

## অধ্যায় ০৪

## শ্বসন

### আলোচ্য বিষয়াবলি

- শ্বসন পদ্ধতি; • জীবজগতে শ্বসন; • প্রাণীর শ্বসন; • শ্বসনতন্ত্রের সাধারণ রোগ।

### অধ্যায়ের শিখনফল

অধ্যায়টি অনুশীলন করে আমি যা জানতে পারব—

- জীবের শক্তি উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারব।
- চিত্রের সাহায্যে প্রাণীর শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহের কাজ বর্ণনা করতে পারব।
- শ্বসনতন্ত্রের রোগের কারণ ও রোগের লক্ষণ বর্ণনা করতে পারব।
- শ্বসনতন্ত্রের রোগের প্রতিরোধ ও প্রতিকারের কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারব।
- সালোকসংশ্লেষণ এবং শ্বসন প্রক্রিয়ার তুলনা করতে পারব।
- প্রাণীর শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহের চিত্র অঙ্কন করতে পারব।

### শিখন অর্জন যাচাই

- শ্বসনে যে শক্তি উৎপন্ন হয় তা পরীক্ষার সাহায্যে জানব।
- সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসনের পার্থক্য বুঝতে পারব।
- বায়ুথলির কাজ উল্লেখ করতে পারব।
- নিউমোনিয়া রোগের কারণ ও লক্ষণ জানতে পারব।
- শ্বসনে ফুসফুসের গুরুত্ব উপলব্ধি করতে পারব।
- প্রতি মিনিটে নিঃশ্বাস-প্রশ্বাসের হার গণনা করতে পারব।

### শিখন সহায়ক উপকরণ

- দুটি থার্মোফ্লাস্ক, দুটি থার্মোমিটার, অঙ্কুরিত ছোলা বীজ, পানিতে সিন্ধ ছোলা বীজ, ছিদ্রযুক্ত রাবার ছিপি।
- চার্ট, পোস্টার কাগজ।

## অনুশীলন

সেরা পরীক্ষাপ্রস্তুতির জন্য 100% সঠিক ফরম্যাট অনুসরণে সর্বাধিক সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, তোমাদের সেরা প্রস্তুতির জন্য এ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নোত্তরসমূহকে অনুশীলনী, সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনি— এ তিনটি অংশে শিখনফলের ধারায় উপস্থাপন করা হয়েছে। সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনি অংশে মাস্টার ট্রেনার প্যানেল প্রণীত প্রশ্নোত্তরের পাশাপাশি ছল পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর সংযোজন করা হয়েছে।

### অনুশীলনীর প্রশ্নোত্তর পাঠ্যবইয়ের প্রশ্নের উত্তর শিখি

#### শূন্যস্থান পূরণ কর

1. ——— খাদ্য তৈরি হয় কিন্তু ——— খাদ্য জারিত হয়।
  2. জীবকোষের ——— নামক সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণুকে কোষের শক্তিস্রব বলে।
  3. ফুসফুস অসংখ্য ——— দ্বারা গঠিত।
  4. ——— একটি ছোঁয়াচে রোগ।
  5. শ্বসন একটি ——— প্রক্রিয়া।
- উত্তর : ১. সালোকসংশ্লেষণে, শ্বসনে; ২. মাইটোকন্ড্রিয়া; ৩. ব্রঙ্কিওল; ৪. যক্ষ্মা; ৫. বিপাকীয়।

#### সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ১। অন্তঃশ্বসন কাকে বলে?

উত্তর : যে প্রক্রিয়ায় কোষের মাইটোকন্ড্রিয়ার ভিতরে কতকগুলো এনজাইমের নিয়ন্ত্রণাধীনে খাদ্যের সাথে অক্সিজেন বিক্রিয়া করে শক্তি উৎপাদন করে তাকে অন্তঃশ্বসন বলে।

প্রশ্ন ২। নিউমোনিয়া রোগের কারণ ও লক্ষণ কী?

