Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

প্রশ্নের ধরন অনুযায়ী অধ্যায়ভিত্তিক অনুশীলন

# সংক্ষিপ্ত-উত্তর প্রশ্নোত্তর

এখানে অধ্যায়ের বিষয়বস্তু ও বিগত সময়ে পরীক্ষায় আসা প্রশ্ন বিশ্লেষণ করে ২ নম্বরের উপযোগী সকল অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নগুলো ধারাবাহিকভাবে দেওয়া হয়েছে। এগুলো ভালোভাবে অনুশীলন করলে তোমার বৃত্তি পরীক্ষার প্রস্তুতি সম্পন্ন হবে। স্টার চিহ্নিত প্রশ্নগুলো সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ।

## প্রথম অধ্যায় — প্রাণিজগতের শ্রেণিবিন্যাস

### ■ পাঠ ১: প্রাণিজগতের শ্রেণিবিন্যাস

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১*

**প্রশ্ন-১. বৈজ্ঞানিক নামের প্রয়োজনীয়তা কী? ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২]*

**উত্তর:** বৈজ্ঞানিক নামের প্রধান প্রয়োজনীয়তা হলো আন্তর্জাতিকভাবে কোন জীবকে সুনির্দিষ্টভাবে শনাক্ত করা। সাধারণত স্থানীয়ভাবে অঞ্চলভেদে একই জীবের ভিন্ন ভিন্ন নাম থাকতে পারে। এটি আন্তর্জাতিক ক্ষেত্রে বিভ্রান্তি তৈরি করতে পারে। কিন্তু দ্বিপদ বা বৈজ্ঞানিকভাবে নামকরণের ফলে পৃথিবীর যেকোনো প্রান্তের মানুষেরা একটি নির্দিষ্ট জীবকে একই নামে চিনতে পারেন।

**প্রশ্ন-২. প্রজাতি বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** এটি শ্রেণিবিন্যাসের সবচেয়ে নিচের ধাপ বা একক। বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের সর্বাধিক মিল সম্পন্ন একদল জীবকে প্রজাতি বলে। অর্থাৎ, প্রতিটি প্রজাতি আপন বৈশিষ্ট্যে স্বতন্ত্র। যেমন— মানুষ, কুনোব্যাঙ, কবুতর ইত্যাদি এক একটি প্রজাতি।

**প্রশ্ন-৩. দ্বিপদ নামকরণ কী? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** একটি জীবের বৈজ্ঞানিক নাম দুই অংশ বা পদবিশিষ্ট হয়। এই দুইটি পদের প্রথমটি হলো গণ এবং দ্বিতীয়টি হলো প্রজাতি। এই নামকরণকে দ্বিপদ নামকরণ বা বৈজ্ঞানিক নামকরণ বলে। যেমন— মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম *Homo sapiens*। বৈজ্ঞানিক নাম ল্যাটিন অথবা ইংরেজি ভাষায় লিখতে হয়।

### ■ পাঠ ২-৫: অমেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-২*

**প্রশ্ন-৪. নিডোসাইট কী? ব্যাখ্যা করো।** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১]*

**উত্তর:** নিডোসাইট হচ্ছে বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ যা নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের এক্টোডার্মে দেখা যায়। এ কোষগুলো শিকার ধরা, আত্মরক্ষা, চলন ইত্যাদি কাজে অংশ নেয়। হাইড্রা, ওবেলিয়া ইত্যাদি প্রাণীর দেহে নিডোসাইট থাকে।

**প্রশ্ন-৫. সিলেন্টারেটা পর্বকে নিডারিয়া নামকরণ করা হয়েছে কেন?** ◘

**উত্তর:** পূর্বে সিলেন্টারেটা নামে পরিচিত পর্বের প্রাণীদের নিডোসাইট নামক বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ রয়েছে। এই কোষগুলো শিকার ধরা, আত্মরক্ষা, চলন ইত্যাদি কাজে অংশ নেয়। বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ নিডোসাইট কোষের জন্যই এ প্রাণীদের পর্বকে নিডারিয়া নামকরণ করা হয়েছে।

**প্রশ্ন-৬. পরিফেরা পর্বের প্রাণীর দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।**

*[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা; মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** পরিফেরা পর্বের প্রাণীর দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

১. এরা সরলতম বহুকোষী প্রাণী এবং দেহপ্রাচীর অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত।
২. কোনো পৃথক সুগঠিত কলা, অঙ্গ ও তন্ত্র থাকে না।

**প্রশ্ন-৭. একই পর্বের প্রাণী হওয়া সত্ত্বেও আরশোলা ও চিংড়ির মধ্যে ভিন্নতা রয়েছে —ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** আরশোলা ও চিংড়ি উভয়েই আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণী হওয়া সত্ত্বেও এদের মধ্যে ভিন্নতা রয়েছে। আরশোলা স্থলে বাস করলেও চিংড়ি পানিতে বাস করে। আবার আরশোলা উড়তে পারে কিন্তু চিংড়ি উড়তে পারে না।

**প্রশ্ন-৮. নিডারিয়া পর্বের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।**

**উত্তর:** নিডারিয়া পর্বের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

১. দেহ দুটি ভ্রূণীয় কোষস্তর দ্বারা গঠিত।
২. এক্টোডার্মে নিডোসাইট নামক বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ থাকে।

**প্রশ্ন-৯. সিলেন্টেরন বলতে কী বোঝায়?**

*[বর্ডার গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

**উত্তর:** নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের দেহগহ্বরকে সিলেন্টেরন বলে। যেমন— ওবেলিয়া, হাইড্রা ইত্যাদি। এটির মাধ্যমে দেহে পানি চলাচল করে। যা কোষগুলোর জন্য পুষ্টি ও অক্সিজেন সরবরাহ করে। এটি একাধারে পরিপাক ও সংবহনে অংশ নেয়।

**প্রশ্ন-১০. চিংড়িকে মাছ বলা হয় না কেন? ব্যাখ্যা করো।** *[চা. বো. '১৭]*

**উত্তর:** চিংড়ি আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণী। এদের দেহ বিভিন্ন অঞ্চলে বিভক্ত ও সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ বিদ্যমান। মাথায় একজোড়া পুঞ্জাক্ষি ও অ্যান্টেনা থাকে। নরম দেহ কাইটিন সমৃদ্ধ শক্ত আবরণী দ্বারা আবৃত। দেহে রক্তপূর্ণ গহ্বর হিমোসিল থাকে। সাধারণভাবে মাছ কর্ডাটা পর্বভুক্ত প্রাণী। যেহেতু চিংড়ি কর্ডাটা পর্বভুক্ত নয়, তাই চিংড়িকে মাছ বলা হয় না।

**প্রশ্ন-১১. কেঁচোকে অ্যানেলিডা পর্বের প্রাণী বলা হয় কেন?**

**উত্তর:** কেঁচোর দেহ নলাকার ও খণ্ডায়িত। দেহের প্রতিটি খণ্ডে সিটা থাকে যা চলাচলে সহায়তা করে। রেচন অঙ্গ হিসেবে নেফ্রিডিয়া থাকে। কেঁচোর এই বৈশিষ্ট্যগুলো অ্যানেলিডা পর্বের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। তাই কেঁচোকে অ্যানেলিডা পর্বের প্রাণী বলা হয়।

**প্রশ্ন-১২. সিলোম ও হিমোসিলের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**

*[যশোর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** সিলোম ও হিমোসিলের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

| সিলোম | হিমোসিল |
|---|---|
| ১. বহুকোষী প্রাণীর পৌষ্টিকানালিও মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান। | ১. রক্তপূর্ণ দেহগহ্বর। |
| ২. পুষ্টি পদার্থ পরিবহন করে না। | ২. পুষ্টি পদার্থ পরিবহন করে। |

**প্রশ্ন-১৩. সিলোম কী? ব্যাখ্যা করো।** *[গবর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাই স্কুল ঢাকা]*

**উত্তর:** বহুকোষী প্রাণীর পৌষ্টিকনালি এবং দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে সিলোম বলে। এটি প্রাণিদেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গসমূহকে ঘর্ষণের হাত থেকে রক্ষা করে।

### ■ পাঠ ৬-৮: মেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৬*

**প্রশ্ন-১৪. *Branchiostoma* কে সেফালোকর্ডাটায় স্থান দেয়া হয়েছে কেন? ব্যাখ্যা করো।** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৩]*

**উত্তর:** *Branchiostoma* নামক প্রাণীটিকে কর্ডাটা পর্বের সেফালোকর্ডাটা উপপর্বে স্থান দেওয়ার মূল কারণ হলো এদের দেহে নটোকর্ডের স্থায়িত্ব। কর্ডাটা পর্বের অন্য দুই উপপর্ব থেকে সেফালোকর্ডাটা উপপর্বের প্রাণীরা সম্পূর্ণ ভিন্ন। এই উপপর্বের প্রাণীদের দেহে সারাজীবনই নটোকর্ডের উপস্থিতি লক্ষ করা যায়। এছাড়াও *Branchiostoma* এর দেহ দেখতে অনেকটা মাছের মতো যা সেফালোকর্ডাটা উপপর্বের প্রাণীদের একটি সাধারণ বৈশিষ্ট্য।

**প্রশ্ন-১৫. কর্ডাটা পর্বের সদস্যদের মেরুদণ্ডী বলা হয় কেন?**

**উত্তর:** কর্ডাটা পর্বের সদস্যদের মেরুদণ্ডী বলা হয় কারণ কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত ভার্টিব্রাটা উপপর্বের কিছু প্রধান বৈশিষ্ট্য রয়েছে বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

১. নটোকর্ড কোমলাস্থি বা অস্থিনির্মিত মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।
২. পৃষ্ঠীয় স্নায়ুরজ্জুর সম্মুখপ্রান্ত রূপান্তরিত হয়ে মস্তিষ্ক গঠন করে।

**প্রশ্ন-১৬. নটোকর্ড বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** নটোকর্ড হলো একটি নরম, নমনীয়, দণ্ডাকার, দৃঢ় ও অখণ্ডায়িত অঙ্গ যা কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য। কর্ডাটা পর্বের

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



প্রাণীর সারাজীবন অথবা ভ্রূণ অবস্থায় পৃষ্ঠীয়দেশ বরাবর নটোকর্ড অবস্থান করে।

**প্রশ্ন-১৭. হাঙ্গারের লেজকে হেটেরোসার্কাল বলা হয় কেন?**

**উত্তর:** প্রাণীর লেজের দুটি অংশ একই আকৃতির হলে তাকে হোমোসার্কাল এবং লেজের দুটি অংশ ভিন্ন আকৃতির হলে তাকে হেটেরোসার্কাল বলে। হাঙ্গারের লেজের দুটি অংশ ভিন্ন আকৃতির হওয়ায় হাঙ্গারের লেজকে হেটেরোসার্কাল বলে।

**প্রশ্ন-১৮. মানুষ/টিকটিকিকে কর্ডাটা পর্বের প্রাণী বলা হয় কেন?**

**উত্তর:** কর্ডাটা পর্বের প্রাণীর সারা জীবন অথবা ভ্রূণ অবস্থায় পৃষ্ঠীয়দেশ বরাবর নটোকর্ড অবস্থান করে। নটোকার্ড হলো নরম, নমনীয়, দন্ডাকার, দৃঢ় ও অখন্ডয়িত অক্ষ। এদের পৃষ্ঠদেশে একক, ফাঁপা স্নায়ুরজ্জু থাকে। সারাজীবন অথবা জীবন চক্রের কোনো এক পর্যায়ে পার্শ্বীয় গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্র থাকে। এই সকল বৈশিষ্ট্য মানুষ/টিকটিকির মধ্যে রয়েছে বলে মানুষ/টিকটিকিকে কর্ডাটা পর্বের প্রাণী বলা হয়।

**প্রশ্ন-১৯. বাঘ স্তন্যপায়ী শ্রেণির প্রাণী কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*

**উত্তর:** বাঘকে স্তন্যপায়ী প্রাণী বলা হয়। কারণ এদের দেহ লোমে আবৃত; এরা সন্তান প্রসব করে; এদের সন্তানেরা মাতৃদুগ্ধ পান করে। এই বৈশিষ্ট্যগুলো স্তন্যপায়ী প্রাণীর সাধারণ বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। তাই বাঘকে স্তন্যপায়ী প্রাণী বলা হয়।

**প্রশ্ন-২০. সাপকে সরীসৃপ বলা হয় কেন?** ◘ *[মনিপুর টেক বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** যেসব মেরুদন্ডী প্রাণী বুকে ভর করে চলে এবং যাদের ত্বক শুষ্ক ও আঁইশযুক্ত তাদেরকে সরীসৃপ প্রাণী বলে। সাপ বুকে ভর করে চলে, এদের ত্বক শুষ্ক ও আঁইশযুক্ত। তাই সাপকে সরীসৃপ প্রাণী বলা হয়।

**প্রশ্ন-২১. ব্যাঙকে উভচর প্রাণী বলা হয় কেন?** *[জামালপুর জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** ব্যাঙ জীবনের প্রথম অবস্থায় পানিতে বসবাস করে এবং ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। আবার পরিণত বয়সে ডাঙায় বসবাস করে এবং ফুসফুসের সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। এরা পানিতে ডিম পাড়ে। জীবনচক্রে ব্যাঙাচি দশা দেখা যায়। এজন্য ব্যাঙকে উভচর প্রাণী বলা হয়।

**প্রশ্ন-২২. মেরুদন্ডী প্রাণীদের শ্রেণিবিভাগ উল্লেখ করো।** *[দিনাজপুর জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** গঠন ও বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে মেরুদন্ডী প্রাণীদের ৭টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা—

১. সাইক্লোস্টোমাটা, ২. কনড্রিকথিস,
৩. অসটিকথিস, ৪. উভচর,
৫. সরীসৃপ, ৬. পক্ষিকুল ও
৭. স্তন্যপায়ী।

### ■ পাঠ ৯: শ্রেণিবিন্যাসের প্রয়োজনীয়তা

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯*

**প্রশ্ন-২৩. নতুন প্রজাতি শনাক্ত করতে শ্রেণিবিন্যাস অপরিহার্য কেন?**

**উত্তর:** শ্রেণিবিন্যাসের জ্ঞান ছাড়া নতুন প্রজাতি শনাক্ত করা সম্ভব নয়। একটি প্রাণীকে শনাক্ত করতে হলে প্রধানত জগৎ, পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গোত্র, গণ ও প্রজাতি এ সাতটি ধাপের বৈশিষ্ট্যগুলো মিলিয়ে নিতে হয়। এভাবে বিভিন্ন প্রাণীর সাথে নতুন প্রাণীর পারস্পরিক সম্পর্কের বিভিন্ন তথ্য ও উপাত্ত পাওয়া যায়। তাই নতুন প্রজাতি শনাক্ত করতে শ্রেণিবিন্যাস অপরিহার্য।

**প্রশ্ন-২৪. জীবজগতের শ্রেণিবিন্যাসের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[পিরপুর সরকারি বালিকা টেক বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** শ্রেণিবিন্যাসের সাহায্যে বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে সহজে, অল্প পরিশ্রমে ও অল্প সময়ে পৃথিবীর সকল উদ্ভিদ এবং প্রাণী সম্বন্ধে জানা যায়। নতুন প্রজাতি শনাক্ত করতে শ্রেণিবিন্যাস অপরিহার্য। প্রাণিকূলের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কের বিভিন্ন তথ্য ও উপাত্ত পাওয়া যায়। অসংখ্য প্রাণিকূলকে একটি নির্দিষ্ট রীতিতে বিন্যস্ত করে গোষ্ঠীভুক্ত করা যায়। প্রাণী সম্পর্কে সামগ্রিক ও পরিকল্পিত জ্ঞান অর্জন করা যায়।

## দ্বিতীয় অধ্যায় জীবের বৃদ্ধি ও বংশগতি

### ■ পাঠ ১: কোষ বিভাজনের প্রকারভেদ

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৩*

**প্রশ্ন-২৫. কোষ বিভাজন কী? বুঝিয়ে লেখো।**

**উত্তর:** যে প্রক্রিয়ায় জীবের বৃদ্ধি ও প্রজননের উদ্দেশ্যে কোষের সংখ্যার বৃদ্ধি ঘটে তাই কোষ বিভাজন। এককোষী জীবগুলো কোষ বিভাজনের দ্বারা একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি কোষে বিভক্ত হয় এবং এভাবে বংশবৃদ্ধি করে। বহুকোষী জীবের দেহকোষের সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়ে জীবের সামগ্রিক বৃদ্ধি ঘটে।

**প্রশ্ন-২৬. অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন কী? ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[মনিপুর টেক বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা; মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** যে কোষ বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে তাকে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন বলে। এ ধরনের কোষ বিভাজনে প্রথমে কোষের নিউক্লিয়াস ডাম্বেলের আকার ধারণ করে এবং প্রায় মাঝ বরাবর স্থানে সংকুচিত হয় ও পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট, ছত্রাক, অ্যামিবা ইত্যাদি একাকোষী জীব অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বংশবৃদ্ধি করে।

**প্রশ্ন-২৭. অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।**

*[বর্তার পার্ক পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

**উত্তর:** অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজনের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

১. মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে।
২. নিউক্লিয়াস ডাম্বেলের আকার ধারণ করে।

**প্রশ্ন-২৮. প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন কী? ব্যাখ্যা করো।**

*[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]*

অথবা, অ্যামিবার/ব্যাকটেরিয়ার কোষ বিভাজনকে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলা হয় কেন? *[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*

**উত্তর:** এককোষী জীব অ্যামাইটোসিস প্রকিয়ায় বিভাজিত হয়ে বংশবৃদ্ধি করে। এ প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়। যা প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন নামে পরিচিত। অ্যামিবা/ব্যাকটেরিয়া এককোষী জীব। অ্যামিবার/ব্যাকটেরিয়ার কোষও সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়। এজন্য কোষ বিভাজনকে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলা হয়।

**প্রশ্ন-২৯. কোষ বিভাজনের প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** জীবদেহে বিভাজনের মাধ্যমে কোষের সংখ্যাবৃদ্ধি ঘটে। জীবদেহে তিন ধরনের কোষ বিভাজন দেখা যায়, যথা- (১) অ্যামাইটোসিস (২) মাইটোসিস এবং (৩) মিয়োসিস।

অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট, ছত্রাক, অ্যামিবা ইত্যাদি আদিকোষী ও এককোষী জীবে হয়। এককোষী জীবগুলো অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে বংশবৃদ্ধি করে। উন্নত শ্রেণির প্রাণী ও উদ্ভিদের দেহকোষ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়। জনন কোষ উৎপন্ন হওয়ার সময় মিয়োসিস কোষ বিভাজন ঘটে।

**প্রশ্ন-৩০. হ্রাসমূলক বিভাজন বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** মিয়োসিস কোষ বিভাজন হলো হ্রাসমূলক বিভাজন। যে কোষ বিভাজনের ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোজোমের সংখ্যা মাতৃকোষের তুলনায় অর্ধেক হয়ে যায়, সেই বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়। মিয়োসিস কোষ বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি পরপর দুবার বিভাজিত হলেও ক্রোমোজোমের বিভাজন ঘটে মাত্র একবার, ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা অর্ধেক হয়ে যায়।

**প্রশ্ন-৩১. ছত্রাকের কোষ বিভাজনকে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** ছত্রাকে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে। অ্যামাইটোসিস 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 ভাগে বিভক্ত হয়। দেখা যাচ্ছে অ্যামাইটোসিস বিভাজন প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে প্রত্যক্ষভাবে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। এজন্যই ছত্রাকের কোষ বিভাজনকে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



## ■ পাঠ ২: মাইটোসিস কোষ বিভাজন পদ্ধতি

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৮*

**প্রশ্ন-৩২. কোথায় মাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** মাইটোসিস বিভাজন জীবের প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত দেহকোষে ঘটে। উদ্ভিদের বর্ধনশীল অংশের ভাজক টিস্যু যেমন- কান্ড, মূলের অগ্রভাগ, ভ্রূণমুকুল ও ভ্রূণমূল, বর্ধনশীল পাতা, মুকুল ইত্যাদিতে এ রকম বিভাজন দেখা যায়। প্রাণিদেহের দেহকোষে, ভ্রূণের পরিবর্ধনের সময়, নিম্নশ্রেণির প্রাণী ও উদ্ভিদের অযৌন জননের সময় এ ধরনের বিভাজন হয়।

**প্রশ্ন-৩৩. মাইটোসিস বিভাজনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।**

**উত্তর:** মাইটোসিস বিভাজনের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

১. এ প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি একবার মাত্র বিভাজিত হয়।
২. মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা ও অপত্যকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা সমান থাকে।

**প্রশ্ন-৩৪. মানুষের দেহে অ্যামাইটোসিস ঘটে না কেন?**

**উত্তর:** আদিকোষী ও এককোষী জীবদেহে সুগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে না। তাই এসব জীবের ক্ষেত্রে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন সম্পন্ন হয়। কিন্তু মানুষ হলো বহুকোষী এবং এদের দেহে সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিদ্যমান। একারণেই মানুষের দেহে অ্যামাইটোসিস ঘটে না।

**প্রশ্ন-৩৫. ইন্টারফেজ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ইন্টারফেজ মাইটোসিস কোষ বিভাজনের একটি ধাপ। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের দুটি পর্যায় রয়েছে। একটি হলো ক্যারিওকাইনেসিস বা নিউক্লিয়াসের বিভাজন এবং অপরটি হলো সাইটোকাইনেসিস বা সাইটোপ্লাজমের বিভাজন। এই ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিস শুরু হওয়ার পূর্বে কোষটির নিউক্লিয়াসকে কিছু প্রস্তুতিমূলক কাজ সম্পন্ন করতে হয়। কোষটির এ অবস্থাকে ইন্টারফেজ বলে।

**প্রশ্ন-৩৬. কোন কোন কোষে মাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে না? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** মাইটোসিস বিভাজন জীবের প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত দেহকোষে ঘটে। তবে প্রাণীর ক্ষেত্রে স্নায়ুটিস্যুর স্নায়ুকোষে এবং স্তন্যপায়ী প্রাণীর পরিণত লোহিত রক্ত কণিকা ও অনুচক্রিকায় মাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে না। আর উদ্ভিদের ক্ষেত্রে স্থায়ী টিস্যুর কোষে এ ধরনের বিভাজন ঘটে না।

**প্রশ্ন-৩৭. ক্যারিওকাইনেসিস পর্যায়ের ধাপগুলো কী কী?**

**উত্তর:** মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রথম পর্যায়ে সংঘটিত নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে ক্যারিওকাইনেসিস বলে।

এর ধাপগুলো হলো— i. প্রোফেজ, ii. প্রো-মেটাফেজ, iii. মেটাফেজ, iv. অ্যানাফেজ ও v. টেলোফেজ।

## ■ পাঠ ৩: প্রো-মেটাফেজ, মেটাফেজ, অ্যানাফেজ ও টেলোফেজ

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৬*

**প্রশ্ন-৩৮. সকল স্পিন্ডল তন্তু আকর্ষণ তন্তু না হলেও সকল আকর্ষণ তন্তুই স্পিন্ডল তন্তু —ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** স্পিন্ডল তন্তুর মধ্যে কতগুলো তন্তু আকর্ষণ তন্তু। কোষ বিভাজনের সময় সৃষ্ট স্পিন্ডল যন্ত্রের প্রত্যেকটা তন্তুকে স্পিন্ডল তন্তু বলে। স্পিন্ডল তন্তুসমূহের মধ্যে যে তন্তুগুলো ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ারে যুক্ত হয় তাদেরকে ট্রাকসন ফাইবার বা আকর্ষণ তন্তু বলে। তাই সকল স্পিন্ডল তন্তু আকর্ষণ তন্তু নয়, কিন্তু সকল আকর্ষণ তন্তুই স্পিন্ডল তন্তু।

**প্রশ্ন-৩৯. বিষুবীয় অঞ্চল কী? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** মাইটোসিস কোষ বিভাজনে বিভাজিত কোষে নিউক্লিয়াসের জটিল পরিবর্তনের মাধ্যমে ক্যারিওকাইনেসিস সম্পন্ন হয়। ধারাবাহিক এ পরিবর্তনে প্রো-মেটাফেজ একটি স্বল্পস্থায়ী ধাপ; যেখানে বিষুবীয় অঞ্চল সৃষ্টি হয়। এ ধাপে কোষের উত্তর থেকে দক্ষিণ মেরু পর্যন্ত স্পিন্ডল তন্তুর সৃষ্টি হয়। আর এ সব তন্তুর সমন্বয়ে সৃষ্ট মাকু আকৃতির স্পিন্ডল যন্ত্রের মধ্যভাগকে বিষুবীয় অঞ্চল বলে।

**প্রশ্ন-৪০. অপত্য ক্রোমোজোম কী? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোষ বিভাজনের অ্যানাফেজ ধাপে ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুভাগে বিভক্ত হয়। ফলে ক্রোমাটিডগুলো পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে প্রতিটি ক্রোমাটিডে একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার থাকে। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলে।

## ■ পাঠ ৪: টেলোফেজ ও সাইটোকাইনেসিস

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৭*

**প্রশ্ন-৪১. উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের সাইটোকাইনেসিস পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:**

| উদ্ভিদকোষে সাইটোকইনেসিস | প্রাণিকোষে সাইটোকাইনেসিস |
|---|---|
| টেলোফেজ ধাপের শেষে বিষুবীয় তলে এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার ক্ষুদ্র অংশ ও গলগিবস্তু জমা হয়ে শুরু হয়। অর্থাৎ, কোষপ্লেট (Cell plate) গঠনের মাধ্যমে ঘটে। | কোষের মাঝমাঝি অংশে কোষপর্দার উভয়পাশ থেকে খাঁজ সৃষ্টির মাধ্যমে শুরু হয়। অর্থাৎ, ক্লিভেজ বা ফারোয়িং পদ্ধতিতে ঘটে। |
| কোষের ভেতর থেকে শুরু হয় ক্রমশ বাইরের দিকে বিস্তৃত হয় এবং কোষপ্রাচীর গঠন করে। | কোষপর্দার খাঁজ ক্রমশ ভেতরের দিকে গিয়ে নিরক্ষীয় তল বরাবর মিলিত হয়। |

**প্রশ্ন-৪২. টেলোফেজ ধাপের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।**

**উত্তর:** টেলোফেজ ধাপের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

১. এ ধাপে অপত্য ক্রোমোজোমগুলো বিপরীত মেরুতে এসে পৌঁছায়।
২. উভয় মেরুর ক্রোমোজোমকে ঘিরে নিউক্লিয়ার পর্দার এবং নিউক্লিওলাসের পুনঃআবির্ভাব ঘটে।

## ■ পাঠ ৫ ও ৬: মিয়োসিস

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৮*

**প্রশ্ন-৪৩. মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে কীভাবে প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা বজায় থাকে? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় জননকোষগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা দেহকোষের সমান হলে জাইগোট কোষে জীবটির ক্রোমোজোম দেহকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার দ্বিগুণ হয়ে যাবে। মিয়োসিস কোষ বিভাজনে জননকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। ফলে দুটি জননকোষ একত্রিত হয়ে যে জাইগোট গঠন করে তাতে ক্রোমোজোম সংখ্যা প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার অনুরূপ থাকে। এভাবে মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে একটি নির্দিষ্ট প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা বজায় থাকে।

**প্রশ্ন-৪৪. জীবের বংশগতির ধারা রক্ষায় কোষ বিভাজনের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** জীবের বংশগতির ধারা রক্ষায় কোষ বিভাজন গুরুত্বপূর্ণ। মিয়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে জননকোষ বা গ্যামেট তৈরি হয়, যেখানে ক্রোমোজোম সংখ্যা অর্ধেক হয়, ফলে প্রজননের সময় জিনগত বৈচিত্র্য ও স্থিতিশীলতা বজায় থাকে। মাইটোসিস বিভাজন দেহকোষের সংখ্যা বৃদ্ধি করে, যা জীবের সামগ্রিক বৃদ্ধিতে সহায়ক। এই দুটি কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া মিলেই জীবের বংশগতির ধারা ও স্থায়িত্ব নিশ্চিত করে।

**প্রশ্ন-৪৫. হ্যাপ্লয়েড ও ডিপ্লয়েড বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** মিয়োসিস কোষ বিভাজনে জননকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। এভাবে জননকোষ সৃষ্টির সময় এবং নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদের জীবন চক্রের কোনো এক সময় যখন এরকম ঘটে তখন কোষের ক্রোমোজেম সংখ্যার এ অবস্থাকে হ্যাপ্লয়েড (n) বলে। যখন দুটি হ্যাপ্লয়েড কোষের মিলন ঘটে তখন সে অবস্থাকে ডিপ্লয়েড (2n) বলে।

**প্রশ্ন-৪৬. জনন মাতৃকোষে মিয়োসিস না ঘটলে কী হবে? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে জনন মাতৃকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা অর্ধেক হয়ে যায়। মিয়োসিস প্রক্রিয়া নিশ্চিৎ করে যে নিষিক্ত করণের পর ক্রোমোজোমের সংখ্যা যেন প্রজাতিভেদে ধ্রুব থাকে। যদি জনন মাতৃকোষে মিয়োসিস না ঘটতো তাহলে জীবদেহে ক্রোমোজোমের সংখ্যা দ্বিগুণ হতে থাকবে। এর ফলে জননকোষের মিলনের ফলে সৃষ্ট জীবে ক্রোমোজোম সংখ্যা অনির্দিষ্টভাবে বৃদ্ধি পাবে। ফলশ্রুতিতে বংশবৃদ্ধি অসম্ভব হয়ে পড়বে এবং প্রজাতিরও বিলুপ্তি ঘটবে।

## ■ পাঠ ৭-৯: বংশগতি নির্ধারণে ক্রোমোজোম, DNA এবং RNA এর ভূমিকা

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-২০*

**প্রশ্ন-৪৭. ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** বংশগতির প্রধান উপাদান হচ্ছে ক্রোমোজোম। ক্রোমোজামের কাজ হলো মাতাপিতা হতে জিন (যা জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে) সন্তানসন্ততিতে বহন করে নিয়ে যাওয়া। মানুষের চোখের রং, চুলের প্রকৃতি, চামড়ার গঠন বৈশিষ্ট্য ক্রোমোজোম কর্তৃক বাহিত হয়ে বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ন রাখে। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয়।



Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



# তৃতীয় অধ্যায় ব্যাপন, অভিস্রবণ ও প্রস্বেদন

## ■ পাঠ ১ ও ২: ব্যাপন

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-২৪

**প্রশ্ন-৪৮. আমরা ফুলের সুবাস কীভাবে পাই? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ফুলের সুবাস ব্যাপন প্রক্রিয়ায় বাতাসে ছড়িয়ে পড়ে। যে প্রক্রিয়ায় একই তাপমাত্রা ও বায়ুমন্ডলীয় চাপে বেশি ঘনত্বের স্থান থেকে কম ঘনত্বের স্থানে অণুগুলো ছড়িয়ে পড়ে তাকে ব্যাপন বলে। ফুলের নিকটবর্তী স্থানের বাতাসে অণুগুলো অধিক ঘনত্ব সম্পন্ন হওয়ায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় আশেপাশের কম ঘনত্বের স্থানের দিকে ধাবিত হয়। এর ফলে ফুলের ঘ্রাণ বাতাসে ছড়িয়ে পড়ে এবং আমরা আমাদের চারপাশে ফুলের সুবাস পেয়ে থাকি।

**প্রশ্ন-৪৯. আতর ছড়ালে সুবাস ছড়িয়ে পড়ে কেন?** ◘ *[বর্ডার গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

**উত্তর:** ব্যাপন প্রক্রিয়ার কারণে আতর ছড়ালে তার সুবাস চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। ব্যাপন হলো একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে বেশি ঘনত্বের স্থান থেকে কম ঘনত্বের স্থানে অণুগুলো ছড়িয়ে পড়া। আতরের নিকটবর্তী স্থানে আতরের অণুগলো অধিক ঘনত্ব সম্পন্ন হওয়ায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় আশেপাশের কম ঘনত্বের স্থানের দিকে ধাবিত হয়। এর ফলে আতরের সুবাস চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে।

**প্রশ্ন-৫০. উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের সাথে ব্যাপনের সম্পর্ক কী?**

**উত্তর:** উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের সাথে ব্যাপন প্রক্রিয়ার সম্পর্ক রয়েছে। উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের সময় বাতাসের কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ করে এবং অক্সিজেন ত্যাগ করে। বাতাস থেকে উদ্ভিদের কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ করে এবং বাতাসে অক্সিজেন ত্যাগ উভয় প্রক্রিয়াই ব্যাপন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়।

**প্রশ্ন-৫১. জীবের শ্বসনে ব্যাপনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।** ◘ *[জুনিয়র বৃত্তি পরীক্ষা ২০২৫]*

**উত্তর:** জীবের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজে ব্যাপন প্রক্রিয়া ঘটে। জীবকোষে শ্বসনের সময় গ্লুকোজ জারণের জন্য অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়। ব্যাপন ক্রিয়ার দ্বারা কোষে অক্সিজেন প্রবেশ করে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড বের হয়ে যায়। প্রাণীদের শ্বসনের সময় অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের আদান-প্রদান; রক্ত থেকে পুষ্টি উপাদান, অক্সিজেন প্রভৃতি লসিকায় বহন এবং লসিকা থেকে কোষে পরিবহণ করা ব্যাপন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়।

**প্রশ্ন-৫২. মাছের পটকা ও ডিমের খোসার ভিতরের পর্দাকে অর্ধভেদ্য পর্দা বলা হয় কেন?** *[ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** যে পর্দা দিয়ে কেবল দ্রবণের দ্রাবক অণু চলাচল করতে পারে কিন্তু দ্রব অণু চলাচল করতে পারে না তাকে অর্ধভেদ্য পর্দা বলে। ডিমের খোসার ভিতরের পর্দা ও মাছের পটকার কোষ পর্দার মধ্য দিয়েও দ্রাবক অণু চলাচল করতে পারে কিন্তু দ্রব অণু চলাচল করতে পারে না। এ কারণেই এদের পর্দাকে অর্ধভেদ্য বলা হয়।

**প্রশ্ন-৫৩. পলিথিনকে কেন অভেদ্য পর্দা বলা হয়?**

**উত্তর:** 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।

## ■ পাঠ ৩: অভিস্রবণ

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-২৫

**প্রশ্ন-৫৪. অভিস্রবণ প্রক্রিয়া বলতে কী বোঝ?** *[নেত্রকোণা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** যে প্রক্রিয়ায় একই পদার্থের কম ঘনত্ব এবং বেশি ঘনত্বের দুটি দ্রবণ অর্ধভেদ্য পর্দা দ্বারা পৃথক করা হলে দ্রাবক পদার্থের অণুগুলো কম ঘনত্বের দ্রবণ থেকে অধিক ঘনত্বের দ্রবণের দিকে যায়, তাকে অভিস্রবণ বা অসমোসিস বলে। অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে। অভিস্রবণের জন্য একটি অর্ধভেদ্য পর্দা প্রয়োজন হয় যা দিয়ে শুধু দ্রাবক অণু চলাচল করতে পারে কিন্তু দ্রব অণু চলাচল করতে পারে না।

**প্রশ্ন-৫৫. শুকনো কিশমিশ পানিতে ফুলে যায় কেন?** ◘

**উত্তর:** পানিতে কিশমিশ ফুলে ওঠে কারণ অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কিশমিশের ভেতরে পানি ঢুকে। কিশমিশের ভেতরে কোষরসের গাঢ় দ্রবণ থাকে এবং কিশমিশের কোষপর্দা অর্ধভেদ্য। ফলে বাইরের পাতলা দ্রবণ থেকে পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় ভেতরের ঘন দ্রবণে প্রবেশ করে। ফলে কিশমিশ ফুলে ওঠে।

**প্রশ্ন-৫৬. ব্যাপন ও অভিস্রবণের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:** ব্যাপন ও অভিস্রবণের মধ্যে দুটি পার্থক্য—

| ব্যাপন | অভিস্রবণ |
|---|---|
| ১. ব্যাপন হচ্ছে কোনো পর্দার বাধা ছাড়া ঘন দ্রবণ থেকে দ্রব্যের অণুর পাতলা দ্রবণের দিকে ছড়িয়ে পড়া। | ১. অভিস্রবণ হচ্ছে অর্ধভেদ্য পর্দার ভেতর দিয়ে পাতলা দ্রবণ থেকে ঘন দ্রবণের দিকে দ্রাবকের চলন। |
| ২. ব্যাপন প্রক্রিয়ায় দ্রব ও দ্রাবক উভয়ের ব্যাপন ঘটে। | ২. অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় শুধু দ্রাবকের চলন ঘটে। |

**প্রশ্ন-৫৭. ইমবাইবিশন বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** কলয়েডধর্মী পদার্থের নানা ধরনের তরল পদার্থ শোষণ করার প্রক্রিয়াই হলো ইমবাইবিশন। উদ্ভিদদেহে বিভিন্ন ধরনের কলয়েডধর্মী পদার্থ বিদ্যমান। যথা— স্টার্চ, সেলুলোজ ইত্যাদি। এসব পদার্থ তাদের কলয়েডধর্মী গুণের জন্যই পানি শোষণ করে স্ফীত হয়। যেমন: শুকনো বীজ অঙ্কুরোদ্গমের সময় ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় প্রয়োজনীয় পানি শোষণ করে।

**প্রশ্ন-৫৮. 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, জীব জন্তুর পিত্তথলির পর্দা ইত্যাদি।

**প্রশ্ন-৫৯. কোষপ্রাচীরকে ভেদ্য পর্দা বলা হয় কেন?** *[গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, ময়মনসিংহ]*

**উত্তর:** যে পর্দার মধ্য দিয়ে দ্রাবক ও দ্রব উভয়েরই অণু সহজে চলাচল করতে পারে তাই ভেদ্য পর্দা। কোষপ্রাচীরের মধ্য দিয়েও দ্রাবক ও দ্রব উভয়ের অণুই সহজে চলাচল করতে পারে বিধায় কোষপ্রাচীরকে ভেদ্য পর্দা বলা হয়।

## ■ পাঠ ৪: অভিস্রবণের গুরুত্ব

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-২৬

**প্রশ্ন-৬০. অভিস্রবণের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোষের মধ্যে বিভিন্ন জৈব-রাসায়নিক প্রক্রিয়াগুলোকে সচল রাখার জন্য অভিস্রবণের ভূমিকা খুব গুরুত্বপূর্ণ। এ প্রক্রিয়ার দ্বারা উদ্ভিদ কোষের রসস্ফীতি ঘটে। এটি কাণ্ড ও পাতাকে সতেজ রাখতে সাহায্য করে, ফুলের পাপড়ি বন্ধ বা খুলতে সাহায্যে করে। তাছাড়া অভিস্রবণের মাধ্যমেই প্রাণীর অন্ত্রে খাদ্য শোষিত হতে পারে।

## ■ পাঠ ৫: উদ্ভিদের পানি ও খনিজ লবণ শোষণ

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-২৭

**প্রশ্ন-৬১. হাইড্রোফিলিক পদার্থ বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** যে সব কলয়েডধর্মী পদার্থ ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় নানা ধরনের তরল পদার্থ শোষণ করে, সেসব পদার্থকে হাইড্রোফিলিক পদার্থ বলে। এসব পদার্থ তাদের কলয়েডধর্মী গুণের জন্যই পানি শোষণ করতে সক্ষম। যথা- স্টার্চ, সেলুলোজ, জিলেটিন ইত্যাদি।

**প্রশ্ন-৬২. শুকনো কাঠ পানিগ্রাহী— ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** কলয়েডধর্মী হওয়ায় শুকনো কাঠ পানিগ্রাহী।

শুকনো কাঠে কলয়েডধর্মী পদার্থ যেমন- স্টার্চ, সেলুলোজ, জিলেটিন ইত্যাদি বিদ্যমান। এসব পদার্থ তাদের কলয়েডধর্মী গুণের জন্য পানি শোষণ করতে সক্ষম। এজন্যই শুকনো কাঠ পানিগ্রাহী হয়ে থাকে।

**প্রশ্ন-৬৩. সেলুলোজকে পানিগ্রাহী পদার্থ বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** সেলুলোজকে পানিগ্রাহী পদার্থ বলা হয়। কারণ, সেলুলোজ তরল পদার্থের সংস্পর্শে এলে তা সহজেই তরল পদার্থ শুষে নেয়। কলয়েডধর্মী গুণের জন্যই এরা পানি শোষণ করতে সক্ষম। তরল পদার্থের অভাবে এসব পদার্থ সংকুচিত হয়ে যায়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



**প্রশ্ন-৬৪. ইমবাইবিশন কেন হয়? ব্যাখ্যা করো।**
*[বরিশাল গার্লস ক্যাডেট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

**উত্তর:** উদ্ভিদ অঙ্কুরোদগমের সময় অধিক পরিমাণে মাটি থেকে ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় তরল পদার্থ শোষণ করে নেয়। উদ্ভিদ তার অঙ্কুরোদগমের সময় পানি ও অন্যান্য জৈব চাহিদার ঘাটতি পূরণ করতে ইমাবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে। আর এই প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ কলয়েডধর্মী পদার্থ ব্যবহার করে।

**প্রশ্ন-৬৫. উদ্ভিদের কোষ প্রাচীর পানি শোষণ করে কেন? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** উদ্ভিদের কোষপ্রাচীর অর্ধভেদ্য থাকায় পানি কোষপ্রাচীরের নিচে অবস্থিত প্লাজমা পর্দার সংস্পর্শে আসে। মূলরোমের কোষীয় দ্রবণের ঘনত্বের তুলনায় তার পরিবেশের দ্রবণের ঘনত্ব কম থাকায় পানি কোষের মধ্যে অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় প্রবেশ করে।

## ■ পাঠ ৬: প্রস্বেদন
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-২৯*

**প্রশ্ন-৬৬. শীতকালে গাছের পাতা ঝরে পড়ে কেন? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** শীতকালে মাটিতে পানির অভাব থাকে এবং বাতাস শুষ্ক থাকে। এসময় গাছের পাতা থাকলে প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় প্রচুর পানি বাষ্পাকারে বেরিয়ে যায়, যা গাছের জন্য ক্ষতিকর হতে পারে। তাই পানির অপচয় রোধ করার জন্য এবং বেঁচে থাকার জন্য শীতকালে অনেক গাছ তাদের পাতা ঝড়িয়ে ফেলে।

**প্রশ্ন-৬৭. প্রস্বেদনকে Necessary evil বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘
**অথবা, প্রস্বেদনের ফলে কখনও কখনও উদ্ভিদের ক্ষতিও হয়– ব্যাখ্যা করো।** *[ক্যামেলিয়া হাই স্কুল, ঢাকা]*
**উত্তর:** 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, তাদের মৃত্যুও হতে পারে। তাই আপাতদৃষ্টিতে প্রস্বেদনকে উদ্ভিদের জীবনে ক্ষতিকর প্রক্রিয়া বলেই মনে হয়। এজন্য একে উদ্ভিদের জন্য একটি "Necessary evil" বলা হয়।

**প্রশ্ন-৬৮. প্রস্বেদনের দুটি গুরুত্ব উল্লেখ করো।**
**উত্তর:** প্রস্বেদনের দুটি গুরুত্ব নিম্নরূপ—
১. প্রস্বেদনের ফলে কোষরসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়।
২. প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদ তার দেহ থেকে পানিকে বের করে অতিরিক্ত পানির চাপ থেকে মুক্ত থাকে।

## ■ পাঠ ৭: প্রস্বেদনের গুরুত্ব
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৩০*

**প্রশ্ন-৬৯. উদ্ভিদের জন্য প্রস্বেদন প্রয়োজন কেন? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদ তার দেহ থেকে পানিকে বের করে অতিরিক্ত পানির চাপ থেকে দেহকে মুক্ত করে। এছাড়া প্রস্বেদনের ফলে কোষ রসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। কোষ রসের ঘনত্ব বৃদ্ধি অন্তঃঅভিস্রবণের সহায়ক হয়ে উদ্ভিদকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণে সাহায্যে করে। উদ্ভিদ দেহকে ঠান্ডা রাখে এবং পাতার আর্দ্রতা বজায় রাখে। এছাড়াও প্রস্বেদনের ফলে খাদ্য তৈরির জন্য পাতায় অবিরাম পানি সরবরাহ সম্ভব হয়। এসব কারণে উদ্ভিদের জন্য প্রস্বেদন এত গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন-৭০. প্রস্বেদন কীভাবে আবহাওয়াকে প্রভাবিত করে? ব্যাখ্যা করো।** ◘
*[ঘোষার সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*
**অথবা, প্রস্বেদন কীভাবে বৃষ্টিপাত ঘটাতে সাহায্য করে? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** উদ্ভিদ মূলরোমের সাহায্যে মাটি থেকে প্রচুর পরিমাণ পানি শোষণ করে। শোষিত পানির কিছু অংশ উদ্ভিদ বিভিন্ন বিপাকীয় কাজে ব্যবহার করে এবং বাকি অংশ পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে বাষ্পাকারে বায়ুমণ্ডলে ত্যাগ করে। পরবর্তীতে এই বাষ্প ঘনীভূত হয়ে প্রথমে মেঘ এবং মেঘ থেকে বৃষ্টি আকারে পৃথিবীতে ফিরে আসে। এভাবে প্রস্বেদন বৃষ্টিপাত ঘটাতে এবং পরিবেশকে আর্দ্র ও ঠান্ডা রাখতে সাহায্য করে।

## ■ পাঠ ৮-১০: পানি ও খনিজ লবণের পরিবহন
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৩১*

**প্রশ্ন-৭১. উদ্ভিদে জাইলেম ও ফ্লোয়েম উভয়ে পরিবহন টিস্যু হলেও এদের কাজে গতিপথ ভিন্ন – ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** জাইলেম ও ফ্লোয়েম নামক পরিবহন টিস্যুর মাধ্যমে উদ্ভিদে পরিবহন ঘটে। জাইলেমের মাধ্যমে মূল দ্বারা শোষিত পানি পাতায় যায় এবং ফ্লোয়েম দ্বারা পাতায় উৎপন্ন তরল খাদ্য সারাদেহে পরিবাহিত হয়। তাই দেখা যাচ্ছে জাইলেম ও ফ্লোয়েম উভয়ে পরিবহন টিস্যু হলেও এদের কাজের গতিপথ ভিন্ন।

**প্রশ্ন-৭২. উদ্ভিদে পরিবহনের পথ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** উদ্ভিদের পরিবহন পথ বলতে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুকে বোঝায়। উদ্ভিদের পরিবহন পথে উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান ও খাদ্যবস্তু সারা দেহে 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 সারা দেহে পরিবাহিত হয়। সুতরাং জাইলেম ও ফ্লোয়েম হলো উদ্ভিদের পরিবহন পথ।

# চতুর্থ অধ্যায় উদ্ভিদের বংশ বৃদ্ধি

## ■ পাঠ ১-৩: প্রজনন বা জনন
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৩৪*

**প্রশ্ন-৭৩. অযৌন জনন কী? ব্যাখ্যা করো।**
*[বরিশাল গার্লস ক্যাডেট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

**উত্তর:** যে প্রক্রিয়ায় দুটি ভিন্নধর্মী জনন কোষের মিলন ছাড়াই জনন সম্পন্ন হয় তাকে অযৌন জনন বলে। এটি সাধারণত এককোষী জীব ও কিছু বহুকোষী জীবের মধ্যে ঘটে। তবে নিম্নশ্রেণির জীবে অযৌন জননের প্রবণতা বেশি। নিম্নশ্রেণির জীব স্পোর উৎপাদন ও অঙ্গজ প্রজননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে।

**প্রশ্ন-৭৪. অযৌন প্রজনন উদ্ভিদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘
*[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*
**উত্তর:** কিছু কিছু উদ্ভিদে সরাসরি পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেটের মিলনে অর্থাৎ যৌন পদ্ধতিতে প্রজনন হয় না। এ সকল উদ্ভিদে পাতা, রূপান্তরিত কাণ্ড, মূল ইত্যাদি এবং কিছু কিছু উদ্ভিদে স্পোর ও কৃত্রিম পদ্ধতিতে অঙ্গজ প্রজননের মাধ্যমে দ্রুত সময়ে মাতৃ-উদ্ভিদের গুণাগুণসম্পন্ন নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায়, যা যৌন প্রজনন দ্বারা সম্ভব হয় না। এ কারণে উদ্ভিদের জন্য অযৌন প্রজনন গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন-৭৫. কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজনন বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো।**
*[সি. বো. ২০১৬]*
**উত্তর:** স্বাভাবিক অযৌন জননের মাধ্যমে যখন নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি সম্ভব হয় না তখন অন্য যে উপায়ে প্রজনন ঘটিয়ে নতুন উদ্ভিদ তৈরি করা হয়, তাই কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজনন। কাটিং, লেয়ারিং, গ্রাফটিং, বাডিং ইত্যাদি পদ্ধতিতে কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজনন ঘটানো হয়। কমলা, লেবু, পেয়ারা ইত্যাদি উদ্ভিদের কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজনন ঘটিয়ে নতুন উদ্ভিদ তৈরি করা হয়।

**প্রশ্ন-৭৬. রূপান্তরিত কাণ্ড কী? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** উদ্ভিদের সাধারণ কাজ ছাড়াও বিভিন্ন ধরনের কাজ সম্পন্ন করার জন্য কাণ্ডের আকৃতিগত ও অবস্থাগত পরিবর্তন ঘটে। এই ধরনের পরিবর্তিত কাণ্ডকে বলা হয় রূপান্তরিত কাণ্ড। যেমন— টিউবার, রাইজোম, বাঘ, স্টোলন ইত্যাদি।

**প্রশ্ন-৭৭. মিষ্টি আলুতে কী ধরনের প্রজনন ঘটে ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** মিষ্টি আলুতে প্রধানত প্রাকৃতিক অঙ্গজ জনন ঘটে থাকে। সাধারণত কোন ধরনের অযৌন রেণু বা জনন কোষ সৃষ্টি না করে দেহের অংশ খন্ডিত হয়ে বা কোনো অঙ্গ রূপান্তরিত হয়ে স্বতঃস্ফূর্ত বা প্রাকৃতিক নিয়মে যে জনন ঘটে, তাকে প্রাকৃতিক অঙ্গজ জনন বলে। মিষ্টি আলুতে মূলের মাধ্যমে এ ধরনের জনন ঘটে থাকে। মিষ্টি আলুর মূল খাদ্য সঞ্চয়ের মাধ্যমে বেশ মোটা ও রসালো হয়। এর গায়ে সৃষ্টি হওয়া কুঁড়ি থেকে নতুন উদ্ভিদ গজায়।

**প্রশ্ন-৭৮. আলুকে রূপান্তরিত কাণ্ড বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘
*[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
**উত্তর:** 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

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



কাজ করে। কাণ্ডের এরূপ রূপান্তর ঘটানোর কারণে আলুকে রূপান্তরিত কাণ্ড বলা হয়।

**প্রশ্ন-৭৯. কন্দকে চোখ বলা হয় কেন?**
*[সরকারি প্রমথনাথ (পিএন) বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]*

**উত্তর:** কিছু কিছু উদ্ভিদে মাটির নিচের শাখার অগ্রভাগে খাদ্য সঞ্চয়ের ফলে স্ফীত হয়ে কন্দের সৃষ্টি করে। ভবিষ্যতে এ কন্দ জননে অংশ নেয়। কন্দের গায়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গর্ত থাকে। এগুলো দেখতে চোখের মতো তাই কন্দকে চোখ বলা হয়।

**প্রশ্ন-৮০. অফসেট কী?** *[বগুড়ার গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

**উত্তর:** অফসেট হলো কচুরিপানা, টোপাপানা ইত্যাদি জলজ উদ্ভিদে শাখা কাণ্ড বৃদ্ধি পেয়ে একটি নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া। কিছুদিন পর মাতৃউদ্ভিদ থেকে এটি বিচ্ছিন্ন হয়ে স্বাধীন উদ্ভিদে পরিণত হয়।

**প্রশ্ন-৮১. বুলবিল বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোনো কোনো উদ্ভিদের কাক্ষিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভাবে না হয়ে প্রচুর খাদ্য সঞ্চয় করে গোলাকার মাংস পিণ্ডের আকার ধারণ করে। এদের বুলবিল বলে। এসব বুলবিল কিছুদিন পর গাছ থেকে খসে মাটিতে পড়ে এবং নতুন গাছের জন্ম দেয়। যেমন- চুপড়ি আলু।

**প্রশ্ন-৮২. চুপড়ি আলুকে বুলবিল বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।** *[বি. বো. ২০১৮; নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** উদ্ভিদের কাক্ষিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভাবে না হয়ে পিণ্ডের মতো আকার ধারণ করে প্রজননে সাহায্য করলে একে বুলবিল বলে। চুপড়ি আলুর কাক্ষিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভারে না হয়ে একটি পিণ্ডের মতো আকার ধারণ করে। এসব পিণ্ড কিছুদিন পর গাছ থেকে খসে মাটিতে পড়ে এবং নতুন গাছের জন্ম দেয়। এ কারণেই চুপড়ি আলুকে বুলবিল বলা হয়।

**প্রশ্ন-৮৩. আম গাছের কলম কেন করা হয়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** আম গাছের কলম করা হয় কারণ বীজ থেকে উৎপন্ন আম গাছের ফলন মাত-উদ্ভিদের তুলনায় অনুন্নত ও পরিমাণে কম হয়। কলম দ্বারা নতুন আমগাছ উৎপন্ন করলে সেটিতে মাতৃ-উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য সংরক্ষিত থাকে। নতুন আম গাছ মাতৃ-উদ্ভিদের চেয়ে বেশি এবং তাড়াতাড়ি ফল দেয়।

**প্রশ্ন-৮৪. গোলাপের কাটা ডাল থেকে কীভাবে নতুন গোলাপ গাছ জন্মায়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** গোলাপের কাটা ডাল থেকে শাখা কলম বা কাটিং পদ্ধতিতে নতুন গোলাপ গাছ জন্মায়। গোলাপের ডাল কেটে ভেজা মাটিতে পুঁতে দিলে কিছুদিনের মধ্যেই তা থেকে নতুন কুঁড়ি উৎপন্ন হয়। এসব কুঁড়ি বড় হয়ে একটি নতুন গোলাপ গাছের জন্ম হয়।

## ■ পাঠ ৪: যৌন জনন

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৩৭*

**প্রশ্ন-৮৫. আদর্শ ফুল বলতে কী বোঝায়?** *[মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** আদর্শ ফুল হলো সেই ফুল যেখানে বৃতি, পাপড়ি, পুংকেশর ও গর্ভকেশর-সবগুলো অংশই উপস্থিত থাকে। এটি সম্পূর্ণ ফুল হিসেবে পরিচিত। আদর্শ ফুলে পুরুষ ও স্ত্রীজনন অঙ্গ একসাথে থাকে বলে এটি পূর্ণাঙ্গ গঠন ধারণ করে। যেমন— জবা ফুল।

**প্রশ্ন-৮৬. কীভাবে একটি সম্পূর্ণ ফুল বা অসম্পূর্ণ ফুল শনাক্ত করা যায়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** যেসব ফুলে মোট পাঁচটি অংশ যেমন- পুষ্পাক্ষ, বৃতি, দল বা পাপড়ি, পুংকেশর ও গর্ভকেশর থাকে সেগুলো সম্পূর্ণ ফুল। আর যদি কোনো কোনোটিতে এই পাঁচটি অংশের মধ্যে একটি বা দুটি অংশ না থাকে তবে ফুলগুলো অসম্পূর্ণ ফুল।

**প্রশ্ন-৮৭. বৃতি ও বৃত্যাংশের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো** *[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** বৃতি ও বৃত্যাংশের দুটি পার্থক্য হলো—

| বৃতি | বৃত্যাংশ |
|---|---|
| i. ফুলের সবচেয়ে বাইরের স্তবককে বৃতি বলে। | i. বৃতির প্রতিটি খণ্ডকে বৃত্যাংশ বলে। |
| ii. বৃতি একটি সম্পূর্ণ স্তবক। | ii. বৃত্যাংশ একটি স্তবকের খণ্ডিত অংশ। |

**প্রশ্ন-৮৮. ধুতুরাকে সম্পূর্ণ ফুল বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** একটি সম্পূর্ণ ফুলে পাঁচটি অত্যাবশ্যকীয় অংশ থাকে। যেমন— পুষ্পাক্ষ, বৃতি, দলমণ্ডল, পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক। যেসব ফুলে এই পাঁচটি অংশই উপস্থিত থাকে তাকে সম্পূর্ণ ফুল বলে। ধুতুরা ফুলকে সম্পূর্ণ ফুল বলা হয় কারণ এতে এই পাঁচটি অংশই বিদ্যমান।

**প্রশ্ন-৮৯. দলমণ্ডল কীভাবে উদ্ভিদের পরাগায়নে সাহায্য করে? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ফুলের দলমণ্ডল সাধারণত রঙিন ও আকর্ষণীয় হয়। দলমণ্ডল রঙিন ও আকর্ষণীয় হওয়ায় পোকামাকড় ও পশুপাখি আকৃষ্ট হয় এবং পরাগায়ন নিশ্চিত হয়।

**প্রশ্ন-৯০. পুষ্পমঞ্জরি বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।** *[বি. বো. ২০১৭; বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** কাণ্ডের শীর্ষমুকুল বা কাক্ষিক মুকুল থেকে উৎপন্ন একটি শাখায় ফুলগুলো বিশেষ একটি নিয়মে সাজানো থাকে। ফুলসহ এই শাখাই হলো পুষ্পমঞ্জরি। পরাগায়নের জন্য এর গুরুত্ব খুব বেশি। এ শাখার বৃদ্ধি অসীম হলে তাকে অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরি ও বৃদ্ধি সসীম হলে তাকে নিয়ত পুষ্পমঞ্জরি বলে।

## ■ পাঠ ৫-৬: পরাগায়ন

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৩৮*

**প্রশ্ন-৯১. পরাগায়ন ব্যাখ্যা করো।**
*[রাজলক্ষ্মী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*

**উত্তর:** ফুলের পরাগধানী হতে পরাগরেণু একই ফুলে অথবা একই জাতের অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হওয়াই হলো পরাগায়ন। পরাগায়ন দুই প্রকার। যথা- স্ব-পরাগায়ন ও পরপরাগায়ন। ফুলের প্রতিটি উর্বর পুংকেশরের মাথায় একটি পরাগধানী থাকে। পরাগধানীর ভেতরে পরাগরেণু উৎপন্ন হয়। এক সময় পরাগধানী ফেটে যায় এবং পরাগরেণু কীটপতঙ্গ, বাতাস বা অন্য কোনো বাহকের মাধ্যমে ফুলের গর্ভমুণ্ডের উপর পতিত হয় এবং পরাগায়ন সম্পন্ন হয়।

**প্রশ্ন-৯২. পর-পরাগায়ন বলতে কী বোঝায়?** *[বি. বো. ২০১৭]*

**উত্তর:** একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগরেণু সংযোগ ঘটে তখন তাকে বলা হয় পর-পরাগায়ন। যেমন-শিমুল, পেঁপে ইত্যাদি গাছের ফুলে পর-পরাগায়ন হতে দেখা যায়।

**প্রশ্ন-৯৩. ধানে কোন ধরনের পরাগায়ন ঘটে? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ধানের ক্ষেত্রে স্বপরাগায়ন ঘটে থাকে। একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে যখন- পরাগায়ন ঘটে থাকে তখন তাকে স্ব-পরাগায়ন বলে। ধানের স্ব-পরাগায়ন একটি প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া যেখানে ফুলের পরাগধাণী থেকে পরাগ একই ফুলের গর্ভমুণ্ডে বা একই গাছের অন্য একটি ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। পরাগরেণুর এ স্থানান্তর বিভিন্ন মাধ্যমে হয়ে থাকে। যেমন- বায়ু, পানি, পাখি, কীট-পতঙ্গ ইত্যাদি।

**প্রশ্ন-৯৪. পতঙ্গপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য লেখো।**
*[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** পতঙ্গপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য হলো—
i. ফুল বড়, রঙিন, মধুগ্রন্থিযুক্ত হয়,
ii. পরাগরেণু ও গর্ভমুন্ড আঠালো এবং সুগন্ধযুক্ত হয়।

**প্রশ্ন-৯৫. পানিপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য লেখো।** *[চট্টগ্রাম কলেজিয়েট স্কুল]*

**উত্তর:** পানি পরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য হলো— i. পানিপরাগী ফুল আকারে ক্ষুদ্র, হালকা ও অসংখ্য, তাই এরা সহজেই পানিতে ভাসতে পারে; ii. এসব ফুলে সুগন্ধ নেই; iii. স্ত্রী ফুলের বৃন্ত লম্বা কিন্তু পুং ফুলের বৃন্ত ছোট; iv. পরিণত পুংফুল বৃন্ত থেকে ফুলে পানিতে ভাসতে থাকে। যেমন- পাতাশ্যাওলা।

