকে অ্যানায়ন বলে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. রাদারফোর্ডের মডেল সৌরজগতের মতো-ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড ব্যাখ্যা দেন যে, পরমাণুতে ধনাত্মক আধান ও ভর এর কেন্দ্রে একটি ক্ষুদ্র জায়গায় আবদ্ধ। এই জায়গার নাম নিউক্লিয়াস। ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘুরছে। বিষয়টি অনেকটা সৌরজগতের সূর্যের চারদিকে গ্রহের প্রদক্ষিণ এর সাথে সাদৃশ্য। তাই রাদারফোর্ড মডেলকে সৌরজগতের সাথে তুলনা করা হয়।

প্রশ্ন-২. পরমাণুর সকল ভর নিউক্লিয়াসে থাকে কেন? ব্যাখ্যা করো। *[বিলাসী বিদ্যানিকেতন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

উত্তর: পরমাণু ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের সমন্বয়ে গঠিত। পরমাণুর কেন্দ্রে রয়েছে নিউক্লিয়াস। নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক আধানযুক্ত প্রোটন ও আধান নিরপেক্ষ নিউট্রন রয়েছে। আর নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘুরছে ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন। ইলেকট্রনের ভর প্রোটন ও নিউট্রনের ভরের তুলনায় নগণ্য। তাই পরমাণুর ভর বলতে প্রোটন ও নিউট্রনের ভরের সমষ্টিকে বোঝায় যা নিউক্লিয়াসে কেন্দ্রীভূত থাকে। অর্থাৎ, পরমাণুর ভর নিউক্লিয়াসে থাকে।

প্রশ্ন-৩. পারমাণবিক সংখ্যা থেকে কী কী তথ্য পাওয়া যায়? উদাহরণ সহকারে বুঝিয়ে দাও।

উত্তর: কোনো মৌলের একটি পরমাণুতে থাকা প্রোটন সংখ্যাকে পারমাণবিক সংখ্যা বলে। যেমন- কার্বনের পারমাণবিক সংখ্যা ৬।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

পারমাণবিক সংখ্যা যেহেতু কোনো মৌলের প্রোটন সংখ্যা, তাই বোঝা যায় কার্বনের একটি পরমাণুতে ৬টি প্রোটন আছে। একটি পরমাণুতে যেহেতু প্রোটন সংখ্যা ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান, তাই বোঝা যায় কার্বনের একটি পরমাণুতে ৬টি ইলেকট্রন আছে।

প্রশ্ন-৪. একটি পরমাণুর নিউট্রন ও ইলেকট্রন সংখ্যা ১২ হলে, ভর সংখ্যা কত?

উত্তর : দেওয়া আছে, পরমাণুটির নিউট্রন সংখ্যা ১২ ও পরমাণুটির ইলেকট্রন সংখ্যা ১২। একটি পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটন সংখ্যা সমান হয়।

সুতরাং, পরমাণুটির প্রোটন সংখ্যা ১২।

আমরা জানি, ভর সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা

= ১২ + ১২= ২৪

অর্থাৎ পরমাণুটির ভর সংখ্যা ২৪।

প্রশ্ন-৫. অক্সিজেনের ভর সংখ্যা ১৬ বলতে কী বোঝায়? *[দিনাজপুর জিলা স্কুল]*

উত্তর: কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রনের সমষ্টিকে বলা হয় ভরসংখ্যা। অর্থাৎ ভরসংখ্যা = প্রোটনের সংখ্যা + নিউট্রনের সংখ্যা।

অক্সিজেনের ভর সংখ্যা ১৬ বলতে বোঝায় অক্সিজেনের একটি পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা ১৬টি।

প্রশ্ন-৬. হাইড্রোজেনের আইসোটোপ সম্পর্কে লেখ।

উত্তর: একই মৌলের পরমাণুর যাদের পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে আইসোটোপ বলে। হাইড্রোজেনের তিনটি আইসোটোপ রয়েছে—

১. **প্রোটিয়াম ($_1^1H$):** নিউক্লিয়াসে 1টি প্রোটন থাকে, নিউট্রন নেই। ভরসংখ্যা 1।

২. **ডিউটেরিয়াম ($_1^2H$ বা D):** নিউক্লিয়াসে 1টি প্রোটন ও 1টি নিউট্রন থাকে। ভরসংখ্যা 2।

৩. **ট্রিটিয়াম ($_1^3H$ বা T):** নিউক্লিয়াসে 1টি প্রোটন ও 2টি নিউট্রন থাকে। ভরসংখ্যা 3। এটি একটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ।

তাদের ইলেকট্রন সংখ্যা একই হওয়ায় রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই।

প্রশ্ন-৭. চিকিৎসা ও কৃষিক্ষেত্রে আইসোটোপের ব্যবহার আলোচনা করো। *[ডিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

উত্তর: অস্থায়ী আইসোটোপ তথা তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে। তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের এই ধর্ম চিকিৎসাক্ষেত্রে, কৃষিক্ষেত্রে, গবেষণায় ব্যবহৃত হয়।

চিকিৎসাক্ষেত্রে: ক্ষুদ্র ও সরু রক্তনালি ক্ষতিগ্রস্ত হলে রক্তের মাধ্যমে আইসোটোপ পাঠিয়ে তা শনাক্ত করা হয়। ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ দ্বারা ধ্বংস করা হয়।

কৃষিক্ষেত্রে: কৃষিক্ষেত্রে পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করা হয়। এছাড়া কখন কোন সার কী পরিমাণে ব্যবহার করতে হবে তা জানতে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন-৮. খাদ্য সংরক্ষণে ও ভূ-তাত্ত্বিক বৈজ্ঞানিক গবেষণা কাজে আইসোটোপের ব্যবহার উল্লেখ করো।

উত্তর: খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে: ব্যাকটেরিয়াসহ অনেক জীবাণু তেজস্ক্রিয় রশ্মিতে মারা যায়। তাই তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করে খাদ্যদ্রব্য বা ফলমূলকে জীবাণুমুক্ত করে সংরক্ষণ করা হয়। এজন্য খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়।

ভূ-তাত্ত্বিক বৈজ্ঞানিক গবেষনা কাজে: ফসিলের কত বয়স তা জানা যায় আইসোটোপের ক্ষয় থেকে। কোনো ফসিলে স্থায়ী ও অস্থায়ী আইসোটোপের অনুপাত থেকে বোঝা যায় ফসিলটি কত বছরের পুরনো।

প্রশ্ন-৯. আর্গনের প্রতীক ও ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো এবং স্থিতিশীলতা ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: আর্গনের প্রতীক Ar এবং ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ৮। আর্গন একটি স্থিতিশীল মৌল। আর্গনের সর্বশেষ শক্তিস্তরে আটটি ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ বিধায় আর্গন বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন দিতেও পারে না আবার নিতেও পারে না। ফলে তা নিষ্ক্রিয় অবস্থায় থাকে অর্থাৎ স্থিতিশীল।

প্রশ্ন-১০. আয়ন বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। *[কুমিল্লা জিলা স্কুল]*

উত্তর: আধানযুক্ত পরমাণুকে বলা হয় আয়ন। যখন একটি মৌল ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণ করে তখন আয়ন সৃষ্টি হয়। ইলেকট্রন গ্রহণ করলে ঋণাত্মক আয়ন এবং ইলেকট্রন ত্যাগ করলে ধনাত্মক আয়ন উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন-১১. ক্যাটায়ন বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: ক্যাটায়ন হলো ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট আয়ন।

কোনো মৌলের পরমাণু যখন ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আধানযুক্ত হয়, তখন তাকে ক্যাটায়ন বলে। যেমন— সোডিয়াম মৌলের পরমাণুতে 11টি ইলেকট্রন থাকে। এর ইলেকট্রন বিন্যাস-2, 8, 1। সোডিয়াম পরমাণু সর্বশেষ শক্তিস্তরের একটি ইলেকট্রন ত্যাগের মাধ্যমে Na^+ আয়নে পরিণত হয়। একে সোডিয়ামের ক্যাটায়ন বলা হয়। যেমন-

$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$

প্রশ্ন-১২. অ্যানায়ন বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জনের মাধ্যমে পরমাণু আয়নে পরিণত হয়। কোনো মৌলের পরমাণু যখন ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আধানযুক্ত হয় তখন তাকে অ্যানায়ন বলে। যেমন— ক্লোরিন মৌলের পরমাণুতে ৯টি ইলেকট্রন থাকে। অর্থাৎ এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৭। ক্লোরিন পরমাণু ১টি ইলেকট্রন গ্রহণ করার পর F^- আয়নে পরিণত হয়।

বিজ্ঞান

সপ্তম অধ্যায় পৃথিবী ও মহাকর্ষ

★★ প্রশ্ন ▶১ *জুনিয়র বৃত্তি পরীক্ষা ২০২৫*

বিদ্যালয়ের মাঠে দাঁড়িয়ে থাকা তিন বন্ধু লিটু, টিটু এবং জিতুর ভর যথাক্রমে ৪০ কেজি, ৫০ কেজি এবং ৬০ কেজি। টিটু থেকে লিটুর দূরত্ব ২ মিটার এবং জিতুর দূরত্ব ৩ মিটার। [মহাকর্ষ ধ্রুবক G এর মান ৬.৭×১০^{-১১} নিউটন মিটার^২/কেজি^{২}] *◀ পাঠ ১, ২ ও ৩; শিক্ষবর্ষ ১ ও ৩*

ক. ভরের একক কী? ১

খ. পৃথিবী ও চাঁদে কোনো বস্তুর ভর অপরিবর্তিত থাকে কেন? ২

গ. জিতুর ওজন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. টিটুর সাথে কোন বন্ধুর আকর্ষণ বল বেশি হবে? গাণিতিক যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ভরের একক কিলোগ্রাম বা কেজি (kg)।

খ কোনো বস্তুর ভর হলো ঐ বস্তুতে পদার্থের পরিমাণ। বস্তুর এই ধর্ম এর অবস্থান, আকৃতি ও গতি পরিবর্তনের জন্য পরিবর্তিত হয় না। যে পরমাণু ও অণু দিয়ে বস্তুটি গঠিত তার সংখ্যা ও সংযুক্তির ওপর বস্তুর ভর নির্ভর করে। যার মান পৃথিবী ও চাঁদের অবস্থানের জন্য পরিবর্তিত হয় না। তাই দাঁড়িপাল্লায় মাপলে কোনো বস্তুর ভর পৃথিবী ও চাঁদে সমান হয়।

গ আমরা জানি, কোনো বস্তুর ওজন = বস্তুর ভর × অভিকর্ষজ ত্বরণ।

দেওয়া আছে,

জিতুর ভর, m = ৬০ কেজি

ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = ৯.৮ মিটার/সেকেন্ড^২ (আদর্শ মান ধরে)

আমরা জানি,

ওজন, W = mg

বা, W = ৬০ × ৯.৮ নিউটন

বা, W = ৫৮৮ নিউটন

সুতরাং, জিতুর ওজন ৫৮৮ নিউটন।

ঘ টিটুর সাথে লিটু এবং জিতুর মধ্যকার মহাকর্ষ বলের মান বের করে তুলনা করলেই বোঝা যাবে কোন বন্ধুর সাথে টিটুর আকর্ষণ বল বেশি।

দেওয়া আছে,

মহাকর্ষ ধ্রুবক, G = ৬.৭×১০^{-১১} নিউটন মিটার^২/কেজি^{২}

লিটুর ভর, m_1 = ৪০ কেজি

টিটুর ভর, m_2 = ৫০ কেজি

জিতুর ভর, m_3 = ৬০ কেজি

টিটু থেকে লিটুর দূরত্ব, d_1 = ২ মিটার

টিটু থেকে জিতুর দূরত্ব, d_2 = ৩ মিটার

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রথমত, টিটু ও লিটুর মধ্যে আকর্ষণ বল (F_1)—

$F_1 = G\frac{m_1m_2}{(d_1)^2}$

$F_1 = ৬.৭ \times ১০^{-১১} \times \frac{৪০ \times ৫০}{(২)^২}$

$F_1 = ৬.৭ \times ১০^{-১১} \times \frac{২০০০}{৪}$

$F_1 = ৬.৭ \times ১০^{-১১} \times ৫০০$

$F_1 = ৩.৩৫ \times ১০^{-৮}$ নিউটন

আবার, টিটু ও জিতুর মধ্যে আকর্ষণ বল (F_2)—

$F_2 = G\frac{m_2m_1}{(d_2)^2}$

$F_2 = ৬.৭ \times ১০^{-১১} \times \frac{৫০ \times ৬০}{(৩)^২}$

$F_2 = ৬.৭ \times ১০^{-১১} \times \frac{৩০০০}{৯}$

$F_2 = ৬.৭ \times ১০^{-১১} \times ৩৩৩.৩৩$

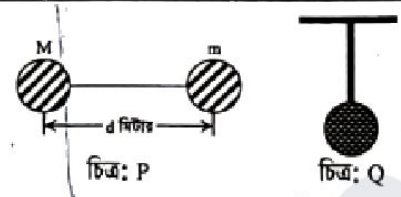
$F_2 = ২.২৩ \times ১০^{-৮}$ নিউটন (প্রায়)

এখানে দেখা যাচ্ছে, $F_1 > F_2$

অর্থাৎ, $(৩.৩৫ \times ১০^{-৮}) > (২.২৩ \times ১০^{-৮})$

যেহেতু টিটু ও লিটুর মধ্যকার আকর্ষণ বলের মান টিটু ও জিতুর মধ্যকার আকর্ষণ বলের মানের চেয়ে বেশি, তাই টিটুর সাথে লিটুর আকর্ষণ বল বেশি হবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ২ | *JSC ঢা. বো. ২০১৯; চ. বো. ২০১৯*



চিত্র: P

চিত্র: Q

◀ পাঠ ১, ৭ ও ৮; শিখনফল ১ ও ৩

ক. মেরু অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণ কত? ১

খ. মেরু অঞ্চলে বস্তুর ওজন বেশি কেন? ২

গ. চিত্র : P এ d এর মান অর্ধেক হলে বলের কীরূপ পরিবর্তন হবে—নির্ণয় করো। ৩

ঘ. চিত্র : Q এ ঝুলন্ত বস্তুটির রশি ছিড়ে গেলে বস্তুটির ওজনের কী তারতম্য ঘটবে বলে মনে করো? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মেরু অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ৯.৮৩ মিটার/ সেকেন্ড^২।

খ মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ কম হওয়ায় বস্তুর ওজন বেশি হয়।

পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = \frac{GM}{R^2}$ সূত্রানুসারে ব্যাসার্ধ (R) কম হলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বেশি হয় এবং ওজনও বাড়ে।

পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়, মেরু অঞ্চলে কিছুটা চাপা। তাই বিষুব অঞ্চলের চেয়ে মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ কম হয়। এ কারণেই মেরু অঞ্চলে g এর মান, সেই সাথে বস্তুর ওজন বেশি হয়।

গ উদ্দীপক অনুসারে, ১ম বস্তুর ভর, $m_1 = M$

২য় বস্তুর ভর, $m_2 = m$

মধ্যবর্তী দূরত্ব, $d_1 = d$

ধরি, মহাকর্ষীয় ধ্রুবক = G

∴ আকর্ষণ বল, $F_1 = \frac{Gm_1m_2}{d_1^2} = \frac{GMm}{d^2}$

এখন, d এর মান অর্ধেক হলে,

পরিবর্তিত মধ্যবর্তী দূরত্ব, $d_2 = \frac{d}{2}$

∴ পরিবর্তিত আকর্ষণ বল, $F_2 = \frac{Gm_1m_2}{d_2^2}$

$= \frac{Gm_1m_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{GMm}{\frac{d^2}{4}} = 4\frac{GMm}{d^2} = 4F_1$

∴ $F_2 = 4F_1$.

অর্থাৎ d এর মান অর্ধেক হলে আকর্ষণ বল পূর্বের তুলনায় 4 গুণ হবে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র Q এ একটি ঝুলন্ত বস্তু দেখানো হয়েছে। বস্তুটির রশি ছিড়ে গেলে বিনা বাধায় পড়ন্ত অবস্থায় বস্তুটি আপাতভাবে ওজনহীন হয়ে পড়বে।

বস্তুটি যখন দন্ডের সাথে ঝুলন্ত অবস্থায় থাকে তখন এটি দন্ডের উপর ওজনের সমপরিমাণ বল প্রয়োগ করে। দন্ডটিও এর প্রতিক্রিয়ায় ওজনের সমপরিমাণ বল বিপরীত দিকে প্রয়োগ করে। এটিই বস্তুটির ওজন। এখন মুক্তভাবে পড়তে থাকলে বস্তুটি কোনো কিছুর উপর বল প্রয়োগ করে না, তাই প্রতিক্রিয়া বলও অনুভব করে না। অর্থাৎ, বস্তুটি আপাতভাবে ওজনহীন হয়ে পড়ে।

তবে, প্রকৃতপক্ষে এই অবস্থায়ও বস্তুটির ভর থাকে, অভিকর্ষজ ত্বরণ g থাকে। ফলে পৃথিবীর আর্কষণও থাকে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৩ | *গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, ঢাকা*

২০ কেজি ভরের রায়হান তাদের বাড়ির ছাদে তার বড় ভাই সায়হানের কাছ থেকে 8 মিটার দূরে দাঁড়িয়ে আছে। সায়হানের ভর ৪০ কেজি।

◀ পাঠ ১; শিখনফল ৩

ক. ওজন কাকে বলে? ১

খ. পৃথিবী পৃষ্ঠের কোন অঞ্চলে g এর মান বেশি এবং কেন? ২

গ. রায়হান ও সায়হানের মধ্যে আকর্ষণ বল নির্ণয় করো। ৩

ঘ. রায়হান ও সায়হানের মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ করলে এদের আকর্ষণ বলের কিরূপ পরিবর্তন হবে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বস্তুকে পৃথিবী যে বল দ্বারা তার কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করে তাকে ঐ বস্তুর ওজন বলে।

খ মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম হওয়ায় g এর মান সবচেয়ে বেশি।

পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R হলে ভূ-পৃষ্ঠে $g = \frac{GM}{R^2}$। অর্থাৎ যেখানে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ কম সেখানে g এর মান বেশি এবং যেখানে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ বেশি সেখানে g এর মান কম। যেহেতু পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়, মেরু অঞ্চলে খানিকটা চাপা, তাই মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R এর মান সবচেয়ে কম। আর সে কারণেই মেরু অঞ্চলে g এর মান সবচেয়ে বেশি।

গ উদ্দীপক অনুসারে,

রায়হানের ভর, $m_1 = 20$ kg

সায়হানের ভর, $m_2 = 40$ kg

দূরত্ব, $d = 4$m

∴ আকর্ষণ বল, $F = G\frac{m_1m_2}{d^2} = G\frac{20 \times 40}{4^2} = 50\,G$ N

সুতরাং বস্তুদ্বয়ের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল 50 G নিউটন।

ঘ উদ্দীপক অনুসারে,

রায়হানের ভর, $m_1 = 20$ kg

সায়হানের ভর, $m_2 = 40$ kg

মধ্যবর্তী দূরত্ব, $d = 4$m

∴ আকর্ষণ বল, $F = G\frac{m_1m_2}{d_2} = G\frac{20 \times 40}{4^2} = 50\,G$

এখান,

রায়হান ও সায়হানের মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ করলে,

$d' = 3d = 3 \times 4 = 12$ m

∴ নতুন আকর্ষণ বল, $F' = G\frac{m_1m_2}{d'^2} = G\frac{20 \times 40}{(12)^2} = \frac{50\,G}{9}$

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

$\therefore \frac{F'}{F} = \frac{\frac{50\,G}{9}}{\frac{50G}{1}} = \frac{1}{9}$

বা, $F' = \frac{F}{9}$

∴ রায়হান ও সায়হানের মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ করলে তাদের মধ্যকার আকর্ষণ বল $\frac{1}{9}$ গুণ হবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৪ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

নুহা তাদের বাসায় পাঁচতলার ছাদে উঠে ৫০ গ্রাম ভরের একটি পাথর এবং এক টুকরা কাগজ একই সাথে নিচে ফেলে দিল। মাটিতে দাঁড়ানো নুহার ছোট ভাই লক্ষ করল, পাথরটি কাগজের আগেই মাটিতে পৌঁছায়। *◀ গাই ২ ৩ ৩, ৪; শিখনফল ৩ ৩ ৫*

ক. অভিকর্ষ বল কাকে বলে? ১

খ. অভিকর্ষজ ত্বরণ ৯.৮ মি/সে^{2} বলতে কী বোঝায়? ব্যাখা করো। ২

গ. পাথরটির ওজন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কাগজের টুকরার আগেই পাথরটি মাটিতে পড়ার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পৃথিবী এবং অন্য যেকোনো বস্তুর মধ্যে যে আকর্ষণ থাকে তাকে অভিকর্ষ বল বলে।

খ অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠে মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারকে অভিকর্ষজ ত্বরণ বলে।

অভিকর্ষজ ত্বরণকে g দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এর একক মিটার/সেকেন্ড^2।

কোন বস্তুর অভিকর্ষজ ত্বরণ ৯.৮ মি/সে^{2} বলতে বোঝায় মুক্তভাবে পড়ন্ত কোন বস্তুর বেগ ভূ-পৃষ্ঠে প্রতি সেকেন্ডে ৯.৮ মি/সে হারে বৃদ্ধি পাবে।

গ এখানে, নুহার ফেলা পাথরটির ভর, m = ৫০ গ্রাম

$= \frac{৫০}{১০০০}$ কিলোগ্রাম

= ০.০৫ কিলোগ্রাম

আমরা জানি,

কোনো বস্তুর ওজন = বস্তুর ভর × অভিকর্ষজ ত্বরণ

সুতরাং, পাথরটির ওজন, W = m × g

= ০.০৫ কিলোগ্রাম × ৯.৮ মি./সে.^{2}

= ০.৪৯ নিউটন।

অর্থাৎ পাথরটির ওজন ০.৪৯ নিউটন।

ঘ আমরা জানি, কোনো বস্তুকে উপর থেকে ছেড়ে দিলে তা অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূমিতে পৌঁছায়।

নুহা বাসার ছাদ থেকে একই সময়ে একটি পাথর ও এক টুকরা কাগজ ফেলে দিল। যেহেতু বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল অভিকর্ষজ ত্বরণ বস্তুর ভরের ওপর নির্ভর করে না, তাই পাথর ও কাগজের ওপর ক্রিয়াশীল অভিকর্ষজ ত্বরণ একই। সুতরাং তাদের একই সময়ে মাটিতে পৌঁছানো উচিত ছিল। কিন্তু তা হয়নি। কেননা এখানে বাতাসের বাধা ক্রিয়াশীল ছিল।

বাতাসের বাধার কারণে বস্তুর উপর থেকে মুক্তভাবে পড়তে কিছুটা কম বা বেশি সময় প্রয়োজন হয়। যে বস্তুর ঘনত্ব বেশি সেটি বাতাসের বাধা অতিক্রম করে নিচে পড়তে সময় কম লাগে কিন্তু যে বস্তুটির ঘনত্ব কম সেটির নিচে পড়তে সময় বেশি লাগে। এজন্যই পাথরটি বাতাসের বাধা অতিক্রম করে কম সময়ে মাটিতে পড়ে কিন্তু কাগজটির বাতাসের বাধা অতিক্রম করে মাটিতে পড়তে বেশি সময় লাগে।

সুতরাং পাথর এবং কাগজের ওপর বাতাসের বাধা তথা বায়ুর উর্ধ্বচাপের পার্থক্যের কারণেই পাথর কাগজের আগেই মাটিতে পড়ে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৫ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*

একটি বস্তুর ভর ১২০ কেজি। একটি রকেটে করে একে চাঁদে নিয়ে যাওয়া হলো। এতে দেখা গেল বস্তুটির ভরের কোনো পরিবর্তন না ঘটলেও ওজনের পরিবর্তন ঘটল। *◀ গাই ৪, ৫; শিখনফল ৩ ৩ ৫*

ক. ভর কাকে বলে? ১

খ. ভূপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতর কোনো স্থানে বস্তুর ওজন ক্রমশ কমতে থাকলেও এর ভর স্থির থাকে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চাঁদে বস্তুটির ওজন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ভূপৃষ্ঠ ও চন্দ্রপৃষ্ঠ থেকে একই উচ্চতায় বস্তুটিকে রেখে ছেড়ে দিলে বস্তুটি কোন স্থানের মাটি আগে স্পর্শ করবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বস্তুতে অবস্থিত পদার্থের মোট পরিমাণকে ভর বলে।

খ বস্তুর ভর বস্তুতে বিদ্যমান মোট পদার্থের উপর নির্ভরশীল যা তার অবস্থান, আকৃতি ও গতি পরিবর্তনের জন্য পরিবর্তিত হয় না। অপরদিকে বস্তুর ওজন, ভর ও অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর নির্ভরশীল। আমরা জানি যে ভূপৃষ্ঠ থেকে যতই উপরে ওঠা যায়, অভিকর্ষজ ত্বরণের মানও তত কমতে থাকে। যেহেতু কোন নির্দিষ্ট বস্তুর ভর তার অবস্থান ও গতির জন্য পরিবর্তিত হয় না, তাই বস্তুর ওজন অভিকর্ষজ ত্বরণের হ্রাস-বৃদ্ধির সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়। তাই ভূপৃষ্ঠ থেকে কোন বস্তুর ওজন ক্রমশ কমতে থাকলেও ঐ বস্তুটির ভর স্থির থাকে।

গ উদ্দীপকে বস্তুটির ভর, m = ১২০ কেজি।

পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = ৯.৮ মি./সে.^{2}

আমরা জানি,

চাঁদে অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g' = \frac{১}{৬} \times$ পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ, (g)

বা, $g' = \frac{১}{৬} \times ৯.৮$ মি./সে.^{2}

বা, g′ = ১.৬৩ মি./সে.^{2}

আবার, বস্তুর ওজন = বস্তুর ভর × অভিকর্ষজ ত্বরণ

সুতরাং চাঁদে বস্তুটির ওজন = ১২০ কেজি × ১.৬৩ মি./সে.^{2}

= ১৯৫.৬ নিউটন।

অতএব, চাঁদে বস্তুর ওজন ১৯৫.৬ নিউটন।

ঘ ভূপৃষ্ঠ ও চন্দ্রপৃষ্ঠ থেকে একই উচ্চতায় বস্তুটিকে রেখে ছেড়ে দিলে বস্তুটি ভূপৃষ্ঠের মাটি আগে স্পর্শ করবে। নিচে এর বিশ্লেষণ করা হলো—

কোনো একটি বস্তু যখন কোনো নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে মুক্তভাবে নিচে পড়ে তখন তার পতনের সময় নির্ভর করে ওই স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর। সাধারণত কোন বস্তুর উচ্চতা স্থির থাকলে পতনের সময়, অভিকর্ষজ ত্বরণের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক হয়। অর্থাৎ যখন অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বেশি হবে, তখনই কেবল বস্তুটির নিচে পৌঁছাতে কম সময় লাগবে।

আমরা জানি চাঁদের তুলনায় পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ ছয় গুণ বেশি। যেহেতু পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ অনেক বেশি (প্রায় ৯.৮ মি/সে^{2})। তাই পৃথিবী একই উচ্চতায় বস্তুটিকে চাঁদের তুলনায় অনেক বেশি বলে টেনে নিচে নামাবে। ফলে একই উচ্চতা হতে বস্তুটিকে ফেলে দিলে তা চাঁদের তুলনায় পৃথিবীর পৃষ্ঠে দ্রুত নিচে পৌঁছাবে। অপরদিকে চাঁদের অভিকর্ষজ ত্বরণ কম হওয়ায় সেখানে বস্তুটি অনেক ধীরে নিচে নামবে। সুতরাং উপরিউক্ত বিশ্লেষণ হতে বলা যায় যে, অভিকর্ষজ ত্বরণের পার্থক্যের কারণেই বস্তুটি পৃথিবীর মাটি আগে স্পর্শ করবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৬ | *JSC বো. ২০১১*

ওহী এবং ইতমাম খেলার মাঠে পরস্পর হতে ৪০ মিটার দূরে দাঁড়িয়ে আছে। তাদের দুজনের ভর যথাক্রমে ৩৫ কেজি ও ৪০ কেজি। *◀ গাই ১ ৩ ৫; শিখনফল ৩ ৩ ৫*

ক. মাধ্যাকর্ষণ কী? ১

খ. সকল অভিকর্ষই মহাকর্ষ কিন্তু সকল মহাকর্ষ অভিকর্ষ নয়—ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ইতমামের ওজন চাঁদে কত হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ওহী এবং ইতমামের মধ্যবর্তী দূরত্ব কমিয়ে ২০ মিটার করলে তাদের দুজনের মধ্যকার আকর্ষণ বলের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বস্তুর উপর পৃথিবীর আকর্ষণই হলো মাধ্যাকর্ষণ।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

খ মহাবিশ্বে যেকোন দুটি বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণকে মহাকর্ষ বলে। কিন্তু পৃথিবী ও এর উপরস্থ কোনো বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণকে অভিকর্ষ বলে। যেহেতু পৃথিবী ও উক্ত বস্তু এই মহাবিশ্বেরই দুইটি উপাদান তাই বলা যায়, সকল অভিকর্ষই মহাকর্ষ কিন্তু সকল অভিকর্ষ মহাকর্ষ নয়। অভিকর্ষ শুধু পৃথিবী ও এর উপরস্থ কোনো বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণ, মহাবিশ্বের অন্য কোনো বস্তুর সাথে আকর্ষণ নয়।

গ উদ্দীপকের ইতমামের ভর, m = ৪০ কেজি।
পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = ৯.৮ মিটার/সেকেন্ড^2।

চাঁদে অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g' = \frac{১}{৬} \times$ পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ

$= \frac{১}{৬} \times ৯.৮ = ১.৬৩$ মিটার/সেকেন্ড^2।

এখানে চাঁদের ক্ষেত্রে ইতমামের ওজন W = mg'
= ৪০ × ১.৬৩
= ৬৫.২ নিউটন

সুতরাং, চাঁদে ইতমামের ওজন ৬৫.২ নিউটন।

ঘ উদ্দীপকে দেওয়া আছে,
ওহীর ভর, m_1 = ৩৫ কেজি
ইতমামের ভর, m_2 = ৪০ কেজি
তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব, d = ৪০ মিটার
মহাকর্ষীয় ধ্রুবক = G

তাদের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল, $F = G\frac{m_1 m_2}{d^2} = G\frac{৩৫ \times ৪০}{(৪০)^2}$
= ০.৮৭৫ G নিউটন।

তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব ২০ মিটার কমালে দূরত্ব হবে, d' = ২০ মিটার
সুতরাং, তাদের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বলা হবে $F' = G\frac{m_1 m_2}{d'^2}$

$= \frac{৩৫ \times ৪০}{(২০)^2}$
= ৩.৫ G নিউটন

এখন, $\frac{F'}{F} = \frac{৩.৫\ G}{০.৮৭৫\ G}$

$\frac{F'}{F} = ৪$

বা, F' = 8F

সুতরাং, ওহী ও ইতমামের মধ্যবর্তী দূরত্ব ২০ মিটার কমালে তাদের দুজনের মধ্যকার আকর্ষণ বল পূর্বের তুলনায় চারগুণ হবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | *কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর*

একটি বস্তুর ভর ৫০০ গ্রাম। একে ৩.৫ মি/সে^{2} ত্বরণে ঊর্ধ্বগামী একটি লিফটে করে একটি ভবনের ছাদে উঠানো হলো।
◀ পাঠ ৪, ৭ ও ৮; শিখনফল ৪ ও ৫

ক. ওজনহীনতা কাকে বলে? ১
খ. সকল অভিকর্ষ বলই মহাকর্ষ বল– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ভূমিতে অবস্থানকালে বস্তুটির ওজন নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত লিফটে অবস্থানকালে বস্তুর ভর ও ওজনের কী তারতম্য ঘটে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা দাও। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বস্তুর উপর প্রতিক্রিয়া বল শূন্য হওয়ার কারণে বস্তুর ওজন শূন্য অনুভূত হওয়ার ঘটনাকে ওজনহীনতা বলে।

খ মহাবিশ্বের যেকোনো দুটি বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণকে মহাকর্ষ বলে। কিন্তু পৃথিবী ও এর উপরস্থ কোনো বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণকে অভিকর্ষ বলে। যেহেতু পৃথিবী ও উক্ত বস্তু এই মহাবিশ্বেরই দুটি উপাদান তাই বলা যায়, সকল অভিকর্ষ বলই মহাকর্ষ।

গ উদ্দীপক থেকে পাওয়া যায়, বস্তুর ভর, m = ৫০০ গ্রাম = ০.৫ কেজি
ভূমিতে অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = ৯.৮ মি/সে^{2}
ভূমিতে অবস্থানকালে বস্তুটিকে পৃথিবী ৯.৮ মি/সে^{2} বেগে আকর্ষণ করবে। তাই ওজন হবে বস্তুর ভরের সাথে এই অভিকর্ষজ ত্বরণের গুণফলের মান।

∴ ভূমিতে বস্তুর ওজন, W = mg
= (০.৫ × ৯.৮) নিউটন = ৪.৯ নিউটন

∴ ভূমিতে বস্তুর ওজন ৪.৯ নিউটন।

ঘ উদ্দীপক থেকে পাওয়া যায়, বস্তুর ভর হলো ০.৫ কেজি। সুতরাং, ভূমিতে বস্তুটির ওজন হবে ৪.৯ নিউটন। বস্তু ৩.৫ মি/সে^{2} ত্বরণে ঊর্ধ্বগামী লিফটে ভূমি হতে একটি ভবনের ছাদে উঠানো হলো।
ঊর্ধ্বগামী লিফটে অবস্থানকালে বস্তুর ভরের কোনো পরিবর্তন হয় না। কারণ ভর একটি মৌলিক রাশি এবং ইহা কোনো কিছুর উপর নির্ভরশীল নয়। কিন্তু ঊর্ধ্বগামী লিফটে অবস্থানকালে বস্তুর ওজনের পরিবর্তন হবে। কারণ ওজন অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর নির্ভরশীল।
যখন স্থির লিফটে দাঁড়ায় তখন শুধু ওজন অনুভব করে। কারণ লিফটে বস্তু তার ওজনের সমান বল প্রয়োগ করে এবং লিফটও বস্তুর ওজনের সমান ও বিপরীতমুখী বল প্রয়োগ করে। কিন্তু স্থির অবস্থা থেকে লিফট যখন ৩.৫ মি/সে^{2} ত্বরণে উপরে উঠতে শুরু করে তখন লিফটের সাপেক্ষে বস্তুর ত্বরণ হয় (৯.৮ + ৩.৫) = ১৩.৩ মি/সে^{2}। এই বর্ধিত ত্বরণের জন্য বস্তুটি ওজনের চেয়ে বেশি বল প্রয়োগ করবে লিফটে এবং বস্তুটি ভারী অনুভব করবে। কিন্তু এরপর যখন লিফট সমবেগে উপরে উঠতে থাকবে, তখন আর কোনো ত্বরণ থাকবে না এবং বস্তু অতিরিক্ত বল অনুভব করবে না, কেবল নিজের ওজন অনুভব করবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৮ | *ঢাকা রেসিডেনশিয়াল মডেল কলেজ*

5kg ভরের একটি বস্তুকে পৃথিবীর কেন্দ্র হতে 8000km উচ্চতায় A বিন্দুতে রাখা হল। পৃথিবীর ভর হল 6×10^{24}kg। মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মান হল $G = 6.63 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$।
◀ পাঠ ২ ও ৩ এবং ৫; শিখনফল ৫

ক. অভিকর্ষজ ত্বরণ কী? ১
খ. লিফটে ওজনহীনতা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. A স্থানে বস্তুটির ওজন কত? ৩
ঘ. বস্তুটিকে ভূ-পৃষ্ঠের বিভিন্ন স্থানে রাখলে ওজন পরিবর্তনের কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠে মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারই হলো অভিকর্ষজ ত্বরণ।

খ কোনো ব্যক্তির ওপর যদি তার ওজনের সমান ও বিপরীতমুখী কোনো প্রতিক্রিয়া বল ক্রিয়া না করে তবে ঐ ব্যক্তি নিজেকে ওজনহীন মনে করবেন। এরূপ অনুভূতিকে ওজনহীনতা বলে।
লিফট যদি মুক্তভাবে নিচে পড়ে অর্থাৎ, লিফটেরও যদি g ত্বরণ হয়, তবে লিফটের সাপেক্ষে আমাদের ত্বরণ হবে (g–g) অর্থাৎ শূন্য। ফলে আমরা লিফটের উপর কোনো বল প্রয়োগ করব না। তখন লিফটও আমাদের ওজনের বিপরীতে আমাদের উপর কোনো প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করবে না এবং আমরা নিজেদেরকে ওজনহীন মনে করব।

গ উদ্দীপকে, বস্তুর ভর, m = 5kg
পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে A স্থানের দূরত্ব, d = 8000 km
= 8000 × 1000
= 8000000 m

পৃথিবীর ভর, $m = 6 \times 10^{24}$ kg
মহাকর্ষীয় ধ্রুবক, $G = 6.63 \times 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$
আমরা জানি,

$$g = \frac{GM}{d^2} = \frac{6 \times 10^{24} \times 6.63 \times 10^{-11}}{(8000000)^2} = 6.256\ ms^{-2}$$

আবার, ওজন W = mg = 5 × 6.256 = 31.28 N

ঘ উদ্দীপকের বস্তুটিকে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে নেওয়া হলে এর ভরের কোনো পরিবর্তন হবে না, তবে ওজনের পরিবর্তন হবে।
কোনো বস্তুকে পৃথিবী যে বলে আকর্ষণ করে তাই বস্তুর ওজন। কোন বস্তুর ভর, m পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ g হলে বস্তুর ওজন W = mg,

বিজ্ঞান

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

যেহেতু বস্তুর ভর নির্দিষ্ট ও অপরিবর্তনশীল তাই বস্তুর ওজন নির্ভর করে অভিকর্ষজ ত্বরণের ওপর।

$\therefore W \propto g$

অর্থাৎ অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বেশি হলে বস্তুর ওজন বেশি হবে এবং অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কম হলে বস্তুর ওজন কম হবে।

আবার পৃথিবীর সর্বত্র g এর মান সমান নয়। তাই পৃথিবীর সর্বত্র বস্তুর ওজনও সমান নয়। মেরু অঞ্চলে g এর মান সবচেয়ে বেশি। তাই মেরু অঞ্চলে বস্তুর ওজনও সবচেয়ে বেশি হবে। আবার বিষুবীয় অঞ্চলে g এর মান কম তাই বিষুবীয় অঞ্চলে বস্তুর ওজনও কম। পৃথিবীর কেন্দ্রে g এর মান শূন্য তাই পৃথিবীর কেন্দ্রে বস্তুর ওজন শূন্য হবে।

তাই দেখা যাচ্ছে, অভিকর্ষজ ত্বরণের মানের ভিন্নতার দরুন পৃথিবী পৃষ্ঠের বিভিন্ন স্থানে বস্তুটির ওজনের তারতম্য হবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৯ | *JSC ব. বো. ২০১৯*

৭৩৫ নিউটন ওজনের মি. 'X' একতলা ভবনের ছাদ থেকে হঠাৎ পড়ে গিয়ে চিকিৎসার জন্য ডাক্তারের শরণাপন্ন হন। চেম্বারে উঠা-নামার জন্য লিফটের প্রয়োজন। লিফট দিয়ে উঠার সময় তিনি ভারি অনুভব করেন। *◀ গাই ১, ৭ ও ৮; সিলেবাস ৫, ৬*

ক. সূর্য ও চাঁদের মধ্যে যে আকর্ষণ তাকে কী বলে? ১

খ. বিষুবীয় অঞ্চল ও মেরু অঞ্চলে 'g' এর মান ভিন্ন কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. মি. 'X' এর ভর নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ঘটনা দুটির কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্য ও চাঁদের মধ্যে আকর্ষণ বল হলো মহাকর্ষ বল।

খ 'g' এর মান স্থান নিরপেক্ষ নয়। এর মান বিভিন্ন অঞ্চলে বিভিন্ন রকম।

g এর মান পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে বস্তুর দূরত্ব অর্থাৎ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ (R) এর উপর নির্ভর করে। বিষুবীয় অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ সবচেয়ে বেশি। তাই g এর মান সবচেয়ে কম। আবার, মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম হওয়ায় g এর মান সবচেয়ে বেশি। সুতরাং, পৃথিবীর ব্যাসার্ধের তারতম্যের কারণে বিষুবীয় অঞ্চল ও মেরু অঞ্চলে g এর মান ভিন্ন হয়।

গ দেওয়া আছে,

মি. 'X' এর ওজন, W = ৭৩৫ নিউটন।

অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = ৯.৮ মিটার/সেকেন্ড^2

মি. 'X' এর ভর, m = ?

আমরা জানি, W = mg

বা, $m = \frac{W}{g} = \frac{৭৩৫}{৯.৮} =$ ৭৫ কেজি

সুতরাং মি. 'X' এর ভর ৭৫ কেজি।

ঘ উদ্দীপকের প্রথম ঘটনাটি হলো মি. 'X' এর ছাদ থেকে পড়ে যাওয়া। অভিকর্ষ বলের প্রভাবে তিনি মাটিতে পড়ে যান।

পৃথিবী এবং অন্য যেকোনো বস্তুর মধ্যে আকর্ষণ বলকে বলা হয় অভিকর্ষ বল। পৃথিবী সকল বস্তুকে নিজের দিকে টানে। এর প্রভাবেই মি. X ছাদ থেকে পড়ে যান।

উদ্দীপকের দ্বিতীয় ঘটনাটি হলো মি. X এর লিফট দিয়ে উপরে ওঠার সময় ভারী অনুভব করা। তিনি যখন উপরের দিকে উঠতে থাকেন তখন স্থির অবস্থান থেকে উপরের দিকে যাত্রা করায় লিফটির উপরের দিকে একটি ত্বরণ সৃষ্টি হয়, ফলে লিফটের সাপেক্ষে তার ত্বরণ g এর চেয়ে বেশি হয়। এ বর্ধিত ত্বরণের জন্য লিফটের উপর তার ওজনের চেয়ে বেশি বল প্রয়োগ করেন। তখন লিফটও মি. X এর উপর বিপরীতমুখী যে প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে তা তার দেহের ওজনের চেয়ে বেশি হয় এবং তিনি নিজেকে ভারী অনুভব করেন।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, উদ্দীপকের ঘটনা দুটির কারণ অভিকর্ষজ ত্বরণের প্রভাবজনিত বল।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶ ১০ | *জনধর্মী প্রশ্ন*

মাহিম 20kg ও 40kg ভরের দুটি বস্তু নিয়ে পাশাপাশি রাখল। বস্তুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 4m। *◀ সিলেবাস ৬*

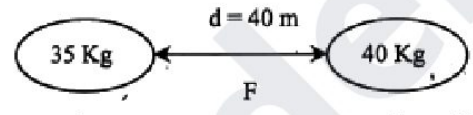
ক. ওজন কাকে বলে? ১

খ. পৃথিবী পৃষ্ঠের কোন অঞ্চলে g এর মান বেশি এবং কেন? ২

গ. বস্তু দুটির মধ্যে আকর্ষণ বল নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বস্তু দুটি মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ করলে এদের আকর্ষণ বলের কীরূপ পরিবর্তন হবে— বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ১১ | *জনধর্মী প্রশ্ন*



◀ সিলেবাস ৬ ও ৫

ক. ভরের একক কী? ১

খ. সকল অভিকর্ষই মহাকর্ষ কিন্তু সকল মহাকর্ষ অভিকর্ষ নয়— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চাঁদে B এর ওজন কত হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. A ও B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব কমিয়ে ২০ মিটার করলে তাদের দুজনের মধ্যকার আকর্ষণ বলের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর

সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. মহাকর্ষ কাকে বলে? *[ঢা. বি. ব. বো. ১৮]*

উত্তর: মহাবিশ্বের যেকোনো দুটি বস্তুর মধ্যে যে আকর্ষণ তাকে মহাকর্ষ বলে।

প্রশ্ন-২. সর্বজনীন মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কী?

উত্তর: একক ভরের দুটি বস্তুকণা একক দূরত্বে থেকে পরস্পরকে যে বলে আকর্ষণ করে তার মানই হলো সর্বজনীন মহাকর্ষীয় ধ্রুবক।

প্রশ্ন-৩. মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মান কত? *[কুমিল্লা জিলা স্কুল]*

উত্তর: মহাকর্ষীয় ধ্রুবক এর মান হলো ৬.৬৭৩ × ১০$^{-১১}$ নিউটন-মিটার^2/ কেজি^{2}।

প্রশ্ন-৪. মাধ্যাকর্ষণ কী? *[মৌলভীবাজার ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]*

উত্তর: কোনো বস্তুর উপর পৃথিবীর আকর্ষণই হলো মাধ্যাকর্ষণ।

প্রশ্ন-৫. অভিকর্ষ কী? *[বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]*

উত্তর: পৃথিবী এবং অন্য যেকোনো বস্তুর মধ্যে যে আকর্ষণ তাকে অভিকর্ষ বলে।

প্রশ্ন-৬. অভিকর্ষজ ত্বরণ কী? *[বরিশাল গার্ডেন গার্ণাসিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

উত্তর: অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠে মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারই হলো অভিকর্ষজ ত্বরণ।

প্রশ্ন-৭. মাধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ কাকে বলে? *[সি. বো. ১৭]*

উত্তর: মাধ্যাকর্ষণ বলের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠে মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারকে মাধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ বলে।

প্রশ্ন-৮. অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর আদর্শ মান কত?

উত্তর: অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর আদর্শ মান ৯.৮ মিটার/ সেকেন্ড^2।

প্রশ্ন-৯. মেরু অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণ কত?