উত্তর : নিউমোনিয়া রোগের কারণ ও লক্ষণ নিম্নরূপ—

কারণ : প্রধানত এক ধরনের ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে নিউমোনিয়া রোগ হয়। এটি একটি ফুসফুসের রোগ। অত্যধিক ঠাণ্ডা লাগলে বা হাম, ব্রংকাইটিস ইত্যাদি রোগের পরে ঠাণ্ডা লেগে নিউমোনিয়া রোগ হতে পারে। শিশুদের জন্য এটি একটি মারাত্মক রোগ।

লক্ষণ :

১. কাশি ও শ্বাস কষ্ট হয়।
২. শ্বাস নেওয়ার সময় নাকের ছিদ্র বড় হয়।
৩. বেশি জ্বর হয় এবং
৪. কাশির সময় রোগী বুকে ব্যথা অনুভব করে।

প্রশ্ন ৩। শ্বসনের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ কর।

উত্তর : যে কোনো জীবের জীবনে শ্বসনের প্রয়োজনীয়তা অপরিহার্য। উদ্ভিদ বা প্রাণীর প্রতিটি সজীব কোষেই শ্বসন প্রক্রিয়া অব্যাহতভাবে চলতে থাকে। শ্বসন প্রক্রিয়া বন্ধ হওয়া মানেই জীব কোষের মৃত্যু হওয়া। নিচে উদ্ভিদ ও প্রাণীর জীবনে শ্বসনের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করা হলো।

উদ্ভিদের ক্ষেত্রে :

১. জীবের দেহে শক্তি সরবরাহ করতে
২. খাদ্য প্রস্তুত করতে
৩. খনিজ লবণ পরিশোধনে
৪. কোষ বিভাজন ও দৈহিক বৃদ্ধিতে
৫. এনজাইম ও জৈব এসিড উৎপাদনে
৬. বায়ুমন্ডলে  $O_2$  ও  $CO_2$  এর ভারসাম্য রক্ষায়
৭. শিল্পে ব্যবহার
৮. বেকারি ও দুগ্ধজাত শিল্পে।

প্রাণীর ক্ষেত্রে :

১. গ্যাসের বিনিময়ে
২. পানির সাম্যতা বজায় রাখতে
৩. তাপ নিয়ন্ত্রণে
৪. এসিড ও ক্ষারের সাম্যতা রক্ষায়
৫. শক্তি উৎপাদনে ভূমিকা।

প্রশ্ন ৪। বায়ুথলির কাজ উল্লেখ কর।

উত্তর : বায়ুথলির কাজ নিম্নরূপ :

১. বায়ুথলি মজুদ বাতাসের ভান্ডার হিসেবে কাজ করে।
২. বায়ুথলি দেহের আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করে।
৩. বায়ুথলি শব্দ সৃষ্টিতে সাহায্য করে।
৪. অক্সিজেন ফুসফুসের বায়ুথলি থেকে রক্ত জালিকায় প্রবেশ করে।



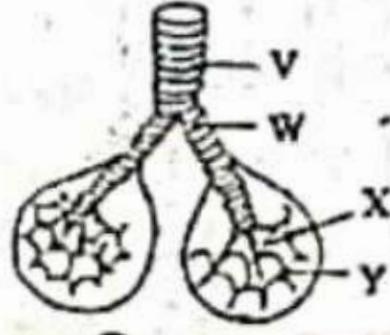
প্রশ্ন ৫। উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে শ্বসন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : শ্বসন একটি অন্তঃকোষীয় বিপাক প্রক্রিয়া এবং উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহের বিভিন্ন সজীব কোষে শ্বসন প্রক্রিয়াটি মূলত একই। কিন্তু বিভিন্ন জীবের অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্বন ডাইঅক্সাইড নির্গমন পদ্ধতিটি ভিন্নরূপ। উদ্ভিদে শ্বসনকালে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিনিময় অপেক্ষাকৃত সরল। উদ্ভিদের কোনো নির্দিষ্ট শ্বসন অঙ্গ নাই। পাতার পত্ররন্ধ্র, কাণ্ডের লেন্টিসেল এবং অন্তঃকোষ স্থানের মাধ্যমে বায়ু দেহ অভ্যন্তরে প্রবেশ করে। পানিতে নিমজ্জিত উদ্ভিদগুলো সমগ্র দেহতলের সাহায্যে অক্সিজেন শোষণ করে। প্রাণিদেহেও শ্বসন বিভিন্ন অঙ্গের মাধ্যমে নানাবিধে সম্পন্ন হয়। নিম্ন শ্রেণির প্রাণীতে প্রধানত ত্বক ও ট্রাকিয়ার মাধ্যমে শ্বসন হয়। উন্নত প্রাণীদের শ্বসনে গ্যাসীয় বিনিময়ের জন্য বিশেষ ধরনের শ্বসন অঙ্গ আছে। যেমন— মাছ ও ব্যাঙাচি ফুলকার সাহায্যে এবং স্থলজ মেরুদণ্ডীরা ফুসফুসের সাহায্যে শ্বসন সম্পন্ন করে।

### বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

সঠিক উত্তরটির বৃত্ত (●) ডরাট কর :

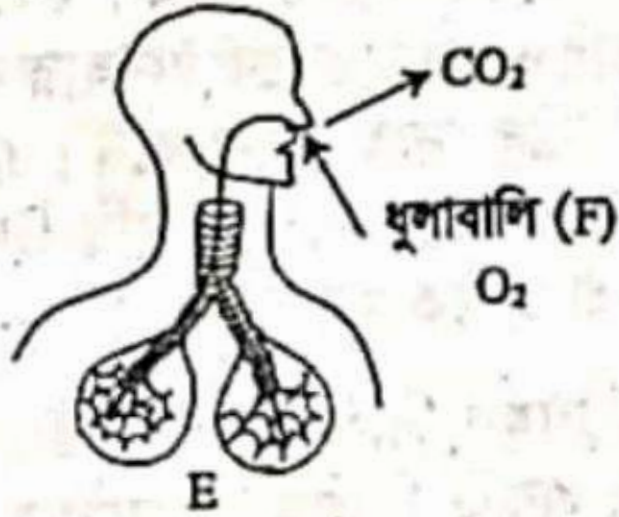
- কোনটি উদ্ভিদের শ্বসন অঙ্গের নয়?  
● ত্বক ● লেন্টিসেল ● রন্ধীকোষ ● পত্ররন্ধ্র
- নিম্নশ্রেণির প্রাণীরা শ্বাসকর্ষ চালায়—  
i. ফুলকা ও ত্বকের সাহায্যে  
ii. ত্বক ও ট্রাকিয়ার মাধ্যমে  
iii. ফুসফুস ও ফুলকার সাহায্যে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ● ii ● i ও ii ● i ও iii
- উদ্ভীপকটি লক্ষ কর এবং ৩, ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



- W চিহ্নিত অংশটির নাম কী?  
● অ্যালভিওলাস ● ব্রঙ্কাস ● ব্রঙ্কিওল ● ট্রাকিয়া
- উদ্ভীপকের কোন অংশটিতে  $O_2$  ও  $CO_2$  এর বিনিময় ঘটে?  
● V ● W ● X ● Y
- V এর সংক্রমণে কোন রোগ হয়?  
● এ্যাজমা ● ব্রঙ্কাইটিস ● নিউমোনিয়া ● যক্ষ্মা

### সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর :



- ক. ধূরা কী?
- খ. নিউমোনিয়া একটি মারাত্মক রোগ — ব্যাখ্যা কর।
- গ. চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. F উপাদানটি E অংশে প্রবেশের ফলে সৃষ্ট সমস্যা প্রতিরোধের উপায়গুলো বিশ্লেষণ কর।

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ফুসফুসের চারদিকে একটি পাতলা, স্বচ্ছ, দ্বিস্তরবিশিষ্ট আবরণ থাকে, এটিই ধূরা।

খ. নিউমোনিয়া একটি ফুসফুসের রোগ। বিশেষ করে শিশুদের জন্য এটি একটি মারাত্মক রোগ। নিউমোনিয়ায় আক্রান্ত হলে রোগীর কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়। শ্বাস নেওয়ার সময় নাকের ছিদ্র বড় হয়। বেশি জ্বর হয়। কাশির সময় রোগী বুকে ব্যথা অনুভব করে। নিউমোনিয়া রোগে প্রতিবছর অনেক শিশু মারা যায়। তাই এটি একটি মারাত্মক রোগ।

গ. উদ্ভীপকের চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি হলো বহিঃশ্বসন প্রক্রিয়া।