**প্রশ্ন-৯৬. জবা একটি পতঙ্গপরাগী ফুল ব্যাখ্যা করো।** *[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** পতঙ্গপরাগী ফুল সাধারণত বড়, রঙিন, মুধগ্রন্থিযুক্ত হয়। এদের পরাগরেণু ও গর্ভমুণ্ড আঠালো এবং সুগন্ধযুক্ত হয়। জবা ফুলে এসব বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। তাই এটি পতঙ্গপরাগী ফুল।

## ■ পাঠ ৭-৮: নিষিক্তকরণ ও ফলের উৎপত্তি

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৩৯*

**প্রশ্ন-৯৭. নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।**
*[রাজলক্ষ্মী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*

**উত্তর:** একটি পুংগ্যামেট অন্য একটি স্ত্রী-গ্যামেটের সঙ্গে পরিপূর্ণভাবে মিলিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে নিষিক্তকরণ বলে। পরাগায়নের ফলে পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হওয়ার সময় পরাগনালিতে দুটি

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



পুংগ্যামেট সৃষ্টি হয়। ডিম্বকের ভিতর ভ্রূণথলিতে স্ত্রীগ্যামেট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। দুইটি পুং গ্যামেটের একটি স্ত্রীগ্যামেটের সঙ্গে মিলিত হয়। এভাবে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

**প্রশ্ন-৯৮. আতা গুচ্ছ ফল হলেও কাঁঠাল ও আনারস যৌগিক ফল – ব্যাখ্যা করো।** ◘ */আলবার্ট আইনস্টাইন সরকারি মহিলা কলেজ, গাজীপুর; হাই স্কুল, মুন্সীগঞ্জ/*

**উত্তর:** আতার একটি ফুলে অনেকগুলো গর্ভাশয় থাকে এবং প্রতিটি গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়ে একটি বোঁটার উপর গুচ্ছাকারে থাকে। তাই আতাকে গুচ্ছ ফল বলে। অপরদিকে কাঁঠাল ও আনারসের ক্ষেত্রে ফুলের একটি মঞ্জরির সম্পূর্ণ অংশ একটি ফলে পরিণত হয়। তাই কাঁঠাল ও আনারস যৌগিক ফল।

### ■ পাঠ ৯-১০: বীজের গঠন ও অঙ্কুরোদ্গম ▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৪১

**প্রশ্ন-৯৯. মৃদগত ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গমের মধ্যে পার্থক্য লেখো।** */ঢা. বো. ২০১৮/*

**উত্তর:** মৃদগত ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদ্গমের মধ্যে 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। |

## পঞ্চম অধ্যায় সমন্বয় ও নিঃসরণ

### ■ পাঠ ১-৩: উদ্ভিদে সমন্বয় ▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৪৫

**প্রশ্ন-১০০. অক্সিনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।** */বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ/*

**উত্তর:** অক্সিনের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

i. একটি বৃদ্ধি সহায়ক হরমোন, যা উদ্ভিদের ভ্রূণমুকুলা-বরণীর অগ্রভাগে অবস্থিত থাকে।
ii. এর প্রয়োগে শাখা কলমে মূল গজায়। ফলের অকালে ঝরে পড়া রোধ হয়।

**প্রশ্ন-১০১. অক্সিন ও জিব্বেরেলিনের কাজ উল্লেখ করো।**

**উত্তর : অক্সিনের কাজ—**

i. অক্সিন প্রয়োগে শাখা কলমে মূল গজায়।
ii. অক্সিন ফলের অকালে ঝরে পড়া রোধ করে।

**জিব্বেরেলিনের কাজ—**

i. জিব্বেরেলিনের প্রভাবে উদ্ভিদের পর্বমধ্যগুলো দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পায়।
ii. জিব্বেরেলিন বীজের সুপ্তাবস্থা কাটাতে সাহায্য করে।

**প্রশ্ন-১০২. ইথিলিন হরমোনটি উদ্ভিদের জন্য উপকারী কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** ইথিলিন একটি গ্যাসীয় হরমোন। এ হরমোন বীজ এবং মুকুলের সুপ্তাবস্থা ভঙ্গ করে; চারাগাছের কাণ্ডের বৃদ্ধি ঘটিয়ে চারাগাছকে লম্বা হতে সাহায্য করে; ফুল এবং ফল সৃষ্টির সূচনা করে। এমনকি ইথিলিন ফল পাকাতে সাহায্য করে। এজন্য ইথিলিন হরমোনটি উদ্ভিদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন-১০৩. ট্রপিক চলন কী? ব্যাখ্যা করো।** */বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১/*

**উত্তর :** উদ্ভিদও অন্যান্য জীবের মতো অনুভূতি ক্ষমতাসম্পন্ন। এজন্য অভ্যন্তরীণ বা বহিঃউদ্দীপক উদ্ভিদদেহে যে উদ্দীপনা সৃষ্টি করে তার ফলে উদ্ভিদে চলন ও বৃদ্ধি সংঘটিত হয়। এসব চলনকে ট্রপিক চলন বলা হয়। যেমন- আলোর প্রভাবে কাণ্ডের আলোর দিকে চলন ঘটে।

**প্রশ্ন-১০৪. জানালার পাশে লাগানো গাছ বাইরের দিকে বৃদ্ধি পায় কেন? ব্যাখ্যা করো।** */বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২/*

**উত্তর :** জানালার পাশে লাগানো গাছ বাইরের দিকে বৃদ্ধি পায়। কারণ গাছ আলোতে আকৃষ্ট হয়। গাছের কাণ্ডে অক্সিন হরমোন থাকে, যা গাছের বৃদ্ধিকে নিয়ন্ত্রণ করে। আলো কম থাকা দিকে অক্সিন বেশি জমা হয়। ফলে সেই দিক দ্রুত বৃদ্ধি পায় এবং গাছ আলোর দিকে বেঁকে যায়।

**প্রশ্ন-১০৫. ফ্লোরিজেনের কাজ ব্যাখ্যা করো।** */বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৩/*

**উত্তর:** ফ্লোরিজেন হচ্ছে উদ্ভিদের এক প্রকার হরমোন। এই হরমোন উদ্ভিদের পাতায় তৈরি হয়। এটি পত্রমূলে স্থানান্তরিত হয়ে পত্রমূলকে পুষ্পমুকুলে পরিণত করে। তাই দেখা যায় ফ্লোরিজেন উদ্ভিদে ফুল উৎপন্ন করে।

**প্রশ্ন-১০৬. কোনটি বৃদ্ধি প্রতিবন্ধক হরমোন ব্যাখ্যা করো।** ◘ */বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৪/*

**উত্তর:** উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অ্যাবসিসিক এসিড এবং ইথিলিন হলো প্রধান বৃদ্ধি প্রতিবন্ধক হরমোন। এই হরমোনগুলো উদ্ভিদের-বৃদ্ধি, ফল পাকার প্রক্রিয়া এবং বীজের সুপ্তাবস্থা নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা রাখে, যা স্বাভাবিক শারীরিক প্রক্রিয়াকে প্রভাবিত করে।

**প্রশ্ন-১০৭. উদ্ভিদের গ্যাসীয় হরমোন ব্যাখ্যা করো।** */ভাওয়ালিয়া হাই স্কুল, ঢাকা/*

**উত্তর:** উদ্ভিদের গ্যাসীয় হরমোন হলো ইথিলিন। এটি ফল পাকাতে সাহায্য করে। এ হরমোন ফল, ফুল, বীজ, পাতা ও মূলেও দেখা যায়। ইথিলিন বীজ এবং মুকুলের সুপ্তাবস্থা ভঙ্গ করে, চারা গাছের কাণ্ডের বৃদ্ধি ঘটিয়ে চারা গাছকে লম্বা হতে সাহায্য করে, ফুল এবং ফল সৃষ্টির সূচনা করে। ইথিলিন পাতা, ফুল এবং ফলের ঝরে পড়া ত্বরান্বিত করে।

**প্রশ্ন-১০৮. হরমোনের চারটি প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** নিম্নে হরমোনের চারটি প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করা হলো—

i. অক্সিন ও অন্যান্য কৃত্রিম হরমোন শাখা কলমে মূল উৎপাদনে সাহায্য করে।
ii. ইন্ডোল অ্যাসিটিক এসিড ক্ষতস্থান পূরণে সাহায্য করে।
iii. অক্সিন ফলের মোচন বিলম্বিত করে।
iv. জিব্বেরেলিন উদ্ভিদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করে।

### ■ পাঠ ৪ ও ৫: স্নায়ু তন্ত্র ▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৪৭

**প্রশ্ন-১০৯. স্নায়ুতন্ত্র বলতে কী বোঝ?** ◘

**উত্তর:** প্রাণিদেহের 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 স্নায়ুতন্ত্র বলে। স্নায়ুতন্ত্রের প্রধান অংশ হলো মস্তিষ্ক।

**প্রশ্ন-১১০. স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** যে তন্ত্রের কার্যকারিতার উপর মস্তিষ্ক ও মেরুরজ্জুর কোনো প্রভাব না থাকায় এরা স্বাধীন ও স্বতন্ত্রভাবে কাজ সম্পাদন করে তাদেরকে স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র বলে। যেমন— হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী, ফুসফুস, ক্ষরণকারী গ্রন্থি ইত্যাদি।

**প্রশ্ন-১১১. নিউরনের কাজ উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** নিম্নে নিউরনের কাজ উল্লেখ করা হলো—

i. উদ্দীপনা বহন করা;
ii. প্রাণিদেহের ভেতরের এবং বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রক্ষা করা;
iii. প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে কাজের সমন্বয় সাধন করা;
iv. মস্তিষ্কে স্মৃতি ধারণ করা;

**প্রশ্ন-১১২. সিন্যাপস বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রাইটের সাথে মিলিত হওয়ার স্থানকে সিন্যাপস বলে। সিন্যাপসের মাধ্যমেই স্নায়ু তাড়না এক স্নায়ুকোষ থেকে অন্য স্নায়ুকোষে পরিবাহিত হয়।

**প্রশ্ন-১১৩. অ্যাক্সন কী? বুঝিয়ে লেখো।**

**উত্তর:** কোষদেহ থেকে উৎপন্ন লম্বা সুতার মতো অংশকে অ্যাক্সন বলে। অ্যাক্সনের যে প্রান্তে কোষদেহ থাকে তার বিপরীত প্রান্ত থেকে শাখা বের হয়। সাধারণত একটি নিউরনে একটিমাত্র অ্যাক্সন থাকে।

### ■ পাঠ ৬ ও ৭: মস্তিষ্ক ▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৪৮

**প্রশ্ন-১১৪. পনসকে মস্তিষ্কের যোজক বলা হয় কেন?** */মরহুম সিদ্দিক জিন্না স্কুল/*

**উত্তর:** পনস মানদেহে লঘু মস্তিষ্কের সামনে ও নিচে অবস্থিত। এটি গুরুমস্তিষ্ক, লঘুমস্তিষ্ক ও মধ্যমস্তিষ্ককে সুষুম্না শীর্ষকের সাথে সংযোজিত করে। এ কারণে পনসকে মস্তিষ্কের যোজক বলা হয়।

**প্রশ্ন-১১৫. গ্রে ম্যাটার বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** গুরুমস্তিষ্ক বা সেরিব্রামের উপরিভাগই মূলত গ্রে ম্যাটার। মস্তিষ্কের প্রধান অংশ গুরুমস্তিষ্ক ডান ও বাম খন্ডে বিভক্ত। এদের ডান

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



ও বাম সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বলে। মানব মস্তিষ্কে সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার অধিকতর উন্নত ও সুগঠিত এবং ঘনিষ্ঠভাবে স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা সংযুক্ত। দেখতে ঢেউ তোলা এবং উপরিভাগ ধূসর বর্ণের হওয়ায় একে ধূসর পদার্থ বা গ্রে ম্যাটার বলা হয়।

**প্রশ্ন-১১৬. অগ্রমস্তিষ্ককে গুরু মস্তিষ্ক বলা হয় কেন?** ◘

*[ইস্পাহানী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, ক্রমিল্লা]*

**উত্তর:** মস্তিষ্কের মধ্যে অগ্রমস্তিষ্ক বা সেরিব্রাম সবচেয়ে বড়, জটিল ও প্রধান অংশ। দেহ সঞ্চালন তথা প্রত্যেক কাজ ও অনুভূতির কেন্দ্র হলো সেরিব্রাম। এটি আমাদের দর্শন, শ্রবণ, ঘ্রাণ, চিন্তা-চেতনা, স্মৃতি, জ্ঞান, বুদ্ধি, বিবেক ও পেশি চালনার কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। এ কারণে অগ্রমস্তিষ্ককে গুরু মস্তিষ্ক বলা হয়।

**প্রশ্ন-১১৭. সেরিব্রাম ও সেরিবেলাম এর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।** ◘

**উত্তর:** সেরিব্রাম ও সেরিবেলাম এর মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

| সেরিব্রাম | সেরিবেলাম |
|---|---|
| ১. সেরিব্রাম হলো অগ্রমস্তিষ্কের অংশ। | ১. সেরিবেলাম হলো পশ্চাৎ মস্তিষ্কের অংশ। |
| ২. মস্তিষ্কের অধিকাংশ জুড়ে অবস্থিত। | ২. পনসের বিপরীত দিকে অবস্থিত। |

**প্রশ্ন-১১৮. মানব মস্তিষ্কের প্রধান অংশ কয়টি? প্রতিটির কাজ লেখো।**

**উত্তর:** মানব মস্তিষ্কের প্রধান অংশ তিনটি। এদের কাজ হলো—

i. **অগ্র মস্তিষ্কের কাজ:** দর্শন, শ্রবণ, ঘ্রাণ, চিন্তা-চেতনা, স্মৃতি, জ্ঞান, বুদ্ধি, পেশি চালনা।

ii. **মধ্য মস্তিষ্কের কাজ:** এটি দৃষ্টি ও শ্রবণশক্তির সাথে সম্পর্কযুক্ত।

iii. **পশ্চাৎ মস্তিষ্কের কাজ:** দেহের ভারসাম্য রক্ষা কথা বলা ও চলাফেরা নিয়ন্ত্রণ করা পশ্চাৎ বা লঘুমস্তিষ্কের কাজ।

### ■ পাঠ ৮-১০: মেরুরজ্জু

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৪১*

**প্রশ্ন-১১৯. তোমার হাতে পিন ফুটলে তুমি মনের অজান্তেই দ্রুত হাত সরিয়ে নাও —এটা কীভাবে ঘটে?**

**উত্তর:** আমার হাতের চামড়ায় পিন ফোটামাত্র আমার অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তু পিন ফোটার যন্ত্রণা গ্রহণ করে। এই যন্ত্রণাদায়ক তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তুর মাধ্যমে আমার মেরুরজ্জুতে পৌঁছে। ঐ একই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আমার আজ্ঞাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়। স্নায়ুতাড়না আজ্ঞাবাহী কোষে পৌঁছামাত্র আমার পেশিতে প্রেরণ করে। ফলে আমার পেশি সংকুচিত হয় এবং যন্ত্রণার উৎস থেকে আমি হাত সরিয়ে নেই।

**প্রশ্ন-১২০. প্রতিবর্ত ক্রিয়াকে সমন্বিত কার্যক্রম বলা হয় কেন?**

**উত্তর:** প্রতিটি প্রতিবর্ত চক্রের পাঁচটি অংশ থাকে। যথা- i. গ্রাহক অঙ্গ; ii. অনুভূতিবাহী স্নায়ু; iii. প্রতিবর্ত কেন্দ্র; iv. আজ্ঞাবাহী স্নায়ু এবং v. সাড়া প্রদানকারী অঙ্গ। এই পাঁচটি অংশের যেকোনো একটির অভাবে প্রতিবর্ত ক্রিয়ার কাজ সঠিকভাবে হতে পারে না। এজন্য প্রতিবর্ত ক্রিয়াকে সমন্বিত কার্যক্রম বলা হয়।

**প্রশ্ন-১২১. মস্তিষ্ক ও মেরুরজ্জুর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:** মস্তিষ্ক ও মেরুরজ্জুর মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

| মস্তিষ্ক | মেরুরজ্জু |
|---|---|
| ১. ধূসর পদার্থ বা গ্রেম্যাটার থাকে বাইরে। | ১. ধূসর পদার্থ বা গ্রেম্যাটার থাকে ভিতরে। |
| ২. হোয়াইট ম্যাটার বা শ্বেত পদার্থ ভিতরে থাকে। | ২. শ্বেত পদার্থ বাইরে থাকে। |

### ■ পাঠ ১১-১২: রেচনতন্ত্র

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৫১*

**প্রশ্ন-১২২. রেচন কী? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** দেহের বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন ব্যবস্থাকে রেচন বলা হয়। জীবদেহে বিভিন্ন বিপাকীয় প্রক্রিয়ার ফলে কিছু বর্জ্য সৃষ্টি হয়, যেমন— কার্বন ডাইঅক্সাইড, ইউরিয়া ও ইউরিক এসিড, অতিরিক্ত পানি ও লবণ। এসব পদার্থ দেহে জমে থাকলে তা ক্ষতিকর হতে পারে। তাই, এগুলো রেচন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শরীর থেকে বের করে দেওয়া হয়।

**প্রশ্ন-১২৩. বৃক্ককে প্রধান রেচন অঙ্গ বলা হয় কেন?** *[ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** মানবদেহে বিপাক ক্রিয়ার ফলে বিভিন্ন নাইট্রোজেনযুক্ত পদার্থ উৎপন্ন হয় যা দেহের জন্য ক্ষতিকর ও অপ্রয়োজনীয়। বৃক্কের মাধ্যমে এসব নাইট্রোজেনযুক্ত পদার্থ দেহ থেকে পরিত্যক্ত হয়। মূত্রের মাধ্যমেই দেহের শতকরা আশি ভাগ নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ পরিত্যক্ত হয়। এ কারণেই বৃক্ককে প্রধান রেচন অঙ্গ বলা হয়।

**প্রশ্ন-১২৪. বৃক্ককে ছাঁকনির সাথে তুলনা করা হয় কেন?** ◘

*[ইস্পাহানী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, ক্রমিল্লা]*

**উত্তর:** যকৃৎ আমাদের দেহের অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিডকে ভেঙে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে। এগুলো দেহের জন্য ক্ষতিকর। বৃক্ক রক্ত থেকে এসব ক্ষতিকর পদার্থ ছেঁকে নেয় এবং রক্তকে পরিশোধন করে। অর্থাৎ বৃক্ক বর্জ্য পদার্থ ছেঁকে নেওয়ার কারণেই একে ছাঁকনির সাথে তুলনা করা হয়।

## ষষ্ঠ অধ্যায় পরমাণুর গঠন

বিজ্ঞান

### ■ পাঠ ১-৩: পরমাণুর ধারণার বিকাশ ও গঠন

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৫৫*

**প্রশ্ন-১২৫. পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** পরমাণু সাধারণত প্রোটন, নিউট্রন এবং ইলেকট্রন নিয়ে গঠিত। প্রোটন এবং নিউট্রন পরমাণুর কেন্দ্র নিউক্লিয়াসে অবস্থান করে। ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের চারপাশে বিভিন্ন কক্ষপথে ঘোরে। প্রোটন ধনাত্মক আধান যুক্ত এবং ইলেকট্রন ঋণাত্মক আধান যুক্ত। তবে নিউট্রনে কোনো আধান নেই, এটি নিরপেক্ষ।

**প্রশ্ন-১২৬. পরমাণু বিভাজ্য নাকি অবিভাজ্য? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** বিজ্ঞানী ডাল্টন পরমাণুকে অবিভাজ্য ও ক্ষুদ্রতম কণিকা বলেছেন। তবে পরবর্তীতে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড ও বোরের সর্বাধিক গ্রহণযোগ্য পরমাণু মডেল থেকে জানা যায় পরমাণু অবিভাজ্য নয় বা ক্ষুদ্রতম কণিকাও নয়, পরমাণু বিভাজ্য। ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন দ্বারা পরমাণু গঠিত।

**প্রশ্ন-১২৭. পরমাণুকে চার্জ নিরপেক্ষ বলা হয় কেন?** ◘ *[জামালপুর জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** পরমাণু ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন দ্বারা গঠিত। ইলেকট্রন ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট, প্রোটন ধনাত্মক আধান বিশিষ্ট এবং নিউট্রন চার্জ নিরপেক্ষ। পরমাণুতে যদি ইলেকট্রনের আধিক্য দেখা দেয় তখন পরমাণু ঋণাত্মক এবং পরমাণুতে যদি প্রোটনের আধিক্য দেখা দেয় তখন পরমাণু ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট হয়। পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটনের পরিমাণ সমান থাকে, তাই পরমাণু আধান নিরক্ষেপ হয়।

**প্রশ্ন-১২৮. পরমাণু কেন আধানগ্রস্ত হয় ব্যাখ্যা করো।**

*[গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, ময়মনসিংহ]*

**উত্তর:** পরমাণুতে সমান সংখ্যক প্রোটন ও ইলেকট্রন থাকায় সাধারণতভাবে পরমাণু আধান নিরপেক্ষ। কোনো পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করলে এতে প্রোটনের সংখ্যা বাড়তে থাকে। ফলে পরমাণুটিতে ধনাত্মক আধান সৃষ্টি হয়। আবার, কোনো পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করলে ইলেকট্রনের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়, ফলে পরমাণুটিকে ঋণাত্মক আধান সৃষ্টি হয়। এভাবে ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের মাধ্যমে পরমাণু আধানগ্রস্ত হয়।

**প্রশ্ন-১২৯. পরমাণুর বেশির ভাগ জায়গা ফাঁকা– ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** পরমাণুর বেশির ভাগ জায়গা ফাঁকা। কারণ পরমাণুর কেন্দ্রে নিউক্লিয়াস থাকে। ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে। পরমাণুর মোট আয়তনের তুলনায় নিউক্লিয়াসের আয়তন অনেক কম বলে ইলেকট্রন ও নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী জায়গা ফাঁকা থাকে।

**প্রশ্ন-১৩০. পরমাণুর নিউক্লিয়াস বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** নিউক্লিয়াস পরমাণুর কেন্দ্রে অবস্থান করে। নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক আধানযুক্ত প্রোটন ও আধান নিরপেক্ষ নিউট্রন রয়েছে। পরমাণুর ভরের প্রায় সম্পূর্ণ অংশটুকু নিউক্লিয়াসে থাকে। ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



## ■ পাঠ ৪-৬: পারমাণবিক সংখ্যা, ভরসংখ্যা ও আইসোটোপ

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৫৬*

**প্রশ্ন-১৩১. পারমাণবিক সংখ্যা ও ভরসংখ্যা বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** কোনো মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে বিদ্যমান প্রোটন সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে। যেমন- অক্সিজেনের পরমাণুতে ৮টি প্রোটন রয়েছে, তাই অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৮। কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টিই হলো ঐ মৌলের ভরসংখ্যা। যেমন- অক্সিজেনের পরমাণুতে ৮টি প্রোটন ও ৮টি নিউট্রন রয়েছে, তাই অক্সিজেনের ভরসংখ্যা (৮ + ৮) = ১৬।

**প্রশ্ন-১৩২. অ্যালুমিনিয়ামের ভর সংখ্যা-২৭ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।** */ডিনাজপুর বোর্ড পরীক্ষা ২০২৫/*

**উত্তর:** কোনো মৌলের পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রনের সমষ্টিই হচ্ছে উক্ত মৌলের ভরসংখ্যা। অ্যালুমিনিয়ামের ভরসংখ্যা ২৭ বলতে বোঝায়, অ্যালুমিনিয়ামের একটি পরমাণুতে প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা ২৭।

**প্রশ্ন-১৩৩. অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৮ বলতে কী বোঝ?** */পিরোজপুর সরকারি ডিগ্রি কলেজ/*

**উত্তর:** কোনো মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে বিদ্যমান প্রোটন সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে। পারমাণবিক সংখ্যার সাহায্যে মৌলের প্রোটন সংখ্যা ও ইলেকট্রন সংখ্যা জানা যায়। অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা ৮ বলতে বোঝায় অক্সিজেনের একটি পরমাণুতে ৮টি প্রোটন রয়েছে। একটি পরমাণুতে যেহেতু প্রোটন আর ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান সেহেতু অক্সিজেনের একটি পরমাণুতে ৮টি ইলেকট্রন রয়েছে।

**প্রশ্ন-১৩৪. সোডিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা ১১ ও ভরসংখ্যা ২৩ হলে নিউট্রন সংখ্যা কত?**

**উত্তর:** সোডিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা ১১। কোনো মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা হলো ঐ মৌলের একটি পরমাণুতে থাকা প্রোটনের সংখ্যা। তাই এক্ষেত্রে সোডিয়ামের পরমাণুতে প্রোটন আছে ১১টি।

কোনো মৌলের পরমাণুর প্রোটনের সংখ্যা + নিউট্রনের সংখ্যা = ঐ মৌলের ভরসংখ্যা। অর্থাৎ সোডিয়ামের নিউট্রন সংখ্যা = সোডিয়ামের ভরসংখ্যা − সোডিয়ামের প্রোটন সংখ্যা। অতএব, সোডিয়ামের নিউট্রন সংখ্যা ২৩ − ১১ = ১২

**প্রশ্ন-১৩৫. আইসোটোপ বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** কোনো মৌলের বিভিন্ন পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন হলে তাদের ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে। যেমন- ট্রিটিয়াম হাইড্রোজেনের একটি আইসোটোপ। হাইড্রোজেনের সকল পরমাণুতে একটি করে প্রোটন ও ইলেকট্রন থাকে। কিন্তু কোনো নিউট্রন থাকে না তাই তাদের ভর সংখ্যা কিন্তু ট্রিটিয়ামের ক্ষেত্রে দেখা যায় এর পরমাণুতে একটি প্রোটন, একটি ইলেকট্রন ও দুইটি নিউট্রন রয়েছে। অর্থাৎ এদের ভর সংখ্যা ৩ উভয় পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন।

**প্রশ্ন-১৩৬. ডিউটেরিয়ামকে আইসোটোপ বলা হয় কেন?**

**উত্তর:** কোনো মৌলের বিভিন্ন পরমাণুতে প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন হলে তাদেরকে ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে। হাইড্রোজেনের সকল পরমাণুতে একটি করে প্রোটন ও ইলেকট্রন থাকে, অর্থাৎ ভরসংখ্যা ১। ডিউটেরিয়ামের ক্ষেত্রে দেখা যায় এর পরমাণুতে একটি প্রোটন, একটি ইলেকট্রন ও একটি নিউট্রন রয়েছে, অর্থাৎ ভরসংখ্যা ২। উভয় পরমাণুতে প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন। তাই, ডিউটেরিয়ামকে হাইড্রোজেনের একটি আইসোটোপ বলা হয়।

**প্রশ্ন-১৩৭. আইসোটোপ তেজস্ক্রিয় হয় কেন?**

**উত্তর:** সাধারণত আইসোটোপসমূহ অস্থায়ী। অস্থায়ী আইসোটোপ বিভিন্ন রকমের তেজস্ক্রিয় রশ্মি ও কণা বিকিরণ করে। এরকম তেজস্ক্রিয় রশ্মি বিকিরণ করার ঘটনাকে তেজস্ক্রিয়তা বলা হয়। তেজস্ক্রিয় ধর্মযুক্ত এরকম আইসোটোপকে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ বলা হয়। অর্থাৎ অস্থায়িত্বের কারণে আইসোটোপ তেজস্ক্রিয় হয়।

## ■ পাঠ ৭ ও ৮: আইসোটোপের ধর্ম ও ব্যবহার

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৫৮*

**প্রশ্ন-১৩৮. আইসোটোপ সৃষ্টির কারণ কী? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোনো পরমাণুতে অবস্থিত নিউট্রন সংখ্যার ভিন্নতাই আইসোটোপ সৃষ্টির কারণ। মৌলের পরমাণুতে ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন থাকে। নিউট্রনের ভিন্নতার কারণে ভরসংখ্যা ভিন্ন হয়। আর কোনো মৌলের প্রোটন সংখ্যা একই থাকলে কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন হলেই আইসোটোপ সৃষ্টি হয়।

**প্রশ্ন-১৩৯. কার্বনের আইসোটোপ তিনটি কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোনো মৌলের বিভিন্ন পরমাণুতে প্রোটন বা পারমাণবিক সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন হলে তাদের ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে। কার্বনের বেশির ভাগ পরমাণুতে ৬টি প্রোটন ও ৬টি নিউট্রন রয়েছে। আবার কিছু কিছু কার্বন পরমাণুতে ৭টি বা ৮টি নিউট্রনও থাকে। সেক্ষেত্রে তাদের ভর সংখ্যা ১৩ বা ১৪ হয়। পারমাণবিক সংখ্যা একই কিন্তু ভর সংখ্যা আলাদা হওয়ায় কার্বনে তিন ধরনের আইসোটোপ দেখা যায়।

**প্রশ্ন-১৪০. আইসোটোপসমূহে ভরের ভিন্নতা রয়েছে —ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোনো মৌলের যেসব পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে আইসোটোপ বলে। হাইড্রোজেনে তিনটি আইসোটোপ থাকে। যথা— ১. প্রোটিয়াম ($^1H$), ২. ডিউটেরিয়াম ($^2H$), ৩. ট্রিটিয়াম ($^3H$)। প্রোটিয়ামের ভর সংখ্যা 1, ডিউটেরিয়ামের ভর সংখ্যা 2 এবং ট্রিটিয়ামের ভর সংখ্যা 3। অর্থাৎ আইসোটোপসমূহে ভরের ভিন্নতা রয়েছে।

**প্রশ্ন-১৪১. কৃষিক্ষেত্রে আইসোটোপের দুটি ব্যবহার লেখো।**

**উত্তর:** কৃষিক্ষেত্রে আইসোটোপের দুটি ব্যবহার নিচে লেখা হলো—

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

**প্রশ্ন-১৪২. খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে আইসোটোপ ব্যবহার করা হয় কেন?**

**উত্তর:** ব্যাকটেরিয়াসহ অনেক জীবাণু তেজস্ক্রিয় রশ্মিতে মারা যায়। তাই তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করে খাদ্যদ্রব্য বা ফলমূলকে জীবাণুমুক্ত করা যায়। এ কারণে খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়।

## ■ পাঠ ৯-১১: পরমাণুতে ইলেকট্রন কীভাবে বিন্যস্ত থাকে

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৬০*

**প্রশ্ন-১৪৩. পরমাণুতে ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যাখ্যা করো।**

*/আহ্ছানউল্লা আদর্শ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নেত্রকোনা/*