উত্তর: মেরু অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ৯.৮৩ মিটার/ সেকেন্ড^2।

প্রশ্ন-১০. ভর কাকে বলে? *[ঢা. বো. ১৮]*

উত্তর: কোনো বস্তুতে অবস্থিত পদার্থের মোট পরিমাণকে ঐ বস্তুর ভর বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-১১. ওজন কাকে বলে? ◘ *[বি. বো. ১৮]*
উত্তর: কোনো বস্তুকে পৃথিবী যে বল দ্বারা তার কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করে তাকে ঐ বস্তুর ওজন বলে।

প্রশ্ন-১২. ভরের একক কী? *[চু. বো. ১৭]*
উত্তর: ভরের আন্তর্জাতিক একক একক কিলোগ্রাম বা কেজি (kg)।

প্রশ্ন-১৩. ওজনের একক কী? *[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*
উত্তর: ওজনের আন্তর্জাতিক একক হলো নিউটন।

প্রশ্ন-১৪. বস্তুর ওজন কীসের উপর নির্ভর করে? ◘
[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
উত্তর: বস্তুর ওজন অভিকর্ষজ ত্বরণ বা 'g' এর মানের ওপর নির্ভর করে।

প্রশ্ন-১৫. ওজন কোন এককে পরিমাপ করতে হবে?
উত্তর: ওজন এক প্রকার বল এবং তা নিউটন এককে পরিমাপ করতে হবে।

প্রশ্ন-১৬. পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের দূরত্ব কোন অঞ্চলে সবচেয়ে কম?
উত্তর: পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের দূরত্ব মেরু অঞ্চলে সবচেয়ে কম।

প্রশ্ন-১৭. পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের দূরত্ব কোন অঞ্চলে সবচেয়ে বেশি?
উত্তর: পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের দূরত্ব বিষুবীয় অঞ্চলে সবচেয়ে বেশি।

প্রশ্ন-১৮. ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে উঠলে ওজনের কী পরিবর্তন ঘটে?
উত্তর: ভূপৃষ্ঠে থেকে উপরের দিকে উঠলে কোনো বস্তুর ওজন কমতে থাকে।

প্রশ্ন-১৯. চাঁদে অভিকর্ষজ ত্বরণ কত? *[গভ: ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, খুলনা]*
উত্তর: চাঁদে অভিকর্ষজ ত্বরণ ১.৬৩ মি./সে.^{2}।

প্রশ্ন-২০. ওজনহীনতা কাকে বলে? ◘ *[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: কোনো বস্তুর উপর প্রতিক্রিয়া বল শূন্য হওয়ার কারণে বস্তুর ওজন শূন্য অনুভূত হওয়ার ঘটনাই ওজনহীনতা।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. অভিকর্ষকে এক ধরনের মহাকর্ষ বল বলা হয় কেন?
উত্তর: কোনো বস্তুর ওপর পৃথিবীর আকর্ষণকে অভিকর্ষ বলে। আবার, এ মহাবিশ্বের যেকোনো দুটি বস্তুর মধ্যে বিদ্যমান আকর্ষণকে মহাকর্ষ বলা হয়। সুতরাং সূর্য ও চন্দ্রের মধ্যে যে আকর্ষণ তা মহাকর্ষ এবং পৃথিবী ও চন্দ্রের মধ্যে যে আকর্ষণ তা অভিকর্ষ। কিন্তু পৃথিবী যেহেতু মহাবিশ্বেরই একটি বস্তু, তাই পৃথিবী ও একটি বস্তুর (যেমন পৃথিবী ও চন্দ্র) মধ্যে যে আকর্ষণ তা এক ধরনের মহাকর্ষ। সুতরাং বলা যায়, অভিকর্ষও এক ধরনের মহাকর্ষ।

প্রশ্ন-২. চাঁদের অভিকর্ষজ ত্বরণ 1.63 ms^{-2} বলতে কী বোঝ? ◘
[মুন্সিগঞ্জ জিলা স্কুল]
উত্তর: অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠে মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারকে অভিকর্ষজ ত্বরণ বলে। চাঁদের অভিকর্ষজ ত্বরণ 1.63 ms^{-2} বলতে বোঝায় চন্দ্র পৃষ্ঠে মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর বেগ প্রতি সেকেন্ডে 1.63 m/s বৃদ্ধি পায়।

প্রশ্ন-৩. এক টুকরা পাথর ও এক টুকরা কাগজ একই উচ্চতা থেকে ছেড়ে দিলে কোনটি আগে ভূমিতে পৌঁছাবে এবং কেন?
উত্তর : এক টুকরা পাথর ও এক টুকরা কাগজ একই উচ্চতা থেকে ছেড়ে দিলে পাথরটি আগে ভূমিতে পৌঁছাবে।
আমরা জানি, কোনো বস্তুকে উপর থেকে ছেড়ে দিলে অভিকর্ষজ বলের প্রভাবে ভূমিতে পৌঁছায়। অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বস্তুর ভরের ওপর নির্ভর করে না, তাই পাথর ও কাগজের টুকরাটির ওপর ক্রিয়াশীল অভিকর্ষজ ত্বরণ একই। সুতরাং দুটি বস্তুর একই সময়ে মাটিতে পৌঁছাবে। কিন্তু বাস্তবে এদের ওপর বাতাসের বাধা কাজ করে। এই বাধার কারণে পাথরের টুকরাটি কাগজের টুকরার আগে ভূমিতে পৌঁছায়।

প্রশ্ন-৪. ভর বস্তুর মৌলিক ধর্ম– ব্যাখ্যা করো। ◘ *[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট স্কুল]*
উত্তর: প্রত্যেক বস্তু পদার্থ দ্বারা গঠিত। ভর হলো কোনো বস্তুতে পদার্থের মোট পরিমাণ। বস্তুর ভর এর অবস্থান, আকৃতি বা গতি পরিবর্তনের জন্য পরিবর্তিত হয় না। ফলে প্রতিটি বস্তুর ভর নির্দিষ্ট। অর্থাৎ ভর বস্তুর মৌলিক ধর্ম।

প্রশ্ন-৫. মেরু অঞ্চলে বস্তুর ওজন বেশি কেন? ◘ *[নওগাঁ জিলা স্কুল]*
উত্তর: মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ কম হওয়ায় বস্তুর ওজন বেশি হয়। পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়, মেরু অঞ্চলে কিছুটা চাপা। তাই বিষুব অঞ্চলের চেয়ে মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ কম হয়। এর ফলে $g = \frac{GM}{R^2}$ সূত্রানুসারে মেরু অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বেশি হয়। আর g এর মান বেশি হলে ওজনও বেশি হয় এ কারণেই মেরু অঞ্চলে বস্তুর ওজন বেশি হয়।

প্রশ্ন-৬. লিফটে ওজনহীনতা ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: কোনো ব্যক্তির ওপর যদি তার ওজনের সমান ও বিপরীতমুখী কোনো প্রতিক্রিয়া বল ক্রিয়া না করে তবে ঐ ব্যক্তি নিজেকে ওজনহীন মনে করবেন। এরূপ অনুভূতিকে ওজনহীনতা বলে।
লিফট যদি মুক্তভাবে নিচে পড়ে অর্থাৎ, লিফটেরও যদি g ত্বরণ হয়, তবে লিফটের সাপেক্ষে আমাদের ত্বরণ হবে (g–g) অর্থাৎ শূন্য। ফলে আমরা লিফটের উপর কোনো বল প্রয়োগ করব না। তখন লিফটও আমাদের ওজনের বিপরীতে আমাদের উপর কোনো প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করবে না এবং আমরা নিজেদেরকে ওজনহীন মনে করব।

প্রশ্ন-৭. লিফট যখন নিচে নামতে শুরু করে তখন লিফটযাত্রী নিজেকে হালকা অনুভব করে কেন? ব্যাখ্যা করো। ◘ *[মুন্সিগঞ্জ জিলা স্কুল]*
উত্তর: লিফট যাত্রী যখন স্থির লিফটে দাঁড়ায় লিফট তার ওজনের সমান ও বিপরীতমুখী প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে– ফলে সে তার ওজনের অস্তিত্ব টের পায়। লিফট যখন নিচে নামতে শুরু করে তখন স্থির অবস্থান থেকে একটি ত্বরণ সৃষ্টি হয় এবং লিফটের সাপেক্ষে যাত্রীর ত্বরণ g (অভিকর্ষজ ত্বরণ)-এর চেয়ে কম হয়। ফলে এ ত্বরণ নিয়ে লিফট যাত্রী নিজের ওজনের চেয়ে কম ওজনের বল (লিফটের ক্যাবল বা তারের মাধ্যমে প্রযুক্ত টানের কারণে) লিফটের উপর প্রয়োগ করে। তাই লিফট যাত্রী নিজেকে হালকা মনে করে।

অষ্টম অধ্যায় রাসায়নিক বিক্রিয়া

★★ প্রশ্ন ▶ ১ *তাদিয়ার বৃতি পরীক্ষা ২০২৫*

X, Y এবং Z তিনটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ৬, ৮ এবং ১২। X মৌলটি Y এর সাথে বিক্রিয়া করে XY_2 যৌগ গঠন করে। [এখানে, X, Y এবং Z প্রকৃতপক্ষে কোনো মৌলের প্রতীক নয়। প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে।]

↗ পাঠ ৬ ও ৭; শিখনফল ১

ক. আইসোটোপ কাকে বলে? ১
খ. চিনি একটি তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের X ও Y এর বিক্রিয়া সমীকরণসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. Y এবং Z কীভাবে স্থিতিশীল অবস্থা অর্জনের মাধ্যমে পরস্পরের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়? বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো মৌলের ভিন্ন ধরনের পরমাণু যাদের পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে।

খ চিনি একটি তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ। যে সকল পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না তারা হলো তড়িৎ অবিশ্লেষ্য। চিনি এক প্রকার জৈব যৌগ যা বিগলিত হয়ে কোনো ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন প্রদান করে না, তাই তড়িৎও পরিবহন করে না। এ কারণে চিনিকে অবিশ্লেষ্য পদার্থ বলা হয়।

গ উদ্দীপকের X মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ৬ অর্থাৎ এটি হলো কার্বন (C) এবং Y মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা ৮ অর্থাৎ এটি হলো অক্সিজেন (O)। এদের বিক্রিয়ায় XY_2 বা CO_2 গঠিত হয়। উভয় মৌলই তাদের শেস

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

কক্ষপথে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন অর্জন করে স্থিতিশীল হতে চায়। ২য় কক্ষপথে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন সংখ্যা হতে পারে ৮টি। কার্বনের এ জন্য ৪টি ইলেকট্রন প্রয়োজন এবং অক্সিজেনের ২টি ইলেকট্রন প্রয়োজন।

এক্ষেত্রে একটি কার্বন পরমাণু দুটি অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়। কার্বন তার শেষ কক্ষপথের ৪টি ইলেকট্রন, ২টি অক্সিজেনের সাথে ভাগাভাগি করে নেয়। প্রতিটি অক্সিজেন পরমাণু কার্বনের সাথে ২টি করে ইলেকট্রন শেয়ার করে। ফলে কার্বন এবং অক্সিজেন উভয়েরই শেষ কক্ষপথে ৮টি করে ইলেকট্রন পূর্ণ হয়।

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

এ বিক্রিয়ায় এখানে তাপ উৎপন্ন হয়, এটি একটি দহন বিক্রিয়াও বটে।

সুতরাং, ইলেকট্রন ভাগাভাগির মাধ্যমে X (কার্বন) ও Y (অক্সিজেন) XY_2 বা কার্বন ডাই-অক্সাইড যৌগ গঠন করে।

ঘ উদ্দীপকে অনুসারে Y হলো অক্সিজেন (O) এবং Z হলো ম্যাগনেসিয়াম (Mg)। এরা ইলেকট্রন আদান-প্রদানের মাধ্যমে বন্ধনে আবদ্ধ হয়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

Z (ম্যাগনেসিয়াম)-এর পারমাণবিক সংখ্যা ১২। ইলেকট্রন বিন্যাস: ২, ৮, ২। এর শেষ কক্ষপথে ২টি ইলেকট্রন আছে। এটি স্থিতিশীলতা অর্জন করতে শেষ কক্ষপথের ২টি ইলেকট্রন ত্যাগ করতে চায়।

অপরদিকে Y (অক্সিজেন)-এর পারমাণবিক সংখ্যা ৮। ইলেকট্রন বিন্যাস: ২, ৬। এর শেস কক্ষপথে ৬টি ইলেকট্রন আছে। শেষ কক্ষপথে ৮টি ইলেকট্রন নিয়ে স্থিতিশীলতা অর্জন করতে এর আরও ২টি ইলেকট্রন প্রয়োজন।

Z (ম্যাগনেসিয়াম তার শেষ কক্ষপথের ২টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আধানযুক্ত আয়ন বা ক্যাটায়নে (Mg^{2+}) পরিণত হয়।

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

Y (অক্সিজেন) সেই ত্যাগকৃত ২টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়ন বা অ্যানায়নে (O^{2-}) পরিণত হয়।

$O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$

উৎপন্ন ম্যাগনেসিয়াম আয়ন (Mg^{2+}) এবং অক্সাইড আয়ন (O^{2-}) বিপরীত আধানযুক্ত হওয়ায় একে অপরকে প্রবল স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণ বল দ্বারা আকর্ষণ করে এবং পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড (MgO) বা ZY যৌগ গঠন করে।

$Mg^{2+} + O^{2-} \rightarrow MgO$

এভাবেই Z (ম্যাগনেসিয়াম) ইলেকট্রন ত্যাগ করে এবং Y (অক্সিজেন) ইলেকট্রন গ্রহণ করে স্থিতিশীল অবস্থা অর্জনের মাধ্যমে পরস্পরের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়।

★★ প্রশ্ন ▶২ | বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা

আবির পরীক্ষাগারে দুটি রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত করে এবং তার ব্যবহারিক খাতায় নিম্নরূপ সমীকরণ লেখে।

i. $Fe + A \rightarrow FeSO_4 + Cu$ ii. $KClO_3 \xrightarrow{Heat} C + D$

[গঠন ৩ ৩৫, ৮ ৩৯; শিখনফল ১]

ক. ভিনেগারের সংকেত কী? ১

খ. মিথেন কি এসিড? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. আবিরের লেখা সমীকরণ i ও ii এর সাহায্যে প্রমাণ করো যে বিক্রিয়ার আগে পরমাণুর সংখ্যা বিক্রিয়ার পরে পরমাণুর সংখ্যার সমান। ৩

ঘ. আবিরের করা দুইটি বিক্রিয়া কি একই ধরনের? যুক্তি দিয়ে ব্যাখ্যা করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ভিনেগারের সংকেত CH_3COOH।

খ যে সকল যৌগ পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) দেয় তাদেরকে এসিড বলে। মিথেনের চারটি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে কিন্তু মিথেন পানিতে H^+ আয়ন উৎপন্ন করে না। তাই মিথেন এসিড নয়।

গ আবিরের লেখা সমীকরণ (i) পূর্ণ করে পাই—

$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

$1 + (1 + 1 + (1 \times 4)) = (1 + 1 + (1 \times 4)) + 1$

বা, $1 + 6 = 6 + 1$; বা, $7 = 7$

এখানে, Fe এবং $CuSO_4$ এর প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় $FeSO_4$ ও Cu উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়ার পূর্বে বিক্রিয়ক পদার্থসমূহ অর্থাৎ Fe ও $CuSO_4$ এর মোট পরমাণু সংখ্যা 7। আবার, বিক্রিয়ার পরে $FeSO_4$ ও Cu এর মোট পরমাণু সংখ্যা 7। সুতরাং বলা যায়, (i) নং সমীকরণে বিক্রিয়ার আগে পরমাণুর সংখ্যা বিক্রিয়ার পরের পরমাণুর সংখ্যার সমান।

(ii) নং বিক্রিয়াটি সমতাবিধান করে পাই—

$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

$2\{1 + 1 + (1 \times 3)\} = 2(1 + 1) + 3(1 \times 2)$

$2 \times 5 = 4 + 6$

$10 = 10$

এখানে পটাসিয়াম ক্লোরেট ($KClO_3$) বিযোজিত হয়ে পটাসিয়াম ক্লোরাইড (KCl) ও অক্সিজেন (O_2) গ্যাস তৈরি করেছে। বিক্রিয়াটি সমতার পর পরমাণুর সংখ্যা গণনা করে দেখা যায় বিক্রিয়াটিতে পটাসিয়াম ক্লোরেট বিযোজিত হওয়ার পূর্বে 10টি পরমাণু ছিল এবং বিযোজিত হওয়ার পরেও পরমাণুর সংখ্যা 10টি রয়েছে। সুতরাং বলা যায়, i ও ii নং বিক্রিয়ার আগে ও বিক্রিয়ার পরে পরমাণুর সংখ্যা সমান।

ঘ উদ্দীপকে আবিরের করা বিক্রিয়া দুইটি পূর্ণ করে আমরা পাই—

i. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

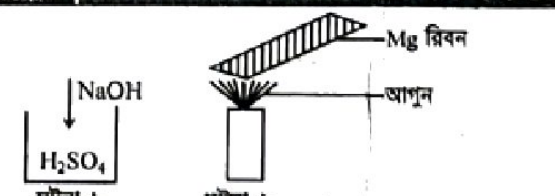
ii. $2KClO_3 + \xrightarrow{Heat} 2KCl + 3O_2$

i নং বিক্রিয়া হতে দেখা যায়, লোহা (Fe), কপার সালফেট ($CuSO_4$) থেকে কপারকে (Cu) সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে ফেরাস সালফেট তৈরি করেছে। এ সকল বিক্রিয়ায় যেখানে একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ গঠন করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।

আবার, ii নং বিক্রিয়া থেকে দেখা যায়, পটাসিয়াম ক্লোরেটকে ($2KClO_3$) তাপ দিলে একটি পটাসিয়াম ক্লোরাইড (2KCl) ও অক্সিজেন ($3O_2$) গ্যাস উৎপন্ন করে। এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া। কারণ, যে সকল বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙ্গে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন করে তাদেরকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে।

সুতরাং দেখা যায়, i ও ii নং বিক্রিয়া দুইটি ভিন্ন ধরনের বিক্রিয়া।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | JSC ২ বো. ২০১৮



[গঠন ৩ ৩৫, ৩ ৩৭, ৮ ৩৯; শিখনফল ১]

ক. সংকেত কাকে বলে? ১

খ. ক্ষার ও ক্ষারকের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২

গ. ঘটনা-১ কে সমতাকরণসহ সমীকরণের মাধ্যমে বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াদ্বয়ের ভিন্নতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোন মৌল বা যৌগের অণুর সংক্ষিপ্ত রূপকে সংকেত বলে।

খ ক্ষার ও ক্ষারকের পার্থক্য—

ক্ষার	ক্ষারক
i. যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদের ক্ষার বলে।	i. যেসব ধাতব অক্সাইড বা ধাতব হাইড্রোক্সাইড পানিতে হাইড্রোক্সিল (OH^-) আয়ন উৎপন্ন করে তাদের ক্ষারক বলে।
ii. ক্ষার পানিতে দ্রবীভূত হয়।	ii. ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হতেও পারে বা নাও হতে পারে।

গ উদ্দীপকে ঘটনা-১ হলো এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় লবণ তৈরি।

ঘটনা-১ এ একটি বিকারে সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) নেওয়া হয় এবং তাতে কিছু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH) দেওয়া হয়। ফলে একটি বিক্রিয়া সংঘটিত হয়। বিক্রিয়াটির পরমাণু সমতাসহ সমীকরণ—

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$

সালফিউরিক এসিড একটি এসিড এবং সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড একটি ক্ষারক। আমরা জানি, এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়া হলো প্রশমন বিক্রিয়া। প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। এখানে এক অণু H_2SO_4 এবং দুই অণু 2NaOH বিক্রিয়া করে এক অণু Na_2SO_4 ও দুই অণু H_2O উৎপন্ন হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনা-১ এর বিক্রিয়াটি হল প্রশমন বিক্রিয়া আর ঘটনা-২ এর বিক্রিয়াটি হলো দহন বিক্রিয়া।

প্রশমন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে আমরা জানি এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। এখানে H_2SO_4 বা সালফিউরিক এসিডের সাথে NaOH বা সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় সোডিয়াম সালফেট লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।

আবার, দহন বিক্রিয়ায় একটি পদার্থ বাতাসের অক্সিজেনের সাহায্যে পুড়ে প্রচুর তাপশক্তি ও আলোকশক্তি উৎপন্ন করে। ঘটনা-২ এ Mg রিবন বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়ায় আলো ও তাপশক্তি উৎপন্ন করে এবং ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড গঠন করে যা বিক্রিয়া শেষে ছাই হিসেবে পড়ে থাকে।

$2Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO$

ম্যাগনেসিয়াম অক্সিজেন ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় যে, বিক্রিয়া দুটি ভিন্ন প্রকৃতির।

★★ প্রশ্ন ▶ ৪ *রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা*

i. $CuSO_4 + Zn \longrightarrow ?$
ii. $Mg + O_2 \longrightarrow ?$
iii. $CaO + CH_3COOH \longrightarrow ?$
iv. $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + Y$

◀ পাঠ্যবই ৩ ও ৪, ৮ ও ৯; সিলেবাস ▶

ক. 'অক্সালিক এসিড' এর সংকেত লেখো। ১

খ. 'সকল ক্ষারই ক্ষারক কিন্তু সকল ক্ষারক ক্ষার নয়'— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত i, ii এবং iii নং বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন করো এবং সমতাকরণ করো। ৩

ঘ. 'Y' গ্যাসের মধ্যে চুনের পানি, $Ca(OH)_2$ যোগ করলে কী ঘটে? বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক অক্সালিক এসিডের সংকেত $C_2H_2O_4$।

খ ক্ষারক হলো মূলত ধাতব অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড। যে সকল ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদেরকে ক্ষার বলে। যে সকল ক্ষারক পানিতে অদ্রবণীয় তাদের শুধু ক্ষারক বলে, ক্ষার নয়। কিন্তু ক্ষারসমূহ বিশেষ ধরনের ক্ষারক। সুতরাং, বলা যায় সকল ক্ষারই ক্ষারক কিন্তু সকল ক্ষারক ক্ষার নয়। যেমন— NaOH বিশেষ ধরনের ক্ষারক। কেননা NaOH পানিতে OH^- আয়ন দেয় ও দ্রবীভূত হয় এবং অম্লকে প্রশমিত করে। বিক্রিয়াটি হলো— $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$।

অন্যদিকে, $Al(OH)_3$ ক্ষারক হলেও পানিতে অদ্রবণীয় হওয়ায় $Al(OH)_3$ ক্ষার নয়।

গ উদ্দীপকের i, ii ও iii নং বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন ও সমতাকরণ করে পাই,

(i) $CuSO_4 + Zn = ZnSO_4 + Cu$

বা, $1 + 1 + (1 \times 4) + 1 = 1 + 1 + (1 \times 4) + 1$

বা, $7 = 7$

(ii) $2Mg + O_2 = 2MgO$

বা, $2 \times 1 + 1 \times 2 = 2(1 + 1)$

বা, $2 + 2 = 2 \times 2$

বা, $4 = 4$

(iii) $CaO + 2CH_3COOH = (CH_3COO)_2Ca + H_2O$

বা, $(1 + 1) + 2[1 + (1 \times 3) + 1 + 1 + 1 + 1] = [1 + (1 \times 3) + 1 + 1 + 1] \times 2 + 1 + 1 \times 2 + 1$

বা, $2 + (2 \times 8) = 15 + 3$

বা, $18 = 18$।

ঘ উদ্দীপকে (iv) নং বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে পাই—

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

$CaCO_3$ হলো চুনাপাথর যা তাপ দেওয়ার ফলে বিযোজিত হয়ে বা ভেঙে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও ক্যালসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করে।

অর্থাৎ Y গ্যাসটি হলো CO_2। CO_2 গ্যাসের সাথে চুনের পানি যোগ করলে চুনের পানি ঘোলা হয়। এক্ষেত্রে চুনের পানি ও CO_2 বিক্রিয়া করে আবার $CaCO_3$ তৈরি হওয়ায় চুনের পানি ঘোলা হয়।

CO_2 + $Ca(OH)_2$ ⟶ $CaCO_3$ + H_2O

কার্বন ডাইঅক্সাইড ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড (চুনের পানি) ক্যালসিয়াম কার্বনেট পানি

★★ প্রশ্ন ▶ ৫ *JSC ঢা. বো. ২০১৮*

সুমি ল্যাবরেটরীতে চুনাপাথরকে তাপ দেওয়ায় চুন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হলো। আবার চুনের সাথে পানি যোগ করলে চুনের পানি ও তাপ উৎপন্ন হলো। আর রিয়া তুঁতের দ্রবণে লোহার গুঁড়া মেশালে সেখানে কিছু নতুন পদার্থ তৈরি হলো।

◀ পাঠ্যবই ৮ ও ৯; সিলেবাস ▶

ক. প্রতীক কাকে বলে? ১

খ. চিনিকে তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ বলা হয় কেন? ২

গ. সুমির ১ম কাজে কোন ধরনের বিক্রিয়া সংঘটিত হয়, বর্ণনা করো। ৩

ঘ. সুমির ২য় কাজের বিক্রিয়া এবং রিয়ার কাজের বিক্রিয়া দুটি ভিন্ন ধরনের— বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো মৌলের পূর্ণ নামের সংক্ষিপ্ত প্রকাশকে ঐ মৌলের প্রতীক বলে।

খ চিনি তড়িৎ বিশ্লেষ্য নয়, বরং তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ।

যে সকল পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না তারা হলো তড়িৎ অবিশ্লেষ্য। চিনি এক প্রকার জৈব যৌগ যা বিগলিত হয়ে কোনো ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন প্রদান করে না, তাই তড়িৎও পরিবহন করে না। এ কারণে চিনিকে তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ বলা হয়।

গ সুমি ১ম কাজে চুনাপাথরকে তাপ দিয়ে চুন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে। এতে যে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তা হলো—

$CaCO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} CaO + CO_2$

ক্যালসিয়াম কার্বনেট (চুনাপাথর) ক্যালসিয়াম অক্সাইড (চুন) কার্বন ডাইঅক্সাইড

উপরোক্ত বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম কার্বনেট ($CaCO_3$) তাপের প্রভাবে ভেঙে ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO) এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2) গ্যাসে পরিণত হয়। কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন করলে সেই বিক্রিয়াকে বিযোজন বিক্রিয়া বলে। তাই বলা যায়, সুমির ১ম কাজে বিযোজন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

ঘ উদ্দীপকে সুমি ২য় কাজে চুনের সাথে পানি মেশানোতে চুনের পানি বা $Ca(OH)_2$ ও তাপ উৎপাদিত হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$2CaO + 2H_2O \rightleftharpoons 2Ca(OH)_2 + \text{তাপ}$

চুন পানি চুনের পানি

এই বিক্রিয়াটি হলো সংযোজন ও তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া। যে বিক্রিয়ায় দুটি মৌল বা যৌগ মিলিত হয়ে নতুন যৌগ উৎপন্ন করে তাকে বলে সংযোজন বিক্রিয়া। আবার, বিক্রিয়ায় প্রচুর পরিমাণে তাপ উৎপাদিত হয় বলে একে তাপ উৎপাদী বিক্রিয়াও বলা হয়।

আবার, রিয়া তুঁতের দ্রবণ বা $CuSO_4.5H_2O$ এর সাথে লোহার গুঁড়া বা Fe-মেশায়। এতে $FeSO_4$ ও Cu উৎপন্ন হবে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$CuSO_4.5H_2O + Fe \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

তুঁতে আয়রন আয়রন সালফেট কপার

এখানে, Fe তার থেকে কম সক্রিয় Cu কে $CuSO_4$ লবণ থেকে প্রতিস্থাপিত করে নিজে সে স্থান দখল করেছে। এ বিক্রিয়াকে বলে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

সুতরাং আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, সুমির ২য় কাজে সংঘটিত বিক্রিয়া ও রিয়ার কাজের বিক্রিয়া ভিন্ন ধরনের।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

★★ প্রশ্ন ▸ ৬ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

রসায়নের একজন শিক্ষার্থী ল্যাবরেটরিতে নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন করলেন:

i. কার্বন + অক্সিজেন $\xrightarrow{\text{তাপ}}$

ii. চুনাপাথর $\xrightarrow{\text{তাপ}}$

iii. হাইড্রোজেন + অক্সিজেন $\longrightarrow$

iv. জিংক + সালফিউরিক এসিড $\longrightarrow$

◀ গাই ৫; শিখনফল ১, ২

ক. তড়িৎ বিশ্লেষ্য কাকে বলে? ১

খ. 'NH_4^+ একটি যৌগমূলক'— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের কোন বিক্রিয়ায় মৌলিক গ্যাস উৎপন্ন হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. i ও iii নং সংযোজন বিক্রিয়া হলেও এদের মধ্যে ভিন্নতা আছে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে এবং তড়িৎ প্রবাহের ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে অন্য পদার্থে পরিণত হয় তাদেরকে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ বলে।

খ দুই বা ততোধিক মৌলের একাধিক পরমাণু একত্রে সংযুক্ত হয়ে একটি পরমাণু গুচ্ছ গঠন করে একটি পরমাণুর মতো আচরণ করলে ঐ পরমাণু গুচ্ছকে যৌগমূলক বলে।

NH_4^+ হলো একটি পরমাণু গুচ্ছ যা একটি N ও চারটি H পরমাণু নিয়ে গঠিত। এটি এক যোজনী বিশিষ্ট একটি পরমাণুর ন্যায় আচরণ করে। তাই NH_4^+ একটি যৌগমূলক।

গ উদ্দীপকের iv. নং বিক্রিয়ায় মৌলিক গ্যাস H_2 উৎপন্ন হয়। একই মৌলের দুটি পরমাণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে যে গ্যাস উৎপন্ন করে তাকে মৌলিক গ্যাস বলে, যেমন-H_2।

এ বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

(জিংক) (সালফিউরিক এসিড) (জিংক সালফেট) (হাইড্রোজেন গ্যাস)

এখানে জিংক ধাতু সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে জিংক সালফেট ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে। হাইড্রোজেন একটি মৌলিক গ্যাস।

iv. নং বিক্রিয়াটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। কেননা, এ বিক্রিয়ায় জিংক ধাতু সালফিউরিক এসিড থেকে হাইড্রোজেনকে প্রতিস্থাপন করে জিংক সালফেট উৎপন্ন করে। উৎপন্ন হাইড্রোজেন গ্যাস একটি মৌলিক গ্যাস।

ঘ i. ও iii. নং সংযোজন বিক্রিয়া হলেও এদের ভিন্নতা আছে।

একের অধিক পদার্থ একত্রিত হয়ে সম্পূর্ণ ভিন্নধর্মী নতুন একটি রাসায়নিক পদার্থ তৈরি করলে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে।

আবার কোনো মৌল বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে তার উপাদান মৌলের অক্সাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে দহন বিক্রিয়া বলে।

i নং বিক্রিয়াটি হলো— কার্বন (s) + অক্সিজেন (g) $\xrightarrow{\text{তাপ}}$ কার্বন ডাইঅক্সাইড (g)

iii নং বিক্রিয়াটি হলো— হাইড্রোজেন (g) + অক্সিজেন (g) $\longrightarrow$ পানি (*l*)

উপরিউক্ত দুটি বিক্রিয়াতেই বিক্রিয়কসমূহ পরস্পরের সাথে সংযুক্ত হয়ে একটি মাত্র উৎপাদ উৎপন্ন করেছে। তাই (i) ও (iii) নং তথা উভয় বিক্রিয়াই সংযোজন বিক্রিয়া। আবার উভয় বিক্রিয়ার ক্ষেত্রেই বিক্রিয়ক মৌল অক্সিজেনের সাথে সংযুক্ত হওয়ায় উভয়ই দহন বিক্রিয়াও। তবে (i) নং বিক্রিয়ার দহন বিক্রিয়া তাপের প্রভাব ঘটেছে। অন্যদিকে (iii) নং বিক্রিয়া তাপের অনুপস্থিতিতে বিক্রিয়ক মৌল H_2 অক্সিজেনের সাথে সংযুক্ত হয়েছে। এটিই মূলত বিক্রিয়াদ্বয়ের ক্ষেত্রে ভিন্নতা। এছাড়াও i নং বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক কার্বন কঠিন ও অক্সিজেন গ্যাসীয় এবং উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসীয় পদার্থ, কিন্তু iii নং বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কদ্বয় (H_2 ও O_2) উভয়ই গ্যাসীয় পদার্থ এবং উৎপন্ন পানি একটি তরল পদার্থ।

★★ প্রশ্ন ▸ ৭ | *রংমিয়া জিলা স্কুল*

(i) বেকিং সোডা + সাইট্রিক এসিড $\rightarrow$ A + B + C

(ii) $CaCO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} D + E$

(iii) $CaO + CH_3COOH \rightarrow F + G$

◀ গাই ৮ ও ৯, ১০ ও ১১; শিখনফল ১ ও ২

ক. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কাকে বলে? ১

খ. প্রশমন বিক্রিয়া কী তা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. (i) নং বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে তাপশক্তির রূপান্তর বর্ণনা করো। ৩

ঘ. (ii) ও (iii) নং বিক্রিয়া দুইটি সম্পূর্ণ করে বিক্রিয়ার ধরন বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব বিক্রিয়ার একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।

খ যে সকল বিক্রিয়ায় অম্ল ও ক্ষার বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে তাকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে। যেমন—

CH_3COOH একটি অম্ল এবং CaO একটি ক্ষারীয় পদার্থ। CH_3COOH অম্লটি CaO ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে $Ca(CH_3COO)_2$ লবণ ও H_2O উৎপন্ন করে।

$$2CH_3COOH + CaO \longrightarrow Ca(CH_3COO)_2 + H_2O$$

গ (i) নং বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই—

বেকিং সোডা + সাইট্রিক এসিড $\longrightarrow$ সোডিয়াম সাইট্রেট + কার্বন ডাইঅক্সাইড + পানি

এখানে, বেকিং সোডার সাথে সাইট্রিক এসিড বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সাইট্রেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন করেছে। এ বিক্রিয়ার জন্য টেস্টটিউবে বেকিং সোডা নিয়ে ড্রপার দিয়ে তাতে আস্তে আস্তে সাইট্রিক এসিড বা লেবুর রস যোগ করলে প্রচুর গ্যাসের বুদবুদ তৈরি হবে। এই বুদবুদ আসলে কার্বন ডাইঅক্সাইড। টেস্টটিউব স্পর্শ করলে ঠান্ডা অনুভূতি পাওয়া যাবে। কারণ এখানে বিক্রিয়ায় তাপশক্তির হ্রাস ঘটে।

ঘ (ii) ও (iii) নং বিক্রিয়া দুটি সম্পূর্ণ করে পাই—

(ii) $CaCO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} CaO + CO_2$

(iii) $CaO + CH_3COOH \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2O$

(ii) নং বিক্রিয়াটি হলো বিযোজন বিক্রিয়া। এখানে ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে ($CaCO_3$) তাপ দেওয়ার ফলে এটি বিযোজিত হয়ে ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO) ও কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2) গ্যাস তৈরি করেছে। বিযোজন বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একের অধিক নতুন পদার্থে পরিণত হয়। সুতরাং এটি একটি বিযোজন বিক্রিয়া।

(iii) নং বিক্রিয়ায় ক্ষারীয় পদার্থ ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO) ও অম্লীয় পদার্থ এসিটিক এসিড (CH_3COOH) বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ ক্যালসিয়াম এসিটেট [$(CH_3COO)_2Ca$] ও পানি তৈরি করেছে। এ জাতীয় বিক্রিয়ায় যেখানে বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে তাকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে। সুতরাং (iii) নং বিক্রিয়াটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া।

★★ প্রশ্ন ▸ ৮ | *JSC সি. বো. ২০১৮*

i. $MgO + CH_3COOH \longrightarrow$

ii. $KClO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}}$

◀ গাই ৮ ও ৯, ১২ ও ১৩; শিখনফল ১ ও ৪

ক. রাসায়নিক সমীকরণ কাকে বলে? ১

খ. কার্বন ডাইঅক্সাইডের সংকেত 'CO_2' বলতে কী বোঝায়? ২

গ. (i) নং সমীকরণটি সম্পূর্ণ করে এটি কোন ধরনের বিক্রিয়া— ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. (ii) নং সমীকরণে উৎপন্ন যৌগের জলীয় দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণ বর্ণনা করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়ক দ্রব্য এবং উৎপন্ন দ্রব্যকে প্রতীক, সংকেত ও কতগুলো চিহ্নের সাহায্যে সংক্ষেপে প্রকাশ করাকে রাসায়নিক সমীকরণ বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

খ কোনো মৌল বা যৌগের অণুর সংক্ষিপ্ত রূপই হচ্ছে সংকেত।
কার্বন ডাইঅক্সাইড এর সংকেত CO_2 বলতে বোঝায়—
i. কার্বন ডাইঅক্সাইড কার্বন ও অক্সিজেন দিয়ে গঠিত।
ii. কার্বন ডাইঅক্সাইডের একটি অণুতে একটি কার্বন ও দুইটি অক্সিজেন পরমাণু আছে।

গ উদ্দীপকের i নং বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করলে পাই—
$MgO + CH_3COOH \longrightarrow Mg(CH_3COO)_2 + H_2O$
এখানে ক্ষারীয় পদার্থ ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড (MgO), অম্লীয় পদার্থ এসিটিক এসিড (CH_3COOH) এর সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ ম্যাগনেসিয়াম এসিটেট [$Mg(CH_3COO)_2$] তৈরি করেছে। প্রশমন বিক্রিয়ায় বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে।
সুতরাং (i) নং বিক্রিয়াটি প্রশমন বিক্রিয়া।

ঘ উদ্দীপকের (ii) নং সমীকরণটি সম্পূর্ণ করলে পাই—
$KClO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} 2KCl + 3O_3$
উপরের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটি হলো পটাশিয়াম ক্লোরাইড (KCl) যা একটি নিরপেক্ষ পদার্থ লবণ।
এখন KCl এর জলীয় দ্রবণে তড়িৎ প্রবাহের ফলে ক্লোরাইড আয়ন (Cl^-) অ্যানোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্লোরিন গ্যাস (Cl_2) উৎপন্ন করে। তাই আমরা অ্যানোডে গ্যাসের বুদবুদ দেখতে পাই। অন্যদিকে পটাশিয়াম আয়ন (K^+) বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে ক্যাথোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ধাতব পটাশিয়াম (K) উৎপন্ন করে যার ফলে ক্যাথোডে ধূসর প্রলেপ দেখা যাবে।
উৎপন্ন পটাশিয়াম পানির সাথে বিক্রিয়া করে পটাশিয়াম হাইড্রোক্সাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

$K^+ + e \longrightarrow K$
পটাশিয়াম আয়ন ইলেকট্রন ধাতব সোডিয়াম

$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$
পটাশিয়াম পানি পটাশিয়াম হাইড্রোক্সাইড হাইড্রোজেন

সুতরাং তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে ক্লোরিন গ্যাস ও ধাতব পটাশিয়াম উৎপন্ন হচ্ছে।

$Cl^- - e \longrightarrow Cl$
ক্লোরাইড আয়ন ইলেকট্রন ক্লোরিন পরমাণু

$Cl + Cl \longrightarrow Cl_2$
ক্লোরিন পরমাণু ক্লোরিন পরমাণু ক্লোরিন গ্যাস

★★ প্রশ্ন ▶ ৯ | বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২

তামান্না তার পুতুলে ব্যাটারির সংযোগ দিয়ে পুতুল নাচ দেখছিল। এমন সময় বিদ্যুৎ চলে যাওয়ায় ওর ছোট বোন তাহসিনা একটি মোম জ্বালিয়ে আনল। ◀ পৃষ্ঠা ১২-১৪; শিখনফল ২ ও ৩

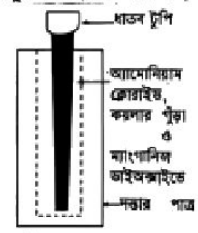
ক. প্রশমন বিক্রিয়া কী? ১
খ. লাইম ওয়াটার বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তামান্নার পুতুলে ব্যবহৃত ব্যাটারির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. পুতুল ও মোমবাতিতে শক্তির কী ধরনের রূপান্তর ঘটে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে বিক্রিয়ায় এসিড ও ক্ষারক বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে তাকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে।

খ ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের [$Ca(OH)_2$] পাতলা দ্রবণকে লাইম ওয়াটার বলে।
ক্যালসিয়াম অক্সাইডকে (CaO) চুন বলে। এ কঠিন চুনে পানি যোগ করলে যে দ্রবণ পাওয়া যায়, তাকে চুনের পানি বা লাইম ওয়াটার বলে।
$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$
(চুন) (পানি) (লাইম ওয়াটার)

গ তামান্নার পুতুলে ব্যবহৃত ব্যাটারিটি একটি ড্রাইসেল বা শুষ্ক কোষ। এ কোষের গঠন নিম্নরূপ :
প্রথমে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড (NH_4Cl), কয়লার গুঁড়া এবং ম্যাংগানিজ ডাইঅক্সাইড (MnO_2) ভালোভাবে মিশিয়ে তাতে অল্প পরিমাণ পানি যোগ করে একটি পেস্ট বা লেই তৈরি করা হয়। এ মিশ্রণটি সিলিন্ডার আকৃতির দস্তার চোঙে রেখে তার মধ্যে একটি কার্বন দণ্ড এমনভাবে বসানো হয় যাতে দণ্ডটি দস্তার চোঙকে স্পর্শ না করে। কার্বন দণ্ডের মাথায় একটি ধাতব টুপি পরানো থাকে।

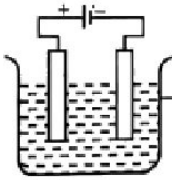


চিত্র: শুষ্ক কোষ

শুষ্ক কোষের উপরের অংশে কার্বন দণ্ডটির চারপাশ পিচের আস্তরণ দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়। দস্তার চোঙটিকে একটি শক্ত কাগজ দিয়ে ঘিরে দেওয়া হয়। এখানে দস্তার চোঙ ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার বা অ্যানোড হিসেবে কাজ করে আর ধাতব টুপি দিয়ে ঢাকা কার্বন দণ্ডের উপরিভাগ ধনাত্মক তড়িৎদ্বার বা ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে।

ঘ পুতুল ও মোমবাতিতে শক্তির যে পরিবর্তন ঘটে তা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো—
উদ্দীপকের তামান্না পুতুলটি ব্যাটারির সাহায্যে চালাচ্ছিল। ব্যাটারিটি এক ধরনের শুষ্ক কোষ। এতে দস্তার চোঙ অ্যানোড এবং কার্বন দণ্ড ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে। ব্যাটারির সাহায্যে পুতুল নাচালে এতে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।
অপরদিকে মোমবাতি জ্বলার সময় মোম পুড়ে সামান্য পরিমাণ গলিত মোম, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে মোমের মধ্যে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি তাপ ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
সুতরাং দেখা যায়, পুতুলের ব্যাটারির রাসায়নিক শক্তি, যান্ত্রিক শক্তিতে এবং মোমবাতিতে রাসায়নিক শক্তি, তাপ ও আলোকশক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

★★ প্রশ্ন ▶ ১০ | হাসান আলী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর



চিত্র: ১

◀ পৃষ্ঠা ১১-১৪; শিখনফল ৪

ক. র‍্যাডিকেল কাকে বলে? ১
খ. শুষ্ক কোষে কোন কোন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয়? ২
গ. চিত্র-১ এর পদার্থের তড়িৎ বিশ্লেষণ কৌশল উল্লেখ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের NaCl এর পরিবর্তে $CaCl_2$ দ্রবণ ব্যবহার করলে অ্যানোড ও ক্যাথোডে কী ঘটে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব পরমাণুগুচ্ছ স্বাধীনভাবে না থেকে একসাথে মৌলিক পদার্থের পরমাণুর মতো যৌগ গঠনে অংশ নেয় তাদেরকে র‍্যাডিকেল বলে।

খ শুষ্ক কোষে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড (NH_4Cl), কয়লার গুঁড়া এবং ম্যাংগানিজ ডাই অক্সাইড (MnO_2) ভালোভাবে মিশিয়ে পানি যোগ করে একটি পেস্ট বা লেই তৈরি করা হয়। এছাড়া ধাতব টুপি দিয়ে ঢাকা কার্বন দণ্ড ক্যাথোড বা ধনাত্মক তড়িৎদ্বার হিসেবে এবং দস্তার চোঙ অ্যানোড বা ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

গ চিত্র-১ এ NaCl দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি দেখানো হয়েছে। NaCl দ্রবণে তড়িৎ চালনা করলে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ NaCl আয়নিত হয়ে অ্যানোড ও ক্যাথোড অভিমুখী হয়। অর্থাৎ বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে ক্লোরাইড আয়ন (Cl^-) অ্যানোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্লোরিন গ্যাস (Cl_2) উৎপন্ন করে। তাই অ্যানোডে গ্যাসের বুদবুদ দেখতে পাওয়া যায়। অন্যদিকে, সোডিয়াম আয়ন (Na^+) ক্যাথোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ধাতব সোডিয়াম (Na) উৎপন্ন করে। এসময় ক্যাথোডে ধূসর প্রলেপ দেখা যায়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Na^+ + e^- ⟶ Na
সোডিয়াম আয়ন ইলেকট্রন ধাতব সোডিয়াম

Cl^- − e^- ⟶ Cl
ক্লোরাইড আয়ন ইলেকট্রন ক্লোরিন পরমাণু

Cl + Cl ⟶ Cl_2
ক্লোরিন পরমাণু ক্লোরিন পরমাণু ক্লোরিন গ্যাস

এভাবে, বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে NaCl দ্রবণের রাসায়নিক পরিবর্তনের মাধ্যমে তড়িৎ বিশ্লেষণ সম্পন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকে NaCl-এর তড়িৎ বিশ্লেষণ দেখানো হয়েছে। এখানে NaCl-এর পরিবর্তে $CaCl_2$ বা ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড দ্রবণ ব্যবহার করলে $CaCl_2$ দ্রবণে বিযোজিত হয়ে ধনাত্মক ক্যালসিয়াম আয়ন (Ca^{2+}) ও ঋণাত্মক ক্লোরাইড আয়ন (Cl^-) উৎপন্ন হয়।

$$CaCl_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2Cl^-$$

একইভাবে দ্রবণে পানি বিযোজিত হয়ে হাইড্রোজেন আয়ন ও হাইড্রোক্সিল আয়ন উৎপন্ন করে।

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

ব্যাটারির সাথে সংযোগ দিয়ে দ্রবীভূত লবণের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে হাইড্রোক্সিল আয়ন ও ক্লোরাইড আয়ন অ্যানোডের দিকে অগ্রসর হয়। ক্লোরাইড আয়ন (Cl^-) অ্যানোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্লোরিন গ্যাস (Cl_2) উৎপন্ন করে। তাই আমরা অ্যানোডে গ্যাসের বুদবুদ দেখতে পাই। অন্যদিকে ক্যালসিয়াম আয়ন ও হাইড্রোজেন আয়ন ক্যাথোডের দিকে অগ্রসর হয়। বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) ক্যাথোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে হাইড্রোজেন গ্যাস (H_2) উৎপন্ন করে যার ফলে ক্যাথোডে হাইড্রোজেন গ্যাসের বুদবুদ দেখা যায় ও দ্রবণে ক্যালসিয়াম আয়ন (Ca^{2+}) ও হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) থেকে যায়।

Cl^- − e ⟶ Cl
ক্লোরাইড আয়ন ইলেকট্রন ক্লোরিন পরমাণু

Cl + Cl ⟶ Cl_2
ক্লোরিন পরমাণু ক্লোরিন পরমাণু ক্লোরিন গ্যাস

H^+ + e ⟶ H
হাইড্রোজেন আয়ন ইলেকট্রন হাইড্রোজেন পরমাণু

H + H ⟶ H_2
হাইড্রোজেন পরমাণু হাইড্রোজেন পরমাণু হাইড্রোজেন গ্যাস

ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড দ্রবণের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে অ্যানোডে ক্লোরিন গ্যাস, ক্যাথোডে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয় এবং দ্রবণে ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড থেকে যায়।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶ ১১ *মতিঝিল সরকারি মানিক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা*

বিজ্ঞান শিক্ষক পরীক্ষাগারে তিনজন ছাত্রকে তিনটি বিক্রিয়া করতে বললেন। প্রথম ছাত্র বেকিং সোডা, সাইট্রিক এসিডের সংযোগে A, B, C উৎপন্ন করলো। দ্বিতীয় ছাত্র চুনাপাথরকে তাপ প্রয়োগ করে D ও E উৎপন্ন করলো। তৃতীয় ছাত্রটি ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও এসিটিক এসিড সংযোগে F ও G উৎপন্ন করলো। *◀ শিক্ষকদল ১, ২*

ক. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. প্রশমন বিক্রিয়া কী তা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রথম ছাত্রের বিক্রিয়াটির সম্পূর্ণ করে তাপশক্তির রূপান্তর বর্ণনা করো। ৩
ঘ. দ্বিতীয় ও তৃতীয় ছাত্রের বিক্রিয়া দুইটি সম্পূর্ণ করে বিক্রিয়ার ধরন বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ১২ *জনন্য এম*

শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক দুটি বিক্রিয়া দেখালেন। যার মধ্যে প্রথমটি ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড এবং এসিটিক এসিডের সমন্বয়ে সংঘটিত হয়। অপরটি পটাশিয়াম ক্লোরেটে তাপ প্রয়োগে সংঘটিত হয়।

◀ শিক্ষকদল ১, ৪

ক. রাসায়নিক সমীকরণ কাকে বলে? ১
খ. কার্বন ডাইঅক্সাইডের সংকেত 'CO_2' বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে শিক্ষকের সংঘটিত প্রথম বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে এটি কোন ধরনের বিক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে সংঘটিত দ্বিতীয় বিক্রিয়ার উৎপন্ন যৌগের জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ বর্ণনা করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. যোজনী কাকে বলে? *[ঢা. বি. বো. '১৭]*
উত্তর: কোনো মৌলের একটি পরমাণু যে কয়টি হাইড্রোজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হতে পারে, তার সংখ্যাকেই ঐ মৌলের যোজনী বলে।

প্রশ্ন-২. যৌগমূলক কী? ◘ *[বাংলাদেশ মহিলা সমিতি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]*
উত্তর: দুই বা ততোধিক মৌলের একাধিক পরমাণু এক সাথে যুক্ত হয়ে যদি একটিমাত্র পরমাণুর মতো আচরণ করে তবে তাকে যৌগমূলক বলে।

প্রশ্ন-৩. আণবিক ভর কী? ◘ *[কৌজদারহাট ক্যান্টেট কলেজ, চট্টগ্রাম]*
উত্তর: আণবিক ভর হলো কোনো পদার্থের একটি অণুর ভর।

প্রশ্ন-৪. রাসায়নিক পরিবর্তন কী? *[নোয়াখালী জিলা স্কুল]*
উত্তর: যে পরিবর্তনে পদার্থের মূল গঠন পরিবর্তিত হয়ে সম্পূর্ণ নতুন ধর্ম বিশিষ্ট পদার্থে পরিণত হয়, তাকে রাসায়নিক পরিবর্তন বলে।

প্রশ্ন-৫. রাসায়নিক বিক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় এক বা একাধিক বস্তু নতুন এক বা একাধিক বস্তুতে পরিণত হয় তাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন-৬. সংযোজন বিক্রিয়া কী? ◘ *[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]*
উত্তর: যে রাসায়নিক বিক্রিয়াতে একাধিক মৌল বা যৌগ মিলে নতুন এক বা একাধিক যৌগ গঠন করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন-৭. দহন বিক্রিয়া কী? ◘ *[মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]*
উত্তর: বাতাসে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে কোনো উপাদানকে পুড়িয়ে তার অক্সাইডে পরিণত করাই হলো দহন বিক্রিয়া।

প্রশ্ন-৮. বিযোজন কী? *[বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]*
উত্তর: যে বিক্রিয়ায় কোন যৌগ ভেঙে তার সরলতম উপাদানে পরিণত হয়, সে বিক্রিয়াকে বিযোজন বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন-৯. কুইক লাইম কী? *[চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]*
উত্তর: কুইক লাইম হলো ক্যালসিয়াম অক্সাইড CaO।

প্রশ্ন-১০. স্ল্যাক লাইম কী?
উত্তর: স্ল্যাক লাইম মূলত ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড যার রাসায়নিক সংকেত $Ca(OH)_2$।

প্রশ্ন-১১. ড্রাইসেল কাকে বলে? ◘ *[কু. বো. '১৮]*
উত্তর: আমরা টর্চ লাইট, বিভিন্ন রকম রিমোট কন্ট্রোলার, নানা রকম খেলনা ইত্যাদি ক্ষেত্রে যে বহনযোগ্য ব্যাটারি ব্যবহার করি এগুলোকে ড্রাইসেল বা শুষ্ক কোষ বলে।

প্রশ্ন-১২. তড়িৎ বিশ্লেষণ কাকে বলে?
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় কোনো বিগলিত বা দ্রবীভূত দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত করা হয় এবং তড়িৎ প্রবাহের ফলে দ্রবণের রাসায়নিক পরিবর্তন সাধিত হয়, সে প্রক্রিয়াই তড়িৎ বিশ্লেষণ।

প্রশ্ন-১৩. অ্যানোড কী?
উত্তর: অ্যানোড হলো তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষে ধনাত্মক আধানযুক্ত তড়িৎদ্বার।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. SO_4^{2-} একটি যৌগমূলক ব্যাখ্যা করো। ◘ *[ফরিদা জিলা স্কুল]*
উত্তর: দুই বা ততোধিক মৌলের একাধিক পরমাণু একত্রে সংযুক্ত হয়ে একটি পরমাণু গ্রুপ গঠন করে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের সময় অপরিবর্তিত থেকে একটি পরমাণুর ন্যায় আচরণ করলে ঐ

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ্রুপটিকে যৌগমূলক বলা হয়। একটি S ও চারটি O পরমাণু একত্রে সংযুক্ত হয়ে একটি পরমাণু গ্রুপ SO_4^{2-} গ্রুপ গঠন করে। SO_4^{2-} রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অপরিবর্তিত থেকে একটি পরমাণুর ন্যায় আচরণ করে। তাই SO_4^{2-} একটি যৌগমূলক।

প্রশ্ন-২. এসিটিক এসিড ও ক্যালসিয়াম অক্সাইডের বিক্রিয়া একটি প্রশমন বিক্রিয়া কারণ ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: যে বিক্রিয়ায় বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে তাকে বলা হয় প্রশমন বিক্রিয়া। যেহেতু অম্লধর্মী পদার্থ এসিটিক এসিড ও ক্ষারীয় পদার্থ ক্যালসিয়াম অক্সাইড পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ ক্যালসিয়াম এসিটেট উৎপন্ন করে, তাই এই বিক্রিয়াটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া। বিক্রিয়াটি হলো–

$$\underset{\text{ক্যালসিয়াম অক্সাইড}}{CaO} + \underset{\text{এসিটিক এসিড}}{CH_3COOH} \rightarrow \underset{\text{ক্যালসিয়াম এসিটেট}}{(CH_3COO)_2Ca} + \underset{\text{পানি}}{H_2O}$$

প্রশ্ন-৩. রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ◘ *[বিনুবাসিনী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল]*

উত্তর: রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হওয়ার অন্যতম কারণ হলো মৌলসমূহের স্থিতিশীল কাঠামো গঠনের প্রবণতা। প্রত্যেক মৌলই তার সর্বশেষ শক্তিস্তরে স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জনের চেষ্টা করে। একই মৌলের বা ভিন্ন মৌলের দুটি পরমাণু যখন কাছাকাছি আসে তখন তাদের সর্বশেষ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন গ্রহণ, বর্জন বা ভাগাভাগির মাধ্যমে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে। ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

প্রশ্ন-৪. হারিকেন বা মোমবাতি জ্বালালে কী বিক্রিয়া ঘটে?