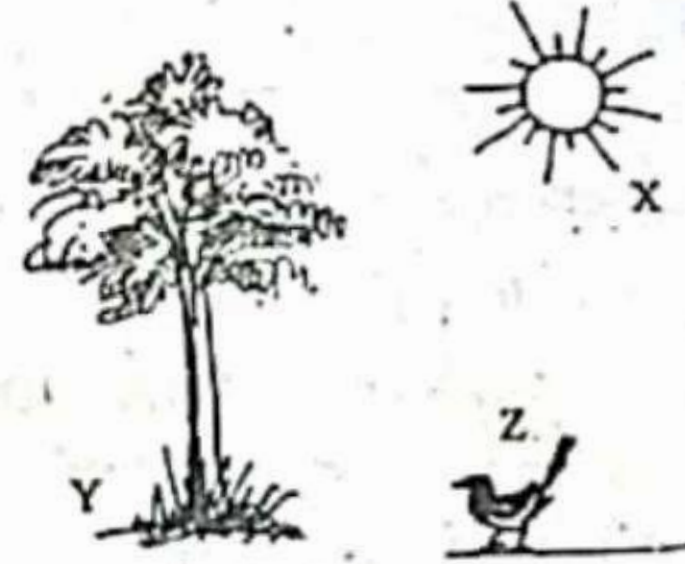
ফুসফুস অবিরত সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিত্যাগ করে। এভাবে অবিরত অক্সিজেন নেওয়া ও কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিত্যাগ করাই শ্বাস ক্রিয়া নামে পরিচিত। শ্বসন প্রক্রিয়াকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা— ১. বহিঃশ্বসন ও ২. অন্তঃশ্বসন। চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াটির অর্থাৎ বহিঃশ্বসনের ব্যাখ্যা প্রদান করা হলো—  
বহিঃশ্বসন : যে প্রক্রিয়ায় ফুসফুসের মধ্যে গ্যাসীয় আদান-প্রদান ঘটে তাকে বহিঃশ্বসন বলে। এ পর্যায়ে ফুসফুস ও রক্তজালিকা বা কৈশিক নালির মধ্যে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিনিময় ঘটে। বহিঃশ্বসন দুই পর্যায়ে সম্পন্ন হয়। যথা—

- প্রশ্বাস বা শ্বাস গ্রহণ : পরিবেশ থেকে আমরা যে অক্সিজেনযুক্ত বায়ু গ্রহণ করি একে শ্বাস গ্রহণ বা প্রশ্বাস বলে। প্রশ্বাসের সময় মধ্যচ্ছদা ও বক্ষপিঞ্জরাস্থির মাঝের পেশি সংকুচিত হয়।
- নিঃশ্বাস : প্রশ্বাসের পর পরই নিঃশ্বাস পর্যায় শুরু হয়। এ পর্যায়ে মধ্যচ্ছদা ও পিঞ্জরাস্থির পেশিগুলো শিথিল ও প্রসারিত হয় বলে ফুসফুস আয়তনে ছোট ও সংকুচিত হয়। ফলে বায়ুথলির ভেতরের বায়ু, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ফুসফুস থেকে ব্রঙ্কাস, ট্রাকিয়ার মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে নাসারন্ধ্র দিয়ে বাইরে নির্গত হয়।

ঘ. F উপাদানটি অর্থাৎ বাতাসে উপস্থিত ধূলাবালি E অংশে অর্থাৎ ফুসফুসে প্রবেশের ফলে বিভিন্ন শারীরিক সমস্যা যেমন— শ্বাসনালীর সংক্রমণে ব্রঙ্কাইটিস হয়। বাতাসে উপস্থিত ধূলাবালি প্রশ্বাসের সাথে ফুসফুসে প্রবেশ করলে হাঁপানি হতে পারে এবং শিশুদের ক্ষেত্রে সাধারণত সর্দি থেকে হাঁপানি হতে পারে। উক্ত সমস্যাগুলো প্রতিরোধের জন্য নিম্নোক্ত ব্যবস্থাগুলো গ্রহণ করতে হবে—

- আলো ও বিশুদ্ধ বাতাসপূর্ণ গৃহে বসবাস করতে হবে।
- যেসব জিনিসের সংস্পর্শে আসলে বা খেলে শ্বাসকষ্ট বাড়ে তা থেকে বিরত থাকতে হবে। যেমন— পশমি কাপড়।
- ধোঁয়া, ধূলাবালি ইত্যাদি থেকে দূরে থাকতে হবে।
- ধূমপান পরিহার করতে হবে।
- বেশি করে পানি ও তরল পদার্থ পান করতে হবে।
- বাহিরে চলাফেরার সময় অবশ্যই মুখে রুমাল বা মাস্ক ব্যবহার করতে হবে।