**উত্তর:** পরমাণুতে ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘুরে এবং তাদের সুনির্দিষ্ট কক্ষপথ রয়েছে। একটি পরমাণুতে কয়টি কক্ষপথ থাকবে এবং এক একটি কক্ষপথে কয়টি করে ইলেকট্রন থাকবে তার বিন্যাসই হলো ইলেকট্রন বিন্যাস। কক্ষপথগুলোতে $2n^2$ (যেখানে n = 1, 2, 3..... কক্ষপথের ক্রমিক নম্বর) সূত্রানুযায়ী সর্বোচ্চ সংখ্যক ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকতে পারে।

**প্রশ্ন-১৪৪. ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭। অর্থাৎ ক্লোরিনের ১টি পরমাণুতে ১৭টি ইলেকট্রন থাকে। ক্লোরিনের ইলেকট্রনগুলো ২, ৮, ৭ এভাবে ৩টি কক্ষপথে বিন্যস্ত থাকে। অর্থাৎ প্রথম কক্ষপথে ২টি, দ্বিতীয় কক্ষপথে ৮টি এবং তৃতীয় কক্ষপথে ৭টি ইলেকট্রন থাকে।

## ■ পাঠ ১২ ও ১৩: ইলেকট্রন বিন্যাস ও মৌলের ধর্ম

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৬১*

**প্রশ্ন-১৪৫. পরমাণুর নিষ্ক্রিয়তা বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** কোনো মৌলের পরমাণুর অন্য কোনো পরমাণুর সাথে বন্ধন গঠন করার অনীহাকেই পরমাণুর নিষ্ক্রিয়তা বলে। অর্থাৎ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ না করে পারমাণুর এই নিষ্ক্রিয় বা বন্ধনহীন থাকার প্রবণতাকেই পরমাণুর নিষ্ক্রিয়তা বলে। একটি পরমাণুর সর্বশেষ কক্ষপথে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে, সে কয়টি ইলেকট্রন দিয়েই যদি কক্ষপথটি পূর্ণ থাকে তাহলে পরমাণুটিকে নিষ্ক্রিয় বলা হয়।

**প্রশ্ন-১৪৬. Na পরমাণু কেন ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়? ব্যাখ্যা করো।**

*/বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১/*

**উত্তর:** Na পরমাণু স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়। সোডিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা ১১ যার ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৮, ১। Na এর সর্বশেষ কক্ষপথে মাত্র ১টি ইলেকট্রন থাকে। আমরা জানি পরমাণুসমূহ তাদের সর্বশেষ শক্তিস্তরে ৮টি ইলেকট্রন রেখে স্থিতিশীলতা অর্জন করতে চায়। Na এর ক্ষেত্রে ৭টি ইলেকট্রন গ্রহণ করার চাইতে ১টি



Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



ইলেকট্রন ত্যাগ করে স্থিতিশীলতা অর্জন করা অধিক সহজ। তাই Na পরমাণু একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়।

**প্রশ্ন-১৪৭. Cl পরমাণু কোন আয়নে পরিণত হয়? ব্যাখ্যা করো।**

*[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৩]*

**উত্তর:** ক্লোরিন (Cl) পরমাণু স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য বাইরে থেকে একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়ন অর্থাৎ অ্যানায়নে পরিণত হয়। একটি ক্লোরিন পরমাণুতে ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট ১৭টি প্রোটন ও ঋণাত্মক চার্জ বিশিষ্ট ১৭টি ইলেকট্রন থাকে। ক্লোরিন পরমাণু স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য ১টি ইলেকট্রন গ্রহণ করলে তখন এর ইলেকট্রন সংখ্যা বেড়ে হয় ১৮টি কিন্তু প্রোটন সংখ্যা অপরিবর্তিতই থাকে। ফলে ক্লোরিন পরমাণুটিতে ঋণাত্মক চার্জের আধিক্য ঘটে এবং এটি ক্লোরাইড আয়ন অর্থাৎ $Cl^-$ অ্যানায়নে পরিণত হয়।

**প্রশ্ন-১৪৮. হিলিয়াম পরমাণু নিষ্ক্রিয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

*[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২]*

**উত্তর:** আমরা জানি, হিলিয়াম পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ২ এবং ইলেকট্রন বিন্যাসও হচ্ছে ২। অর্থাৎ একটি মাত্র কক্ষপথ ২টি ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকে। তাই হিলিয়াম ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন করতে পারে না। প্রথম কক্ষপথ সর্বোচ্চ সংখ্যক ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় এটি স্থিতিশীল অবস্থায় থাকে। এজন্যই হিলিয়াম পরমাণু নিষ্ক্রিয়।

**প্রশ্ন-১৪৯. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন কীভাবে তৈরি হয় তা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** পরমাণু একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করলে তা ধনাত্মক আয়ন তথা ক্যাটায়নে পরিণত হয়। যেমন— সোডিয়াম একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে সোডিয়াম ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়। বিক্রিয়াটি হলো— $Na - \bar{e} \rightarrow Na^+$

অপরদিকে পরমাণু একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করলে তা ঋণাত্মক আয়ন তথা অ্যানায়নে পরিণত হয়। যেমন— ক্লোরিন একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ক্লোরিন ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়। বিক্রিয়াটি হলো—

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$

**প্রশ্ন-১৫০. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:** ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো-

| ক্যাটায়ন | অ্যানায়ন |
|---|---|
| i. কোনো মৌলের পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করে ক্যাটায়নে পরিণত হয়। | i. কোনো মৌলের পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে অ্যানায়নে পরিণত হয়। |
| ii. ক্যাটায়ন ধনাত্মক চার্জযুক্ত হয়। তাই, ক্যাটায়ন প্রকাশের জন্য মৌলের প্রতীকের সাথে ধনাত্মক চিহ্ন যুক্ত করতে হয়। যেমন— $Na^+$ | ii. অ্যানায়ন ঋণাত্মক চার্জযুক্ত হয়। তাই, অ্যানায়ন প্রকাশের জন্য মৌলের প্রতীকের সাথে ঋণাত্মক চিহ্ন যুক্ত করতে হয়। যেমন – $Cl^-$ |

**প্রশ্ন-১৫১. আয়ন কীভাবে সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা করো।** ◘ */খুলনা জিলা স্কুল; বগুড়া গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট/*

**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 সৃষ্টি হয়। যেমন—

$$Na \longrightarrow \underset{\text{ধনাত্মক আয়ন}}{Na^+} + e[e^- \text{ত্যাগ}]$$

$$F + e^- \longrightarrow \underset{\text{ঋণাত্মক আয়ন}}{F^-} [e^- \text{গ্রহণ}]$$

# সপ্তম অধ্যায় পৃথিবী ও মহাকর্ষ

## ■ পাঠ ১: মহাকর্ষ

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৬৬*

**প্রশ্ন-১৫২. দুটি বস্তুর মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ বাড়ালে এদের আকর্ষণ বলের কী পরিবর্তন হবে? ব্যাখ্যা করো।** ◘ *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১]*

**উত্তর:** দুটি বস্তুর মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ বাড়ালে এদের আকর্ষণ বল নয় ভাগের এক ভাগ হবে। নিউটনের মহাকর্ষ সূত্রানুসারে আমরা জানি, মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্তুকণা একে অপরকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে এবং এ আকর্ষণ বলের মান বস্তুকণাদ্বয়ের ভরের গুণফলের সমানুপাতিক হয় এবং এদের দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক। এ বল বস্তুকণাদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে। তাই বস্তুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ করা হলে তার বল নয় ভাগের এক ভাগ হয়ে যাবে।

**প্রশ্ন-১৫৩. মহাকর্ষ বল কী? ব্যাখ্যা করো।** ◘ *[দিনাজপুর জিলা স্কুল]*

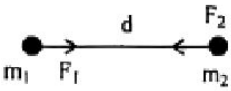
**উত্তর:** মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্তুকণা পরস্পরকে যে বলে আকর্ষণ করে তাকে মহাকর্ষ বল বলে। দুটি বস্তুকণার এ আকর্ষণ বলের মান বস্তুকণাদ্বয়ের ভর এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্বের উপর নির্ভর করে। এদের আকৃতি, প্রকৃতি কিংবা মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না। উদাহরণস্বরূপ পৃথিবী ও চাঁদের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল হচ্ছে মহাকর্ষ বল।

**প্রশ্ন-১৫৪. নিউটনের মহাকর্ষ সূত্রটি ব্যাখ্যা করো।** ◘ */পরমাণবিক শিক্ষাকেন্দ্রটি হাই স্কুল, ঢাকা; আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা; মডিফিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা; খুলনা জিলা স্কুল; যশোর জিলা স্কুল/*

**উত্তর:** মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্তুকণা একে অপরকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে। নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র অনুসারে এই আকর্ষণ বলের মান বস্তুকণাদ্বয়ের ভরের গুণফলের সমানুপাতিক এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক এবং এ বল বস্তুকণাদ্বয়ের সংযোজক সরললেখা বরাবর ক্রিয়া করে। [$m_1$ ও $m_2$ পরস্পরকে $F_1$ ও $F_2$ বলে আকর্ষণ করছে এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব d]

$\therefore$ মহাকর্ষ সূত্রানুসারে, $F_1 = F_2 = F = \propto \frac{m_1 m_2}{d^2}$

$$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$$ [এখানে G একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক]




**প্রশ্ন-১৫৫. পৃথিবীর সূর্যের চারদিকে ঘুরে কেন?** ◘ */রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা/*

**উত্তর:** সূর্যের শক্তিশালী মহাকর্ষ টান এবং পৃথিবীর নিজের সামনে যাওয়ার গতির কারণে পৃথিবী সূর্যের চারদিকে ঘোরে। সূর্য পৃথিবীকে নিজের দিকে টানে আর পৃথিবী সোজা ছুটে চলতে চায়। এই দুই শক্তির সমতার কারণে পৃথিবী সূর্যের গায়ে আছড়েও পড়ে না, আবার মহাকাশেও হারিয়ে যায় না। বরং মাঝখানের একটি গোলাকার পথে অবিরাম ঘুরতে থাকে।

## ■ পাঠ ২ ও ৩: অভিকর্ষ ও অভিকর্ষজ ত্বরণ

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৬৭*

**প্রশ্ন-১৫৬. উপর থেকে পাথর ও কাগজ ছেড়ে দিলে এগুলো একসাথে মাটিতে পড়ে না কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল অভিকর্ষজ ত্বরণ বস্তুর ভরের উপর নির্ভর করে না। অর্থাৎ উপর থেকে ছেড়ে দেওয়া পাথর ও কাগজের উপর ক্রিয়াশীল অভিকর্ষজ ত্বরণ একই। সুতরাং তাদের একই সময়ে মাটিতে পৌঁছানো উচিত। কিন্তু বাস্তবে পাথরটি কাগজের আগেই মাটিতে পৌঁছায়। বাতাসের বাধার বিভিন্নতার কারণে এরূপ হয়। কাগজের টুকরার উপর বাতাসের বাধা তুলনামূলকভাবে বেশি। তাই এটি ধীরে নিচের দিকে পড়ে। বাতাসের বাধা না থাকলে পাথর এবং কাগজের টুকরো অবশ্যই একই সময়ে মাটিতে পৌঁছাত।

**প্রশ্ন-১৫৭. সকল অভিকর্ষ বলই মহাকর্ষ বল— ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** মহাবিশ্বের যেকোনো দুটি বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণকে মহাকর্ষ বলে। অপরদিকে, পৃথিবী ও এর উপরস্থ কোনো বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণকে অভিকর্ষ বলে। যেহেতু পৃথিবী ও উক্ত বস্তু এই মহাবিশ্বেরই দুটি উপাদান তাই বলা হয়, সকল অভিকর্ষ বলই মহাকর্ষ।

**প্রশ্ন-১৫৮. অভিকর্ষ বল কী? বুঝিয়ে লেখো।**

**উত্তর:** এ মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্তুকণা একে অপরকে আকর্ষণ করে। এ বলকে বলা হয় মহাকর্ষ বল। এ মহাবিশ্বের দুটি বস্তুর মধ্যে যদি একটি পৃথিবী হয়, তবে পৃথিবী বস্তুটিকে যে বলে আকর্ষণ করে তাকে অভিকর্ষ বল বলে। যেমন— পৃথিবী ও চাঁদের মধ্যে আকর্ষণ বল হলো অভিকর্ষ বল।

**প্রশ্ন-১৫৯. মহাকর্ষ ও অভিকর্ষের মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখো।**

*[যশোর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** মহাকর্ষ ও অভিকর্ষের মধ্যে ২টি পার্থক্য নিচে উল্লেখ করা হলো—

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



| মহাকর্ষ | অভিকর্ষ |
|---|---|
| ১. মহাবিশ্বের যেকোনো দুটি বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণ বল হচ্ছে মহাকর্ষ। | ১. পৃথিবীর সাথে কোনো বস্তুর আকর্ষণ বল হচ্ছে অভিকর্ষ বা মাধ্যাকর্ষণ। |
| ২. মহাকর্ষ বল g-এর মানের উপর নির্ভর করে না। | ২. অভিকর্ষ বল g-র মানের উপর নির্ভর করে। |

**প্রশ্ন-১৬০. গাছের ফল মাটিতে পড়ে কেন? ব্যাখ্যা করো।**
*[গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, মোহাম্মদপুর]*

**উত্তর:** কোনো, বস্তুর ওপর পৃথিবীর আকর্ষণই অভিকর্ষ। অভিকর্ষ সূত্রানুসারে দুটি বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণ বল বস্তুদ্বয়ের ভরের উপর নির্ভর করে। যে বস্তুর ভর বেশি তার আকর্ষণ বলও বেশি আর যে বস্তুর ভর কম তার আকর্ষণ বলও কম হয়। পৃথিবী এবং গাছের ফলের মধ্যে পৃথিবীর ভর গাছের ফলের ভরের তুলনায় অনেক বেশি হয়। ফলে গাছের ফলের উপর পৃথিবীর আকর্ষণ বলও অনেক বেশি হয়। এজন্য গাছের ফল মাটিতে পড়ে।

**প্রশ্ন-১৬১. অভিকর্ষজ ত্বরণ বলতে কী বোঝায়?**
*[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা; খুলনা জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** আমরা জানি, বল প্রয়োগ করলে কোনো বস্তুর বেগের পরিবর্তন ঘটে। সময়ের সাথে বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারকে ত্বরণ বলে। অভিকর্ষ বলের প্রভাবেও বস্তুর ত্বরণ তথা বেগ বৃদ্ধি পায়। তাই অভিকর্ষ বলের প্রভাবে কোনো স্থানে মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারকে অভিকর্ষজ ত্বরণ বলে।

**প্রশ্ন-১৬২. 'g' এর মান স্থানভেদে পরিবর্তনশীল— ব্যাখ্যা করো।**
*[খুলনা জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের দূরত্ব অর্থাৎ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R হলে ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = \frac{GM}{R^2}$.

যেহেতু পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়, মেরু অঞ্চলে একটুখানি চাপা তাই পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R ধ্রুব নয়। সুতরাং ভূপৃষ্ঠের সর্বত্র g-এর মান সমান নয়। মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R সবচেয়ে কম বলে সেখানে g-এর মান সবচেয়ে বেশি। মেরু অঞ্চলে g-এর মান 9.83 মিটার/সেকেন্ড$^2$। মেরু থেকে বিষুব অঞ্চলের দিকে R-এর মান বাড়তে থাকায় g-এর মান কমতে থাকে। বিষুব অঞ্চলে R এর মান সবচেয়ে বেশি বলে g এর মান সবচেয়ে কম। বিষুবীয় অঞ্চলে g এর মান 9.78 মিটার/ সেকেন্ড$^2$।
তাই বলা যায়, g এর মান সবস্থানে সমান নয় অর্থাৎ, স্থানভেদে পরিবর্তনশীল।

**প্রশ্ন-১৬৩. অভিকর্ষজ ত্বরণ বস্তু নিরপেক্ষ— ব্যাখ্যা করো।** */ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** অভিকর্ষজ ত্বরণ (g) বস্তু নিরপেক্ষ, অর্থাৎ এটি বস্তুর ভরের উপর নির্ভর করে না। অভিকর্ষজ ত্বরণের সূত্র থেকে আমরা জানি, $g = \frac{GM}{d^2}$।

এখানে, G হলো মহাকর্ষীয় ধ্রুবক, M হলো পৃথিবীর ভর এবং d হলো পৃথিবীর কেন্দ্র হতে বস্তুর দূরত্ব। এই সূত্রে বস্তুর ভর (m) অনুপস্থিত, তাই g-এর মান বস্তুর ভরের উপর নির্ভর করে না, অর্থাৎ বস্তু নিরপেক্ষ।

## ■ পাঠ ৪ ও ৫: ভর ও ওজন, ভর ও ওজনের সম্পর্ক *▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৬৮; ৬৯*

**প্রশ্ন-১৬৪. দাড়িপাল্লায় মাপলে কোনো বস্তুর ভর পৃথিবী ও চাঁদে সমান হবে কেন? ব্যাখ্যা করো।** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২; চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি স্কুল, গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, মোহাম্মদপুর]*

**উত্তর:** কোনো বস্তুর ভর হলো ঐ বস্তুতে পদার্থের পরিমাণ। বস্তুর ভর 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। অর্থাৎ ভরের মান পৃথিবী ও চাঁদের অবস্থানের জন্য পরিবর্তিত হয় না। তাই কোনো বস্তুর ভর পৃথিবী ও চাঁদে সমান হয়।

**প্রশ্ন-১৬৫. নির্দিষ্ট বস্তুর ওজন স্থানভেদে পরিবর্তনশীল হলেও সেটির ভর অপরিবর্তিত থাকে —ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোনো বস্তুর ভর হলো কোনো বস্তুতে পদার্থের পরিমাণ। বস্তুর ভর এর অবস্থান, আকৃতি ও গতি পরিবর্তনের জন্য পরিবর্তিত হয় না। যে পরমাণু ও অণু দিয়ে বস্তুটি গঠিত তার সংখ্যা ও সংযুক্তির উপর বস্তুটির ভর নির্ভর করে। তাই নির্দিষ্ট বস্তুর ভর সব স্থানেই নির্দিষ্ট। অপরদিকে বস্তুর ওজন স্থানভেদে ভিন্ন হতে পারে, কারণ কোনো স্থানে বস্তুর ওজন ঐ স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর নির্ভরশীল। তাই অভিকর্ষজ ত্বরণের মান পরিবর্তনে স্থানভেদে ওজন পরিবর্তিত হয়। তাই নির্দিষ্ট বস্তুর ওজন স্থানভেদে পরিবর্তনশীল হলেও সেটির ভর অপরিবর্তিত থাকে।

**প্রশ্ন-১৬৬. ভরকে বস্তুর মৌলিক ধর্ম বলা হয় কেন?** */খুলনা জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** প্রত্যেক বস্তু পদার্থ দ্বারা গঠিত। ভর হলো কোনো বস্তুতে পদার্থের পরিমাপ। বস্তুর ভর এর অবস্থান, আকৃতি বা গতি পরিবর্তনের জন্য পরিবর্তিত হয় না। ফলে বস্তুর ভর নির্দিষ্ট। তাই ভরকে বস্তুর মৌলিক ধর্ম বলা হয়।

**প্রশ্ন-১৬৭. ভর ও ওজনের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখো।** */সিলেট বোর্ড ২০১৯; সিদ্ধিকাইটি কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** ভর ও ওজনের মধ্যে দুইটি পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো :

| ভর | ওজন |
|---|---|
| i. কোন বস্তুতে পদার্থের মোট পরিমাণই হচ্ছে ভর। | i. কোন বস্তুকে পৃথিবী যে বল দ্বারা আকর্ষণ করে তা হচ্ছে বস্তুটির ওজন। |
| ii. অবস্থান ভেদে বস্তুর ভর পরিবর্তিত হয় না। | ii. বিভিন্ন অবস্থানে বস্তুর ওজন বিভিন্ন হতে পারে। |

**প্রশ্ন-১৬৮. ভর ও ওজনের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো।**
*[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*

**উত্তর:** ভর হলো কোনো বস্তুতে পদার্থের পরিমাণ আর কোনো বস্তুকে পৃথিবী যে বলে আকর্ষণ করে তাকে ঐ বস্তুর ওজন বলে। কোনো বস্তুর উপর শুধু অভিকর্ষজ বল কাজ করলে এবং পৃথিবীর কোনো স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ g ও বস্তুর ভর m হলে, ঐ স্থানে বস্তুটির ওজন, W = mg হবে। কোনো নির্দিষ্ট স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ g ধ্রুবক হলে $W \propto m$। অর্থাৎ বস্তুর ওজন ভরের সমানুপাতিক। ইহাই ভর ও ওজনের মধ্যে সম্পর্ক।

## ■ পাঠ ৬: পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ ও বস্তুর ওজন *▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৭০*

**প্রশ্ন-১৬৯. পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে ওজনের তারতম্য হওয়ার কারণ কী?**
*[কুমিল্লা জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** বস্তুর ওজন বস্তুর মৌলিক ধর্ম নয়। কোনো স্থানে বস্তুর ওজন ঐ স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর নির্ভরশীল। তাই নির্দিষ্ট বস্তুর ওজন স্থানভেদে পরিবর্তনশীল। পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণের পার্থক্যের কারণে বস্তুর ওজনের সামান্য তারতম্য ঘটে। পৃথিবী সুষম গোলক নয়, ভূপৃষ্ঠের সর্বত্র অভিকর্ষজ ত্বরণের মানও এক নয়। অর্থাৎ অভিকর্ষজ ত্বরণের ভিন্নতার ফলেই পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে ওজনের তারতম্য হয়।

**প্রশ্ন-১৭০. বিষুবীয় অঞ্চলে বস্তুর ওজন কম হয় কেন?**

**উত্তর:** পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়, মেরু অঞ্চলে কিছুটা চাপা। তাই বিষুবীয় অঞ্চলে পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে পৃথিবী পৃষ্ঠের দূরত্ব মেরু অঞ্চলের চেয়ে বেশি হয়। এর ফলে বিষুবীয় অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কম হয়। এ কারণেই বিষুবীয় অঞ্চলে বস্তুর ওজন কম হয়।

**প্রশ্ন-১৭১. পৃথিবীর মেরু অঞ্চল ও বিষুব অঞ্চলে একই বস্তুর ওজনে পার্থক্য দেখা যায় কেন? ব্যাখ্যা করো** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৩]*

**উত্তর:** পৃথিবী সুষম গোলক না হওয়ায় পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের সকল স্থান সমদূরে নয়। পৃথিবীর ব্যাসার্ধের তারতম্যের জন্য মেরু ও বিষুব অঞ্চলে বস্তুর ওজনের পার্থক্য দেখা যায়। বিষুবীয় অঞ্চল পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের দূরত্ব সবচেয়ে বেশি হওয়ায় g এর মান সবচেয়ে কম এবং বস্তুর ওজন সবচেয়ে কম হয়। মেরু অঞ্চলে কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের দূরত্ব সবচেয়ে কম হওয়ায় g এর মান মেরু অঞ্চলে সবচেয়ে বেশি। ফলে বস্তুর ওজনও সবচেয়ে বেশি হয়।

## ■ পাঠ ৭ ও ৮: লিফটে ও মহাশূন্যে ওজনের তারতম্য: ওজনহীনতার অনুভূতি *▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৭১*

**প্রশ্ন-১৭২. ওজনহীনতা বলতে কী বোঝায়?**
*[মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা; মেসার্স সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** কোনো বস্তুর উপর পৃথিবীর আকর্ষণ বলই হচ্ছে ওজন। পৃথিবী যেমন বস্তুকে আকর্ষণ করে ঠিক তেমনি বস্তুও পৃথিবীকে আকর্ষণ করে। বস্তু ওজন অনুভব করে যখন এটির উপর ওজন ক্রিয়া করে এবং পৃথিবীও একই প্রতিক্রিয়া বল তার উপর প্রয়োগ করে। বস্তুর উপর

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



প্রতিক্রিয়া বল শূন্য হলে বস্তু ওজন শূন্যতা অনুভব করবে। এই ঘটনাকে ওজনহীনতা বলা হয়।

**প্রশ্ন-১৭৩. মহাশূন্যযানে মহাশূন্যচারীরা নিজেদের ওজনহীন মনে করে কেন?** ◘ *[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]*

**উত্তর:** মহাশূন্যচারীরা মহাশূন্যযানে করে পৃথিবীকে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় বৃত্তাকার কক্ষপথে প্রদক্ষিণ করে থাকেন। এ বৃত্তাকার গতির জন্য মহাশূন্যযানের ওজন ও মহাশূন্যচারীর ওজন দায়ী। মহাশূন্যযান ও মহাকাশচারী উভয়ই একই ত্বরণে গতিশীল থাকে। এজন্য মহাশূন্যযানে সাপেক্ষে মহাশূন্যচারীর ত্বরণ শূন্য হয়। মহাশূন্যচারী মহাশূন্যযানে কোনো বল প্রয়োগ করে না। ফলে তিনি তার ওজনের বিপরীত কোনো প্রতিক্রিয়া বলও অনুভব করেন না। তাই মহাশূন্যযানে মহাশূন্যচারীরা ওজনহীনতা মনে করেন।

**প্রশ্ন-১৭৪. লিফট উপরে উঠতে শুরু করলে আরোহীর নিজেকে ভারী মনে হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।** *[উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** লিফট স্থির অবস্থা থেকে উপরের দিকে উঠতে শুরু করার সময় লিফটের কেবল বা তারের মাধ্যমে একটি অতিরিক্ত ঊর্ধ্বমুখী বল লিফটের উপর প্রয়োগ করা হয়। এই বলের মান লিফট ও আরোহীর মোট ওজনের চেয়ে বেশি হয়। ফলে লিফটের মেঝে বা তলদেশ আরোহীর উপর তার প্রকৃত ওজনের চেয়ে বেশি বল প্রয়োগ করবে। ফলে আরোহীর অনুভূত ওজন তার প্রকৃত ওজনের চেয়ে বেশি মনে হয়।

**প্রশ্ন-১৭৫. লিফট যখন নিচে নামতে শুরু করে তখন লিফটযাত্রী নিজেকে হালকা অনুভব করে কেন? ব্যাখ্যা করো।** *[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট স্কুল]*

**উত্তর:** যখন লিফট ব্যবহার করে নিচে নামা হয় তখন স্থির অবস্থান থেকে একটি ত্বরণের সৃষ্টি হয় এবং লিফটের সাপেক্ষে সেই ত্বরণ অভিকর্ষজ ত্বরণের চেয়ে কম হয়। এ কম ত্বরণ নিয়ে আমরা লিফটের উপর আমাদের ওজনের চেয়ে কম বল প্রয়োগ করি। ফলে আমরা হালকা বোধ করি। এজন্য লিফট যখন নিচে নামতে শুরু করে তখন লিফটযাত্রী নিজেকে হালকা অনুভব করে।

# অষ্টম অধ্যায় রাসায়নিক বিক্রিয়া

## ■ পাঠ ১ ও ২: প্রতীক, সংকেত ও যোজনী ▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৭৬

**প্রশ্ন-১৭৬. যৌগমূলক বলতে কী বোঝায়?** ◘ *[ক্লাসিক্স জিরো স্কুল]*

**উত্তর:** কোনো মৌলের একাধিক পরমাণুর একটি গ্রুপ বা পরমাণুগুচ্ছ যখন চার্জসহ একটি মৌলের আয়নের মতো আচরণ করে তখন ঐ পরমাণুগুচ্ছকে যৌগমূলক বলে। যৌগমূলকের একটি চার্জ থাকে সেটি ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে। চার্জের সংখ্যাটিই হচ্ছে তাদের যোজনী। যেমন— অ্যামোনিয়াম ($NH_4^+$), হাইড্রোক্সিল ($OH^-$), কার্বনেট ($CO_3^{2-}$) যৌগমূলক ইত্যাদি।

**প্রশ্ন-১৭৭. যোজনী ও যৌগমূলকের মধ্যে পার্থক্য লেখো?** ◘

**উত্তর:** যোজনী ও যৌগমূলকের মধ্যে পার্থক্য হলো—

| যোজনী | যৌগমূলক |
|---|---|
| ১. কোন মৌলের যোজনী হলো ঐ মৌলের একটি পরমাণু কয়টি হাইড্রোজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তার সংখ্যা। | ১. চার্জসহ পরমাণুগুচ্ছ যখন একটি আয়নের মতো আচরণ করে তখন তাকে যৌগমূলক বলে। |
| ২. মৌলের যোজনী এক বা একাধিক হতে পারে। | ২. যৌগমূলকের যোজনী একটিই। সেটি হল চার্জের সংখ্যাগত মান। |
| ৩. যোজনীতে কোনো চার্জ থাকে না। | ৩. যৌগমূলকে চার্জ থাকে। |

**প্রশ্ন-১৭৮. $H_2$ এবং 2H এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।** ◘ *[ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** $H_2$ এবং 2H এর মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া করা হলো—

| $H_2$ | 2H |
|---|---|
| ১. $H_2$ দ্বারা এক অণু হাইড্রোজেন গ্যাস বোঝায়। | ১. $H_2$ দ্বারা ২টি বিচ্ছিন্ন হাইড্রোজেন পরমাণু বোঝায়। |
| ২. দুইটি হাইড্রোজেন পরমাণু পরস্পর রাসায়নিক বন্ধনে যুক্ত হয়ে এটি গঠিত হয়। | ২. এটি হাইড্রোজেন মৌলের দুটি পৃথক পরমাণু, এদের মধ্যে কোনো রাসায়নিক বন্ধন নেই। |

**প্রশ্ন-১৭৯. সংকেত ও প্রতীকের দুটি পার্থক্য লেখো।** ◘

**উত্তর:** সংকেত ও প্রতীকের দুটি পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

| সংকেত | প্রতীক |
|---|---|
| ১. কোন মৌল বা যৌগের অণুর সংক্ষিপ্ত রূপকে সংকেত বলে। | ১. কোন মৌলের নামের সংক্ষিপ্ত রূপকে প্রতীক বলে। |
| ২. সংকেত লেখার সময় আমাদের মৌলের যোজনী সংখ্যা জানতে হয়। | ২. প্রতীক লেখার সময় যোজনী সংখ্যা জানার প্রয়োজন হয় না। |

**প্রশ্ন-১৮০. $NH_4^+$ একটি যৌগমূলক— ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** দুই বা ততোধিক মৌলের একাধিক পরমাণু একত্রে সংযুক্ত হয়ে একটি পরমাণুর মতো আচরণ করে তাকে 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।