উত্তর: হারিকেন বা মোমবাতি জ্বালালে দহন বিক্রিয়া ঘটে। কারণ হারিকেনের জ্বালানি তেল বা মোম উত্তাপে বাষ্পীভূত হয় এবং বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা দহনের ফলে হারিকেনের জ্বালানি তেলে কিংবা মোমে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি তাপ ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। তাই, হারিকেন বা মোমবাতি জ্বালালে দহন বিক্রিয়া ঘটে।

প্রশ্ন-৫. শুষ্ক কোষে MnO_2 ব্যবহার করা হয় কেন? ◘ *[পাবনা জিলা স্কুল]*

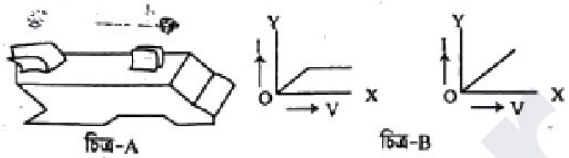
উত্তর : শুষ্ক কোষে রাসায়নিক শক্তিকে আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়। এক্ষেত্রে কোষে শক্তির উৎস হিসেবে ম্যাংগানিজ ডাইঅক্সাইড (MnO_2), দস্তা, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ও কয়লার গুঁড়া ব্যবহৃত হয়। এসব রাসায়নিক পদার্থের সঞ্চিত শক্তিই রূপান্তরিত হয়ে আলোক শক্তি উৎপন্ন করে। তাই শুষ্ক কোষে MnO_2 ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন-৬. তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ বলতে কী বোঝায়? ◘ *[বগুড়া জিলা স্কুল]*

উত্তর: যেসব যৌগ দ্রবণে বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না তাদেরকে তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ বলে। চিনি, গ্লুকোজ প্রভৃতি পদার্থের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে না। এসব যৌগ দ্রবণে বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন না করার কারণে রাসায়নিক ধর্ম পরিবর্তন হয় না।

নবম অধ্যায় বর্তনী ও চলবিদ্যুৎ

★★ প্রশ্ন ▶১ *JSC ই. বো. ২০১৮*



চিত্র-A চিত্র-B

◀ *পাঠ্য ১১ ও ৪-৫; শিখনফল ৪*

ক. তড়িৎ বর্তনী কাকে বলে? ১

খ. কোনো পরিবাহীর রোধ ২-ও'ম হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের "A" চিত্রের ব্যাখ্যা দাও। ৩

ঘ. চিত্র-B এর উভয়ই ও'মের সূত্র মেনে চলে কি? মতামত দাও। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িৎ প্রবাহ চলার সম্পূর্ণ পথকে তড়িৎ বর্তনী বলে।

খ রোধ হলো কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ চলার সক্ষমতাকে বাধা প্রদানের ক্ষমতা।

কোন পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ২ ভোল্ট এবং এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ ১ অ্যাম্পিয়ার হওয়ার কারণে উক্ত পরিবাহীর রোধ ২ ও'ম হয়।

গ উদ্দীপকের 'A' চিত্রটি হলো ফিউজ।

আমরা দৈনন্দিন জীবনে যেসব তড়িৎ যন্ত্রপাতি ব্যবহার করি সেগুলোর মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার চেয়ে বেশি তড়িৎ প্রবাহিত হলে তা নষ্ট হয়ে যায়। বাড়ির তড়িৎ বর্তনীতে কোনো কারণে অতিরিক্ত প্রবাহিত হলে অনেক সময় তার থেকে বাড়িতে আগুন পর্যন্ত লেগে যেতে পারে। এ ধরনের বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়াবার জন্য বর্তনীতে এক ধরনের বিশেষ ব্যবস্থা নেওয়া হয়। এই বিশেষ ব্যবস্থা হলো ফিউজ তার ব্যবহার করা। ফিউজ সাধারণত টিন ও সীসার একটি সংকর ধাতুর তৈরি ছোট সরু তার। এটি একটি চিনামাটির কাঠামোর উপর দিয়ে আটকানো থাকে। তারটি সরু এবং গলনাঙ্ক কম। এর মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহিত হলে এটি অত্যন্ত উত্তপ্ত হয়ে গলে যায়। ফলে তড়িৎ বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। এভাবে তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করে দিয়ে ফিউজ যন্ত্রপাতিকে রক্ষা করে। বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়াতে ফিউজ ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-B এর প্রথম চিত্র ও'মের সূত্র মানে না কিন্তু দ্বিতীয় চিত্র ও'মের সূত্র মেনে চলে।

ও'মের সূত্রানুসারে আমরা জানি যে, কোন পরিবাহীর তাপমাত্রা স্থির থাকলে ঐ পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের (V) পরিবর্তনের সাথে সাথে প্রবাহমাত্রা 'I' সমানুপাতে পরিবর্তিত হয়। অর্থাৎ প্রবাহমাত্রা বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক। প্রথম চিত্র হতে দেখা যায় বিভব পার্থক্য 'V' বাড়ার সাথে সাথে প্রবাহমাত্রা I বাড়ে কিন্তু একটা সময় প্রবাহমাত্রা 'I' স্থির হয়ে যায়। তাই তা ও'মের সূত্র মেনে চলে না। দ্বিতীয় চিত্র হতে দেখা যায় বিভব পার্থক্য V বাড়ার সাথে সাথে প্রবাহমাত্রা I সমানভাবে বাড়তে থাকে যা ও'মের সূত্রকে সমর্থন করে।

তাই বলা যায় উদ্দীপকের প্রথম চিত্র ও'মের সূত্র মেনে চলে না কিন্তু দ্বিতীয় চিত্র ও'মের সূত্র মেনে চলে।

★★ প্রশ্ন ▶২ *JSC কি. বো. ২০১৮*

আলম সাহেব বাড়িতে দুটি ফ্যান ও দুটি বাল্ব বর্তনীতে এমনভাবে সংযুক্ত করলেন যে কোনো একটি বাল্ব নষ্ট হলে সমস্ত বর্তনীর মধ্যে দিয়েই তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। ◀ *পাঠ ৬-৮; শিখনফল ২ ও ৫*

ক. ফিউজ কী? ১

খ. বিভিন্ন যন্ত্রপাতির জন্য বিভিন্ন মানের ফিউজ প্রয়োজন হয় কেন? ২

গ. আলম সাহেবের ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলো যে বর্তনীতে সংযুক্ত তার চিত্র অংকন করে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলো কীভাবে সংযুক্ত করলে উপরোক্ত সমস্যা হত না? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ফিউজ সাধারণত টিন ও সীসার তৈরি একটি সংকর ধাতুর ছোট সরু তার, যাতে অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহিত হওয়ার সাথে সাথে তা গলে গিয়ে তড়িৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে দেয়।

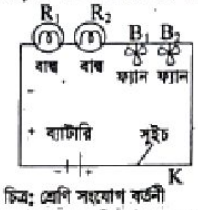
খ দৈনন্দিন জীবনে তড়িৎ যন্ত্রপাতির বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়াবার জন্য ফিউজ ব্যবহার করা হয়।

বিভিন্ন যন্ত্রপাতির ফিউজের মান বিভিন্ন রকম। যেখানে যেমন প্রয়োজন সেখানে তেমন মানের ফিউজ ব্যবহার করা উচিত। কম মানের ফিউজ ব্যবহার করলে ফিউজ তার পুড়ে যাবে আবার বেশি মানের ফিউজ ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়ানো যাবে না। তাই বিভিন্ন যন্ত্রপাতিতে বিভিন্ন মানের ফিউজ ব্যবহার করতে হয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ আলম সাহেব বাসায় ব্যবহৃত দুইটি বাল্ব ও দুইটি ফ্যান শ্রেণি সংযোগে যুক্ত। কেননা বর্তনীর যেকোনো একটি বাল্ব নষ্ট হলে সমস্ত বর্তনীই অকেজো হয়ে পড়ে। বর্তনীটি চিত্রসহ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-



চিত্র: শ্রেণি সংযোগ বর্তনী

শ্রেণি সংযোগ বর্তনীতে রোধ, তড়িৎযন্ত্র বা উপকরণসমূহ এমনভাবে সংযুক্ত হয় যেন প্রথমটির এক প্রান্তের সাথে দ্বিতীয়টির অন্য প্রান্ত, দ্বিতীয়টির অপর প্রান্তের সাথে তৃতীয়টির এক প্রান্ত এবং এরূপে সব কয়টি পর্যায়ক্রমে সাজানো থাকে।

চিত্রে বাল্ব R_1, R_2 এবং ফ্যান B_1, B_2 এবং চাবি K-কে অনুক্রমে সংযুক্ত করা হয়েছে। এ সংযোগের ক্ষেত্রে বর্তনীর সকল অংশে সর্বদা একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হয়। কিন্তু বিভিন্ন অংশে বিভব পার্থক্য ভিন্ন হতে পারে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলো সমান্তরাল সংযোগে যুক্ত করলে উল্লিখিত সমস্যা হতো না।

সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীতে সবগুলো বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম আলাদা আলাদাভাবে বিদ্যুৎ উৎসের সাথে সংযুক্ত থাকে। ফলে তাদেরকে পৃথকভাবে অন-অফ করা যায়।

সমান্তরাল সংযোগে ফ্যান এবং বাল্ব পৃথকভাবে চালানো সম্ভব এবং একটি নষ্ট হলেও অপরটি চালানো যাবে। সুতরাং সরঞ্জামগুলো সমান্তরাল বর্তনীতে যুক্ত থাকলে বাল্বগুলো উজ্জ্বলভাবে জ্বলত এবং একটি বাল্ব নষ্ট হলেও আরেকটি জ্বালানো যেত।

তাই সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী ব্যবহার করে উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাটি দূর করা যায়।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | JSC *ম. বো., য. বো. ২০১৮*

রাকিব সাহেব তার ঘরের ১ম কক্ষে বৈদ্যুতিক যন্ত্রগুলো এমনভাবে সংযুক্ত করলেন যে, যন্ত্রগুলোর একটির এক প্রান্তের সাথে অপরটির অন্য প্রান্ত যুক্ত এবং এই কক্ষের বর্তনীর বিভব পার্থক্য ১২ ভোল্ট। ২য় কক্ষের সব যন্ত্রগুলোর এক প্রান্ত একটি সাধারণ বিন্দুতে এবং অপর প্রান্তগুলো আর একটি সাধারণ বিন্দুতে সংযুক্ত আছে। *◀ পাঠ ৪, ৫ ও ৬-৮; শিখনফল ৪, ৫*

ক. পর্যাবৃত্ত প্রবাহ কাকে বলে? ১

খ. ১৫ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. ১ম কক্ষের বর্তনীতে রোধ ২০ ওঁম হলে বর্তনীতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে? ৩

ঘ. গৃহে বিদ্যুতায়নের ক্ষেত্রে দুইটি কক্ষের বর্তনীর মধ্যে কোনটি অধিক সুবিধাজনক তুলনামূলক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে তড়িৎ প্রবাহের ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তিত হয় সেই তড়িৎ প্রবাহকে পর্যাবৃত্ত প্রবাহ বলে।

খ ১৫ অ্যাম্পিয়ারের ফিউজ বলতে বোঝায় এর মধ্য দিয়ে ১৫ অ্যাম্পিয়ারের বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে ফিউজের তার উত্তপ্ত হয়ে গলে যাবে। ফলে তড়িৎ বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়ে যাবে। এতে ১৫ অ্যাম্পিয়ারের অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহিত না হওয়ার ফলে কোনো দুর্ঘটনাও ঘটবে না এবং সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি নষ্ট হওয়া থেকে রক্ষা পাবে।

গ দেওয়া আছে,

১ম কক্ষের বর্তনীতে,

বিভব পার্থক্য, $V = ১২$ ভোল্ট

রোধ, $R = ২০$ ওঁম

তড়িৎ প্রবাহ, $I = ?$

আমরা জানি,

$$\text{তড়িৎ প্রবাহ, } I = \frac{V}{R} = \frac{১২ \text{ ভোল্ট}}{২০ \text{ ওঁম}} = ০.৬ \text{ অ্যাম্পিয়ার।}$$

সুতরাং, ১ম কক্ষের বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের মান ০.৬ অ্যাম্পিয়ার।

ঘ উদ্দীপকের ১ম কক্ষ ও ২য় কক্ষের বর্তনী দুইটির মধ্যে ২য় কক্ষের বর্তনী অর্থাৎ সমান্তরাল বর্তনী ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক।

সিরিজ বর্তনীর ক্ষেত্রে তড়িৎ উপকরণসমূহকে মাত্র একটি সুইচের মাধ্যমে সমগ্র বর্তনী একসাথে বন্ধ করা বা চালু রাখা যায়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ উপকরণের জন্য আলাদা সুইচের মাধ্যমে অন বা অফ করা যায় না। এ বর্তনীতে সকল যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সমপরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ প্রবাহিত হওয়ার ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তড়িৎ প্রবাহে যতটুকু বাধা দেয়, একাধিক তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তার চেয়ে বেশি বাধা দেয়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িচ্চালক শক্তি পায় না। এছাড়া কোনো একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে বর্তনীর সম্পূর্ণ অংশই তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। অপরদিকে সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ভিন্ন ভিন্ন পথে তড়িৎ প্রবাহিত হয়। ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে অন্যগুলো জ্বলে এবং পৃথকভাবে এদেরকে নেভানো বা জ্বালানো যায়। এ বর্তনীতে প্রতিটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ চালক শক্তি পায় বলে সকল বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণই পূর্ণ দক্ষতায় চলে।

সুতরাং কার্যকারিতার দিক বিবেচনা করে বিদ্যুতায়নের জন্য সিরিজ বর্তনীর তুলনায় সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী অধিকতর সুবিধাজনক।

★★ প্রশ্ন ▶৪ | JSC *কু. বো. ২০১৯*

আরিকদের বাসায় তিনটি বাল্ব ও দুটি ফ্যান সিরিজের যুক্ত আছে। অন্যদিকে আদৃতাদের বাসায় দুটি বাল্ব ও দুটি ফ্যান সমান্তরালে যুক্ত আছে। সেই সাথে একটি ইলেকট্রিক কেটলিও সমান্তরালে যুক্ত আছে। ইলেকট্রিক কেটলির জন্য ৫ অ্যাম্পিয়ারের একটি ফিউজ যুক্ত আছে। কিন্তু ফিউজ তারটি বার বার পুড়ে যায়। *◀ পাঠ ৬-৮ ও ১১; শিখনফল ৪, ৫*

ক. রোধ কাকে বলে? ১

খ. ব্যাটারি থেকে কোন ধরনের তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উল্লিখিত ফিউজ তারটি বার বার পুড়ে যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. অফিসে বিদ্যুতায়নের ক্ষেত্রে আরিক ও আদৃতাদের বাসায় ব্যবহৃত বর্তনী দুটির মধ্যে কোনটি উপযোগী হবে? ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ চলাচল বাধাগ্রস্ত হয় তাকে ঐ পরিবাহীর রোধ বলে।

খ ব্যাটারি থেকে একমুখী তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়।

ব্যাটারিতে তড়িৎ প্রবাহ সব সময় একই দিকে প্রবাহিত হয়। আর সময়ের সাথে সাধারণত তড়িৎ প্রবাহের দিকের কোনো পরিবর্তন না ঘটলে তাকে একমুখী প্রবাহ বলে। তাই ব্যাটারি থেকে একমুখী তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়।

গ প্রয়োজনের তুলনায় কম মানের ফিউজ ব্যবহার করায় উদ্দীপকের কেটলির ফিউজটি বারবার পুড়ে যায়।

বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়ানোর জন্য বর্তনীতে বিভিন্ন মানের ফিউজ তার ব্যবহার করা হয়। প্রয়োজনের তুলনায় বেশি মানের ফিউজ ব্যবহার করলে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়ানো যাবে না। আবার কম মানের ফিউজ ব্যবহার করলে বারবার ফিউজ তার পুড়ে যায়। উদাহরণস্বরূপ, টেলিভিশনের জন্য ৫ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ এবং ইলেকট্রিক কেটলির জন্য ১৫ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ ব্যবহার করতে হয়। তাই টেলিভিশনে ৫ অ্যাম্পিয়ারের বেশি ফিউজ ব্যবহার করলে অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে টেলিভিশনটি পুড়ে যায়। এখন যদি টেলিভিশনের সাথে ৩০ অ্যাম্পিয়ারের ফিউজ লাগানো হয় তাহলে ফিউজ কোনো কাজে আসবে না। অনুরূপভাবে ইলেকট্রিক কেটলির সাথে ৫ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ লাগালে সুইচ অন করলেই ফিউজটি গলে যাবে। কারণ কেটলিতে ৫ অ্যাম্পিয়ারের বেশি বিদ্যুৎ প্রয়োজন হয়।

সুতরাং বৈদ্যুতিক যন্ত্রে নির্দিষ্ট মানের ফিউজ ব্যবহার না করলে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ঘ উদ্দীপকের আরিক ও আদৃতাদের বাসায় ব্যবহৃত বর্তনী দুইটির মধ্যে আদৃতাদের বর্তনী অর্থাৎ সমান্তরাল বর্তনী অফিসে ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক।

সিরিজ বর্তনীর ক্ষেত্রে তড়িৎ উপকরণসমূহকে মাত্র একটি সুইচের মাধ্যমে সমগ্র বর্তনী একসাথে বন্ধ করা বা চালু রাখা যায়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ উপকরণের জন্য আলাদা সুইচের মাধ্যমে অন বা অফ করা যায় না। এ বর্তনীতে সকল যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সমপরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ প্রবাহিত হওয়ার ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তড়িৎ প্রবাহে যতটুকু বাধা দেয়, একাধিক তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তার চেয়ে বেশি বাধা দেয়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ শক্তি পায় না। এছাড়া কোনো একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে বর্তনীর সম্পূর্ণ অংশেই তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। অপরদিকে সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ভিন্ন ভিন্ন পথে তড়িৎ প্রবাহিত হয়। ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে অন্যগুলো জ্বলে এবং পৃথকভাবে এদেরকে নেভানো বা জ্বালানো যায়। এ বর্তনীতে প্রতিটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ চালক শক্তি পায় বলে সকল বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণই পূর্ণ দক্ষতায় চলে।

সুতরাং কার্যকারিতার দিক বিবেচনা করে অফিসে বিদ্যুতায়নের জন্য সিরিজ বর্তনীর তুলনায় সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী অধিকতর সুবিধাজনক।

★★ প্রশ্ন ▶৫ JSC ব বো ২০১৯

রুবার ঘরের একটি বৈদ্যুতিক পাখায় ১৫ অ্যাম্পিয়ারের ফিউজ লাগানো হলে পাখাটি নষ্ট হয়ে যায়। অন্যদিকে জনাব সোহাগ তাঁর নতুন বাড়িতে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিসমূহ সিরিজ বর্তনীর মাধ্যমে সংযুক্ত করার সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেন। ◀ পাঠ্য ৬-৮ ও ১১; শিখনফল ৪, ৫

ক. ওঁমের সূত্রটি লেখো। ১

খ. বর্তনীতে ভোল্টমিটার কেন সমান্তরালে সংযোগ করা হয়? ২

গ. রুবার ঘরের বৈদ্যুতিক পাখাটি নষ্ট হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. জনাব সোহাগের গ্রহণকৃত সিদ্ধান্তটি কতটা যুক্তিযুক্ত— বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের মান পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের মানের সমানুপাতিক।

খ বর্তনীতে ভোল্টমিটার সমান্তরাল সংযোগ করা হয়।

কোনো রোধকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য পরিমাপের জন্য ভোল্টমিটার ব্যবহৃত হয় এবং এ কারণে একে রোধকের দুই প্রান্তের সাথে সমান্তরালে যুক্ত করতে হয়।

গ আমরা যেসব তড়িৎ যন্ত্রপাতি ব্যবহার করি সেগুলোর মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার বিদ্যুৎ প্রবাহিত হতে হয়। নির্দিষ্ট মাত্রার চেয়ে বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে তা নষ্ট হয়ে যায়।

বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিকে নষ্টের হাত থেকে রক্ষা করতে ফিউজ তার ব্যবহার করা হয়। এই ফিউজ তারের মান বিভিন্ন যন্ত্রের জন্য ভিন্ন ভিন্ন হয়। বৈদ্যুতিক পাখার জন্য ৫ অ্যাম্পিয়ারের ফিউজ তার ব্যবহার করতে হয়। ৫ অ্যাম্পিয়ারের চেয়ে বেশি মানের ফিউজ ব্যবহার করলে, সুইচ অন করার সাথে ফ্যানে ৫ অ্যাম্পিয়ারের চেয়ে বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে। ফলে তা নষ্ট হয়ে যায়।

উদ্দীপকের রুবার ঘরে বৈদ্যুতিক পাখার জন্য ১৫ অ্যাম্পিয়ারের ফিউজ লাগালে ঠিক একই ঘটনা ঘটে। অর্থাৎ রুবার বৈদ্যুতিক পাখার জন্য প্রয়োজনের চেয়ে বেশি মানের ফিউজ ব্যবহার করায় পাখাটি নষ্ট হয়।

ঘ জনাব সোহাগ তাঁর নতুন বাড়িতে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিসমূহ সিরিজ বর্তনীতে সংযুক্ত করার সিদ্ধান্ত নিলেন। কিন্তু গৃহে বিদ্যুতায়নের জন্য এ বর্তনীটি উপযোগী নয়।

সিরিজ বর্তনীর ক্ষেত্রে তড়িৎ উপকরণসমূহকে মাত্র একটি সুইচের মাধ্যমে সমগ্র বর্তনী একসাথে বন্ধ করা বা চালু রাখা যায়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ উপকরণের জন্য আলাদা সুইচের মাধ্যমে অন বা অফ করা যায় না। এ বর্তনীতে সকল যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সমপরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ প্রবাহিত হওয়ার ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তড়িৎ প্রবাহে যতটুকু বাধা দেয়, একাধিক তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তার চেয়ে বেশি বাধা দেয়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ শক্তি পায় না। এছাড়া কোনো একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে বর্তনীর সম্পূর্ণ অংশেই তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। অপরদিকে সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ভিন্ন ভিন্ন পথে তড়িৎ প্রবাহিত হয়। ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে অন্যগুলো জ্বলে এবং পৃথকভাবে এদেরকে নেভানো বা জ্বালানো যায়। এ বর্তনীতে প্রতিটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ চালক শক্তি পায় বলে সকল বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণই পূর্ণ দক্ষতায় চলে।

সুতরাং কার্যকারিতার দিক বিবেচনা করে বিদ্যুতায়নের জন্য সিরিজ বর্তনীর তুলনায় সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী অধিকতর সুবিধাজনক। এসকল কারণে জনাব সোহাগের গ্রহণকৃত সিদ্ধান্তটি যুক্তিযুক্ত নয়।

★★ প্রশ্ন ▶৬ বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন

কাফি সাহেবের বাসার বৈদ্যুতিক বর্তনীতে ইদানীং প্রায়ই ছোটোখাটো সমস্যা দেখা দিচ্ছে। যেমন— সুইচ অন করার সময় শক লাগা, বাল্ব ফিউজ হয়ে যাওয়া ইত্যাদি। এমতাবস্থায় ইলেকট্রিশিয়ান ডাকা হলে তিনি দুটি যন্ত্রের সাহায্যে বিদ্যুৎপ্রবাহ ও ভোল্টেজ পরীক্ষা করে কিছু ত্রুটি লক্ষ করলেন। তিনি বিদ্যুতের কার্যকর ব্যবহারে পরিবারের সদস্যদের আরও সচেতন হওয়ার পরামর্শ দিলেন। ◀ পাঠ্য ৬-৮; ১২; শিখনফল ২ ও ৭

ক. রোধ কাকে বলে? ১

খ. ১০ কিলো ওঁম বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বৈদ্যুতিক ত্রুটি পর্যবেক্ষণে ইলেকট্রিশিয়ানের ব্যবহৃত যন্ত্র দুটির সংযোগ প্রক্রিয়া চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. আমাদের ব্যক্তিগত ও জাতীয় জীবনে উদ্দীপকে উল্লিখিত শেষ বাক্যটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

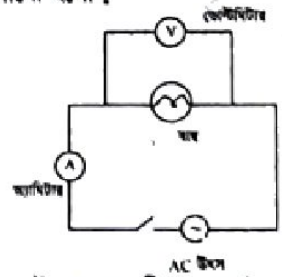
৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ চলাচল বাধাগ্রস্ত হয় তাকে ঐ পরিবাহীর রোধ বলে।

খ কোনো পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য এক ভোল্ট এবং এর মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎপ্রবাহিত হলে সেই পরিবাহীর রোধকে এক ওঁম বলে।

কোনো পরিবাহীর রোধ ১০ কিলোওঁম বলতে বোঝায়, পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ১০ কিলোভোল্ট হলে এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ ১ অ্যাম্পিয়ার হবে।

গ ইলেকট্রিশিয়ানের ব্যবহৃত যন্ত্র দুটি আসলে অ্যামিটার ও ভোল্টমিটার। নিম্নে বর্তনীতে বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের সাথে যন্ত্র দুটির সংযোগ প্রক্রিয়া চিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো :



চিত্রানুযায়ী বাল্বটির দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য পরিমাপের জন্য V ভোল্টমিটারটিকে বাল্বের সাথে সমান্তরাল সংযোগে সংযুক্ত করতে হয়। আর বাল্বের ভেতর দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ মাপতে হলে অ্যামিটার A কে বাল্বের সাথে সিরিজে সংযুক্ত করতে হবে।

ঘ বিদ্যুতের কার্যকর ব্যবহারে কাফি সাহেবের পরিবার সচেতন হলে ব্যক্তিগত ও জাতীয় জীবনে এর গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব পড়বে।

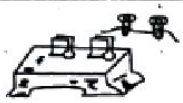
ব্যক্তিগত জীবনে কাফি সাহেবের যথাযথ ফিউজ ব্যবহারের মাধ্যমে যন্ত্রপাতি নষ্ট হওয়ার আশঙ্কা কমে যাবে। বড় ধরনের দুর্ঘটনার সম্ভাবনাও কমে আসবে। ত্রুটিপূর্ণ বৈদ্যুতিক ব্যবস্থার কারণে বৈদ্যুতিক বিল বেশি আসতে পারে; যথাযথ সংযোগ ও ব্যবহার, বিদ্যুতের বিল সঠিক রাখতে সহায়তা করে। কাফি সাহেবের পরিবার বিদ্যুতের কার্যকর ব্যবহারে সচেতন হলে তা দুর্ঘটনা রোধের পাশাপাশি পরিবারের অন্যান্য চাহিদা মেটাতে সহায়ক হবে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

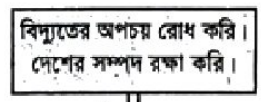
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

বিদ্যুতের যথাযথ সংযোগ ও ব্যবহারের মাধ্যমে বিদ্যুতের অপচয় রোধ করা যায়। এতে করে জাতীয় পর্যায়ে শক্তির অপচয় কম হবে। যা দেশের অন্য পরিবারসহ সবাইকে যথাযথ বিদ্যুৎ ব্যবহারে উৎসাহিত করে। উপরন্তু বিদ্যুৎ তৈরিতে যে খনিজ জ্বালানি (যেমন-প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা) এরও সাশ্রয় হয়। অর্থনীতির উপর সার্বিকভাবে চাপ কমে।
সুতরাং কাফি সাহেবের পরিবারের বিদ্যুতের কার্যকর ব্যবহারে সচেতনতা ব্যক্তিগত ও জাতীয় জীবনে গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব রাখবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | খুলনা জিলা স্কুল



ক



খ

◀ পাঠ ১১, ১২; শিখনফল ৪ ও ৭

ক. তড়িৎ বর্তনী কাকে বলে? ১
খ. ওঁমের সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। ২
গ. "ক" চিহ্নিত অংশটির প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. "খ"-চিহ্নিত উক্তিটির মূল্যায়ন করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িৎ প্রবাহ চলার সম্পূর্ণ পথকে তড়িৎ বর্তনী বলে।

খ ওঁমের সূত্রটি হলো– তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহকের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের মানের সমানুপাতিক।
কোনো পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য V, এর রোধ R এবং তড়িৎ প্রবাহ। হলে ওঁমের সূত্রানুসারে লেখা যায়, তড়িৎ প্রবাহ, $I = \frac{V}{R}$।

গ উদ্দীপকের 'ক' যন্ত্রটি হলো ফিউজ।
আমরা দৈনন্দিন জীবনে যেসব তড়িৎ যন্ত্রপাতি ব্যবহার করি সেগুলোর মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার চেয়ে বেশি তড়িৎ প্রবাহিত হলে তা নষ্ট হয়ে যায়। বাড়ির তড়িৎ বর্তনীতে কোনো কারণে অতিরিক্ত প্রবাহিত হলে অনেক সময় তার থেকে বাড়িতে আগুন পর্যন্ত লেগে যেতে পারে। এ ধরনের বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়াবার জন্য বর্তনীতে এক ধরনের বিশেষ ব্যবস্থা নেওয়া হয়। এই বিশেষ ব্যবস্থা হলো ফিউজ তার ব্যবহার করা। ফিউজ সাধারণত টিন ও সীসার একটি সংকর ধাতুর তৈরি ছোট সরু তার। এটি একটি চিনামাটির কাঠামোর উপর দিয়ে আটকানো থাকে। তারটি সরু এবং গলনাঙ্ক কম। এর মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহিত হলে এটি অত্যন্ত উত্তপ্ত হয়ে গলে যায়। ফলে তড়িৎ বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। এভাবে তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করে দিয়ে ফিউজ যন্ত্রপাতিকে রক্ষা করে।
উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়াতে ফিউজ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ঘ উদ্দীপকের "খ" চিহ্নিত উক্তিটি হলো– "বিদ্যুতের অপচয় রোধ করি। দেশের সম্পদ রক্ষা করি।"
বিদ্যুৎ জাতীয় সম্পদ। শিল্পোৎপাদন, শিক্ষা, চিকিৎসা সব ক্ষেত্রেই বিদ্যুতের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। চিকিৎসা সেবার জন্য হাসপাতালে এক মুহূর্তের জন্য বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ থাকলে অনেক সংকটাপন্ন রোগী মারা যেতে পারে। কিন্তু এই অতি প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ অসীম নয়। অপ্রয়োজনে বাতি, ফ্যান বা অন্যান্য ইলেকট্রিক সামগ্রী চালিয়ে রাখলে বিদ্যুতের অপচয় হয়। এর ফলে হাসপাতাল, বিদ্যালয়, কল-কারখানা ইত্যাদিতে প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ সরবরাহ করা সম্ভব হয় না। আবার, আমাদের দেশে বেশিরভাগ বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয় গ্যাস, তেল এবং কয়লা হতে। এগুলো রাষ্ট্রের গুরুত্বপূর্ণ সম্পদ। যত বেশি বিদ্যুৎ অপচয় হবে এ সম্পদগুলোর অপচয়ও তত বেশি হবে। আমরা বিদ্যুৎ অপচয় রোধ করে গুরুত্বপূর্ণ এ খনিজ সম্পদগুলোর অপচয় রোধ করতে পারি।
তাই বলতে পারি, "বিদ্যুতের অপচয় রোধ করি। দেশের সম্পদ রক্ষা করি।" উক্তিটি যথার্থ।

★★ প্রশ্ন ▶ ৮ | বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা

তিনটি বাল্ব যথাক্রমে ৬০ ওঁম, ১০০ ওঁম, ২২০ ওঁম শ্রেণি সংযোগে যুক্ত করা হলো। আবার বাল্ব তিনটিকে পরস্পরের সাথে সমান্তরাল সংযোগে যুক্ত করা হলো। ◀ পাঠ ৬-৮, ৯, ১০; শিখনফল ৫, ৬ ও ৭

ক. ভোল্টমিটার কী? ১
খ. পর্যায়বৃত্ত ও অপর্যায়বৃত্ত প্রবাহের মধ্যে পার্থক্য কী? ২
গ. উপরের বর্ণিত বর্তনী দুইটির চিত্র আঁক এবং বর্তনীতে অ্যামিটার ও ভোল্ট মিটার সংযুক্ত করো। ৩
ঘ. গৃহে বিদ্যুতায়নের জন্য উপরের বর্ণিত কোন সংযোগ সুবিধাজনক? ব্যাখ্যা করো। ৪

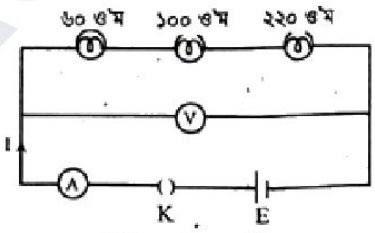
৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে যন্ত্রের সাহায্যে বর্তনীর যেকোনো দুই বিন্দুর মধ্যকার বিভব পার্থক্য সরাসরি ভোল্ট এককে পরিমাপ করা যায় তাকে ভোল্টমিটার বলে।

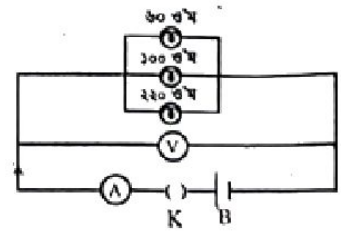
খ পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ ও অপর্যায়বৃত্ত প্রবাহের মধ্যে ২টি পার্থক্য হলো–

পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ	অপর্যায়বৃত্ত প্রবাহ
১. পর্যায়বৃত্ত প্রবাহে নির্দিষ্ট সময় পরপর তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তিত হয়।	১. তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তিত হয় না, সর্বদা একই দিকে প্রবাহিত হয়।
২. তড়িৎ কোষ বা ব্যাটারি দ্বারা পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ পাওয়া যায় না।	২. তড়িৎ কোষ বা ব্যাটারি দ্বারা অপর্যায়বৃত্ত প্রবাহ পাওয়া যায়।

গ উদ্দীপকে ৬০ ওঁম, ১০০ ওঁম ও ২২০ ওঁম এর তিনটি বাল্বকে শ্রেণিতে এবং সমান্তরালে যুক্ত করা হলো। অ্যামিটার ও ভোল্ট মিটার সংযুক্ত করে এই দুটি বর্তনী নিচে আঁকা হলো–



শ্রেণি সংযোগ বর্তনী



সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত বর্তনী দুটির মধ্যে গৃহে বিদ্যুতায়নের জন্য সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী উপযুক্ত।
শ্রেণি সংযোগ বর্তনীর ক্ষেত্রে তড়িৎ উপকরণসমূহ মাত্র একটি সুইচের মাধ্যমে সমগ্র বর্তনী একসাথে বন্ধ করা বা চালু রাখা যায়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ উপকরণের জন্য আলাদা সুইচের মাধ্যমে অন বা অফ করা যায় না। এ বর্তনীতে সকল যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সমপরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ প্রবাহিত হওয়ার ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তড়িৎ প্রবাহে যতটুকু বাধা দেয়, একাধিক তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তার চেয়ে বেশি বাধা দেয়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ শক্তি পায় না। এছাড়া কোনো একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে বর্তনীর সম্পূর্ণ অংশেই তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। অপরদিকে সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ভিন্ন ভিন্ন পথে তড়িৎ প্রবাহিত হয় এবং সমান পরিমাণে তড়িৎচালক শক্তি পায়। ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে অন্যগুলো জ্বলে এবং পৃথকভাবে এদেরকে নেভানো বা জ্বালানো যায়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

সুতরাং কার্যকারিতার দিক বিবেচনা করে গৃহে বিদ্যুতায়নের জন্য শ্রেণি সংযোগ বর্তনীর তুলনায় সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী অধিকতর সুবিধাজনক।

★★ প্রশ্ন ▶ ৯ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

হক সাহেব তার অফিসকক্ষে ২২০ ভোল্ট বিভব পার্থক্যে ৮৮০ ও'মের দুটি বাল্ব শ্রেণিতে সংযুক্ত করলেন। কিন্তু ১টি ফ্যান ও ১টি টেলিভিশন সমান্তরালে সংযুক্ত করেন। *◀ পৃষ্ঠা ৬-৮; শিখনফল ৫ ও ৭*

ক. বিদ্যুৎ প্রবাহ কাকে বলে? ১

খ. ৫ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বাল্ব দুটোর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বর্তনীতে উল্লিখিত সংযোগ দুটির মধ্যে কোনটি বেশি সুবিধাজনক? তুলনামূলক আলোচনা করে মতামত দাও। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো পরিবাহকের যেকোনো প্রস্থচ্ছেদের মধ্য দিয়ে একক সময়ে যে পরিমাণ আধান প্রবাহিত হয় তাকে বিদ্যুৎ প্রবাহ বলে।

খ ফিউজকে বর্তনীতে শ্রেণিতে যুক্ত করা হয়। ৫ অ্যাম্পিয়ারের ফিউজ বলতে বোঝায় এর মধ্য দিয়ে ৫ অ্যাম্পিয়ারের বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে ফিউজের তার উত্তপ্ত হয়ে গলে যাবে এবং তড়িৎ বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়ে যাবে। এতে ৫ অ্যাম্পিয়ারের অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহিত না হওয়ার ফলে কোনো দুর্ঘটনাও ঘটবে না এবং যন্ত্রপাতি নষ্ট হওয়া থেকে রক্ষা পাবে।

গ উদ্দীপক হতে পাই—

বাল্বের বিভব পার্থক্য $V = ২২০$ ভোল্ট

বাল্বের রোধ $R = ৮৮০$ ও'ম

$\therefore$ বিদ্যুৎ প্রবাহ, $I = ?$

আমরা জানি,

$V = IR$ বা, $I = \frac{V}{R} = \frac{২২০}{৮৮০}$ অ্যাম্পিয়ার

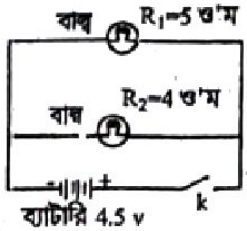
$\therefore I = ০.২৫$ অ্যাম্পিয়ার

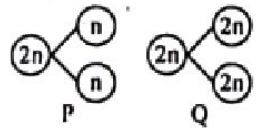
সুতরাং, বাল্ব দুটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ হচ্ছে ০.২৫ অ্যাম্পিয়ার।

ঘ উদ্দীপকে হক সাহেব সিরিজ ও সমান্তরাল বর্তনী ব্যবহার করেন। বর্তনী দুটির মধ্যে সমান্তরাল বর্তনী বেশি সুবিধাজনক। সিরিজ বর্তনীর ক্ষেত্রে তড়িৎ উপকরণসমূহকে মাত্র একটি সুইচের মাধ্যমে সমগ্র বর্তনী একসাথে বন্ধ করা বা চালু রাখা যায়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ উপকরণের জন্য আলাদা সুইচের মাধ্যমে অন বা অফ করা যায় না। এ বর্তনীতে সকল যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সমপরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ প্রবাহিত হওয়ার ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তড়িৎ প্রবাহে যতটুকু বাধা দেয়, একাধিক তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ তার চেয়ে বেশি বাধা দেয়। ফলে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ শক্তি পায় না। এছাড়া কোনো একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে বর্তনীর সম্পূর্ণ অংশেই তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। অপরদিকে সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রতিটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ভিন্ন ভিন্ন পথে তড়িৎ প্রবাহিত হয়। ফলে একটি তড়িৎ যন্ত্র বা উপকরণ ফিউজ হলে অন্যগুলো জ্বলে এবং পৃথকভাবে এদেরকে নেভানো বা জ্বালানো যায়। এ বর্তনীতে প্রতিটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণ পূর্ণ তড়িৎ শক্তি পায় বলে সকল বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা উপকরণই পূর্ণ দক্ষতায় চলে (যেমনঃ একটি বাল্ব তার সর্বোচ্চ উজ্জ্বলতায় জ্বলে)। সুতরাং কার্যকারিতার দিক বিবেচনা করে বিদ্যুতায়নের জন্য সিরিজ বর্তনীর তুলনায় সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী অধিকতর সুবিধাজনক।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶ ১০ | *ভাষানটী কামিনী বিদ্যাপীঠ মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী*





◀ পৃষ্ঠা ৪ ও ৫, ৬-৮; শিখনফল ৫ ও ৬

ক. ও'মের সূত্রটি লেখো। ১

খ. ১০ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ বলতে কী বোঝায়— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. R_2 রোধের বাল্বটি বন্ধ থাকা অবস্থায় বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বাল্বগুলোকে সাজিয়ে এমন একটি বর্তনী অঙ্কন করো যার সকল অংশে একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হয়। ৪

প্রশ্ন ▶ ১১ | *অঙ্কন প্রশ্ন*

বিদ্যুৎ চলে গেলে অয়ন লক্ষ করল তাদের আইপিএস (IPS)-এর সাথে যুক্ত লাইট ও ফ্যানগুলো একটি বন্ধ করলে অন্যটি নেভে না। কিন্তু তার ছোট বোনের খেলনা গাড়ির ছোট লাইটগুলো এমনভাবে যুক্ত যে, একটি নষ্ট হয়ে গেলে বা খুলে নিলে বাকিগুলোও আর জ্বলে না। খেলনা গাড়িটি ১২ ভোল্ট বিভব পার্থক্যে চলে। *◀ শিখনফল ৪, ৫*

ক. পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ কাকে বলে? ১

খ. ১৫ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. খেলনা গাড়ির বর্তনীতে রোধ ২০ ও'ম হলে তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত সংযোগ পদ্ধতিগুলোর মধ্যে কোনটি বাসাবাড়িতে ব্যবহারের জন্য আদর্শ? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. বর্তনী কী?

উত্তর: পরিবাহী পদার্থের একটি আবদ্ধ পথ, যেখানে ইলেকট্রন চলাচল করতে পারে তাই বর্তনী।

প্রশ্ন-২. তড়িৎ প্রবাহ কাকে বলে? ◘ *[ঢা. বো. ১৮; চ. বো. ১৭]*

উত্তর: কোনো পরিবাহকের যেকোনো প্রস্থচ্ছেদের মধ্য দিয়ে একক সময়ে যে পরিমাণ আধান প্রবাহিত হয় তাকে তড়িৎ প্রবাহ বলা হয়।

প্রশ্ন-৩. তড়িৎ প্রবাহের একক কী? *[ঢা. বো. ১৭]*

উত্তর: তড়িৎ প্রবাহের একক হলো অ্যাম্পিয়ার।

প্রশ্ন-৪. পরিবাহী কাকে বলে?

উত্তর: যে সকল পদার্থের পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াসের সাথে দূর্বলভাবে যুক্ত থাকার ফলে সহজে চলাচল করতে পারে, সেসব পদার্থকে পরিবাহী বলে।

প্রশ্ন-৫. তড়িৎ বিভব কাকে বলে?

উত্তর: অসীম দূরত্ব থেকে একটি ঋণাত্মক আধান বা চার্জকে সমবেগে গতিশীল করে কোনো আধানযুক্ত বা চার্জিত বস্তুর পাশে কোনো বিন্দুতে আনতে যে পরিমাণ কাজ করা হয় তাকে ঐ বিন্দুর তড়িৎ বিভব বলে।

প্রশ্ন-৬. তড়িৎ বিভব পার্থক্য কী? ◘ *[বিএএফ শাহীন অফিসার্স কলেজ, চাকরা]*

উত্তর: প্রতি একক ঋণাত্মক আধানকে তড়িৎ ক্ষেত্রের এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে সমবেগে স্থানান্তর করতে সম্পন্ন কাজের পরিমাণ হলো ঐ দুই বিন্দুর তড়িৎ বিভব পার্থক্য।

প্রশ্ন-৭. ডিসি প্রবাহ কাকে বলে?

উত্তর: যে তড়িৎ প্রবাহ সবসময় একই দিকে প্রবাহিত হয়, তাকে ডিসি প্রবাহ বলে।

প্রশ্ন-৮. পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ কাকে বলে? ◘ *[বি. বুয়েট ভর্তি পরীক্ষা ১৮; বি. ই. বো. ১৭]*

উত্তর: যে তড়িৎ প্রবাহের ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তিত হয় তাকে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ বলে।

প্রশ্ন-৯. এসি প্রবাহের উৎস কী?