প্রশ্ন ২। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর :



- ক. শ্বসন কী?
- খ. পত্ররন্ধ্র কীভাবে শ্বসনে সাহায্য করে? ব্যাখ্যা কর।
- গ. Y ও Z এর মধ্যে কোনটি X এর উপাদান সরাসরি ব্যবহার করে ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. গ্যাসীয় বিনিময়ের ক্ষেত্রে Y ও Z কীভাবে একে অন্যের উপর নির্ভরশীল যুক্তিসহ লেখ।

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জীবকোষস্থ খাদ্যবস্তু অক্সিজেনের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতিতে জারিত হয়ে খাদ্যস্থ রাসায়নিক শক্তিকে গতিশক্তি ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত ও মুক্ত হয় এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন হয় তাই শ্বসন।

খ. উদ্ভিদের কোনো নির্দিষ্ট শ্বসন অঙ্গ নেই। পাতার পত্ররন্ধ্র, কাণ্ডের লেন্টিসেল এবং অন্তঃকোষীয় স্থানের মাধ্যমে বায়ু দেহ অভ্যন্তরে প্রবেশ



করে। পত্ররন্ধ্রের রক্ষীকোষগুলো পত্ররন্ধ্রকে খোলা ও বন্ধ রাখতে সাহায্য করে। খোলা পত্ররন্ধ্র দিয়ে বাতাস,  $O_2$  ও  $CO_2$  গ্যাস চলাচল করে। আর এ গ্যাস চলাচলের মাধ্যমেই পত্ররন্ধ্র শ্বসনে সহায়তা করে।

উদ্ভীপকের চিত্রে Y দ্বারা উদ্ভিদ, Z দ্বারা প্রাণী এবং X দ্বারা সূর্যকে দেখানো হয়েছে।

Y এবং Z এর মধ্যে Y-ই X-এর উপাদান সূর্যকে সরাসরি ব্যবহার করে। কারণ উদ্ভিদের সবুজ অঙ্গ (বিশেষ করে পাতা) সূর্যালোক হতে শক্তি সংগ্রহ করে এবং ঐ শক্তি কাজে লাগিয়ে পানি ও  $CO_2$  ব্যবহার করে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শর্করাজাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে। এ প্রক্রিয়ায় আলোক শক্তি রাসায়নিক শক্তিতে পরিণত হয়। সালোকসংশ্লেষণে উদ্ভিদ কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস গ্রহণ করে এবং উপজাত হিসেবে  $O_2$  গ্যাস বের করে দেয়।

পক্ষান্তরে চিত্র-Z অর্থাৎ প্রাণিদেহে ক্লোরোফিল না থাকার কারণে সূর্যশক্তিকে সরাসরি কাজে লাগাতে পারে না। তাই সকল প্রাণীই খাদ্যের জন্য উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল থাকে।

উপরের আলোচনা থেকে স্পষ্ট যে, চিত্র-Y সরাসরি চিত্র-X কে ব্যবহার করে এবং চিত্র-Z সরাসরি চিত্র-X কে ব্যবহার না করলেও পরোক্ষভাবে এর উপর নির্ভরশীল।

গ্যাসীয় বিনিময়ের ক্ষেত্রে Y ও Z অর্থাৎ উদ্ভিদ ও প্রাণী একে অন্যের উপর নির্ভরশীল। নিচের উদাহরণ দুটি বিষয়টি প্রমাণ করবে—

১. উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে সূর্যালোকের উপস্থিতিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং পানি ব্যবহার করে গ্লুকোজ এবং অক্সিজেন উৎপন্ন করে। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন অক্সিজেন উদ্ভিদ এবং প্রাণীর শ্বসন প্রক্রিয়ায় শক্তি উৎপাদনে কাজে লাগে। প্রাণীর শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। এভাবেই সালোকসংশ্লেষণ এবং শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে জীবমণ্ডলের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক সৃষ্টি হয়।

২. সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় বায়ু থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ করে ও অক্সিজেন বায়ুতে ছাড়ে। প্রাণী শ্বাসকার্যে এ অক্সিজেন গ্রহণ করে ও কার্বন ডাইঅক্সাইড ছাড়ে। উদ্ভিদ ও প্রাণী কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং অক্সিজেন এর জন্য একে অন্যের ওপর নির্ভরশীল।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যে, গ্যাসীয় বিনিময়ের ক্ষেত্রে চিত্র Y ও Z একে অন্যের উপর নির্ভরশীল।

## সৃজনশীল অংশ

## কমন উপযোগী সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর শিখি

### মাস্টার ট্রেনার প্যানেল প্রণীত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

শিখনফল : জীবের শক্তি উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারব।

প্রশ্ন ৩ : সোহেলকে শ্বসন প্রক্রিয়ায় তাপ নির্গমন করতে বলা হলো। এজন্য তাকে দুটি থার্মোফ্লাস্ক, দুটি থার্মোমিটার, অজ্জুরিত ছোলা বীজ, পানিতে সিঁধ ছোলা বীজ ও হিদ্ৰয়ুক্ত রাবারের ছিপি প্রদান করা হলো।

- ক. বি.সি.জি কী? ১
- খ. নিউমোনিয়া রোগের দুটি লক্ষণ লিখ। ২
- গ. সোহেল উক্ত পরীক্ষাটি কীভাবে সম্পন্ন করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. জীবদেহে শক্তি উৎপাদন করাই উক্ত প্রক্রিয়াটির প্রধান কাজ— উক্তিটি মূল্যায়ন কর। ৪

### ৩নং প্রশ্নের উত্তর

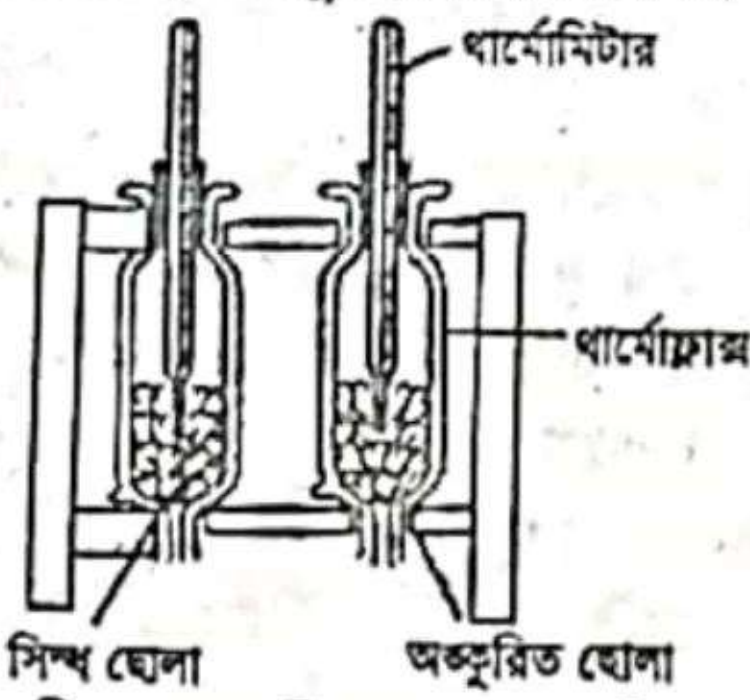
ক. যন্ত্রা প্রতিবেদক টিকা হলো বি.সি.জি।

খ. নিউমোনিয়া রোগের দুটি লক্ষণ নিচে উল্লেখ করা হলো—

১. কাশি ও শ্বাস কষ্ট হয়।
২. কাশির সময় রোগী বুকে ব্যথা অনুভব করে।

গ. সোহেলকে শ্বসন প্রক্রিয়ায় তাপ নির্গমনের পরীক্ষা করতে বলা হলো। সে নিম্নোক্তভাবে পরীক্ষাটি সম্পন্ন করবে—

উপকরণ : দুটি থার্মোফ্লাস্ক, দুটি থার্মোমিটার, অজ্জুরিত ছোলা বীজ, পানিতে সিঁধ ছোলা বীজ, হিদ্ৰয়ুক্ত রাবারের ছিপি।