**প্রশ্ন-১৮১. $CO_2$ এর $CO_3^{2-}$-এ ভিন্নতা কোথায়? ব্যাখ্যা করো।**

*[মিরপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** $CO_2$ এবং $CO_3^{2-}$ একে অপরের থেকে ভিন্নতর। কারণ $CO_2$ হলো একটি যৌগ, যাকে কার্বন ডাইঅক্সাইড বলা হয়। $CO_2$ হলো চার্জ নিরপেক্ষ।

কিন্তু $CO_3^{2-}$ হলো একটি যৌগমূলক বা পরমাণুগুচ্ছ যা ।টি পরমাণুর ন্যায় আচরণ করে যাকে কার্বনেট মূলক বলা হয়। $CO_3^{2-}$ হলো ঋণাত্মক চার্জ যুক্ত মূলক; যার যোজনী ২।

**প্রশ্ন-১৮২. O এবং $O_2$ এর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**

*[মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** নিম্নে O এবং $O_2$ এর মধ্যে দুটি পার্থক্য দেওয়া হলো—

| O | $O_2$ |
|---|---|
| ১. O দ্বারা অক্সিজেনের পরমাণু বোঝায়। | ১. $O_2$ দ্বারা অক্সিজেনের ১টি অণু বোঝায়। |
| ২. O দ্বারা অক্সিজেনের প্রতীক নির্দেশ করে। | ২. $O_2$ দ্বারা অক্সিজেনের সংকেত নির্দেশ করে। |

## ■ পাঠ ৩ ও ৪: রাসায়নিক সমীকরণ ▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৭৮

**প্রশ্ন-১৮৩. পটাশিয়াম ক্লোরেটকে উত্তপ্ত করলে কী ঘটে? ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৩]*

**উত্তর:** পটাশিয়াম ক্লোরেটকে তাপ প্রয়োগ করা একটি বিযোজন বিক্রিয়া। যে সকল বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগে পরিণত হয় তাকে বিযোজন বিক্রিয়া বলে। পটাশিয়াম ক্লোরেটকে উত্তপ্ত করলে এটি বিযোজিত হয়ে পটাশিয়াম ক্লোরাইড (KCl) ও অক্সিজেন ($O_2$) গ্যাস উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$$

**প্রশ্ন-১৮৪. রাসায়নিক সমীকরণ কী? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা]*

**উত্তর:** কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়ক দ্রব্য এবং উৎপন্ন দ্রব্যকে প্রতীক, সংকেত ও কতগুলো চিহ্নের (+, =) সাহায্যে সংক্ষেপে প্রকাশ করাকে রাসায়নিক সমীকরণ বলে। যেমন—

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

জিঙ্ক সালফিউরিক এসিড জিঙ্ক সালফেট হাইড্রোজেন

**প্রশ্ন-১৮৫. রাসায়নিক বিক্রিয়া বলতে কী বোঝ?** ◘

**উত্তর:** যে প্রক্রিয়ায় এক বা একাধিক পদার্থ পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে নতুন ধর্ম ও গুণসম্পন্ন এক বা একাধিক নতুন পদার্থে পরিণত হয়, তাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলে। যেমন—

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

কার্বন অক্সিজেন কার্বন ডাইঅক্সাইড

এখানে, কার্বন ও অক্সিজেনের ধর্ম পরিবর্তিত হয়ে নতুন ধর্মবিশিষ্ট পদার্থ কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি করেছে। তাই এটি একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



## ■ পাঠ ৫: রাসায়নিক বিক্রিয়া; সংযোজন

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৭৯*

**প্রশ্ন-১৮৬. সংযোজন বিক্রিয়ার উদাহরণসহ ব্যাখ্যা দাও।**

**উত্তর:** সংযোজন বিক্রিয়া হলো এমন এক ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া যেখানে দুই বা ততোধিক পদার্থ একত্রিত হয়ে একটি নতুন পদার্থ গঠন করে। মূলত এটি হলো বিভিন্ন উপাদানকে একত্রিত করে একটি নতুন পদার্থ তৈরির প্রক্রিয়া। যেমন— কার্বন এবং অক্সিজেন বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে।

**বিক্রিয়া:**

$$\underset{\text{কার্বন}}{C} + \underset{\text{অক্সিজেন}}{O_2} \longrightarrow \underset{\text{কার্বন ডাইঅক্সাইড}}{CO_2}$$

এই ধরনের বিক্রিয়াকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে।

## ■ পাঠ ৬ ও ৭: দহন বিক্রিয়া

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৮০*

**প্রশ্ন-১৮৭. কার্বনকে পুড়িয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইডে পরিণত করা কোন ধরনের বিক্রিয়া? ব্যাখ্যা করো।** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৩]*

**উত্তর:** কার্বনকে পুড়িয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইডে পরিণত করাই হলো দহন বিক্রিয়া। যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অক্সিজেনের উপস্থিতিতে কোন পদার্থ বিক্রিয়া করে তাপ ও আলো উৎপন্ন করে তাকে দহন বিক্রিয়া বলে। অক্সিজেনের উপস্থিতিতে কার্বনকে পুড়ালে কার্বন ডাইঅক্সাইড ($CO_2$) গ্যাস উৎপন্ন হয়। ফলে এই বিক্রিয়া সংগঠনকালে আলো ও তাপ উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

**প্রশ্ন-১৮৮. দহন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝায়? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, আলবার্ট আইনস্টাইন যতীন্দ্র মোহন গভ. গার্লস হাই স্কুল, মুন্সীগঞ্জ]*

**উত্তর:** যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অক্সিজেনের উপস্থিতিতে কোন পদার্থ বিক্রিয়া করে তাপ ও আলো উৎপন্ন করে, তাকে দহন বিক্রিয়া বলে। যেমন— Mg কে সম্পূর্ণরূপে অক্সিজেনে দহন করলে ভিন্নধর্মী পদার্থ MgO উৎপন্ন হয়।

$$Mg + O_2 \longrightarrow MgO$$

**প্রশ্ন-১৮৯. $S + O_2 = SO_2$ বিক্রিয়াটির ধরন ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** $S + O_2 = SO_2$-এই রাসায়নিক সমীকরণটি একটি দহন বিক্রিয়াকে প্রকাশ করে। এখানে সালফার (S) নামক মৌল অক্সিজেন ($O_2$) গ্যাসের সাথে মিলিত হয়ে সালফার ডাই অক্সাইড ($SO_2$) গ্যাস উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় তাপ ও আলো উৎপন্ন হয়। যেহেতু এই বিক্রিয়ায় সালফার অক্সিজেনের সাথে মিলিত হয়ে জ্বলে এবং তাপ ও আলো উৎপন্ন করেছে, তাই এটি একটি দহন বিক্রিয়া।

**প্রশ্ন-১৯০. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপের প্রয়োজন হয় কেন?**

*[যশোর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের জন্য তাপের প্রয়োজন হয়। কারণ তাপ প্রয়োগে রাসায়নিক বিক্রিয়া ত্বরান্বিত হয়। অনেক রাসায়নিক বিক্রিয়া সাধারণ তাপমাত্রায় অনুষ্ঠিত হয় না। ফলে বিক্রিয়ায় জন্য উচ্চ তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। যেমন, পটাসিয়াম ক্লোরেট সাধারণ তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয় না কিন্তু উচ্চ তাপমাত্রায় এটি ভেঙে পটাসিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেনে পরিণত হয়। যেমন—

$$2KClO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} 2KCl + 3O_2$$

## ■ পাঠ ৮ ও ৯: প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৮১*

**প্রশ্ন-১৯১. সংযোজন ও বিযোজন বিক্রিয়ার মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:** সংযোজন ও বিযোজন বিক্রিয়ায় মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

| সংযোজন বিক্রিয়া | বিযোজন বিক্রিয়া |
|---|---|
| ১. সংযোজন বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক পদার্থ একত্রিত হয়ে নতুন পদার্থ তৈরি করে। | ১. বিযোজন বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌলিক বা যৌগিক পদার্থ তৈরি করে। |
| ২. উদাহরণ: $Fe + S \longrightarrow FeS$ | ২. উদাহরণ: $CuCO_3 \longrightarrow CuO + CO_2$ |

**প্রশ্ন-১৯২. তাপ প্রয়োগ ছাড়া বিযোজন বিক্রিয়া সংঘটিত হয় না কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** যে বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক পদার্থ ভেঙে একাধিক উৎপাদ পদার্থ তৈরি করে তাকে বিযোজন বিক্রিয়া বলে। এ বিক্রিয়ায় সবসময় তাপ প্রয়োগ করতে হয়। কারণ তাপ বা শক্তি প্রদান ব্যতীত কোনো পদার্থের বিযোজন সম্ভব নয়। যেমন—

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} CaO + CO_2$$

**প্রশ্ন-১৯৩. বিযোজন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একের অধিক নতুন পদার্থে পরিণত হয় তাকে বিযোজন বিক্রিয়া বলে। যেমন— ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে উত্তপ্ত করলে এটি বিয়োজিত হয়ে ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়।

$$\underset{\text{ক্যালসিয়াম কার্বনেট}}{CaCO_3} \xrightarrow{\text{তাপ}} \underset{\text{ক্যালসিয়াম অক্সাইড}}{CaO} + \underset{\text{কার্বন ডাইঅক্সাইড}}{CO_2}$$

**প্রশ্ন-১৯৪. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে। যেমন—

$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

এখানে, লোহা, তুঁতে বা কপার সালফেট থেকে কপারকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে আয়রন সালফেট গঠন করেছে। কাজেই এটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

## ■ পাঠ ১০ ও ১১: রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির রূপান্তর

*▶বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৮২*

**প্রশ্ন-১৯৫. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপের প্রয়োজন হয় কেন?** ◘

*[যশোর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের জন্য তাপের প্রয়োজন হয়। কারণ তাপ প্রয়োগে রাসায়নিক বিক্রিয়া ত্বরান্বিত হয়। তবে, অনেক রাসায়নিক বিক্রিয়া সাধারণ তাপমাত্রায় অনুষ্ঠিত হয় না, এজন্য উচ্চ তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। যেমন— পটাসিয়াম ক্লোরেট সাধারণ তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয় না। কিন্তু উচ্চ তাপমাত্রায় পটাসিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেন বিয়োজিত হয়। যেমন—

$$2KClO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} 2KCl + 3O_2$$

**প্রশ্ন-১৯৬. চুনে পানি যোগ করলে কী ঘটে? ব্যাখ্যা করো।**

*[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২]*

**উত্তর:** চুনের সাথে পানি যোগ করার ফলে চুন ও পানির মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়। এর ফলে ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয় যা স্ল্যাকড লাইম নামে পরিচিত। ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও পানির বিক্রিয়ায় প্রচুর পরিমাণে তাপশক্তি উৎপন্ন হয় যার ফলে বিক্রিয়াকালীন সময়ে পানি ফুটতে থাকে। চুন ও পানির মধ্যবর্তী বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$$\underset{\text{ক্যালসিয়াম অক্সাইড}}{CaO} + \underset{\text{পানি}}{H_2O} \rightarrow \underset{\text{ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড (চুন)}}{Ca(OH)_2}$$

**প্রশ্ন-১৯৭. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির রূপান্তর কেন ঘটে? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** অণুসমূহের মধ্যে যে বন্ধন শক্তি আছে তা ভাঙা গড়ার ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির রূপান্তর ঘটে। কারণ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক পদার্থ ভেঙে নতুন পদার্থ তৈরি করে যা বিক্রিয়াজাত নতুন পদার্থ নামে পরিচিত। উৎপন্ন তাপশক্তিকে আমরা প্রাত্যহিক নানা কাজে ব্যবহার করি।

**প্রশ্ন-১৯৮. প্রশমন বিক্রিয়া কী? ব্যাখ্যা করো।** ◘ *[কুমিল্লা জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** যে বিক্রিয়ায় বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে তাকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে। প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। এতে বিক্রিয়ক হিসেবে এসিড ও ক্ষার থাকে। যেমন—

$CaO + CH_3COOH \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2O$

**প্রশ্ন-১৯৯. $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$ — বিক্রিয়াটি কী ধরনের?**

**উত্তর:** $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$ বিক্রিয়াটি প্রশমন বিক্রিয়ার স্পষ্ট উদাহরণ। এখানে NaOH হলো একটি ক্ষার এবং HCl হলো একটি এসিড। এই দুটি যৌগ পরস্পর বিক্রিয়া করে NaCl লবণ (সোডিয়াম



Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



ক্লোরাইড) এবং $H_2O$ উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় HCl এর অম্লত্বের তীব্রতা এবং NaOH এর ক্ষারত্ব হ্রাস পায় এবং দ্রবণটি নিরপেক্ষ হয়ে আসে। এই ধরনের বিক্রিয়া হচ্ছে প্রশমন বিক্রিয়া।

**প্রশ্ন-২০০. চুনের পানিতে $CO_2$ চালনা করলে ঘোলা হয় কেন?**

**উত্তর:** চুনের পানিতে $CO_2$ চালনা করলে এরা বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বনেট তৈরি করে। এই অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বনেটের কারণে চুনের পানি ঘোলাটে হয়ে যায়।

$$\underset{\text{চুনের পানি}}{Ca(OH)_2} + \underset{\substack{\text{কার্বন}\\\text{ডাইঅক্সাইড}}}{CO_2} \rightarrow \underset{\substack{\text{ক্যালসিয়াম}\\\text{কার্বোনেট}}}{CaCO_3} + \underset{\text{পানি}}{H_2O}$$

**প্রশ্ন-২০১. চুনাপাথরে HCl যোগ করলে বুদবুদ তৈরি হয় কেন?**

**উত্তর:** চুনাপাথরে HCl যোগ করলে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড নির্গত হওয়ার সময় বিক্রিয়ার পাত্রে বুদবুদের সৃষ্টি করে।

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

**প্রশ্ন-২০২. লাইম ওয়াটার বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের [$Ca(OH)_2$] পাতলা দ্রবণকে লাইম ওয়াটার বলে।

ক্যালসিয়াম অক্সাইডকে (CaO) চুন বলে। চুনের সাথে পানি যোগ করলে যে দ্রবণ পাওয়া যায়, তাকে চুনের পানি বা লাইম ওয়াটার বলে।

$$\underset{\text{(চুন)}}{CaO} + \underset{\text{(পানি)}}{H_2O} \longrightarrow \underset{\text{(লাইম ওয়াটার)}}{Ca(OH)_2}$$

**প্রশ্ন-২০৩. মোমবাতি জ্বালালে শক্তির কীরূপ পরিবর্তন হয়?**

**উত্তর:** জ্বলন্ত মোমের কাছাকাছি হাত নিলে হাতে গরম লাগে। আবার অন্ধকারে মোম জ্বালালে আমরা এর আশেপাশে দেখতে পাই। মোম জ্বালানোর ফলে তাপশক্তি উৎপন্ন হয় বলেই হাতে গরম লাগে। আবার আলোক শক্তি উৎপন্ন হয় বলেই অন্ধকারে মোম জ্বালালে আমরা এর আশেপাশের জিনিস দেখতে পাই। মোম একটি রাসায়নিক বস্তু। একে পোড়ালে এতে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি পরিবর্তিত হয়ে তাপশক্তি ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

### ■ পাঠ ১২-১৪: শুষ্ক কোষ

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৮৪*

**প্রশ্ন-২০৪. তড়িৎ বিশ্লেষণ কী?**

**উত্তর:** যে সমস্ত পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে এবং বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তাকে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে। যে কোষে তড়িৎ বিশ্লেষণ হয় তাকে তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষ বলে। এ কোষে অ্যানোড ধনাত্মক ও ক্যাথোড ঋণাত্মক হয়।

**প্রশ্ন-২০৫. NaCl তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ কেন?**

**উত্তর:** NaCl এর দ্রবণে তড়িৎ প্রবাহিত করলে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে NaCl বিয়োজিত হয়ে অন্য পদার্থে পরিণত হয়। যে সকল পদার্থ তড়িৎ প্রবাহের ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে অন্য পদার্থে পরিণত হয় তাদেরকে তড়িৎ বিশ্লেষ্য বলে। তাই NaCl কে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ।

**প্রশ্ন-২০৬. চিনি তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** যে সমস্ত পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়াও সংঘটিত হয় না, তাদেরকে তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ বলে। কারণ, চিনি তড়িৎ প্রবাহের ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে না। তাই চিনি একটি তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ।

**প্রশ্ন-২০৭. তড়িৎ বিশ্লেষ্য এবং অবিশ্লেষ্য পদার্থের মূল পার্থক্য ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** তড়িৎ বিশ্লেষ্য এবং অবিশ্লেষ্য পদার্থের মূল পার্থক্য হলো তাদের তড়িৎ পরিবহন করার ক্ষমতা। তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ হলো এমন পদার্থ যা গলিত অবস্থায় আয়নে বিভক্ত হয় এবং তড়িৎ পরিবহন করতে পারে। যেমন— NaCl, HCl, NaOH ইত্যাদি। অপরদিকে, তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ হলো এমন পদার্থ যা গলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করতে পারে না। যেমন— গ্লুকোজ, চিনি ইত্যাদি।

## নবম অধ্যায় বর্তনী ও চলবিদ্যুৎ

### ■ পাঠ ১: তড়িৎ বিভব এবং তড়িৎ প্রবাহ

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৮৯*

**প্রশ্ন-২০৮. বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ কীসের উপর নির্ভর করে— ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ তড়িৎ বিভবের উপর নির্ভর করে। অর্থাৎ বর্তনীর বিভব যত বেশি হবে তড়িৎ প্রবাহ তত বেশি হবে। ও'মের সূত্রানুসারে, তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক। সুতরাং বর্তনীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের উপর তড়িৎ প্রবাহ নির্ভর করে।

**প্রশ্ন-২০৯. বর্তনীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য 10V বলতে কী বোঝায়?** ◘

**উত্তর:** বর্তনীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য 10V বলতে বোঝায় একটি একক ধনাত্মক আধানকে তড়িৎ ক্ষেত্রের এক বিন্দু থেকে সমবেগে অন্য বিন্দুতে স্থানান্তর করতে 10 জুল কাজ করতে হবে। বিভব পার্থক্য যত বেশি হবে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ তত বেশি হবে।

**প্রশ্ন-২১০. ১০ অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহ ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** কোন পরিবাহীর তড়িৎ প্রবাহ 10A বলতে বোঝায় ঐ পরিবাহীর যেকোনো প্রস্থচ্ছেদের মধ্য দিয়ে। সেকেন্ডে 10 কুলম্ব আধান প্রবাহিত হওয়া।

### ■ পাঠ ২ ও ৩: তড়িৎ প্রবাহের প্রকারভেদ

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯০*

**প্রশ্ন-২১১. একমুখী প্রবাহ বলতে কী বোঝায়?**

*[মাদারীপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** যখন সময়ের সাথে সাধারণত তড়িৎ প্রবাহের দিকের কোনো পরিবর্তন ঘটে না, অর্থাৎ যে তড়িৎ প্রবাহ সবসময় একই দিকে প্রবাহিত হয়, সেই প্রবাহকে একমুখী প্রবাহ বলে। তড়িৎ কোষ বা ব্যাটারি থেকে একমুখী প্রবাহ পাওয়া যায়। আবার ডিসি জেনারেটরের সাহায্যেও একমুখী তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন করা যায়।

**প্রশ্ন-২১২. বাসা বাড়িতে কোন ধরনের তড়িৎ প্রবাহ ব্যবহৃত হয়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** বাসাবাড়িতে পর্যায়বৃত্ত বা পরিবর্তী বা এসি প্রবাহ ব্যবহৃত হয়। যদি সময়ের সাথে তড়িৎ প্রবাহের দিক বারবার পরিবর্তিত হয়, সেই তড়িৎ প্রবাহকে পরিবর্তী প্রবাহ বলে। তুলনামূলকভাবে এটি উৎপন্ন ও সরবরাহ করা সহজ এবং সাশ্রয়ী বলে বাসা বাড়িতে ব্যবহৃত হয়। দেশের বিভিন্ন বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে জেনারেটরের সাহায্যে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ উৎপন্ন করা হয়। বর্তমান বিশ্বের সকল দেশের তড়িৎ প্রবাহই পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ।

**প্রশ্ন-২১৩. এসি প্রবাহ ও ডিসি প্রবাহের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।** ◘

**উত্তর:** এসি প্রবাহ ও ডিসি প্রবাহের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

| এসি প্রবাহ | ডিসি প্রবাহ |
|---|---|
| ১. যে তড়িৎ প্রবাহে সময়ের সাথে তড়িৎ প্রবাহের দিক বারবার পরিবর্তিত হয় তাকে এসি তড়িৎ প্রবাহ বা পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ বলে। | ১. ডিসি প্রবাহে সময়ের সাথে তড়িৎ প্রবাহের দিকের কোনো পরিবর্তন ঘটে না। অর্থাৎ এটি একমুখী প্রবাহ। |
| ২. জেনারেটর বা ডায়নামো ব্যবহার করে AC তড়িৎ প্রবাহ তৈরি করা হয়। | ২. ডিসি জেনারেটর দিয়ে DC তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন হয়। |

**প্রশ্ন-২১৪. ব্যাটারি থেকে কোন ধরনের তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়? ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** ব্যাটারি থেকে ডিসি তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়। এই তড়িৎ প্রবাহের দিক সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয় না। অর্থাৎ, সর্বদা একই দিকে তড়িৎ প্রবাহিত হয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



## ■ পাঠ ৪ ও ৫: রোধ

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯১

**প্রশ্ন-২১৫. V-I লেখচিত্রটি মূল বিন্দুগামী ও সরলরেখা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ও'মের সূত্রানুসারে, স্থির তাপমাত্রায় কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ (I), পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের (V) সমানুপাতিক। অর্থাৎ $V \propto I$ বা $V = RI$, যেখানে R একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক। যেহেতু বিভব পার্থক্য বাড়লে তড়িৎ প্রবাহও সমানুপাতে বাড়ে, তাই গাণিতিকভাবে এদের সম্পর্কটি একটি সরলরৈখিক সম্পর্ক। আবার, $V = IR$ থেকে দেখা যায়, যখন বিভব পার্থক্য শূন্য তখন তড়িৎ প্রবাহও শূন্য হয়। তাই $V - I$ লেখচিত্র অঙ্কন করলে তা মূলবিন্দুগামী ও সরলরৈখিক হয়।

**প্রশ্ন-২১৬. পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি করা হলে বিদ্যুৎ প্রবাহের মান কমে যায় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হয়, তাকে রোধ বলে। ও'মের সূত্র থেকে আমরা জানি, $I = \frac{V}{R}$। এখানে বিভব পার্থক্য (V) স্থির থাকলে তড়িৎ প্রবাহ (I) রোধের (R) ব্যস্তানুপাতিক হয়। অর্থাৎ রোধ যত বেশি হবে, তড়িৎ চলাচলে তত বেশি বাধার সৃষ্টি হবে। ফলে পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি করা হলে বিদ্যুৎ প্রবাহের মান কমে যায়।

**প্রশ্ন-২১৭. কোনো পরিবাহীর রোধ ১ ও'ম বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ◘**

*[ব্রাহ্মণী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*

**উত্তর:** কোনো পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ১ ভোল্ট হলে যদি তার মধ্য দিয়ে ১ অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহিত হয় তবে ঐ পরিবাহীর রোধকে ১ ও'ম বলে। অর্থাৎ কোনো পরিবাহীর রোধ ১ ও'ম বলতে বোঝায় ঐ পরিবাহীর বিভব পার্থক্য ১ ভোল্ট হলে তার মধ্য দিয়ে ১ অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে।

**প্রশ্ন-২১৮. তড়িৎ প্রবাহের সময় পরিবাহীতে রোধের সৃষ্টি হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** তড়িৎ প্রবাহের সময় অণু-পরমাণুর সংঘর্ষের জন্য পরিবাহীতে রোধের সৃষ্টি হয়।

ইলেকট্রন প্রবাহ দ্বারা তড়িৎ প্রবাহ তৈরি হয়। ইলেকট্রন নিম্ন বিভব থেকে উচ্চ বিভবের দিকে প্রবাহিত হয়। এই ইলেকট্রন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে চলার সময় পরিবাহীর অভ্যন্তরস্থ অণু-পরমাণুর সাথে সংঘর্ষ হয়। তখন তাদের গতি বাধাগ্রস্ত হয় এবং রোধের সৃষ্টি হয়।

**প্রশ্ন-২১৯. ও'মের সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। ◘**

**উত্তর:** ও'মের সূত্রটি হলো, তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের মানের সমানুপাতিক।

কোনো পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য V, রোধ R এবং তড়িৎ প্রবাহ I হলে, ও'মের সূত্রানুসারে, তড়িৎ প্রবাহ, $I = \frac{V}{R}$।

**প্রশ্ন-২২০. তড়িৎ প্রবাহ পরিবাহীর নিজস্ব রোধের ব্যস্তানুপাতিক— ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহের সাথে এর রোধের সম্পর্ক ব্যস্তানুপাতিক। পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি পেলে তড়িৎ প্রবাহ হ্রাস পাবে।

কোনো পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য V, এর রোধ R এবং তড়িৎ প্রবাহ I হলে, $I = \frac{V}{R}$.

## ■ পাঠ ৬-৮: তড়িৎ বর্তনী

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯২

**প্রশ্ন-২২১. শ্রেণি সংযোগ ও সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীর পার্থক্য লেখো। ◘**

**উত্তর:** শ্রেণি সংযোগ ও সমান্তরাল সংযোগ বর্তনীর পার্থক্য হলো—

| শ্রেণি সংযোগ | সমান্তরাল সংযোগ |
|---|---|
| ১. শ্রেণি সংযোগে তড়িৎ যন্ত্রগুলো একটির পর অন্যটি পর্যায়ক্রমে সাজানো থাকে। | ১. সমান্তরাল সংযোগে সবগুলো তড়িৎ যন্ত্রের এক প্রান্ত একটি সাধারণ বিন্দুতে এবং অপর প্রান্তগুলো অপর একটি সাধারণ বিন্দুতে সংযুক্ত থাকে। |
| ২. এই সংযোগে সবগুলো তড়িৎ যন্ত্রে একই তড়িৎপ্রবাহিত হয়। | ২. তড়িৎ প্রবাহ বিভক্ত হয়ে যায়। |
| ৩. তড়িৎ যন্ত্রগুলোর বিভব পার্থক্য ভিন্ন হয়। | ৩. তড়িৎ যন্ত্রগুলোর বিভব পার্থক্য একই থাকে। |
| ৪. একটি সুইচ দিয়ে সবগুলো বাতি অন/অফ করা যায়। | ৪. প্রত্যেকটি বাতির জন্য আলাদা আলাদা সুইচ দরকার হয়। |

**প্রশ্ন-২২২. শ্রেণি সংযোগে দুটি বাল্ব ভিন্ন উজ্জ্বলতায় জ্বলে কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** শ্রেণি সংযোগে দুটি বাল্ব সংযোগ করলে তা কম উজ্জ্বলভাবে জ্বলে। কারণ শ্রেণি সংযোগে দুটি বাল্বে একই তড়িৎ প্রবাহিত হয়। ফলে প্রতিটি বাল্বের প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য আলাদা হবে। ফলে একটি বাল্ব উজ্জ্বলভাবে জ্বলে বিভব কমে যাওয়ায় পরেরটি আরো কম উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে।

**প্রশ্ন-২২৩. তড়িৎ বর্তনীতে সুইচ ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** তড়িৎ বর্তনীতে তড়িৎপ্রবাহ চালু এবং বন্ধ করার জন্য সুইচ ব্যবহার করা হয়। বর্তনীতে সুইচ বন্ধ থাকলে বর্তনী সম্পূর্ণ হবে এবং তড়িৎ প্রবাহিত হয়। সুইচ খোলা থাকলে বর্তনী সম্পূর্ণ হবে না এবং তড়িৎ প্রবাহিত হবে না।

**প্রশ্ন-২২৪. শুষ্ক কোষকে শুষ্ক বলা হয় কেন? ◘**

*[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ মোমেনশাহী, ময়মনসিংহ]*

**উত্তর:** শুষ্ক কোষের ভেতরে তরল পদার্থের পরিবর্তে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড, কয়লার গুঁড়ো ও ম্যাঙ্গানিজ ডাই-অক্সাইডের মিশ্রণে তৈরি একটি ঘন পেস্ট (Paste) ব্যবহার করা হয়। এরপর মিশ্রনটি দস্তার চোঙে নিয়ে তার মধ্যে কার্বনদণ্ড বসানো হয়। দণ্ডের মাথায় একটি ধাতব টুপি পরানো থাকে। সম্পূর্ণ ব্যাটারি পিচের আস্তরণ দিয়ে ঢেকে শক্ত কাগজ দিয়ে ঘিরে দেওয়া হয়। যেহেতু সব উপরকণ শুষ্ক দ্রব্যাদি দিয়ে তৈরি, তাই একে শুষ্ক বলা হয়।

## ■ পাঠ ৯-১০: অ্যামিটার ও ভোল্টমিটার

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯৩

**প্রশ্ন-২২৫. বর্তনীতে ভোল্টমিটার কেন সমান্তরালে সংযোগ করা হয়? ব্যাখ্যা করো। ◘**

**উত্তর:** বর্তনীতে ভোল্টমিটার সমান্তরালে সংযোগ করা হয়। কারণ ভোল্টমিটার দিয়ে বর্তনীর দুই বিন্দুর বিভব পার্থক্য পরিমাপ করা হয়। এই প্রান্ত সমান্তরাল সংযোগে থাকলে বর্তনীর মান সঠিক হয়। এতে যন্ত্রটি সহজে নষ্ট হয় না। তাই বর্তনীতে ভোল্টমিটার সমান্তরাল সংযোগে যুক্ত হয়।

**প্রশ্ন-২২৬. অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের পার্থক্য কী?**

**উত্তর:** অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের মধ্যে পার্থক্য দেখানো হলো—

| অ্যামিটার | ভোল্টমিটার |
|---|---|
| ১. অ্যামিটার দ্বারা তড়িৎ প্রবাহের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়। | ১. ভোল্টমিটার দ্বারা বিভব পার্থক্যের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়। |
| ২. এটি স্বল্প রোধবিশিষ্ট। | ২. এটি উচ্চ রোধবিশিষ্ট। |