উত্তর: এসি বা পর্যায়বৃত্ত প্রবাহের উৎস জেনারেটর বা ডায়ানামো।

প্রশ্ন-১০. পরিবর্তী বা এসি প্রবাহ কাকে বলে? ◘ *[বরিশাল বোর্ড ১৯]*

উত্তর: নির্দিষ্ট সময় পরপর যদি তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তন হয় তবে ঐ তড়িৎ প্রবাহকে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ অর্থাৎ পরিবর্তী বা এসি প্রবাহ বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-১১. বাংলাদেশে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ প্রতি সেকেন্ডে কতবার দিক পরিবর্তন করে? *[বগুড়া জিলা স্কুল]*
উত্তর: বাংলাদেশে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ প্রতি সেকেন্ডে ৫০ বার দিক পরিবর্তন করে।

প্রশ্ন-১২. রোধ কী? ◘ *[বা. বি. ই. বো. ১৭]*
উত্তর: পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ চলাচল বাধাগ্রস্ত হয় তাকে ঐ পরিবাহীর রোধ বলে।

প্রশ্ন-১৩. রোধের একক কী? *[আদিয়াবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর]*
উত্তর: রোধের একক হলো ওঁম।

প্রশ্ন-১৪. ১ ওঁম কী? ◘ *[নেত্রকোনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*
উত্তর: কোনো পরিবাহীর বিভব পার্থক্য ১ ভোল্ট হলে ঐ পরিবাহীর মধ্য দিয়ে যদি ১ অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহিত হয় তবে ঐ পরিবাহীর রোধ হবে ১ ওঁম।

প্রশ্ন-১৫. ওঁমের সূত্রটি লেখো। *[ই. বো. ১৭]*
উত্তর: ওঁমের সূত্রটি হলো– তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহকের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের মানের সমানুপাতিক।

প্রশ্ন-১৬. এক অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহ কী?
উত্তর: পরিবাহীর যেকোনো প্রস্থচ্ছেদের মধ্য দিয়ে লম্বভাবে এক সেকেন্ডে এক কুলম্ব তড়িৎ আধান প্রবাহিত হলে উক্ত পরিবাহীতে যে প্রবাহ মাত্রার সৃষ্টি হয়, তাই এক অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহ।

প্রশ্ন-১৭. তড়িৎ বর্তনী কাকে বলে? ◘ *[বি. ই. বি. বো. ১৮]*
উত্তর: তড়িৎ প্রবাহ চলার সম্পূর্ণ পথকে তড়িৎ বর্তনী বলে।

প্রশ্ন-১৮. অনুক্রম বা শ্রেণিসংযোগ কাকে বলে?
উত্তর: কোনো বর্তনীতে যদি রোধ, তড়িৎযন্ত্র বা উপকরণসমূহ এমনভাবে সংযুক্ত হয় যেন প্রথমটির এক প্রান্তের সাথে দ্বিতীয়টির অন্য প্রান্ত, দ্বিতীয়টির অপর প্রান্তের সাথে তৃতীয়টির এক প্রান্ত এবং এরূপে সব কয়টি পর্যায়ক্রমে সাজানো থাকে, তবে সেই সংযোগকে অনুক্রম বা শ্রেণিসংযোগ বলে।

প্রশ্ন-১৯. সমান্তরাল সংযোগ কাকে বলে? ◘ *[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল]*
উত্তর: কোনো বর্তনীতে দুই বা ততোধিক রোধ, তড়িৎ উপকরণ বা যন্ত্র যদি এমনভাবে সংযুক্ত থাকে যে সব কয়টির এক প্রান্ত একটি সাধারণ বিন্দুতে এবং অপর প্রান্তগুলো অপর একটি সাধারণ বিন্দুতে সংযুক্ত হয়, তবে সেই সংযোগকে সমান্তরাল সংযোগ বলে।

প্রশ্ন-২০. অ্যামিটার কী? ◘ *[কদমতলা পূর্ব পাসারো স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: যে যন্ত্রের সাহায্যে তড়িৎ প্রবাহ সরাসরি অ্যাম্পিয়ার এককে পরিমাপ করা যায় তাই অ্যামিটার।

প্রশ্ন-২১. অ্যামিটারকে বর্তনীতে কীভাবে সংযুক্ত করতে হয়?
[বিনোদবাসিনী সরকারী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]
উত্তর: অ্যামিটারকে বর্তনীতে শ্রেণি সংযোগে যুক্ত করতে হয়।

প্রশ্ন-২২. ভোল্টমিটার কাকে বলে? *[ই. বো. ১৮]*
উত্তর: যে যন্ত্রের সাহায্যে বর্তনীর যেকোনো দুই বিন্দুর মধ্যকার বিভব পার্থক্য সরাসরি ভোল্ট এককে পরিমাপ করা যায় তাকে ভোল্টমিটার বলে।

প্রশ্ন-২৩. ভোল্টমিটারকে বর্তনীতে কীভাবে সংযুক্ত করতে হয়?
[আইডিয়াল কলেজ, ঢাকা]
উত্তর: ভোল্টমিটারকে বর্তনীতে যে দুই বিন্দুর বিভব পার্থক্য পরিমাপ করতে হবে সেই দুই বিন্দুর সাথে সমান্তরালে সংযুক্ত করতে হয়।

প্রশ্ন-২৪. ফিউজ কী? ◘ *[পাবনা জিলা স্কুল]*
উত্তর: ফিউজ হলো টিন ও সীসায় গঠিত সংকর ধাতুর তৈরি ছোট সরু তার, যা বর্তনীতে সিরিজ সংযোগে লাগানো থাকে এবং নির্দিষ্ট পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহ সহ্য করতে পারে।

প্রশ্ন-২৫. সাধারণ বাল্বের পরিবর্তে কোন ধরনের বাল্ব ব্যবহার করলে বিদ্যুৎ সাশ্রয় হয়?
উত্তর: সাধারণ বাল্বের পরিবর্তে ফ্লোরোসেন্স বা এনার্জি সেভিং বাল্ব ব্যবহার করলে বিদ্যুৎ সাশ্রয় হয়।

৩ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. একমুখী প্রবাহ ও পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ এর পার্থক্য কী? ◘ *[কুমিল্লা জিলা স্কুল]*
উত্তর: একমুখী প্রবাহ ও পর্যায়বৃত্ত প্রবাহের পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো।

একমুখী প্রবাহ	পর্যাবৃত্ত প্রবাহ
যে তড়িৎ প্রবাহ সব সময় একই দিকে প্রবাহিত হয়, সেই তড়িৎ প্রবাহকে একমুখী প্রবাহ বলে।	যে তড়িৎপ্রবাহের দিক নির্দিষ্ট সময় পরপর পরিবর্তিত হয়, সেই তড়িৎ প্রবাহকে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ বলে।
তড়িৎ কোষ বা ব্যাটারি থেকে একমুখী প্রবাহ পাওয়া যায়।	জেনারেটর বা ডায়নামো থেকে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ পাওয়া যায়।

প্রশ্ন-২. বর্তনীতে বৈদ্যুতিক সুইচের প্রয়োজন কেন?
উত্তর: সুইচ টিপলে বিদ্যুৎ বর্তনীতে সংযোগ স্থাপন হয় অথবা সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়।
বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা, টিভি ইত্যাদি যেকোনো যন্ত্রের সাথে একটি করে সুইচ পৃথকভাবে সমান্তরালে সংযুক্ত থাকে। বাতির সুইচ অন করলে বাতি জ্বলে, টিভির সুইচ অন করলে টিভি চলে। যখন যেটার প্রয়োজন পূরণ হয় সেটি অফ করে দেওয়া হয়। এতে করে বিদ্যুৎ শক্তির সাশ্রয়। এজন্য বর্তনীতে বৈদ্যুতিক সুইচের প্রয়োজন হয়।

প্রশ্ন-৩. ১০ কিলোওঁম বলতে কী বোঝায়? ◘ *[জামালপুর জিলা স্কুল]*
উত্তর: কোনো পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য এক ভোল্ট এবং এর মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে সেই পরিবাহীর রোধকে এক ওঁম বলে।
কোনো পরিবাহীর রোধ ১০ কিলোওঁম বলতে বোঝায়, পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ১০ কিলোভোল্ট হলে এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ ১ অ্যাম্পিয়ার হবে।

প্রশ্ন-৪. এক ভোল্ট বলতে কী বোঝায়?
উত্তর: বিভব পার্থক্যের ব্যবহারিক একক ভোল্ট। কোনো পরিবাহীর দুই বিন্দুর মধ্যে যে বিভব পার্থক্যের জন্য এক কুলম্ব চার্জ চালিত করতে এক জুল কাজ করতে হয়, তাকে এক ভোল্ট বলে। একে সংক্ষেপে V দ্বারা সূচিত করা হয়।

প্রশ্ন-৫. ভোল্টমিটারের সাহায্যে কীভাবে বর্তনীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য মাপা যায়? ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: তড়িৎ কোষ বা অ্যামিটারের মতো ভোল্টমিটারেও দুটি সংযোগ প্রান্ত থাকে, একটি ধনাত্মক ও একটি ঋণাত্মক প্রান্ত। বর্তনীর যে দুই বিন্দুর বিভব পার্থক্য পরিমাপ করতে হয় ভোল্টমিটারটিকে সেই দুই বিন্দুর সাথে সমান্তরাল সংযুক্ত করতে হয়। এরপর যন্ত্রে সূচক কাঁটার বিক্ষেপ থেকে বর্তনীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য মাপা যায়।

প্রশ্ন-৬. ফিউজ বলতে কী বোঝায়?
উত্তর: ফিউজ সাধারণত টিন ও সীসার একটি সংকর ধাতুর তৈরি ছোট সরু তার। এটি একটি চীনামাটির কাঠামোর উপর আটকানো থাকে। তারটি সরু এবং এর গলনাঙ্ক কম। এর মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহিত হলে এটি অত্যন্ত উত্তপ্ত হয়ে গলে যায়। ফলে তড়িৎ বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। এভাবে তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করে দিয়ে ফিউজ যন্ত্রপাতি রক্ষা করে। বর্তনীতে ফিউজ সিরিজে সংযোগ করতে হয়।

প্রশ্ন-৭. নিরাপত্তা ফিউজ বলতে কী বোঝায়? ◘ *[নটরডেম জিলা স্কুল]*
উত্তর: ফিউজ হলো টিন ও সীসার একটি সংকর ধাতুর তৈরি ছোট সরু তার, যা বর্তনীতে সিরিজ সংযোগে লাগানো থাকে। বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিকে অতিরিক্ত তড়িৎপ্রবাহ জনিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করার জন্য ও বাসা-বাড়িকে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা হতে রক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত ফিউজই হলো নিরাপত্তা ফিউজ।

প্রশ্ন-৮. বিদ্যুতের কার্যকর ব্যবহার ও অপচয় রোধে আমরা করতে পারি এমন চারটি কাজ উল্লেখ করো।
উত্তর: বিদ্যুতের কার্যকর ব্যবহার ও অপচয় রোধে আমরা নিচের চারটি কাজ করতে পারি:

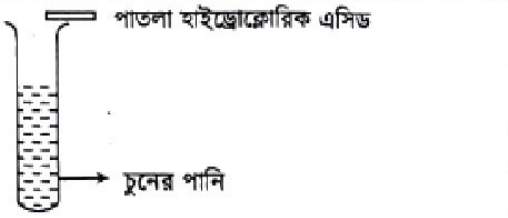
i. বাসায় বা অফিসে প্রয়োজন ব্যতীত লাইট ফ্যান বা এয়ারকুলার বন্ধ রাখার ব্যাপারে সচেতন থাকা।
ii. সাধারণ বাল্বের পরিবর্তে ফ্লোরোসেন্স বা এনার্জি বাল্ব ব্যবহার করা, এতে বিদ্যুৎ সাশ্রয় হয়।
iii. রান্নার কাজে বিদ্যুতের ব্যবহার পরিহার করা। প্রেসার কুকারে রান্না করলে ২৫% বিদ্যুৎ সাশ্রয় হয়।
iv. অপ্রয়োজনে এয়ারকুলারের ব্যবহার না করা।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

দশম অধ্যায় অম্ল, ক্ষারক ও লবণ

★★ প্রশ্ন ▶১ | *গভ: ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, খুলনা*



◀ গাই ৭-১০; শিক্ষবোর্ড ▶

ক. এসিটিক এসিডের সংকেত লেখো। ১
খ. SO_2 অম্লধর্মী কেন? বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া লিটমাসের রঙ পরিবর্তন করবে কী বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ভিনেগার হলো এসিটিক এসিড, যার সংকেত CH_3COOH।

খ SO_2 অম্লধর্মী। কারণ SO_2 পানির সাথে বিক্রিয়া করে তীব্র সালফিউরিক এসিড তৈরি করে। বিক্রিয়াটি হলো–

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

তাই SO_2 অম্লধর্মী।

গ উদ্দীপকে চুনের পানিতে পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিড যোগ করা হয়েছে। চুনের পানি ও হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড ও পানি উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি হলো–

$$\underset{\text{চুনের পানি বা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড}}{Ca(OH)_2} + \underset{\text{হাইড্রোক্লোরিক এসিড}}{HCl} \rightarrow \underset{\text{ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড}}{CaCl_2} + \underset{\text{পানি}}{H_2O}$$

বিক্রিয়াটিতে দেখা যাচ্ছে ক্ষারধর্মী চুনের পানি এবং অম্লধর্মী হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়ায় নিরপেক্ষ পদার্থ ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়েছে। এটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া।

ঘ উদ্দীপকের বিক্রিয়া লিটমাসের রং পরিবর্তন করবে না।
উদ্দীপকে চুনের পানিতে পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিড চালনা করা হয়েছে। ফলে, এদের মধ্যে বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।

$$\underset{\text{ক্ষার}}{Ca(OH)_2} + \underset{\text{এসিড}}{HCl} \longrightarrow \underset{\text{লবণ}}{CaCl_2} + \underset{\text{পানি}}{H_2O}$$

সাধারণত ক্ষারীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে। আবার অম্লীয় দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল করে। কিন্তু দ্রবণ নিরপেক্ষ হলে তাতে লিটমাসের বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না।
উল্লিখিত বিক্রিয়াটি এসিড ও ক্ষারের মধ্যে সংঘটিত হয়েছে। এসিড ক্ষারের প্রশমন বিক্রিয়ার ফলে নিরপেক্ষ পদার্থ $CaCl_2$ লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়। নিরপেক্ষ পদার্থের জন্য লিটমাসের রঙের কোনো পরিবর্তন হবে না।

★ প্রশ্ন ▶২ | *JSC কু. বো. ২০১৯*

খাবার সোডা + ভিনেগার → সোডিয়াম অ্যাসিটেট + CO_2 + H_2O

◀ গাই ৭-১০, ১১-১৩; শিক্ষবোর্ড ▶

ক. সংকেত কাকে বলে? ১
খ. কৃষিক্ষেত্রে আইসোটোপ ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক দ্বিতীয় যৌগ এবং বিক্রিয়ালব্ধ প্রথম যৌগটি কি একই প্রকৃতির? বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোন মৌল বা যৌগের অণুর সংক্ষিপ্ত রূপকে সংকেত বলে।

খ কৃষিক্ষেত্রে বিভিন্ন কাজে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়। ফসলের ক্ষতিকারক পোকা নিয়ন্ত্রণে আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করা হয়। কৃষিক্ষেত্রে ফসলের ক্ষতি রোধ করতে, কখন কোন সার কী পরিমাণ ব্যবহার করতে হবে তা জানতে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি রাসায়নিক সংকেত আকারে লিখে পাই–

$$\underset{\text{খাবার সোডা}}{NaHCO_3} + \underset{\text{ভিনেগার}}{CH_3COOH} \longrightarrow \underset{\text{সোডিয়াম অ্যাসিটেট}}{(CH_3COO)_2Na} + \underset{\text{কার্বন ডাইঅক্সাইড}}{CO_2} + \underset{\text{পানি}}{H_2O}$$

খাবার সোডার সাথে ভিনেগার বিক্রিয়া করে সোডিয়াম অ্যাসিটেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি তৈরি করে। এটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া।
এখানে খাবার সোডা ক্ষারীয় পদার্থ ও ভিনেগার বা এসিটিক এসিড হলো অম্লধর্মী পদার্থ। আর উৎপাদিত সোডিয়াম এসিটেট হলো নিরপেক্ষ পদার্থ। এজাতীয় বিক্রিয়ায় যেখানে বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে তাকে বলা হয় প্রশমন বিক্রিয়া।

ঘ উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক দ্বিতীয় যৌগটি হলো ভিনেগার। এর রাসায়নিক নাম হলো এসিটিক এসিড। ভিনেগার বা এসিটিক এসিড হলো অম্লধর্মী পদার্থ। বিক্রিয়ালব্ধ প্রথম যৌগটি হলো সোডিয়াম এসিটেট। এই সোডিয়াম অ্যাসিটেট একটি নিরপেক্ষ পদার্থ।
উদ্দীপকে একটি প্রশমন বিক্রিয়া দেখানো হয়েছে। প্রশমন বিক্রিয়ায় এসিড ও ক্ষার পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াটিতে খাবার সোডা অর্থাৎ ক্ষারের সাথে ভিনেগার অর্থাৎ এসিড বিক্রিয়া করে সোডিয়াম অ্যাসিটেট উৎপন্ন করেছে যা একটি লবণ।
সুতরাং দেখা যাচ্ছে, বিক্রিয়ক দ্বিতীয় যৌগ এবং বিক্রিয়ালব্ধ প্রথম যৌগটি ভিন্ন প্রকৃতির।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

ফারাহ তৈলাক্ত খাবার খেতে পছন্দ করে। ইদানীং তার পেটে প্রায়ই ব্যথা হয়। ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার জানালেন তার এসিডিটি হয়েছে। ডাক্তার তাকে খাদ্যাভ্যাস পরিবর্তন করার পাশাপাশি একটি ঔষধ খেতে পরামর্শ দিলেন। ◀ গাই ৫-৬; শিক্ষবোর্ড ▶ ৫২

ক. লবণ কাকে বলে? ১
খ. অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ক্ষারক হলেও ক্ষার নয়– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ডাক্তার কী ঔষধ খাওয়ার পরামর্শ দিলেন ব্যাখ্যা করো? ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত এসিডিটি তৈরি হওয়ার উপাদানটি কোন ধরনের যৌগ এবং কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক অম্ল ও ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মূল পদার্থকে লবণ বলে।

খ $Al(OH)_3$ কে ক্ষারক বলা হলেও ক্ষার বলা হয় না। কারণ ক্ষার হতে হলে তাকে পানিতে দ্রবণীয় হতে হয় এবং জলীয় দ্রবণে হাইড্রোক্সাইড আয়ন (OH^-) উৎপন্ন করতে হয়। অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ($Al(OH)_3$) পানিতে দ্রবীভূত হতে পারে না। তাই এটি ক্ষারক হওয়া সত্ত্বেও একে ক্ষার বলা হয় না।

গ ফারাহকে ডাক্তার এন্টাসিডের মতো ক্ষারীয় প্রকৃতির ঔষধ খাওয়ার পরামর্শ দিলেন।
মানুষের দেহে এসিডিটি হয় পাকস্থলীতে উৎপন্ন HCl এর জন্য। HCl একটি শক্তিশালী এসিড। এ এসিড বেশি মাত্রায় উৎপন্ন হলে পেটে ব্যথা অনুভূত হয়। এ এসিডকে প্রশমিত করার জন্য এন্টাসিডের মতো ক্ষারীয় ঔষধ গ্রহণ করতে হয়। এন্টাসিড হলো ক্ষারীয় পদার্থ $Mg(OH)_2$ বা $Al(OH)_3$ এর সাসপেনশন কিংবা ট্যাবলেট। এসব ক্ষারীয় পদার্থ হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl) এর সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ ও পানি উৎপন্ন করে। ফলে HCl প্রশমিত হয় এবং পেটের ব্যথা ভালো হয়ে যায়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

$$2HCl + Mg(OH)_2 = MgCl_2 + 2H_2O$$
$$3HCl + Al(OH)_3 = AlCl_3 + 3H_2O$$

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ক. আয়ন কাকে বলে? ১
খ. খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে আইসোটোপ ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. প্রমাণ করো ১ম দিনের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক এবং উৎপন্ন যৌগের পরমাণুর সংখ্যা একই থাকে। ৩
ঘ. ২য় দিনের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটি কোন প্রকৃতির বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক ধনাত্মক বা ঋণাত্মক আধানযুক্ত পরমাণুকে আয়ন বলে।

খ খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়।
বিভিন্ন জীবাণু, ব্যাকটেরিয়া খাদ্যদ্রব্য নষ্ট করে থাকে। এই ব্যাকটেরিয়াসহ অনেক জীবাণু তেজস্ক্রিয় রশ্মিতে মারা যায়। আইসোটোপের তেজস্ক্রিয় রশ্মি খাদ্যদ্রব্যকে জীবাণুমুক্ত করে সংরক্ষণ করে থাকে।

গ উদ্দীপকের প্রথম দিনের বিক্রিয়াটি হলো—
$$Mg + 2HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$
এখানে বিক্রিয়ক পদার্থগুলো হলো ম্যাগনেসিয়াম (Mg) ও নাইট্রিক এসিড (HNO_3) এবং উৎপন্ন পদার্থগুলো হলো ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রেট ($MgNO_3$) ও হাইড্রোজেন গ্যাস।
বিক্রিয়াটি সমতা বিধান করে পরমাণুর সংখ্যা হিসাব করে পাই,
$Mg + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + H_2$
$1 + 2(1+1+3) = 1 + (1+3) \times 2 + 2$
বা, $1 + 10 = 9 + 2$
বা, $11 = 11$
সুতরাং দেখা যাচ্ছে, বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপন্ন যৌগের পরমাণুর সংখ্যা একই।

ঘ উদ্দীপকের ২য় দিনের বিক্রিয়ায় পটাশিয়াম ক্লোরেটকে তাপ দেওয়া হয়। পটাশিয়াম ক্লোরেটকে তাপ দিলে এটি বিযোজিত হয়ে পটাশিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।
$$KClO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} KCl + O_2$$
এখানে উৎপন্ন যৌগটি হলো পটাশিয়াম ক্লোরাইড (KCl)। এটি একটি লবণ। এটি নিরপেক্ষ পদার্থ। এটি লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে না। একে এসিড ও ক্ষারকের মধ্যে প্রশমন বিক্রিয়ায় তৈরি করা সম্ভব।
$$KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$$
অন্যান্য লবণের মত KCl কেও ধাতু ও এসিডের মধ্যে বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপাদন করা যায়।
সুতরাং বলা যায়, ২য় দিনের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটি একটি লবণ।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | JSC বু. বো. ২০১৮
$'X' + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + H_2O$
◀ পাঠ্য ৭-১০; শিখনফল ২ ও ৩
ক. নির্দেশক কাকে বলে? ১
খ. মিথেন এসিড নয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. সমীকরণে 'X' চিহ্নিত যৌগটি কোন ধরনের ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে 'X' এর স্থানে $CaCO_3$ ব্যবহার করলে বিক্রিয়া হবে কি? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব পদার্থ নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল, ক্ষারক না নিরপেক্ষ তা নির্দেশ করে সেসব পদার্থকে নির্দেশক বলে।

খ যেসব যৌগের অণুতে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন করে তাদেরকে এসিড বলে।
মিথেনের রাসায়নিক সংকেত হলো CH_4। মিথেনে ৪টি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে। কিন্তু মিথেন পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) উৎপন্ন করে না। তাই মিথেন এসিড নয়।

গ উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করলে পাই,
$KOH + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + H_2O$
সুতরাং, উদ্দীপকে X-চিহ্নিত যৌগটি হলো KOH। এটি একটি ক্ষার। সাধারণত ক্ষারকসমূহ এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় সেগুলো হলো ক্ষার। KOH যৌগটি HCl এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে KCl লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। অর্থাৎ KOH এর বৈশিষ্ট্য হতে দেখা যায় যে, এ যৌগটি পানিতে দ্রবণীয় এবং জলীয় দ্রবণে OH^- আয়ন দেয়। এছাড়া জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে।
উপরের আলোচনা হতে KOH এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করে আমরা বুঝতে পারি 'X' অর্থাৎ KOH যৌগটি একটি ক্ষার।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত বিক্রিয়াটি হলো—
$X + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + H_2O$
উপরের সমীকরণে 'X' অর্থাৎ, KOH এর স্থানে $CaCO_3$ লবণ ব্যবহার করলেও বিক্রিয়া সংঘটিত হবে।
যেকোনো কার্বনেট লবণ এসিডের সাথে বিক্রিয়া করলে এসিডের ধর্মকে কাজে লাগিয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে। অর্থাৎ $CaCO_3$ ও H_2SO_4 এর বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম সালফেট নামক লবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি হলো—
$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$
সুতরাং, X এর স্থানে $CaCO_3$ লবণ ব্যবহার করলে এসিডের বৈশিষ্ট্যের কারণে বিক্রিয়া সংঘটিত হবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৮ | JSC বা. বো. ২০১৮
(i) ☐ + NaOH ⟶ NaCl + H_2O
(ii) ☐ + $CuSO_4$ ⟶ $FeSO_4$ + Cu
◀ পাঠ্য ১-৪; শিখনফল ১ ও ৫
ক. পারক্লোরিক এসিডের সংকেত কী? ১
খ. $CaSO_4$ নিরপেক্ষ পদার্থ কেন? ২
গ. উদ্দীপকে (ii) নং বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. (i) নং সমীকরণের বিক্রিয়ক দুইটির মধ্যে পৃথকভাবে নীল লিটমাস পেপার প্রবেশ করালে লিটমাস পেপারের কোনো পরিবর্তন হবে কি? যুক্তি সহকারে মতামত দাও। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পারক্লোরিক এসিডের সংকেত হলো $HClO_4$।

খ $CaSO_4$ একটি নিরপেক্ষ পদার্থ।
$CaSO_4$ একটি লবণ। এটি ক্ষারক $Ca(OH)_2$ এবং এসিড H_2SO_4 এর বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্টি হয়।
$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2H_2O$
ক্ষারক এসিড লবণ পানি
এছাড়া এটি লিটমাস কাগজের রংয়ের কোন পরিবর্তন করে না। অর্থাৎ অন্যান্য লবণের মতোই $CaSO_4$ একটি নিরপেক্ষ পদার্থ।

গ উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।
(ii) নং বিক্রিয়াটি হলো—
Fe + $CuSO_4$ ⟶ $FeSO_4$ + Cu
(আয়রণ) (কপার সালফেট) (ফেরাস সালফেট) (কপার)
আমরা জানি, যে সকল বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে, তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে। (ii) নং বিক্রিয়াতে লোহা, কপার সালফেট থেকে কপারকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে ফেরাস সালফেট তৈরি করেছে।
সুতরাং (ii) নং সমীকরণটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার উদাহরণ।

ঘ (i) নং সমীকরণটি পূর্ণ করে পাই—
$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$
বিক্রিয়া হতে দেখা যায়, বিক্রিয়ক পদার্থ দুইটি HCl এবং NaOH। HCl একটি এসিড এবং NaOH হলো ক্ষারক।
লিটমাস কাগজ তৈরি হয় সাধারণত লাইকেন নামক এক ধরনের গাছ থেকে প্রাপ্ত রঙের সাহায্যে। এভাবে প্রাপ্ত লিটমাস কাগজ লাল ও নীল বর্ণের হয়। এসিডে নীল লিটমাস লাল এবং ক্ষারীয় দ্রবণে লাল লিটমাস নীল বর্ণ ধারণ করে।
হাইড্রোক্লোরিক (HCl) এসিড এর জলীয় দ্রবণে যখন লাল লিটমাস ডুবানো হয় তখন কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া হয় না। ফলে লিটমাস কাগজের রঙের কোনো পরিবর্তন হয় না। পক্ষান্তরে নীল লিটমাস

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

কাগজ ডুবালে লিটমাসের সাথে HCl এসিডের বিক্রিয়া ঘটে। ফলে লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তিত হয়ে লাল হয়ে যায়।
একইভাবে NaOH এর জলীয় দ্রবণে যখন লাল লিটমাস ডুবানো হয়, রং পরিবর্তিত হয়ে নীল হয়ে যায়। আর নীল লিটমাসের রং পরিবর্তন হয় না।
সুতরাং, দেখা যায়, HCl ও NaOH এর এসিডীয় ও ক্ষারীয় বৈশিষ্ট্যের কারণে এরা পৃথক পৃথকভাবে লিটমাস কাগজের রঙের পরিবর্তন করে।

★ প্রশ্ন ▶ ৯ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*

মানছুরা খানম মাঝে মাঝে পান খান। তিনি একদিন একটি পাত্রে চুন ভিজিয়ে রাখলেন। কিছুক্ষণ পর লক্ষ করলেন, পাত্রটি অনেক গরম হয়ে গেছে। তিনি আরও লক্ষ করলেন, পাত্র থেকে চুন নেওয়ার সময় চুনের পানিতে নিঃশ্বাস পড়ায় পানিটা ঘোলা হয়ে গেল।
◀ পৃষ্ঠা ৭-১০; সিলেবাস ২৩৬

ক. ক্ষার কাকে বলে? ১
খ. নিঃশ্বাসের বায়ুতে চুনের পানি ঘোলা হওয়ার কারণ কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. মানছুরা খানমের পাত্রে ভিজানো যৌগটির বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উৎপন্ন ১ম যৌগটি ক্ষার ও ক্ষারক উভয় ধর্মই প্রদর্শনের সম্ভাব্যতা যাচাই করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ধাতব অক্সাইড ও হাইড্রোক্সাইড পানিতে দ্রবীভূত হয়, সেগুলোকে ক্ষার বলে।

খ ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের পাতলা জলীয় দ্রবণ চুনের পানি বা লাইম ওয়াটার নামে পরিচিত।
মানুষের নিঃশ্বাসের সাথে CO_2 গ্যাস বের হয়। চুনের পানিতে নিঃশ্বাস পড়লে CO_2 গ্যাস পানিতে মিশে যায় এবং তা $Ca(OH)_2$ এর সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবনীয় $CaCO_3$ এবং H_2O উৎপন্ন করে।

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$$

ফলে চুনের পানি ঘোলা হয়ে যায়।

গ মানছুরা খানমের পাত্রে ভিজানো যৌগটির নাম ক্যালসিয়াম অক্সাইড বা চুন। এর রাসায়নিক সংকেত CaO।
বিভিন্ন ক্ষেত্রে এর ব্যবহার রয়েছে; যেমন—

i. **দালানকোঠা নির্মাণে:** দালানকোঠা হোয়াইট ওয়াশ করতে CaO এর পাতলা দ্রবণ বা লাইম ওয়াটার ব্যবহৃত হয়।
ii. **কৃষিক্ষেত্রে:** ক্যালসিয়াম অক্সাইড থেকে প্রক্রিয়াজাত করে উৎপন্ন মিল্ক অফ লাইম ফসলের পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়।
iii. **রাসায়নিক শিল্পে :** শিল্পক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ যৌগ যেমন— সোডা লাইম উৎপাদনে ও ধাতু নিষ্কাশনে বিগালক হিসেবে এটি ব্যবহৃত হয়।

সুতরাং CaO আমাদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার্য যৌগ।

ঘ মানছুরা খানম একটি পাত্রে চুন ভিজিয়ে রাখেন। ফলে পাত্রটিতে চুন ও পানির বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয়।

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

সুতরাং, উদ্দীপকে উৎপন্ন ১ম যৌগটি ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড। ধাতুর অক্সাইড ও হাইড্রোক্সাইড যৌগকে ক্ষারক বলে। তাই ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড একটি ক্ষারক। আবার যৌগটি এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

$$\underset{\text{এসিড}}{2HCl} + \underset{\text{ক্ষারক}}{Ca(OH)_2} \longrightarrow \underset{\text{লবণ}}{CaCl_2} + \underset{\text{পানি}}{2H_2O}$$

ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড পানিতে দ্রবীভূত হয় বলে এটি ক্ষার হিসেবেও ক্রিয়া করে। এর জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল ও তিতা স্বাদযুক্ত।
তাই বলা যায়, উদ্দীপকে উৎপন্ন ১ম যৌগটি ক্ষার ও ক্ষারক উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶ ১০ *মরিদপুর জিলা স্কুল*

অফিসের খাবার প্রচুর মশলা দিয়ে রান্না করা হয়। আহনাফ এক মাস যাবৎ অফিসে দুপুরের খাবার খেয়ে ইদানিং প্রচুর পেটের ব্যথায় ভুগছেন। ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার জানান আহনাফের এসিডিটি হয়েছে। ডাক্তার তাকে মশলাযুক্ত খাবার পরিহারের পাশাপাশি একটি ঔষধ খেতে পরামর্শ দিলেন।
◀ সিলেবাস ১৩২

ক. লিটমাস কী? ১
খ. অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড ক্ষারক হলেও ক্ষার নয়— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ডাক্তার কী ঔষধ খাওয়ার পরামর্শ দিলেন? ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত এসিডিটি তৈরি হওয়ার উপাদানটি কোন ধরনের যৌগ এবং কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ১১ *অনন্য প্রশ্ন*

প্রণয় তার দাদীর পানের কৌটা থেকে চুন নিয়ে একটি পাত্রে পানি ও চুন মিশালো। কিছুক্ষণ পর লক্ষ করলো পাত্রটি অনেক গরম হয়ে গেছে। এবং পরবর্তীতে পাত্রটির আরো কাছে গেলে চুনের পানিতে নিঃশ্বাস পড়ার পানিটা ঘোলা হয়ে গেল।
◀ সিলেবাস ১৩৬

ক. ক্ষার কী? ১
খ. চুনের পানি ঘোলা হওয়ার কারণ কী? ২
গ. প্রণবের পাত্রে মেশানো যৌগটির বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উৎপন্ন প্রথম যৌগটি ক্ষার ও ক্ষারক উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে— বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. লিটমাস কী?
উত্তর: দ্রবণের ক্ষার বা এসিড প্রকৃতি নির্দেশক হচ্ছে লিটমাস।

প্রশ্ন-২. কী থেকে লিটমাস কাগজ তৈরি হয়?
উত্তর: লাইকেন নামক এক ধরনের গাছ থেকে প্রাপ্ত রঙের সাহায্যে লিটমাস কাগজ তৈরি করা হয়।

প্রশ্ন-৩. এসিড কী? *[রাণী বিলাসমণি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, গাজীপুর]*
উত্তর: এসিড হলো ঐ সকল রাসায়নিক পদার্থ যাদের মধ্যে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা পানিতে H^+ উৎপন্ন করে।

প্রশ্ন-৪. ক্ষারক কাকে বলে? *[নোয়াখালী জিলা স্কুল, নোয়াখালী]*
উত্তর: যেসব রাসায়নিক বস্তুর মধ্যে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা পানিতে হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) তৈরি করে তাদেরকে ক্ষারক বলে।

প্রশ্ন-৫. ক্ষার কী? *[বিএএম শাহীন স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*
উত্তর: ক্ষার হলো সেই সমস্ত ক্ষারক যারা পানিতে দ্রবীভূত হয়।

প্রশ্ন-৬. নির্দেশক বলতে কী বোঝায়? *[চা. বো. ঢ. সি. ব. বো. '১৮]*
উত্তর: যেসব পদার্থ নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে অন্য কোনো বস্তু অজানা পদার্থ অম্ল নাকি ক্ষার বা কোনটিই নয় তা নির্দেশ করে সেগুলোই নির্দেশক।

প্রশ্ন-৭. লবণ কী? *[য. বো. '১৬]*
উত্তর: লবণ হলো অম্ল ও ক্ষারকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন নিরপেক্ষ আয়নিক যৌগ।

প্রশ্ন-৮. ভিনেগারের রাসায়নিক সংকেত কী? *[উত্তরখানিয়া নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: ভিনেগারের রাসায়নিক সংকেত CH_3COOH।

প্রশ্ন-৯. এসিটিক এসিডের সংকেত কী? *[গভ: ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, খুলনা]*
উত্তর: এসিটিক এসিডের সংকেত হলো CH_3COOH.

প্রশ্ন-১০. জৈব এসিড কাকে বলে? *[বিশ্বকবি সরকারী বালক উচ্চ বিদ্যালয়, উজানটিয়া]*
উত্তর: ফলমূল বা সবজিতে বিদ্যমান এসিড, যেগুলো খাওয়া যায় তাদেরকে জৈব এসিড বলে।

প্রশ্ন-১১. খনিজ এসিড কী? *[মরিদপুর জিলা স্কুল]*
উত্তর: প্রকৃতিতে প্রাপ্ত নানারকম খনিজ পদার্থ থেকে উৎপন্ন এসিডকে খনিজ এসিড বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-১২. মানুষের পাকস্থলীতে কোন এসিড থাকে? *[বগুড়া জিলা স্কুল]*
উত্তর: মানুষের পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড থাকে।

প্রশ্ন-১৩. পারক্লোরিক এসিডের সংকেত কী?
[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
উত্তর: পারক্লোরিক এসিডের সংকেত হলো $HClO_4$।

প্রশ্ন-১৪. Milk of lime কী?
উত্তর: পানি ও ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের তৈরি ঘন পেস্ট Milk of lime নামে পরিচিত।

প্রশ্ন-১৫. মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া কী? ◘ *[ই. কো. '১৭]*
উত্তর: ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড $[Mg(OH)_2]$ এর সাসপেনশনকে বলা হয় মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া।

প্রশ্ন-১৬. Lime Water কী?
উত্তর: ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের পাতলা দ্রবণকে Lime Water বলে।

প্রশ্ন-১৭. এন্টাসিড কী?
উত্তর: এন্টাসিড হলো মূলত ম্যাগনোসিয়াম হাইড্রোক্সাইড যা সাসপেনশন ও ট্যাবলেট দু'ভাবেই পাওয়া যায়।

প্রশ্ন-১৮. কোনো একটি দেশ কতটা শিল্পোন্নত তা কীসের ভিত্তিতে বিচার করা হয়?
উত্তর: কোনো একটি দেশ কতটা শিল্পোন্নত তা বিচার করা হয় ঐ দেশ কতটুকু H_2SO_4 ব্যবহার করে, তার উপর ভিত্তি করে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. যৌগের প্রকৃতি নির্ধারণে লিটমাস কাগজের ভূমিকা কী?
উত্তর: লিটমাস কাগজের বর্ণ পরিবর্তন দ্বারা প্রকৃতিতে প্রাপ্ত যৌগসমূহের প্রকৃতি (অম্ল, ক্ষার, নিরপেক্ষ) সহজেই শনাক্ত করা যায়। কেননা এসিড নীল লিটমাসকে লাল করে, ক্ষারক লাল লিটমাসকে নীল করে। আর নিরপেক্ষ পদার্থ বা দ্রবণের সাথে লিটমাস কাগজের কোনো ক্রিয়া নেই।

প্রশ্ন-২. HOOC – COOH একটি অম্ল - ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: (HOOC – COOH) একটি অম্ল। এটি অক্সালিক এসিডের রাসায়নিক সংকেত। যৌগটি এসিড কারণ-
i. এর অণুতে একাধিক H পরমাণু বিদ্যমান।
ii. এটি পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন তৈরি করে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$$\begin{matrix}COOH \\ | \\ COOH\end{matrix} \xrightarrow{H_2O} \begin{matrix}COO^- \\ | \\ COO^-\end{matrix} + 2H^+$$

প্রশ্ন-৩. পেটের অ্যাসিডিটি বৃদ্ধি পেলে এন্টাসিড খাওয়া হয় কেন?
উত্তর: পেটে অ্যাসিডিটি বৃদ্ধি পাওয়া বলতে পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড বৃদ্ধি পাওয়া বোঝায়। পেটে অ্যাসিডিটি বৃদ্ধিতে যে এন্টাসিড খাওয়া হয় তা মূলত ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড $[Mg(OH)_2]$ বা অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড $[Al(OH)_3]$ নামক ক্ষারীয় পদার্থ যা পেটের হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে প্রশমন বিক্রিয়া ঘটায়। যার ফলে অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিড নিষ্ক্রিয় হয়ে যায়। এজন্যই পেটের অ্যাসিডিটি বৃদ্ধি পেলে এন্টাসিড খাওয়া হয়।

প্রশ্ন-৪. আমলকী খাওয়া প্রয়োজন কেন?
উত্তর: আমলকীতে জৈব এসিড এসকরবিক এসিড বিদ্যমান, যা ভিটামিন 'সি'।
আমলকী স্কার্ভি রোগ প্রতিরোধ করে। আমলকীর অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট হৃদযন্ত্র ভালো রাখে, রক্তে কোলেস্টেরলের মাত্রা কমায়; পেটের অ্যাসিডিটির সমস্যা, ত্বকের সমস্যা, চুল পড়া ইত্যাদি সমস্যা প্রতিরোধ করে। আমলকীতে আয়রন ও ফসফরাস বিদ্যমান। এক কথায় শরীরের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য আমলকী খাওয়া প্রয়োজন।

প্রশ্ন-৫. NaCl লিটমাস পেপারের বর্ণ পরিবর্তন করতে পারে না কেন? ◘ *[আমালপুর জিলা স্কুল]*
উত্তর: নিরপেক্ষ যৌগ লিটমাস পেপারের বর্ণ পরিবর্তন করতে পারে না।
NaCl হলো একটি নিরপেক্ষ আয়নিক যৌগ তথা লবণ, যা অম্ল ও ক্ষারকের মধ্যে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়। যৌগটি সমান সংখ্যক ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়ন দ্বারা গঠিত হয় এবং এটি নিরপেক্ষ। তাই NaCl লিটমাস পেপারের বর্ণ পরিবর্তন করতে পারে না।

প্রশ্ন-৬. $CaSO_4$ নিরপেক্ষ পদার্থ কেন? ◘ *[কুমিল্লা জিলা স্কুল]*
উত্তর: লবণ হলো নিরপেক্ষ পদার্থ। $CaSO_4$ একটি একটি লবণ। এটি ক্ষারক $Ca(OH)_2$ এবং এসিড H_2SO_4 এর মধ্যে প্রশমন বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্টি হয়।

$$\underset{\text{ক্ষারক}}{Ca(OH)_2} + \underset{\text{এসিড}}{H_2SO_4} \longrightarrow \underset{\text{লবণ}}{CaSO_4} + \underset{\text{পানি}}{2H_2O}$$

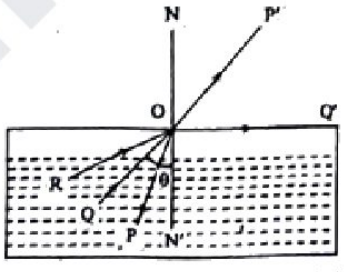
এটি লিটমাস কাগজের রংয়ের কোন পরিবর্তন করে না। অর্থাৎ বলা যায়, যেহেতু $CaSO_4$ একটি লবণ তা অবশ্যই নিরপেক্ষ পদার্থ।

প্রশ্ন-৭. কীভাবে ফুল বা শাকসবজি হতে নির্দেশক তৈরি করা যায়?– ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: জবা, বাগান বিলাস ও হলুদ কৃষ্ণচূড়া ফুলের পাপড়ি এবং বেগুনি বাঁধাকপির পাতা, সালাদ তৈরির বীট, পুঁইশাকের বীজ ইত্যাদি সবজি হতে নির্দেশক তৈরি করা যায়।
একটি ফুলের পাপড়ি বা সবজি উপাদান নিয়ে তাতে পরিমাণ মতো পানি দিয়ে বুনসেন বর্নার বা চুলায় জ্বাল দিতে হবে। পানি প্রায় অর্ধেক হলে মিশ্রণগুলো ঠাণ্ডা করে ফিল্টার কাগজ দিয়ে ছেঁকে প্রাপ্ত নির্যাস একটি বোতলে রাখতে হবে। এরপর জানা এসিড ও ক্ষারকের সাথে এটি মিশিয়ে রঙের পরিবর্তন লক্ষ করতে হবে। পরবর্তীতে একই রকম বর্ণ পরিবর্তন লক্ষ করে এসিড ও ক্ষারক নির্দেশ করা যাবে।

একাদশ অধ্যায়

আলো

★★ প্রশ্ন ▶ ১ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*



◀ পাঠ্য বই-৭; পিবলস ▶

ক. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন কী? ১
খ. ম্যাগনিফাইং গ্লাস দিয়ে শুকনো কাগজে সূর্যের আলো ফেললে কাগজে আগুন ধরে যায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. RO রশ্মির গতিপথ চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্রে কোন রশ্মিটি সংকট কোণ তৈরি করে? ব্যাখ্যা করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

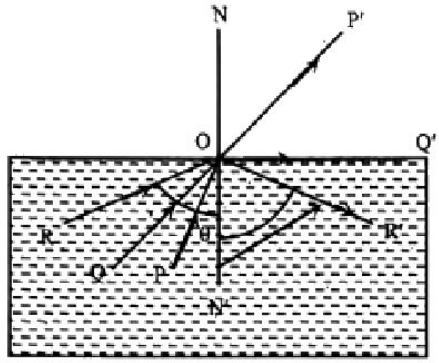
ক ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে ক্রান্তি কোণের চেয়ে বড় কোণে আপতিত হলে প্রতিসরণের পরিবর্তে আলোকরশ্মি সম্পূর্ণরূপে ঘন মাধ্যমের অভ্যন্তরে প্রতিফলনের সূত্রানুযায়ী প্রতিফলিত হয়, যাকে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন বলে।

খ ম্যাগনিফাইং গ্লাস হলো একটি উত্তল লেন্স।
সূর্য থেকে আসা আলোকরশ্মিগুলো উত্তল লেন্সের উপর আপতিত হয়ে প্রতিসরণের পর একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে এসে মিলিত হয়। ফলে ম্যাগনিফাইং গ্লাসের লেন্সটি তার পুরো তলের উপর পড়া সূর্যের সমস্ত তাপশক্তিকে একটি অতিক্ষুদ্র বিন্দুতে ঘনীভূত করে। এর জন্য ওই নির্দিষ্ট বিন্দুর তাপমাত্রা খুব দ্রুত বেড়ে যায় এবং শুকনো কাগজ সদৃশ বস্তুতে খুব সহজেই আগুন ধরে যায়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ RO রশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে যাচ্ছে। নিচে RO আলোকরশ্মির গতিপথ দেওয়া হলো–



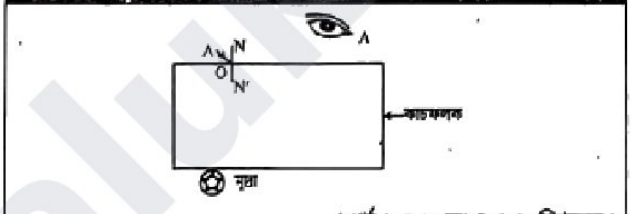
চিত্র অনুসারে PO আপতিত রশ্মির জন্য আপতন কোণ সংকট কোণের চেয়ে ছোট, যার প্রতিসরিত রশ্মি হচ্ছে OP'। QO আপতিত রশ্মিটির জন্য আপতন কোণ সংকট কোণের সমান, যার প্রতিসরিত রশ্মি হলো OQ' রশ্মি এবং এটি বিভেদ তল বরাবর প্রতিসরিত হয়েছে অর্থাৎ প্রতিসরণ কোণ ৯০°।

RO রশ্মিটির জন্য আপতন কোণ সংকট কোণের চেয়ে বড়। আমরা জানি, আপতন কোণ সংকট কোণের চেয়ে বড় হলে প্রতিসরণ না হয়ে রশ্মিটি বিভেদ তলে প্রতিফলিত হয়ে সম্পূর্ণরূপে ঘনমাধ্যমে ফিরে আসে অর্থাৎ পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে।
তাই RO রশ্মির ক্ষেত্রে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হয়েছে এবং OR' রশ্মিটি প্রতিফলিত রশ্মি।

ঘ চিত্র হতে আমরা দেখতে পাচ্ছি QO রশ্মি অভিলম্ব NON' এর সাথে ∠QON' সংকট কোণ তৈরি করে।
আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদতল ঘেঁষে যায়, তাকে সংকট কোণ বলে।

চিত্র হতে আমরা দেখতে পাই যে, PO আপতিত আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে প্রবেশের সময় অভিলম্ব NON' হতে দূরে সরে গেছে, যা প্রতিসরিত হয়ে OP' আলোকরশ্মি হিসেবে বের হয়ে যায়। এরপর যখন আপতন কোণ বৃদ্ধি করে আলোকরশ্মি QO পথে যায় তখন প্রতিসরিত রশ্মি OQ' পথে চলে যায়। চিত্রে OQ' রশ্মিটি বিভেদতল বরাবর ঘেঁষে চলে গেছে। এই পর্যায়ে আপতন কোণ ∠QON' কে সংকট কোণ বলা হয়। অতএব, চিত্রে QO রশ্মি সংকট কোণ তৈরি করে।

★ প্রশ্ন ▶২ | ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর



◀ পাঠ ২ ও ৩ এবং ৪ ও ৫; শিক্ষাবর্ষ ▶

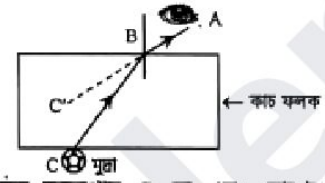
ক. কর্নিয়া কী? ১
খ. বিবর্ধক কাচকে পঠন কাচ বলার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. A অবস্থান হতে মুদ্রাটিকে কোথায় দেখাবে চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. AO আলোক রশ্মির গতিপথ আঁকো এবং আলোর প্রতিসরণের নিয়মগুলি ব্যাখ্যা করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক চোখের শ্বেতমণ্ডলের সামনের অংশই হলো কর্নিয়া।

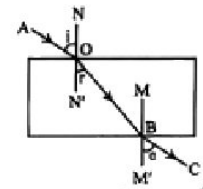
খ কোনো বিম্ব যখন চোখের নিকট বিন্দুর চেয়ে কাছে গঠিত হয় সেই বিম্ব স্পষ্ট দেখা যায় না। ফলে যে সমস্ত লেখা বা বস্তু চোখে পরিষ্কার দেখা যায় না তা স্পষ্ট ও বড় করে দেখার জন্য স্বল্প ফোকাস দূরত্বের উত্তল লেন্স বা বিবর্ধন কাচ ব্যবহার করা হয়। উপযুক্ত ফ্রেমে আবদ্ধ এই উত্তল লেন্স বা বিবর্ধক কাচ পঠনে সহায়তা করে বিধায় একে পঠন কাচ বলে।

গ উদ্দীপকে একটি কাচ ফলকের নিচে একটি মুদ্রা রাখা আছে। মুদ্রা থেকে আলোক রশ্মি এসে যখন A অবস্থানে চোখে প্রবেশ করবে তখন A অবস্থান হতে মুদ্রাটি দেখা যাবে। আমরা জানি, আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করলে তা অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায় এবং হালকা মাধ্যম হতে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করলে অভিলম্বের দিকে বেঁকে যায়। নিচে চিত্রের মাধ্যমে মুদ্রার প্রকৃত অবস্থান এবং A থেকে দেখা অবস্থান দেখানো হলো–



চিত্রে মুদ্রার প্রকৃত অবস্থান C তে এবং চোখের অবস্থান A তে দেখানো হয়েছে। C থেকে আলোকরশ্মি CB কাঁচফলক থেকে বায়ুতে প্রবেশ করার সময় BA পথে প্রতিসরিত হয়ে অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। এ প্রতিসরিত রশ্মি BA কে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে তা C' বিন্দুতে মিলিত হয়। তাই C' বিন্দুই হবে A বিন্দু থেকে মুদ্রার দৃশ্যমান অবস্থান।
সুতরাং, আলোর প্রতিসরণের কারণে A অবস্থান থেকে মুদ্রাটিকে প্রকৃত অবস্থানের কিছুটা উপরে দেখা যাবে।

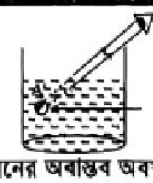
ঘ উদ্দীপকে AO আলোকরশ্মি বায়ু থেকে কাঁচফলকে প্রবেশ করে। বায়ু হালকা মাধ্যম এবং কাঁচফলক ঘন মাধ্যম, তাই AO রশ্মি প্রতিসরণের পর অভিলম্বের দিকে বেঁকে যাবে। এরপর রশ্মিটি কাঁচফলক থেকে পুনরায় বায়ুতে নির্গত হওয়ার সময় অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যাবে। কারণ তখন আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম কাঁচ ফলক থেকে হালকা মাধ্যম বায়ুতে প্রতিসরিত হবে। নিচে চিত্রের মাধ্যমে এটি দেখানো হলো।



AO রশ্মির প্রতিসরণ লক্ষ করে আলোর প্রতিসরণের যে নিয়মগুলো পাওয়া যায় সেগুলো হলো–

- আলোক রশ্মি যখন হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন এটি অভিলম্বের দিকে সরে আসে।
- আলোকরশ্মি প্রথমে একটি মাধ্যম থেকে (যেমন বায়ু) অন্য মাধ্যমে (কাচ) প্রতিসরিত হয় এবং পুনরায় একই মাধ্যমে (বায়ু) নির্গত হলে আপতন কোণ ও নির্গত কোণ সমান হয়।
- আপতিত রশ্মি, প্রতিসরিত রশ্মি এবং আপতন বিন্দুতে দুই মাধ্যমের বিভেদ তলে অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে থাকে।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা



A' একটি কয়েনের অবাস্তব অবস্থান

◀ পাঠ ২, ৩, ৪ ও ৫; শিক্ষাবর্ষ ▶

ক. অক্ষিপট কী? ১
খ. অপটিক্যাল ফাইবার কী কী কাজে ব্যবহৃত হয়? ২
গ. A' -এর বাস্তব অবস্থানের জ্যামিতিক চিত্র আঁকো। ৩
ঘ. চিত্রের ঘটনায় A' -এর সৃষ্টি হওয়ার যৌক্তিক কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

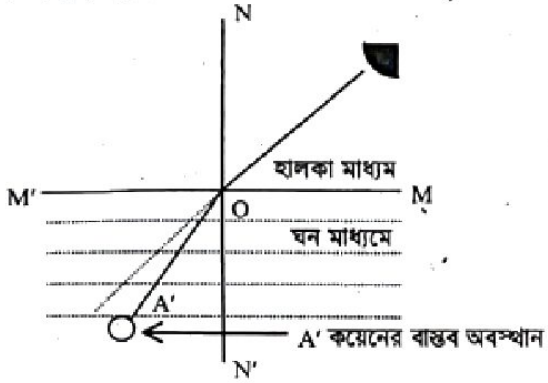
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক চক্ষু লেন্সের পেছনে অবস্থিত অক্ষিগোলকের ভেতরের পৃষ্ঠের গোলাপি রঙের ঈষদচ্ছ আলোক সংবেদনশীল আবরণ হলো অক্ষিপট।

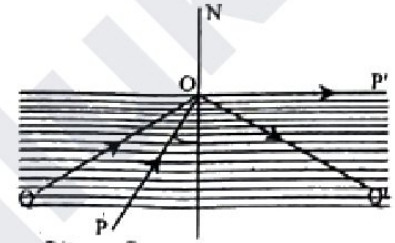
খ অপটিক্যাল ফাইবার হলো একটি খুব সরু ও নমনীয় কাচতন্তু। এই ফাইবারের ভেতর দিয়ে আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হয়, এতে দ্রুত আলোক ও তথ্য প্রবাহিত হতে পারে। মানবদেহের বিভিন্ন অংশ পর্যবেক্ষণের জন্য অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহৃত হয়। এছাড়া টেলিকমিউনিকেশনের জন্যও অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহার করা হয়।