চিত্র : ছোলাবীজে শ্বসনের পরীক্ষা

পরীক্ষা : অজ্জুরিত ছোলা বীজগুলোকে একটি থার্মোফ্লাস্কের মধ্যে রেখে একটি হিদ্ৰয়ুক্ত ছিপি দিয়ে মুখটি বন্ধ করতে হবে। এরপর ছিপির ছিদ্রের মধ্য দিয়ে একটি থার্মোমিটার এমনভাবে প্রবেশ করাতে হবে যাতে থার্মোমিটারের পারদপূর্ণ প্রান্তটি অজ্জুরিত ছোলা বীজগুলোর মধ্যে প্রোথিত থাকে। অনুরূপভাবে অপর থার্মোফ্লাস্কটিতে

সিঁধ ছোলা বীজগুলো রাখতে হবে এবং অপর থার্মোমিটারটি স্থাপন করতে হবে। প্রতিটি থার্মোমিটারের পারদ রেখার অবস্থান চিহ্নিত করে রাখতে হবে।

পর্যবেক্ষণ : কিছুক্ষণ পর দেখা যাবে জীবন্ত অজ্জুরিত ছোলা বীজযুক্ত থার্মোফ্লাস্কের উষ্ণতার বৃদ্ধি ঘটায় থার্মোমিটারের পারদ রেখার পরিবর্তন ঘটেছে। সিঁধ বীজযুক্ত থার্মোফ্লাস্কের উষ্ণতার বৃদ্ধি হয় নি অর্থাৎ থার্মোমিটারের পারদ রেখা অপরিবর্তিত আছে।

উদ্ভীপকে শ্বসন প্রক্রিয়ায় তাপ নির্গমনের কথা বলা হয়েছে। জীবদেহে শক্তি উৎপাদন করাই শ্বসন প্রক্রিয়ার প্রধান কাজ— নিচে উক্তিটি মূল্যায়ন করা হলো—

শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তাপ বা শক্তি উৎপন্ন হয়। জীবদেহে বিভিন্ন ধরনের শারীরবৃত্তীয় কাজ সম্পন্ন হয়। আর এ সব কাজ সম্পন্ন করার জন্য শক্তির প্রয়োজন পড়ে। এ প্রয়োজনীয় শক্তি জীবদেহে শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে গ্রহণ করে। জীব পরিবেশ থেকে যে অক্সিজেন গ্রহণ করে তা শ্বসনের মাধ্যমে কোষস্থিত খাদ্যকে দহনে কাজে লাগে। আর এর ফলে উৎপন্ন হয় শক্তি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড। এ কার্বন ডাইঅক্সাইড আবার উদ্ভিদ খাদ্য গ্রহণে ব্যবহার করে। ফলে উদ্ভিদের খাদ্য তৈরি হয় এবং উদ্ভিদ দেহে শ্বসন ঘটে। এভাবে জীবদেহে তথা উদ্ভিদ ও প্রাণীতে শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শক্তি উৎপন্ন হয় এবং জীবের স্বাভাবিক বিপাকীয় ক্রিয়া চলতে থাকে।

প্রশ্ন ৪ : আমাদের দেহের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য শক্তির প্রয়োজন হয়। এ শক্তি একটি বিশেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে আমাদের দেহে গ্রহণ করে থাকে। আমাদের গ্রহণ করা অক্সিজেন এবং ত্যাগ করা কার্বন ডাইঅক্সাইড এ প্রক্রিয়ার অন্তর্গত।

- ক. শ্বসনতন্ত্র কী? ১
- খ. স্বরযন্ত্রের ভিতরে খাদ্য ঢুকতে পারে না কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকে আলোচিত প্রক্রিয়াটি জীবজগতে কীভাবে ঘটে তা বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের আলোচিত প্রক্রিয়াটি না ঘটলে কী হতো— বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব অঙ্গ শ্বসন কার্য চালানোর কাজে অংশ নেয় তাদেরকে একত্রে শ্বসনতন্ত্র বলে।

খ. শ্বসনতন্ত্রের গলবিল ও শ্বাসনালির সংযোগস্থলে স্বরযন্ত্র অবস্থিত। স্বরযন্ত্রের মুখে একটা ঢাকনা থাকে, এটি খাদ্যগ্রহণের সময় স্বরযন্ত্রকে ঢেকে রাখে। এ কারণে স্বরযন্ত্রের ভিতরে খাদ্য ঢুকতে পারে না।