## ■ পাঠ ১১: ফিউজ

▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯৪

**প্রশ্ন-২২৭. ফিউজ কী? ব্যাখ্যা করো। ◘**

**উত্তর:** বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়ানোর জন্য বর্তনীতে যে বিশেষ ব্যবস্থা করা হয় তা হলো ফিউজ। ফিউজ সাধারণত টিন ও সীসার একটি সংকর ধাতুর তৈরি ছোটো সরু তার। এটি একটি চিনামাটির কাঠামোর উপর দিয়ে আটকানো থাকে। এর গলনাঙ্ক কম। এর মধ্যে দিয়ে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহিত হলে উত্তপ্ত হয়ে গলে যায়।

**প্রশ্ন-২২৮. বিভিন্ন যন্ত্রপাতির জন্য বিভিন্ন মানের ফিউজ প্রয়োজন হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ◘**

**উত্তর:** দৈনন্দিন জীবনে তড়িৎ যন্ত্রপাতির বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়াবার জন্য ফিউজ ব্যবহার করা হয়।

বিভিন্ন যন্ত্রপাতির ফিউজের মান বিভিন্ন রকম। 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



**প্রশ্ন-২২৯. বাসা-বাড়িতে ফিউজ ব্যবহার হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** বাসা-বাড়িতে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির মধ্য দিয়ে বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে সেগুলো নষ্ট হয়ে যেতে পারে। এমনকি আগুন লেগে বড় ধরনের দুর্ঘটনাও ঘটতে পারে। বর্তনীতে ফিউজ ব্যবহার করা হলে নির্দিষ্ট মাত্রার অধিক বিদ্যুৎ প্রবাহে বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়ে যন্ত্রপাতি রক্ষা পায়। ফলে দুর্ঘটনা এড়ানো যায়। এজন্য বাসা-বাড়িতে ফিউজ ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন-২৩০. ৫ অ্যাম্পিয়ার ফিউজ বলতে কী বোঝায়?**
**উত্তর:** ৫ অ্যাম্পিয়ারের ফিউজ বলতে বোঝায় এর মধ্য দিয়ে ৫ অ্যাম্পিয়ারের বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে ফিউজের তার উত্তপ্ত হয়ে গলে যাবে। ফলে তড়িৎ বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়ে যাবে। এতে অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হওয়ার ফলে কোনো দুর্ঘটনা ঘটবে এবং যন্ত্রপাতি নষ্ট হওয়া থেকে রক্ষা পাবে।

**প্রশ্ন-২৩১. প্রয়োজনের তুলনায় কম বা বেশি মানের ফিউজ ব্যবহার করা অসুবিধাজনক— ব্যাখ্যা করো।** *[ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]*
**উত্তর:** প্রয়োজনের তুলনায় কম মানের ফিউজ ব্যবহার করলে বারবার পুড়ে গিয়ে অসুবিধা হয় এবং প্রয়োজনের চেয়ে বেশি মানের ফিউজ ব্যবহার করলে অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহে সুরক্ষা দিতে পারে না, ফলে তার ও যন্ত্রপাতি ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং আগুন লাগার ঝুঁকি থাকে। এক্ষেত্রে সঠিক মানের ফিজউ ব্যবহার করা অপরিহার্য।

## ■ পাঠ ১২: বিদ্যুতের কার্যকর ব্যবহার ও অপচয় রোধে সচেতনতা

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯৫*

**প্রশ্ন-২৩২. এনার্জি সেভিং বাল্ব ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** সাধারণ বাল্বের তুলনায় এনার্জি সেভিং বাল্ব ব্যবহার সুবিধাজনক। সাধারণ বাল্বের তুলনায় এ ধরনের বাল্ব বেশিদিন টিকে; এতে বিদ্যুৎ বিল কম আসে। ফলে খরচের সাশ্রয় হয়। এই বাল্ব চালনা করতে কম শক্তির দরকার হয়। জীবাশ্ম জ্বালানির উপর নির্ভরতা কমে, ফলে পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া পড়ার সম্ভাবনা কমে। এসব কারণেই সাধারণ, বাল্বের তুলনায় এনার্জি সেভিং বাল্ব ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

**প্রশ্ন-২৩৩. বৈদ্যুতিক মিস্ত্রিরা পায়ে শুষ্ক জুতা পরিধান করে কেন? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** তড়িৎ সংযোগ দেওয়ার সময় শুষ্ক জুতা ব্যবহার করলে মানুষের বৈদ্যুতিক শক খাওয়ার ভয় থাকে না। বৈদ্যুতিক সংযোগের জন্য যে দুটি তার থাকে, এর একটি তার জীবন্ত থাকে। অর্থাৎ ঐ তারে তড়িৎ ভোল্টেজ থাকে। কেউ যদি খালি পায়ে মাটির সাথে সংস্পর্শে থেকে জীবন্ত তার স্পর্শ করে তাহলে সে বৈদ্যুতিক 'শক' অনুভব করবে। শুষ্ক জুতা ব্যবহার করলে মাটির সাথে শরীরে কোনো সংস্পর্শ থাকে না। এতে শক লাগার কোন সম্ভাবনা থাকে না একারণেই বৈদ্যুতিক মিস্ত্রিরা পায়ে শুষ্ক জুতা পরিধান করে।

**প্রশ্ন-২৩৪. বিদ্যুতের অপচয় রোধে করণীয়সমূহ লেখো।**
*[রাজশাহী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*
**উত্তর:** বিদ্যুতের অপচয় রোধে করণীয়সমূহ হলো—
i. বাসায় বা অফিসে প্রয়োজন ব্যতীত লাইট, ফ্যান বা এয়ারকুলার বন্ধ রাখতে হবে।
ii. সাধারণ বাল্বের পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাল্ব ব্যবহার করতে হবে।
iv. রান্নার কাজে বিদ্যুতের ব্যবহার পরিহার করতে হবে। প্রেসার কুকারে রান্না করলে ২৫% বিদ্যুৎ সাশ্রয় হয়।
v. অপ্রয়োজনে এয়ারকুলারের ব্যবহার না করা নিশ্চিত করতে হবে। সোলার বিদ্যুৎ ব্যবহারে স্ব-উদ্যোগী হওয়া।

# দশম অধ্যায় অম্ল, ক্ষারক ও লবণ

## ■ পাঠ ১-৪: অম্ল, ক্ষারক ও নির্দেশক

*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৯৯*

**প্রশ্ন-২৩৫. চুনের পানিতে লিটমাস পেপারের বর্ণ কীরূপ পরিবর্তন ঘটে? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** চুনের পানি একটি ক্ষারীয় পদার্থ। তাই চুনের পানিতে লাল লিটমাস পেপার ডুবানো হলে তা বর্ণ পরিবর্তন করে নীল হয়ে যায়। তবে এতে নীল লিটমাস পেপার ডুবানো হলে তার কোনো বর্ণ পরিবর্তন হয় না।

**প্রশ্ন-২৩৬. কমলার রস ক্ষারীয় নাকি অম্লীয় তা লিটমাস কাগজ দিয়ে কীভাবে নির্ণয় করা যায়?**
**উত্তর:** কমলার রসে যখন লাল লিটমাস কাগজ ডুবানো হয়, তখন কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া হয় না, ফলে লিটমাস কাগজের রঙের কোনোই পরিবর্তন হয় না। অপরদিকে নীল লিটমাস কাগজ ডুবালে লিটমাসের সাথে কমলার রসে থাকা এসিডের রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে, ফলে লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তিত হয়ে যায়। এ থেকে নির্ণয় করা যায়, কমলার রস অম্লীয়।

**প্রশ্ন-২৩৭. নিচের ফলগুলোতে কী ধরনের এসিড পাওয়া যায়?**
চমেটোম, চা, আমলকি, ভিনেগার, আপেল।
**উত্তর:** টক স্বাদযুক্ত ফলে এসিড থাকে। যেমন— প্রদত্ত ফলগুলোতে বিদ্যমান এসিড হলো:

| ফলের নাম | উপস্থিত এসিড |
|---|---|
| টমেটো | অক্সালিক এসিড |
| চা | ট্যানিক এসিড |
| আমলকি | এসকর্বিক এসিড |
| ভিনেগার | এসিটিক এসিড |
| আপেল | ম্যালিক এসিড |

**প্রশ্ন-২৩৮. নির্দেশক কী? ব্যাখ্যা করো।**
*[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, দাসা]*
**অথবা, নির্দেশকের কাজ কী? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** নির্দেশক হলো সেসব পদার্থ যারা নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল, ক্ষার না নিরপেক্ষ তা নির্দেশ করে। যেমন— এসিডের একটি ধর্ম হলো তা নীল লিটমাসকে লাল করে। লিটমাস কাগজ ছাড়াও মিথাইল অরেঞ্জ, ফেনোফথ্যালিন ইত্যাদি নানা রকমের নির্দেশক রয়েছে যা একটি অজানা পদার্থ এসিড, ক্ষার না নিরপেক্ষ তা বুঝতে সাহায্য করে।

**প্রশ্ন-২৩৯. অম্লের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।**
**উত্তর:** অম্লের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো-
i. অম্লের অণুতে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু বিদ্যমান।
ii. এটি পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন প্রদান করে।
iii. এটি ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

**প্রশ্ন-২৪০. HCl একটি এসিড – ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** HCl একটি এসিড। কারণ-
i. HCl ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।
ii. এটি পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন দান করে।

$$HCl \xrightarrow{H_2O} H^+ + Cl^-$$

**প্রশ্ন-২৪১. মিথেন ($CH_4$) এসিড নয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** 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।

**প্রশ্ন-২৪২. লিটমাস পেপারকে কেন নির্দেশক বলা হয়?**
**উত্তর:** যেসব পদার্থ নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল না ক্ষার বা কোনোটিই নয় তা নির্দেশ করে তাদেরকে নির্দেশক বলে। লিটমাস পেপার নিজের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি অজানা পদার্থ এসিড, ক্ষার না নিরপেক্ষ তা নির্দেশ করে। যেমন— নীল লিটমাস অম্লীয় দ্রবণে লাল এবং লাল লিটমাস ক্ষারীয় দ্রবণে নীল হয়ে যায়। তাই লিটমাস পেপারকে নির্দেশক বলা হয়।

**প্রশ্ন-২৪৩. NaOH কে ক্ষার বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**
*[সরকারি এমমনসিং (পিএন) কলিজিয়েট উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]*
**উত্তর:** ক্ষারের মধ্যে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে। ক্ষার পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোক্সিল আয়ন ($OH^-$) তৈরি করে। NaOH

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



কে ক্ষার বলা হয়; কারণ এটি পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোক্সিল আয়ন ($OH^-$) উৎপন্ন করে।

$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

এছাড়াও NaOH এর জলীয় দ্রবণে লাল লিটমাস পেপার ডুবানো হলে তা নীল বর্ণ ধারণ করে। এ কারণে NaOH কে ক্ষার বলা হয়।

**প্রশ্ন-২৪৪. $Al(OH)_3$ ক্ষার নয় কেন?** ◘ *[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ]*

**উত্তর:** ধাতব অক্সাইড বা ধাতব হাইড্রোক্সাইসমূহকে ক্ষারক বলে। আর যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদের ক্ষার বলে। $Al(OH)_3$ ক্ষারক হলেও এটি পানিতে অদ্রবণীয়। তাই, এটি ক্ষার নয়।

**প্রশ্ন-২৪৫. ক্ষারের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** ক্ষারের মধ্যে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে। ক্ষার পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোক্সিল আয়ন ($OH^-$) তৈরি করে। এগুলো এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

**প্রশ্ন-২৪৬. $NH_3$ একটি ক্ষারধর্মী পদার্থ কেন?** ◘ *[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়; শেরপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়; নেত্রকোণা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** আমরা জানি, যে সকল পদার্থ জলীয় দ্রবণে প্রোটন অথাৎ $H^+$ আয়ন দেয় তারা এসিড এবং যে সকল পদার্থ জলীয় দ্রবণে $OH^-$ আয়ন দেয় তারা ক্ষারক।

$NH_3$ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে $NH_4OH$ উৎপন্ন করে, যা বিয়োজিত হয়ে $NH_4^+$ ও $OH^-$ আয়ন দেয়।

$$NH_4OH \xrightarrow{\text{পানি}} NH_4^+ + OH^-$$

তাই বলা যায় যে, $NH_3$ একটি ক্ষারধর্মী পদার্থ।

**প্রশ্ন-২৪৭. সকল ক্ষারই ক্ষারক কিন্তু সকল ক্ষারক ক্ষার নয়- এ কথার ব্যাখ্যা দাও।** ◘ *[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** ক্ষারক হলো মূলত ধাতব অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড। যে সকল ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদেরকে ক্ষার বলে। আর ক্ষারক পানিতে অদ্রবণীয় হলে তাদের শুধু ক্ষারক বলে, ক্ষার নয়। অর্থাৎ 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।

**প্রশ্ন-২৪৮. এসিড ও ক্ষারের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:** এসিড ও ক্ষারের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

| এসিড | ক্ষার |
|---|---|
| ১. এসিড সাধারণত টক স্বাদের হয় এবং পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোজেন আয়ন ($H^+$) উৎপন্ন করে। | ১. ক্ষার সাধারণত তিক্ত স্বাদের হয় এবং পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোক্সাইড আয়ন ($OH^-$) উৎপন্ন করে। |
| ২. এসিড নীল লিটমাস কাগজকে লাল করে। | ২. ক্ষার লাল লিটমাস কাগজকে নীল করে। |

## ■ পাঠ ৫-৬: এসিড ও ক্ষারকের ব্যবহার

*▸ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১০১*

**প্রশ্ন-২৪৯. পাকস্থলীতে এসিডিটি নিরাময়ে এন্টাসিড অনন্য-ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** খাদ্য হজমের প্রয়োজনে পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক (HCl) এসিড নি:সৃত হয়। কোনো কারণে পাকস্থলীতে HCl এর পরিমাণ বেড়ে গেলে এসিডিটি সৃষ্টি হয়। এসিডিটি নিরাময়ের জন্য এন্টাসিড খাওয়া হয়। এন্টাসিড হলো মূলত $Mg(OH)_2$ এবং $Al(OH)_3$ যা ক্ষারধর্মী। $Mg(OH)_2$ এবং $Al(OH)_2$ ক্ষার HCl এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। ফলে পাকস্থলীতে এসিডিটি দূর হয়। সুতরাং বলা যায়, এসিডিটি নিরাময়ে এন্টাসিড অনন্য।

**প্রশ্ন-২৫০. কিছু এসিডযুক্ত খাবার আমাদের জন্য প্রয়োজনীয় —ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ফলমূল বা সবজিতে যে সকল এসিড থাকে এদেরকে জৈব এসিড বলে। এগুলো খাওয়া যায় এবং কোনো কোনোটি মানব দেহের জন্য অত্যাবশ্যকীয়। যেমন- এসকরবিক এসিড যা আমরা ভিটামিন সি বলে জানি। এর অভাবে মানবদেহে স্কার্ভি রোগ হয়। তাই কিছু জৈব এসিডযুক্ত খাবার আমাদের জন্য প্রয়োজনীয়।

**প্রশ্ন-২৫১. আমাদের জীবনে ক্ষারকের ব্যবহার ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** আমাদের জীবনে বিভিন্ন কাজে ক্ষারকের ব্যবহার রয়েছে। ব্লিচিং পাউডার জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের পাতলা দ্রবণ ঘরবাড়ি হোয়াইট ওয়াশ করতে ব্যবহার করা হয়। ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের তৈরি পেস্ট পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়। পাকস্থলীতে এসিডিটি হলে এন্টাসিড ঔষধ হিসেবে $Mg(OH)_2$ এর সাসপেনশান খাওয়া হয়।

**প্রশ্ন-২৫২. খনিজ এসিড ও জৈব এসিডের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** খনিজ এসিড ও জৈব এসিডের মধ্যে পার্থক্য—

| জৈব এসিড | খনিজ এসিড |
|---|---|
| ১. ফলমূল ও সবজিতে পাওয়া যায় এবং এদেরকে খাওয়া যায়। | ১. প্রকৃতিতে-প্রাপ্ত খনিজ পদার্থ থেকে তৈরি |
| ২. মানবদেহের বিভিন্ন রোগ প্রতিরোধ করে। | ২. ত্বকে লাগলে ত্বকের মারাত্মক ক্ষতি হয় এবং খাওয়া যায় না। |

**প্রশ্ন-২৫৩. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এসিড গুরুত্বপূর্ণ কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন কাজে এসিডের ব্যবহার রয়েছে। আমরা টয়লেট পরিষ্কারের কাজে যে সমস্ত পরিষ্কারক ব্যবহার করি তাতে এসিড থাকে। বাসাবাড়িতে সাপের উপদ্রব কমানোর জন্য যে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়, সেটি হলো কার্বোলিক এসিড। আমাদের খাদ্যদ্রব্য হজম করার জন্য পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড নামক এসিডটি অত্যাবশ্যকীয়। তাই আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এসিড গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন-২৫৪. নাইট্রিক এসিড কী কাজে ব্যবহৃত হয়?**

**উত্তর:** দৈনন্দিন জীবনে এবং শিল্প কারখানায় নাইট্রিক এসিডের নানাবিধ ব্যবহার রয়েছে। সার কারখানায় সার প্রস্তুত করতে নাইট্রিক এসিড ব্যবহার করা হয়। খনি থেকে মূল্যবান ধাতু যেমন সোনা আহরণে নাইট্রিক এসিড প্রয়োজন হয়। এছাড়াও বিস্ফোরক পদার্থের প্রস্তুতি এবং রকেটের জ্বালানির জন্য নাইট্রিক এসিড একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান।

**প্রশ্ন-২৫৫. পরিষ্কারক সামগ্রী হিসেবে এসিড ও ক্ষারের ব্যবহার উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** পরিষ্কারক সামগ্রী হিসেবে এসিড ও ক্ষারের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। বহুল পরিচিত পরিষ্কারক ব্লিচিং পাউডার তৈরি করা হয় শুষ্ক $Ca(OH)_2$ ক্ষার ও $Cl_2$ গ্যাসের বিক্রিয়ার মাধ্যমে। অন্যদিকে আমরা টয়লেট পরিষ্কারের কাজে যে সমস্ত পরিষ্কারক ব্যবহার করি তাতে এসিড থাকে।

**প্রশ্ন-২৫৬. সালফিউরিক এসিডের ব্যবহার ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** সালফিউরিক এসিডের ব্যবহার:

i. সার কারখানায় প্রয়োজনীয় কাঁচামাল রূপে;
ii. ডিটারজেন্ট, নানানরকম রং তৈরিতে;
iii. ঔষধপত্র ও কীটনাশক তৈরিতে;
iv. কাগজ, বিস্ফোরক ও রেয়ন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন-২৫৭. ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড কী কাজে ব্যবহৃত হয়?**

**উত্তর:** ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড এর ব্যবহার:

i. জীবাণুনাশক ব্লিচিং পাউডার উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।
ii. লাইম ওয়াটার হিসাবে ঘরবাড়ি হোয়াইট ওয়াশ করতে ব্যবহৃত হয়।
iii. মিল্ক অফ লাইম হিসেবে পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন-২৫৮. HCl এর দুটি ব্যবহার উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** HCl এর দুটি ব্যবহার নিম্নরূপ—

১. আমাদের খাদ্যদ্রব্য করার জন্য পাকস্থলীতে এসিড অত্যাবশ্যকীয় এবং সেটি হলো হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl)।
২. ইস্পাত তৈরির কারখানা; ঔষধ, চামড়া শিল্প ইত্যাদি অনেক শিল্পে HCl ব্যবহৃত হয়।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



**প্রশ্ন-২৫৯. NaOH এর ব্যবহার ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** NaOH একটি তীব্র ক্ষার যা লাল লিটমাসকে নীল করে।
NaOH এর ব্যবহার:
১. সাবান তৈরির মূল উপাদান সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড।
২. এটি কাগজ ও রেয়ন শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন-২৬০. বেকিং সোডা ও ভিনেগারের মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়াটি লেখো।**
*[গভর্নমেন্ট প্যারেটোরি হাই স্কুল, ময়মনসিংহ]*
**উত্তর:** বেকিং সোডার রাসায়নিক সংকেত: $NaHCO_3$ (ক্ষার)
ভিনেগারের রাসায়নিক সংকেত: $CH_3COOH$ (এসিড)
$NaHCO_3$ ও $CH_3COOH$ এর মধ্যে সংঘটিত প্রশমন বিক্রিয়াটি নিচে লেখা হলো:

| $NaHCO_3$ | + | $CH_3COOH$ | → | $CH_3COONa$ | + | $CO_2 + H_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| বেকিং সোডা/ সোডিয়াম বাইকার্বনেট | | ভিনেগার/ অ্যাসিটিক এসিড | | সোডিয়াম অ্যাসিটেট | | পানি |

## ■ পাঠ ৭-১০: এসিড ও ক্ষারের কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য
*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১০৩*

**প্রশ্ন-২৬১. $H_2SO_4$ যৌগটির প্রকৃতি ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** $H_2SO_4$ যৌগটি একটি অজৈব এসিড।
$H_2SO_4$ অজৈব পদার্থ থেকে উৎপন্ন হয় এবং এটিতে প্রতিস্থাপনযোগ্য হাইড্রোজেন পরমাণু রয়েছে। এসিডের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী এটি ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াটি হলো—

$$Na^+OH^- + H_2^+SO_4^- \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$
ক্ষারক — লবণ — পানি

**প্রশ্ন-২৬২. মিল্ক অব লাইম বলতে কী বোঝায়?**
*[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*
**উত্তর:** পানি ও ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের তৈরি পেস্ট হচ্ছে মিল্ক অব লাইম। চুনের সাথে পর্যাপ্ত পরিমাণ পানি মিশিয়ে মিল্ক অব লাইম তৈরি করা হয়। এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি হলো— $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$
এটি পোকামাকড় দমনে ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন-২৬৩. মিথাইল অরেঞ্জকে নির্দেশক বলা হয় কেন?**
**উত্তর:** মিথাইল অরেঞ্জ নিজের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি অজানা পদার্থ এসিড, ক্ষার না নিরপেক্ষ তা নির্দেশ করে। তাই মিথাইল অরেঞ্জকে নির্দেশক বলা হয়। যেমন— ক্ষারীয় দ্রবণে হলুদ বর্ণ ধারণ করে।

**প্রশ্ন-২৬৪. এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ার লবণ উৎপন্ন হয়— ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** এসিড এবং ক্ষারের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটলে লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়। একে প্রশমন বিক্রিয়া বলে। এসিডের হাইড্রোজেন আয়ন ($H^+$) এবং ক্ষারের হাইড্রোক্সাইড আয়ন ($OH^-$) পরস্পর বিক্রিয়া করে পানি ($H_2O$) গঠন করে। বাকি আয়নগুলো মিলে লবণ গঠন করে। উদাহরণস্বরূপ, হাইড্রোক্লোরিক এসিড এবং ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড ক্ষার বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড লবণ এবং পানি উৎপন্ন করে।

**প্রশ্ন-২৬৫. NaCl লবণ কীভাবে উৎপন্ন হয়?**
**উত্তর:** NaCl বা সাধারণ লবণ প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়। NaCl তৈরি করার জন্য হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl) এবং সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH) ক্ষার একসাথে মিশ্রিত করা হয়। এই বিক্রিয়ায় সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) এবং পানি ($H_2O$) উৎপন্ন হয়।
**বিক্রিয়া:** $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
লবণ — পানি

## ■ পাঠ ১১-১৩: অম্ল, ক্ষার ও লবণ শনাক্তকরণ
*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১০৫*

**প্রশ্ন-২৬৬. KOH এর দ্রবণ ক্ষার না এসিড- তা কীভাবে শনাক্ত করবে?**
**উত্তর:** KOH একটি ক্ষারীয় দ্রবণ। এই দ্রবণে লাল লিটমাস পেপার ডুবানো হলে তা নীল বর্ণ ধারণ করে। সুতরাং, এটি ক্ষারক বা ক্ষার। আবার নীল লিটমাসের সংস্পর্শে দ্রবণটির বর্ণ অপরিবর্তিত থাকে। অর্থাৎ শনাক্ত করা গেল যে KOH এর দ্রবণ একটি ক্ষার।

**প্রশ্ন-২৬৭. $H_2SO_4$ এর জলীয় দ্রবণ ক্ষার না এসিড তা কীভাবে শনাক্ত করবে?**
**উত্তর:** $H_2SO_4$ এর জলীয় দ্রবণ অম্লীয় বা এসিডীয়। এই দ্রবণে নীল লিটমাস পেপার ডুবানো হলে তা লাল বর্ণ ধারণ করে। সুতরাং এটি এসিড। আবার লাল লিটমাস পেপারের সংস্পর্শে দ্রবণটির বর্ণ অপরিবর্তিত থাকে। অর্থাৎ শনাক্ত করা গেলে যে, $H_2SO_4$ এর জলীয় দ্রবণ একটি এসিড।

# একাদশ অধ্যায় আলো

## ■ পাঠ ১: আলোর প্রতিসরণ
*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১০৯*

**প্রশ্ন-২৬৮. আলোর প্রতিসরণ বলতে কী বোঝায়?**
**উত্তর:** আলোক রশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম হতে অপর স্বচ্ছ মাধ্যমে যাওয়ার সময় দিক পরিবর্তন করে। আলোক রশ্মির দিক পরিবর্তনের এই ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে। একটি পানিভর্তি কাচের গ্লাসে একটি পেন্সিল ডুবিয়ে রেখে বাইরে থেকে দেখলে পেন্সিলটি বাঁকা মনে হয়। এটি আলোর প্রতিসরণের একটি উদাহরণ। বায়ু মাধ্যম ও পানির বিভেদতলে আলোক রশ্মির বেঁকে যাওয়ার কারণেই এমন দেখা যায়।

**প্রশ্ন-২৬৯. আলোক রশ্মি হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করলে কী ঘটবে?**
**উত্তর:** আলোক রশ্মি যখন কোনো হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন রশ্মিটি অভিলম্বের দিকে সরে আসে। এক্ষেত্রে আপতন কোণের মান থেকে প্রতিসরণ কোণের মান ছোট হয়। আলোর প্রতিসরণের কারণে এ ঘটনা ঘটে। যেমন- আলোক রশ্মি বায়ু থেকে পানি মাধ্যমে প্রবেশ করলে এ বিষয়টি লক্ষ করা যায়।

**প্রশ্ন-২৭০. আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**
**উত্তর:** আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

| প্রতিফলন | প্রতিসরণ |
|---|---|
| ১. আলো যখন কোনো তলে বাধা পেয়ে আবার আগের মাধ্যমেই ফিরে আসে, তখন তাকে আলোর প্রতিফলন বলে। | ১. আলো যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে প্রবেশ করার সময় দিক পরিবর্তন করে বা বেঁকে যায়, তখন তাকে আলোর প্রতিসরণ বলে। |
| ২. একটি মাধ্যমের প্রয়োজন হয়। | ২. দুটি স্বচ্ছ মাধ্যমের প্রয়োজন হয়। |

**প্রশ্ন-২৭১. জানালার গ্লাসে প্রতিবিম্ব আবছা লাগে কেন?**
**উত্তর:** আলোক রশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে প্রবেশের সময় এর গতিপথের দিক পরিবর্তন করে। গ্লাস হলো স্বচ্ছ মাধ্যম। অধিকাংশ আলোই এর মধ্য দিয়ে চলে যায়, কেবল খুবই কম অংশ প্রতিফলিত হয় বলেই প্রতিফলিত প্রতিবিম্বটি আবছা দেখা যায়।

## ■ পাঠ ২ ও ৩: আলোর প্রতিসরণের নিয়ম
*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১১০*

**প্রশ্ন-২৭২. কোন কোন ক্ষেত্রে আলোর প্রতিসরণ হয় না?**
**উত্তর:** নিম্নোক্ত ক্ষেত্রগুলোতে আলোর প্রতিসরণ হয় না।
i. আলোক রশ্মি লম্বভাবে এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে আপতিত হলে, আলোক রশ্মির কোনো দিক পরিবর্তন হয় না। সেক্ষেত্রে প্রতিসরণ হবে না।
ii. ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে যাওয়ার সময় ক্রান্তি কোণের চেয়ে বেশি কোণে আপতিত হলে প্রতিসরণ না হয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটবে।

## ■ পাঠ ৪ ও ৫: প্রতিসরণের বাস্তব প্রয়োগ
*▶ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১১১*

**প্রশ্ন-২৭৩. একটি লাঠিকে কাত করে পানিতে নিমজ্জিত করলে বাঁকা দেখা যায় কেন?**
**উত্তর:** একটি লাঠিকে কাত করে পানিতে নিমজ্জিত করলে আলোর প্রতিসরণের জন্য একে 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-২৭৪. পানিতে কোনো বস্তুর অবস্থান তার প্রকৃত অবস্থান থেকে কিছুটা উপরে দেখা যায় কেন?**
**উত্তর:** পানিতে কোনো বস্তুর অবস্থান তার প্রকৃত অবস্থান থেকে কিছুটা উপরে দেখা যায় আলোর প্রতিসরণের জন্য।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



প্রতিসরণের ফলে আলো ঘন মাধ্যম পানি থেকে হালকা মাধ্যম বায়ুতে আমাদের চোখে প্রতিসরিত হয়। এতে আমরা বস্তুটির একটি অবাস্তব প্রতিবিম্ব দেখতে পাই, যা কিছুটা উপরে দেখা যায়।

**প্রশ্ন-২৭৫. পুকুরের পানিতে থেকে মাছ ও জলজ জীবেরা সূর্যাস্তের দৃশ্য দেখতে পায় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** পুকুরের পানিতে মাছ ও জলজ জীবেরা সূর্যাস্তের দৃশ্য দেখতে পাওয়ার মূল কারণ হচ্ছে আলোর প্রতিসরণ। সূর্যাস্তের সময় সূর্য যখন দিগন্তের খুব কাছাকাছি থাকে তখন সূর্য থেকে আসা আলোক রশ্মি হালকা মাধ্যম (বাতাস) থেকে ঘন মাধ্যমে (পানি) প্রবেশ করে। এসময় আলোক রশ্মি অভিলম্বের দিকে বেঁকে যায়। ফলে এই প্রতিসরিত আলোক রশ্মিগুলো পানির নিচে থাকা মাছ ও জলজ জীবের চোখে পৌঁছালে তারা সূর্যাস্তের দৃশ্য দেখতে পায়।