গ চিত্রে 'A' স্থানে একটি কয়েনকে দেখানো হয়েছে। এখানে কয়েনটি অবাস্তব অবস্থানে রয়েছে। নিচে এর বাস্তব অবস্থানের জ্যামিতিক চিত্র আঁকা হলো—



ঘ চিত্রে আলোর প্রতিসরণের ফলে A' কয়েনের অবাস্তব অবস্থানকে দেখানো হয়েছে। এটি ঘটে মূলত আলোর প্রতিসরণের কারণে। প্রতিসরণের নিয়মানুসারে আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যমে থেকে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করলে তখন এটি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়।
উদ্দীপকের চিত্রের ন্যায় বাটিতে মুদ্রা রেখে তাতে পানি ঢেলে পূর্ণ করলে মুদ্রাটিকে বাটির একটি নির্দিষ্ট স্থানে দেখা যাবে। সাধারণত পানিতে যে জায়গায় মুদ্রাটি দেখা যায় বাস্তবে মুদ্রাটি সেই জায়গায় নেই। আসলে যে মুদ্রাটি আমরা দেখতে পাব এটি হলো তার অবাস্তব প্রতিবিম্ব। প্রকৃতপক্ষে মুদ্রাটি থাকে আরেকটু নিচে। এখানে পানি থেকে আলো যখন বায়ু মাধ্যমে প্রবেশ করে, তখন প্রতিসরণের নিয়মানুসারে তা অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যাওয়ায় আমরা মুদ্রাটিকে একটু উপরে দেখতে পাব যা চিত্রের A' চিহ্নিত স্থানে দেখানো হয়েছে।

★ প্রশ্ন ▶ ৪ *[প্রশ্নটি কাদেরী কিশোর গৌরব সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*



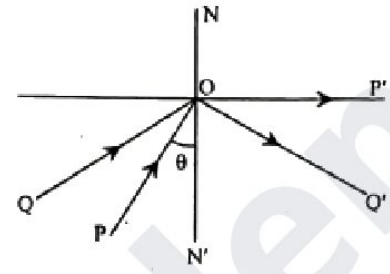
ক. ভিট্রিয়াস হিউমার কী? ১
খ. ক্রান্তি কোণ এক ধরনের আপতন কোণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের PO আপতিত রশ্মির জন্য উৎপন্ন আপতন কোণটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. QO আলোকরশ্মি কাচ মাধ্যমে প্রবেশ করলে প্রতিসরিত রশ্মির কোনো ধরনের পরিবর্তন ঘটবে কী তুলনামূলক বিবরণসহ মতামত দাও। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক লেন্স ও রেটিনার মধ্যবর্তী স্থান এক প্রকার জেলি জাতীয় পদার্থে ভর্তি থাকে, একে বলা হয় ভিট্রিয়াস হিউমার।

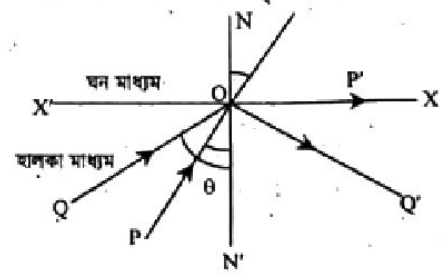
খ ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে আলোর প্রতিসরণের বেলায় আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণ সর্বোচ্চ (৯০°) হয় অর্থাৎ প্রতিসৃত রশ্মি মাধ্যমদ্বয়ের বিভেদতল ঘেঁষে যায়, তাকে হালকা মাধ্যমের সাপেক্ষে ঘন মাধ্যমের ক্রান্তি কোণ বলে। সুতরাং সংজ্ঞানুসারে, ক্রান্তি কোণ মূলত এক ধরনের আপতন কোণ।

গ চিত্রে PON' সংকট কোণ।



PO আপতিত রশ্মির ক্ষেত্রে দেখা যায় প্রতিসৃত রশ্মি OP' বিভেদতল ঘেঁষে চলে যায়। এক্ষেত্রে আপতন কোণ ∠PON' এর জন্য প্রতিসরণ কোণ ∠NOP' = ৯০° হয়। আমরা জানি, আপতন কোণের একটি নির্দিষ্ট মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান ৯০° বা বিভেদতল ঘেঁষে চলে গেলে উক্ত আপতন কোণকে সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ বলে।
চিত্রানুযায়ী ∠PON' = θ = সংকট কোণ।
কারণ এর চেয়ে বড় কোণে আপতিত হয়ে আবার সেই মাধ্যমে আলো ফিরে এসেছে (চিত্রানুযায়ী)।
অতএব, বলা যায় PO আপতিত রশ্মির জন্য উৎপন্ন আপতন কোণ সংকট কোণ হবে।

ঘ আলোক রশ্মি এখন হালকা মাধ্যম (পানি) থেকে ঘন মাধ্যমে (কাচ) প্রবেশ করবে। এখন QO আলোক রশ্মি O বিন্দুতে আপতিত হয়ে OL পথে প্রতিসরিত হয়। এক্ষেত্রে আপতন কোণ ∠QON' এবং প্রতিসরিত কোণ ∠NOL।
আমরা জানি, আলোক রশ্মি হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করার সময় প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের দিকে বেঁকে যায়। এক্ষেত্রে আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণ অপেক্ষা বৃহত্তর হবে।



অতএব বলা যায়, আলোক রশ্মি হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রতিসরিত হলে অভিলম্বের দিকে বেঁকে যায় এবং আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণ অপেক্ষা বড় হয়। QO আলোক রশ্মি পানি মাধ্যম থেকে কাচ মাধ্যমে প্রবেশ করলে এই পরিবর্তন লক্ষ করা যায়।

★★ প্রশ্ন ▶ ৫ *[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*

অপটিক্যাল ফাইবার হলো একটি খুব সরু কাচ দণ্ড। এটি মানুষের চুলের মতো চিকন এবং নমনীয়। আলোক রশ্মিকে বহনের কাজে এটি ব্যবহৃত হয়। আলোক রশ্মি যখন এই কাচ তন্তুর মধ্যে প্রবেশ করে তখন এর দেয়ালে পুনঃপুন পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটতে থাকে।

ক. পঠন কাচ কী? ১
খ. আপতন কোণ ০° হলে কী হবে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্তুর ব্যবহার বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ধর্ম ব্যবহার করে অপটিক্যাল ফাইবারের আলোক রশ্মির গতিপথ বিশ্লেষণ করো। ৪

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক উপযুক্ত ফ্রেমে আবদ্ধ উত্তল লেন্সই হলো পঠন কাচ।

খ আপতন কোণ ০° হলে আপতিত রশ্মি অভিলম্ব বরাবর আপতিত হবে। আলোকরশ্মি অভিলম্ব বরাবর আপতিত হলে দিক পরিবর্তিত হয় না। অর্থাৎ এক্ষেত্রে প্রতিসরণ কোণও 0° হবে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্তু হলো অপটিক্যাল ফাইবার। এই অপটিক্যাল ফাইবার হলো একটি খুব সরু কাচতন্তু। এটি মানুষের চুলের মতো চিকন এবং নমনীয়। আলোক রশ্মিকে বহনের কাজে এটি ব্যবহৃত হয়। এই কাচতন্তুর মধ্যে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হওয়ায় ডাক্তাররা চিকিৎসার ক্ষেত্রে এটি ব্যবহার করে। ডাক্তাররা রোগীর পাকস্থলী, কোলন ইত্যাদি দেখার জন্য যে আলোক নল ব্যবহার করে সেটি একগুচ্ছ অপটিক্যাল ফাইবার দিয়ে গঠিত। আবার অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহারের আরেকটি ক্ষেত্র হলো টেলিযোগাযোগ। এতে অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহার করার ফলে একই সাথে অনেকগুলো সংকেত প্রেরণ করা যায়।

ঘ অপটিক্যাল ফাইবারে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনকে কাজে লাগানো হয়। অপটিক্যাল ফাইবার মূলত একটি সরু কাচতন্তু। আলোকরশ্মি যখন এই কাচতন্তুর মধ্যে প্রবেশ করে তখন এর দেয়ালে পুনঃপুন পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে। আলোকরশ্মি কাচতন্তুর অপর প্রান্তে বের না হওয়া পর্যন্ত এই প্রক্রিয়া চলতে থাকে।
পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ক্ষেত্রে আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করার সময় আপতিত এই আলোকরশ্মি দুই মাধ্যমের বিভেদ তলে সাধারণ প্রতিফলনের নিয়মানুসারে সম্পূর্ণ প্রতিফলিত হয়। আলোকরশ্মি প্রতিফলিত হয়ে আবার ঘন মাধ্যমেই ফিরে আসে।

★★ প্রশ্ন ▶৬ | *JSC দি. বো. ২০১৮*



চিত্র-১



চিত্র-২

◀ পাঠ ৮ ও ৯-১০; শিখনফল ৪ ও ৬

ক. অপটিক্যাল ফাইবার কাকে বলে? ১
খ. সংকট কোণ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. ১ নং চিত্রের কাজ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. যে বস্তুটির কার্যপ্রণালি ২ নং চিত্রের মতো তার গঠন ও কার্যপ্রণালি বর্ণনা করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক খুব সরু ও নমনীয় কাচতন্তু, যা আলোকরশ্মি বহনের কাজে ব্যবহৃত হয়, তাকে অপটিক্যাল ফাইবার বলে।

খ আলোক রশ্মি ঘন স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে হালকা স্বচ্ছ মাধ্যমে প্রবেশকালে আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদতল ঘেঁষে চলে যায় তাকে সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ বলে।
সংকট কোণের চেয়ে আপতন কোণ বড় হলে পূর্ণঅভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে।

গ উদ্দীপকের ১ নং চিত্রটি হলো ম্যাগনিফাইং গ্লাস। এটি একধরনের উত্তল লেন্স।
কোনো বস্তু বড় ও স্পষ্ট করে দেখতে ম্যাগনিফাইং গ্লাস ব্যবহার করা হয়। উপযুক্ত ফ্রেমে আবদ্ধ উত্তল লেন্সই হলো ম্যাগনিফাইং গ্লাস। এর ব্যবহার নিম্নরূপ—
১. গবেষণাগারে ক্ষুদ্র বস্তু দেখতে।
২. গোয়েন্দাদের অনুসন্ধান কাজে ব্যবহৃত হয়।
৩. আলোকরশ্মি একীভূত করতে পারে বলে প্রয়োজনে সূর্যের আলোকে কাজে লাগিয়ে আগুন জ্বালাতে কাজে লাগে।
৪. হাতের রেখা পর্যবেক্ষণ করতে জ্যোতিষিরা ব্যবহার করে।
৫. বই ও ম্যাপের ক্ষুদ্র রেখা পড়তেও এই গ্লাসের ব্যবহার রয়েছে।
তাই বলা যায়, নানা ক্ষেত্রে ম্যাগনিফাইং গ্লাসের ব্যবহার রয়েছে।

ঘ উদ্দীপকের ২নং চিত্রটি হলো মানব চক্ষু। মানবচক্ষুর মত বস্তু বা যন্ত্র হলো আমাদের ব্যবহৃত ক্যামেরা।
নিচে ক্যামেরার গঠন ও কার্যপ্রণালি বর্ণনা করা হলো।
একটি ক্যামেরা কয়েকটি উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত। এগুলো হলো— (i) ক্যামেরা বাক্স, (ii) ক্যামেরা লেন্স, (iii) ডায়াফ্রাম, (iv) সাটার, (v) পর্দা, (vi) আলোক চিত্রগ্রাহী প্লেট এবং (vii) স্লাইড।
কোনো বস্তুর ছবি তোলার পূর্বে ক্যামেরায় ঘষা কাচের পর্দাটি বসিয়ে লক্ষবস্তুর দিকে ধরে সাটার খুলে দেওয়া হয়। এরপর ক্যামেরা বাক্সের দৈর্ঘ্য কমিয়ে বাড়িয়ে লক্ষ্যবস্তুর উল্টা প্রতিবিম্ব পর্দার উপর ফেলা হয় এবং ডায়াফ্রামের সাহায্যে প্রতিবিম্ব প্রয়োজনমতো উজ্জ্বল করা হয়। তারপর ঘষা কাচের পর্দা সরিয়ে সাটার বন্ধ করে ঐ স্থানে আলোক চিত্রগ্রাহী প্লেটসহ স্লাইড বসানো হয়। এখন স্লাইডের ঢাকনা সরিয়ে নিয়ে সাটার ও ডায়াফ্রামের মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত আলোক চিত্রগ্রাহী প্লেটের উপর আলোক আপতিত হতে দিয়ে পুনরায় ডায়াফ্রাম বন্ধ করা হয়। এই আপতিত আলোকে আলোক চিত্রগ্রাহী প্লেটের রৌপ্য দ্রবণে রাসায়নিক ক্রিয়া ঘটে। এরপর স্লাইডের মুখের ঢাকনা বন্ধ করে অন্ধকার ঘরে নিয়ে নেগেটিভ চিত্র সংগ্রহ করা হয়। ক্যামেরার মাধ্যমে পাওয়া নেগেটিভ চিত্র থেকে পরবর্তীতে প্রকৃত চিত্র অর্থাৎ পজিটিভ মুদ্রিত করা হয়।

★ প্রশ্ন ▶৭ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১; বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা*

আনিস একদিন গোসল করতে পুকুর ঘাটে গেল। সে পুকুরের স্বচ্ছ পানিতে দৃশ্যমান সিঁড়িতে পা রাখল। কিন্তু সিঁড়িটি তার ধারণার চেয়ে নিচে থাকায় সে পড়ে গেল। অন্যদিকে তার ছোটো ভাই পুকুরে সড়কি দিয়ে মাছ ধরতে গেল। কিন্তু সঠিক অবস্থানে সড়কি নিক্ষেপ না করায় সে মাছ ধরতে ব্যর্থ হলো। *◀ পাঠ ২-৩, ৪-৫; শিখনফল ১ ও ৭*

ক. আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? ১
খ. আলোক রশ্মি এক ঘনত্বের মাধ্যম থেকে ভিন্ন ঘনত্বের মাধ্যমে প্রবেশ করলে দিক পরিবর্তন করে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. পুকুরে আনিসের পড়ে যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. কী ধরনের কৌশল অবলম্বন করলে আনিসের ছোট ভাইয়ের মাছ শিকার করা সম্ভব হতো? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক আলোকরশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে প্রবেশ করলে দুই মাধ্যমের বিভেদ তলে এটির যে দিক পরিবর্তন ঘটে তাকে আলোর প্রতিসরণ বলে।

খ মাধ্যমের আলোকীয় ঘনত্বের ভিন্নতার কারণে আলোক রশ্মি ভিন্ন মাধ্যমে এর গতিপথের দিক পরিবর্তন করে।
হালকা মাধ্যমে আলোর বেগ বেশি আবার ঘনমাধ্যমে আলোর বেগ কম। তাই আলো যখন হালকা মাধ্যম হতে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের দিকে এবং বিপরীত ক্রমে আলো ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে যাওয়ার সময় প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্ব হতে দূরে সরে যায়। অর্থাৎ মাধ্যমের ঘনত্বের ভিন্নতা আলোকরশ্মির দিক পরিবর্তনের কারণ।

গ পুকুরে আনিসের পড়ে যাওয়ার কারণ আলোর প্রতিসরণ।
আনিস পুকুরে দৃশ্যমান সিঁড়িতে পা রাখতে গিয়ে পড়ে যায়। কারণ সে সিঁড়িটিকে যে উচ্চতায় দেখেছিলো প্রকৃতপক্ষে সিঁড়িটি সে উচ্চতায় ছিলো না, আরো নিচে ছিলো। সিঁড়িটিকে যথাস্থানে দেখা না যাওয়ার কারণ আলোর প্রতিসরণ।
আলো সরল পথে চলে। কিন্তু যখন মাধ্যমের পরিবর্তন হয় তখন তার গতিপথ পরিবর্তন হয়ে যায়। আনিস সিঁড়িটিকে লক্ষ করল বায়ু মাধ্যম হতে এবং সিঁড়িটি ছিল পানিতে। ফলে ঘন মাধ্যম অর্থাৎ পানি হতে হালকা মাধ্যমে বায়ুতে আলোকরশ্মি প্রতিসরিত হওয়ায় সিঁড়ির যে অবস্থায় প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় তাই আনিসের দৃষ্টিগোচর হয়েছিল। এক্ষেত্রে অবাস্তব প্রতিবিম্ব সিঁড়ির প্রকৃত অবস্থান থেকে কিছুটা উপরে গঠিত হয়। তাই সিঁড়ির বাস্তব অবস্থান বুঝতে না পেরে পা দেওয়াতে আনিস পড়ে গিয়েছিলো।

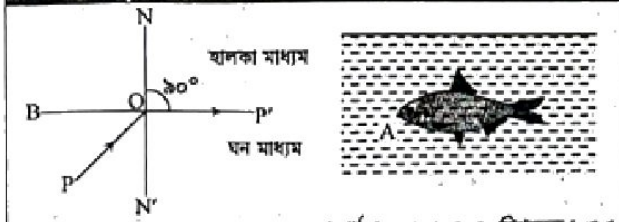
ঘ আনিসের ছোট ভাই। যে অবস্থানে মাছটি দেখেছিল তার আরেকটু নিচে প্রকৃত অবস্থানে সড়কি নিক্ষেপ করলে মাছ শিকার করা সম্ভব হতো।
সাধারণত পানিতে বা পুকুরের যে জায়গায় মাছ দেখা যায় আসলে মাছটি ওই জায়গায় থাকে না, আরো নিচে থাকে। এর কারণ মাছটি আমরা যে জায়গায় দেখি এটি হলো তার অবাস্তব প্রতিবিম্ব। আনিসের

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ছোট ভাই পুকুরে সড়কি দিয়ে মাছ ধরতে গিয়ে ব্যর্থ হলো কারণ সে সঠিক অবস্থানে সড়কি নিক্ষেপ করতে পারেনি। মূলত সে মাছের অবাস্তব প্রতিবিম্ব যেখানে দেখেছিল সেখানেই সড়কি নিক্ষেপ করেছিল। আলোকরশ্মি পানি থেকে বায়ুতে প্রতিসরিত হওয়াতে আনিসের ছোট ভাইয়ের চোখে দেখা অবস্থানের চেয়ে প্রকৃতপক্ষে মাছের অবস্থান আরো নিচে ছিল।
তাই আনিসের ছোট ভাই মাছের প্রকৃত অবস্থান বুঝে সড়কি নিক্ষেপ করলে তার পক্ষে মাছ শিকার করা সম্ভব হতো।

★ প্রশ্ন ▶৮ | JSC ঢা. বো. ২০১৯



◀ পৃষ্ঠা ৪ ও ৫, ৬ ও ৭; শিখনফল ১ ও ৭

ক. অক্ষিগোলক কাকে বলে? ১
খ. ছোট বস্তুকে বড় দেখার কাজে ম্যাগনিফাইং গ্লাস অনন্য— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. A অবস্থানে থাকা মাছটি শিকার করতে হলে কোথায় কোচ নিক্ষেপ করতে হবে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ঘন মাধ্যমে অবস্থিত ∠PON' এর মান বড় হলে সংঘটিত আলোকীয় ঘটনাটি টেলিযোগাযোগে ভূমিকা রাখে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক চোখের কোটরে অবস্থিত গোলাকার অংশকে অক্ষিগোলক বলে।

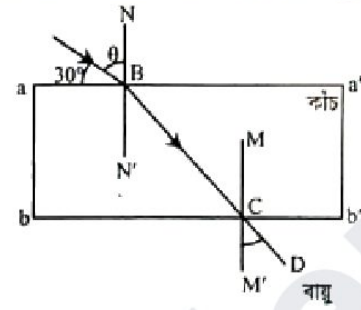
খ ছোট বস্তুকে বড় দেখার কাজে ম্যাগনিফাইং গ্লাস অনন্য। ম্যাগনিফাইং গ্লাসে উত্তল লেন্স থাকে। উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্বের মধ্যে কোনো বস্তুকে স্থাপন করে লেন্সের অপর পাশ থেকে বস্তুটিকে দেখলে বস্তুটির একটি সোজা, বিবর্ধিত ও অবাস্তব প্রতিবিম্ব দেখা যায়। ফলে যে সমস্ত লেখা বা বস্তু চোখে পরিষ্কার দেখা যায় না তা স্পষ্ট ও বড় করে দেখার জন্য উত্তল লেন্স দ্বারা তৈরিকৃত ম্যাগনিফাইং গ্লাস ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রের মাছটি A অবস্থানে অর্থাৎ পানিতে রয়েছে। সাধারণত পানিতে যে স্থানে মাছকে দেখা যায়, আসলে মাছটি ঐ জায়গায় থাকে না। আমরা যে মাছটি পানিতে দেখি তা হলো তার অবাস্তব প্রতিবিম্ব। প্রকৃতপক্ষে মাছ থাকে আরেকটু দূরে এবং গভীরে। এটি আলোর প্রতিসরণের ফলে ঘটে।
প্রতিসরণের ফলে আলো ঘন মাধ্যম পানি থেকে হালকা মাধ্যম বায়ুতে আমাদের চোখে প্রতিসরিত হয়। এই প্রতিসরণের কারণে আমরা তার অবাস্তব প্রতিবিম্ব একটু উপরে দেখি।
মাছটি শিকার করতে হলে যেখানে মাছ দেখা যায় তার একটু নিচে ও দূরে কোচ নিক্ষেপ করতে হবে।

ঘ ঘন মাধ্যমে অবস্থিত ∠PON' হলো সংকট কোণ। এই কোণের মান বড় হলে আলোকরশ্মির পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটবে, যা টেলিযোগাযোগে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।
টেলিযোগাযোগে অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহৃত হয়। অপটিক্যাল ফাইবারে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনকে কাজে লাগানো হয়।
অপটিক্যাল ফাইবার মূলত একটি সরু কাচতন্তু। আলোকরশ্মি যখন এই কাচতন্তুর মধ্যে প্রবেশ করে তখন এর দেয়ালে পুনঃপুনঃ পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে। এই প্রক্রিয়া চলতে থাকে আলোকরশ্মি কাচতন্তুর অপর প্রান্তে বের না হওয়া পর্যন্ত। পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ক্ষেত্রে আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করার সময় আপতিত এই আলোকরশ্মি দুই মাধ্যমের বিভেদ তলে সাধারণ প্রতিফলনের নিয়মানুসারে সম্পূর্ণ প্রতিফলিত হয়। আলোকরশ্মি প্রতিফলিত হয়ে আবার ঘন মাধ্যমেই ফিরে আসে। প্রতিফলনের এই ধর্মকে কাজে লাগিয়ে অপটিক্যাল ফাইবার তৈরি করা হয়। এভাবেই উল্লিখিত আলোকীয় ঘটনাটি টেলিযোগাযোগে ভূমিকা রাখে।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶৯ | নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়



◀ পৃষ্ঠা ২ ও ৩; শিখনফল ১

ক. হাইপোর সংকেত লেখো। ১
খ. ক্যামেরা ও চোখের দুটি পার্থক্য লেখো। ২
গ. উদ্দীপকে ∠DCM' = কত নির্ণয় করো। ৩
ঘ. মাধ্যমের ঘনত্বের উপর আলোক রশ্মির প্রসিরণের গতিপথ নির্ভরশীল উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৪

প্রশ্ন ▶১০ | জনন্য প্রশ্ন

আরিফ লক্ষ করল তাদের এলাকায় দ্রুতগতির ইন্টারনেট সংযোগ দেওয়ার জন্য টেকনিশিয়ানরা এক ধরণের বিশেষ তার ব্যবহার করছে। কৌতূহলী হয়ে সে জিজ্ঞেস করলে জানতে পারল, এই তারের ভেতরে মানুষের চুলের মতো চিকন কাঁচের তন্তু আছে। এর ভেতর দিয়ে বিদ্যুৎ নয়, বরং আলোকরশ্মি বিশেষ পদ্ধতিতে আঁকাবাঁকা পথে চলে তথ্য আদান-প্রদান করে। ◀ শিখনফল ২ ও ৩

ক. সংকট কোণ কী? ১
খ. আপতন কোণ ০° হলে কী হবে? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্তুর ব্যবহার বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ধর্ম ব্যবহার করে উদ্দীপকের তন্তুটির মধ্য দিয়ে আলোক রশ্মির গতিপথ বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর | সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. আপতন কোণ কাকে বলে? /কিশোরগঞ্জ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, নীলফামারী/
উত্তর: আপতিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে আপতন কোণ বলে।

প্রশ্ন-২. প্রতিসরণ কোণ কী? /রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা/
উত্তর: প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তাই প্রতিসরণ কোণ।

প্রশ্ন-৩. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন কী? /জামালপুর জিলা স্কুল/
উত্তর: আলোক রশ্মি যখন ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে ক্রান্তি কোণের চেয়ে বড় কোণে আপতিত হয় তখন প্রতিসরণের পরিবর্তে আলোক রশ্মি সম্পূর্ণরূপে ঘন মাধ্যমের অভ্যন্তরে প্রতিফলনের সূত্রানুযায়ী প্রতিফলিত হয়। এই ঘটনাকে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন বলে।

প্রশ্ন-৪. সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ কাকে বলে?
/য. বো. '১৮; ব. বো. '১৭; দি. বো. '১৭/
উত্তর: আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে আপতিত হওয়ার সময় আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান ৯০° হয় অর্থাৎ প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদ তল ঘেঁষে যায় তাকে সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ বলে।

প্রশ্ন-৫. চোখের নিকটবিন্দু কাকে বলে?
উত্তর: প্রতিবিম্ব যখন চোখের স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্বে গঠিত হয়, তখন তা খালি চোখে সবচেয়ে স্পষ্ট দেখা যায়, একে চোখের নিকট বিন্দু বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-৬. ফোকাস বিন্দু কাকে বলে?
উত্তর: কোনো উত্তল লেন্সের উপর এর অক্ষের সমান্তরাল আলোক রশ্মিগুচ্ছ আপতিত হলে যে বিন্দুতে রশ্মিগুচ্ছ মিলিত হয়, তাকে ফোকাস দূরত্ব বলে।

প্রশ্ন-৭. ফোকাস দূরত্ব কাকে বলে? ◘ *[ঝিনাইদা জিলা স্কুল]*
উত্তর: অক্ষ বরাবর লেন্স থেকে ফোকাস বিন্দুর দূরত্বকে ফোকাস দূরত্ব বলে।

প্রশ্ন-৮. আলোক সম্পাত কী? ◘ *[আবদুল্লাহ আল-মামুন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]*
উত্তর: আলোক চিত্রগ্রাহী ক্যামেরার সাটার ও ডায়াফ্রামের সাহায্যে নির্দিষ্ট সময়ের জন্য চিত্রগ্রাহী প্লেটের উপর আলো আপতিত হওয়ার প্রক্রিয়া হলো আলোক সম্পাত।

প্রশ্ন-৯. অক্ষিপট বা রেটিনা কী? ◘ *[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: চক্ষু লেন্সের পিছনে অবস্থিত অক্ষিগোলকের ভিতরের পৃষ্ঠে গোলাপি রঙের ঈষদচ্ছ আলোক গ্রাহী পর্দাই হলো অক্ষিপট বা রেটিনা।

প্রশ্ন-১০. মণি বা তারারন্ধ্র কী?
উত্তর: মণি বা তারারন্ধ্র হলো কর্নিয়ার কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত মাংসপেশিযুক্ত একটি গোলাকার ছিদ্র পথ।

প্রশ্ন-১১. আইরিস কী?
উত্তর: আইরিস হলো চোখের কর্নিয়ার ঠিক পেছনে অবস্থিত একটি অস্বচ্ছ পর্দা।

প্রশ্ন-১২. কৃষ্ণমণ্ডল কী? ◘ *[জেলা সরকারি টেক্স বিদ্যালয়, জেলা]*
উত্তর: কোরয়েড বা কৃষ্ণমণ্ডল হলো কালো রঙের এক প্রকার ঝিল্লি দ্বারা গঠিত শ্বেতমণ্ডলের ভিতরের গাত্রের আচ্ছাদন বিশেষ, যা চোখে প্রবিষ্ট আলোকের প্রতিফলনে বাধা দেয়।

প্রশ্ন-১৩. উত্তল লেন্স কাকে বলে?
উত্তর: যে লেন্সের মধ্যভাগ পুরু এবং প্রান্তভাগ সরু তাকে উত্তল লেন্স বলে।

প্রশ্ন-১৪. অ্যাকুয়াস হিউমার কী? ◘ *[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: লেন্স এবং কর্নিয়ার মধ্যবর্তী স্থান যে স্বচ্ছ জলীয় পদার্থে ভর্তি থাকে তাই অ্যাকুয়াস হিউমার।

প্রশ্ন-১৫. ভিট্রিয়াস হিউমার কী?
উত্তর: লেন্স ও রেটিনার মধ্যবর্তী অংশে যে জেলি জাতীয় পদার্থে পূর্ণ থাকে, তাই ভিট্রিয়াস হিউমার।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. প্রতিসরণের নিয়মগুলো লেখো। ◘ *[জামালপুর জিলা স্কুল]*
উত্তর: আলোক রশ্মি প্রতিসরণের সময় নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে চলে। নিয়মগুলো হলো—

i. আলোক রশ্মি যখন হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদ তলের উপর অঙ্কিত অভিলম্বের দিকে সরে আসে। এক্ষেত্রে আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণ অপেক্ষা বড় হয়।

ii. আলোক রশ্মি যখন কোনো মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রতিসরিত হয়ে আবার ঐ মাধ্যমে নির্গত হয় তখন আপতন কোণ ও নির্গত কোণ সমান হয়।

iii. আপতিত রশ্মি, প্রতিসরিত রশ্মি এবং আপতন বিন্দুতে মাধ্যম দুটির বিভেদ তলে অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে থাকে।

প্রশ্ন-২. একটি লাঠিকে কাত করে পানিতে নিমজ্জিত করলে বাঁকা দেখা যায় কেন?
উত্তর: একটি লাঠিকে কাত করে পানিতে নিমজ্জিত করলে আলোর প্রতিসরণের জন্য বাঁকা দেখা যায়। এক্ষেত্রে ঘন মাধ্যম পানি থেকে আলো প্রতিসরিত হয়ে হালকা মাধ্যমে আমাদের চোখে আসে। প্রতিসরণের কারণে লাঠিটির নিমজ্জিত অংশের প্রতিটি বিন্দু উপরে উঠে আসে। ফলে লাঠিকে খানিকটা উপরে, দৈর্ঘ্য কম এবং মোটা দেখায়। তাই লাঠিকে বাঁকা মনে হয়।

প্রশ্ন-৩. হালকা মাধ্যম থেকে আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করলে সংকট কোণ উৎপন্ন হয় না কেন?
উত্তর: আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে আপতিত হওয়ার সময় আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদ তল ঘেঁষে যায় তাকে সংকট কোণ বলে।
আলোক রশ্মি যখন হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। অর্থাৎ আপতন কোণের চেয়ে প্রতিসরণ কোণ ছোট হয়। তাই, ৯০ ডিগ্রী বা তার চেয়ে ছোট আপতন কোণের জন্য প্রতিসরণ কোণ কখনোই ৯০ ডিগ্রি হয় না। একারণেই হালকা মাধ্যম থেকে আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করলে সংকট কোণ উৎপন্ন হয় না।

প্রশ্ন-৪. কাচের সংকট কোণ ৪১° বলতে কী বোঝায়? ◘ *[বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: কাচের সংকট কোণ ৪১° বলতে বোঝায় যে, আলোক রশ্মি কাচ হতে বায়ুতে বা শূন্য মাধ্যমে প্রবেশের সময় ৪১° কোণে আপতিত হলে প্রতিসরণ কোণের মান হবে ৯০°, অর্থাৎ প্রতিসরিত রশ্মি মাধ্যমদ্বয়ের বিভেদতল ঘেঁষে যাবে। তবে ৪১° অপেক্ষা বেশি কোণে আপতিত হলে প্রতিসরিত না হয়ে প্রথম মাধ্যমে সম্পূর্ণভাবে প্রতিফলনের সূত্রানুযায়ী প্রতিফলিত হবে।

প্রশ্ন-৫. ম্যাগনিফাইং গ্লাস কেন ব্যবহার করা হয়? ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: ম্যাগনিফাইং গ্লাসে উত্তল লেন্স থাকে। কোনো উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্বের মধ্যে কোনো বস্তুকে রেখে লেন্সের অপর পাশ থেকে দেখলে বস্তুটির একটি সোজা, বিবর্ধিত ও অবাস্তব প্রতিবিম্ব দেখা যায়। যেসব লেখা বা বস্তু চোখে পরিষ্কার দেখা যায় না তা স্পষ্ট ও বড় করে দেখার জন্য উত্তল লেন্স দ্বারা তৈরিকৃত ম্যাগনিফাইং গ্লাস ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন-৬. ক্যামেরা ও চোখের তুলনা করো। ◘ *[ঢাকা রেসিডেনশিয়াল মডেল কলেজ]*
অথবা, চোখ ও ক্যামেরার মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখো।
উত্তর : ক্যামেরা এবং চোখ উভয়ই এর সামনে অবস্থিত কোনো বস্তুর বিম্ব তৈরি করে। নিচে এদের মধ্যে তুলনা দেওয়া হলো।

ক্যামেরা	চোখ
১. ক্যামেরায় সাটারের সাহায্যে লেন্সের মুখ যেকোনো সময়ের জন্য খোলা রাখা যায়।	১. চোখের পাতার সাহায্যে চোখের লেন্সের মুখ খোলা রাখা যায়, তবে বেশিক্ষণ খোলা রাখা যায় না।
২. অনেকগুলো লেন্স থাকে, প্রতিটি লেন্সের একটি নির্দিষ্ট ফোকাস দূরত্ব থাকে।	২. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব এর সাথে যুক্ত পেশি বন্ধনীর সাহায্যে পরিবর্তন করা যায়।

দ্বাদশ অধ্যায় মহাকাশ ও উপগ্রহ

★★ প্রশ্ন ▶১ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*



[পাঠ্য বই: পদার্থবিজ্ঞান]

ক. মহাশূন্য কাকে বলে? ১

খ. কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারদিকে ঘুরে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. P কোন ধরনের জ্যোতিষ্ক? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. Q ও R এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক গ্রহ, নক্ষত্র, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদির মাঝখানে যে খালি জায়গা রয়েছে তাকে মহাশূন্য বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

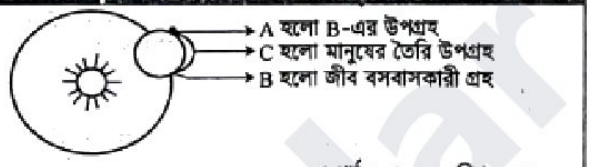
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

খ পৃথিবীর আকর্ষণ বল বা অভিকর্ষ বলের প্রভাবে কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারিদিকে ঘুরে।
কোন বস্তুকে যখন রকেটের সাহায্যে অনেক উপরে তুলে ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে নির্দিষ্ট বেগ দেওয়া হয়, তখন পৃথিবীর অভিকর্ষ বল একে কেন্দ্রমুখী বল হিসেবে টেনে ধরে রাখে। এই বলের প্রভাবে উপগ্রহটি পৃথিবীতে আছড়ে পড়ে না বা মহাকাশে হারিয়েও যায় না। অভিকর্ষ বলের কারণেই কৃত্রিম উপগ্রহটি একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা বজায় রেখে পৃথিবীর চারিদিকে ঘুরতে থাকে।

গ চিত্রের 'P' হলো সৌরজগতের প্রাণকেন্দ্র সূর্য। সূর্য একটি নক্ষত্র।
সূর্যের নিজস্ব আলো ও তাপ রয়েছে। এটি একটি গ্যাসের পিণ্ড, যা অনবরত তাপ ও আলো ছড়ায়। সূর্যকে কেন্দ্র করে রয়েছে আটটি গ্রহ। এই গ্রহগুলো সূর্য থেকে বিভিন্ন দূরত্বে অবস্থিত এবং আলোর জন্য সূর্যের ওপর নির্ভরশীল।
গ্রহগুলো প্রতিনিয়ত নির্দিষ্ট কক্ষপথে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করছে। সূর্যের সবচেয়ে নিকটবর্তী গ্রহ বুধ এবং সবচেয়ে কাছের নক্ষত্র হচ্ছে আলফা সেন্টোরি।

ঘ চিত্রে 'Q' হচ্ছে পৃথিবী এবং 'R' হচ্ছে চাঁদ।
পৃথিবী এবং চাঁদের মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো–
i. পৃথিবী একটি গ্রহ এবং চাঁদ একটি উপগ্রহ।
ii. পৃথিবী ও চাঁদের নিজস্ব আলো ও তাপ নেই।
iii. পৃথিবী এবং চাঁদের মধ্যে আয়তনে পৃথিবীর তুলনায় চাঁদ ছোট।
iv. পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে প্রধানত অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড ইত্যাদি গ্যাস বিদ্যমান এবং চাঁদে প্রধানত আর্গন, হিলিয়াম ও হাইড্রোজেন গ্যাস বিদ্যমান।
সুতরাং উপরোক্ত আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায়, পৃথিবী ও চাঁদ বৈশিষ্ট্যগত দিক থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন।

★★ প্রশ্ন ▶২ | *JSC চ. বো., ব. বো. ২০১৭*



◀ পাঠ্য ৩, ৬ ও ৭; শিক্ষাবর্ষ ১ ও ৩

ক. মিল্কিওয়ে কী? ১
খ. বিগব্যাং তত্ত্ব বলতে কী বোঝায়? ২
গ. A ও B কীভাবে সৃষ্টি হয়– ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. A ও B এর সঙ্গে যোগাযোগের ক্ষেত্রে C গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে– বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

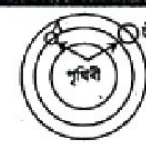
ক আমাদের বাসভূমি পৃথিবী যে গ্যালাক্সিতে অবস্থিত সেটি হলো মিল্কিওয়ে।

খ বিগব্যাং তত্ত্ব হলো মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত বহু পরীক্ষিত বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব।
এই তত্ত্বের মতে মহাবিশ্বে একসময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও ঘনরূপে বা ঘন অবস্থায় ছিল যা অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। এই মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল প্রায় ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর পূর্বে এবং এটিই মহাবিশ্বের বয়স।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত B হলো পৃথিবী নামক গ্রহ এবং A হলো পৃথিবীর একমাত্র প্রাকৃতিক উপগ্রহ চাঁদ। নিচে গ্রহ ও উপগ্রহ কীভাবে সৃষ্টি হয়েছে তা ব্যাখ্যা করা হলো-
সাধারণত যেসব বৃহৎ বস্তু সূর্যের চারদিকে ঘোরে তাদের বলা হয় গ্রহ। আবার গ্রহকে কেন্দ্র করে যারা ঘোরে তাদের বলা হয় উপগ্রহ।
জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের ধারণা গ্রহের জন্মের সময় নক্ষত্রকে ঘিরে কয়েকটি মহাজাগতিক মেঘ আবর্তিত হতো। এরা মহাকর্ষ বলের আকর্ষণে ঘনীভূত হয়ে অবশেষে জমাট বাঁধার ফলে গ্রহের জন্ম হয়। এভাবেই আবার গ্রহদের চারপাশে জমা মহাজাগতিক মেঘ থেকেই উপগ্রহ সৃষ্টি হয়েছে। এসব উপগ্রহ হলো প্রাকৃতিক উপগ্রহ।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত A, B ও C হলো যথাক্রমে চাঁদ, পৃথিবী ও কৃত্রিম উপগ্রহ। পৃথিবী ও চাঁদের সাথে যোগাযোগের ক্ষেত্রে কৃত্রিম উপগ্রহের গুরুত্ব নিচে বিশ্লেষণ করা হলো-
মানুষের পাঠানো যেসব বস্তু বা মহাকাশযান পৃথিবীকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে তাদের বলা হয় কৃত্রিম উপগ্রহ। পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ টানের প্রভাবে চাঁদের মতো এরা এদের কক্ষপথে ঘোরে। এসব কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীতে যোগাযোগ ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। যেমন—
বিদেশে আত্মীয়-স্বজনের সাথে টেলিফোনে কথা বলার সময় আমাদের দেশের কোনো ডিশ এরিয়েল থেকে একটি বেতার সংকেত কৃত্রিম উপগ্রহে প্রেরিত হয়। উপগ্রহটি সংকেতটিকে অপর দেশের কোনো একটি ডিশ এরিয়েলে পাঠিয়ে দেয়, সেখান থেকে যার সাথে কথা বলছি তার টেলিফোনে পৌঁছায়।এছাড়া আমরা বিভিন্ন দেশে অনুষ্ঠিত বিশ্বকাপ বা অলিম্পিক গেইম টেলিভিশনে দেখে থাকি। অন্যদেশ থেকে একইভাবে বেতার সংকেত কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে আমাদের টেলিভিশনে পৌঁছায়। যে দেশে খেলা হচ্ছে সে দেশ থেকে ডিশ এরিয়েলের মাধ্যমে একটি সংকেত উপগ্রহে পাঠানো হয়। উপগ্রহ সংকেতটি পুনরায় আমাদের দেশের কোনো ডিশ এরিয়েলে পাঠিয়ে দেয়। যেখান থেকে আমাদের টেলিভিশনে পৌঁছে। কৃত্রিম উপগ্রহ এখানে রিলে স্টেশনের কাজ করে।
এছাড়াও বর্তমানে কৃত্রিম উপগ্রহের সাহায্যে মানুষ চাঁদের বিভিন্ন তথ্য ও ছবি সংগ্রহ করতে পারছে। ফলে চাঁদে মানুষ বসবাস সম্ভব কিনা বা সেখানকার অজানা পরিবেশ সম্পর্কে মানুষ অবগত হতে পারছে।

★ প্রশ্ন ▶৩ | *ডা. আতহার সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম*



◀ পাঠ্য ৩, ৬ ও ৭; শিক্ষাবর্ষ ২ ও ৪

ক. ছায়াপথ কী? ১
খ. মহাবিশ্বের উৎপত্তি হলো কীভাবে? ২
গ. উদ্দীপকের A বস্তুটির উক্ত অবস্থানে পথচলা বা ভ্রমণ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উক্ত A বস্তুটির ব্যবহার ও গুরুত্ব বর্ণনা করো। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মহাবিশ্বের যেসব অংশে পদার্থ বা বস্তু বেশি জড়ো বা ঘনীভূত তাই গ্যালাক্সি বা ছায়াপথ।

খ মহাবিস্ফোরণ তত্ত্বের সাহায্যে মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশের ধারণা পাওয়া যায়।
এই তত্ত্বের মতে, মহাবিশ্ব একসময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও একক বিন্দুতে অসীম ঘনত্বের একটি বিন্দু আকারে ছিল। যা একটি মহাবিস্ফোরণের মাধ্যমে অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। অতি সম্প্রতি জানা গেছে যে, মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল প্রায় ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর বা ১৩৭৫ কোটি বছর পূর্বে এবং এটাই মহাবিশ্বের বয়স।

গ উদ্দীপকের চিত্র-A হলো কৃত্রিম উপগ্রহ।
এটি পৃথিবীর চারপাশে এর নির্দিষ্ট কক্ষপথে প্রদক্ষিণ করে। কৃত্রিম উপগ্রহের পৃথিবীর চারদিকে প্রদক্ষিণের কৌশল ব্যাখ্যা করা হলো–
পৃথিবীর চারদিকে ঘোরার জন্য কেন্দ্রমুখী বল বা টানের প্রয়োজন হয়। কৃত্রিম উপগ্রহের উপর পৃথিবীর আকর্ষণ বল বা অভিকর্ষ বলই এই কেন্দ্রমুখী বল যোগায়। হিসাব করে দেখা গেছে যে, যদি কৃত্রিম উপগ্রহকে পৃথিবীর প্রায় ২৫০ কিলোমিটার উপরে তুলে পৃথিবীপৃষ্ঠের সমান্তরালভাবে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ৮ কিলোমিটার বেগ দেওয়া যায়

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

তবে কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারদিকে ঘুরতে থাকে। কিন্তু এত উপরে তুলে কোনো বস্তুকে এত বেশি বেগ দেওয়া সহজসাধ্য ব্যাপার নয়। কারণ, বায়ুস্তরের সাথে তীব্র সংঘর্ষে এত তাপ উৎপন্ন হবে যে, বস্তুটি পুড়ে ছাই হয়ে যাবে। রকেটের সাহায্যে কৃত্রিম উপগ্রহকে নির্দিষ্ট উচ্চতায় তুলে পরে ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে বেগ দেওয়া হয়। তখন কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারপাশে ঘুরতে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে A হলো কৃত্রিম উপগ্রহ। ব্যবহার অনুসারে কৃত্রিম উপগ্রহ বিভিন্ন রকম। যেমন— যোগাযোগ, আবহাওয়া, পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী, সামরিক, নৌপরিবহন ইত্যাদি উপগ্রহ। আধুনিক জীবনে বিভিন্ন ধরনের কৃত্রিম উপগ্রহের গুরুত্ব অপরিসীম।

যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশে টেলিফোনে কথা বলা যায় এবং টেলিভিশনে সরাসরি সম্প্রচারিত বিভিন্ন অনুষ্ঠান ও খেলা দেখা যায়। আবহাওয়া সম্পর্কিত যেকোনো তথ্য মুহূর্তের মধ্যে সংগ্রহের জন্য আবহাওয়া উপগ্রহ কাজে লাগে। পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র যেমন- ফসলের মাঠে পোকার আক্রমণ, বনে আগুন, জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ, মাটি, পানি ও বায়ু দূষণ নির্ণয়ের জন্য পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। সামরিক বাহিনীতে প্রতিপক্ষের তথ্য সংগ্রহ করতে সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। নৌপরিবহন উপগ্রহের সহায়তায় গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমানের সঠিক অবস্থান নির্ণয় করা যায়। এছাড়া মহাবিশ্ব সম্পর্কে বিভিন্ন অজানা তথ্য সংগ্রহে জ্যোতির্বিদ্যাবিষয়ক উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, সভ্যতার বিকাশে বর্তমান বিশ্বে মানবজীবনে অবদান রাখার ক্ষেত্রে কৃত্রিম উপগ্রহের গুরুত্ব অপরিসীম।

★★ প্রশ্ন ▶৪ | *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

মিশু প্রায়ই ইংল্যান্ড প্রবাসী তার বাবার সাথে টেলিফোনে কথা বলে। এ ঘটনা তাকে কৌতূহলী করে। একদিন আবহাওয়াবিদের কাছ থেকে জানতে পারল যখন সে তার বাবার সাথে কথা বলে তখন ঐ দেশের কোনো ডিশ এরিয়েল থেকে একটি বেতার সংকেত কৃত্রিম উপগ্রহে পাঠানো হয়। উপগ্রহটি এ সংকেতটিকে অন্য দেশের ডিশ এরিয়েলে পাঠায়। এভাবে মিশুর বার্তা তার বাবার কাছে পৌঁছায়। (তাছাড়া উক্ত উপগ্রহের মাধ্যমে সে ঘরে বসে টিভিতে বিশ্বকাপ খেলা দেখতে পায়)

◀ গাই ৬ ও ৭; শিখনফল ২ ও ৪

ক. কৃত্রিম উপগ্রহ কাকে বলে? ১

খ. কোন উপগ্রহের সাহায্যে সমুদ্রে জাহাজের অবস্থান নির্ণয় করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. মিশু তার বাবার সাথে কোন উপগ্রহের সহায়তায় কথা বলে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার করে উদ্দীপকে বিভিন্ন বিশ্বকাপ গেমস দেখা সম্ভব— যুক্তিসহ উপস্থাপন করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের পাঠানো যেসব মহাকাশযান পৃথিবীকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে তাদেরকে কৃত্রিম উপগ্রহ বলে।

খ নৌপরিবহন উপগ্রহের সাহায্যে সমুদ্রের জাহাজের অবস্থান নির্ণয় করা যায়।

বিশাল সমুদ্রে জাহাজের সঠিক অবস্থান জানার জন্য নৌপরিবহন উপগ্রহ ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে এসকল উপগ্রহ মহাকাশ থেকে বিশেষ সংকেত পাঠায় যা জাহাজে থাকা গ্রাহক যন্ত্র গ্রহণ করে। পরবর্তীতে এই গৃহীত সংকেত জাহাজের অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ অনুযায়ী জাহাজের সঠিক অবস্থান নৌপরিবহন উপগ্রহের মাধ্যমে জানিয়ে দেয়।

গ মিশু তার বাবার সাথে যোগাযোগ উপগ্রহের সহায়তায় কথা বলে।

কৃত্রিম উপগ্রহ নানান রকম কাজে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। ব্যবহার অনুসারে এদেরকে ভিন্ন ভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়। এদের মধ্যে যোগাযোগ উপগ্রহ ব্যবহার করে আমরা এক স্থান থেকে অন্য স্থানে তথ্যের আদান প্রদান করে থাকি।

সাধারণত আমরা যখন টেলিফোনে বিদেশে কারো সাথে কথা বলি, তখন আমাদের দেশের কোন যোগাযোগের ডিশ এন্টেনা থেকে একটি বেতার সংকেত কৃত্রিম উপগ্রহে প্রেরিত হয়। উপগ্রহটি সেই সংকেত গ্রহণ করে অন্যদেশের ডিশ এরিয়েলে পাঠিয়ে দেয়। সেখান থেকে সংকেতটি পুনরায় টেলিফোনে পৌঁছায়। উদ্দীপকেও মিশু আবহাওয়াবিদের কাছ থেকে ঠিক একই প্রক্রিয়াটি জানতে পারে। অর্থাৎ মিশুর কথা বেতার সংকেতের মাধ্যমে উপগ্রহ হয়ে ইংল্যান্ডে পৌঁছাচ্ছে। তাই বলা যায় মিশু তার বাবার সাথে যোগাযোগ উপগ্রহের সহায়তার কথা বলে।