**প্রশ্ন-২৭৬. কয়েন রাখা খালি গ্লাসে পানি ঢেলে ওপর থেকে তাকালে কয়েনটিকে নিকটে মনে হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** পানিতে কোনো বস্তুর অবস্থান তার প্রকৃত অবস্থান থেকে কিছুটা উপরে দেখা যায় আলোর প্রতিসরণের জন্য। কয়েন রাখা খালি গ্লাসে পানি ঢেলে ওপর থেকে তাকালে কয়েনটিকে নিকটে মনে হওয়ার কারণও হচ্ছে আলোর প্রতিসরণ। এক্ষেত্রে ঘন মাধ্যম পানি হতে আলো প্রতিসরিত হয়ে হালকা মাধ্যমে আমাদের চোখে প্রতিফলিত হয়। এতে কয়েনের নিমজ্জিত অংশের প্রতিটি বিন্দু উপরে উঠে আসে। তাই উপর থেকে তাকালে মনে হয় কয়েনটি উপরে ভেসে আছে অথবা আমাদের নিকটে আছে।

**প্রশ্ন-২৭৭. প্রতিসরণ কোণ কখন 0° হয়?**

**উত্তর:** আলোক রশ্মি যখন অভিলম্ব বরাবর আপতিত হয় তখন প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্ব বরাবর ফিরে আসে এবং প্রতিসরণ কোণ 0° হয়। তখন আপাতন কোণ ও নির্গত কোণ 0° হয়। এক্ষেত্রে আপতিত রশ্মির দিক পরিবর্তন হয় না।

## ■ পাঠ ৬ ও ৭: পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ও সংকট কোণ (ক্রান্তি কোণ)

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১১২*

**প্রশ্ন-২৭৮. পূর্ণ-অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন বলতে কী বোঝায়?** ◘

*[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ]*

**উত্তর:** ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাদ্যমে আলো প্রতিসরণের সময় প্রতিসরণ কোণ ৯০° এর বেশি হলে তা একই মাধ্যমে প্রতিফলিত হয়। এক্ষেত্রে বিভেদ তল প্রতিফলক হিসেবে কাজ করে। আর সাধারণ প্রতিফলনের নিয়মানুসারে এ প্রতিফলন ঘটে। এই ঘটনাকে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন বলে।

**প্রশ্ন-২৭৯. পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলনের শর্ত দুটি লেখো।** ◘

**উত্তর:** পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের শর্ত হলো দুইটি। যথা–

i. আলোকরশ্মি কেবলমাত্র ঘন থেকে হালকা মাধ্যমে যাওয়ার সময় এটি ঘটে।
ii. ঘন মাধ্যমে আপতন কোণ অবশ্যই মাধ্যম দুটির সংকট কোণের চেয়ে বড় হতে হবে।

**প্রশ্ন-২৮০. ক্রান্তি কোণ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।** ◘

*[জুনিয়র বৃত্তি পরীক্ষা ২০২৫]*

**অথবা, সংকট কোণ কী? ব্যাখ্যা করো।** *[ব্রাহ্মণী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*

**উত্তর:** আলোক রশ্মি যখন ঘন স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে হালকা স্বচ্ছ মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন প্রতিসরিত রশ্মি আপতন বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। ফলে প্রতিসরণ কোণ আপতন কোণের চেয়ে বড় হয়। এই আপতন কোণের মান যত বাড়বে, প্রতিসরণ কোণও তত বাড়বে। আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান ৯০° হয় অর্থাৎ প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদ তল বরাবর চলে যায় সেই আপতন কোণকে সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ বলে।

**প্রশ্ন-২৮১. কাচের সংকট কোণ ৪১° বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** কাচের সংকট কোণ ৪১° বলতে বোঝায় যে, আলোকরশ্মি 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-২৮২. সাধারণ প্রতিফলন ও পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মধ্যে পার্থক্য কী?**

**উত্তর:** প্রতিফলন হলো আলোর ধর্ম। আলো যখন কোনো বিভেদতলে বাধা পেয়ে ফিরে আসে সেই ঘটনাকে আলোর প্রতিফলন বলে। সাধারণ প্রতিফলনের সময় আলোর কিছু অংশ প্রতিসরিত হয়। কিন্তু পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সমস্ত আলোকরশ্মি প্রতিফলিত হয়।

**প্রশ্ন-২৮৩. আপতন কোণ ও সংকট কোণের পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:** আপতন কোণ ও সংকট কোণের পার্থক্য হলো—

| আপতন কোণ | সংকট কোণ |
|---|---|
| ১. আলো যে কোণে বিভদেতলে আপতিত হয় তাই আপতন কোণ। | ১. আপতন কোণের যে মানের জন্য ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে আলোর প্রতিসরণ কোণ 90° হয় তাই সংকট কোণ। |
| ২. আপতন কোণ যেকোনো মাধ্যমে হয়ে থাকে। | ২. সংকট কোণ শুধু ঘন মাধ্যমে উৎপন্ন হয়। |

**প্রশ্ন-২৮৪. সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ মূলত একটি আপতন কোণ — ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে আলোর প্রতিসরণের বেলায় আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণ সর্বোচ্চ (90°) হয় অর্থাৎ প্রতিসৃত রশ্মি মাধ্যমদ্বয়ের বিভেদতল ঘেঁষে যায়, তাকে হালকা মাধ্যমের সাপেক্ষে ঘন মাধ্যমের সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ বলে। সুতরাং সংজ্ঞানুসারে, ক্রান্তি কোণ মূলত একটি আপতন কোণ।

**প্রশ্ন-২৮৫. সংকট কোণের মান কীসের ওপর নির্ভর করে?**

**উত্তর:** সংকট কোণ তথা আলোর প্রতিসরণ আলোর বেগের ওপর নির্ভর করে। আবার আলোর বেগ দুটি বিষয়ের ওপর নির্ভর করে। যথা- (i) মাধ্যমদ্বয়ের প্রকৃতি ও (ii) আলোর রং। নির্দিষ্ট বর্ণের আলোর বেগ বিভিন্ন মাধ্যমে বিভিন্ন হয়। আবার শূন্য মাধ্যমে ছাড়া অন্য কোনো নির্দিষ্ট মাধ্যমে বিভিন্ন বর্ণের আলোর কোণ বিভিন্ন হয়। এভাবে মাধ্যমের প্রকৃতি এবং আলোর বর্ণের ওপরই সংকট কোণের মান নির্ভর করে।

## ■ পাঠ ৮: অপটিক্যাল ফাইবার ও ম্যাগনিফাইং গ্লাস

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১১৩*

**প্রশ্ন-২৮৬. অপটিক্যাল ফাইবার কী? ব্যাখ্যা করো।** ◘

**উত্তর:** অপটিক্যাল ফাইবার হলো একটি খুব সরু কাচতন্তু। এটা মানুষের চুলের মতো চিকন এবং নমনীয়। আলোকরশ্মিকে বহনের কাজে এটি ব্যবহৃত হয়। আলোকরশ্মি যখন এই কাচতন্তুর মধ্যে প্রবেশ করে তখন এর দেয়ালে পুনঃপুন পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটতে থাকে। এই প্রক্রিয়া চলতে থাকে আলোকরশ্মি কাচতন্তুর অপর প্রান্ত দিয়ে বের না হওয়া পর্যন্ত। মানবদেহের অভ্যন্তরীণ বিভিন্ন অংশ পর্যবেক্ষণের জন্য এবং টেলিকমিউনিকেশনের জন্য অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন-২৮৭. টেলিযোগাযোগে অপটিক্যাল ফাইবার অনন্য—ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** অপটিক্যাল ফাইবার একটি খুব সরু কাচতন্তু।

টেলিযোগাযোগ ক্ষেত্রে অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহার করার ফলে আলোকরশ্মির পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটিয়ে একই সাথে অনেকগুলো সংকেত প্রেরণ করা যায়। এতে করে বিভিন্ন ধরনের গ্রাহক সেবা দেওয়া যায়। এই ক্ষেত্রে অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহারের আরেকটি সুবিধা হলো সংকেত যত দূরেই যাক না কেন এর শক্তি হ্রাস পায় না। ফলে সংকেতের মান অপরিবর্তিত থাকে।

**প্রশ্ন-২৮৮. বিবর্ধক কাচ বলতে কী বোঝায়?** ◘

**উত্তর:** উপযুক্ত ফ্রেমে আবদ্ধ উত্তল লেন্সকে বিবর্ধক কাচ বা পঠন কাচ বা সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র বলে।

বিবর্ধক কাচে উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্বের মধ্যে কোনো বস্তুকে স্থাপন করলে লেন্সের অপর পাশ থেকে বস্তুটির একটি সোজা, বিবর্ধিত ও অবাস্তব বিম্ব দেখা যায়। এই যন্ত্রে খুব বেশি বিবর্ধন পাওয়া যায় না।



Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



**প্রশ্ন-২৮৯. ফোকাস দূরত্ব কী? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** কোনো উত্তল লেন্সের উপর এর প্রধান অক্ষের সমান্তরাল আলোক রশ্মি আপতিত হলে যে বিন্দুতে রশ্মিগুচ্ছ আপতিত হয় তাকে ফোকাস বিন্দু বলে। প্রধান অক্ষ বরাবর লেন্স হতে ফোকাস বিন্দুর দূরত্বকে ফোকাস দূরত্ব বলে।

**প্রশ্ন-২৯০. বিবর্ধক কাচকে পঠন কাচ বলার কারণ ব্যাখ্যা করো।** ◘
**উত্তর:** 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।

## ■ পাঠ ৯ ও ১০: মানব চক্ষু

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১১৪*

**প্রশ্ন-২৯১. মানুষের দুইটি চোখ থাকার সুবিধা কী?** ◘
**উত্তর:** দুইটি চোখ দিয়ে একটি বস্তু দেখলে আমরা কেবলমাত্র একটি বস্তুই দেখতে পাই। যদিও প্রত্যেকটি চোখ আপন আপন রেটিনায় প্রতিবিম্ব গঠন করে, কিন্তু মস্তিষ্ক দুইটি ভিন্ন প্রতিবিম্বকে একটি প্রতিবিম্বে পরিণত করে। দুইটি চোখ থাকার জন্য দূরত্ব নির্ভুলভাবে পরিমাপ করা যায়। তাছাড়া বস্তুর তুলনায় দুইটি চোখের বিভিন্ন অবস্থানের জন্য ডান চোখ ডান দিকটা বেশি এবং বাম চোখ বাম দিকটা বেশি দেখে। দুই চোখ দিয়ে বস্তু দেখলে দুইটি ভিন্ন প্রতিবিম্বের উপরিপাতন ঘটে এবং বস্তুকে ভালভাবে দেখা যায়।

**প্রশ্ন-২৯২. অন্ধকার ঘরে আমরা দেখতে পাই না কেন?**
**উত্তর:** আমরা তখনই কোনো বস্তুকে দেখি যখন বস্তুটি হতে আলো প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে এসে পৌঁছায়। কিন্তু অন্ধকারে কোনো আলোর উৎস থাকে না বলে কোনো বস্তু হতে আলো প্রতিফলিত হয়ে চোখে আসার সুযোগ নেই। তাই অন্ধকার ঘরে আমরা কোনো বস্তুই দেখতে পাই না।

**প্রশ্ন-২৯৩. চোখ কীভাবে কোন বস্তু দেখতে পায়?** ◘
*[রোকসানা কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*
**উত্তর:** যখনই আমাদের সামনে কোনো বস্তু থাকে, তখন ঐ বস্তু হতে আলোক রশ্মি চোখের লেন্স দ্বারা প্রতিসরিত হয় এবং রেটিনার ওপর একটি উল্টো প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। মস্তিষ্ক রেটিনায় সৃষ্ট উল্টো প্রতিবিম্বকে পুনরায় উল্টো করে দেয়। ফলে আমরা বস্তুটিকে দেখি। এভাবে চোখ কাজ করে।

**প্রশ্ন-২৯৪. চোখের ভিতরে আলোর প্রতিফলন না হওয়ার কারণ কী?** ◘
*[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*
**উত্তর:** আমরা জানি, কালো রঙের বস্তু বা পর্দা সকল আলো শোষণ করে নেয় বলে এর উপর আপতিত আলো প্রতিফলিত হয় না। মানুষের চোখে কালো রঙের ঝিল্লি দ্বারা গঠিত একটি আচ্ছাদন থাকে যা শ্বেতমণ্ডলকে আচ্ছাদিত করে থাকে। একে বলে কোরয়েড বা কৃষ্ণমণ্ডল। এই কৃষ্ণমণ্ডলের কারণেই চোখের ভেতর প্রবিষ্ট আলো প্রতিফলিত হয় না।

**প্রশ্ন-২৯৫. মানব চক্ষুতে লক্ষ্যবস্তুর বাস্তব, উল্টা ও খাটো বিম্ব তৈরি হয় কেন?**
**উত্তর:** মানব চক্ষুতে লক্ষ্যবস্তুর বাস্তব, উল্টা ও খাটো বিম্ব তৈরি হওয়ার কারণ হলো মানব চক্ষুতে উত্তল লেন্স রয়েছে। এটি কর্নিয়ার পেছনে অবস্থিত। উত্তল লেন্সে গঠিত প্রতিবিম্ব বাস্তব, উল্টা ও খাটো হয়।

# দ্বাদশ অধ্যায় মহাকাশ ও উপগ্রহ

## ■ পাঠ ১: মহাকাশ

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১২০*

**প্রশ্ন-২৯৬. মহাকাশ ও মহাশূন্যের মধ্যে পার্থক্য লেখো?**
*[রোকসানা কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*
**উত্তর:** মহাকাশ ও মহাশূন্যের পার্থক্য নিম্নরূপ—

| মহাকাশ | মহাশূন্য |
|---|---|
| ১. পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের বাইরে অবস্থিত বিশাল অঞ্চলকে মহাকাশ বলে। | ১. গ্রহ ও নক্ষত্রের মাঝে ফাঁকা স্থানকে মহাশূন্য বলে। |
| ২. এখানে গ্রহ, নক্ষত্র, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদি নভোমণ্ডলীয় বস্তু রয়েছে। | ২. মহাশূন্য হলো মহাকাশের অংশবিশেষ। |

**প্রশ্ন-২৯৭. মহাকাশের শুরু আছে, শেষ নেই— ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** বিজ্ঞানীদের মতে, পৃথিবী থেকে ১৬০ কিলোমিটার উচ্চতায় বায়ুমণ্ডলের শেষ এবং মহাকাশের শুরু। অতীতে মহাকাশের সীমা আছে বলে ধারণা করা হতো। মানুষ ভাবত, যত দূর পর্যন্ত সবচেয়ে দূরের বস্তুটি দেখা যায় সে পর্যন্ত মহাকাশ বিস্তৃত। কিন্তু পরবর্তীতে দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কারের পর দৃষ্টিসীমার বাইরে অনেক গ্রহ, নক্ষত্র, ধূমকেতু ও গ্যালাক্সি দেখতে পাওয়া যায়। ফলে বোঝা যায়, প্রকৃতপক্ষে মহাকাশের কোনো শেষ নেই। তাই বলা যায়, মহাকাশের শুরু আছে, শেষ নেই।

**প্রশ্ন-২৯৮. বায়ুমণ্ডলকে মহাকাশের অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয় না কেন?**
**উত্তর:** পৃথিবীর মতো এর বায়ুমণ্ডলও মহাকাশে ঘুরছে। এজন্য বায়ুমণ্ডলকে মহাকাশের অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয় না। একে পৃথিবীর অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয়। অধিকাংশ বিজ্ঞানী মনে করেন যে, পৃথিবী থেকে ১৬০ কিলোমিটার উচ্চতায় বায়ুমণ্ডলের শেষ এবং মহাকাশের শুরু।

## ■ পাঠ ২: মহাবিশ্ব

*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১২১*

**প্রশ্ন-২৯৯. বিগব্যাং ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো।**
**অথবা, মহাবিশ্বের কীভাবে উৎপত্তি হয়েছে? ব্যাখ্যা করো।**
**উত্তর:** বিগব্যাং বা মহাবিস্ফোরণ 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 এবং অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠাণ্ডা হয়ে বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। এই বিগব্যাং বা মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল প্রায় ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর পূর্বে এবং এটিই মহাবিশ্বের বয়স।

**প্রশ্ন-৩০০. গ্যালাক্সি কী? আমরা কোন গ্যালাক্সিতে বাস করি?**
**উত্তর:** মহাবিশ্বের যেসব অংশে পদার্থ বা বস্তু বেশি ঘনীভূত, তাদের বলা হয় গ্যালাক্সি। গ্যালাক্সি হলো গ্রহ ও নক্ষত্রের একটি বৃহৎ দল। আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি তার নাম মিল্কিওয়ে বা আকাশগঙ্গা।

**প্রশ্ন-৩০১. গ্রহকে নক্ষত্র বলা যায় না কেন?**
**উত্তর:** গ্রহের নিজস্ব আলো ও তাপ নেই। এরা সূর্য থেকে আলো ও তাপ পায়। গ্রহ তারার মতো মিটমিট করে জ্বলে না। অপরদিকে রাত্রিবেলা মেঘমুক্ত আকাশের দিকে তাকালে অনেক আলোক বিন্দু মিটমিট করে জ্বলতে দেখা যায়। এদের নক্ষত্র বলে। নক্ষত্রের নিজস্ব আলো ও তাপ আছে। তাই গ্রহকে নক্ষত্র বলা যায় না।

**প্রশ্ন-৩০২. নক্ষত্র খালি চোখে দেখা যায় না কেন?**
**উত্তর:** নক্ষত্রের নিজস্ব আলো আছে। এটি জ্বলন্ত গ্যাসপিণ্ড এবং হাইড্রোজেন ও হিলিয়াম গ্যাস দিয়ে তৈরি। পৃথিবী থেকে নক্ষত্রগুলো অনেক দূরে তাই খালি চোখে দেখা যায় না। পৃথিবী থেকে কয়েকটি নক্ষত্র দেখতে শক্তিশালী দূরবীক্ষণ যন্ত্রের প্রয়োজন হয়। এছাড়া সূর্যের প্রখর আলোর জন্য দিনের বেলায় অনেক নক্ষত্র দেখা যায় না।

**প্রশ্ন-৩০৩. গ্রহ ও নক্ষত্রের পার্থক্য লেখো।** ◘ *[সরকারি এমবিনাথ (পিএন) বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী; বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*
**উত্তর:** গ্রহ ও নক্ষত্রের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

| গ্রহ | নক্ষত্র |
|---|---|
| ১. গ্রহের চারদিকে উপগ্রহ আবর্তনশীল। | ১. নক্ষত্রের চারদিকে গ্রহ আবর্তনশীল। |
| ২. গ্রহের কোনো আলো ও উত্তাপ নেই। | ২. নক্ষত্রের আলো ও উত্তাপ আছে। |



Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



## ■ পাঠ ৩: প্রাকৃতিক গ্রহ ও উপগ্রহ

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১২২*

**প্রশ্ন-৩০৪. সৌর জগতের গ্রহগুলোর কয়টি করে উপগ্রহ আছে?**

*[ব্রাহ্মণ্দী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*

**উত্তর:** সৌরজগতের মোট ৮টি গ্রহ আছে। এর মধ্যে পৃথিবীর ১টি, মঙ্গলের ২টি, বৃহস্পতির ৬৭টি, শনির ৬২টি, ইউরেনাসের ২৭টি এবং নেপচুনের ১৪টি প্রাকৃতিক উপগ্রহ আছে। বুধ ও শুক্র গ্রহের কোনো উপগ্রহ নেই।

**প্রশ্ন-৩০৫. 'পৃথিবী একটি গ্রহ'— ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** সূর্যকে ঘিরে আবর্তনশীল ৮টি বৃহৎ জ্যোতিষ্কের মধ্যে পৃথিবী একটি। পৃথিবীর নিজস্ব কোনো আলো বা উত্তাপ নাই। এটি সূর্যের চারপাশে একটি নির্দিষ্ট কক্ষপথে আবর্তনশীল। গ্রহের সকল বৈশিষ্ট্য পৃথিবীতে বিদ্যমান থাকায় একে একটি গ্রহ হিসেবে অ্যাখ্যায়িত করা হয়।

**প্রশ্ন-৩০৬. চাঁদকে পৃথিবীর উপগ্রহ বলা হয় কেন?**

**উত্তর:** চাঁদকে পৃথিবীর উপগ্রহ বলা হয় কারণ—

১. চাঁদ পৃথিবীর চারপাশে ঘুরে।
২. চাঁদ পৃথিবীর মহাকর্ষের দ্বারা আকর্ষিত হয়।
৩. চাঁদ পৃথিবীর সাথে একটি স্থিতিশীল কক্ষপথে রয়েছে।
৪. চাঁদের নিজস্ব আলো নেই, এটি সূর্য থেকে আলো গ্রহণ করে।

**প্রশ্ন-৩০৭. গ্রহ ও উপগ্রহের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:** গ্রহ ও উপগ্রহের মধ্যে দুটি পার্থক্য নিম্নরূপ—

| গ্রহ | উপগ্রহ |
|---|---|
| ১. গ্রহ সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘুরে। | ১. উপগ্রহ গ্রহকে কেন্দ্র করে ঘুরে। |
| ২. গ্রহ আকারে বড় হয়। | ২. উপগ্রহ আকারে ছোট হয়। |

**প্রশ্ন-৩০৮. চাঁদের নিজস্ব আলো না থাকলেও উজ্জ্বল দেখায় কেন?** ◘

**উত্তর:** চাঁদের নিজস্ব কোনো আলো নেই। সূর্যের আলো দ্বারা চাঁদ আলোকিত হয়। রাতের বেলা সূর্যের আলো চাঁদের উপর পড়লে; আলো প্রতিফলিত হয়ে আমাদের কাছে পৌঁছায়। এছাড়াও চাঁদ পৃথিবীর খুব কাছে থাকায় আমরা চাঁদকে উজ্জ্বল দেখি।

## ■ পাঠ ৪: কৃত্রিম উপগ্রহ ও এর ইতিহাস

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১২৩*

**প্রশ্ন-৩০৯. চাঁদ ও কৃত্রিম উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করো।**

*[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা; গভ: ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]*

**উত্তর:** চাঁদ ও কৃত্রিম উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

| চাঁদ | কৃত্রিম উপগ্রহ |
|---|---|
| ১. পৃথিবীর চারদিকে ঘূর্ণায়মান একটি প্রাকৃতিক বস্তু হলো চাঁদ। | ১. মানুষের পাঠানো যেসব বস্তু বা মহাকাশযান পৃথিবীকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে তাদের বলা হয় কৃত্রিম উপগ্রহ। |
| ২. চাঁদ আকারে কৃত্রিম উপগ্রহের তুলনায় অনেক বড়। | ২. কৃত্রিম উপগ্রহ আকারে ছোটো। |

**প্রশ্ন-৩১০. প্রাকৃতিক উপগ্রহ ও কৃত্রিম উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য লেখো।**

**উত্তর:**

| প্রাকৃতিক উপগ্রহ | কৃত্রিম উপগ্রহ |
|---|---|
| যেসব আকাশমণ্ডলীয় বস্তু গ্রহকে কেন্দ্র করে ঘোরে তাদেরকে প্রাকৃতিক উপগ্রহ বলে। | মানুষের পাঠানো যেসব বস্তু বা মহাকাশযান পৃথিবীকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘোরে তাদের বলা হয় কৃত্রিম উপগ্রহ। |
| গ্রহ সৃষ্টির সময়ই প্রাকৃতিক উপগ্রহ তৈরির প্রক্রিয়া শুরু হয়েছিল। | মানবসৃষ্ট উপগ্রহ হলো কৃত্রিম উপগ্রহ। |
| উদাহরণ: চাঁদ, ভিমোস, ফবোস ইত্যাদি। | উদাহরণ: বাংলাদেশ স্যাটেলাইট-১, স্পুটনিক-১ ইত্যাদি। |

**প্রশ্ন-৩১১. কৃত্রিম উপগ্রহ কীভাবে পৃথিবীর কক্ষপথে ঘোরে ব্যাখ্যা করো।** ◘ *[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দর রউফ পাবলিক কলেজ]*

**উত্তর:** পৃথিবীর চারদিকে ঘোরার জন্য কেন্দ্রমুখী বল বা টানের প্রয়োজন। কৃত্রিম উপগ্রহের উপর পৃথিবীর আকর্ষণই এই বল জোগায়। কৃত্রিম উপগ্রহকে প্রায় ২৫০ কিলোমিটার উপরে তুলে পৃথিবী পৃষ্ঠের সমান্তরালে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ৮ কিলোমিটার বেগ দেওয়া হলে উপগ্রহটি ঘুরতে থাকবে। মূলত এভাবেই পৃথিবীর কক্ষপথে কৃত্রিম উপগ্রহ ঘোরে।

**প্রশ্ন-৩১২. ভূ-স্থির উপগ্রহ বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** যে কৃত্রিম উপগ্রহ ২৪ ঘণ্টায় পৃথিবীর চারদিকে একবার ঘুরে আসে তাকে ভূ-স্থির উপগ্রহ বলে। পৃথিবী থেকে একে স্থির অবস্থায় রয়েছে বলে মনে হয়। তাই একে ভূ-স্থির উপগ্রহ বলে।

## ■ পাঠ ৫: কৃত্রিম উপগ্রহের কক্ষপথে চলা বা ভ্রমণ

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১২৩*

**প্রশ্ন-৩১৩. কৃত্রিম উপগ্রহের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।**

*[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** কৃত্রিম উপগ্রহের দুটি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ—

i. নিজস্ব কক্ষপথে ঘোরে।
ii. চাঁদের তুলনায় অনেক নিচু দিয়ে পৃথিবীর চারদিকে ঘোরে।

**প্রশ্ন-৩১৪. কৃত্রিম উপগ্রহ পাঠানোর শর্ত কী?**

**উত্তর:** কৃত্রিম উপগ্রহের উপর পৃথিবীর আকর্ষণ বল কাজ করে। তাই মহাকাশে এটি প্রেরণ করতে চাইলে এই আকর্ষণ বল ছিন্ন করতে হবে। সেজন্য কৃত্রিম উপগ্রহকে পৃথিবীর প্রায় ২৫০ কিলোমিটার উপরে তুলে পৃথিবী পৃষ্ঠের সমান্তরালভাবে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ৮ কিলোমিটার বেগ দিতে হবে। এই বেগের ফলেই কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারদিকে ঘুরতে থাকবে।

**প্রশ্ন-৩১৫. কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারদিকে কেন ঘোরে?** ◘

*[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর :** কৃত্রিম উপগ্রহের পৃথিবীর চারদিকে ঘোরার জন্য কেন্দ্রমুখী বল বা টানের প্রয়োজন হয়। কৃত্রিম উপগ্রহের ওপর পৃথিবীর আকর্ষণ বল বা অভিকর্ষ বলই এই কেন্দ্রমুখী বল জোগায়। রকেটের সাহায্যে কৃত্রিম উপগ্রহকে নির্দিষ্ট উচ্চতায় তুলে পরে ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে বেগ দেওয়া হয়। তাই কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারপাশে ঘুরতে থাকে।

## ■ পাঠ ৬-৭: কৃত্রিম উপগ্রহের ব্যবহার ও গুরুত্ব

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১২৪*

**প্রশ্ন-৩১৬. গোয়েন্দা নজরদারিতে কোন উপগ্রহটি ব্যবহার করা হয়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** গোয়েন্দা নজরদারিতে কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়। গোয়েন্দার কাজ করার জন্য সামরিক বাহিনীতে এই উপগ্রহ ব্যবহার করা হয় বলে এর নাম গোয়েন্দা উপগ্রহ। প্রতিপক্ষ শত্রুর অবস্থান যাচাই, গোপন অনুপ্রবেশ রোধ, গোপন আক্রমণ ইত্যাদির তথ্য সংগ্রহ করতে এ উপগ্রহটি ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন-৩১৭. কৃষি কাজে কৃত্রিম উপগ্রহের ব্যবহার ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কৃষি কাজে আধুনিকায়নের পিছনে কৃত্রিম উপগ্রহের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। কৃত্রিম উপগ্রহের সাহায্যে, বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ যেমন- বন্যা, ঘূর্ণিঝড়, জলোচ্ছ্বাস ইত্যাদির পূর্বাভাস সহজে পাওয়া যায়। এছাড়া কোন মাঠে ফসল ভালো হচ্ছে, কোন ফসলে রোগবালাই বা পোকামাকড় আক্রমণ করেছে তার তথ্য সংগ্রহ ও ছবি সংরক্ষণে কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন-৩১৮. কৃত্রিম উপগ্রহ ২৫০ কি.মি. উচ্চতায় স্থাপন হয় কেন?**

**উত্তর :** আমরা জানি, ভূপৃষ্ঠ হতে ১৬০ কি.মি. পর্যন্ত পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত। এই বায়ুমণ্ডলের মধ্যে কোন কৃত্রিম উপগ্রহ স্থাপন করলে সেটি বায়ুস্তরের ঘর্ষণের ফলে গরম হয়ে পুড়ে ছাই হয়ে যাবে। তাই নিরাপত্তার ও অধিক সতর্কতার জন্য কোন কৃত্রিম উপগ্রহকে ভূপৃষ্ঠ হতে ২৫০ কি.মি. উচ্চতায় স্থাপন করা হয়।





Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



# ত্রয়োদশ অধ্যায় খাদ্য ও পুষ্টি

## ■ পাঠ ১: পুষ্টি, পুষ্টিমান ও খাদ্য উপাদান

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৩০*

**প্রশ্ন-৩১৯. খাদ্যের পুষ্টি উপাদান মানুষের দেহে কী কী কাজ করে?**

**উত্তর:** খাদ্যের মধ্যে যে সকল উপাদান বা পুষ্টিদ্রব্য থাকে তা আমাদের দেহে মূলত তিনটি কাজ করে। যথা:

i. জীবের বৃদ্ধি সাধন, ক্ষয়পূরণ ও রক্ষণাবেক্ষণ।
ii. তাপশক্তি ও কর্মশক্তি প্রদান।
iii. রোগ প্রতিরোধ, সুস্থতা বিধান ও শারীরবৃত্তীয় কাজ (যেমন: মানবদেহে পরিপাক, শ্বসন, রেচন ইত্যাদি) নিয়ন্ত্রণ করে।

**প্রশ্ন-৩২০. দুধকে মিশ্র খাদ্য বলা হয় কেন?**

*[রাক্ষন্দী কামিনী বিদ্যাপীঠ নৌপথিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*

**উত্তর:** যেসব খাদ্যে একের অধিক পুষ্টি উপাদান থাকে তাদেরকে মিশ্র খাদ্য বলা হয়। দুধে শর্করা, আমিষ, স্নেহসহ আরো ভিন্ন ভিন্ন পুষ্টি উপাদানও থাকে। তাই দুধকে মিশ্র খাদ্য বলা হয়।