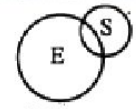
ঘ কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার করে উদ্দীপকের বর্ণিত বিশ্বকাপ গেমস সরাসরি (লাইভ) দেখা সম্ভব। নিম্নে এর সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন করা হলো—

বিশ্বকাপ খেলা যে স্থানে অনুষ্ঠিত হয়, সেখানকার ক্যামেরা থেকে আসা ভিডিও ও অডিও চিত্রগুলো বৈদ্যুতিক সংকেতে রূপান্তরিত হয়। এই সংকেত শক্তিশালী এন্টেনার মাধ্যমে মহাকাশের অবস্থিত যোগাযোগ উপগ্রহে পাঠানো হয়। এই উপগ্রহের ভিতরে থাকা রিসিভার যন্ত্র এই সংকেতকে গ্রহণ করে এবং এর শক্তি পুনরায় বাড়িয়ে পৃথিবীর বিশাল এলাকা জুড়ে ছড়িয়ে দেয়। পরবর্তীতে পৃথিবীর বিভিন্ন প্রান্তে থাকা টেলিভিশন কেন্দ্র বা সাধারণ মানুষের বাড়ির ডিশ এন্টেনা এই সংকেত গ্রহণ করে পুনরায় তা ছবি ও শব্দতে রূপান্তর করে। এক্ষেত্রে কৃত্রিম উপগ্রহ রিলে স্টেশন হিসেবে কাজ করে।

কৃত্রিম উপগ্রহের এই রিলে স্টেশন হিসেবে কাজ করার ক্ষমতার কারণেই মিশু তার ঘরে বসেই হাজার হাজার মাইল দূরে অনুষ্ঠিত বিশ্বকাপ গেমস সরাসরি উপভোগ করতে পারে।

তাই বলা যায় কৃত্রিম উপগ্রহের ফলেই বর্তমান সময়ে সারা বিশ্বে বিভিন্ন বিশ্বকাপ গেমস একসাথে দেখা সম্ভব।

★★ প্রশ্ন ▶৫ | *আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা*



E ও S এর দূরত্ব ২৫০ কিমি। S এর বেগ ৪ কি.মি./সে.।

◀ গাই ৬ ও ৭; শিখনফল ২ ও ৪

ক. মহাকাশ কী? ১

খ. মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রে S কীভাবে E-কে পরিভ্রমণ করে– ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির যুগে S-এর গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক গ্রহ, নক্ষত্র, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদির মাঝখানে খালি জায়গা হলো মহাকাশ।

খ মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত যেসব তত্ত্ব আছে তার মধ্যে বহুল প্রচলিত হলো "বিগব্যাং তত্ত্ব"। বাংলায় একে বলা হয় 'মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব'।

এই তত্ত্বের মতে মহাবিশ্ব একসময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও একক বিন্দুতে অসীম ঘনত্বের অবস্থায় ছিল যা অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়।

গ উদ্দীপকের 'S' বস্তুটি হলো কৃত্রিম উপগ্রহ এবং E হলো পৃথিবী। কৃত্রিম উপগ্রহের পৃথিবীর চারদিকে প্রদক্ষিণের কৌশল ব্যাখ্যা করা হলো–

পৃথিবীর চারদিকে ঘোরার জন্য কেন্দ্রমুখী বল বা টানের প্রয়োজন হয়। কৃত্রিম উপগ্রহের উপর পৃথিবীর আকর্ষণ বল বা অভিকর্ষ বলই এই কেন্দ্রমুখী বল যোগায়। হিসাব করে দেখা গেছে যে, যদি কৃত্রিম উপগ্রহকে পৃথিবীর প্রায় ২৫০ কিলোমিটার উপরে তুলে পৃথিবীপৃষ্ঠের সমান্তরালভাবে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ৮ কিলোমিটার বেগ দেওয়া যায় তবে কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারদিকে ঘুরতে থাকে। কিন্তু এত উপরে তুলে কোনো বস্তুকে এত বেশি বেগ দেওয়া সহজসাধ্য ব্যাপার নয়। কারণ, বায়ুস্তরের সাথে তীব্র সংঘর্ষে এত তাপ উৎপন্ন হবে যে, বস্তুটি পুড়ে ছাই হয়ে যাবে। তিনটি রকেটের সাহায্যে কৃত্রিম উপগ্রহকে নির্দিষ্ট

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

উচ্চতায় তুলে পরে ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে বেগ দেওয়া হয়। তখন কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারপাশে ঘুরতে থাকে।

ঘ উদ্দীপকের 'S' হলো কৃত্রিম উপগ্রহ। নানা কাজে ব্যবহৃত কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার অনুসারে বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়।

যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশে টেলিফোনে কথা বলা যায় এবং টেলিভিশনে সরাসরি সম্প্রচারিত বিভিন্ন অনুষ্ঠান ও খেলা দেখা যায়। আবহাওয়া সম্পর্কিত যেকোনো তথ্য মুহূর্তের মধ্যে সংগ্রহের জন্য আবহাওয়া উপগ্রহ কাজে লাগে। পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র যেমন- ফসলের মাঠে পোকার আক্রমণ, বনে আগুন, জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ, পরিবেশ দূষণ নির্ণয়ের জন্য পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। সামরিক বাহিনীতে প্রতিপক্ষের তথ্য সংগ্রহ করতে সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। নৌপরিবহন উপগ্রহের সহায়তায় গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমানের সঠিক অবস্থান নির্ণয় করা যায়। এছাড়া মহাবিশ্ব সম্পর্কে বিভিন্ন অজানা তথ্য সংগ্রহে জ্যোতির্বিদ্যাবিষয়ক উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

সুতরাং উপরের আলোচনায় স্পষ্ট, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির যুগে সভ্যতার বিকাশে মানবজীবনে কৃত্রিম উপগ্রহের অবদান অনস্বীকার্য।

★★ প্রশ্ন ▶৬ | *আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা*

মহাকাশ গবেষণায় পৃথিবীর অন্যান্য দেশের মতো বাংলাদেশও এখন একটি কৃত্রিম উপগ্রহের মালিক। এছাড়া মহাকাশে বিজ্ঞানীরা এমন স্যাটেলাইট উৎক্ষেপণ করেছেন যা দ্বারা জাহাজ থেকে চুইয়ে পড়া তেলের দূষণ সম্পর্কে অবহিত হতে পারেন। *◀ পাঠ্য ৬ ও ৭; শিখনফল ২ ও ৫*

ক. মহাবিশ্ব কী? ১

খ. চাঁদ ও কৃত্রিম উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য কী? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ২য় প্রকারের কৃত্রিম উপগ্রহ কীভাবে পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র দিতে পারে— বর্ণনা করো। ৩

ঘ. বাংলাদেশ স্যাটেলাইট আমাদের জাতীয় অর্থনীতি ও সংস্কৃতিতে বিরাট ভূমিকা রাখবে— যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্য, চাঁদ, গ্রহ, তারা, মহাকাশ, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদি দেখা না দেখা সবকিছু নিয়েই মহাবিশ্ব।

খ চাঁদ ও কৃত্রিম উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য হলো—

চাঁদ	কৃত্রিম উপগ্রহ
১. চাঁদ প্রাকৃতিকভাবে তৈরি উপগ্রহ।	১. কৃত্রিম উপগ্রহ মানুষের তৈরি উপগ্রহ।
২. মহাজাগতিক মেঘ, ধূলাবালি ইত্যাদি দ্বারা চাঁদ সৃষ্টি।	২. কৃত্রিম উপগ্রহ বিভিন্ন ধাতু দ্বারা গঠিত।
৩. চাঁদ তার আপন কক্ষপথে নির্দিষ্ট দ্রুতিতে ঘুরে।	৩. নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরার জন্য কৃত্রিম উপগ্রহকে প্রয়োজনীয় দ্রুতি দিতে হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ২য় প্রকারের কৃত্রিম উপগ্রহ হলো পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ।

এ কৃত্রিম উপগ্রহটির পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র প্রদান করে। এর সাহায্যে সমুদ্রে কোথায় কোন জাহাজ থেকে তেল চুইয়ে পরিবেশ দূষণ করছে তা পর্যবেক্ষণ করা যায়। কোন শহরে বায়ু দূষিত ও ময়লা আছে তা এই উপগ্রহের সহায়তায় ছবি তুলে জানা যায়। কোন মাঠে ফসল ভালো হচ্ছে, কোনো ফসলে রোগ-বালাই বা পোকামাকড় আক্রমণ করেছে কি না, বনে কোথাও আগুন লেগেছে কি না, কোন জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ আছে কি না ইত্যাদি তথ্য ও ছবি সংগ্রহে এ উপগ্রহটি কাজে লাগে।

অর্থাৎ পৃথিবীপৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র দিতে পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ সহায়তা করে।

ঘ উদ্দীপকের বাংলাদেশ স্যাটেলাইটটি একটি কৃত্রিম উপগ্রহ। এটি আমাদের জাতীয় অর্থনীতি ও সংস্কৃতিতে বিরাট ভূমিকা রাখবে। যেমন—

১. এর মাধ্যমে টেলিফোনের সাহায্যে একস্থান থেকে অন্যস্থানে বা একদেশ থেকে অন্যদেশে সহজে ও অল্প খরচে কথা বলা যাবে।

২. এর দ্বারা টেলিভিশনের মাধ্যমে বিভিন্ন দেশের প্রোগ্রাম, খেলাধুলা, খবর সরাসরি সম্প্রচর করা যাবে ও আমরা তা উপভোগ করতে পারবো।

৩. আবহাওয়া সম্পর্কিত তথ্যসমূহ সংগ্রহ করা যাবে ও গবেষণায় ব্যবহার করা যাবে।

৪. তাৎক্ষণিকভাবে বায়ুপ্রবাহ, ঘূর্ণিঝড়, সাইক্লোন সম্পর্কিত তথ্য সংগ্রহ করা যাবে এবং আগাম প্রস্তুতি নেয়া যাবে।

৫. দেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলে ইন্টারনেট ও টেলিযোগাযোগ সেবা বৃদ্ধি পাবে।

৬. সুবিধাবঞ্চিত অঞ্চলের মানুষের ইন্টারনেট ব্যাংকিং সেবা, টেলিমেডিসিন ও দূরনিয়ন্ত্রিত শিক্ষাব্যবস্থা প্রসারেও ব্যবহার করা যাবে।

সুতরাং বলা যায়, বাংলাদেশ স্যাটেলাইট দেশের সকল ক্ষেত্রে বিশেষত অর্থনীতি ও সংস্কৃতির বিকাশে ব্যাপক ভূমিকা রাখবে।

★★ প্রশ্ন ▶৭ | *JSC বি. বো. '২০*

X-মানুষের উৎক্ষেপিত উপগ্রহ
Y-পৃথিবীর উপগ্রহ

◀ পাঠ্য ৫, ৬ ও ৭; শিখনফল ৩ ও ৪

ক. মিল্কিওয়ে কী? ১

খ. বিগব্যাং ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'Y' উপগ্রহের ঘূর্ণন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. 'X' উপগ্রহটি মানবজীবনে কী ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক আমাদের বাসভূমি পৃথিবী যে গ্যালাক্সিতে অবস্থিত সেটি হলো মিল্কিওয়ে।

খ বিগব্যাং তত্ত্ব হলো মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত বহু পরীক্ষিত বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব।

এ তত্ত্ব অনুযায়ী, মহাবিশ্ব একসময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও একক বিন্দুতে অসীম ঘনত্বের অবস্থায় ছিল যা অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। এই মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল প্রায় ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর পূর্বে এবং এটিই মহাবিশ্বের বয়স।

গ 'Y' উপগ্রহটি হলো চাঁদ। এটি প্রাকৃতিক উপগ্রহ। পৃথিবীর চারদিকে ঘূর্ণায়মান একমাত্র প্রাকৃতিক উপগ্রহ চাঁদ।

চাঁদ পৃথিবীর চারদিকে কীভাবে প্রদক্ষিণ করে নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

চাঁদের উপর পৃথিবীর কেন্দ্রমুখী বলের আকর্ষণের কারণে চাঁদ পৃথিবীর চারদিকে প্রদক্ষিণ করে। এতে সময় লাগে প্রায় ২৯ দিন। চাঁদ পৃথিবীর সাপেক্ষে এমন এক অবস্থানে রয়েছে তা সরে না গিয়ে কক্ষপথে পৃথিবীর আকর্ষণ বলের কারণে পৃথিবীর চারদিকে ঘুরছে। এছাড়া চাঁদ নিজ অক্ষেও ২৯ দিনে একবার পাক খায়।

কেন্দ্রমুখী বল না থাকলে চাঁদ প্রবল বেগে মহাশূন্যে গিয়ে মিলিয়ে যেত। চাঁদের বহির্মুখী বেগ ও পৃথিবীর কেন্দ্রমুখী বল পরস্পর বিপরীতমুখী হওয়ায় চাঁদ সোজা না গিয়ে পৃথিবীর চারদিকে প্রায় বৃত্তাকার পথে ঘুরছে।

ঘ উদ্দীপকের 'X' হলো কৃত্রিম উপগ্রহ। নানা কাজে ব্যবহৃত কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার অনুসারে বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়।

যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশে টেলিফোনে কথা বলা যায় এবং টেলিভিশনে সরাসরি সম্প্রচারিত বিভিন্ন অনুষ্ঠান ও খেলা দেখা যায়। আবহাওয়া সম্পর্কিত যেকোনো তথ্য মুহূর্তের মধ্যে সংগ্রহের জন্য আবহাওয়া উপগ্রহ কাজে লাগে। পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র যেমন- ফসলের মাঠে পোকার আক্রমণ, বনে আগুন, জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ, মাটি, পানি ও বায়ু দূষণ নির্ণয়ের জন্য পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। সামরিক বাহিনীতে প্রতিপক্ষের তথ্য সংগ্রহ করতে সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। নৌপরিবহন উপগ্রহের সহায়তায় গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমানের সঠিক অবস্থান নির্ণয় করা যায়। এছাড়া মহাবিশ্ব সম্পর্কে বিভিন্ন অজানা তথ্য সংগ্রহে জ্যোতির্বিদ্যাবিষয়ক উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

সুতরাং উপরের আলোচনায় স্পষ্ট, সভ্যতার বিকাশে মানবজীবনের অবদান রাখার ক্ষেত্রে কৃত্রিম উপগ্রহের অবদান অনস্বীকার্য।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

উচ্চতায় তুলে পরে ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে বেগ দেওয়া হয়। তখন কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারপাশে ঘুরতে থাকে।

ঘ উদ্দীপকের 'S' হলো কৃত্রিম উপগ্রহ। নানা কাজে ব্যবহৃত কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার অনুসারে বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়।

যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশে টেলিফোনে কথা বলা যায় এবং টেলিভিশনে সরাসরি সম্প্রচারিত বিভিন্ন অনুষ্ঠান ও খেলা দেখা যায়। আবহাওয়া সম্পর্কিত যেকোনো তথ্য মুহূর্তের মধ্যে সংগ্রহের জন্য আবহাওয়া উপগ্রহ কাজে লাগে। পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র যেমন- ফসলের মাঠে পোকার আক্রমণ, বনে আগুন, জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ, পরিবেশ দূষণ নির্ণয়ের জন্য পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। সামরিক বাহিনীতে প্রতিপক্ষের তথ্য সংগ্রহ করতে সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। নৌপরিবহন উপগ্রহের সহায়তায় গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমানের সঠিক অবস্থান নির্ণয় করা যায়। এছাড়া মহাবিশ্ব সম্পর্কে বিভিন্ন অজানা তথ্য সংগ্রহে জ্যোতির্বিদ্যাবিষয়ক উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

সুতরাং উপরের আলোচনায় স্পষ্ট, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির যুগে সভ্যতার বিকাশে মানবজীবনে কৃত্রিম উপগ্রহের অবদান অনস্বীকার্য।

★★ প্রশ্ন ▶ ৬ | *আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা*

মহাকাশ গবেষণায় পৃথিবীর অন্যান্য দেশের মতো বাংলাদেশও এখন একটি কৃত্রিম উপগ্রহের মালিক। এছাড়া মহাকাশে বিজ্ঞানীরা এমন স্যাটেলাইট উৎক্ষেপণ করেছেন যা দ্বারা জাহাজ থেকে চুইয়ে পড়া তেলের দূষণ সম্পর্কে অবহিত হতে পারেন। *◀ পাঠ্য ৬ ও ৭; শিক্ষাবর্ষ ২০১৫*

ক. মহাবিশ্ব কী? ১

খ. চাঁদ ও কৃত্রিম উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য কী? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ২য় প্রকারের কৃত্রিম উপগ্রহ কীভাবে পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র দিতে পারে— বর্ণনা করো। ৩

ঘ. বাংলাদেশ স্যাটেলাইট আমাদের জাতীয় অর্থনীতি ও সংস্কৃতিতে বিরাট ভূমিকা রাখবে— যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্য, চাঁদ, গ্রহ, তারা, মহাকাশ, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদি দেখা না দেখা সবকিছু নিয়েই মহাবিশ্ব।

খ চাঁদ ও কৃত্রিম উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য হলো—

চাঁদ	কৃত্রিম উপগ্রহ
১. চাঁদ প্রাকৃতিকভাবে তৈরি উপগ্রহ।	১. কৃত্রিম উপগ্রহ মানুষের তৈরি উপগ্রহ।
২. মহাজাগতিক মেঘ, ধূলাবালি ইত্যাদি দ্বারা চাঁদ সৃষ্টি।	২. কৃত্রিম উপগ্রহ বিভিন্ন ধাতু দ্বারা গঠিত।
৩. চাঁদ তার আপন কক্ষপথে নির্দিষ্ট দ্রুতিতে ঘুরে।	৩. নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরার জন্য কৃত্রিম উপগ্রহকে প্রয়োজনীয় দ্রুতি দিতে হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ২য় প্রকারের কৃত্রিম উপগ্রহ হলো পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ।

এ কৃত্রিম উপগ্রহটির পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র প্রদান করে। এর সাহায্যে সমুদ্রে কোথায় কোন জাহাজ থেকে তেল চুইয়ে পরিবেশ দূষণ করছে তা পর্যবেক্ষণ করা যায়। কোন শহরে বায়ু দূষিত ও ময়লা আছে তা এই উপগ্রহের সহায়তায় ছবি তুলে জানা যায়। কোন মাঠে ফসল ভালো হচ্ছে, কোনো ফসলে রোগ-বালাই বা পোকামাকড় আক্রমণ করেছে কি না, বনে কোথাও আগুন লেগেছে কি না, কোন জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ আছে কি না ইত্যাদি তথ্য ও ছবি সংগ্রহে এ উপগ্রহটি কাজে লাগে।

অর্থাৎ পৃথিবীপৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র দিতে পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ সহায়তা করে।

ঘ উদ্দীপকের বাংলাদেশ স্যাটেলাইটটি একটি কৃত্রিম উপগ্রহ। এটি আমাদের জাতীয় অর্থনীতি ও সংস্কৃতিতে বিরাট ভূমিকা রাখবে। যেমন—

১. এর মাধ্যমে টেলিফোনের সাহায্যে একস্থান থেকে অন্যস্থানে বা একদেশ থেকে অন্যদেশে সহজে ও অল্প খরচে কথা বলা যাবে।

২. এর দ্বারা টেলিভিশনের মাধ্যমে বিভিন্ন দেশের প্রোগ্রাম, খেলাধুলা, খবর সরাসরি সম্প্রচর করা যাবে ও আমরা তা উপভোগ করতে পারবো।

৩. আবহাওয়া সম্পর্কিত তথ্যসমূহ সংগ্রহ করা যাবে ও গবেষণায় ব্যবহার করা যাবে।

৪. তাৎক্ষণিকভাবে বায়ুপ্রবাহ, ঘূর্ণিঝড়, সাইক্লোন সম্পর্কিত তথ্য সংগ্রহ করা যাবে এবং আগাম প্রস্তুতি নেয়া যাবে।

৫. দেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলে ইন্টারনেট ও টেলিযোগাযোগ সেবা বৃদ্ধি পাবে।

৬. সুবিধাবঞ্চিত অঞ্চলের মানুষের ইন্টারনেট ব্যাংকিং সেবা, টেলিমেডিসিন ও দূরনিয়ন্ত্রিত শিক্ষাব্যবস্থা প্রসারেও ব্যবহার করা যাবে।

সুতরাং বলা যায়, বাংলাদেশ স্যাটেলাইট দেশের সকল ক্ষেত্রে বিশেষত অর্থনীতি ও সংস্কৃতির বিকাশে ব্যাপক ভূমিকা রাখবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | *JSC সি. বো. ২০১৮*

X-মানুষের উৎক্ষেপিত উপগ্রহ
Y-পৃথিবীর উপগ্রহ

◀ পাঠ্য ৪, ৬ ও ৭; শিক্ষাবর্ষ ৩ ও ৪

ক. মিল্কিওয়ে কী? ১

খ. বিগব্যাং ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'Y' উপগ্রহের ঘূর্ণন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. 'X' উপগ্রহটি মানবজীবনে কী ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক আমাদের বাসভূমি পৃথিবী যে গ্যালাক্সিতে অবস্থিত সেটি হলো মিল্কিওয়ে।

খ বিগব্যাং তত্ত্ব হলো মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত বহু পরীক্ষিত বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব।

এ তত্ত্ব অনুযায়ী, মহাবিশ্ব একসময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও একক বিন্দুতে অসীম ঘনত্বের অবস্থায় ছিল যা অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। এই মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল প্রায় ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর পূর্বে এবং এটিই মহাবিশ্বের বয়স।

গ 'Y' উপগ্রহটি হলো চাঁদ। এটি প্রাকৃতিক উপগ্রহ। পৃথিবীর চারদিকে ঘূর্ণায়মান একমাত্র প্রাকৃতিক উপগ্রহ চাঁদ।

চাঁদ পৃথিবীর চারদিকে কীভাবে প্রদক্ষিণ করে নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

চাঁদের উপর পৃথিবীর কেন্দ্রমুখী বলের আকর্ষণের কারণে চাঁদ পৃথিবীর চারদিকে প্রদক্ষিণ করে। এতে সময় লাগে প্রায় ২৯ দিন। চাঁদ পৃথিবীর সাপেক্ষে এমন এক অবস্থানে রয়েছে তা সরে না গিয়ে কক্ষপথে পৃথিবীর আকর্ষণ বলের কারণে পৃথিবীর চারদিকে ঘুরছে। এছাড়া চাঁদ নিজ অক্ষেও ২৯ দিনে একবার পাক খায়।

কেন্দ্রমুখী বল না থাকলে চাঁদ প্রবল বেগে মহাশূন্যে গিয়ে মিলিয়ে যেত। চাঁদের বহির্মুখী বেগ ও পৃথিবীর কেন্দ্রমুখী বল পরস্পর বিপরীতমুখী হওয়ায় চাঁদ সোজা না গিয়ে পৃথিবীর চারদিকে প্রায় বৃত্তাকার পথে ঘুরছে।

ঘ উদ্দীপকের 'X' হলো কৃত্রিম উপগ্রহ। নানা কাজে ব্যবহৃত কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার অনুসারে বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়।

যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশে টেলিফোনে কথা বলা যায় এবং টেলিভিশনে সরাসরি সম্প্রচারিত বিভিন্ন অনুষ্ঠান ও খেলা দেখা যায়। আবহাওয়া সম্পর্কিত যেকোনো তথ্য মুহূর্তের মধ্যে সংগ্রহের জন্য আবহাওয়া উপগ্রহ কাজে লাগে। পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র যেমন- ফসলের মাঠে পোকার আক্রমণ, বনে আগুন, জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ, মাটি, পানি ও বায়ু দূষণ নির্ণয়ের জন্য পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। সামরিক বাহিনীতে প্রতিপক্ষের তথ্য সংগ্রহ করতে সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। নৌপরিবহন উপগ্রহের সহায়তায় গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমানের সঠিক অবস্থান নির্ণয় করা যায়। এছাড়া মহাবিশ্ব সম্পর্কে বিভিন্ন অজানা তথ্য সংগ্রহে জ্যোতির্বিদ্যাবিষয়ক উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

সুতরাং উপরের আলোচনায় স্পষ্ট, সভ্যতার বিকাশে মানবজীবনের অবদান রাখার ক্ষেত্রে কৃত্রিম উপগ্রহের অবদান অনস্বীকার্য।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

★★ প্রশ্ন ▶৮ | *বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা*

কাজ	
কৃত্রিম উপগ্রহ	কাজ
P	সামুদ্রিক জাহাজের দ্বারা তেল ছুইয়ে পরিবেশ দূষণ পর্যবেক্ষণ
Q	ব্রাজিলে অনুষ্ঠিত ২০১৬ সালের অলিম্পিক খেলা দেখা।

◀ পাঠ্য ৬ ও ৭; শিখনফল ৪, ৫

ক. কৃত্রিম উপগ্রহ কাকে বলে? ১
খ. বিগব্যাং তত্ত্ব বলতে কী বোঝ? ২
গ. ছকের P কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবী পৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র দিতে পারে- বর্ণনা করো। ৩
ঘ. ছকের শুধুমাত্র Q কৃত্রিম উপগ্রহটির জন্যই পৃথিবীর অন্যান্য দেশ খেলাটি দেখবে— মতামত দাও। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের পাঠানো যেসব মহাকাশযান পৃথিবীকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরে তাদেরকে কৃত্রিম উপগ্রহ বলে।

খ বিগব্যাং তত্ত্ব হলো মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত বহু পরীক্ষিত বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব।
এ তত্ত্ব অনুযায়ী, মহাবিশ্ব একসময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও একক বিন্দুতে অসীম ঘনত্বের অবস্থায় ছিল যা অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠাণ্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। এই মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল প্রায় ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর পূর্বে এবং এটিই মহাবিশ্বের বয়স।

গ উদ্দীপকের ছকের 'P' কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ। এ কৃত্রিম উপগ্রহটির সাহায্যে সমুদ্রে কোথায় কোন জাহাজ থেকে তেল চুইয়ে পরিবেশ দূষণ করছে তা পর্যবেক্ষণ করা যায়। কোন শহরের বায়ু দূষিত ও ধূলাবালি মিশ্রিত আছে তা এই উপগ্রহের সাহায্যে ছবি তুলে জানা যায়। কোন মাঠে ফসল ভালো হচ্ছে, কোনো ফসলে রোগ-বালাই বা পোকামাকড় আক্রমণ করেছে কি না, বনে কোথাও আগুন লেগেছে কি না, কোন জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ আছে কি না ইত্যাদি তথ্য ও ছবি সংগ্রহে এ উপগ্রহটি কাজে লাগে। সব মিলিয়ে মাটি, পানি ও বায়ু দূষণ নির্ণয়ের জন্য পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।
অর্থাৎ, পৃথিবীপৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র দিতে পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ (P) সহায়তা করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত Q উপগ্রহটি একটি যোগাযোগ উপগ্রহ।
এই উপগ্রহটির মাধ্যমে পৃথিবীর যেকোনো দেশে অনুষ্ঠিত খেলা সরাসরি দেখা যায়। যে দেশে খেলাটি অনুষ্ঠিত হবে অর্থাৎ উদ্দীপক মতে ব্রাজিলের ডিশ এরিয়েল থেকে বেতার সংকেত কৃত্রিম উপগ্রহে পাঠানো হয়। এরপর কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে বেতার সংকেত পৃথিবী বিভিন্ন দেশের ডিশ এরিয়েল পাঠিয়ে দেয়া হয়। সেখান থেকে সংকেতগুলো টেলিভিশনে পৌঁছায়। এক্ষেত্রে কৃত্রিম উপগ্রহটি রিয়ে স্টেশনের কাজ করে। এভাবে যোগাযোগ উপগ্রহের সাহায্যে বেতার সংকেত আদান-প্রদানের মাধ্যমে ব্রাজিলে অনুষ্ঠিত অলিম্পিক খেলা সমগ্র পৃথিবীর মানুষ দেখতে পাবে।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶৯ | *ব্রাহ্মণী রানিনী বিদ্যার মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নারসিংদী*



◀ পাঠ্য ৬, ৬ ও ৭; শিখনফল ২ ও ৫

ক. গ্যালাক্সি কাকে বলে? ১
খ. আগামীদিনের ঝড়-বৃষ্টির খবর পূর্বেই জানতে পারি কেন? ২
গ. চিত্রের B অংশটি কী ধরনের কাজ করে বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. চিত্রে উল্লিখিত A ও B অংশের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

প্রশ্ন ▶১০ | *অন্যান্য প্রশ্ন*



◀ শিখনফল ৩ ও ৫

ক. মঙ্গল গ্রহের কয়টি উপগ্রহ আছে? ১
খ. মহাবিশ্ব বলতে কী বোঝায়? ২
গ. 'E' উপগ্রহের ঘূর্ণন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. 'S' উপগ্রহটি মানবজীবনে কী ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর

সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. বায়ুমণ্ডল পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত?
উত্তর: বায়ুমণ্ডল পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে ১৬০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।

প্রশ্ন-২. গ্যালাক্সি কাকে বলে? ◘ *[বি. বো. ১৮]*
উত্তর: মহাবিশ্বের যেসব অংশে পদার্থ বা বস্তু বেশি জড়ো বা ঘনীভূত হয়ে থাকে তাদেরকে গ্যালাক্সি বা নক্ষত্রজগৎ বলে।

প্রশ্ন-৩. নভোমণ্ডলীয় বস্তু কী? ◘ *[কমলাবতী পূর্ব রাসাবো স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
উত্তর: মহাবিশ্বের সকল বস্তুকে বলা হয় নভোমণ্ডলীয় বস্তু।

প্রশ্ন-৪. উপগ্রহ কাকে বলে? ◘ *[বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]*
উত্তর: যে সকল জোতিষ্ক গ্রহকে কেন্দ্র করে ঘোরে তাদেরকে উপগ্রহ বলা হয়।

প্রশ্ন-৫. গ্রহ কী?
উত্তর: যেসব জোতিষ্ক সূর্যের চারদিকে ঘোরে তাই হচ্ছে গ্রহ।

প্রশ্ন-৬. কত সালে মহাকাশ যাত্রার প্রথম পদক্ষেপের সূচনা হয়?
উত্তর: ১৯৫৭ সালের ৪ঠা অক্টোবর মহাকাশ যাত্রায় প্রথম পদক্ষেপের সূচনা হয়।

প্রশ্ন-৭. বাংলাদেশের একমাত্র কৃত্রিম উপগ্রহের নাম কী?
উত্তর: বাংলাদেশের একমাত্র কৃত্রিম উপগ্রহের নাম 'বাংলাদেশ স্যাটেলাইট-১'।

প্রশ্ন-৮. আবহাওয়া উপগ্রহ কী?
উত্তর: যে উপগ্রহ বায়ুপ্রবাহ, সাইক্লোন সৃষ্টি হওয়া ও কোথায় ঘনীভূত হচ্ছে, কোন দিকে আঘাত হানতে পারে তার সবকিছু পর্যবেক্ষণ করে পূর্বাভাস দিতে পারে তা হলো আবহাওয়া উপগ্রহ।

প্রশ্ন-৯. গোয়েন্দা উপগ্রহ কী?
উত্তর: গোয়েন্দার কাজ করার জন্য সামরিক বাহিনীতে যে উপগ্রহ ব্যবহার করা হয় তা হলো গোয়েন্দা উপগ্রহ।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. মহাবিশ্বকে জানা শেষ হবার নয়, কেন?
উত্তর: সৃষ্টি জগতে যা কিছু আছে তার সবকিছু নিয়েই মহাবিশ্ব গঠিত। ক্ষুদ্র পোকামাকড় ও ধূলিকণা থেকে শুরু করে পৃথিবী, গ্রহ-নক্ষত্র, ধূমকেতু, গ্যালাক্সি এবং দেখা না দেখা সবকিছু নিয়েই মহাবিশ্ব। মহাবিশ্ব সম্পর্কে মানুষ প্রতিনিয়তই নতুন নতুন তথ্য আবিষ্কার করছে। বিশাল এই মহাবিশ্ব সম্পর্কে অনেক কিছুই অজানা রয়ে গেছে। মহাবিশ্বের বিশালতার কারণেই একে জানা শেষ হবার নয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-২. বায়ুমণ্ডলের বিস্তৃতি ব্যাখ্যা করো।

উত্তর : বায়ুমণ্ডল পৃথিবীর বেশ কাছাকাছি।

পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে দূরত্ব যত বাড়তে থাকে বায়ুমণ্ডল তত হালকা হতে থাকে এবং ১৬০ কিলোমিটারের পর বায়ুমণ্ডল থাকে না বললেই চলে। অধিকাংশ বিজ্ঞানী মনে করেন পৃথিবী থেকে ১৬০ কিলোমিটার উচ্চতায় বায়ুমণ্ডলের শেষ এবং মহাকাশের শুরু।

প্রশ্ন-৩. মহাবিশ্ব বলতে কী বোঝায়?

উত্তর: ক্ষুদ্র পোকামাকড় ও ধূলিকণা থেকে শুরু করে আমাদের এই পৃথিবী, দূর-দূরান্তরের গ্রহ-নক্ষত্র, ধূমকেতু, গ্যালাক্সি এবং দেখা না দেখা সবকিছু নিয়েই মহাবিশ্ব।

মহাবিশ্বের অনেক কিছুই মহাশূন্য নামক সীমাহীন ফাঁকা জায়গায় ছড়িয়ে ছিটিয়ে রয়েছে। মহাবিশ্বে রয়েছে কোটি কোটি গ্যালাক্সি এবং নক্ষত্র।

প্রশ্ন-৪. প্রাকৃতিক উপগ্রহ কীভাবে সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা করো। ◘

[বীরশ্রেষ্ঠ নুর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]

উত্তর: জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের ধারণা, গ্রহের জন্মের সময় কোনো নক্ষত্রকে ঘিরে কয়েকটি মহাজাগতিক মেঘ আবর্তিত হয়। এরা মহাকর্ষ বলের আকর্ষণে ঘনীভূত হয়ে অবশেষে জমাট বাঁধার ফলে গ্রহের জন্ম হয়। এভাবেই আবার গ্রহের চারপাশে জমা মহাজাগতিক মেঘ থেকেই উপগ্রহের সৃষ্টি হয়েছে। এসব উপগ্রহ হলো প্রাকৃতিক উপগ্রহ।

প্রশ্ন-৫. কীভাবে গ্রহের জন্ম হয়?

উত্তর: জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের ধারণা, গ্রহের জন্মের সময় কোনো নক্ষত্রকে ঘিরে কয়েকটি মহাজাগতিক মেঘ আবর্তিত হয়। এরা মহাকর্ষ বলের আকর্ষণে ঘনীভূত হয়ে অবশেষে জমাট বাঁধার ফলে গ্রহের জন্ম হয়। এভাবেই নক্ষত্রের চারপাশে জমা মহাজাগতিক মেঘ থেকেই গ্রহের সৃষ্টি হয়েছে।

ত্রয়োদশ অধ্যায় খাদ্য ও পুষ্টি

★★ প্রশ্ন ▶১ *JSC ড. বো. ২০১৮*

শাক-সবজি, মাছ-মাংসের প্রতি রনির অনীহা, ফাস্টফুড পছন্দ করে। এতে তার খাবারে অরুচি, লেখা পড়ায় অনীহা ও শারীরিক দুর্বলতা দেখা দিলে ডাক্তারের শরণাপন্ন হয়। ডাক্তার তাকে আমিষ জাতীয় খাবার খাওয়ার পরামর্শ দেন। অপরদিকে রহিম বিভিন্ন ফল ও ঘরের তৈরি খাদ্য খেতে পছন্দ করে। *◀ পাঠ্য ২ ও ৪; সিলেবাস]*

ক. রাফেজ কাকে বলে? ১

খ. মানুষের জন্য সামুদ্রিক মাছ গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২

গ. রনির প্রতি ডাক্তারের পরামর্শের কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. তুলনামূলক আলোচনার মাধ্যমে রনি এবং রহিমের খাবারগুলো গ্রহণের উপযোগিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক শস্যদানা, ফলমূল, সবজির অপাচ্য অংশকে রাফেজ বলে।

খ সামুদ্রিক মাছ হলো অতীব প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ আয়োডিনের সর্বোৎকৃষ্ট উৎস।

আয়োডিনের অভাবে মানুষের গলায় অবস্থিত থাইরয়েড গ্রন্থি ক্রমশ আকারে বড় হতে থাকে। এতে গলা ফুলে যায়, যা ঘ্যাগ বা গলগণ্ড রোগ হিসেবে পরিচিত। এই রোগ হতে বাঁচতে আয়োডিন যুক্ত খাবার নিয়মিত গ্রহণ করা উচিত। এজন্যই সামুদ্রিক মাছ মানুষের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

গ উদ্দীপকের রনিকে ডাক্তার আমিষ জাতীয় খাবার খেতে পরামর্শ দিয়েছেন। রনির খাবারের প্রতি অনীহা ও শারীরিকভাবে দুর্বলতা রয়েছে যা তার দেহে আমিষের অভাবকে নির্দেশ করে।

আমিষ দেহের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ পুষ্টি উপাদান। এই উপাদানটি অ্যামাইনো এসিডের একটি জটিল যৌগ। পরিপাক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে আমিষ শোষিত হয়ে অ্যামাইনো এসিড হিসেবে দেহে প্রবেশ করে। দেহের বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ ও নাইট্রোজেনের সমতা বিধানে অ্যামাইনো এসিড অপরিহার্য। কিন্তু অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড দেহে তৈরি হয় না বিধায় বাইরে থেকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করতে হয়। রনি ফাস্টফুড পছন্দ করে, যা তার প্রাথমিক ক্ষুধা নিবারণে বা স্বাদ মেটাতে কাজ করলেও দেহের কোনো উপকারে আসে না। দীর্ঘদিন এসব খাদ্যগ্রহণে দেহে আমিষের তথা অ্যামাইনো এসিডের অভাব দেখা দেয়। ফলে খাদ্যের প্রতি অনীহা সহ শারীরিক দুর্বলতা প্রকাশ পায়। তাছাড়া আমিষের অভাবে কোয়াশিয়রকর ও ম্যারাসমাস রোগও হয়।

এসব কারণেই ডাক্তার রনিকে আমিষের চাহিদা পূরণের লক্ষ্যে এজাতীয় খাবার খেতে পরামর্শ দেন যা সম্পূর্ণ যথার্থ।

ঘ উদ্দীপকের রনি মাছ-মাংস না খেয়ে ফাস্টফুড বেশি গ্রহণ করে। আবার, রহিম বিভিন্ন ফল ও ঘরের তৈরি খাবার খেতে পছন্দ করে। রনি ও রহিমের গ্রহণকৃত খাবারের মধ্যে রহিমের খাবারগুলো গ্রহণের উপযোগী।

ফাস্টফুড বা জাঙ্ক ফুডের স্বাস্থ্যগত কোনো উপকারিতা নেই, বরং স্বাদের কারণেই এগুলো বেশি খাওয়া হয়। এতে অতিরিক্ত রাসায়নিক পদার্থসহ প্রচুর পরিমাণে চর্বি ও চিনি থাকে। এসব উপাদান শারীরিক কোনো উপকারতো করেই না, বরং দাঁত ও ত্বক নষ্ট করাসহ নানা মারাত্মক রোগের কারণও হতে পারে। অতিরিক্ত ফাস্টফুড গ্রহণের কারণে দেহ স্থূলকায় হয়ে পড়ে এবং এতে ডায়াবেটিস, উচ্চ রক্তচাপের মতো রোগের প্রকোপ দেখা দিতে পারে। ঘরে তৈরি খাবার ও ফলমূল স্বাভাবিকভাবে শরীরের সকল চাহিদা পূরণ করতে সক্ষম। ঘরের খাবার শর্করা, আমিষ, স্নেহ প্রভৃতি পুষ্টি যোগায়। আবার গ্রহণকৃত খাদ্যে পর্যাপ্ত পরিমাণে আমিষ ও শর্করা থাকলেও পরিমাণমতো ভিটামিন থাকাও আবশ্যক। বেশিরভাগ ভিটামিন আমরা ফল-মূল ও শাক-সবজি থেকেই পেয়ে থাকি। ভিটামিনের অভাব হলে দেহের ক্ষয়পূরণ ও বৃদ্ধিসাধনসহ বিভিন্ন কাজে অসুবিধার সৃষ্টি হয়। তাই নিয়মিত ফল-মূল ও শাকসবজি গ্রহণে দেহ সুস্থ থাকে।

আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, রনির গ্রহণকৃত খাদ্য থেকে রহিমের গ্রহণকৃত খাদ্য স্বাস্থ্যগতমূল্যে বেশি উপযোগী।

★★ প্রশ্ন ▶২ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

সারা ইদানীং কিছুই খেতে চায় না। তার খাওয়ায় অরুচি এবং বমি বমি ভাব হয়। তার ত্বক খসখসে হয়ে যাচ্ছে। ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাকে ডিম ও দুধ বেশি করে খেতে বললেন। আর তার দাদি ক্যালসিয়ামের অভাবে অস্থি দুর্বল হওয়ার রোগে ভুগছে। *◀ পাঠ্য ২ ও ৪; সিলেবাস], ২*

ক. খাদ্য কাকে বলে? ১

খ. রাতকানা রোগটি মারাত্মক কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সারার দাদি কী রোগে আক্রান্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ডাক্তারের পরামর্শমতো খাবার না খেলে পরবর্তীকালে সারার আরও কী সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক জীবের দেহ গঠন, ক্ষয়পূরণ এবং শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত জৈব উপাদানকে খাদ্য বলে।

খ রাতকানা রোগটি ভিটামিন 'এ' এর অভাবে হয়ে থাকে। এই রোগে আক্রান্ত ব্যক্তি স্বল্প আলোতে বা রাতের আবছা আলোতে দেখতে পায় না। সঠিক সময়ে এই রোগের প্রতিকার না করলে এবং দীর্ঘদিন যাবত এই অবস্থা চলতে থাকলে চোখ সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হয়ে যেতে পারে। শিশুরা ভিটামিন 'এ' এর অভাবে রাতকানা রোগে বেশি আক্রান্ত হয় এবং অধিকাংশ শিশুদের অন্ধত্বের কারণও রাতকানা রোগ। তাই রাতকানা রোগটিকে মারাত্মক বলা হয়।

গ উদ্দীপকের সারার দাদি ক্যালসিয়ামের অভাবে অস্থি দুর্বল হওয়ার রোগে ভুগছে যা অস্টিওম্যালেশিয়া রোগকে ইঙ্গিত করে।

মানবদেহে ক্যালসিয়াম অস্থির গঠনে সাহায্য করে। কিন্তু শরীরে পর্যাপ্ত পরিমাণ ক্যালসিয়াম ও ভিটামিন 'ডি' এর অভাব দেখা দিলে শিশুদের রিকেটস ও বয়সকদের অস্টিওম্যালেশিয়া রোগের লক্ষণ দেখা দেয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

অস্টিওম্যালেশিয়ার ফলে শরীরে ভিটামিন ডি এর অভাবে ক্যালসিয়ামের শোষণে বিঘ্ন ঘটে। এর পাশাপাশি শরীরে ফসফরাসের সঞ্চয়ও কমতে থাকে এবং থাইরয়েড গ্রন্থির কাজের পরিবর্তন ঘটে। ফলে অস্টিওম্যালেশিয়ায় আক্রান্ত রোগীদের অস্থি দুর্বল হয়ে যায় এবং হালকা আঘাতেই অস্থি ভেঙে যাওয়ার সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায়। উদ্দীপকে দেখা যায়, সারার দাদি ক্যালসিয়ামের অভাবে অস্থি দুর্বল হওয়ার রোগে ভুগছেন। অর্থাৎ, সারার দাদি অস্টিওম্যালেশিয়া রোগে আক্রান্ত হয়েছেন।

ঘ উদ্দীপকের সারার শরীরে আমিষের অভাব রয়েছে। তাই ডাক্তারের পরামর্শ মতো সে বেশি করে ডিম ও দুধ না খেলে তার শরীরে আমিষের অভাবজনিত বিভিন্ন লক্ষণ দেখা দেবে।

আমিষ হলো দেহের গঠন উপাদান। এর ঘাটতিতে দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যাহত ও গঠন ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এছাড়া সারার কোয়াশিয়রকর, ম্যারাসমাস প্রভৃতি মারাত্মক রোগও হতে পারে। কোয়াশিয়রকর রোগ হলে খাওয়ায় অরুচি, পেশি শীর্ণ ও দুর্বল হওয়া, চামড়া, চুলের মসৃণতা ও রং নষ্ট হওয়া, ডায়রিয়া রোগ হওয়া, শরীরে পানি আসা ও পেট বড় হওয়ার মতো সমস্যা দেখা দেয়। উপযুক্ত চিকিৎসা দ্বারা এ রোগ নিরাময় হলেও দেহে মানসিক স্থবিরতা আসে। কোয়াশিয়রকর রোগ মারাত্মক হলে মৃত্যুও হতে পারে। ম্যারাসমাস রোগ হলে শরীর ক্ষীণ হয়ে অস্থি চর্মসার হয়, চামড়া ও ত্বক খসখসে হয়ে ঝুলে পড়ে, শরীরের ওজন হ্রাস পায়।

তাই ডাক্তারের পরামর্শমতো খাবার না খেলে পরবর্তীতে সারার উপরোক্ত সমস্যাগুলো হবার সম্ভাবনা আছে।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | JSC সা. বো. ২০১৮

রহিম ও করিম দুই ভাই। রহিম অন্যান্য খাবারের সাথে পেয়ারা, আমড়া ও আমলকী এ জাতীয় খাবার একেবারেই খায় না। অপরপক্ষে করিম মাছ, মাংস খায় না। করিমের দেহের ওজন ৭০ কেজি।

◀ পাঠ ২ ও ৩, ৪ ও ৫; শিখনফল ১, ২

ক. সুষম খাদ্য কাকে বলে? ১

খ. ডিমে আমিষের সহজপাচ্যতার গুণক ১ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. করিমের প্রতিদিন কত গ্রাম শর্করার প্রয়োজন? ৩

ঘ. ভবিষ্যতে রহিম ও করিমের কি একই রকম শারীরিক সমস্যা দেখা দিতে পারে? যুক্তিসহকারে মতামত দাও। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে সমস্ত খাদ্যবস্তু দেহের ক্যালরি চাহিদা পূরণ করে, টিস্যু ও কোষের বৃদ্ধি ও গঠন বজায় রাখে এবং দেহের শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলিকে সুষ্ঠুভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে তাকে সুষম খাদ্য বলে।

খ আমিষ জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করার পর এর শতকরা যত ভাগ অন্ত্র থেকে দেহে শোষিত হয় সেটিকে সেই আমিষের সহজপাচ্যতার গুণক ধরা হয়।

সহজপাচ্যতার উপর আমিষের পুষ্টিমান নির্ভর করে। যে আমিষ শতকরা ১০০ ভাগই দেহে শোষিত হয় এবং দেহের বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণে কাজ করে তার সহজপাচ্যতার গুণক ১। যেমন- মায়ের দুধ ও ডিমে আমিষের সহজপাচ্যতার গুণক ১।

গ বয়স, দেহের ওজন, উচ্চতা, পরিশ্রমের মাত্রার উপর শর্করার চাহিদা নির্ভর করে।

একজন পূর্ণ বয়স্ক পুরুষের দৈনিক শর্করার চাহিদা তার দেহের প্রতি কিলোগ্রাম ওজনের ৪.৬ গ্রাম হয়ে থাকে। সুতরাং, ৭০ কেজি ওজনের করিমের দৈনিক শর্করার চাহিদা হবে (৭০ × ৪.৬) বা ৩২২ গ্রাম।

অতএব, করিমের প্রতিদিন ৩২২ গ্রাম শর্করার প্রয়োজন।

ঘ উদ্দীপকের রহিম পেয়ারা, আমড়া ও আমলকী অর্থাৎ ভিটামিন-সি জাতীয় খাবার খায় না। আবার, করিম মাছ, মাংস অর্থাৎ আমিষ জাতীয় খাবার খায় না। ফলে রহিম ও করিমের ভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যা দেখা দিতে পারে।

রহিম ভিটামিন-সি জাতীয় খাবার না খাওয়ায় তার শরীরে এর অভাবজনিত সমস্যা দেখা দিতে পারে। এতে তার হাঁড়ের গঠন দুর্বল ও ভঙ্গুর হয়ে যেতে পারে। এছাড়াও এর অভাবে ত্বক খসখসে হয়। অভাব চরম হলে স্কার্ভি রোগ হতে পারে। এতে দাঁতের মাড়ি ফুলে যায়, গোড়া নরম হয়ে আলগা হয়ে যায় এবং গোড়া থেকে রক্ত পড়ে। দাঁতের এনামেল উঠে যাওয়ায় অকালে দাঁত পড়ে যায়। মুখের গ্রন্থি ফুলে যায় ও মুখে ব্যথা হয়। মাড়ির রক্তক্ষরণ সহজে বন্ধ হয় না ও ঘা শুকাতে দেরি হয়। এছাড়াও সর্দি, কাশিতে খুব সহজেই আক্রান্ত হতে পারে। অপরদিকে, করিমের আমিষের অভাবে ভিন্ন রকমের রোগ দেখা দিতে পারে। আমিষ জাতীয় খাদ্যের অভাবে কোয়াশিয়রকর ও ম্যারাসমাস রোগ হতে পারে। আবার দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায় এবং রক্তাল্পতা বা অ্যানিমিয়া দেখা দেয়। কোয়াশিয়রকর রোগ হলে খাওয়ার অরুচি দেখা দেয়। পেশি শীর্ণ ও দুর্বল হয়ে যায়। এছাড়াও চামড়া, চুলের মসৃণতা ও রং নষ্ট হয়ে যায়। এছাড়া, ডায়রিয়া হয় এবং শরীরে পানি চলে আসে। আবার ম্যারাসমাস রোগে দেহের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায়, খাওয়ায় অরুচি হয় এবং শরীরের ওজন হ্রাস পায়।

রক্তাল্পতা রোগে দুর্বলতা বোধ করবে, মাথা ও গা ঝিমঝিম করে। অল্প পরিশ্রমে হাঁপিয়ে উঠা ও মাথা ঘোরানোর মতো সমস্যাও দেখা দিতে পারে। সুতরাং বলা যায়, ভিন্ন ভিন্ন খাদ্যের অভাবে রহিম ও করিমের ভিন্ন ভিন্ন শারীরিক সমস্যা দেখা দিতে পারে।