**প্রশ্ন-৩২১. বিভিন্ন খাদ্য উপাদানের পুষ্টিগুণ ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** শর্করা বা শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য শক্তি উৎপাদন করে। আমিষ বা প্রোটিনজাতীয় খাদ্য ক্ষয়পূরণ, বৃদ্ধিসাধন ও দেহ গঠন করে। স্নেহ বা চর্বি জাতীয় খাদ্য তাপ ও শক্তি উৎপাদন করে। ভিটামিন জাতীয় খাদ্য রোগ প্রতিরোধ, শক্তি বৃদ্ধি এবং বিভিন্ন জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্দীপনা যোগায়। খনিজ লবণ বিভিন্ন জৈবিক প্রক্রিয়ায় অংশ নেয়। পানি দেহে তাপ ও পানির সমতা রক্ষা করে, কোষের গুণাবলি নিয়ন্ত্রণ করে এবং কোষ অজাণুসমূহকে ধারণ করে।

**প্রশ্ন-৩২২. বিশুদ্ধ ও মিশ্র খাদ্যের মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** নিম্নে বিশুদ্ধ ও মিশ্র খাদ্যের মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ করা হলো—

| বিশুদ্ধ খাদ্য | মিশ্র খাদ্য |
|---|---|
| ১. বিশুদ্ধ খাদ্যে শুধুমাত্র একটি উপাদান থাকে। | ১. মিশ্র খাদ্যে একের অধিক পুষ্টি উপাদান বিদ্যমান। |
| ২. উদাহরণ: চিনি, গ্লুকোজ। | ২. উদাহরণ: দুধ, ডিম, খিচুড়ি। |

## ■ পাঠ ২ ও ৩: শর্করা ও আমিষ

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৩১*

**প্রশ্ন-৩২৩. হাইপোগ্লাইসেমিয়া বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর:** রক্তে শর্করার পরিমাণ কমে গেলে যে অবস্থার সৃষ্টি হয় তাকে হাইপোগ্লাইসেমিয়া বলে। হাইপোগ্লাইসেমিয়া হলে বিপাক ক্রিয়ার সমস্যা সৃষ্টি হয়। এছাড়াও ক্ষুধা অনুভব, বমি বমি ভাব, অতিরিক্ত ঘামানো, হৃদকম্পন বাড়া বা কমা ইত্যাদি দেখা দিতে পারে।

**প্রশ্ন-৩২৪. আমিষের সহজপাচ্যতার গুণক বলতে কী বোঝ?**

**উত্তর:** সব আমিষ দেহে সমান পরিমাণে শোষিত হয় না। আমিষ জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করার পর এর শতকরা যত ভাগ অন্ত্র থেকে দেহে শোষিত হয়, তত ভাগকে সেই আমিষের সহজগ্রাচ্যতার 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।

**প্রশ্ন-৩২৫. দেহে অ্যামাইনো এসিড প্রয়োজন কেন?**

**উত্তর:** আমিষের একটি উপাদান হলো অ্যামাইনো এসিড। দেহের বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ ও নাইট্রোজেনের সমতা রক্ষা করা অ্যামাইনো এসিডের কাজ। অ্যামাইনো এসিডের অভাবে দেহে নানা রোগের উপসর্গ দেখা দেয়। যেমন- বমি বমি ভাব, মূত্রে জৈব এসিডের পরিমান বেড়ে যাওয়া, নাইট্রোজেনের ভারসাম্য বজায় না থাকা ইত্যাদি। এসব সমস্যা থেকে রক্ষা পেতেই দেহে অ্যামাইনো এসিড প্রয়োজন।

**প্রশ্ন-৩২৬. কোয়াশিয়রকর রোগের লক্ষণগুলো লেখো।**

**উত্তর :** নিম্নে কোয়াশিয়রকর রোগের লক্ষণগুলো উল্লেখ করা হলো—

i. শিশুদের খাওয়ার অরুচি হয়।
ii. পেশি শীর্ণ ও দুর্বল হতে থাকে, চামড়া এবং চুলের মসৃণতা ও রং নষ্ট হয়ে যায়।
iii. ডায়রিয়া রোগ হয়, শরীরে পানি আসে।
iv. পেট বড় হয়।

**প্রশ্ন-৩২৭. ম্যারাসমাস রোগের লক্ষণগুলো কী কী?** *[জামালপুর জিলা স্কুল]*

**উত্তর:** ম্যারাসমাস রোগের লক্ষণগুলো হলো—

i. আমিষ ও ক্যালরি উভয়েরই অভাব ঘটে, ফলে দেহের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায়।
ii. শরীর ক্ষীণ হয়ে অস্থিচর্মসার হয়।
iii. চামড়া বা ত্বক খসখসে হয়ে ঝুলে পড়ে।
iv. শরীরের ওজন হ্রাস পায়।

## ■ পাঠ ৪ ও ৫: স্নেহ পদার্থ

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৩৪*

**প্রশ্ন-৩২৮. স্নেহ পদার্থ কী? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলের সমন্বয়ে গঠিত যৌগকে স্নেহ পদার্থ বলা হয়। একে শক্তি উৎপাদনকারী উপাদান বলা হয়। এতে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের পরিমাণ বেশি থাকে। কার্বনের দহন ক্ষমতা বেশি থাকায় স্নেহ পদার্থের অণু থেকে বেশি তাপশক্তি উৎপন্ন হয়।

**প্রশ্ন-৩২৯. সয়াবিন একটি অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড ব্যাখ্যা করো।**

*[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** কিছু কিছু ফ্যাটি এসিড আছে যা আমাদের দেহের জন্য অত্যাবশ্যক। এগুলো প্রধানত উদ্ভিজ্জ তেল থেকে পাওয়া যায়। যে স্নেহ জাতীয় খাদ্যে অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড বেশি থাকে, তা বেশি উপকারি। সয়াবিন তেলও উদ্ভিজ্জ তেল যা একটি অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড।

**প্রশ্ন-৩৩০. মাখন ও মেয়নিজের মধ্যে কোনটি বেশি উপকারী? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** যে স্নেহ জাতীয় খাদ্যে অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড বেশি থাকে, তা বেশি উপকারী। যেমন- সয়াবিন তেল, সূর্যমুখী তেল, তিলের তেল, ভুট্টার তেল ইত্যাদি। এসব তেল দিয়ে তৈরি খাবার যেমন- মেয়নিজ, সালাদ ড্রেসিং, কাসুন্দি, তেলের আচার ইত্যাদি উৎকৃষ্টতর স্নেহ জাতীয় খাদ্যের অন্তর্ভুক্ত। অপরদিকে, মাখন স্নেহবহুল খাদ্য যাতে সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড বেশি থাকে। তাই মাখন ও মেয়নিজের মধ্যে মেয়নিজ বেশি উপকারী।

## ■ পাঠ ৬: খাদ্যপ্রাণ বা ভিটামিন

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৩৬*

**প্রশ্ন-৩৩১. যে ভিটামিনের অভাবে রাতকানা রোগ হয় তার কাজ ব্যাখ্যা করো।**

*[বিনানী বিদ্যানিকেতন, ঢাকা]*

**উত্তর:** ভিটামিন 'এ' এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়। ভিটামিন 'এ' দৃষ্টিশক্তি স্বাভাবিক রাখে, ত্বক ও শ্লেষ্মাঝিল্লিকে সুস্থ রাখে এবং দেহকে বিভিন্ন সংক্রামক রোগের হাত থেকে রক্ষা করে। এছাড়া খাদ্যদ্রব্য পরিপাক ও ক্ষুধা তৈরি করা, রক্তে স্বাভাবিক অবস্থা বজায় রাখা এবং দেহের পুষ্টি ও বৃদ্ধিতে সহায়তা করা ভিটামিন 'এ' এর কাজ।

## ■ পাঠ ৭: ভিটামিন 'সি'

*বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৩৮*

**প্রশ্ন-৩৩২. প্রাপ্তবয়স্কদের দেহে ভিটামিন 'সি' এর অভাব প্রকট হলে কী ধরনের লক্ষণ দেখা দেয়?**

**উত্তর:** প্রাপ্তবয়স্কদের দেহে ভিটামিন 'সি' এর অভাব প্রকট হলে নিম্নলিখিত লক্ষণগুলো দেখা দেয়—

i. হাড়ের গঠন শক্ত ও মজবুত হতে পারে না।
ii. হাড় দুর্বল ও ভঙ্গুর হয়ে যায়।
iii. ত্বক খসখসে হয় ও চুলকায়।
iv. ত্বকে ঘা হলে সহজে তা শুকাতে চায় না।

**প্রশ্ন-৩৩৩. শিশুদের কিছুক্ষণ রোদে রাখা ভালো কেন? ব্যাখ্যা করো।**

*[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-১]*

**উত্তর:** সূর্যের আলো সরাসরি আমাদের ত্বকে পড়লে ত্বকের কোলেস্টেরল থেকে ভিটামিন 'ডি' উৎপন্ন হয়। ভিটামিন 'ডি' হাড় ও দাঁত মজবুত করতে এবং শরীরকে ক্যালসিয়াম শোষণে সাহায্য করে। শিশুদের হাড়ের স্বাভাবিক বৃদ্ধি নিশ্চিত এবং রিকেটস রোগ প্রতিরোধ করতে ভিটামিন 'ডি' প্রয়োজন হয়। তাই শিশুদের কিছুক্ষণ রোদে রাখা ভালো।

**প্রশ্ন-৩৩৪. অস্টিওম্যালেশিয়া রোগের দুটি লক্ষণ উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** বয়স্কদের রিকেটস অস্টিওম্যালেশিয়া নামে পরিচিত। এ রোগের দুটি লক্ষণ হলো—

i. ভিটামিন 'ডি' এর অভাবে ক্যালসিয়ামে শোষণে বিঘ্ন ঘটে।
ii. ক্যালসিয়াম ও ফসফরাসের সঞ্চয় কমতে থাকে।



Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



**প্রশ্ন-৩৩৫. ভিটামিন 'কে' এর কাজ ব্যাখ্যা করো।** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৩]*

**উত্তর:** ভিটামিন 'কে' হচ্ছে স্নেহ বা চর্বিতে দ্রবণীয় খাদ্য উপাদান। এই ভিটামিন আমাদের দেহের ভিতরে প্রথ্রোম্বিন নামক বিশেষ প্রোটিন তৈরিতে সাহায্য করে। এই 'প্রথ্রোম্বিন' শরীরের কোনো অংশ কেটে গেলে সেখানে রক্ত জমাট বাঁধতে সহায়তা করে। এর ফলে শরীরের অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ বন্ধ হয়।

## ■ পাঠ ৮: খনিজ লবণ *[বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৪১]*

**প্রশ্ন-৩৩৬. দেহে তাপ উৎপন্ন না করলেও খনিজ লবণের কাজ গুরুত্বপূর্ণ – ব্যাখ্যা করো।** *[ইসলামিয়ারিং ইউনিভার্সিটি খুলনা এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** আমিষ, শর্করা ও স্নেহজাতীয় খাদ্যের মতো খনিজ লবণ দেহে তাপ উৎপন্ন করে না। তবে খনিজ লবণ দেহ গঠন ও দেহের অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। অস্থি, দাঁত, এনজাইম ও হরমোন গঠনের জন্য খনিজ লবণ একটি অপরিহার্য উপাদান। খনিজ লবণ স্নায়ু উদ্দীপনা ও পেশি সংকোচন নিয়ন্ত্রণ করে, দেহের জলীয় অংশে সমতা রক্ষা করে এবং বিভিন্ন এনজাইম সক্রিয় রাখে। তাই, দেহে তাপ উৎপন্ন না করলেও খনিজ লবণের কাজ গুরুত্বপূর্ণ।

## ■ পাঠ ৯: অভাবজনিত রোগ *[বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৪১]*

**প্রশ্ন-৩৩৭. খাবার লবণকে আয়োডিনযুক্ত করা হয় কেন?**

**উত্তর:** আয়োডিন একটি গুরুত্বপূর্ণ খনিজ লবণ। আয়োডিনের অভাবে সাধারণত গলগন্ড রোগ হয়। আয়োডিনের অভাবে শিশুদের ক্রেটিনিজম রোগও হয়ে থাকে। এসব রোগ প্রতিরোধে আয়োডিনের বিকল্প নেই। খাদ্যাভ্যাসের মাধ্যমে সবসময় প্রয়োজনমতো আয়োডিন গ্রহণ করা সম্ভব হয় না। তাই আয়োডিনের অভাব পূরণে খাবার লবণকে আয়োডিনযুক্ত করা হয়।

**প্রশ্ন-৩৩৮. উত্তরাঞ্চলে গলগন্ড রোগের প্রকোপ বেশি কেন? ব্যাখ্যা করো।** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-২]*

**উত্তর:** সাধারণত আয়োডিনের অভাবে গলগন্ড রোগ হয়ে থাকে। আমাদের দেশের উত্তরাঞ্চলের মাটিতে আয়োডিনের ঘাটতি রয়েছে। ফলে এই অঞ্চলের কৃষিজাত পণ্যে আয়োডিনের পরিমাণ কম থাকে। এছাড়াও সমুদ্র থেকে দূরে হওয়ায় এ অঞ্চলের মানুষেরা সামুদ্রিক মাছও কম খেয়ে থাকে। এসকল কারণেই উত্তরাঞ্চলের মানুষের মধ্যে গলগন্ড রোগের প্রকোপ বেশি দেখা যায়।

**প্রশ্ন-৩৩৯. রক্তে লৌহের অভাবে কী হতে পারে? ব্যাখ্যা করো।** *[বোর্ড বইয়ের নমুনা প্রশ্ন-৪]*

**উত্তর:** রক্তে লৌহের অভাবে রক্তাল্পতা বা অ্যানিমিয়া হতে পারে। লৌহ বা আয়রন রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন তৈরিতে সাহায্য করে যা শরীরে অক্সিজেন পৌঁছে দেয়। এর অভাব হলে শরীরে পর্যাপ্ত অক্সিজেন পৌঁছায় না। ফলে লৌহের ঘাটতি হলে শরীরে রক্তাল্পতা দেখা দেয়। এর লক্ষণগুলো হলো— দুর্বলতা, মাথা ঘোরা, বুক ধড়ফড় করাসহ সামান্য পরিশ্রমে হাঁপিয়ে ওঠা ইত্যাদি।

**প্রশ্ন-৩৪০. রক্তে হিমোগ্লোবিনের প্রয়োজনীয়তা কী?** *[নরসিংদী সরকারী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়; ব্রাহ্মণী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিনের কাজ শরীরে অক্সিজেন পৌঁছে দেওয়া। এর অভাব হলে শরীরে পর্যাপ্ত অক্সিজেন পৌঁছায় না। ফলে রক্তাল্পতা হয়। যার ফলে দুর্বলতা, মাথা ঘোরা, বুক ধড়ফর করাসহ সামান্য পরিশ্রমে হাঁপিয়ে ওঠার মতো সমস্যা দেখা দিতে পারে। তাই বলা যায়, রক্তে হিমোগ্লোরিনের উপস্থিতি অনেক গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন-৩৪১. মানদেহে পানির চারটি প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করো।**

**উত্তর:** নিম্নে মানবদেহে পানির চারটি প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করা হলো—

i. দেহের গঠন ও অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।
ii. দেহের ভিতরের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় দ্রাবক হিসেবে কাজ করে।
iii. খাদ্য পরিপাক ও শোষণে সহায়তা করে।
iv. রক্ত সঞ্চালন ও তাপ নিয়ন্ত্রণ করে।
v. দেহ থেকে দূষিত পদার্থ অপসারণ করে; যেমন— মূত্র ও ঘাম।

**প্রশ্ন-৩৪২. কলেরা বা ডায়রিয়ার সবচেয়ে সহজ চিকিৎসা ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** কলেরা বা ডায়রিয়া রোগ হলে রোগীকে স্যালাইন বা লবণ পানির শরবত খাওয়াতে হবে। এছাড়া আন্তর্জাতিক উদরাময় গবেষণাকেন্দ্র কর্তৃক তৈরি খাওয়ার স্যালাইনের প্যাকেট পাওয়া যায়। প্যাকেটের স্যালাইন পানিতে গুলে রোগীকে খাওয়াতে হয়। এটাই কলেরা বা ডায়রিয়ার সবচেয়ে সহজ চিকিৎসা।

**প্রশ্ন-৩৪৩. রাফেজ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।** *[নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

**উত্তর:** শস্যদানা, ফলমূল, সবজির অপাচ্য অংশকে রাফেজ বলে। ফল ও সবজির রাফেজ, সেলুলোজ নির্মিত কোষপ্রাচীর। দেহের ভিতর রাফেজের কোনো পরিবর্তন ঘটে না। তবে স্বাস্থ্য রক্ষার জন্য এটি গুরুত্বপূর্ণ। রাফেজ পৌষ্টিকনালির ভিতর দিয়ে সরাসরি স্থানান্তরিত হয়। আঁশযুক্ত খাবার থেকে রাফেজ পাওয়া যায়।

# চতুর্দশ অধ্যায় পরিবেশ এবং বাস্তুতন্ত্র

## ■ পাঠ ১ ও ২: বাস্তুতন্ত্র ও বাস্তুতন্ত্রের উপাদান *[বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৪৮]*

**প্রশ্ন-৩৪৪. বাস্তুতন্ত্র বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো।** *[ব্রাহ্মণী কামিনী কিশোর মৌলিক সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]*

**উত্তর:** কোনো একটি পরিবেশের অজীব ও জীব উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবেশ যে তন্ত্র গড়ে উঠে তাকে বাস্তুতন্ত্র বলে। বাস্তুতন্ত্রের সকল উপাদানের মধ্যে ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য বজায় থাকে। প্রাকৃতিক পরিবেশে দু'ধরনের বাস্তুতন্ত্র রয়েছে, যথা: জলজ এবং স্থলজ বাস্তুতন্ত্র।

**প্রশ্ন-৩৪৫. ব্যাকটেরিয়া বাস্তুতন্ত্রের কী ধরনের উপাদান? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ব্যাকটেরিয়া বাস্তুতন্ত্রের জীব উপাদানের অন্তর্ভুক্ত। এরা বিযোজক বা পচনকারী নামেও পরিচিত। মূলত জীব উপাদান হিসেবে ব্যাকটেরিয়া মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহের উপর ক্রিয়া করে। এসময় মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। ফলে মৃতদেহ ক্রমশ বিযোজিত হয়ে নানা রকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদিতে রূপান্তরিত হয়। এসব দ্রব্যের কিছুটা ব্যাকটেরিয়া নিজের খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে। মৃতদেহ থেকে তৈরি বাকি খাদ্য পরিবেশের মাটি ও বায়ুতে জমা হয়। যা উদ্ভিদ পুনরায় ব্যবহার করে।

**প্রশ্ন-৩৪৬. উৎপাদক বলতে কী বোঝায়?** *[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ]*

**উত্তর:** সবুজ উদ্ভিদ যারা নিজের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে, তারা উৎপাদক নামে পরিচিত। এরা সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। যার উপর বাস্তুতন্ত্রের অন্যান্য সকল প্রাণী প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে নির্ভরশীল।

**প্রশ্ন-৩৪৭. ঘাসফড়িং কোন স্তরের খাদক? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** ঘাসফড়িং বাস্তুতন্ত্রের প্রথম স্তরের খাদক। ঘাসফড়িং সরাসরি উৎপাদক অর্থাৎ সবুজ উদ্ভিদকে (ঘাস) খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। আর আমরা জানি যারা সরাসরি উদ্ভিদভোজী অর্থাৎ উৎপাদককে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে তাদেরকে প্রথম স্তরের খাদক বলে। তাই ঘাসফড়িং হচ্ছে প্রথম স্তরের খাদকের উদাহরণ।

**প্রশ্ন-৩৪৮. পাখিকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলা হয় কেন?** *[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** বাস্তুতন্ত্রে যারা প্রথম স্তরের খাদককে খেয়ে বেঁচে থাকে তাদের দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলা হয়। পাখি সাধারণত ছোট কীটপতঙ্গ খেয়ে বাঁচে। কীটপতঙ্গ হলো প্রথম স্তরের খাদক। তাই, পাখিকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলা হয়।

**প্রশ্ন-৩৪৯. ঘাস একটি আদর্শ উৎপাদক ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** যে সকল সবুজ উদ্ভিদ নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করে থাকে তাদেরকে উৎপাদক বলা হয়। ঘাস সূর্যালোকের উপস্থিতিতে নিজের পাতায় থাকা ক্লোরোফিলকে কাজে লাগিয়ে সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে থাকে। এই প্রক্রিয়ায় ঘাস বায়ুতে অক্সিজেন ছাড়ে। যা প্রাণীকুল শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য ব্যবহার করে। আবার এর উপর প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সকল প্রাণী নির্ভরশীল কেননা বেশিরভাগ তৃণভোজী বা প্রথম শ্রেণীর খাদক ঘাসকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে থাকে। তাই বলা যায়, ঘাস একটি আদর্শ উৎপাদক।

**প্রশ্ন-৩৫০. মানুষকে সর্বভুক বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** যেসব প্রাণী উৎপাদক থেকে শুরু করে অন্যান্য একাধিক স্তরের খাবার খায় তাদেরকে সর্বভুক বলা হয়। যেমন— মানুষ যখন ডাল,

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd



ভাত, আলু খায় তখন তাকে প্রথম স্তরের খাদক এবং যখন মাছ, মাংস খায় তখন তাকে দ্বিতীয় বা তৃতীয় স্তরের খাদক বলে। এসব কারণেই মানুষকে সর্বভুক প্রাণী বলা হয়।

**প্রশ্ন-৩৫১. বাস্তুতন্ত্রে বিযোজকের ভূমিকা কী? ব্যাখ্যা করো।** ✪
*[জুনিয়র বৃত্তি পরীক্ষা ২০২৫]*

**অথবা, বিযোজককে কেন পচনকারী বলা হয়? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** বিযোজক পচনকারী নামেও পরিচিত। পরিবেশে কিছু অণুজীব আছে বিশেষ করে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক যারা মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহের উপর ক্রিয়া করে। বিযোজক মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে নানা রকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদি উৎপন্ন করে। এসব দ্রব্যের কিছুটা বিযোজক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে এবং বাকি খাদ্য মাটি ও বায়ুতে জমা রাখে, যা উদ্ভিদ পুনরায় ব্যবহার করে। এভাবে প্রকৃতিতে বিযোজকগুলো অজীব ও জীব উপাদানের উপর ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার মাধ্যমে বাস্তুসংস্থান সচল রেখে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**প্রশ্ন-৩৫২. উৎপাদক ও খাদকের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।**

**উত্তর:** উৎপাদক ও খাদকের মধ্যে দুটি পার্থক্য নিম্নরূপ—

| উৎপাদক | খাদক |
|---|---|
| ১. এরা নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে। | ১. এরা নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না। |
| ২. এরা স্বভোজী। | ২. এরা তৃণভোজী কিংবা মাংসাশী। |

## ■ পাঠ ৩-৫: বাস্তুতন্ত্রের প্রকারভেদ
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৪৯*

**প্রশ্ন-৩৫৩. ম্যানগ্রোভ বনের উদ্ভিদের মূল মাটির উপরে উঠে আসে কেন? ব্যাখ্যা করো।** ✪ *[জুনিয়র বৃত্তি পরীক্ষা ২০২৫]*

**অথবা, সুন্দরবনের উদ্ভিদের মূল খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে কেন?** *[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*

**উত্তর:** সুন্দরবনের বনাঞ্চল ম্যানগ্রোভ বন নামে পরিচিত। এ বনের মাটি বেশ কর্দমাক্ত। ফলে 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।

**প্রশ্ন-৩৫৪. সুন্দরবনকে স্থলজ বাস্তুসংস্থান বলার কারণ ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের জন্য উপযোগী সকল অজীব ও জীব উপাদান সুন্দরবনে বিদ্যমান থাকায় সুন্দরবনকে স্থলজ বাস্তুতন্ত্র বলা হয়। যেমন-

এই বনের উল্লেখযোগ্য উদ্ভিদ হলো সুন্দরী, গরান, গেওয়া, কেওড়া, গোলপাতা ইত্যাদি। এরা এ বনের উৎপাদক। পোকামাকড়, পাখি, মুরগি, হরিণ, এ বনের প্রথম স্তরের খাদক। বানর, কচ্ছপ, সারস ইত্যাদি দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এ বনের তৃতীয় স্তরের খাদকদের মধ্যে রয়েছে বাঘ, শূকর ইত্যাদি। সুতরাং বলা যায় সুন্দরবন একটি স্থলজ বাস্তুতন্ত্র।

**প্রশ্ন-৩৫৫. সুন্দরবনকে ম্যানগ্রোভ বন বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।** ✪

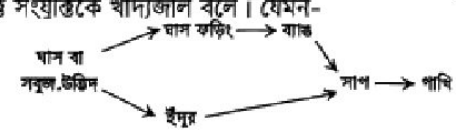
**উত্তর:** সমুদ্রের উপকূলবর্তী এলাকায় অবস্থানের কারণে সুন্দরবনকে ম্যানগ্রোভ বন বলা হয়। সুন্দরবন সমুদ্রের একদম কাছে হওয়ায় এর মাটি ও পানি অনেক লবণাক্ত। সাধারণত গাছপালা এই লবণাক্ত পানিতে মরে যায়। কিন্তু সুন্দরবনের গাছগুলো (যেমন— সুন্দরী, গেওয়া, গরান) এখানে খুব সহজেই বেঁচে থাকে। এ বনের মাটিতে অক্সিজেনের অভাব থাকায় উদ্ভিদের মূল নিচে না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে।

## ■ পাঠ ৬ ও ৭: খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজাল
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৫১*

**প্রশ্ন-৩৫৬. খাদ্য শৃঙ্খল ও খাদ্যজাল ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** উদ্ভিদ উৎস থেকে শুরু করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে তাকে খাদ্য শৃঙ্খল বলে। যেমন- সবুজ উদ্ভিদ ⟶ ইঁদুর ⟶ সাপ

একাধিক খাদ্য শৃঙ্খল পরস্পর সংযুক্ত থাকে। খাদ্য শৃঙ্খলের পরস্পরের সম্পর্কযুক্ত সংযুক্তিকে খাদ্যজাল বলে। যেমন-




**প্রশ্ন-৩৫৭. খাদ্য শৃঙ্খল ও খাদ্যজালের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।**

**উত্তর:** খাদ্য শৃঙ্খল ও খাদ্যজালের মধ্যে দুটি পার্থক্য নিম্নরূপ—

| খাদ্য শৃঙ্খল | খাদ্যজাল |
|---|---|
| ১. বাস্তুতন্ত্রে উদ্ভিদ থেকে প্রাণী শক্তি প্রবাহের ধারাবাহিক প্রক্রিয়া হলো খাদ্য শৃঙ্খল। | ১. বাস্তুতন্ত্রে বিদ্যমান একাধিক খাদ্য শৃঙ্খল একটি অন্যটির সাথে যুক্ত হয়ে খাদ্যজাল তৈরি হয়। |
| ২. এটি একটি ক্ষুদ্র প্রক্রিয়া। | ২. এটি একটি বৃহৎ প্রক্রিয়া। |

**প্রশ্ন-৩৫৮. খাদ্য শৃঙ্খলকে খাদ্যজালের ক্ষুদ্রতম একক বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** খাদ্যজাল সাধারণত অনেকগুলো খাদ্য শৃঙ্খলের সমন্বয়ে গঠিত। একাধিক খাদ্য শৃঙ্খল পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে একটি খাদ্যজাল তৈরি করে। যেহেতু অনেকগুলো শৃঙ্খল মিলে একটি জাল তৈরি হয় তাই প্রতিটি খাদ্য শৃঙ্খলকে ঐ খাদ্যজালের ক্ষুদ্রতম একক বলা হয়।

## ■ পাঠ ৮ ও ৯: বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহ
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৫১*

**প্রশ্ন-৩৫৯. বাস্তুসংস্থানে শক্তি প্রবাহ একমুখী— ব্যাখ্যা করো।** ✪

**উত্তর:** সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এই রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে শক্তি যায় প্রথম স্তরের খাদক অর্থাৎ তৃণভোজী প্রাণীর দেহে। সেখান থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে যায় সর্বোচ্চ খাদকে। এভাবেই শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে। এ থেকে বুঝতে পারা যায় যে, বাস্তুসংস্থানে শক্তিপ্রবাহ একমুখী।

**প্রশ্ন-৩৬০. খাদ্য শৃঙ্খল দীর্ঘ হলে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে কেন? ব্যাখ্যা করো।**

**উত্তর:** 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 দেখা যাচ্ছে 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।

**প্রশ্ন-৩৬১. সৌরশক্তি কীভাবে প্রাণীতে স্থানান্তরিত হয়?**

**উত্তর:** পৃথিবীতে সকল শক্তির উৎস সূর্যের আলো। সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ায় সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তি হিসেবে সবুজ উদ্ভিদের মধ্যে স্থিতিশক্তি রূপে জমা থাকে। সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্য শক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রাণীতে স্থানান্তরিত হয়।

**প্রশ্ন-৩৬২. বাস্তুসংস্থানে পুষ্টিপ্রবাহ চক্রাকারে প্রবাহিত হয়— ব্যাখ্যা করো।** ✪

**উত্তর:** সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এই রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। তবে উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পেয়ে থাকে। কিন্তু প্রতি স্তরে শক্তি হ্রাস পেলেও বিযোজক যখন বিভিন্ন মৃত জীবে, বর্জ্য পদার্থে বিক্রিয়া ঘটায়, তখন অজৈব পুষ্টিপ্রবাহ পরিবেশের মুক্ত হয়ে পুষ্টি ভান্ডারে জমা হয়, যা আবার সবুজ উদ্ভিদ কাজে লাগায়। সুতরাং, বাস্তুসংস্থানে পুষ্টিপ্রবাহ চক্রাকারে প্রবাহিত হয়।

## ■ পাঠ ১০: পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা
*▸বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-১৫২*

**প্রশ্ন-৩৬৩. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।** ✪

**উত্তর:** বাস্তুতন্ত্র পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা করে। এটি একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক। এটি স্বনিয়ন্ত্রিতভাবে পরিবেশে কোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করে বেশি বাড়তে দেয় না। প্রতিটি জীব খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। সহজে এর কোনো একটি অংশ একেবারে শেষ হয় না। পরিবেশের প্রতি স্তরে জীবের সংখ্যার অনুপাত বজায় রাখতে বাস্তুতন্ত্র ভূমিকা রাখে।

Visit Our Website: all.talukdaracademy.com.bd