★★ প্রশ্ন ▶৪ | JSC দি. বো. ২০১৮

শরীফ মিয়ার ওজন ৮৫ কেজি। তিনি মাছ ও মাংস খেতে পছন্দ করেন। কিন্তু তিনি টকজাতীয় ফল ও রঙ্গীন সবজি খেতে পছন্দ করেন না।

◀ পাঠ ২-৩, ৬ ও ৭; শিখনফল ১, ২

ক. খাদ্য উপাদান কী? ১

খ. 'চাল' কে শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ বলা হয় কেন? ২

গ. শরীফ মিয়ার প্রতিদিন কতটুকু শর্করার প্রয়োজন হবে তা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. শরীফ মিয়া যে খাবারগুলো পছন্দ করেন না সেগুলোর অভাবে তার কী কী সমস্যা হতে পারে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক খাদ্যে বিদ্যমান রাসায়নিক উপাদানগুলোই খাদ্য উপাদান হিসেবে পরিচিত।

খ কোন খাদ্যে কী পরিমাণ ও কত রকম খাদ্য উপাদান থাকে তার উপর নির্ভর করে ঐ খাদ্যের পুষ্টিমান বা পুষ্টিমূল্য।

চালে (সিদ্ধ) ৭৯% শ্বেতসার, ৬% স্নেহ পদার্থ থাকে। এছাড়া সামান্য পরিমাণ আমিষ, ভিটামিন ও খনিজ লবণ থাকে। ১০০ গ্রাম চাল থেকে ৩৪৫-৩৪৯ কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়। অতএব দেখা যাচ্ছে, চালে শ্বেতসারের পরিমাণ বেশি থাকে। তাই, চাল একটি শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ।

গ বয়স, দেহের ওজন, উচ্চতা, পরিশ্রমের মাত্রার উপর শর্করার চাহিদা নির্ভর করে।

একজন পূর্ণ বয়স্ক পুরুষের দৈনিক শর্করা চাহিদা তার দেহের প্রতি কিলোগ্রাম ওজনের ৪.৬ গ্রাম হয়ে থাকে। উদ্দীপকের শরীফ মিয়ার দেহের ভর ৮৫ কেজি।

শরীফ মিয়ার প্রতিদিনের শর্করার চাহিদার পরিমাণ = (৮৫ × ৪.৬) গ্রাম
= ৩৯১ গ্রাম

অতএব, শরীফ মিয়ার প্রতিদিন ৩৯১ গ্রাম শর্করার প্রয়োজন হবে।

ঘ উদ্দীপকের শরীফ মিয়া রঙিন সবজি ও টক জাতীয় ফল অর্থাৎ ভিটামিন 'এ' ও 'সি' জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করে না। ফলে তার দেহে এই ভিটামিন দুটির অভাবজনিত সমস্যা দেখা দিবে।

ভিটামিন 'এ' জাতীয় খাদ্য গ্রহণের অভাবে রাতকানা ও জেরপথালমিয়া রোগ দেখা দেয়। এই ভিটামিনের অভাবে দৃষ্টিশক্তি হ্রাস পায় ও রক্তের স্বাভাবিক অবস্থা বাধাগ্রস্ত হয়। ভিটামিন 'এ' এর অভাবে সর্দি, কাশি, ইনফ্লুয়েঞ্জা প্রভৃতি রোগ দেখা যায়। এছাড়া ভিটামিনের গুরুত্বপূর্ণ এ উপাদানটির অভাব ঘটলে দেহের পুষ্টি ও স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।

ভিটামিন 'সি' এর অভাবে ত্বক খসখসে হয়, চুলকায় এবং ত্বকে ঘা হলে সহজে তা শুকাতে চায় না। এই ভিটামিনের অভাবে দেহের অস্থির বিকাশ বাধাগ্রস্ত হয়। ফলে হাড়ের গঠন শক্ত ও মজবুত হতে পারে না।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ভিটামিন 'সি' এর অভাব ঘটলে দন্তক্ষয় ও চর্মরোগ দেখা দেয়। এছাড়া সহজেই সর্দি ও কাশি সংক্রমিত হয়।
সুতরাং শরীফ মিয়ার ভিটামিন 'এ' ও 'সি' জাতীয় খাদ্য গ্রহণের অভাবে বিভিন্ন রোগ দেখা দিতে পারে।

★ প্রশ্ন ▶৫ JSC চ. বো. ২০১৮

দৃশ্যকল্প-১: তামান্না সবসময় ক্ষুধা অনুভব করে, বমি বমি ভাব হয়, অতিরিক্ত ঘামে। অন্যদিকে তার বোন সাবিহার খাওয়ায় অরুচি, ঘন ঘন ডায়রিয়া হয় ও শরীরে পানি আসে। ইদানীং তার পেট বড় হয়ে যাচ্ছে।
দৃশ্যকল্প-২:

তেলের আচার	মেয়নিজ	বাদাম

◀ পাঠ ২-৩, ৪-৫; শিখনফল ১, ২

ক. পুষ্টিমান বা পুষ্টিমূল্য কী? ১
খ. দেহের জন্য পানি একটি অত্যাবশ্যকীয় উপাদান– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লেখিত খাবারের উপযোগিতা বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. তামান্না ও সাবিহার রোগ নিরাময়ের জন্য গৃহীত ব্যবস্থা একই রকম কি? স্বপক্ষে মতামত দাও। ৪

৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো খাদ্যে কী পরিমাণ এবং কত রকম খাদ্য উপাদান নিহিত আছে তার সম্বন্বিত গুণাগুণই ঐ খাদ্যের পুষ্টিমান বা পুষ্টিমূল্য।

খ জীবনধারণের জন্য অপরিহার্য উপাদান পানি।
পানি দেহ গঠন ছাড়াও দেহের সব অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। পানি ছাড়া দেহের ভেতরে কোনো রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পন্ন হতে পারে না। দেহে দ্রাবকরূপে কাজ করে এবং দ্রবণীয় অবস্থায় খাদ্যের পরিপাক ক্রিয়া সচল রেখে এটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। তাই দেহে পানির প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

গ দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লিখিত তেলের আচার, মেয়নিজ এবং বাদাম স্নেহজাতীয় খাবার।
পুষ্টি বিজ্ঞানীদের মতে, দৈনিক মোট শক্তির ২০%–৩০% শক্তি স্নেহ জাতীয় খাবার থেকে পাওয়া যায়। দেহের জন্য অত্যাবশ্যকীয় চর্বি জাতীয় এসিড স্নেহ জাতীয় খাবার থেকে পাওয়া যায়। খাদ্যে স্নেহ পদার্থের অভাব ঘটলে দেহের চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিনের অভাব পরিলক্ষিত হয়। ফলে ভিটামিনের অভাবজনিত রোগ দেখা যায়। যেমন– ত্বক শুষ্ক ও খসখসে হয়ে যাওয়া, চর্ম জাতীয় রোগ (দাঁদ, একজিমা) ইত্যাদি। তাছাড়া পরিমিত স্নেহজাতীয় খাদ্য গ্রহণ না করলে বয়স্কদের চর্ম জাতীয় রোগ প্রতিরোধের ক্ষমতা কমে যায়।
অর্থাৎ স্নেহজাতীয় খাবারের উপযোগিতা দেহের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

ঘ দৃশ্যকল্প-১ তামান্না ও সাবিহার রোগ নিরাময়ে গৃহীত ব্যবস্থা একই রকম হবে না।
দৃশ্যকল্প-১ এ তামান্নার সবসময় ক্ষুধা অনুভব করা, বমি বমি ভাব হওয়া ও অতিরিক্ত ঘামা হলো শর্করার অভাবজনিত হাইপোগ্লাইসেমিয়া রোগের লক্ষণ। আর সাবিহার খাওয়ায় অরুচি, ঘন ঘন ডায়রিয়া হওয়া, শরীরে পানি আসা এবং পেট বড় হয়ে যাওয়া হলো আমিষের অভাবজনিত কোয়াশিয়রকর রোগের লক্ষণ।
তামান্না ও সাবিহার রোগের উপসর্গগুলো যথাক্রমে শর্করা ও আমিষের অভাবজনিত হওয়ার কারণে তাদের রোগ নিরাময়ের জন্য গৃহীত ব্যবস্থা ভিন্ন রকম হবে। তামান্নার রোগ নিরাময়ের জন্য পরিমিত শর্করা জাতীয় খাবার গ্রহণ করতে হবে। আর, সাবিহার পরিমিত আমিষ জাতীয় খাবার গ্রহণ করতে হবে এবং পাশাপাশি উপযুক্ত চিকিৎসা গ্রহণ করতে হবে।
সুতরাং, তামান্না ও সাবিহার রোগ নিরাময়ে গৃহীত ব্যবস্থা ভিন্ন।

★★ প্রশ্ন ▶৬ বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২

নূরজাহান বেগম তার আট বছরের ছেলে বকুলের দৈহিক বৃদ্ধি নিয়ে ভীষণ চিন্তিত। কারণ বকুল মাংস, দুধ, ডিম, ফল একদম খায় না। ফলে তার দেহে বিভিন্ন জৈবিক প্রক্রিয়ায় অংশ নেয়া খাদ্য উপাদানটির অভাব হয়েছে। তিনি তার শারীরিক বৃদ্ধি ও সুস্থতা নিশ্চিত করার জন্য তাকে বিশেষ ধরনের খাবার খাওয়াতে শুরু করেন। তবে তিনি নিজের এবং বকুলের বাবা, দাদা ও দাদির খাদ্য তালিকায় ভিন্ন ধরনের খাবার রাখেন। ◀ পাঠ ৪-৫; শিখনফল ১, ৩

ক. প্রোটিন কাকে বলে? ১
খ. 'রাফেজ পুষ্টি উপাদান না হলেও স্বাস্থ্য রক্ষায় ভূমিকা রাখে।' ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বকুলের যে খাদ্য উপাদানটির অভাব হয়েছে তার কাজ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. নূরজাহান বেগম পরিবারের সদস্যদের জন্য যে কাজটি করেন তার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের সমন্বয়ে গঠিত অ্যামাইনো এসিডের জটিল পলিমারকে প্রোটিন বলা হয়।

খ শস্যদানা, ফলমূল ও সবজির অপাচ্য অংশকে রাফেজ বলে।
রাফেজ শরীরে কোনো পুষ্টি সরবরাহ করে না বা শোষিত ও হয় না তবুও এটি গুরুত্বপূর্ণ। রাফেজ পৌষ্টিকনালির ভেতর দিয়ে সরাসরি স্থানান্তরিত হয় এবং অপাচ্য অংশসমূহকে বের করে দিতে সাহায্য করে। রাফেজ জাতীয় খাদ্য দেহে কোষ্ঠকাঠিন্যতা দূর করে। তাই, বলা যায় স্বাস্থ্য রক্ষায় রাফেজের ভূমিকা অপরিসীম।

গ উদ্দীপকের বকুল মাংস, দুধ, ডিম ও ফল একদম খায় না। ফলে তার দেহে বিভিন্ন জৈবিক প্রক্রিয়ায় অংশ নেয়া খাদ্য উপাদান অর্থাৎ ভিটামিনের অভাব হয়েছে। নিম্নে ভিটামিন এর কাজ ব্যাখ্যা করা হলো–
i. ভিটামিন-'বি'-কমপ্লেক্স শর্করা, আমিষ ও স্নেহের বিপাক ক্রিয়ায় সহায়তা করে।
ii. ভিটামিন-'এ' দৃষ্টিশক্তি স্বাভাবিক রাখা ও রাতকানা রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করে।
iii. ভিটামিন 'ডি' হাড় গঠনে ও ভিটামিন সি দাঁতের মাড়ি মজবুত করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
iv. ভিটামিন-'ই' শরীরের কোষ গঠনে সাহায্য করে। এর পাশাপাশি এই ভিটামিন শরীরের বিভিন্ন ক্রিয়া বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে থাকে।
v. ভিটামিন-'কে' শরীরে প্রথ্রোম্বিন নামক প্রোটিন তৈরিতে সহায়ক যা রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে।

ঘ শিশু ও বয়স্কদের সবার প্রতিদিনের ক্যালরির চাহিদা সমান নয়। তাই উদ্দীপকের নূরজাহান বেগমের পরিবারের সদস্যদের ভিন্ন ভিন্ন খাদ্য নির্বাচন করতে হবে।
শিশু, নারী, পুরুষ, বয়স্ক সবার ক্যালরি চাহিদা যেহেতু সমান নয় সেজন্য পরিবারের সদস্যদের খাদ্য নির্বাচনে ভিন্নতা থাকা উচিত। দেহের ওজন, বয়স ও লিঙ্গভেদে খাদ্য নির্বাচন করতে হয়। নূরজাহান বেগমের পরিবারে বকুল, বকুলের বাবা, দাদা, দাদী এদের সকলের বয়স এক রকম নয়। এছাড়া সবার শক্তি ব্যয়ের হার সমান নয়। সদস্যদের মধ্যে নারী, পুরুষ, বয়স্ক, শিশু থাকার জন্য খাদ্যের মধ্যে ভিন্নতা আনা একান্ত প্রয়োজন কারণ, তাদের পুষ্টি চাহিদা ভিন্ন।
উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, নূরজাহান বেগমের পরিবারের সদস্যদের জন্য ভিন্ন ভিন্ন খাদ্য নির্বাচন করা যুক্তিযুক্ত হয়েছে।

★★ প্রশ্ন ▶৭ JSC য. বো. ২০১৮

সুমার বয়স ২৫ বছর এবং ওজন ৫৪ কেজি। সে প্রতিদিন ২০০ গ্রাম শর্করা, ১৫০ গ্রাম আমিষ ও ৫০ গ্রাম চর্বি জাতীয় খাদ্য খায়। তার ছোট ভাইয়ের পেট দিন দিন বড় হয়ে যাচ্ছে। ডাক্তার তাকে মাছ, মাংস, ডিম জাতীয় খাবার বেশি পরিমাণ খেতে বললেন।
◀ পাঠ ২-৩, ৪-৫; শিখনফল ২

ক. পুষ্টি কাকে বলে? ১
খ. দুধকে সুষম খাদ্য বলা হয় কেন? ২
গ. সুমার ছোট ভাই কী রোগে আক্রান্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. বয়স অনুযায়ী সুমার প্রতিদিনের গ্রহণ করা ক্যালরি সঠিক মাত্রায় আছে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় জীব তার গৃহীত খাদ্য পরিপাক, শোষণ এবং খাদ্যের উপাদানের সাহায্যে দেহের বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ, রক্ষণাবেক্ষণ, রোগ-প্রতিরোধ ও শক্তির চাহিদা পূরণ করে তাকে পুষ্টি বলে।

খ যেসব খাবার খাদ্য উপাদানগুলোর প্রায় সবাই উপযুক্ত মাত্রায় থাকে এবং যা থেকে স্বাভাবিক কাজকর্মের জন্য উপযুক্ত পরিমাণ ক্যালরি পাওয়া যায় তাই সুষম খাদ্য।
দুধে সব ধরনের খাদ্য উপাদান পরিমিত মাত্রায় থাকে এবং এর গ্রহণে কোনো পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই। ১০০ গ্রাম গরুর দুধে থেকে ৬৭ কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়। তাছাড়া পানি ও ভিটামিনের চাহিদাও এর মাধ্যমে পূরণ হয়। এসব কারণে দুধকে সুষম খাদ্য বলা হয়।

গ উদ্দীপকে সুমার ছোট ভাইয়ের পেট দিন দিন বড় হয়ে যাচ্ছে। এ লক্ষণ দেখে বলা যায় যে, সে কোয়াশিয়রকর রোগে আক্রান্ত।
আমিষের অভাবজনিত এ রোগের আরও কিছু লক্ষণ হলো–
i. খাবারে অরুচি হওয়া।
ii. পেশি শীর্ণ ও দুর্বল হতে থাকা।
iii. চামড়া, চুলের মসৃণতা ও রং নষ্ট হওয়া।
iv. ডায়রিয়া হওয়া ও শরীরে পানি আসা।
উপযুক্ত চিকিৎসা ও নিয়মিত আমিষ জাতীয় খাদ্য গ্রহণে এ রোগ নিরাময় সম্ভব। তবে মারাত্মক আকার ধারণ করলে শিশুর মৃত্যু ঘটতে পারে।

ঘ ১ গ্রাম শর্করা হতে শক্তি পাওয়া যায় ৪ কিলোক্যালরি।
উদ্দীপকে সুমার গ্রহণকৃত খাদ্য হতে তার দৈনিক প্রাপ্ত ক্যালরি।
২০০ গ্রাম শর্করা থেকে পায় = (২০০ × ৪) = ৮০০ কিলোক্যালরি
১৫০ গ্রাম আমিষ থেকে পায় = (১৫০ × ৪) = ৬০০ কিলোক্যালরি
৫০ গ্রাম চর্বি বা স্নেহ থেকে পায় = (৫০ × ৯) = ৪৫০ কিলোক্যালরি
∴ মোট প্রাপ্ত শক্তির পরিমাণ = (৮০০ + ৬০০ + ৪৫০) কিলোক্যালরি
= ১৮৫০ কিলোক্যালরি
সুমার বয়স ২৫ বছর এবং ওজন ৫৪ কেজি। দৈনিক ক্যালরির চাহিদার চার্ট অনুযায়ী তার বয়স ও ওজনের একজন নারীর মোট ২০০০ কিলোক্যালরির চাহিদা রয়েছে। সেক্ষেত্রে সুমা দৈনিক (২০০০–১৮৫০) কিলোক্যালরি বা ১৫০ কিলোক্যালরি শক্তি কম পাচ্ছে। এজন্য তাকে ডাক্তার আমিষ জাতীয় খাবার আরও বেশি খেতে পরামর্শ দেন।
আলোচনা থেকে বলা যায়, সুমা প্রতিদিনের গ্রহণকৃত ক্যালরি সঠিক মাত্রায় নেই।

বিজ্ঞান

★★ প্রশ্ন ▶৮ | JSC কু. বো. ২০১৮



চিত্র-'A' মিষ্টি কুমড়া চিত্র-'B' চিত্র-'C'

◀ পৃষ্ঠা ২-৩, ৪-৫, ৭; শিখনফল ২

ক. বয়স্কদের রিকেটস কী নামে পরিচিত? ১
খ. সুষম খাবার কী কী শর্ত পালন করে? ২
গ. চিত্র-'A' জাতীয় খাদ্যের অভাবে শিশুদের কী রোগ দেখা দেয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্র-'B' ও চিত্র-'C' এর অভাবে শিশু ও বৃদ্ধ উভয়ই রোগাক্রান্ত হয় কি? যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক বয়স্কদের রিকেটস অস্টিওম্যালেশিয়া নামে পরিচিত।

খ সুষম খাবার তৈরিতে যেসব শর্ত পালন করতে হয় তা হলো–
i. প্রতিবেলার খাবারে আমিষ, শর্করা, স্নেহ পদার্থ এই তিনটি শ্রেণির খাবারসহ খাদ্যের ছয়টি উপাদান অন্তর্ভুক্তিকরণ নিশ্চিত করা।
ii. প্রত্যেক শ্রেণির খাদ্য বয়স, লিঙ্গ ও জীবিকা অনুযায়ী সরবরাহ করা।
iii. দৈনিক ক্যালরির ৬০-৭০% শর্করা, ১০% আমিষ ও ৩০-৪০% স্নেহ জাতীয় পদার্থ হতে গ্রহণ করা।

গ চিত্র-A অর্থাৎ, মাছ হলো আমিষ জাতীয় খাদ্য।
খাদ্যে পরিমিত প্রয়োজনীয় জৈব আমিষ বা মিশ্র আমিষ না থাকলে শিশুদের দেহে আমিষের অভাবজনিত সমস্যার সৃষ্টি হয়। দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও গঠন ক্ষতিগ্রস্ত হয়। শিশু পুষ্টিহীনতায় ভুগলে দেহের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। আমিষ জাতীয় খাদ্যের অভাবে শিশুদের কোয়াশিয়রকর ও ম্যারাসমাস রোগ হয়।
কোয়াশিয়রকর রোগ হলে —
i. খাওয়ায় অরুচি হয়।
ii. পেশি শীর্ণ ও দুর্বল হতে থাকে, চামড়া, চুলের মসৃণতা ও রং নষ্ট হয়ে যায়।
iii. ডায়রিয়া রোগ হয়, শরীরে পানি আসে।
iv. পেট বড় হয়।
ম্যারাসমাস রোগ হলে–
i. দেহের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যাওয়ার ফলে শরীর ক্ষীণ হয়ে অস্থিচর্মসার হয়।
ii. চামড়া বা ত্বক খসখসে হয়ে ঝুলে পড়ে।
iii. শরীরের ওজন হ্রাস পায়।

ঘ চিত্র-'B' অর্থাৎ মিষ্টি কুমড়া হলো ভিটামিন-এ এর উৎস এবং চিত্র 'C' অর্থাৎ, ঘি হলো স্নেহ জাতীয় খাদ্য উপাদান ও ভিটামিন 'ডি' এর উৎস।
ভিটামিন-এ এর অভাবে সাধারণত রাতকানা ও জেরপথালমিয়া রোগ হয়। শিশুরা এসব রোগে বেশি আক্রান্ত হলেও বয়স্কদেরও ভিটামিন 'এ' এর অভাবে এসব রোগ হতে পারে। স্নেহ পদার্থের অভাবে দেহে চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিনের অভাব পরিলক্ষিত হয়। ফলে ভিটামিনের অভাবজনিত রোগ দেখা দেয়। যেমন– ত্বক শুষ্ক ও খসখসে হয়ে দেহের সৌন্দর্য নষ্ট হয়। অত্যাবশ্যকীয় চর্বি জাতীয় এসিডের অভাবে শিশুদের একজিমা রোগ হয় ও বয়স্কদের চর্মরোগ প্রতিরোধের ক্ষমতা কমে যায়। ভিটামিন 'ডি' -এর অভাবে শিশুদের হাড় নরম হয়ে যায় ও বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। ফলে রিকেটস রোগ হয়। এর অভাবে বয়স্কদের অস্টিওম্যালেশিয়া রোগ দেখা দেয়। এটিকে বয়স্কদের রিকেটস রোগ বলা হয়। এ রোগে আক্রান্ত ব্যক্তির দেহে ক্যালসিয়াম ও ফসফরাসের সঞ্চয় কমতে থাকে।
সুতরাং, চিত্রের 'B' (মিষ্টি কুমড়া) ও 'C' (ঘি) এর অভাবে শিশু ও বৃদ্ধ উভয়েই রোগাক্রান্ত হতে পারে।

★★ প্রশ্ন ▶৯ | JSC চ. বো. ২০১৯

মিতুর দাঁতের মাড়ি ফুলে নরম হয়ে গেছে। ডাক্তার তাকে টকজাতীয় ফল প্রতিদিন খেতে বললেন। অন্যদিকে তার ছোট বোন রিতু রাতে চোখে খুবই কম দেখে। ◀ পৃষ্ঠা ৬ ও ৭; শিখনফল ২

ক. মৌল বিপাক কী? ১
খ. চিনিকে বিশুদ্ধ খাদ্য বলা হয় কেন? ২
গ. মিতুর রোগের লক্ষণগুলো বর্ণনা করো। ৩
ঘ. রিতুর রোগের কারণসহ প্রতিরোধের ব্যবস্থা বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক দেহে বিপাক ক্রিয়া চালানোর জন্য যে শক্তি প্রয়োজন তাকে মৌল বিপাক বলে।

খ যে খাদ্যে শুধু একটি খাদ্য উপাদান থাকে, সেই খাদ্যকে বিশুদ্ধ খাদ্য বলে।
চিনিতে শুধু একটি খাদ্য উপাদান বিদ্যমান যা হলো শর্করা। চিনিতে শর্করা ছাড়া অন্য কোনো খাদ্য উপাদান থাকে না। এজন্য চিনিকে বিশুদ্ধ খাদ্য বলা হয়।

গ উদ্দীপকে মিতু ভিটামিন সি-এর অভাবজনিত রোগ অর্থাৎ স্কার্ভি রোগে আক্রান্ত হয়েছে।
স্কার্ভি রোগে দাঁতের মাড়ি ফুলে নরম হয়ে যায়। দাঁতের গোড়া আলগা হয়ে যায় এবং গোড়া থেকে রক্ত পড়ে। দাঁতের এনামেল উঠে যায়, এতে অকালে দাঁত পড়ে যেতে পারে। শিশু ও বয়স্কদের এ রোগ বেশি হয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ্রন্থি ফুলে যায় এবং মুখে ব্যথা হয়। রক্তক্ষরণ সহজে বন্ধ হয় না, ঘা শুকাতে দেরি হয়। অন্যান্য রোগ বিশেষ করে সর্দি, কাশি খুব সহজে আক্রমণ করে। উদ্দীপকে দেখা যায়, মিতুর দাঁতের মাড়ি ফুলে নরম হয়ে গেছে। যা মূলত ভিটামিন 'সি' এর অভাবজনিত রোগ স্কার্ভির লক্ষণকে নির্দেশ করে। তাই ডাক্তার মিতুকে টক জাতীয় ফল খেতে বলেছেন।

ঘ উদ্দীপকের রিতুর রোগটি হলো রাতকানা।
ভিটামিন 'এ' এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়। রাতকানা রোগ হলে স্বল্প আলোতে, বিশেষ করে রাতে আবছা আলোতে শিশু কম দেখে বা দেখতে পায় না। শিশুরাই এ রোগে বেশি আক্রান্ত হয়। দীর্ঘদিন এ অবস্থা চলতে থাকলে চোখ সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হতে পারে।
প্রতিরোধের ব্যবস্থা: ভিটামিন 'এ' ক্যাপসুল রাতকানা রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করে। সবুজ শাকসবজি ও রঙিন ফলমূল, ছোট মাছ খেলে ভিটামিন 'এ' এর অভাব পূরণ হয়। ফলে রাতকানা রোগ থেকে রক্ষা পাওয়া যায়। আমাদের দেশে টিকা দিবসে বিভিন্ন টিকা কেন্দ্রে শিশুকে ভিটামিন 'এ' ক্যাপসুল খাওয়ানো হয়। দেশব্যাপী রাতকানা রোগ প্রতিরোধে এটি খুবই কার্যকর ব্যবস্থা।

★★ প্রশ্ন ▶১০ | *ফরিদা জিলা স্কুল*

ভিটামিন	উৎস
A	লালশাক, পুঁইশাক, মিষ্টি কুমড়া
B	আনারস, পেয়ারা, লেবু

◀ পাঠ ৬; শিখনফল ২, ১

ক. সূর্যরশ্মি থেকে কোন ভিটামিন পাওয়া যায়? ১
খ. রক্তাল্পতা রোগের লক্ষণগুলো লেখো। ২
গ. 'A' ভিটামিনের অভাবে দেহের স্বাভাবিক সুস্থতা ব্যাহত হয়— ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. পাঠ্যপুস্তকের আলোকে 'B' ভিটামিনের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক সূর্যরশ্মি থেকে ভিটামিন 'ডি' পাওয়া যায়।

খ রক্তাল্পতা রোগের লক্ষণগুলো হলো–
i. দুর্বলতাবোধ, মাথা, গা ঝিমঝিম করা।
ii. বুক ধড়ফড় করা।
iii. মাথা ঘোরানো, অল্প পরিশ্রমে হাঁপিয়ে উঠা।
iv. ওজন হ্রাস ও খাওয়ায় অরুচি দেখা দেওয়া।

গ ছকের A অর্থাৎ লালশাক, পুঁইশাক, মিষ্টি কুমড়া হলো ভিটামিন A এর উৎস। ভিটামিন 'এ' আমাদের দেহের স্বাভাবিক সুস্থতার জন্য অতি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান।
ভিটামিন 'এ'-এর অভাবে রাতকানা রোগ দেখা দেয়। এ রোগের প্রধান লক্ষণ হলো স্বল্প আলোতে বিশেষ করে রাতে আবছা আলোতে দেখতে না পাওয়া। শিশুরা এ রোগে বেশি আক্রান্ত হয়। ভিটামিন 'এ'-এর অভাবে চোখের কর্নিয়ার আচ্ছাদন ক্ষতিগ্রস্ত হয়। কর্নিয়ার উপর শুষ্ক স্তর পড়ে। তখন চোখ শুকিয়ে যায় এবং পানি পড়া বন্ধ হয়ে যায়। এ রোগে আক্রান্ত ব্যক্তির চোখে আলো সহ্য হয় না, চোখে পুঁজ জমে এবং চোখের পাতা ফুলে যায়। এ অবস্থায় উপযুক্ত চিকিৎসা করলে এ রোগ থেকে উপশম পাওয়া যেতে পারে। তবে সময়মতো চিকিৎসা না হলে শিশু অন্ধ হয়ে যেতে পারে। এছাড়া ভিটামিন 'এ' এর অভাব ঘটলে দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। সর্দি, কাশি, ইনফ্লুয়েঞ্জা ইত্যাদি রোগ হতে পারে।
সুতরাং ভিটামিন 'এ' এর অভাবে দেহের স্বাভাবিক সুস্থতা ব্যাহত হয়।

ঘ ছকের 'B' অর্থাৎ, আনারস, পেয়ারা ও লেবু হলো ভিটামিন 'সি' এর উৎস।
ভিটামিন 'সি' ত্বক, হাড়, দাঁত ইত্যাদির কোষসমূহকে পরস্পরের সাথে জোড়া লাগিয়ে মজবুত গাঁথুনি প্রদান করে। এ ভিটামিন জাতীয় খাদ্য দাঁত ও মাড়ি শক্ত রাখতে সহায়তা করে। এটি শরীরের ক্ষত পুনর্গঠনের কাজে প্রয়োজন হয়। স্নেহ, আমিষ ও অ্যামাইনো এসিডের বিপাক কাজে ভিটামিন 'সি' গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। এছাড়া ত্বক মসৃণ ও উজ্জ্বল রাখে এবং রোগ প্রতিরোধ করে। দেহের স্নায়ুবিক দুর্বলতা, মানসিক অবসাদ, ক্লান্তি, অরুচি, ওজনহীনতা ইত্যাদি সমস্যা দূর করতে সাহায্য করে। সর্দি-কাশি, ইনফ্লুয়েঞ্জা, অ্যাজমা প্রভৃতি রোগ নিরাময়ে খাদ্যের এ উপাদানটি অপরিহার্য। সুতরাং দেহের জন্য ভিটামিন 'সি' এর গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶১১ | *রামচন্দ্রী রানিমী বিদ্যার মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী*

A	গাজর
B	সয়াবিন তেল
C	মাছ

◀ পাঠ ২ ও ৩, ৪ ও ৫; শিখনফল ১

ক. রাফেজ কাকে বলে? ১
খ. লেবুতে বিদ্যমান ভিটামিনের কাজ লেখো। ২
গ. দৈনন্দিন খাদ্য তালিকায় C জাতীয় খাদ্যের ঘাটতিজনিত সমস্যাগুলো বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের A এবং B জাতীয় খাদ্যের কার্যকারিতা ভিন্ন বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶১২ | *অন্যন্য প্রশ্ন*

নাঈমার মেয়ের খাওয়ায় ভীষণ অরুচি, খেতে নিলে বমি বমি ভাব হয়। ইদানিং তার ত্বক প্রচুর খসখসে হয়ে যাচ্ছে। ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার নাঈমার মেয়েকে বেশি করে ডিম দুধ খাওয়ার পরামর্শ দিলেন। নাঈমা ক্যালসিয়ামের অভাবে অস্থি দুর্বল হওয়ার রোগে ভুগছে। ◀ শিখনফল ১ ও ২

ক. খাদ্য কী? ১
খ. পুষ্টি বলতে কী বোঝায়? ২
গ. নাঈমা কী রোগে আক্রান্ত? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ডাক্তারের পরামর্শমতো খাবার না খেলে পরবর্তীতে নাঈমার মেয়ের আরো কী সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

নিশ্চিত নম্বরের প্রশ্নোত্তর সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. খাদ্য কী? *[ঢা. বো. '১৮]*
উত্তর: জীবের দেহ গঠন, ক্ষয়পূরণ এবং শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত জৈব উপাদানই হলো খাদ্য।

প্রশ্ন-২. পুষ্টি কাকে বলে? *[ঢা. বো. '১৮; সি.সি. বো.'১৭]*
উত্তর: যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় জীব তার গৃহীত খাদ্য পরিপাক, শোষণ এবং খাদ্যের উপাদানের সাহায্যে দেহের বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ, রক্ষণাবেক্ষণ, রোগ প্রতিরোধ ও শক্তির চাহিদা পূরণ করে তাকে পুষ্টি বলে।

প্রশ্ন-৩. পুষ্টিমান বা পুষ্টিমূল্য কী? *[কৌলজীনাজার সরকারি বালিকা স্কুল]*
উত্তর: কোনো খাদ্যে কী পরিমাণ এবং কত রকম খাদ্য উপাদান নিহিত আছে তার সম্বন্বিত গুণাগুণই ঐ খাদ্যের পুষ্টিমান বা পুষ্টিমূল্য।

প্রশ্ন-৪. খাদ্য উপাদান কী? *[দিনাজপুর জিলা স্কুল]*
উত্তর: খাদ্যে বিদ্যমান রাসায়নিক উপাদানগুলোই খাদ্য উপাদান হিসেবে পরিচিত।

প্রশ্ন-৫. মিশ্র খাদ্য কাকে বলে? *[সেন্ট জোসেফস উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]*
উত্তর: যে খাদ্যে একের অধিক পুষ্টি উপাদান বিদ্যমান থাকে তাকে মিশ্র খাদ্য বলে।

প্রশ্ন-৬. বিশুদ্ধ খাদ্য কী?
উত্তর: যে খাদ্যে শুধু একটি পুষ্টি উপাদান বিদ্যমান থাকে তাকে বিশুদ্ধ খাদ্য বলে।

প্রশ্ন-৭. গ্লুকোজ কী? *[ঠাকুরগাঁও পাবলিক স্কুল ও কলেজ]*
উত্তর: গ্লুকোজ হলো এক ধরনের শর্করা।

বিজ্ঞান

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-৮. প্রোটিন কী?
উত্তর: প্রোটিন হলো অ্যামাইনো এসিডের একটি জটিল পলিমার যা হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের সমন্বয়ে গঠিত।

প্রশ্ন-৯. ১ গ্রাম শর্করা কত কিলোক্যালরি তাপশক্তি উৎপন্ন করে?
উত্তর: ১ গ্রাম শর্করা ৪ কিলোক্যালরি তাপশক্তি উৎপন্ন করে।

প্রশ্ন-১০. ১ গ্রাম চর্বি থেকে কত কিলোক্যালরি শক্তি উৎপন্ন হয়?
উত্তর: ১ গ্রাম চর্বি থেকে ৯ কিলোক্যালরি শক্তি উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন-১১. স্নেহ জাতীয় পদার্থে কোন কোন ভিটামিন দ্রবণীয়?
উত্তর: স্নেহ জাতীয় পদার্থে দ্রবণীয় ভিটামিনগুলো হলো— ভিটামিন এ, ডি, ই এবং কে।

প্রশ্ন-১২. সুষম খাদ্য কাকে বলে? ✪ *[রা. বো. ১৮; চ. বো. ১৭]*
উত্তর: যে সমস্ত খাদ্যবস্তু দেহের ক্যালরি চাহিদা পূরণ করে, টিস্যু কোষের বৃদ্ধি ও গঠন বজায় রাখে এবং দেহের শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলিকে সুষ্ঠুভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে তাকে সুষম খাদ্য বলে।

প্রশ্ন-১৩. ক্যালরি কী?
উত্তর: খাদ্য থেকে দেহের ভিতর যে তাপ উৎপন্ন হয় তাই ক্যালরি।

প্রশ্ন-১৪. কিলোক্যালরি কী? ✪ *[মতিঝিল টেক বিদ্যালয়, ঢাকা]*
উত্তর: খাদ্যে তাপশক্তি পরিমাপের একক হলো কিলোক্যালরি।

প্রশ্ন-১৫. ভিটামিন কাকে বলে? ✪ *[গাইবান্ধা সরকারি বালক টেক বিদ্যালয়]*
উত্তর: দেহের স্বাভাবিক পুষ্টি, বৃদ্ধি ও অন্যান্য কার্যাবলি সুষ্ঠুভাবে সম্পাদনসহ রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধিতে অতি প্রয়োজনীয় এবং স্বল্প পরিমাণে খাদ্যে উপস্থিত জৈব রাসায়নিক পদার্থকে ভিটামিন বলে।

প্রশ্ন-১৬. পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন কোনটি?
[পিরোজপুর সরকারি বালিকা টেক বিদ্যালয়]
উত্তর: পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন হলো ভিটামিন বি-কমপ্লেক্স ও সি।

প্রশ্ন-১৭. ভিটামিন B_{12} এর অপর নাম কী?
উত্তর: ভিটামিন B_{12} এর অপর নাম হলো সায়ানোকোবালামিন।

প্রশ্ন-১৮. সূর্যরশ্মি থেকে কোন ভিটামিন পাওয়া যায়?
উত্তর: সূর্যরশ্মি থেকে ভিটামিন 'ডি' পাওয়া যায়।

প্রশ্ন-১৯. বুকের হাড় বা পাঁজরের হাড় বেঁকে যাওয়া কোন রোগের লক্ষণ?
উত্তর: বুকের হাড় বা পাঁজরের হাড় বেঁকে যাওয়া রিকেটস রোগের লক্ষণ।

প্রশ্ন-২০. বয়স্কদের রিকেটস কী নামে পরিচিত?
উত্তর: বয়স্কদের রিকেটস অস্টিওম্যালেশিয়া নামে পরিচিত।

প্রশ্ন-২১. ক্রোটিনিজম কী?
উত্তর: ক্রোটিনিজম হলো আয়োডিনের অভাবজনিত একটি রোগ।

প্রশ্ন-২২. রাফেজ কাকে বলে?
উত্তর: শস্যদানা, ফলমূল, সবজির অপাচ্য অংশকে রাফেজ বলে।

❷ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. খিচুড়িকে মিশ্র খাদ্য বলা হয় কেন? ✪ *[চ. বো. ১৯]*
উত্তর: যেসব খাদ্যে একের অধিক পুষ্টি উপাদান থাকে তাকে মিশ্র খাদ্য বলে। খিচুড়ি রান্না করতে চাল, ডাল ও তেলের প্রয়োজন হয়। অর্থাৎ, খিচুড়িতে শর্করা, আমিষ, স্নেহসহ আরো ভিন্ন ভিন্ন পুষ্টি উপাদানও থাকে। তাই, খিচুড়িতে একের অধিক পুষ্টি উপাদান থাকার কারণে খিচুড়িকে মিশ্র খাদ্য বলা হয়।

প্রশ্ন-২. গ্লুকোজ মানবদেহের জন্য অত্যধিক গুরুত্বপূর্ণ কেন?
উত্তর: গ্লুকোজ একটি মনোস্যাকারাইড অর্থাৎ এটি একটি সরল শর্করা। মানবদেহে পুষ্টির জন্য সরল শর্করা অত্যধিক গুরুত্বপূর্ণ। কারণ মানব দেহ শুধুমাত্র সরল শর্করা গ্রহণ করতে পারে। গ্লুকোজ রক্তের মাধ্যমে মানবদেহে সম্পূর্ণ অংশে পরিবাহিত হয়ে শক্তির যোগান দেয়। তাই গ্লুকোজ মানবদেহের জন্য অত্যধিক গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন-৩. কীভাবে ভাতের মাড়ে শর্করা উপস্থিতি নির্ণয় করা যায়।
উত্তর: ভাতের মাড়ে শর্করা বিদ্যমান। এটি নির্ণয় করার জন্য একটি টেস্টটিউবে ভাতের মাড় নিয়ে তাতে সামান্য পানি মেশাতে হবে। এরপর টেস্টটিউবে (২-৩) ফোটা আয়োডিন দ্রবণ মেশালে দেখা যাবে দ্রবণটি লাল বর্ণ ধারণ করে যা শর্করার উপস্থিতি নির্দেশ করে।

প্রশ্ন-৪. ডিমে আমিষের সহজপাচ্যতার গুণক ১ বলতে কী বোঝায়?
উত্তর: আমিষ জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করার পর এর শতকরা যত ভাগ অন্ত্র থেকে দেহে শোষিত হয় সেটিকে সেই আমিষের সহজপাচ্যতার গুণক ধরা হয়। সহজপাচ্যতার উপর আমিষের পুষ্টিমান নির্ভর করে। যে আমিষ শতকরা ১০০ ভাগই দেহে শোষিত হয় এবং দেহের বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণে কাজ করে তার সহজপাচ্যতার গুণক ১। যেমন- মায়ের দুধ ও ডিমে আমিষের সহজপাচ্যতার গুণক ১।

প্রশ্ন-৫. ভিটামিনকে জৈবিক প্রভাবক বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ✪ *[কুমিল্লা জিলা স্কুল]*
উত্তর : ভিটামিনসমূহ প্রত্যক্ষভাবে দেহ গঠনে অংশগ্রহণ না করলেও ভিটামিনের অভাবে দেহের ক্ষয়পূরণ, বৃদ্ধিসাধন বা তাপশক্তি উৎপাদন ইত্যাদি বিভিন্ন ক্রিয়াগুলো সুসম্পন্ন হতে পারে না। ভিটামিনসমূহের প্রভাবে দেহে এ সকল জৈবিক ক্রিয়া সুসম্পন্ন হয় এবং এটি বিভিন্ন রোগ প্রতিরোধ করে। এজন্য ভিটামিনকে জৈবিক প্রভাবক বলা হয়।

প্রশ্ন-৬. জেরপথালমিয়া রোগের লক্ষণগুলো লেখো।
উত্তর : জেরপথালমিয়া রোগের লক্ষণগুলো হলো— i. চোখ শুকিয়ে যায় এবং পানি পড়া বন্ধ হয়ে যায়, ii. চোখে আলো সহ্য হয় না, চোখে পুঁজ জমে এবং iii. চোখের পাতা ফুলে যায়।

প্রশ্ন-৭. ভিটামিন 'সি' এর অভাবজনিত দুইটি লক্ষণ উল্লেখ করো।
উত্তর : ভিটামিন 'সি' এর অভাবজনিত দুইটি লক্ষণ হলো—
i. হাঁড়ের গঠন শক্ত ও মজবুত হতে পারে না।
ii. ত্বক খসখসে হয়, চুলকায়, ত্বকে ঘা হলে তা সহজে শুকাতে চায় না।

প্রশ্ন-৮. রিকেটস রোগের লক্ষণগুলো কী কী?
উত্তর : রিকেটস রোগের লক্ষণগুলো হলো—
i. শিশুদের হাড় নরম হয়ে যায় এবং বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।
ii. পায়ের হাড় ধনুকের মতো বেঁকে যায় এবং দেহের চাপে অন্যান্য হাড়গুলোও বেঁকে যায়।
iii. হাত-পায়ের অস্থিসন্ধি বা গিট ফুলে যায়।
iv. বুকের হাড় বা পাঁজরের হাড় বেঁকে যায়।

প্রশ্ন-৯. আমলকি স্কার্ভি রোগের প্রতিরোধক— ব্যাখ্যা করো।
উত্তর: শরীরে ভিটামিন-সি এর ঘাটতি হলে স্কার্ভি নামক রোগ হয়। এ রোগ থেকে বাঁচতে হলে প্রতিদিন পরিমিত পরিমাণে ভিটামিন-সি যুক্ত খাদ্য গ্রহণ করতে হবে। আমলকি ভিটামিন-সি এর অন্যতম উৎস। আমলকি খেলে ভিটামিন-সি এর ঘাটতি পূরণ হয়। তাই, আমলকি স্কার্ভি রোগের প্রতিরোধক।

প্রশ্ন-১০. মানবদেহে খনিজ লবণ প্রয়োজনীয় কেন?
উত্তর : খনিজ লবণের বিভিন্ন উপাদানের মধ্যে ক্যালসিয়াম দাঁত ও হাড় গঠনে, রক্ত জমাট বাঁধতে, স্নায়ু ব্যবস্থায় সুষ্ঠু কাজ সম্পাদনে সহায়তা করে। ফসফরাস দাঁত ও হাড় গঠন করে ও ফসফোলিপিড তৈরি করে। লৌহ রক্তের লোহিত রক্তকণিকা গঠন, উৎসেচক বা এনজাইমের কার্যকারিতায় সহায়তা করে। এছাড়া আয়োডিন থাইরয়েড গ্রন্থির কাজে ও পটাসিয়াম পেশি সংকোচনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। এজন্য মানবদেহে খনিজ লবণের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

প্রশ্ন-১১. রক্তাল্পতা রোগের লক্ষণগুলো লেখো।
উত্তর : রক্তাল্পতা রোগের লক্ষণগুলো হলো—
i. দুর্বলতাবোধ, মাথা, গা ঝিমঝিম করা।
ii. বুক ধড়ফড় করা।
iii. মাথা ঘোরানো, অল্প পরিশ্রমে হাঁপিয়ে উঠা।
iv. ওজন হ্রাস ও খাওয়ায় অরুচি দেখা দেওয়া।

প্রশ্ন-১২. দেহের জন্য পানি একটি অত্যাবশ্যকীয় উপাদান— ব্যাখ্যা করো।
উত্তর : পানি দেহ গঠন ছাড়াও দেহের সব অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। পানি ছাড়া দেহের ভেতরে কোনো রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পন্ন হতে পারে না। পানি দেহে দ্রাবকরূপে কাজ করে এবং দ্রবণীয় অবস্থায় খাদ্যের পরিপাক ক্রিয়া সচল রাখতে এটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। তাই, দেহের জন্য পানি একটি অত্যাবশ্যকীয় উপাদান।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্ন-১৩. মানুষের জন্য সামুদ্রিক মাছ গুরুত্বপূর্ণ কেন? ◘ *[ঢা. বো. ১৮]*

উত্তর : সামুদ্রিক মাছ হলো খনিজ লবণ তথা আয়োডিনের সর্বোৎকৃষ্ট উৎস। এই আয়োডিনের অভাবে মানুষের গলায় অবস্থিত থাইরয়েড গ্রন্থি আকারে ক্রমশ বড় হতে থাকে। এতে গলা ফুলে যায়, যা ঘ্যাগ বা গলগণ্ড রোগ হিসেবে পরিচিত। এই রোগ হতে বাঁচতে আয়োডিনযুক্ত খাবার নিয়মিত গ্রহণ করা উচিত। এজন্যই সামুদ্রিক মাছ মানুষের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন-১৪. দেহের জন্য রাফেজযুক্ত খাবার প্রয়োজন কেন? ব্যাখ্যা করো। ◘ *[ঢা. বো. ১৭]*

উত্তর: শস্যদানা, ফলমূল, সবজির অপাচ্য অংশ রাফেজ নামে পরিচিত। রাফেজ কোনো পুষ্টি উপাদান না হলেও স্বাস্থ্য রক্ষায় রাফেজ একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। এটি পরিপাকে সহায়তা করে, দেহের পানি শোধন এবং শরীর থেকে অপাচ্য খাদ্য নিষ্কাশনে সাহায্য করে। এছাড়া রাফেজযুক্ত খাদ্য দেহে কোষ্ঠকাঠিন্য, হৃদরোগ, ডায়াবেটিস প্রভৃতি রোগ প্রতিরোধ করতে সক্ষম। তাই, দেহের জন্য রাফেজযুক্ত খাবার প্রয়োজন।

প্রশ্ন-১৫. সুষম খাদ্য বলতে কী বোঝায়? ◘ *[বি. বো. ১৮; সি. বো. ১৭]*

উত্তর: যে সমস্ত খাদ্যবস্তু দেহের ক্যালরি চাহিদা পূরণ করে, টিস্যু ও কোষের বৃদ্ধি ও গঠন বজায় রাখে এবং দেহের শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলিকে সুষ্ঠুভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে তাকে সুষম খাদ্য বলে। অতিরিক্ত খাদ্য গ্রহণ যেমন স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর তেমনি অল্প খাদ্য গ্রহণও স্বাস্থ্যের জন্য ভালো নয়। তাই দেহকে সুস্থ রাখার জন্য সুষম খাদ্য গ্রহণ করা আবশ্যক।

চতুর্দশ অধ্যায় পরিবেশ এবং বাস্তুতন্ত্র

★★ প্রশ্ন ▶১ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১*

ফাহিম একটি বনে বেড়াতে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের গাছপালার মাঝে বিভিন্ন রকমের প্রাণীর উপস্থিতি লক্ষ করল। এদের মধ্যে ছিল খরগোশ, হরিণ, বানর, বাঘ, শূকর ইত্যাদি প্রাণী। সে খেয়াল করল বনের একটি অংশে বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা হয়েছে আর সে অংশে ঐ সকল প্রাণীর উপস্থিতি খুবই কম।

◄ *গাই. ৮-৭.৫১০; দিনাজপুর ১৫২*

ক. বাস্তুতন্ত্র কাকে বলে? ১

খ. ছত্রাক বাস্তুতন্ত্রের কী ধরনের উপাদান? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ফাহিমের দেখা জীবগুলো দিয়ে একটি খাদ্য শৃঙ্খল তৈরি করে— ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ফাহিমের দেখা বাস্তুতন্ত্রের পরিবেশে বর্তমানে কী ধরনের প্রভাব পড়বে বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

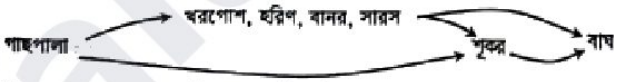
ক যেকোনো একটি পরিবেশের অজীব এবং জীব উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবেশে যে তন্ত্র গড়ে উঠে তাকে বাস্তুতন্ত্র বলে।

খ ছত্রাক বাস্তুতন্ত্রের একটি জীব উপাদান এবং এটি বিয়োজক হিসেবে কাজ করে থাকে।

বিয়োজক বা পচনকারীরা মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহের উপর ক্রিয়া করে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটায়। এর ফলে মৃতদেহ বিয়োজিত হয়ে জৈব ও অজৈব উপাদান হিসেবে মাটিতে ও বায়ুতে মিশে যায়। ফলে পরিবেশে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য বজায় থাকে।

গ ফাহিমের দেখা জীবগুলো হলো গাছপালা, খরগোশ, হরিণ, বানর, বাঘ ও শূকর।

উদ্ভিদ উৎস থেকে শুরু করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে তাই খাদ্য শৃঙ্খল। ফাহিমের দেখা জীবগুলো দিয়ে তৈরি খাদ্য শৃঙ্খলটি দাঁড়ায়—



উপরের খাদ্য শৃঙ্খলটিতে প্রাথমিক উৎপাদক হচ্ছে গাছপালা। গাছপালা তার প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান সংগ্রহের জন্য সৌরশক্তিকে কাজে লাগায়। সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে সবুজ উদ্ভিদ ক্লোরোফিলের সহায়তায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। তৃণভোজী প্রাণী খরগোশ ও হরিণ প্রথম স্তরের খাদক হওয়ায় এরা সরাসরি উৎপাদকের উপর নির্ভরশীল। তৃণভোজী প্রাণী খরগোশ, হরিণ ও বানর মূলত গাছের পাতা, ফল ইত্যাদি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। তাই এরা প্রথম স্তরের খাদক। আবার শূকর যেহেতু সর্বভুক, তাই এরা গাছপালা এবং প্রথম স্তর উভয়কেই খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। তৃতীয় স্তরের খাদক বাঘ, দ্বিতীয় স্তর অর্থাৎ শূকরের পাশাপাশি প্রথম স্তরের খাদকদেরও খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। এভাবে পুষ্টি চাহিদার দিক থেকে সকল জীব সংযুক্ত। ফলে খাদ্য শৃঙ্খল গড়ে ওঠে।

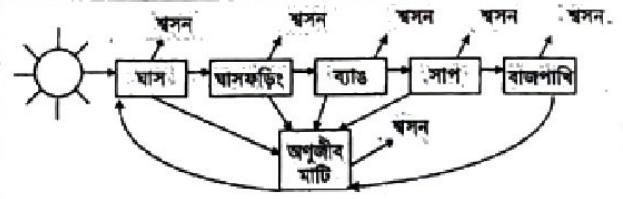
ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত বনের গাছপালা কেটে ফেলার ফলে সেখানকার বাস্তুতন্ত্রের প্রাকৃতিক ভারসাম্য নষ্ট হবে এবং জীববৈচিত্র্য হ্রাস পাবে।

বাস্তুতন্ত্রে সবুজ উদ্ভিদ হলো একমাত্র উৎপাদক, যা সৌরশক্তি ব্যবহার করে খাদ্য তৈরি করে। বনের সকল প্রাণী প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে খাদ্যের জন্য এই উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল। কোনো বনের গাছপালা কেটে ফেলা হলে প্রাণীদের খাদ্যের উৎস যেমন বন্ধ হয় তেমনিভাবে তাদের নিরাপদ আবাসস্থলও ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এর ফলে বাস্তুতন্ত্রের স্বাভাবিক উপাদানগুলোর মধ্যবর্তী সম্পর্কও ব্যাহত হয়।

উদ্দীপক অনুসারে ফাহিম বনে খরগোশ, হরিণ, বাঘ ও শূকর দেখেছিল। গাছ কেটে ফেলার জন্য প্রথম স্তরের খাদক হিসেবে হরিণ ও খরগোশ পর্যাপ্ত খাদ্য পাবে না, ফলে তাদের সংখ্যা দ্রুত কমতে শুরু করবে। প্রথম স্তরের খাদকের সংখ্যা কমে গেলে উচ্চস্তরের খাদক হিসেবে বাঘ ও শূকর-খাদ্যাভাবে পড়বে। আবার যেসকল প্রাণীরা আশ্রয়ের জন্য বৃক্ষের উপর নির্ভরশীল তারা তাদের আবাসস্থল হারাবে। এতে পুরো খাদ্য শৃঙ্খলটি ভেঙে পড়বে এবং বনের বিভিন্ন স্তরের প্রাণীদের সংখ্যার অনুপাত অস্বাভাবিক হয়ে যাবে। ফলশ্রুতিতে বনের সামগ্রিক পরিবেশ হুমকির মুখে পড়বে।

সুতরাং, উপরিউক্ত বিশ্লেষণ হতে বলা যায় যে, নির্বিচারে বনের একটি অংশের বড় বড় গাছ কাটার ফলে ফাহিমের দেখা বাস্তুতন্ত্রটি প্রাকৃতিক ভারসাম্য হারিয়ে ধ্বংসের সম্মুখীন হবে।

★★ প্রশ্ন ▶২ *বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২*



◄ *গাই. ৮-৫১; দিনাজপুর ১৫২*

ক. জৈব উপাদান কাকে বলে? ১

খ. সুন্দরী গাছের মূল মাটির উপরে উঠে আসে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উপরের শৃঙ্খলটিতে শক্তিপ্রবাহ কীভাবে চলে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে পুষ্টিপ্রবাহের চক্রটি কীরূপ হবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক সকল জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষকে জৈব উপাদান বলে।

খ সুন্দরী গাছ হচ্ছে সুন্দরবন অর্থাৎ ম্যানগ্রোভ বনের উদ্ভিদ।

এ বনের মাটি বেশ কর্দমাক্ত। কাজেই এর ভিতর দিয়ে সহজে বাতাস চলাচল করতে পারে না। তাই সুন্দরী গাছের মূল মাটির নিচে না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

গ উদ্দীপকের শৃঙ্খলটিতে উৎপাদক, প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় ও সর্বোচ্চ স্তরের খাদক এবং বিয়োজক ধাপে ধাপে সাজানো আছে।
খাদ্য শৃঙ্খলে উৎপাদক হতে শুরু করে ধাপে ধাপে শক্তি প্রবাহ ঘটে। উদ্দীপকে উৎপাদক হলো ঘাস। ঘাস সৌরশক্তিকে কাজে লাগিয়ে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। এ সময় রাসায়নিক শক্তি উৎপন্ন হয়। প্রথম স্তরের খাদক ঘাসফড়িং ঘাস খায়। এসময় ঘাসের অভ্যন্তরস্থ রাসায়নিক শক্তি ঘাসফড়িং এর দেহে জমা হয়। ঘাসফড়িং শ্বসন প্রক্রিয়ায় কিছু পরিমাণ শক্তি বিনষ্ট করে। এভাবে ঘাসফড়িং থেকে ব্যাঙে (দ্বিতীয় স্তরের খাদক), ব্যাঙ থেকে সাপে (তৃতীয় স্তরের খাদক) এবং সাপ থেকে বাজপাখিতে (সর্বোচ্চ খাদক) শক্তি প্রবাহিত হয়ে থাকে। এসময় প্রতি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। বাজপাখির মৃত্যুর পর বিয়োজক অবশিষ্ট শক্তি শ্বসন প্রক্রিয়ায় সম্পূর্ণরূপে বিনষ্ট করে। এভাবে শক্তির প্রবাহটি একমুখীভাবে চলতে থাকে।

ঘ উদ্দীপকের পুষ্টিপ্রবাহের চক্রটি লক্ষ করলে দেখা যায়, উৎপাদক হলো ঘাস।
ঘাস প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান সংগ্রহের জন্য সৌরশক্তিকে ব্যবহার করে ক্লোরোফিলের সহায়তায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। ঘাস শ্বসনের মাধ্যমে পুষ্টি উপাদান সংগ্রহ করে খাদ্য তৈরির সময় নিজের জন্য কিছু অংশ কাজে লাগিয়ে অবশিষ্ট অংশ দেহেই জমা রাখে। ঘাসফড়িং ঘাস খায় এবং এ পুষ্টি উপাদান ঘাস থেকে ঘাসফড়িংয়ে সরবরাহ হয়। পর্যায়ক্রমিকভাবে ঘাসফড়িং থেকে ব্যাঙ, ব্যাঙ থেকে সাপ ও সাপ থেকে বাজপাখিতে পুষ্টিপ্রবাহ চলে।
চক্রাকার প্রক্রিয়াটির শেষ পর্যায়ে বিভিন্ন অণুজীব মৃতজীব ও বর্জ্য পদার্থে বিক্রিয়া ঘটায় এবং অজৈব পুষ্টিদ্রব্য পরিবেশে মুক্ত করে পুষ্টিভান্ডারে জমা করে। ঘাস মাটিতে জন্মে এবং মাটি হতে জমাকৃত পুষ্টি উপাদান গ্রহণ করে।
অর্থাৎ পুষ্টিপ্রবাহটি চক্রাকারে পুনরায় উদ্ভিদদেহে ফিরে আসে। এ থেকে বুঝা যায় যে, উদ্দীপকের পুষ্টিপ্রবাহটি একটি চক্রাকার প্রবাহ।

★★ প্রশ্ন ▶৩ | JSC ম. বো. ২০১৯



i.	ii. কচুরীপানা, জু-প্লাঙ্কটন, বড় মাছ
iii.	iii. সুন্দরী, হরিণ, বাঘ

চিত্র : i

◀ পৃষ্ঠা ৩৮, ১০; শিক্ষাবর্ষ ১ ও ৪

ক. তৃণভোজী কাকে বলে? ১
খ. বাস্তুতন্ত্রের কত ধরনের খাদক রয়েছে? বুঝিয়ে লেখো। ২
গ. চিত্রে (i) এর 'S' এর শক্তি কিভাবে C তে পৌঁছায়? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. (ii) ও (iii) বিভিন্ন স্থানে অবস্থান করলেও পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উভয়েরই ভূমিকা রয়েছে — যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব প্রাণী সবুজ উদ্ভিদ, লতা-পাতা খেয়ে জীবনধারণ করে তাদেরকে তৃণভোজী বলে।

খ বাস্তুতন্ত্রে খাদক রয়েছে তিন ধরনের। প্রথম স্তরের খাদক, দ্বিতীয় স্তরের খাদক ও তৃতীয় স্তরের বা সর্বোচ্চ খাদক।
উৎপাদককে খেয়ে যেসব খাদক জীবনধারণ করে তাদেরকে বলা হয় প্রথম স্তরের খাদক। প্রথম স্তরের খাদককে যেসব প্রাণী খেয়ে জীবনধারণ করে তাদেরকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলে। আবার যেসব প্রাণী দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের খেয়ে বেঁচে থাকে তাদেরকে বলা হয় সর্বোচ্চ খাদক।

গ চিত্রের S হলো সূর্য, 'P' হলো উৎপাদক বা সবুজ উদ্ভিদ এবং C হলো বড় মাছ।
সবুজ উদ্ভিদ সূর্যশক্তি ব্যবহার করে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করে। এক্ষেত্রে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। চিত্র (i) এ পুকুরের ক্ষুদ্র ভাসমান সবুজ উদ্ভিদ উৎপাদক হিসেবে কাজ করে। কীটপতঙ্গ নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না। তাই তারা ক্ষুদ্র উদ্ভিদকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ফলে উৎপাদকের অভ্যন্তরস্থ রাসায়নিক শক্তি ছোট মাছের দেহে জমা হয়। ছোট মাছকে আবার বড় মাছ খায়। এভাবে ছোট মাছ থেকে বড় মাছে শক্তি প্রবাহিত হয়। এসময় প্রতি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে।
এভাবেই S অর্থাৎ সূর্য থেকে শক্তি C অর্থাৎ বড় মাছে পৌঁছায়।

ঘ উদ্দীপকের (ii) ও (iii) যথাক্রমে জলজ বাস্তুতন্ত্র ও সুন্দরবনের স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের উপাদান নির্দেশ করে। এসব উপাদান জলে ও স্থলে অর্থাৎ বিভিন্ন স্থানে অবস্থান করলেও পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উভয়েরই ভূমিকা রয়েছে।
প্রকৃতিতে বাস্তুতন্ত্রের প্রতিটি জীব একে অন্যের উপর নির্ভরশীল। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে এরা পরস্পর পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। (ii) নং উপাদানের মধ্যে কচুরীপানা হলো উৎপাদক। এরা নিজের খাদ্য নিজেরাই তৈরি করে। জু-প্লাঙ্কটন প্রথম স্তরের খাদক। কারণ এরা উৎপাদক কচুরিপানা খেয়ে বেঁচে থাকে। আবার বড় মাছ জু-প্লাঙ্কটন খেয়ে বেঁচে থাকে। তাই বড়মাছ দ্বিতীয় স্তরের খাদক। আবার খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে এরা পরস্পর পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। ফলে এ খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে জলজ পরিবেশের ভারসাম্য বজায় থাকে।
বাঘ, হরিণ ও ঘাস হলো সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্রের উপাদান। এখানে বাঘের খাদ্য হলো হরিণ এবং হরিণের খাদ্য হলো ঘাস। ঘাস বেশি জন্মালে হরিণের সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে। কারণ হরিণ খাদ্য হিসেবে প্রচুর ঘাস পাবে। আবার বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে হরিণের সংখ্যা হ্রাস পাবে। কারণ বাঘ হরিণকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে বেঁচে থাকে। যদি হরিণের সংখ্যা কমে যায় তবে বাঘের খাদ্যাভাব দেখা দিবে। ফলে বাঘের সংখ্যা কমে গেলে হরিণের সংখ্যা বেড়ে যাবে। একইভাবে ঘাস বেশি না জন্মালে হরিণের খাদ্য সংকট দেখা দিবে। ফলে হরিণের সংখ্যা কমে যাবে। এভাবে জীব সংখ্যার হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে বাস্তুতন্ত্রটির ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।
সুতরাং পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় (ii) ও (iii) নং বাস্তুতন্ত্র গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

★★ প্রশ্ন ▶৪ | JSC কু. বো. ২০১৯

শেওলা → ক্ষুদ্র জলজ প্রাণী → পুঁটি মাছ → বড় মাছ

◀ পৃষ্ঠা ৮-৭ ও ১০; শিক্ষাবর্ষ ১, ২ ও ৩

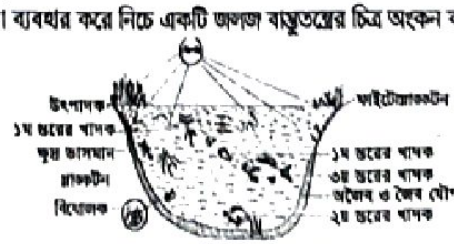
ক. খাদক কাকে বলে? ১
খ. ব্যাকটেরিয়াকে কেন বিয়োজক বলা হয়? ২
গ. উদ্দীপকের জীবগুলো ব্যবহার করে জলজ বাস্তুতন্ত্রের চিত্র অংকন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ছোট মাছের সংখ্যা বেড়ে গেলে বাস্তুতন্ত্রের উপর কী প্রভাব পড়বে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব প্রাণী উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে বা অন্য কোনো প্রাণী খেয়ে জীবনধারণ করে তাদেরকে খাদক বলে।

খ ব্যাকটেরিয়া এক ধরনের বিয়োজক।
ব্যাকটেরিয়া মৃত জীবদেহের উপর ক্রিয়া করে পচন ঘটায়। এ সময় মৃত জীবদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। ফলে মৃতদেহ ক্রমশ বিযোজিত হয়ে নানা রকম জৈব ও অজৈব পদার্থে পরিণত হয়। এসব দ্রব্যের কিছুটা ছত্রাক খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে। বাকী অংশ পরিবেশের মাটি ও বায়ুতে জমা হয় যা বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক (সবুজ উদ্ভিদ) পুনরায় ব্যবহার করে।

গ উদ্দীপকের জীবগুলো হলো শেওলা, ক্ষুদ্র জলজ প্রাণী, পুঁটি মাছ ও বড় মাছ।
জীবগুলো ব্যবহার করে নিচে একটি জলজ বাস্তুতন্ত্রের চিত্র অংকন করা হলো—



চিত্র : একটি পুকুরের বাস্তুসংস্থান

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

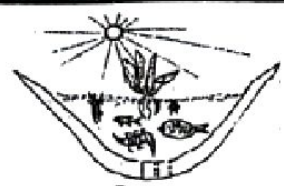
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

ঘ উদ্দীপকে একটি জলজ বাস্তুতন্ত্রের খাদ্য শৃঙ্খল দেখানো হয়েছে। খাদ্য শৃঙ্খলটিতে 'শেওলা হলো উৎপাদক, ক্ষুদ্র জলজ প্রাণী প্রথম স্তরের খাদক, পুঁটিমাছ দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং বড়-মাছ তৃতীয় স্তরের বা সর্বোচ্চ খাদক। বাস্তুতন্ত্রের এই উপাদানগুলো খাদ্য গ্রহণের মাধ্যমে একে অন্যের উপর নির্ভরশীল।

খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে প্রতিটি জীব একে অপরের সাথে সম্পর্কযুক্ত হওয়ায়, যেকোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করেই বেশি বাড়তে পারে না। উদ্দীপক অনুসারে পুঁটি মাছের সংখ্যা বেড়ে গেলে ক্ষুদ্র জলজ প্রাণীর সংখ্যা কমবে, কারণ পুঁটি মাছ ক্ষুদ্র জলজ প্রাণীদের খেয়ে বেঁচে থাকে। আবার পুঁটি মাছের সংখ্যা বাড়লে বড় মাছের সংখ্যাও বাড়বে, কারণ বড় মাছ বেশি পরিমাণ খাবার পাবে এবং সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে। বড় মাছের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে আবার পুঁটি মাছের সংখ্যা কমতে থাকবে।

এভাবে খাদ্য শৃঙ্খলের প্রতিটি উপাদানের মধ্যে হ্রাস-বৃদ্ধির মাধ্যমে প্রাকৃতিকভাবে বাস্তুতন্ত্রে একটি ভারসাম্যে পৌঁছাবে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৫ | JSC ৮ বো. ২০১৯



চিত্র: X

i. ঘাস ⟶ পতঙ্গ ⟶ ব্যাঙ ⟶ সাপ ⟶ ঈগল

ii.

ঘাস	ইঁদুর
ঈগল	ঘাস
খরগোশ	সাপ

◀ গঠি ৩-৫ ৫৬-৭; শিখনফল ২ ও ৩

ক. জীব উপাদান কাকে বলে? ১

খ. মানুষ কোন স্তরের খাদক? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র: X-এর বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. খাদ্যজাল তৈরি করতে (i) ও (ii) উভয়েরই প্রয়োজন রয়েছে। প্রবাহ চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

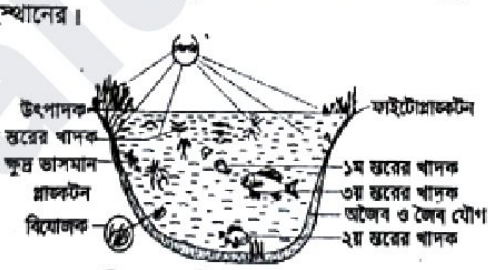
৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক পরিবেশের সকল জীবন্ত অংশকে জীব উপাদান বলে।

খ মানুষ সর্বভুক প্রাণী। যেসব প্রাণী একাধিক স্তরের খাবার খায় তাদেরকে সর্বভুক বলে।

মানুষ যখন ডাল, ভাত ইত্যাদি খায় তখন এরা প্রথম স্তরের খাদক। আবার মানুষ যখন মাছ, মাংস খায় তখন মানুষ দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্তরের খাদক। একাধিক স্তরের খাদক হওয়ায় মানুষ হলো সর্বভুক।

গ উদ্দীপকের চিত্রের (X) প্রক্রিয়াটি একটি ছোট পুকুরের জলজ বাস্তুসংস্থানের।

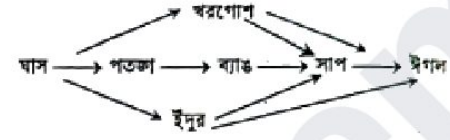


চিত্র : একটি পুকুরের বাস্তুসংস্থান

এ প্রক্রিয়াতে রয়েছে অজীব ও জীব উপাদান। অজীব উপাদানের মধ্যে রয়েছে পুকুরের পানি, দ্রবীভূত অক্সিজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং কিছু জৈব পদার্থ। এই বাস্তুসংস্থানের প্রথম স্তরের খাদক হলো জলজ কীটপতঙ্গ, ছোট মাছ, ঝিনুক, শামুক ইত্যাদি। এদেরকে যারা খায় তারা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এদেরকে আবার যারা খায় যেমন– কচ্ছপ, বক, ব্যাঙ, তারা তৃতীয় স্তরের খাদক। পুকুরে মৃত জীবের উপর ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক বিয়োজকের কাজ করে। বিয়োজিত দ্রব্যাদি আবার পুকুরের উৎপাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। এভাবে পুকুরের বাস্তুসংস্থান প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণ হয়।

ঘ অধিকাংশ ক্ষেত্রে দেখা যায় বাস্তুতন্ত্রের খাদ্য শৃঙ্খলে একই খাদক বিভিন্ন স্তরে স্থান পেতে পারে। এভাবে বেশ কয়েকটি খাদ্য শৃঙ্খল একত্রিত হয়ে একটি জালের মতো গঠন তৈরি করে। একে খাদ্যজাল বলা হয়।

উদ্দীপকের (i) ও (ii) এ প্রদর্শিত খাদ্য শৃঙ্খলের উপাদানগুলো দিয়ে একটি খাদ্যজাল তৈরি করা হলো—



চিত্র: খাদ্যজাল

উপরের চিত্রে দেখা যায় ঘাসকে পতঙ্গ, খরগোশ, ইঁদুর খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ইঁদুর এবং খরগোশকে সাপ খাদ্য হিসেবে খায়। আবার পতঙ্গকে ব্যাঙ, ব্যাঙকে সাপ এবং সর্বশেষ সাপকে খেয়ে ঈগল বেঁচে থাকে।

এখানে সাতটি জীব বিভিন্নভাবে বেশ কয়েকটি খাদ্য শৃঙ্খল তৈরি করে উপরের খাদ্যজালে মোট পাঁচটি খাদ্য শৃঙ্খল পাওয়া যায়। যথা-

১. ঘাস ⟶ পতঙ্গ ⟶ ব্যাঙ ⟶ সাপ ⟶ ঈগল
২. ঘাস ⟶ খরগোশ ⟶ ঈগল
৩. ঘাস ⟶ খরগোশ ⟶ সাপ ⟶ ঈগল
৪. ঘাস ⟶ ইঁদুর ⟶ সাপ ⟶ ঈগল
৫. ঘাস ⟶ ইঁদুর ⟶ ঈগল

এই খাদ্য শৃঙ্খলগুলো দিয়ে উপরের খাদ্যজাল তৈরি।

তাই বলা যায়, খাদ্যজাল তৈরিতে (i) ও (ii) উভয়েরই প্রয়োজন রয়েছে।

★★ প্রশ্ন ▶ ৬ | JSC ম বো. ২০১৯

(i) ঘাস ⟶ ঘাসফড়িং ⟶ ব্যাঙ ⟶ ঈগল

(ii) ঘাস ⟶ খরগোশ ⟶ ঈগল

(iii) ঘাস ⟶ ইঁদুর ⟶ সাপ ⟶ ঈগল

◀ গঠি ৬ ৫ ৫, ৮ ৫৯; শিখনফল ২ ও ৩

ক. জু-প্লাঙ্কটন কাকে বলে? ১

খ. বাস্তুসংস্থানে শক্তি প্রবাহ একমুখী— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের খাদ্য শৃঙ্খলগুলির সাহায্যে খাদ্যজাল তৈরি করো। ৩

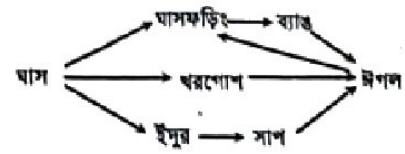
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে বাস্তুসংস্থানে পুষ্টিদ্রব্য প্রবাহ এবং শক্তি প্রবাহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক একটি জলজ বাস্তুসংস্থানের ভাসমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক প্রাণীকে জু-প্লাঙ্কটন বলে।

খ সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এই রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে শক্তি যায় তৃণভোজী প্রাণীর দেহে। সেখান থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে যায় সর্বোচ্চ স্তরের খাদকে। এভাবেই শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে। এ থেকে বুঝতে পারা যায় যে, বাস্তুসংস্থানে শক্তিপ্রবাহ একমুখী।

গ উদ্দীপকে স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের তিনটি খাদ্য শৃঙ্খল দেওয়া আছে। খাদ্য শৃঙ্খলগুলো ব্যবহার করে নিচে একটি খাদ্যজাল তৈরি করা হলো—



চিত্র: খাদ্যজাল

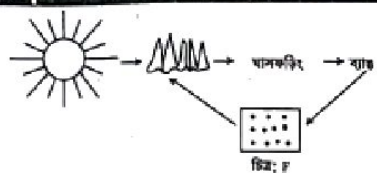
Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

উদ্দীপকে বস্তুসংস্থানের কয়েকটি খাদ্য শৃঙ্খল দেখানো হয়েছে। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে বাস্তুতন্ত্রে বিভিন্ন জীবে শক্তি প্রবাহ ও পুষ্টিপ্রবাহ চলে।

ঘ উদ্দীপকে বাস্তুসংস্থানের কয়েকটি খাদ্য শৃঙ্খল দেখানো হয়েছে। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে বিভিন্ন জীবে শক্তি প্রবাহ ও পুষ্টিপ্রবাহ চলে।
উদ্দীপকের খাদ্য শৃঙ্খলগুলো থেকে দেখা যায় উৎপাদক অর্থাৎ সবুজ উদ্ভিদ প্রাথমিক খাদ্য উৎপাদক। সবুজ উদ্ভিদ সৌরশক্তি ব্যবহার করে শক্তি উৎপাদন করে। সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। অর্থাৎ উৎপাদক থেকে শক্তি যায় প্রথম স্তরের প্রাণীর দেহে। যেখান থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে যায় সর্বোচ্চ স্তরের খাদক পর্যন্ত। এভাবেই শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে।
প্রতি স্তরে শক্তি হ্রাস পেলেও বিয়োজক যখন বিভিন্ন মৃতজীব ও বর্জ্য পদার্থে বিক্রিয়া ঘটায় তখন অজৈব পুষ্টিদ্রব্য পরিবেশে যুক্ত হয়ে পুষ্টি ভাণ্ডারে জমা হয়। এটি আবার সবুজ উদ্ভিদ কাজে লাগায়।
এ থেকে বোঝা যায়, বাস্তুসংস্থানে শক্তি প্রবাহ একমুখী কিন্তু পুষ্টিদ্রব্য প্রবাহ একমুখী নয় বরং এটা চক্রাকারে প্রবাহিত হয়।

★★ প্রশ্ন ▶ ৭ | *JSC সি. বো. ২০১৯*



◀ গঠি'ড-৭ ৫৮-৯; শিখনফল ২ ৫৩

ক. উৎপাদক কী? ১
খ. ছত্রাককে পচনকারী বলার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্রের খাদ্য শৃঙ্খলটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. 'F' চিত্রটির শক্তি প্রবাহ একমুখী কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

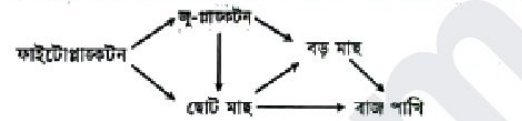
ক পরিবেশের যে জীব উপাদান নিজের খাবার নিজেই তৈরি করতে পারে তাদেরকে উৎপাদক বলে।

খ ছত্রাক এক ধরনের বিয়োজক। এরা পচনকারী নামেও পরিচিত। ছত্রাক মৃত জীবদেহের উপর ক্রিয়া করে পচন ঘটায়। এ সময় মৃত জীবদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। ফলে মৃতদেহ ক্রমশ বিয়োজিত হয়ে নানা রকম জৈব ও অজৈব পদার্থে পরিণত হয়।
অর্থাৎ, বিয়োজক হিসেবে ছত্রাক মৃতদেহের পচন ঘটায় বলে একে পচনকারী বলা হয়।

গ চিত্রে একটি স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের খাদ্য শৃঙ্খল দেখানো হয়েছে।
খাদ্য শৃঙ্খলটিতে সবুজ উদ্ভিদ বা ঘাস হলো উৎপাদক। ঘাস সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। এর উপর খাদ্য শৃঙ্খলটির অন্যান্য প্রাণী প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে নির্ভর করে।
ঘাসফড়িং প্রথম স্তরের খাদক। কারণ এটি উৎপাদক ঘাসকে খেয়ে বেঁচে থাকে। ব্যাঙ হলো দ্বিতীয় স্তরের খাদক, এটি প্রথম স্তরের খাদক ঘাসফড়িংকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ব্যাঙ এর মৃত্যু হলে বিভিন্ন ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক মৃতদেহকে বিয়োজিত করে জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদিতে পরিণত করে। এসব দ্রব্যাদি থেকে উৎপাদক পুনরায় খাদ্য তৈরি করে।

ঘ উদ্দীপকের খাদ্য শৃঙ্খলগুলো থেকে দেখা যায় সবুজ উদ্ভিদ হলো প্রাথমিক খাদ্য উৎপাদক।
সবুজ উদ্ভিদ সৌরশক্তি ব্যবহার করে শক্তি উৎপাদন করে। সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। অর্থাৎ উৎপাদক থেকে শক্তি যায় প্রথম স্তরের প্রাণীর দেহে। যেখান থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে যায় সর্বোচ্চ স্তরের খাদক পর্যন্ত। এভাবেই শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে এবং প্রতি স্তরে শক্তি হ্রাস পায়। বিয়োজক যখন বিভিন্ন মৃত জীবের বর্জ্য পদার্থে বিক্রিয়া ঘটায় তখন অজৈব পুষ্টিদ্রব্য পরিবেশে যুক্ত হয়ে পুষ্টি ভাণ্ডারে জমা হয় কিন্তু শক্তি অবমুক্ত হয় না।
এ থেকে বোঝা যায়, বাস্তুসংস্থানে শক্তি প্রবাহ একমুখী। সুতরাং, F চিত্রে শক্তির প্রবাহ একমুখী।

★★ প্রশ্ন ▶ ৮ | *জামালপুর জিলা স্কুল*



◀ গঠি'ড ৫ ৫৭, ৮ ৫৯; শিখনফল ২ ৫৪

ক. খাদ্য শৃঙ্খল কাকে বলে? ১
খ. সুন্দরবনের অনন্য বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের খাদ্যজাল থেকে যতগুলো খাদ্য শৃঙ্খল তৈরি করা যায়, তৈরি করো এবং সবচেয়ে বড় খাদ্য শৃঙ্খলটির শক্তি প্রবাহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত খাদ্যজালে যে বাস্তুতন্ত্র গড়ে উঠেছে তাতে প্রতিটি জীবই গুরুত্বপূর্ণ- ব্যাখ্যা করো। ৪

৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদ উৎস থেকে শুরু করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে তাকে খাদ্য শৃঙ্খল বলে।

খ সুন্দরবন অন্যান্য অঞ্চলের বনভূমি থেকে আলাদা বৈশিষ্ট্যের। জোয়ার-ভাটার কারণে এ অঞ্চলের মাটির লবণাক্ততা বেশি, কাজেই লবণাক্ত পানি সহ্য করার ক্ষমতাসম্পন্ন উদ্ভিদই এ বনাঞ্চলে জন্মে। এ বনের মাটি বেশ কর্দমাক্ত হওয়ায় এর ভিতর দিয়ে সহজে বাতাস চলাচল করতে পারে না। তাই এখানকার উদ্ভিদের মূল মাটির নিচে না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে। এসব মূলের আগায় অসংখ্য ছিদ্র থাকে। যার সাহায্যে উদ্ভিদ শ্বসনের জন্য বাতাস থেকে সরাসরি অক্সিজেন গ্রহণ করে।

গ উদ্দীপকের খাদ্যজাল থেকে যতগুলো খাদ্য শৃঙ্খল তৈরি করা যায় সেগুলো নিচে উল্লেখ করা হলো–
i. ফাইটোপ্লাঙ্কটন → জু-প্লাঙ্কটন→ বড় মাছ→ বাজপাখি।
ii. ফাইটোপ্লাঙ্কটন → জু-প্লাঙ্কটন→ ছোট মাছ → বাজপাখি
iii. ফাইটোপ্লাঙ্কটন → জু-প্লাঙ্কটন→ ছোট মাছ → বড় মাছ → বাজপাখি
iv. ফাইটোপ্লাঙ্কটন → ছোট মাছ → বাজপাখি
v. ফাইটোপ্লাঙ্কটন → ছোট মাছ → বড় মাছ → বাজপাখি।
এদের মধ্যে সবচেয়ে বড় খাদ্য শৃঙ্খলটি হলো (iii) নং খাদ্য শৃঙ্খল। এ খাদ্য শৃঙ্খলটিতে ফাইটোপ্লাঙ্কটন সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করে। জু-প্লাঙ্কটন খাদ্যের জন্য সরাসরি উৎপাদক ফাইটোপ্লাঙ্কটনের উপর নির্ভরশীল। তাই এরা প্রথম স্তরের খাদক। জু-প্লাঙ্কটনকে ভক্ষণ করে দ্বিতীয় স্তরের খাদক ছোট মাছ বেঁচে থাকে। বড় মাছ দ্বিতীয় স্তরের খাদক ছোট মাছ খেয়ে বেঁচে থাকে। এটি তৃতীয় স্তরের খাদক। সবশেষে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক বাজ পাখি বড় মাছকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে জীবনধারণ করে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে প্রদত্ত খাদ্যজাল নিয়ে একটি পুকুরের বাস্তুসংস্থান দেখানো হয়েছে।
এই বাস্তুসংস্থানে যে উপাদানগুলো রয়েছে তা হলো ছোট উদ্ভিদ, ছোট মাছ, বড় মাছ ও ব্যাঙ। এই বাস্তুতন্ত্রটি মোটামুটিভাবে নিয়ন্ত্রিত। এখানে বসবাসরত কোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করে বাড়তে পারে না। এখানের প্রতিটি জীব একে অন্যের উপর নির্ভরশীল এবং প্রতিটি জীবই গুরুত্বপূর্ণ। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে এরা পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত।
এখানে ফাইটোপ্লাঙ্কটন উৎপাদক হিসেবে কাজ করে। ছোট উদ্ভিদ সূর্যের আলো ব্যবহার করে নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করে। ছোট মাছ

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

আবার জীবনধারণের জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টির চাহিদা মেটানোর জন্য ছোট উদ্ভিদ ভক্ষণ করে। তাই ছোট মাছ প্রথম স্তরের খাদক। বড় মাছ আবার তাদের দেহের পুষ্টির জন্য ও জীবনধারণের জন্য ছোট মাছকে খাদ্য হিসেবে খায়। এজন্য বড় মাছ দ্বিতীয় স্তরের খাদক। বাজপাখি ছোট মাছ ও বড় মাছ খায়। তাই এটি তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। সকল মৃত জীবের উপর ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদি বিয়োজকের কাজ করে। বিয়োজিত দ্রব্য আবার ছোট উদ্ভিদ তার খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে।

এভাবে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যার অনুপাত অপরিবর্তিত থাকে। এই পুকুরের যেকোনো একটি উপাদান অনুপস্থিত থাকলে বাস্তুতন্ত্র নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে ফেলবে। সুতরাং পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উদ্দীপকের খাদ্যজালের প্রতিটি জীবই গুরুত্বপূর্ণ।

★★ প্রশ্ন ▶৯ | *JSC দি. বো. ২০১৮*



◀ পাঠ ৬-৭ ও ৮; শিখনফল ২ ও ৪

ক. ম্যানগ্রোভ বন কাকে বলে? ১

খ. বিয়োজক বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রের মাধ্যমে একটি খাদ্য শৃঙ্খল তৈরি করো। ৩

ঘ. "চিত্রটি উক্ত পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় ভূমিকা রাখে"– ব্যাখ্যা করো। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

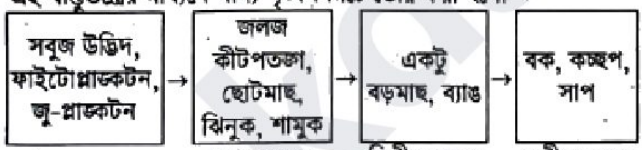
ক উপকূলীয় প্রতিকূল পরিবেশের জন্য সহনশীল গাছগুলো ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদ নামে পরিচিত। এদের দ্বারা সৃষ্ট বনভূমিকে ম্যানগ্রোভ বন বলে।

খ পরিবেশে যেসব অণুজীব মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহের উপর ক্রিয়া করে বিযোজিত করে তাদেরকে বিয়োজক বলে।

বিয়োজকের ক্রিয়ার ফলে মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। ফলে মৃতদেহ ক্রমেই বিয়োজিত হয়ে নানা রকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদিতে রূপান্তরিত হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রে পুকুরের বাস্তুতন্ত্র দেখানো হয়েছে।

এই বাস্তুতন্ত্রের মাধ্যমে খাদ্য শৃঙ্খল নিচে তৈরি করা হলো–



প্রবাহ চিত্র : পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে খাদ্য শৃঙ্খল

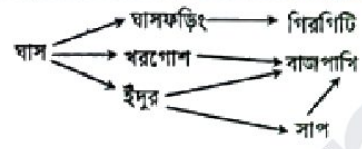
ঘ চিত্রটি জলজ বাস্তুতন্ত্র (পুকুরের)। পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় খাদ্য শৃঙ্খল ও বাস্তুতন্ত্রের মুখ্য ভূমিকা রয়েছে। পুকুরের বাস্তুতন্ত্রও এর ব্যতিক্রম নয়।

প্রকৃতিতে যেকোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করে বেশি বাড়তে পারে না। প্রতিটি জীব একে অন্যের উপর নির্ভরশীল। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে এরা পরস্পর পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত।

পুকুরের খাদ্য শৃঙ্খলের প্রাথমিক উৎপাদক ফাইটোপ্লাঙ্কটনের মাধ্যমে সূর্য হতে প্রাপ্ত শক্তি ছোট মাছের দেহে প্রবাহিত হয়। প্রথম স্তরের খাদক থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক কিছুটা বড় মাছ, শামুক প্রভৃতি, তারপর দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক বক, সাপ প্রভৃতির মধ্যে শক্তিপ্রবাহের মাধ্যমে বেঁচে থাকে। এসব জীব সম্প্রদায় মারা গেলে ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়ে সেগুলো বিয়োজিত হয়ে মাটিতে মিশে যায়। মাটি থেকে তখন উৎপাদক তথা ফাইটোপ্লাঙ্কটন পুষ্টি উপাদান পেয়ে থাকে। এভাবে পরিবেশের উপাদান রক্ষায় উক্ত খাদ্য শৃঙ্খলের নির্ভরশীলতা দেখা যায়। পরিবেশে বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটলেও বহুদিন পর্যন্ত এ কারণে প্রাকৃতিক ভারসাম্য বজায় থাকে।

সুতরাং উক্ত শৃঙ্খলটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্র সচল রাখে এবং এর মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা করে থাকে। তাই বলা যায়, পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উক্ত চিত্রের ভূমিকা রয়েছে।

★★ প্রশ্ন ▶১০ | *মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা*



◀ পাঠ ৮ ও ৯; শিখনফল ৩

ক. জৈব উপাদান কী? ১

খ. খাদ্য শৃঙ্খল দীর্ঘ হলে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে কেন? ২

গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটিতে কীভাবে শক্তির প্রবাহ ঘটে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রথম স্তরের খাদকের বিলুপ্তি সর্বোচ্চ স্তরের খাদকের জন্য হুমকিস্বরূপ বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক জৈব উপাদান হলো সকল জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষ।

খ সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। তাহলে খাদ্য শৃঙ্খলে উৎপাদক থেকে শক্তি যায় তৃণভোজী প্রাণীর দেহে। সেখান থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদকে এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে তৃতীয় স্তরে যাবে। প্রতিটি ধাপে শক্তির পরিমাণ পূর্ববর্তী ধাপ থেকে কম। এ কারণে খাদ্য শৃঙ্খল যত দীর্ঘ হবে শক্তি হ্রাসও তত বেশি হতে থাকবে।

গ উদ্দীপকে শক্তির প্রবাহ একমুখী। খাদ্য শৃঙ্খলে সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়, যা একমুখী।

উৎপাদক (ঘাস) থেকে শক্তি যায় তৃণভোজী প্রাণী খরগোশ, ঘাসফড়িং ও ইঁদুরে। সেখান থেকে যায় দ্বিতীয় স্তরের খাদক গিরগিটি, সাপ ও বাজপাখিতে। দ্বিতীয় স্তরের খাদক সাপ ও ইঁদুর থেকে শক্তি যায় সর্বোচ্চ খাদক বাজপাখিতে। এভাবে উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পায়।

এভাবে উল্লিখিত খাদ্য শৃঙ্খলের শক্তি প্রবাহ উৎপাদক থেকে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত একমুখীভাবে প্রবাহিত হয়।

ঘ উদ্দীপকের খাদ্য শৃঙ্খলে পুষ্টি প্রবাহ চক্রটি লক্ষ করলে দেখা যায় যে, সবুজ উদ্ভিদ অজৈব উপাদান গ্রহণ করে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। এসব সবুজ উদ্ভিদ তৃণভোজী প্রাণীরা খায়। প্রথম স্তরের এসব তৃণভোজী খাদক বিলুপ্ত হলে সর্বোচ্চ স্তরের খাদকরাও বিলুপ্ত হতে পারে।

প্রথম স্তরের খাদক ঘাসফড়িং, খরগোশ, ইঁদুর এদের সংখ্যা কমে গেলে অথবা বিলুপ্ত হলে পরবর্তী স্তরের খাদক সাপ বিলুপ্ত হবে। সাপ বিলুপ্ত হলে বাজপাখি খাদ্য গ্রহণে সমস্যায় পড়বে। খরগোশ ও ঘাসফড়িং বিলুপ্ত হলে গিরগিটি এবং বাজপাখিও বিলুপ্ত হতে শুরু করবে। কারণ গিরগিটি ঘাসফড়িং খেয়ে বেঁচে থাকে এবং বাজপাখি সাপ ও খরগোশ খেয়ে বেঁচে থাকে। ফলে প্রথম স্তরের খাদকের বিলুপ্তি ঘটায় বাস্তুতন্ত্রে খাদ্য শৃঙ্খলের ব্যাঘাত ঘটে।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় যে, প্রথম স্তরের খাদকের বিলুপ্তিতে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক খাদ্য অভাবে পড়বে এবং এদের সংখ্যা হ্রাস এমনকি বিলুপ্তিও ঘটতে পারে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন ▶ ১১ | *বিন্দুবাসিনী সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল*

মাকসুদ চিড়িয়াখানায় ঘুরতে গিয়ে নানা ধরনের প্রাণী দেখতে পেল। এদের মধ্যে খরগোশ, হরিণ, বানর, বাঘ, শূকর ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য। পাঁচ বছর আগেও সে চিড়িয়াখানায় এসেছিল। তখন এক অংশে কিছু বড় বড় গাছপালাও ছিল যেগুলোর অনেকাংশে কেটে ফেলা হয়েছে এবং সে অংশে প্রাণীর উপস্থিতিও খুবই কম। *◀ শিক্ষাবর্ষ ১৫২*

ক. বাস্তুতন্ত্র কী? ১

খ. বিয়োজক বলতে কী বোঝায়? ২

গ. মাকসুদের দেখা জীবগুলো দিয়ে একটি খাদ্যশৃঙ্খল তৈরি করে শৃঙ্খলটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা অংশে প্রাণীর সংখ্যা কমে যাওয়ার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ১২ | *রাফসান কামিল মডেল সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী*

সাপ, ঘাস, ইঁদুর ও বাজপাখি। *◀ গাই ৬৩৭, ৮৩৯; শিক্ষাবর্ষ ২৩৩*

ক. বাস্তুতন্ত্র কাকে বলে? ১

খ. উৎপাদকেরা স্বনির্ভর কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উপাদানগুলোর মাধ্যমে একটি খাদ্যশৃঙ্খল তৈরি করে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উপাদানগুলোর মধ্যে দ্বিতীয় স্তরের খাদকটির সংখ্যা বেড়ে গেলে উদ্ভূত পরিস্থিতি যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

নির্দিষ্ট নম্বরের প্রশ্নোত্তর — সৃজনশীল জ্ঞান ও অনুধাবন

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. বাস্তুসংস্থান কী? ◘ *[চ. বো. '১৬; সি. বো. '১৭]*

উত্তর: উদ্ভিদ ও প্রাণীর বেঁচে থাকার তাগিদে কোনো নির্দিষ্ট পরিবেশের জীব ও জড় উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদির মাধ্যমে যে আন্তঃসম্পর্ক গড়ে ওঠে তাই বাস্তুসংস্থান।

প্রশ্ন-২. বিয়োজক কাকে বলে? ◘ *[চ. বো. '১৮]*

উত্তর: পরিবেশে যেসব অণুজীব মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহের উপর ক্রিয়া করে বিযোজিত করে তাদেরকে বিযোজক বলে।

প্রশ্ন-৩. সর্বভুক কাদের বলা হয়?

উত্তর: যেসব প্রাণী একাধিক স্তরের খাদক খেয়ে থাকে বা একাধিক স্তরের খাদ্য গ্রহণ করে তাদেরকে বলা হয় সর্বভুক।

প্রশ্ন-৪. প্লাঙ্কটন কাকে বলে?

উত্তর: পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক উদ্ভিদ ও প্রাণীকে প্লাঙ্কটন বলে।

প্রশ্ন-৫. খাদ্যজাল কী? ◘ *[দি. বো. '১৮; সি. ব. বো. '১৭]*

উত্তর: খাদ্য শৃঙ্খলের পরস্পরের সম্পর্কযুক্ত সংযুক্তিকে খাদ্যজাল বলে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১. বাস্তুতন্ত্রের অজীব উপাদান কোনগুলো?

উত্তর: বাস্তুতন্ত্রের প্রাণহীন সব উপাদান হলো অজীব উপাদান। এই অজীব উপাদান দুই ধরনের। যথা— (i) অজৈব বা ভৌত উপাদান ও (ii) জৈব উপাদান।

বিভিন্ন প্রকার খনিজ লবণ, মাটি, আলো, পানি, বায়ু, তাপ, আর্দ্রতা ইত্যাদি অজৈব উপাদান এবং সকল জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষ জৈব উপাদান।

প্রশ্ন-২. গরু কোন স্তরের খাদক? ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: গরু প্রথম স্তরের খাদক।

যে সকল প্রাণী উদ্ভিদভোজী তাদেরকে প্রথম স্তরের খাদক বলা হয়। এরা তৃণভোজী নামেও পরিচিত। গরু সাধারণত ঘাস লতাপাতা খেয়ে জীবনধারণ করে। তাই গরুকে প্রথম স্তরের খাদক বলা হয়।

প্রশ্ন-৩. বাস্তুতন্ত্রে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: ব্যাকটেরিয়া একটি বিয়োজক।

বিয়োজক মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে নানা রকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদি উৎপন্ন করে। এসব দ্রব্যের কিছুটা বিয়োজক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে এবং বাকি খাদ্য পরিবেশের মাটি ও বায়ুতে জমা রাখে যা উদ্ভিদ পুনরায় ব্যবহার করে। এভাবে প্রকৃতিতে বিয়োজকগুলো অজীব ও জীব উপাদানের ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার মাধ্যমে বাস্তুসংস্থান সচল রেখে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-৪. ম্যানগ্রোভ বনের উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো।

উত্তর: ম্যানগ্রোভ বনের উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

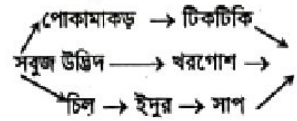
- লবণাক্ত পানি সহ্য করার ক্ষমতাসম্পন্ন উদ্ভিদ এই বনাঞ্চলে জন্মে।
- এই বনে উদ্ভিদের মূল মাটির নিচে না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে।
- ম্যানগ্রোভ বনের উদ্ভিদের মূলের আগায় অসংখ্য ছিদ্র থাকে। যার সাহায্যে উদ্ভিদ শ্বসনের জন্য বাতাস থেকে সরাসরি অক্সিজেন গ্রহণ করে।

প্রশ্ন-৫. খাদ্য শৃঙ্খল বলতে কী বোঝ? ◘ *[ডিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

উত্তর: বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদ সূর্যের আলোয় শক্তি সঞ্চয় করে যা ধাপে ধাপে বিভিন্ন স্তরে প্রবাহিত হয়। সুতরাং উদ্ভিদ উৎস থেকে শুরু করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে তাই খাদ্য শৃঙ্খল। যেমন— ঘাস → পতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → ঈগল।

প্রশ্ন-৬. খাদ্যজাল বলতে কী বোঝায়? ◘ *[ঢাকা রেসিডেনশিয়াল মডেল কলেজ]*

উত্তর: উৎপাদক থেকে শুরু করে বিভিন্ন স্তরের খাদক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। খাদ্য শৃঙ্খলের এ ধরনের সংযুক্তিকে খাদ্যজাল বলা হয়। যেমন—



চিত্র: খাদ্যজাল

প্রশ্ন-৭. খাদ্যজাল বড় হলেও খাদ্য শৃঙ্খলগুলো খুব বড় হতে পারে না কেন?

উত্তর: একাধিক খাদ্য শৃঙ্খল নিয়ে গঠিত খাদ্যজাল বেশ বড় হলেও খাদ্য শৃঙ্খলগুলো খুব বড় হতে পারে না।

শক্তি উৎপাদক থেকে যত বেশি স্তর অতিক্রম করতে থাকে ততই অপচয়ের পরিমাণ বেড়ে যায়। খাদ্য শৃঙ্খল অনেক বড় হলে শেষ স্তরগুলোতে খাদ্যের মাধ্যমে শক্তির প্রাপ্তি এতো কমে যাবে যে, ঐ স্তরের খাদকরা বিকল্প খাদ্য গ্রহণে অভ্যস্ত হয়ে উঠবে। শক্তির এ ক্রমহ্রাসের ফলেই বাস্তুসংস্থানে খাদ্য শৃঙ্খলগুলো খুব বড় হতে পারে না।



এ অংশে আরও অনুশীলনের জন্য সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরসহ প্রশ্নব্যাংকের প্রশ্ন ও উত্তর ফ্রি ডাউনলোড করতে ব্রাউজারের অ্যাড্রেস বারে panjeree.com/c08 টাইপ করো এবং Enter চাপো। এরপর কাঙ্ক্ষিত ফাইল পেতে sciqa26 কোডটি টাইপ করো। Internet Required

বিশেষ দ্রষ্টব্য: এ বিষয়ের মডেল প্রশ্নপত্র পেতে বাংলাদেশ ও বিশ্বপরিচয় বিষয়ের শেষে এক্সক্লুসিভ মডেল টেস্ট পৃষ্ঠা নম্বর ৯৪৩ দেখো।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd