

## পঞ্চম অধ্যায়

## ▶▶ বায়ুমণ্ডল



ছবি সংক্রান্ত তথ্য

## শিখনফল

- বায়ুর উপাদান বর্ণনা করতে পারবে।
- বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস; বৈশিষ্ট্য এবং গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদান এবং তার নিয়ামক বর্ণনা করতে পারবে।
- বায়ুপ্রবাহ ও তার প্রভাব বিশ্লেষণ করতে পারবে।
- পানিচক্র ও বিভিন্ন প্রকারের বৃষ্টিপাত সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে।
- বিশ্ব উষ্ণায়ন ও জলবায়ু পরিবর্তনের পারস্পরিক সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- বিশ্ব জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে সম্ভাব্য যে প্রভাব পড়বে তা বিশ্লেষণ করতে পারবে।
- বিশ্ব জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে বাংলাদেশের ওপর সম্ভাব্য প্রভাব বিশ্লেষণ করতে পারবে।



## অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলো সংক্ষেপে জেনে রাখি

- **বায়ুমণ্ডল** : পৃথিবীর চারদিক নানা প্রকার গ্যাসীয় উপাদান দ্বারা বেষ্টিত। অদৃশ্য এই গ্যাসীয় আবরণ যা পৃথিবীকে বেষ্টিত করে আছে তাই বায়ুমণ্ডল। ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে প্রায় ১০,০০০ কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত।
- **বায়ুর উপাদান** : বায়ু কতকগুলো গ্যাসের মিশ্রণ। এ গ্যাসগুলোর মধ্যে প্রধান হলো— নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন। এছাড়া বায়ুর মধ্যে কার্বন ডাইঅক্সাইড, জলীয়বাষ্প, খুব সামান্য পরিমাণে আরগন, নিয়ন, হিলিয়াম, ক্রিপটন, জেনন, ওজোন, মিথেন ও নাইট্রাস অক্সাইড বর্তমান আছে।
- **বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস** : বায়ুমণ্ডল যে সমস্ত উপাদানে গঠিত তাদের প্রকৃতি, বৈশিষ্ট্য ও উষ্ণতার পার্থক্য অনুসারে ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে বায়ুমণ্ডলকে পর্যায়ক্রমে ট্রোপোমণ্ডল, স্ট্রাটোমণ্ডল, মেসোমণ্ডল, তাপমণ্ডল ও এস্ট্রোমণ্ডল এ পাঁচটি স্তরে ভাগ করা হয়।
- **আবহাওয়া** : কোনো নির্দিষ্ট স্থানের কোনো নির্দিষ্ট সময়ের বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা, বায়ুপ্রবাহ, জলীয়বাষ্প ও বৃষ্টিপাতের একত্রিত অবস্থাকে আবহাওয়া বলে।
- **জলবায়ু** : কোনো বৃহৎ অঞ্চলের দীর্ঘদিনের অন্ততপক্ষে ৩০-৪০ বছরের আবহাওয়ার গড় অবস্থাকে জলবায়ু বলে।
- **জলবায়ুর নিয়ামক** : পৃথিবীর সব অঞ্চলের জলবায়ু একই রকম নয়। কিছু ভৌগোলিক পার্থক্যের কারণে স্থানভেদে জলবায়ুর পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়। এই বিষয়গুলোকে জলবায়ুর নিয়ামক বলে।
- **পানিচক্র** : সূর্যের তাপে সাগর-মহাসাগর, নদীনালা, পুকুর-জলাশয় ইত্যাদির পানি বাষ্প হয়ে বাতাসে মিশে যায়। ঐ পানি বৃষ্টি হয়ে আবার পৃথিবীতে ফিরে আসে। একে পানি চক্র বলে।
- **বাষ্পীভবন** : বাষ্পীভবনের দ্বারা জলীয়বাষ্পের সৃষ্টি হয়। সমুদ্র জলীয়বাষ্পের প্রধান উৎস। এছাড়া উদ্ভিদ জগৎ, নদী ও অন্যান্য জলাশয়ের পানি সূর্যের তাপে ক্রমাগত বাষ্পে পরিণত হয়ে উর্ধ্ব বায়ুমণ্ডলে মিশে যায়। একে বাষ্পীভবন বলে।
- **ঘনীভবন** : কোনো কারণে পরিপূর্ণ বায়ু শীতল হতে থাকলে পূর্বের মতো বেশি জলীয়বাষ্প ধরে রাখতে পারে না। তখন জলীয়বাষ্পের কিছুটা পানিতে পরিণত হয়। একে ঘনীভবন বলে।
- **বায়ুর আর্দ্রতা** : বায়ুতে জলীয়বাষ্পের উপস্থিতিকে বায়ুর আর্দ্রতা বলে।
- **বৃষ্টিপাত** : জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু উপরে উঠে শীতল ও ঘনীভূত হয়ে মেঘে পরিণত হয় এবং তা উর্ধ্বাকাশে ভাসতে থাকে। মেঘের মধ্যে থাকা অসংখ্য পানির কণা পরস্পরের সঙ্গে মিলিত হয়ে বৃষ্টির আকারে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। এরূপ একসাথে অসংখ্য জলকণা ভূপৃষ্ঠে পতিত হওয়াকে বৃষ্টিপাত বলে।
- **পরিচলন বৃষ্টি** : দিনের বেলায় সূর্যের কিরণে পানি বাষ্পে পরিণত হয়ে সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ওই জলীয়বাষ্প প্রথমে মেঘ ও পরে বৃষ্টিতে পরিণত হয়ে সোজাসুজি নিচে নেমে আসে। এরূপ বৃষ্টিপাতকে পরিচলন বৃষ্টি বলে।
- **শৈলোৎসর্গ বৃষ্টি** : জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ু স্থলভাগের উপর দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় যদি গমনপথে কোনো উঁচু পর্বত শ্রেণিতে বাধা পায় তাহলে ওই বায়ু উপরের দিকে উঠে যায়। তখন জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু ক্রমশ প্রসারিত হয় এবং পর্বতের উঁচু অংশে শীতল ও ঘনীভূত হয়ে পর্বতের প্রতিবাত ঢালে বৃষ্টিপাত ঘটায়। এরূপ বৃষ্টিপাতকে শৈলোৎসর্গ বৃষ্টি বলে।
- **বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টি** : শীতল ও উষ্ণ বায়ু মুখোমুখি উপস্থিত হলে উষ্ণ বায়ু এবং শীতল বায়ু একে অপরের সঙ্গে মিশে না গিয়ে তাদের মধ্যবর্তী এলাকায় অদৃশ্য বায়ু প্রাচীরের সৃষ্টি করে। এ বায়ু প্রাচীরের সংযোগস্থলে যে বৃষ্টিপাত হয়, তাকে বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টি বলে।
- **ঘূর্ণি বৃষ্টি** : ঘূর্ণিবাত কেন্দ্রের বায়ু উপরে উঠে যাওয়ায় এর তাপমাত্রা হ্রাস পায় এবং শীতল হয়। এ সময় বায়ুর অতিরিক্ত জলীয়বাষ্প ঘনীভূত হয়ে বৃষ্টিপাত ঘটায়। এরূপ বৃষ্টিপাতকে ঘূর্ণি বৃষ্টি বলে।
- **বায়ুপ্রবাহ** : বায়ুর তাপ ও চাপের পার্থক্যের জন্য বায়ু এক জায়গায় নিশ্চল থাকে না। সর্বদা এক স্থান থেকে অন্যস্থানে প্রবাহিত হয়। একে বায়ুপ্রবাহ বলে।
- **নিয়ত বায়ুপ্রবাহ** : যে বায়ু পৃথিবীর চাপ বলয়গুলো দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়ে সারাবছর নির্দিষ্ট দিকে প্রবাহিত হয় তাকে নিয়ত বায়ু বলে।

- **অয়ন বায়ু** : কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ (২৫° হতে ৩৫°) বলয় হতে দুটি বায়ুপ্রবাহ নিরবীয় নিম্নচাপ অঞ্চলের দিকে সবসময় প্রবাহিত হয়। অয়ন বায়ু পৃথিবীর আবর্তনের জন্য ফেরেলের সূত্র অনুসারে উত্তর গোলার্ধে ডান দিকে বেঁকে এবং দক্ষিণ গোলার্ধে বাম দিকে বেঁকে প্রবাহিত হয়। এ বায়ুকে বাণিজ্য বায়ুও বলা হয়।
- **প্রত্যয়ন বা পশ্চিমা বায়ু** : কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় হতে আরও দুটি বায়ুপ্রবাহ সুমেরব ও কুমেববৃত্তীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়। এ বায়ু উত্তর গোলার্ধে উত্তর মেরবর দিকে আসতে আসতে পৃথিবীর আবর্তনের জন্য ডানদিকে বেঁকে দক্ষিণ-পশ্চিম বায়ুপ্রবাহ এবং দক্ষিণ গোলার্ধে কুমেববৃত্তের নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হওয়ার সময় বাম দিকে বেঁকে উত্তর-পশ্চিম বায়ুপ্রবাহে পরিণত হয়। এগুলোকে যথাক্রমে দক্ষিণ-পশ্চিম ও উত্তর-পশ্চিম প্রত্যয়ন বায়ু বা পশ্চিমা বায়ু বলে।
- **মেরব বায়ু** : সুমেরব ও কুমেববৃত্তীয় উচ্চচাপ বলয় হতে নিয়মিতভাবে আরও দুটি বায়ুপ্রবাহ মেরববৃত্ত প্রদেশীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়। একে উত্তর-পূর্ব মেরব বায়ু বা সুমেরব বায়ু এবং দক্ষিণ-পূর্ব মেরব বায়ু বা কুমেববৃত্তীয় বায়ু বলে।
- **সাময়িক বায়ু** : দিনের বিভিন্ন সময়ে ও বছরের বিভিন্ন ঋতুতে জল ও স্থলভাগের তাপ গ্রহণ, সঞ্চারণ প্রভৃতি বিষয়ে অসমতার জন্য যে বায়ুপ্রবাহের সৃষ্টি হয় তাকে সাময়িক বায়ু বলে।
- **সমুদ্র বায়ু** : জল ও স্থলভাগের তাপ গ্রহণ ও সঞ্চারণ বমতা এক নয়। স্থলভাগ দ্রুত উত্তপ্ত ও শীতল হয়। জলভাগ দীর্ঘ সময়ে শীতল ও উত্তপ্ত হয়। দিনের বেলায় সূর্যকিরণে তীরবর্তী স্থলভাগ সমুদ্রের পানি অপেক্ষা অধিক উত্তপ্ত হয় এবং সেখানে নিম্নচাপের সৃষ্টি হয়। এই সময় বায়ুর চাপের সমতা রবার জন্য সমুদ্র থেকে শীতল ও উচ্চচাপ বিশিষ্ট বায়ু স্থলভাগের দিকে প্রবাহিত হয়। এই বায়ুই সমুদ্র বায়ু।
- **স্থলবায়ু** : রাতে স্থলভাগ দ্রুত তাপ বিকিরণ করে শীতল হয়ে পড়ে, কিন্তু জলভাগ অধিকতর তাপ সঞ্চারণ করে বলে ধীরে ধীরে শীতল হয়। ফলে স্থলভাগের শীতল বায়ু সমুদ্রে নিম্নচাপ অঞ্চলের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। একে স্থলবায়ু বলে।
- **মৌসুমি বায়ু** : আরবি ‘মওসুম’ শব্দের অর্থ ঋতু। ঋতু পরিবর্তনের সাথে সাথে যে বায়ুর দিক পরিবর্তন হয় তাকে মৌসুমি বায়ু বলে।
- **স্থানীয় বায়ু** : স্থানীয় প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য কিংবা তাপমাত্রার তারতম্যের কারণে ভূপৃষ্ঠের স্থানে স্থানে স্থানীয় বায়ুর উৎপত্তি হয়। রকি পর্বতের চিনুক, ভারতীয় উপমহাদেশের লু স্থানীয় বায়ুর উদাহরণ।
- **বিশ্ব উষ্ণায়ন** : বিশ্ব উষ্ণায়ন হলো পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যাওয়া। বায়ুমণ্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাসগুলোর নিঃসরণের পরিমাণ বেড়ে যাওয়ার কারণে বিশ্ব উষ্ণতা বাড়ছে এবং জলবায়ুতে নানাবিধ পরিবর্তন দৃষ্টিগোচর হচ্ছে।

## বোর্ড বইয়ের অনুশীলনীর প্রশ্ন ও উত্তর



### বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



১. আরগন গ্যাসটি বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে থাকে?  
☐ স্ট্র্যাটোমণ্ডল ☐ ট্রোপোমণ্ডল ☒ এক্সোসমণ্ডল ☐ তাপমণ্ডল
২. স্ট্র্যাটোমণ্ডলের বৈশিষ্ট্য হলো, এটি—  
 i. অর্ধ বায়ুয়ুক্ত  
 ii. বিমান চলাচলের উপযোগী  
 iii. অতিবেগুনি রশ্মি শোষণে সর্বম  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
☐ i ও ii ☐ i ও iii ☒ ii ও iii ☐ i, ii ও iii

অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

অন্য তার বাবার সঙ্গে সিলেট বেড়াতে যায়। সেখান থেকে তারা জয়ন্তিয়া পাহাড় দেখতে গেল। দূর থেকে দেখল পাহাড়ের একটি ঢালে বৃষ্টি হচ্ছে কিন্তু বিপরীত ঢালে বৃষ্টি হচ্ছে না।

৩. অন্য কোন ধরনের বৃষ্টিপাত দেখেছিল?  
☐ পরিচলন ☒ শৈলোৎসর্গ ☐ ঘূর্ণি ☐ বায়ু প্রাচীরজনিত
৪. পাহাড়ের অপর ঢালে বৃষ্টি না হওয়ার কারণ—  
 i. বায়ুতে জলীয়বাষ্পের অভাব  
 ii. বায়ুর উষ্ণ ও শুষ্ক হওয়া  
 iii. বায়ুতে জলীয়বাষ্প বৃষ্টি হওয়ায়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
☒ i ও ii ☐ i ও iii ☐ ii ও iii ☐ i, ii ও iii
৫. বায়ু সর্বদা একস্থান থেকে অন্যস্থানে প্রবাহিত হয় কেন? (জ্ঞান)  
☒ বায়ুর গতিপথে পর্বতের অবস্থানের জন্য  
☒ তাপ ও চাপের পার্থক্যের জন্য  
☐ চাপ বলয়ের অবস্থান পরিবর্তনের জন্য  
☐ নিরবীয় নিম্ন ও উচ্চচাপ বলয়ের জন্য
৬. বাংলাদেশে সমুদ্রবায়ু ও স্থলবায়ু নিয়মিত প্রবাহিত হয় কেন? (জ্ঞান)  
☒ স্থলভাগের পরিমাণ বেশি হওয়ায়  
☐ উত্তরে হিমালয় পর্বত থাকায়  
☒ দক্ষিণে বঙ্গোপসাগর অবস্থান করায়  
☐ নদীমাতৃক দেশ হওয়ায়
৭. মৌসুমি বায়ুর অন্যতম বৈশিষ্ট্য হলো— (জ্ঞান)

- i. এটি একটি আঞ্চলিক বায়ু
- ii. ঋতু অশ্রয়ী বায়ু
- iii. শীত ও গ্রীষ্ম ঋতুভেদে এ বায়ুর দিক পরিবর্তন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ☒ i ও ii ☐ i ও iii ☒ ii ও iii ☐ i, ii ও iii

৮. নিম্নের কোন ক্যাটাগরিতে বাংলাদেশ বৈশ্বিক ঋকির অন্তর্ভুক্ত? (জ্ঞান)

- ☒ কৃষিবেত্রে নিষ্ফলতা ☐ ভূমিকম্প  
☒ তাপমাত্রা বৃদ্ধি ☐ মরবকরণ

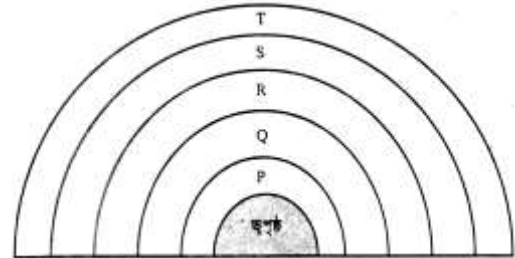
### সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন- ১ ▶▶

বায়ুমণ্ডল

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বায়ুমণ্ডল কী?  
 খ. বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেন গ্যাস বেশি পরিমাণে থাকার সুবিধা কী বর্ণনা কর।  
 গ. ‘Q’ স্তরের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।  
 ঘ. ‘R’ এবং ‘S’ স্তরের মধ্যে কোনটি আমাদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ? তোমার উত্তরের পবে যুক্তি দাও।

— ১ নং প্রশ্নের উত্তর —

ক যে গ্যাসীয় আবরণ পৃথিবীকে বেঁচন করে আছে তাকে বলে বায়ুমণ্ডল।

**খ** বায়ুমন্ডলে নাইট্রোজেন গ্যাসে বেশি পরিমাণে থাকার সুবিধা হলো :  
১. বাতাসের নাইট্রোজেন মাটিতে শোষিত হয় এবং উদ্ভিদ মাটি থেকে প্রয়োজনীয় নাইট্রোজেন গ্রহণ করে।

২. বাতাসে নাইট্রোজেন বেশি থাকায় তা বাতাসের অন্যান্য উপাদানগুলোর মধ্যে ভারসাম্য রব্বা করে।

**গ** 'Q' স্তরটি হলো স্ট্রাটোমন্ডল। ট্রপোবিরতির উপরের দিকে প্রায় ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত স্ট্রাটোমন্ডল। স্ট্রাটোমন্ডলের বৈশিষ্ট্য :

১. এই স্তরেই ওজোন (O<sub>3</sub>) গ্যাসের স্তর বেশি পরিমাণে আছে। এ ওজোন স্তর সূর্যের আলোর বেশিরভাগ অতিবেগুনি রশ্মি (Ultraviolet rays) শুষে নেয়। এ স্তরে ধীরে ধীরে তাপমাত্রা ৪° সেলসিয়াস পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়।

২. এই স্তরের বায়ুতে অতি সূক্ষ্ম ধূলিকণা ছাড়া কোনোরকম জলীয়বাষ্প থাকে না। ফলে আবহাওয়া থাকে শান্ত ও শুষ্ক। ঝড়-বৃষ্টি থাকে না বলেই এই স্তরের মধ্য দিয়ে সাধারণত জেট বিমানগুলো চলাচল করে।

৩. স্ট্রাটোমন্ডল ও মেসোমন্ডলের মধ্যবর্তী অঞ্চলে তাপমাত্রার স্থিতিবস্থাকে স্ট্রাটোবিরতি বলে।

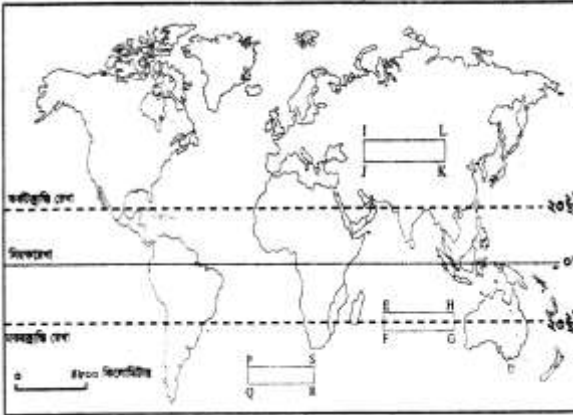
৪. বায়ুমন্ডলের প্রায় ৫০ কিলোমিটার উচ্চতায় তাপমাত্রা পুনরায় হ্রাস পেতে শুরু করে। এটি স্ট্রাটোমন্ডলের শেষ প্রান্ত নির্ধারণ করে।

**ঘ** 'R' স্তরটি হলো মেসোমন্ডল এবং 'S' স্তরটি হলো তাপমন্ডল। এই দুটি স্তরের মধ্যে 'S' স্তরটি বা তাপমন্ডল আমাদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ। মহাকাশ থেকে যেসব উষ্ণ পৃথিবীর দিকে ছুটে আসে সেগুলোর অধিকাংশ মেসোমন্ডলে এসে পুড়ে যায়। এদিক থেকে মেসোমন্ডলও গুরুত্বপূর্ণ কিন্তু উষ্ণ এর পূর্বে বা পরেও পুড়ে শেষ হতে পারে। এর জন্য মেসোমন্ডল আবশ্যিক নয়। অন্যদিকে 'S' চিহ্নিত তাপমন্ডলের স্তরটি যোগাযোগ রব্বা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এ স্তরের আয়নমন্ডলে বেতারতরঙ্গ বাধা পেয়ে ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে। মেসোবিরতির উপরে প্রায় ৫০০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত বায়ুস্তরকে তাপমন্ডল বলে। এই মন্ডলে বায়ুস্তর অত্যন্ত হালকা ও চাপ বীণ। তাপমন্ডলের নিম্ন অংশকে আয়নমন্ডল বলে। আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় 'R' চিহ্নিত মেসোমন্ডলের চেয়ে 'S' চিহ্নিত তাপমন্ডল আমাদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন- ২ ▶▶**

অয়ন বায়ু ও পশ্চিমা বায়ু

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



**পরীক্ষা প্রস্তুতি**



এ অংশে সংযোজন করা হয়েছে- বোর্ড ও সেরা স্ক্রসমূহের বহুনির্বাচনি ও সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর, বিষয়ক অনুযায়ী মাস্টার ট্রেনার প্রণীত বহুনির্বাচনি ও সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর এবং নিশ্চিত কমন উপযোগী জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর। এ অংশের সঠিক অনুশীলন শিবাধীনের পরীবা প্রস্তুতিকে সম্পূর্ণ করবে।

**?**

ক. খামসিন কী?

খ. ফেরেলের সূত্রটি লেখ।

গ. মানচিত্রে 'EFGH' স্থানে বিরাজমান বায়ুপ্রবাহ ব্যাখ্যা কর।

ঘ. 'IJKL' এবং 'PQRS' স্থানের বায়ুর বেগ কী একই রকম? তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর।

## ২ নং প্রশ্নের উত্তর শু

**ক** মিশরের ভূপ্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্যের কারণে স্থানীয়ভাবে যে বায়ুর উৎপত্তি হয়, তাকে খামসিন বলে।

**খ** ফেরেলের সূত্রটি হলো পৃথিবী পশ্চিম থেকে পূর্ব দিকে আবর্তনশীল এবং নিরবস্থা থেকে মেরু অঞ্চলের দিকে আবর্তনের কারণে গতিবেগ ক্রমান্বয়ে হ্রাস পায়। এ উত্তর কারণে ঘূর্ণায়মান পৃথিবীপৃষ্ঠে গতিশীল পদার্থ (যেমন-বায়ুপ্রবাহ ও জলপ্রবাহ) সরাসরি উত্তর-দর্শনে প্রবাহিত না হয়ে উত্তর গোলাধারে ডান দিক এবং দর্শন গোলাধারে বাম দিকে বঁকে যায়।

**গ** চিত্রে 'EFGH' স্থানটি ২৩ $\frac{১}{২}$ ° দর্শন অবস্থার চারপাশে অবস্থিত যেখানে দর্শন-পূর্ব অয়ন বায়ুপ্রবাহ বিরাজমান। নিরবীয় নিম্নচাপ বলয় থেকে উষ্ণ ও হালকা বায়ু উপরে ওঠে গেলে কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে শীতল ও ভারি বায়ু নিরবীয় বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়। একে অয়ন বায়ু বলে, অয়ন বায়ুকে বাণিজ্য বায়ুও বলা হয়। ফেরেলের সূত্রানুযায়ী অয়ন বায়ু উত্তর গোলাধারে উত্তর-পূর্ব দিক থেকে এবং দর্শন গোলাধারে দর্শন-পূর্ব দিক থেকে প্রবাহিত হয়। দর্শন গোলাধারে অয়ন বায়ু দর্শন-পূর্ব অয়ন বায়ু নামে পরিচিত। মানচিত্রে 'EFGH' দর্শন গোলাধারের মকরক্রান্তীয় স্থানে নির্দেশিত হয়েছে। সুতরাং মানচিত্রে প্রদর্শিত স্থানটি 'EFGH' দর্শন-পূর্ব অয়ন বায়ু প্রবাহের অন্তর্গত এবং এই বায়ুর বেগ ঘণ্টায় প্রায় ২২.৫৪ কিলোমিটার।

**ঘ** চিত্রে প্রদর্শিত 'IJKL' এবং 'PQRS' স্থান দুটি পশ্চিমা বায়ুর অন্তর্গত হলেও 'PQRS' স্থানে বায়ুর বেগ বেশি। পশ্চিমা বায়ু কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে উৎপন্ন হয়ে মেরুবৃত্ত নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়। উত্তর গোলাধারে এটি দর্শন-পশ্চিম দিক থেকে এবং দর্শন গোলাধারে উত্তর-পশ্চিম দিক থেকে প্রবাহিত হয়। চিত্রে প্রদর্শিত 'IJKL' স্থান উত্তর গোলাধারে দর্শন-পশ্চিম পশ্চিমা বায়ুর অন্তর্গত। উত্তর গোলাধারে স্থলভাগের পরিমাণ বেশি হওয়ায় স্থানীয় কারণে পশ্চিমা বায়ুর সাময়িক বিরতি ঘটে। সুতরাং দেখা যায় 'IJKL' স্থানে বায়ুর বেগ কম। অপরপক্ষে 'PQRS' স্থানটি দর্শন গোলাধারে উত্তর-পশ্চিম পশ্চিমা বায়ুর অন্তর্গত। দর্শন গোলাধারে জলভাগের পরিমাণ বেশি বলে এ অঞ্চলে পশ্চিমা বায়ু প্রবলবেগে প্রবাহিত হয় বলে এই বায়ুপ্রবাহকে প্রবল পশ্চিমা বায়ু বলে। ৪০°-৪৭° দর্শন অবাংশে পশ্চিমা বায়ুর বেগ সর্বাধিক এ জন্য এ অঞ্চলকে গর্জনশীল চলিরশ বা Roaring Forties বলে। সুতরাং বলা যায় 'PQRS' স্থানে বায়ুর বেগ বেশি।



## বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



### ■ বোর্ড ও সেরা স্কুলের বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে এবং ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শোভন তার বাবার সাথে সিলেট বেড়াতে গেল। তারা সিলেটের জয়ন্তিয়া পাহাড় দেখতে গেল। দূর থেকে তারা দেখল যে পাহাড়ের একদিকে বৃষ্টি হচ্ছে কিন্তু বিপরীত দিকে বৃষ্টি হচ্ছে না। [স. বো. '১৬]

১. শোভন কোন ধরনের বৃষ্টিপাত দেখতে পেল?

- Ⓐ পরিচলন Ⓑ শৈলোৎবেপ  
Ⓒ ঘূর্ণি Ⓓ বায়ু প্রাচীরজনিত

২. পাহাড়ের বিপরীত দিকে বৃষ্টি না হওয়ার কারণ—

- i. বায়ুতে জলীয়বাষ্পের অভাব  
ii. বায়ু উষ্ণ ও শুষ্ক  
iii. বায়ুতে জলীয়বাষ্পের বৃদ্ধি

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৯. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে জেট বিমান চলাচল করে? [স. বো. '১৫]

- Ⓐ ট্রপোমণ্ডল Ⓑ মেসোমণ্ডল  
Ⓒ স্ট্রাটোমণ্ডল Ⓓ এক্সোসমণ্ডল

১০. বায়ু সর্বদা একস্থান থেকে অন্য স্থানে প্রবাহিত হয়— [স. বো. '১৫]

- i. তাপের তারতম্যের জন্য  
ii. গতির পার্থক্যের জন্য  
iii. চাপের পার্থক্যের জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে এবং ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

বুশরার মামা বাড়ি কুয়াকাটায়। তার মামা একজন জেলে। তিনি বুশরাকে জানান শীতের রাতে বাড়িতে যতটা ঠান্ডা লাগে মাছ ধরতে গেলে তত ঠান্ডা লাগে না। [স. বো. '১৫]

১১. বুশরার মামা বাড়ির এলাকায় সকালবেলা কী প বায়ু প্রবাহিত হয়?

- Ⓐ স্থল বায়ু Ⓑ মৌসুমী বায়ু  
Ⓒ স্থানীয় বায়ু Ⓓ সমুদ্র বায়ু

১২. বায়ুমণ্ডলে কোন শক্তির দ্বারা ভূপৃষ্ঠের চারদিকে জড়িয়ে থেকে অনবরত আবর্তন করছে? [চাঁপাইনবাবগঞ্জ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- Ⓐ চৌম্বক শক্তি Ⓑ  
আন্তঃআণবিক শক্তি  
Ⓒ তড়িৎ চুম্বকীয় শক্তি Ⓓ মাধ্যাকর্ষণ শক্তি

১৩. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ওজোন গ্যাসের পরিমাণ বেশি? [কদমতলা পূর্ব বাসাবো স্কুল এন্ড কলেজ]

- Ⓐ ট্রপোমণ্ডলে Ⓑ স্ট্রাটোমণ্ডলে  
Ⓒ মেসোমণ্ডলে Ⓓ তাপমণ্ডলে

১৪. আরগন গ্যাসটি বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে থাকে? [হগিক্স উচ্চ বালিকা বিদ্যালয়, ঢাকা]

- Ⓐ স্ট্রাটোমণ্ডল Ⓑ এক্সোসমণ্ডল  
Ⓒ ট্রপোমণ্ডল Ⓓ মেসোমণ্ডল

১৫. আবহাওয়া ও জলবায়ু যাবতীয় প্রক্রিয়া কোন স্তরে ঘটে? [ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ]

- Ⓐ ট্রপোমণ্ডল Ⓑ স্ট্রাটোমণ্ডল  
Ⓒ মেসোমণ্ডল Ⓓ তাপমণ্ডল

১৬. জেট বিমান স্ট্রাটোমণ্ডল দিয়ে চলাচল করে কেন? [মানিকগঞ্জ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

- Ⓐ ওজোন গ্যাসের স্তর বেশি আছে বলে  
Ⓑ ঝড়-বৃষ্টি থাকে না বলে  
Ⓒ জলীয়বাষ্প বেশি থাকে বলে  
Ⓓ বাতাসের গতিবেগ থাকে না বলে

১৭. অধিকাংশ উষ্ণ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে এসে পড়ে যায়? [বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ ট্রপোমণ্ডল Ⓑ স্ট্রাটোমণ্ডল  
Ⓒ মেসোমণ্ডল Ⓓ তাপমণ্ডল

১৮. জলবায়ুর নিয়ামক কোনটি? [শরীয়তপুর সরকারি বালিকা বিদ্যালয়]

- Ⓐ অবাংশ Ⓑ বাড়িঘর Ⓒ দ্রাঘিমাংশ Ⓓ বৃষ্টিপাত

১৯. বায়ু যে উষ্ণতায় ঘনীভূত হয় তাকে কী বলে? [কদমতলা পূর্ব বাসাবো স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ হিমাঙ্ক Ⓑ শিশিরাঙ্ক  
Ⓒ জলীয়বাষ্প Ⓓ পরিপ্ত

২০. বায়ুর জলীয়বাষ্প ধারণ করাকে কী বলে? [ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ]

- Ⓐ আর্দ্রতা Ⓑ কুয়াশা  
Ⓒ বারিপাত Ⓓ শিশির

২১. নিরবীয় অঞ্চলে কী ধরনের বৃষ্টিপাত হয়? [কদমতলা পূর্ব বাসাবো কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ ঘূর্ণি Ⓑ বায়ু প্রাচীরজনিত  
Ⓒ শৈলোৎবেপ Ⓓ পরিচলন

২২. বাংলাদেশে কখন পরিচলন বৃষ্টিপাত হয়? [নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- Ⓐ গ্রীষ্মকালে Ⓑ বর্ষাকালে  
Ⓒ বসন্তকালে Ⓓ শীতকালে

২৩. মধ্য ইউরোপে শীতকালে কোন বৃষ্টিপাত হয়? [শরীয়তপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- Ⓐ পরিচলন Ⓑ শৈলোৎবেপ  
Ⓒ বায়ু প্রাচীরজনিত Ⓓ ঘূর্ণি

২৪. ফেরেলের সূত্রানুযায়ী বায়ুপ্রবাহ উত্তর গোলার্ধে কোন দিকে বৈকে যায়? [বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ ডানদিকে Ⓑ বাম দিকে  
Ⓒ পূর্ব দিকে Ⓓ পশ্চিম দিকে

২৫. কোন গোলার্ধে পশ্চিমা বায়ু প্রবল বেগে প্রবাহিত হয়? [অগ্রণী স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ পূর্ব Ⓑ পশ্চিম Ⓒ উত্তর Ⓓ দক্ষিণ

২৬. একশত বছর পূর্বের পৃথিবীর গড় তাপমাত্রার তুলনায় বর্তমানে কত সেলসিয়াস তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়েছে? [রাজবাড়ি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- Ⓐ ০.২০° সেলসিয়াস Ⓑ ০.০৪° সেলসিয়াস  
Ⓒ ০.৬০° সেলসিয়াস Ⓓ ০.০৮° সেলসিয়াস

২৭. গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার প্রত্যয় ফল কোনটি? [ভিকারবন নিসা স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ তাপমাত্রা বৃদ্ধি Ⓑ বৃষ্টিপাত হ্রাস  
Ⓒ মৃত্তিকার দূষণ Ⓓ প্রাকৃতিক বিপর্যয়

২৮. সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা ৩ ফুট বেড়ে গেলে বাংলাদেশের কত শতাংশ ভূমি পানির নিচে তলিয়ে যাবে? [যাত্রাবাড়ি আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ ১৭% Ⓑ ২৫% Ⓒ ৩১% Ⓓ ৩৯%

২৯. জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে বিশ্বের কোন উন্নয়নশীল দেশ সবচেয়ে ঝুঁকির মধ্যে রয়েছে? [খিলগাঁও গার্লস স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ ভারত Ⓑ বাংলাদেশ Ⓒ পাকিস্তান Ⓓ চীন

৩০. আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদানগুলো হলো— [নরসিংদী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- i. বায়ুর তাপ ও বায়ুর চাপ  
ii. বায়ুর আর্দ্রতা ও বারিপাত  
iii. অবাংশ ও উচ্চতা

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও ii  
Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৭৩ ও ২৭৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শীতের সকালে তমালকে বাবা হাঁটতে যেতে ডাকলে তমাল বাবাকে বলল, বইরে প্রচুর ধোঁয়া। আজ বাইরে যাওয়া অসম্ভব। [আজিমপুর গভ. গার্লস স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

৩১. তমালের উদ্ভূত ধোঁয়া মূলত—



৩২. অনুচ্ছেদ আলোকে নিচের যে বাক্যটি যথার্থ—  
 ৩৩. চিত্রটি কোন ধরনের বৃষ্টিপাতের?  
 ৩৪. চিত্রে প্রদর্শিত বৃষ্টিপাত সাধারণত ঘটে থাকে বাংলাদেশের—  
 i. সিলেটে  
 ii. কুমিল্লায়  
 iii. বাঙ্গালার  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৫. পৃথিবী থেকে উপরের দিকে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত?  
 ৩৬. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর অতিবেগুনি রশ্মি শোষণে সক্ষম?  
 ৩৭. ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত?  
 ৩৮. পৃথিবীর কত ভাগ উপাদান ভূপৃষ্ঠ থেকে ৩০ কিলোমিটারের মধ্যে সীমাবদ্ধ?  
 ৩৯. বায়ুমণ্ডল প্রধানত কত প্রকার উপাদান দ্বারা গঠিত?  
 ৪০. পৃথিবী প্রাণিজগতের বাস উপযোগী হয়েছে কেন?



[অগ্রণী স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

৩৫. পৃথিবী থেকে উপরের দিকে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত?  
 ৩৬. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর অতিবেগুনি রশ্মি শোষণে সক্ষম?  
 ৩৭. ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত?  
 ৩৮. পৃথিবীর কত ভাগ উপাদান ভূপৃষ্ঠ থেকে ৩০ কিলোমিটারের মধ্যে সীমাবদ্ধ?  
 ৩৯. বায়ুমণ্ডল প্রধানত কত প্রকার উপাদান দ্বারা গঠিত?  
 ৪০. পৃথিবী প্রাণিজগতের বাস উপযোগী হয়েছে কেন?

## ■ বিষয়ক্রম অনুযায়ী বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### ➔ বায়ুর উপাদান ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা- ৬২

At a Glance

- জীবনধারণের জন্য পৃথিবীর জীবকুলের অপরিহার্য— বায়ুমণ্ডল।
- পৃথিবীকে বেষ্টিতকারী গ্যাসীয় আবরণ— বায়ুমণ্ডল।
- পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির ফলে ভূপৃষ্ঠের চারিদিকে জড়িয়ে আছে— বায়ুমণ্ডল।
- বর্ণ, গন্ধ, আকার নেই— বায়ুমণ্ডলের।
- ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে বায়ুমণ্ডলের বিস্তৃতি থেকে প্রায় ১০,০০০ কিলোমিটার।
- বায়ুমণ্ডলের শতকরা ৯৭ ভাগ উপাদান ভূপৃষ্ঠ থেকে— ৩০ কিলোমিটারে সীমাবদ্ধ।
- বায়ুমণ্ডলের প্রধান তিন প্রকার উপাদান হলো— বিভিন্ন প্রকার গ্যাস, জলীয়বাষ্প এবং ধূলিকণা ও কণিকা। বায়ুমণ্ডলের প্রধান উপাদান— নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন।
- সূর্য থেকে আসা অতিবেগুনি রশ্মিকে শোষণ করে— ওজোনস্তর।
- বায়ুমণ্ডলের উপাদানগুলোকে পাঁচটি স্তরে ভাগ করা যায় যথা— ট্রোপোমণ্ডল, স্ট্রাটোমণ্ডল, মেসোমণ্ডল, তাপমণ্ডল ও এক্সোমণ্ডল।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৫. পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত?  
 ৩৬. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর অতিবেগুনি রশ্মি শোষণে সক্ষম?  
 ৩৭. ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত?  
 ৩৮. পৃথিবীর কত ভাগ উপাদান ভূপৃষ্ঠ থেকে ৩০ কিলোমিটারের মধ্যে সীমাবদ্ধ?  
 ৩৯. বায়ুমণ্ডল প্রধানত কত প্রকার উপাদান দ্বারা গঠিত?  
 ৪০. পৃথিবী প্রাণিজগতের বাস উপযোগী হয়েছে কেন?

- ওজোনস্তর দ্বারা অতিবেগুনি রশ্মি শুষে নেওয়ায়  
 ৪১. বায়ুতে জলীয়বাষ্প থাকায়  
 ৪২. বায়ু উপরে নিচে ওঠানামা করায়  
 ৪৩. বায়ুতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের পরিমাণ শতকরা কত ভাগ?  
 ৪৪. বায়ুর প্রধান উপাদান কী কী?  
 ৪৫. বায়ুমণ্ডলে বায়ুতনের দিক দিয়ে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেনের শতকরা পরিমাণ কত?  
 ৪৬. কোন দুটি উপাদান গ্রহণ ও ত্যাগের মাধ্যমে জীবজগৎ বেঁচে আছে?  
 ৪৭. বায়ুমণ্ডলের শেষের দুটি স্তরকে কী বলা হয়?  
 ৪৮. ট্রোপোবিরতির উপরের দিকে প্রায় কত কিলোমিটার পর্যন্ত স্ট্রাটোমণ্ডল?  
 ৪৯. মেঘ, বৃষ্টিপাত, বজ্রপাত, ঝড় ইত্যাদি প্রাকৃতিক ঘটনা বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ঘটে থাকে?  
 ৫০. বায়ুমণ্ডলের প্রথম স্তর কোনটি?  
 ৫১. ভূপৃষ্ঠ থেকে নিরবীৰ্য অঞ্চলে ট্রোপোমণ্ডলের বিস্তৃতি কত?  
 ৫২. ভূপৃষ্ঠ থেকে মেরু অঞ্চলে ট্রোপোমণ্ডলের বিস্তৃতি কত?  
 ৫৩. বায়ুমণ্ডলের চাপ কোথায় সবচেয়ে বেশি?  
 ৫৪. যে উচ্চতায় তাপমাত্রা হ্রাস বন্ধ হয়ে যায় তাকে কী বলে?  
 ৫৫. বরফ, মেঘ, বৃষ্টি, কুয়াশা, শিশির ইত্যাদি কোন মণ্ডলে সৃষ্টি হয়?  
 ৫৬. বায়ুমণ্ডলের ট্রোপোবিরতি অঞ্চলে তাপমাত্রা কত হতে পারে?  
 ৫৭. ট্রোপোমণ্ডলে প্রতি ১,০০০ মিটার উচ্চতায় কত ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রা হ্রাস পায়?  
 ৫৮. স্ট্রাটোমণ্ডল ও মেসোমণ্ডলের মধ্যবর্তী অঞ্চলে তাপমাত্রার স্থিতিবন্ধাকে কী বলে?  
 ৫৯. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে আবহাওয়া সৃষ্টি হয়?  
 ৬০. বায়ুমণ্ডলের নিচের স্তর কোনটি?  
 ৬১. বায়ুমণ্ডলে জলীয়বাষ্পের পরিমাণ শতকরা কত ভাগ?

৬২. সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মি থেকে জীবজগৎকে রব্বা করতে বিশেষভাবে সহায়ক কোন স্তর? (অনুধাবন)
- ওজোন গ্যাসের স্তর      ৩ CO<sub>2</sub> গ্যাসের স্তর  
৪ অক্সিজেনের স্তর      ৫ হিলিয়াম স্তর
৬৩. সমমণ্ডল বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর? (অনুধাবন)
- ৩ প্রথম দিন      ৪ দ্বিতীয় দিন      ৫ মধ্যম চার      ৬ শেষ পাঁচ
৬৪. স্ট্রাটোমণ্ডলের কোথায় শেষ প্রান্ত নির্ধারণ করা হয়? (অনুধাবন)
- যেখানে তাপমাত্রা হ্রাস পেতে শুরু করে  
৩ যেখানে তাপমাত্রা বাড়তে শুরু করে  
৪ যেখানে জলীয়বাষ্প একেবারেই থাকে না  
৫ যেখানে বাতাসের গতিবেগ বেড়ে যায়
৬৫. ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে বায়ুমণ্ডলের তৃতীয় স্তর কোনটি? (অনুধাবন)
- ৩ স্ট্রাটোমণ্ডল      ৪ তাপমণ্ডল      ৫ এক্সোমণ্ডল      ৬ মেসোমণ্ডল
৬৬. স্ট্রাটোবিরতির উপরে প্রায় ৮০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত বায়ুস্তরকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ৩ ট্রোপোমণ্ডল      ৪ স্ট্রাটোমণ্ডল      ৫ তাপমণ্ডল      ৬ মেসোমণ্ডল
৬৭. বায়ুমণ্ডলের সবচেয়ে শীতলতম তাপমাত্রা কোন স্তর ধারণ করে? (জ্ঞান)
- ৩ ট্রোপোমণ্ডল      ৪ স্ট্রাটোমণ্ডল      ৫ তাপমণ্ডল      ৬ মেসোমণ্ডল
৬৮. বায়ুমণ্ডলের ওজনের শতকরা কত ভাগ ট্রোপোমণ্ডল বহন করে? (জ্ঞান)
- ৩ ৬০      ৪ ৬৫      ৫ ৭৫      ৬ ৮০
৬৯. কোথায় বায়ুস্তর অত্যন্ত হালকা ও চাপ ক্ষীণ? (অনুধাবন)
- ৩ স্ট্রাটোমণ্ডলে      ৪ মেসোমণ্ডলে      ৫ তাপমণ্ডলে      ৬ এক্সোমণ্ডলে
৭০. তাপমণ্ডলের নিম্ন অংশকে কী বলে? (অনুধাবন)
- আয়নমণ্ডল      ৩ ইন্টারপ্লানেটারি স্তর  
৪ মেসোমণ্ডল      ৫ এক্সোমণ্ডলে
৭১. আয়নমণ্ডলে বায়ু আয়নমুক্ত হয় কীভাবে? (উচ্চতর দক্ষতা)
- ৩ মাধ্যাকর্ষণ ও চৌম্বকীয় শক্তির সংঘাতে  
● রঞ্জন রশ্মি ও অতিবেগুনি রশ্মির সংঘাতে  
৪ অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন জারিত হয় বলে  
৫ জলীয়বাষ্প আয়নিত হয় যায় বলে
৭২. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে বেতারতরঙ্গ প্রতিফলিত হয়? (জ্ঞান)
- ৩ ট্রোপোমণ্ডল      ৪ স্ট্রাটোমণ্ডল      ৫ তাপমণ্ডল      ৬ এক্সোমণ্ডল
৭৩. ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতার তরঙ্গ পুনরায় ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসার অন্যতম কারণ কী? (উচ্চতর দক্ষতা)
- ৩ স্ট্রাটোমণ্ডলের তাপ হ্রাস      ৪ ট্রোপোমণ্ডলের তাপ বৃদ্ধি  
● আয়নমণ্ডলে বাধা      ৫ মেসোমণ্ডলের আকর্ষণ
৭৪. তাপমণ্ডলের উপরে প্রায় ৯৬০ কিলোমিটার পর্যন্ত যে বায়ুস্তর আছে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ৩ ট্রোপোমণ্ডল      ৪ এক্সোমণ্ডল      ৫ তাপমণ্ডল      ৬ চৌম্বক মণ্ডল
৭৫. খুব সামান্য পরিমাণ গ্যাস ধারণ করে বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর? (অনুধাবন)
- ৩ স্ট্রাটোমণ্ডল      ৪ মেসোমণ্ডল      ৫ তাপমণ্ডল      ৬ এক্সোমণ্ডল
৭৬. গ্যাস অণু এক্সোমণ্ডলের পর সহজে মহাকাশে ছড়িয়ে যায় কেন? (উচ্চতর দক্ষতা)
- মাধ্যাকর্ষণের ঘাটতির কারণে      ৩ জলীয়বাষ্পের অভাবে  
৪ বায়ুচাপের ঘাটতির কারণে      ৫ বেতার তরঙ্গের প্রভাবে
৭৭. কোনটি ছাড়া শব্দ তরঙ্গ স্থানান্তরিত হয় না? (অনুধাবন)
- ৩ অশব্দমণ্ডল      ৪ মেসোমণ্ডল  
৫ তাপমণ্ডল      ৬ বায়ুমণ্ডল
৭৮. বরফ, মেঘ, বৃষ্টি, কুয়াশা, শিশির ইত্যাদি কোন মণ্ডলে সৃষ্টি হয়? (অনুধাবন)
- ৩ তাপমণ্ডলে      ৪ আয়নমণ্ডলে  
৫ এক্সোমণ্ডলে      ৬ ট্রোপোমণ্ডলে
৭৯. পৃথিবী প্রাণিজগতের বাস উপযোগী হয়েছে কেন? (উচ্চতর দক্ষতা)
- ৩ বায়ুর তাপ ও চাপ থাকায়  
● ওজোনস্তর দ্বারা অতিবেগুনি রশ্মি শুষে নেওয়ায়  
৪ বায়ুতে জলীয়বাষ্প থাকায়  
৫ বায়ু উপরে নিচে গঠানামা করায়

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮০. বায়ুমণ্ডল সম্পর্কে বলা যায়— (প্রয়োগ)
- i. এর বর্ণ, গন্ধ, আকার আছে

- ii. খালি চোখে দেখা যায় না, কেবল অনুভব করা যায়  
iii. মানুষ, উদ্ভিদ ও জীবজন্তুর বেঁচে থাকার আবশ্যক উপাদান
- নিচের কোনটি সঠিক?  
৩ i ও ii      ৪ i ও iii      ৫ ii ও iii      ৬ i, ii ও iii
৮১. বায়ুর উপাদান সম্পর্কে নিচের তথ্যগুলো লব কর— (অনুধাবন)
- i. নাইট্রোজেন-৭৮.০২%  
ii. অক্সিজেন-২০.৭১%  
iii. ধূলিকণা ও কণিকা-০.০১%
- নিচের কোনটি সঠিক?  
৩ i ও ii      ৪ i ও iii      ৫ ii ও iii      ৬ i, ii ও iii
৮২. ভূপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে— (প্রয়োগ)
- i. বায়ুর ঘনত্ব কমতে থাকে  
ii. বায়ুর উষ্ণতা বাড়তে থাকে  
iii. জলীয়বাষ্প কমতে থাকে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
৩ i ও ii      ৪ i ও iii      ৫ ii ও iii      ৬ i, ii ও iii
৮৩. উচ্চতা বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা কমতে থাকে— (অনুধাবন)
- i. ট্রোপোমণ্ডলে  
ii. স্ট্রাটোমণ্ডলে  
iii. মেসোমণ্ডলে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
৩ i ও ii      ৪ i ও iii      ৫ ii ও iii      ৬ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছকটি লব করে ৬১ ও ৬২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

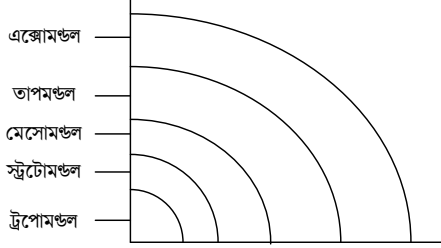
উপাদান	শতকরা হার
A	৭৮.০২
B	২০.৭১
আরগন	C

৮৪. 'C' এর মান কত? (প্রয়োগ)
- ০.৮০      ৩ ০.৪১  
৪ ০.০৩      ৫ ১.০২
৮৫. A ও B সম্পর্কে প্রযোজ্য— (উচ্চতর দক্ষতা)
- i. বায়ুমণ্ডলের প্রধান দুটি উপাদান  
ii. নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন  
iii. স্ট্রাটোমণ্ডলে অধিক বিদ্যমান
- নিচের কোনটি সঠিক?  
৩ i      ৪ i ও ii      ৫ i ও iii      ৬ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৬৩ ও ৬৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেনের পরিমাণ ৭৮.০২%, অক্সিজেন ২০.৭১%, আরগন ০.৮০%, কার্বন ডাইঅক্সাইড ০.০৩%, জলীয়বাষ্প (?)।
৮৬. (?) চিহ্নিত স্থানে কোনটি সঠিক উত্তর? (প্রয়োগ)
- ০.৪১%      ৩ ০.০১%  
৪ ০.০২%      ৫ ০.৫২%
৮৭. অনুচ্ছেদে পরিমাণে কম গ্যাসটি গুরুত্বপূর্ণ কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)
- i. সূর্য রশ্মিকে পৃথিবীতে আসতে সহায়তা করে  
ii. পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলকে উত্তপ্ত করে  
iii. সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মি শুষে নেয়
- নিচের কোনটি সঠিক?  
৩ i ও ii      ৪ i ও iii      ৫ ii ও iii      ৬ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৬৫ ও ৬৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- বাংলাদেশের মুসা ইব্রাহিম ৮,৮৮৪ মিটার উঁচু এভারেস্ট শৃঙ্গে আরোহণ করেন। সেখানে কিছু সময় অবস্থান শেষে ৫,১৮০ মিটার উঁচুতে বেসক্যাম্পে নেমে আসেন।
৮৮. মুসা ইব্রাহিমের অবস্থান বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরের অন্তর্গত? (অনুধাবন)
- ৩ তাপমণ্ডল      ৪ মেসোমণ্ডল  
৫ স্ট্রাটোমণ্ডল      ৬ ট্রোপোমণ্ডল
৮৯. মুসা ইব্রাহিম পর্বত চূড়া থেকে বেসক্যাম্পে আসার পর যে ধরনের পরিবর্তন লব করেন তা ছিল— (উচ্চতর দক্ষতা)
- i. বাতাসের গতিবেগ বৃদ্ধি  
ii. জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বৃদ্ধি  
iii. তাপমাত্রা বৃদ্ধি

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii    Ⓑ ii ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

নিচের চিত্রটি লব করে ৬৭ ও ৬৮-নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৯০. চিত্রের স্তরগুলোর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ স্তর কোনটি? (প্রয়োগ)

- Ⓐ ট্রোপোমন্ডল    Ⓑ স্ট্রাটোমন্ডল  
Ⓒ মেসোমন্ডল    Ⓓ তাপমন্ডল

৯১. উক্ত স্তরগুলোর মধ্যে –

- i. স্ট্রাটোমন্ডল অতি বেগুনি রশ্মি শুষে নেয়  
ii. উষ্ণপিণ্ড মেসোমন্ডলে বিধ্বস্ত হয়  
iii. বেতারতরঙ্গ তাপমন্ডলে বাধা পেয়ে পৃথিবীতে ফিরে আসে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii    Ⓑ ii ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

➔ আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদান ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা-৬৫

At a Glance

- মানুষের দৈনন্দিন কর্মকাণ্ডে প্রভাব বিস্তার করে – আবহাওয়া।
- কোনো স্থানের বায়ুর চাপ, তাপ, আর্দ্রতা ও বৃষ্টিপাতের দৈনন্দিন অবস্থাকে বলে – আবহাওয়া।
- কোনো অঞ্চলের অনেক দিনের বায়ুমন্ডলের নিম্নস্তরের সামগ্রিক অবস্থাকে বলে জলবায়ু।
- আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদান হলো – বায়ুর তাপ, চাপ, বায়ুপ্রবাহ, আর্দ্রতা ও বারিপাত।
- পৃথিবীর সব অঞ্চলের জলবায়ু – একই রকম নয়।
- নিরবরেক্ষার উপর সূর্য – লম্বভাবে কিরণ দেয়।
- উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে – বায়ুমন্ডলীয় তাপমাত্রা হ্রাস পায়।
- কোনো এলাকার জল বায়ুকে মৃদুভাবাপন্ন করে – জলভাগের অবস্থান।
- জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ুর প্রভাবে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়।
- সূর্যতাপ সঞ্চারণে বিশেষ ভূমিকা রাখে – মৃত্তিকার গঠন।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯২. কোনো স্থানের বায়ুমন্ডলের দৈনন্দিন অবস্থাকে কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ আবহাওয়া    Ⓑ জলবায়ু    Ⓒ বায়ুর আর্দ্রতা    Ⓓ বারিপাত
৯৩. কত বছরের গড় আবহাওয়ার অবস্থাকে জলবায়ু বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ ১০-২০    Ⓑ ২০-৩০    Ⓒ ৩০-৪০    Ⓓ ৪০-৫০
৯৪. আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদান কয়টি? (জ্ঞান)  
Ⓐ ৩    Ⓑ ৪    Ⓒ ৫    Ⓓ ৬
৯৫. পৃথিবীতে অঞ্চলভেদে জলবায়ুর বৈচিত্র্যের কারণ কী? (উচ্চতর দরতা)  
Ⓐ মানুষের কৃষিকর্মের ভিন্নতা    Ⓑ মানুষের চাহিদার ভিন্নতা  
Ⓒ ভৌগোলিক ভিন্নতা    Ⓓ চাষাবাদের ভিন্নতা
৯৬. কিছু ভৌগোলিক বিষয়ের পার্থক্যের কারণে স্থানভেদে জলবায়ুর পার্থক্য পরিলবিত হয়। এই বিষয়গুলোকে কী বলে? (প্রয়োগ)  
Ⓐ জলবায়ুর উপাদান    Ⓑ জলবায়ুর নিয়ামক  
Ⓒ জলবায়ুর গঠন    Ⓓ জলবায়ুর অবস্থান
৯৭. বায়ুমন্ডল কিসের প্রভাবে উত্তপ্ত হয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ জলবায়ু    Ⓑ সূর্যের তাপ    Ⓒ পৃথিবীর আবর্তন    Ⓓ সমুদ্র স্রোত
৯৮. সূর্য সারা বছর কোথায় লম্বভাবে কিরণ দেয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ নিরবরেক্ষায়    Ⓑ প্রাচিমা রেখায়  
Ⓒ আন্তর্জাতিক তারিখ রেখায়    Ⓓ সমাবরেক্ষায়
৯৯. নিরবরেক্ষা থেকে মেরুর দিকে তাপমাত্রা ক্রমশ কমতে থাকে কেন? (উচ্চতর দরতা)  
Ⓐ সূর্য লম্বভাবে কিরণ দেয় বলে  
Ⓑ সূর্য ক্রমশ মেরুর দিকে যায় বলে  
Ⓒ সূর্য ক্রমশ তির্যকভাবে কিরণ দিতে থাকে বলে  
Ⓓ সূর্য সমাবরেক্ষার দিকে যায় বলে
১০০. প্রতি ১০০০ মিটার উচ্চতায় কত তাপমাত্রা হ্রাস পায়? (জ্ঞান)

- Ⓐ ১° সেলসিয়াস    Ⓑ ৪° সেলসিয়াস  
Ⓒ ৬° সেলসিয়াস    Ⓓ ১০° সেলসিয়াস

১০১. দিনাজপুর ও শিলং একই অর্ধাংশে অবস্থিত হলেও দিনাজপুরের চেয়ে শিলংয়ের তাপমাত্রা কম থাকে কেন? (উচ্চতর দরতা)

- Ⓐ সমুদ্র সমতল থেকে উচ্চতার পার্থক্য    Ⓑ বনভূমির অবস্থান  
Ⓒ মৃত্তিকার পার্থক্য    Ⓓ সমুদ্র থেকে দূরে অবস্থান

১০২. পটুয়াখালি সমুদ্র উপকূলে অবস্থিত। রাজশাহী সমুদ্র থেকে অনেক দূরে। পটুয়াখালির জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য কমন হবে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ মৃদুভাবাপন্ন    Ⓑ চরম ভাবাপন্ন  
Ⓒ সমভাবাপন্ন    Ⓓ মৃদু ও চরমভাবাপন্ন

১০৩. কোন এলাকায় শীত, গ্রীষ্ম এবং দিনরাত্রির তাপমাত্রার তেমন পার্থক্য হয় না? (জ্ঞান)

- Ⓐ সমুদ্র নিকটবর্তী এলাকায়    Ⓑ পাহাড়ি এলাকায়  
Ⓒ সমতল এলাকায়    Ⓓ মালভূমি এলাকায়

১০৪. সমুদ্র নিকটবর্তী এলাকার জলবায়ু কেমন? (অনুধাবন)

- Ⓐ সমভাবাপন্ন    Ⓑ চরমভাবাপন্ন    Ⓒ মৃদুভাবাপন্ন    Ⓓ হিমবাহতা

১০৫. কক্সবাজারের জলবায়ু রাজশাহীর তুলনায় সমভাবাপন্ন হওয়ার কারণ কী? (উচ্চতর দরতা)

- Ⓐ দরিগে অবস্থান    Ⓑ সমুদ্র উপকূলে অবস্থান  
Ⓒ জোয়ারভাটার প্রভাব    Ⓓ বায়ুর চাপের প্রভাব

১০৬. কক্সবাজার সমুদ্র উপকূলে অবস্থিত এবং দিনাজপুর সমুদ্র থেকে অনেক দূরে অবস্থিত। এবেদ্রে দিনাজপুরের জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য কোনটি লবণীয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ সমভাবাপন্নতা    Ⓑ চরমভাবাপন্নতা  
Ⓒ মৃদুভাবাপন্নতা    Ⓓ হিমবাহতা

১০৭. চরমভাবাপন্ন জলবায়ুর আরেক নাম কী? (জ্ঞান)

- Ⓐ তুন্দ্রা জলবায়ু    Ⓑ মরব জলবায়ু  
Ⓒ নিরবণীয় জলবায়ু    Ⓓ মহাদেশীয় জলবায়ু

১০৮. বাংলাদেশে শীতকালে কোন বায়ু প্রবাহিত হয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ শুষ্ক মহাদেশীয়    Ⓑ শুষ্ক মৌসুমি  
Ⓒ আর্দ্র মহাদেশীয়    Ⓓ আর্দ্র মৌসুমি

১০৯. শীতকালে বাংলাদেশে বৃষ্টিপাত হয় না কেন? (উচ্চতর দরতা)

- Ⓐ শুষ্ক মৌসুমি বায়ু প্রবাহিত হয় বলে  
Ⓑ শুষ্ক মহাদেশীয় বায়ু প্রবাহিত হয় বলে  
Ⓒ আর্দ্র মৌসুমি বায়ু প্রবাহিত হয় বলে  
Ⓓ আর্দ্র মহাদেশীয় বায়ু প্রবাহিত হয় বলে

১১০. সমুদ্র উপকূলবর্তী এলাকার বায়ু ঠান্ডা বা উষ্ণ হয় কেন? (উচ্চতর দরতা)

- Ⓐ উষ্ণ উপসাগরীয় স্রোতের প্রভাবে  
Ⓑ শীতল ল্যাব্রাডর স্রোতের প্রভাবে  
Ⓒ শীতল বা উষ্ণ স্রোতের প্রভাবে  
Ⓓ উপসাগরীয় স্রোতের প্রভাবে

১১১. ভারতীয় উপমহাদেশের জলবায়ু ইউরোপের মতো শীতল না হওয়ার পেছনে কী ভূমিকা রাখে? (উচ্চতর দরতা)

- Ⓐ মহাসাগরের অবস্থান    Ⓑ নদনদীর বাহুল্য  
Ⓒ উচ্চ পার্বত্য এলাকা    Ⓓ নদীবাহিত সমভূমি

১১২. কিছু ভৌগোলিক বিষয়ের পার্থক্যের কারণে স্থানভেদে জলবায়ুর পার্থক্য পরিলবিত হয়। এই বিষয়গুলোকে কী বলে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ জলবায়ুর উপাদান    Ⓑ জলবায়ুর নিয়ামক  
Ⓒ জলবায়ুর গঠন    Ⓓ জলবায়ুর অবস্থান

১১৩. জলবায়ুর নিয়ামকগুলোর সাথে বৈসাদৃশ্যপূর্ণ কোনগুলো? (উচ্চতর দরতা)

- Ⓐ আর্দ্রতা, বারিপাত    Ⓑ অর্ধাংশ, উচ্চতা  
Ⓒ বায়ুপ্রবাহ, সমুদ্রস্রোত    Ⓓ পর্বত, বনভূমি

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১১৪. একটি স্থানের আবহাওয়া হলো – (অনুধাবন)  
i. ওই স্থানের বায়ুমন্ডলের বর্ণসম্বায়ী বৃ প  
ii. নিত্য পরিবর্তনশীল  
iii. বায়ুমন্ডলের সামগ্রিক অবস্থা
- নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i    Ⓑ ii  
Ⓒ i ও ii    Ⓓ i, ii ও iii
১১৫. একটি নির্দিষ্ট স্থানের জলবায়ু হলো – (অনুধাবন)

- i. ওই স্থানের বায়ুমণ্ডলের দীর্ঘস্থায়ী রূপ  
ii. নিত্য পরিবর্তনশীল  
iii. বায়ুমণ্ডলের সামগ্রিক অবস্থা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
১১৬. জলবায়ুর নিয়ামক হলো— (অনুধাবন)  
i. অবাংশ, উচ্চতা, সমুদ্র থেকে দূরত্ব  
ii. বায়ুপ্রবাহ, সমুদ্রস্রোত, পর্বতের অবস্থান  
iii. ভূমির ঢাল, মৃত্তিকার গঠন, বনভূমির অবস্থান  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
১১৭. মহাদেশীয় জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য হলো— (উচ্চতর দরভা)  
i. গ্রীষ্মকালে প্রচণ্ড গরম অনুভূত হয়  
ii. শীতকালে প্রচণ্ড শীত অনুভূত হয়  
iii. সারাবছর বৃষ্টিপাত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৯৫ ও ৯৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
‘দিনটি কেমন যাবে’— এ অনুষ্ঠানে বাংলাদেশ টেলিভিশন থেকে প্রচারিত হয় —  
আজ সোমবার সকালের দিকে আকাশ পরিষ্কার থাকবে। বিকেলের দিকে  
হালকা বৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা আছে। দিনের তাপমাত্রা ২৪° সেলসিয়াস থেকে  
২৬° সেলসিয়াস বিরাজ করবে।

১১৮. বাংলাদেশ টেলিভিশন থেকে প্রচারিত তথ্য ও উপাত্ত কী নির্দেশ করে? (প্রয়োগ)  
Ⓐ আবহাওয়া    Ⓑ জলবায়ু    Ⓒ জলীয়বাষ্প    Ⓓ বারিপাত

১১৯. দিনের তাপমাত্রা ২৪° সেলসিয়াস থেকে ২৬° সেলসিয়াস নির্দেশ করে— (উচ্চতর দরভা)  
i. বায়ুর তাপমাত্রা  
ii. সমভাবাপন্ন আবহাওয়া  
iii. বায়ুর তাপীয় অবস্থা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i    Ⓑ ii    Ⓒ i ও ii    Ⓓ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৯৭ ও ৯৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
মাজেদ ইউরোপের একটি দেশে অধ্যয়ন করছে। সে লব করে দেশটিতে গ্রীষ্মকাল  
অত্যন্ত উত্তপ্ত থাকে, আবার শীতকালে প্রচণ্ড শীত পড়ে।  
১২০. মাজেদের অবস্থানরত দেশটি কোন জলবায়ু অঞ্চলের অন্তর্গত? (অনুধাবন)  
Ⓐ ভূমধ্যসাগরীয়    Ⓑ নাতিশীতোষ্ণ  
Ⓒ মহাদেশীয়    Ⓓ তুন্দ্রা

১২১. মাজেদের বসবাসরত দেশে গ্রীষ্মকালে উষ্ণতা বেশি থাকার কারণ— (অনুধাবন)  
i. দেশটির অবস্থান সমুদ্র উপকূল থেকে অনেক দূরে  
ii. চরমভাবাপন্ন জলবায়ু বিদ্যমান  
iii. সূর্য লম্বভাবে কিরণ দেয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৯৯ ও ১০০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
‘ক’ স্থান থেকে শুভ্র ‘খ’ স্থানে গেল। ‘ক’ স্থান সমুদ্রের নিকটবর্তী ও ‘খ’  
স্থান সমুদ্র থেকে অনেকটা দূরে। সে লব করে দুই স্থানের জলবায়ুর মধ্যে  
ভিন্নতা রয়েছে।

১২২. ‘ক’ স্থানে জলবায়ু কীরূপ? (প্রয়োগ)  
Ⓐ সমভাবাপন্ন    Ⓑ মৃদুভাবাপন্ন    Ⓒ চরমভাবাপন্ন    Ⓓ অর্ধ ও শুষ্ক

১২৩. দুই স্থানের জলবায়ুর মধ্যে ভিন্নতার কারণ— (উচ্চতর দরভা)  
i. সমুদ্র থেকে দূরত্ব  
ii. বায়ুতে জলীয়বাষ্পের ভিন্নতা  
iii. মৃত্তিকার গঠনের তারতম্য  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

➔ পানিচক্র ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা- ৬৭

At a Glance

■ পানি তিন অবস্থায় থাকতে পারে যথা— বাষ্পীয়, তরল ও কঠিন।  
■ সমগ্র বিশ্বের পানি সরবরাহের সর্ববৃহৎ ও স্থায়ী আধার— সমুদ্র।

- বায়ুমণ্ডলে জলীয়বাষ্প বায়ু শীতল ও ঘনীভূত হয়ে— শিশির, কুয়াশা, তুষার, বরফ প্রভৃতিতে পরিণত হয়।
- জলীয় বাষ্পের প্রধান উৎস হচ্ছে— সমুদ্র।
- বায়ুর জলীয় বাষ্প ধারণ করাকে— বায়ুর আর্দ্রতা বলে।
- শিশিরাক্ত হচ্ছে— বায়ু যে উষ্ণতায় (জলীয় বাষ্প রূপে) ঘনীভূত হয়।
- বায়ুর আর্দ্রতা দুই ভাবে পরিমাপ করা যায়— পরম আর্দ্রতা ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা।
- প্রকৃতি অনুযায়ী বারিপাত হলো— তুষার, তুহিন, বৃষ্টিপাত।
- সকল প্রকার বারিপাত— জলীয়বাষ্পের উপর নির্ভরশীল।
- পানি প্রবাহকে ৪ ভাগে ভাগ করা যায় যথা— পৃষ্ঠপ্রবাহ, অস্তঃপ্রবাহ, চ্যুয়ানো, পরিস্রবণ।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২৪. পানি কয়টি অবস্থায় থাকতে পারে? (জ্ঞান)  
Ⓐ ২    Ⓑ ৩    Ⓒ ৪    Ⓓ ৫

১২৫. উদ্ভিদের দেহের অপ্রয়োজনীয় পানি কী প্রক্রিয়ায় বায়ুমণ্ডলে যুক্ত হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ অভিস্রবণ    Ⓑ প্রস্বেদন    Ⓒ বাষ্পীভবন    Ⓓ ঘনীভবন

১২৬. জলীয় বাষ্প সৃষ্টি হয় কিসের দ্বারা? (অনুধাবন)  
Ⓐ ঘনীভবন    Ⓑ ধূলিকণা    Ⓒ শিশিরাক্ত    Ⓓ বাষ্পীভবন

১২৭. পানির আবর্তন এবং অবস্থার পরিবর্তন প্রক্রিয়াকে কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ কার্বনচক্র    Ⓑ অক্সিজেনচক্র  
Ⓒ পানিচক্র    Ⓓ আবর্তনচক্র

১২৮. একটি পাত্রে পানি নিয়ে উন্মুক্ত জায়গায় রেখে দিলে ধীরে ধীরে পানিশূন্য হয় কী পদ্ধতিতে? (প্রয়োগ)  
Ⓐ বাষ্পীভবন    Ⓑ ঘনীভবন    Ⓒ বারিপাত    Ⓓ আর্দ্রতা

১২৯. পানিচক্রের জন্য নিচের কোনটি দরকার? (অনুধাবন)  
Ⓐ সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন    Ⓑ সূর্যের আলো ও তাপ  
Ⓒ পানি ও বায়ু    Ⓓ অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন

১৩০. বায়ুর বাষ্পধারণ করার রমতা কীসের ওপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)  
Ⓐ বায়ুর আর্দ্রতা    Ⓑ বায়ুর উষ্ণতা    Ⓒ বাষ্পীভবন    Ⓓ ঘনীভবন

১৩১. পরিপূক্ত বায়ুর জলীয়বাষ্প উষ্ণ থেকে শীতল হতে থাকলে কিছু জলীয়বাষ্প পানিতে পরিণত হয়, একে কী বলে? (প্রয়োগ)  
Ⓐ বাষ্পীভবন    Ⓑ ঘনীভবন    Ⓒ অভিস্রবণ    Ⓓ প্রস্বেদন

১৩২. কোনো নির্দিষ্ট উষ্ণতার বায়ু যে পরিমাণ জলীয়বাষ্প ধারণ করতে পারে সেই পরিমাণ জলীয়বাষ্প বিদ্যমান থাকলে সেই বায়ুকে কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ বায়ুর আর্দ্রতা    Ⓑ আপেক্ষিক আর্দ্রতা    Ⓒ তুষার    Ⓓ পরিপূক্ত বায়ু

১৩৩. যে তাপমাত্রায় বায়ু পরিপূক্ত হয় এবং ঘনীভবন আরম্ভ হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ শিশির    Ⓑ হিমকণা    Ⓒ শিশিরাক্ত    Ⓓ কুয়াশা

১৩৪. তাপমাত্রা ০° সেলসিয়াসের নিচে নেমে গেলে জলীয়বাষ্প কীসে পরিণত হয়? (প্রয়োগ)  
Ⓐ তুষারে    Ⓑ শিশিরে    Ⓒ কুয়াশায়    Ⓓ বৃষ্টিপাত

১৩৫. আর্দ্রতা সাধারণত কোনটির ওপর নির্ভর করে? (জ্ঞান)  
Ⓐ বায়ুপ্রবাহ    Ⓑ জলীয় বাষ্প    Ⓒ বৃষ্টিপাত    Ⓓ নদনদী

১৩৬. বায়ুর জলীয়বাষ্পের অভাবকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ সম্পৃক্ত বায়ু    Ⓑ পরিপূক্ত বায়ু    Ⓒ শুষ্ক বায়ু    Ⓓ আর্দ্র বায়ু

১৩৭. যে বায়ুতে জলীয়বাষ্প বেশি থাকে, তাকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ সম্পৃক্ত বায়ু    Ⓑ পরিপূক্ত বায়ু    Ⓒ শুষ্ক বায়ু    Ⓓ আর্দ্র বায়ু

১৩৮. আর্দ্র বায়ুতে জলীয়বাষ্পের পরিমাণ শতকরা কত থাকে? (জ্ঞান)  
Ⓐ প্রায় ২ থেকে ৫ ভাগ    Ⓑ প্রায় ১ ভাগ  
Ⓒ প্রায় ০.৫ থেকে ২ ভাগ    Ⓓ প্রায় ৩ ভাগ

১৩৯. কী যন্ত্র দ্বারা বায়ুর আর্দ্রতা পরিমাপ করা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ ব্যারোমিটার    Ⓑ হাইগ্রোমিটার    Ⓒ থার্মোমিটার    Ⓓ ল্যাক্সিমিটার

১৪০. বায়ুর আর্দ্রতা কয়ভাবে প্রকাশ করা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ দুই    Ⓑ তিন    Ⓒ চার    Ⓓ পাঁচ

১৪১. বায়ুর আর্দ্রতা রবার্থে কোনটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে? (অনুধাবন)  
Ⓐ পানি    Ⓑ জলবায়ু    Ⓒ মাটি    Ⓓ গাছপালা

১৪২. কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ুতে জলীয়বাষ্পের প্রকৃত পরিমাণকে কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ আপেক্ষিক আর্দ্রতা    Ⓑ পরম আর্দ্রতা  
Ⓒ পরিপূক্ত বায়ু    Ⓓ শিশিরাক্ত

১৪৩. অনুপাত দ্বারা নিচের কোনটিকে প্রকাশ করা হয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ বাষ্পীভবন    Ⓑ ঘনীভবন



১৪৪. কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ুতে জলীয়বাষ্পের প্রকৃত পরিমাণ আর ওই বায়ুতে একই উষ্ণতায় পরিপূর্ণ করতে যে পরিমাণ জলীয়বাষ্পের প্রয়োজন এ দুটির অনুপাতকে কী বলে? (প্রয়োগ)
- আপেক্ষিক আর্দ্রতা
১৪৫. উর্ধ্বাকাশে মেঘের জলকণা ও তুষারকণা কিসের টানে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়? (জ্ঞান)
- মাধ্যাকর্ষণ শক্তি
১৪৬. বারিপাত নিচের কোনটির উপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)
- জলীয়বাষ্প
১৪৭. জলীয়বাষ্প ক্ষুদ্র জলবিন্দু পে ভূপৃষ্ঠে সঞ্চিত হলে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- শিশির
১৪৮. জলীয়বাষ্প বায়ুমণ্ডলের ধূলিকণাকে আশ্রয় করে অল্প ঘনীভূত হয়ে ধোয়ার আকারে ভূপৃষ্ঠের উপরে ভাসতে থাকে একে কী বলে? (প্রয়োগ)
- কুয়াশা
১৪৯. শীতপ্রধান এলাকায় তাপমাত্রা হিমাঙ্কের নিচে নেমে গেলে জলীয়বাষ্প ঘনীভূত হয়ে পৈঁজা তুষারের ন্যায় ভূপৃষ্ঠে পতিত হলে, একে কী বলে? (জ্ঞান)
- শিশির
১৫০. বারিপাতের মাধ্যমে ভূপৃষ্ঠে আগত পানি কোন প্রক্রিয়ায় নদী, হ্রদ ও সমুদ্রে পতিত হয়? (জ্ঞান)
- পৃষ্ঠপ্রবাহ
১৫১. ভূত্বাভ্যন্তরস্থ পানি কী প্রবাহরূপে নদী ও সমুদ্রে জমা হয়? (জ্ঞান)
- পৃষ্ঠ প্রবাহ
১৫২. পানিপ্রবাহকে কতভাগে ভাগ করা যায়? (জ্ঞান)
- দুই
১৫৩. কোনটি পানিচক্রের ধাপ? (অনুধাবন)
- নদী → বৃষ্টি → বাষ্প → সমুদ্র → মেঘ
- সমুদ্র → মেঘ → বাষ্প → বৃষ্টি → পানি
- পানি → নদী → মেঘ → বৃষ্টি → বাষ্প → সমুদ্র
- পানি → বাষ্প → মেঘ → বৃষ্টি → নদী → সমুদ্র
১৫৪. উপরের চিত্রটি কী নির্দেশ করে? (প্রয়োগ)
- পানিচক্র
- বাষ্প ও মেঘের সম্পর্ক
- বাষ্প ও বৃষ্টির সম্পর্ক
- মেঘ ও বৃষ্টির সম্পর্ক

#### বহুপদী সমাঙ্গিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৫৫. পানিচক্র আবর্তিত হয়— (অনুধাবন)
- i. জলাশয়ের পানি জলীয়বাষ্পে পরিণত হয়ে যখন মেঘে রূপ নেয়
- ii. মেঘ থেকে বৃষ্টিরূপে ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে
- iii. বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন এভাবে ভূমিকা রাখে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
১৫৬. পানিচক্রের সাহায্যে— (অনুধাবন)
- i. বায়ুর আর্দ্রতা বজায় থাকে
- ii. পরিবেশে ভারসাম্য বিরাজ করে
- iii. ভূপৃষ্ঠ উত্তপ্ত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
১৫৭. বায়ুর আর্দ্রতার ফলে— (প্রয়োগ)
- i. তাপমাত্রা তীব্র হতে পারে না
- ii. বাতাসের গতিবেগ বেড়ে যায়
- iii. বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা বাড়ে
- নিচের কোনটি সঠিক?

১৫৮. বায়ু জলীয়বাষ্প সংগ্রহ করে থাকে— (অনুধাবন)
- i. জলাশয় থেকে
- ii. উদ্ভিদজগৎ থেকে
- iii. প্রাণিজগৎ থেকে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
১৫৯. বায়ুর আর্দ্রতা সম্পর্কে প্রযোজ্য উক্তি হলো— (উচ্চতর দর্শন)
- i. বায়ুমণ্ডলে জলীয়বাষ্প বৃদ্ধি পেলে আর্দ্রতা বাড়ে
- ii. বায়ুমণ্ডলে জলীয়বাষ্প কমলে আর্দ্রতা হ্রাস পায়
- iii. বায়ুমণ্ডলে জলীয়বাষ্প বৃদ্ধি পেলে উষ্ণতা স্বাভাবিক থাকে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii

#### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৩৭ ও ১৩৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- তাপমাত্রা ০° সেলসিয়াস বা হিমাঙ্কের উপরে থাকলে জলীয়বাষ্প শিশির, কুয়াশা বা বৃষ্টি আকারে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়।
১৬০. উক্ত প্রক্রিয়াগুলো কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়? (প্রয়োগ)
- বাষ্পীভবন
১৬১. উক্ত তাপমাত্রা আরও নিচে নেমে গেলে— (উচ্চতর দর্শন)
- i. জলীয়বাষ্প কঠিন আকার ধারণ করবে
- ii. জলীয়বাষ্প তুষার ও বরফরূপে ভূপৃষ্ঠে পতিত হবে
- iii. জলীয়বাষ্পের প্রকৃত পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii

➔ বৃষ্টিপাত ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা- ৬৯

At a Glance

- ভাসমান মেঘ ঘনীভূত হয়ে পানির ফোঁটা আকারে মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে ভূপৃষ্ঠে পতন হলো— বৃষ্টিপাত।
- বাতাসে জলীয় বাষ্পের উপস্থিতি, উর্ধ্বগমন ও বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা হ্রাস— বৃষ্টিপাতের কারণ।
- পৃষ্ঠী ও বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী বৃষ্টিপাত হলো— পরিচলন বৃষ্টি, শৈলোৎপ্রেপ বৃষ্টি, বায়ুপ্রাচীর জনিত বৃষ্টি ও ঘূর্ণি বৃষ্টি।
- নিরবীয় অঞ্চলের বায়ুমণ্ডলে— জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বেশি।
- নাতিশীতোষ্ণমণ্ডলে গ্রীষ্মকালের শুরুরভেত— পরিচলন বৃষ্টি হয়ে থাকে।
- জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ু পর্বতের গায়ে বাধায় যে বৃষ্টিপাত হয় তা শৈলোৎপ্রেপ বৃষ্টি।
- সাধারণত নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে দেখা যায়— বায়ুপ্রাচীরজনিত বৃষ্টি।
- বৃষ্টিহীন স্থানকে বলে— বৃষ্টিচ্ছায় অঞ্চল।
- বায়ুমণ্ডলে নিম্নচাপ কেন্দ্রের সৃষ্টি হলে হয়ে থাকে— ঘূর্ণি বৃষ্টি।
- ঘূর্ণি বৃষ্টি সাধারণত— দীর্ঘস্থায়ী হয়ে থাকে।

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬২. আকাশে ভাসমান মেঘ ফোঁটা আকারে ভূপৃষ্ঠে পতিত হলে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- কুয়াশা
১৬৩. বৃষ্টিপাত পরিমাপ করার জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তার নাম কী? (জ্ঞান)
- রেন গজ
১৬৪. বৈশিষ্ট্য ও প্রকৃতি অনুযায়ী স্বাভাবিক বৃষ্টিপাতকে কয়টি ভাগে ভাগ করা যায়? (জ্ঞান)
- দুই
১৬৫. জলীয়বাষ্প প্রথমে মেঘ ও পরে বৃষ্টিতে পরিণত হয়ে সরাসরি নিচে নেমে এসে যে বৃষ্টিপাত ঘটায় তাকে কী বলে? (অনুধাবন)
- পরিচলন বৃষ্টি
১৬৬. নিরবীয় অঞ্চলে প্রতিদিনই বিকেলের দিকে পরিচলন বৃষ্টিপাত হয় কেন? (উচ্চতর দর্শন)
- প্রচুর জলীয়বাষ্পের উপস্থিতির কারণে
- প্রচণ্ড সূর্যতাপের কারণে
- বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতাহ্রাসের কারণে

১৬৭. জলীয়বাষ্প ঘনীভূত হয়ে কোন ধরনের বৃষ্টিপাত ঘটায়? (জ্ঞান)  
 ৩৬ শৈলোৎপ্রেপ ৩৭ ঘূর্ণি  
 ৩৮ পরিচলন ৩৯ বায়ু প্রাচীরজনিত
১৬৮. নাতিশীতোষ্ণ মন্ডলে কখন পরিচলন বৃষ্টির প্রভাব দেখা যায়? (জ্ঞান)  
 ৩৬ গ্রীষ্মের শুরবতে ৩৭ গ্রীষ্মের মাঝামাঝিতে  
 ৩৮ গ্রীষ্মের শেষে ৩৯ বর্ষার শেষে
১৬৯. জলীয়বাষ্পপূর্ণ উর্ধ্বমুখী বায়ু কী হারে শীতল হতে থাকে? (অনুধাবন)  
 ৩৬ শীতল রবন্দ্ব তাপ হ্রাস হারে ৩৭ ক্রমসংকুচিত চাপ হারে  
 ৩৮ শুষ্ক রবন্দ্ব তাপ হ্রাস হারে ৩৯ ক্রমপ্রসারিত চাপ হারে
১৭০. জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু উঁচু পাহাড় বা পর্বতে বাধাপ্রাপ্ত হয়ে কোন ধরনের বৃষ্টিপাত ঘটায়? (জ্ঞান)  
 ৩৬ ঘূর্ণি ৩৭ শৈলোৎপ্রেপ  
 ৩৮ বায়ুপ্রাচীরজনিত ৩৯ পরিচলন
১৭১. বৃষ্টিছায়া অঞ্চল হিসেবে পরিচিত কোনটি? (অনুধাবন)  
 ৩৬ তিব্বতের মালভূমি ৩৭ পশ্চিমঘাট পর্বত  
 ৩৮ বিন্ধ্য পর্বত ৩৯ কলোরাডো মালভূমি
১৭২. শীতল ও উষ্ণ বায়ু মুখোমুখি হলে কী ধরনের বৃষ্টিপাত ঘটে? (জ্ঞান)  
 ৩৬ পরিচলন ৩৭ শৈলোৎপ্রেপ  
 ৩৮ ঘূর্ণি ৩৯ বায়ু প্রাচীরজনিত
১৭৩. বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টিপাত এলাকায় শিশিরাজ্জের সৃষ্টি হয় কেন? (অনুধাবন)  
 ৩৬ শীতল বায়ুর সংস্পর্শে উষ্ণ বায়ুর তাপমাত্রা হ্রাস পায় বলে  
 ৩৭ উষ্ণ বায়ুর সংস্পর্শে শীতল বায়ুর তাপমাত্রা হ্রাস পায় বলে  
 ৩৮ বায়ুতে জলীয়বাষ্পের পরিমাণ একদম থাকে না বলে  
 ৩৯ বায়ুর তাপমাত্রা হ্রাস পেয়ে হিমাজ্জের নিচে নেমে যায় বলে
১৭৪. নাতিশীতোষ্ণ এলাকায় সাধারণত কী প বৃষ্টিপাত হয়? (জ্ঞান)  
 ৩৬ বায়ুপ্রাচীরজনিত ৩৭ শৈলোৎপ্রেপ  
 ৩৮ ঘূর্ণি ৩৯ পরিচলন
১৭৫. কোনো অঞ্চলের বায়ুমন্ডলে নিম্নচাপ কেন্দ্রের সৃষ্টি হলে কী ধরনের বৃষ্টি সংঘটিত হয়? (জ্ঞান)  
 ৩৬ পরিচলন ৩৭ শৈলোৎপ্রেপ  
 ৩৮ বায়ু প্রাচীরজনিত ৩৯ ঘূর্ণি



১৭৬. চিত্রে কোন ধরনের বৃষ্টিপাত দেখানো হয়েছে? (প্রয়োগ)  
 ৩৬ পরিচলন বৃষ্টি ৩৭ শৈলোৎপ্রেপ বৃষ্টি  
 ৩৮ বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টি ৩৯ ঘূর্ণি বৃষ্টি
১৭৭. কোন বৃষ্টিপাত সাধারণত দীর্ঘস্থায়ী হয়ে থাকে? (জ্ঞান)  
 ৩৬ ঘূর্ণি ৩৭ বায়ু প্রাচীরজনিত  
 ৩৮ শৈলোৎপ্রেপ ৩৯ পরিচলন

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৭৮. বৃষ্টিপাতের কারণ হলো— (উচ্চতর দরভা)  
 i. বাতাসে জলীয়বাষ্পের উপস্থিতি  
 ii. বায়ুমন্ডলের উষ্ণতা হ্রাস পাওয়া  
 iii. মৃত্তিকার তাপ সংরবণ রমতা বৃদ্ধি  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ৩৯ i, ii ও iii
১৭৯. নিরবীয় অঞ্চলের বায়ুমন্ডলে জলীয়বাষ্প বেশি থাকার কারণ— (উচ্চতর দরভা)  
 i. সূর্যকিরণ সারাবছর লম্বভাবে পড়ে  
 ii. স্থলভাগের চেয়ে জলভাগের বিস্তৃতি বেশি  
 iii. পাহাড়-পর্বতের আধিক্য  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ৩৭ ii ৩৮ i ও ii ৩৯ i, ii ও iii
১৮০. পরিচলন বৃষ্টিপাতের বৈশিষ্ট্য হলো— (উচ্চতর দরভা)

- i. ঝড়সহ মুঘলধারে বৃষ্টি  
 ii. স্বল্প সময় ধরে বৃষ্টি  
 iii. শিলাবৃষ্টি ও বজ্রপাত  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ৩৯ i, ii ও iii
১৮১. বৃষ্টিপাত সংঘটনের জন্য প্রয়োজন — (অনুধাবন)  
 i. জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ু  
 ii. ঘনীভবন ও শিশিরাজ্জ  
 iii. বায়ুতে ধূলিকণা বিদ্যমান থাকা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ৩৯ i, ii ও iii
১৮২. মধ্যপ্রাচ্যে শৈলোৎপ্রেপ বৃষ্টিপাত না হওয়ার কারণ— (উচ্চতর দরভা)  
 i. সমুদ্র থেকে দেশগুলোর অধিক দূরত্ব  
 ii. মরবভূমির আধিক্য  
 iii. বায়ুর জলীয়বাষ্পহীনতা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ৩৯ i, ii ও iii
১৮৩. পর্বতের অনুবাত ঢালে বৃষ্টিছায়া অঞ্চল সৃষ্টি হয় — (অনুধাবন)  
 i. বায়ুতে জলীয়বাষ্প থাকে না বলে  
 ii. বায়ু উষ্ণ ও শুষ্ক থাকে বলে  
 iii. বায়ু স্থলভাগের দিক থেকে আসে বলে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ৩৯ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৬১ ও ১৬২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 অপু মালয়েশিয়ার একটি শহরে গিয়ে দেখল সেখানে দিনের শুরবতে প্রচন্ড গরম পড়ছে কিন্তু বিকেলে নিয়মিত বৃষ্টি হচ্ছে।
১৬৪. অপু দেখা বৃষ্টিপাত কোন শ্রেণির বৃষ্টিপাতের অন্তর্ভুক্ত? (প্রয়োগ)  
 ৩৬ ঘূর্ণি ৩৭ বায়ু প্রাচীরজনিত  
 ৩৮ শৈলোৎপ্রেপ ৩৯ পরিচলন
১৬৫. উক্ত শহরে এরু প বৃষ্টিপাতের কারণ হলো— (উচ্চতর দরভা)  
 i. উর্ধ্বগামী বায়ুপ্রবাহ  
 ii. প্রচন্ড উত্তাপে বায়ুর প্রসারণ  
 iii. মেরব অঞ্চলের নিম্নগামী বায়ু  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ৩৯ i, ii ও iii
- নিচের চিত্র দেখে ১৬৩ ও ১৬৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৬৬. চিত্রে কোন ধরনের বৃষ্টিপাত দেখানো হয়েছে? (অনুধাবন)  
 ৩৬ পরিচলন ৩৭ শৈলোৎপ্রেপ ৩৮ বায়ুপ্রাচীরজনিত ৩৯ ঘূর্ণি
১৬৭. চিত্রের বৃষ্টিপাতের বৈশিষ্ট্য হলো— (উচ্চতর দরভা)  
 i. মুঘলধারে বৃষ্টিপাত  
 ii. শিলাবৃষ্টি ও বজ্রপাত হয়  
 iii. নিরবীয় অঞ্চলে দেখা যায়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩৬ i ৩৭ ii ৩৮ i ও ii ৩৯ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৬৫ ও ১৬৬নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :  
 স্পিগার মামাতো ভাই চপল ইউক্রেনে জন্মগ্রহণ করে সেখানেই পড়াশোনা করে। সেখানে শীতকালে দীর্ঘবর্ণ বৃষ্টিপাত হতে দেখা যায়।
১৬৮. চপলের দেখা বৃষ্টিপাত কী ধরনের? (অনুধাবন)  
 ৩৬ পরিচলন ৩৭ শৈলোৎপ্রেপ  
 ৩৮ বায়ু প্রাচীরজনিত ৩৯ ঘূর্ণি
১৬৯. উক্ত বৃষ্টিপাতের কারণ— (উচ্চতর দরভা)  
 i. শুষ্ক মহাদেশীয় বায়ুপ্রবাহ  
 ii. জলভাগের জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ুপ্রবাহ

iii. সূর্যের প্রখর তাপমাত্রা

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ④ i ও iii    ③ ii ও iii    ⑤ i, ii ও iii

→ বায়ুপ্রবাহ → বোর্ড বই, পৃষ্ঠা- ৭১

At a Glance

- ভূপৃষ্ঠের সমান্তরাল বায়ু চলাচলকে বলে- বায়ুপ্রবাহ।
- ফেরেলের সূত্র অনুসারে উত্তর গোলার্ধে ডানদিকে এবং দক্ষিণ গোলার্ধে বামদিকে প্রবাহিত হয়- বায়ুপ্রবাহ।
- নিয়ত বায়ু তিন প্রকারের- অয়ন বায়ু, পশ্চিমা বায়ু, ও মেরব বায়ু।
- প্রাচীনকালে পরিচালিত বাণিজ্য জাহাজগুলো- অয়ন বায়ু প্রবাহের দিক অনুসরণ করে চলাচল করে।
- উত্তর পূর্ব ও দক্ষিণপূর্ব অয়ন বায়ু ঘণ্টায়- যথাক্রমে ১৬ কিলোমিটার ও ২২.৫৪ কিলোমিটার বেগে প্রবাহিত হয়।
- নিরবীয় শান্ত বলয় হচ্ছে- নিরবরেখার উভয় দিকে উত্তর-দক্ষিণে ৫° অবাংশ শান্ত বলয়।
- গর্জনশীল চলিরশ হচ্ছে- ৪০° থেকে ৪৭° দক্ষিণ অবাংশ পর্যন্ত।
- উত্তর গোলার্ধে- ৩০° থেকে ৩৫° উত্তর অবাংশে অবস্থিত অশ্ব অবাংশে শীতকালেও বৃষ্টিপাত হয়।
- ঋতু পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে যে বায়ুপ্রবাহের দিক পরিবর্তিত হয় তাই- মৌসুমি বায়ু।
- স্থানীয় প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য বা তাপমাত্রার তারতম্যের কারণে ভূপৃষ্ঠের স্থানে উৎপত্তি হয়- স্থানীয় বায়ুর

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯০. বায়ু সর্বদা এক স্থান থেকে অন্যস্থানে প্রবাহিত হয় কেন? (অনুধাবন)
- ③ বায়ুর দিক পরিবর্তনের জন্য    ④ বায়ু প্রবাহের জন্য
- ① বায়ুর আর্দ্রতার জন্য    ● তাপ ও চাপের পার্থক্যের জন্য
১৯১. বায়ু চলাচল করে কীভাবে? (অনুধাবন)
- ③ ভূপৃষ্ঠের উল্লম্বভাবে    ● ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে
- ① ভূপৃষ্ঠের আড়াআড়িভাবে    ④ ভূপৃষ্ঠের লম্বালম্বিভাবে
১৯২. 'বায়ুপ্রবাহ উত্তর গোলার্ধে ডানদিকে এবং দক্ষিণ গোলার্ধে বামদিকে বেঁকে যায়' এই সূত্রকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)
- ③ নিউটনের সূত্র    ● ফেরেলের সূত্র
- ① প্যাসকেলের সূত্র    ④ ডালটনের সূত্র
১৯৩. পৃথিবীর চাপ বলয়গুলো দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়ে বায়ুপ্রবাহ বছরের সকল সময় একই দিকে প্রবাহিত হয়। একে কী বলে? (প্রয়োগ)
- নিয়ত বায়ু    ④ সমুদ্র বায়ু
- ① স্থল বায়ু    ③ মৌসুমি বায়ু
১৯৪. নিয়ত বায়ুপ্রবাহ কী দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়? (জ্ঞান)
- চাপ বলয়    ④ জলীয় বাষ্প
- ① জলীয় বাষ্প    ③ সমুদ্রের সান্নিধ্য
১৯৫. নিয়ত বায়ু কত প্রকারের? (জ্ঞান)
- ③ দুই    ● তিন    ④ চার    ⑤ পাঁচ
১৯৬. নিয়ত বায়ুর উদাহরণ কোনটি? (অনুধাবন)
- ③ সমুদ্র বায়ু    ④ মৌসুমি বায়ু
- অয়ন বায়ু    ⑤ স্থল বায়ু
১৯৭. নিরবীয় শান্ত বলয় কোন অবাংশ বরাবর সৃষ্টি হয়? (অনুধাবন)
- ০° থেকে ৫° অবাংশ    ④ ৫° থেকে ১০° অবাংশ
- ① ১০° থেকে ১৫° অবাংশ    ③ ১৫° থেকে ২০° অবাংশ
১৯৮. ফেরেলের সূত্র অনুসারে অয়ন বায়ু উত্তর গোলার্ধে কোন দিক থেকে প্রবাহিত হয়? (জ্ঞান)
- ③ দক্ষিণ-পূর্ব    ④ উত্তর-পশ্চিম
- উত্তর-পূর্ব    ⑤ দক্ষিণ-পশ্চিম
১৯৯. প্রাচীনকালে বাণিজ্য জাহাজগুলো কোন বায়ুপ্রবাহের দিক অনুসরণ করে যাত্রায়াত করত? (জ্ঞান)
- ③ পশ্চিমা    ④ সমুদ্র
- ① মৌসুমি    ● অয়ন
২০০. দক্ষিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু ঘণ্টায় কত কিলোমিটার বেগে প্রবাহিত হয়? (জ্ঞান)
- ③ ২০.৫৬    ④ ২১.৩০
- ২২.৫৪    ⑤ ২৩.৭৭

২০১. নিরবরেখার উভয়দিকে উত্তর-দক্ষিণে ০° থেকে ৫° অবাংশ পর্যন্ত বলয়টি কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)

- ③ ক্রান্তীয় উচ্চচাপ বলয়    ● নিরবীয় নিম্নচাপ বলয়

- ① নিরবীয় উচ্চচাপ বলয়    ④ নিরবীয় বৃত্তের বলয়

২০২. উপমেরুবৃত্তের নিম্নচাপ বলয়ের বিস্তৃতি কত? (অনুধাবন)

- ৬০°-৭০°    ③ ০°-৫°    ④ ২৫°-৩৫°    ⑤ ৭০°-৯০°

২০৩. কত ডিগ্রি পর্যন্ত পশ্চিমা বায়ুর গতিবেগ বেশি? (অনুধাবন)

- ③ ২৫° থেকে ৩২° দক্ষিণ    ④ ৩৩° থেকে ৩৯° দক্ষিণ

- ৪০° থেকে ৪৭° দক্ষিণ    ⑤ ৪৫° থেকে ৫২° দক্ষিণ

২০৪. 'গর্জনশীল চলিরশ' অঞ্চলটি কত ডিগ্রি অবাংশের মধ্যে অবস্থিত? (জ্ঞান)

- ③ ৪০° উত্তর থেকে ৪৭° উত্তর    ● ৪০° দক্ষিণ থেকে ৪৭° দক্ষিণ

- ① ৪১° উত্তর থেকে ৪৫° উত্তর    ④ ৪১° দক্ষিণ থেকে ৪৫° দক্ষিণ

২০৫. কত ডিগ্রি উত্তর ও দক্ষিণ অবাংশের মধ্যে দুটি ক্রান্তীয় উচ্চচাপ বলয় অবস্থিত? (অনুধাবন)

- ③ ২০° থেকে ২৫°    ④ ২৫° থেকে ৩০°

- ৩০° থেকে ৩৫°    ⑤ ৩৫° থেকে ৪০°

২০৬. আটলান্টিক মহাসাগরের ক্রান্তীয় শান্ত বলয়কে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)

- ③ উর্ধ্ব অবাংশ    ④ নিম্ন অবাংশ

- অশ্ব অবাংশ    ⑤ মধ্য অবাংশ

২০৭. উত্তর গোলার্ধে ৩০° থেকে ৩৫° উত্তর অবাংশে কোন বায়ুর প্রভাবে বৃষ্টিপাত হয়? (জ্ঞান)

- ③ অয়ন বায়ু    ④ মেরব বায়ু

- ① স্থল বায়ু    ● পশ্চিমা বায়ু

২০৮. ৩০° অবাংশ থেকে ৬০° অবাংশ পর্যন্ত যে বায়ু প্রবাহিত হয় তাকে কী বলে? (প্রয়োগ)

- ③ অয়ন বায়ু    ● পশ্চিমা বায়ু

- ① মেরব বায়ু    ④ সমুদ্র বায়ু

২০৯. মেরব অঞ্চলের উচ্চচাপ বলয় থেকে নিম্নচাপ বলয়ের দিকে যে বায়ু প্রবাহিত হয়, তাকে কী বলে? (প্রয়োগ)

- মেরব বায়ু    ④ সমুদ্র বায়ু

- ① স্থল বায়ু    ⑤ অয়ন বায়ু

২১০. মেরব বায়ু উত্তর গোলার্ধে কোন দিক থেকে প্রবাহিত হয়? (জ্ঞান)

- ③ দক্ষিণ-পূর্ব    ● উত্তর-পূর্ব

- ① দক্ষিণ-পশ্চিম    ④ উত্তর-পশ্চিম

২১১. সমুদ্র উপকূলীয় এলাকায় দিনের কোন্‌ কিস্তি প বায়ু প্রবাহিত হয়? (জ্ঞান)

- সমুদ্র বায়ু    ④ স্থল বায়ু

- ① মৌসুমি বায়ু    ⑤ নিয়ত বায়ু

২১২. বাংলাদেশে কী কারণে সমুদ্র ও স্থলবায়ু নিয়মিত প্রবাহিত হয়? (অনুধাবন)

- বঙ্গোপসাগরের অবস্থান    ④ উত্তরে হিমালয় পর্বতমালা

- ① নদীমাতৃক দেশ    ⑤ উত্তর-পূর্বাঞ্চলের পাহাড়

২১৩. শীত-গ্রীষ্মে স্থল ও জলভাগের উত্তাপের ভিন্নতার কারণে কোন ধরনের বায়ু প্রবাহিত হয়? (প্রয়োগ)

- মৌসুমি    ④ স্থল    ⑤ সমুদ্র    ⑥ অয়ন

২১৪. উত্তর গোলার্ধে গ্রীষ্মকালে সূর্য কোন রেখার উপর লম্বভাবে কিরণ দেয়? (জ্ঞান)

- ③ মকরক্রান্তি    ④ সমাবরেখায়

- কর্কটক্রান্তি    ⑤ অবরেখায়

২১৫. গ্রীষ্মকালীন মৌসুমি বায়ু মূলত কোন বায়ু থেকে আসে? (জ্ঞান)

- ③ বঙ্গোপসাগরে নিম্নচাপের কারণে প্রবাহিত বায়ু

- ① পশ্চিমা বায়ু যা নিরবরেখা অতিক্রম করে

- ② ভারত মহাসাগরীয় বায়ু যা মকরক্রান্তি অতিক্রম করে

- দক্ষিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু যা নিরবরেখা অতিক্রম করে

২১৬. মৌসুমি বায়ুর প্রভাবে গ্রীষ্মকালে বাংলাদেশে বায়ু প্রবাহিত হয় কীভাবে? (অনুধাবন)

- সমুদ্র থেকে স্থলভাগের দিকে    ④ স্থলভাগ থেকে সমুদ্রের দিকে

- ① স্থলভাগ থেকে হিমালয়ের দিকে    ⑤ হিমালয় থেকে স্থলভাগের দিকে

২১৭. গ্রীষ্মের মৌসুমি বায়ু প্রচুর জলীয়বাষ্প ধারণ করে কেন? (অনুধাবন)

- ③ স্থলভাগের ওপর দিয়ে আসে বলে    ④ পর্বত থেকে আসে বলে

- ① মেরবর দিক থেকে আসে বলে    ● সমুদ্রের ওপর দিয়ে আসে বলে

২১৮. উত্তর গোলার্ধে শীতকালীন মৌসুমি বায়ু কোন দিক থেকে প্রবাহিত হয়? (জ্ঞান)

- ক) উত্তর-পশ্চিম      ● উত্তর-পূর্ব  
খ) দরিণ-পশ্চিম      গ) দরিণ-পূর্ব

২১৯. মৌসুমি বায়ু কোন বায়ুর অন্তর্গত?

- ক) নিয়ত      খ) পশ্চিম      গ) অয়ন      ● ঋতু আশ্রয়ী  
(অনুধাবন)

২২০. বোরা, খামসিন, সিরকো প্রভৃতি বায়ুর উৎপত্তি কেন হয়? (প্রয়োগ)

- ক) চাপের পার্থক্যের কারণে      খ) জলীয় বাষ্পের প্রভাবে  
গ) বায়ুর অর্দতার জন্য      ● স্থানীয় তাপের তারতম্যের জন্য

২২১. উত্তর আমেরিকার রকি পর্বতে প্রবাহিত বায়ুকে কী বলে? (জ্ঞান)

- ক) পাম্পেরব      ● চিনুক      গ) খামসিন      খ) বোরা

২২২. ফ্রান্সের কেন্দ্রীয় মালভূমি থেকে প্রবাহিত বায়ুকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- ক) সাইমুম      ● মিস্ট্রাল      গ) খামসিন      খ) বোরা

২২৩. আর্জেন্টিনা ও উরুগুয়ের পম্পাস অঞ্চলের উত্তরে প্রবাহিত বায়ুকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- ক) সিরকো      খ) সাইমুম      গ) লু      ● পাম্পেরব

২২৪. উত্তর আফ্রিকা ও দরিণ ইতালিতে প্রবাহিত বায়ুকে কী বলে? (জ্ঞান)

- ক) খামসিন      খ) বোরা      ● সিরকো      গ) মিস্ট্রাল

২২৫. আরব মালভূমির বায়ুকে স্থানীয়ভাবে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- সাইমুম      খ) পাম্পেরব      গ) লু      গ) চিনুক

২২৬. ভারতীয় উপমহাদেশের স্থানীয় বায়ুর নাম কী? (জ্ঞান)

- লু      খ) বোরা      গ) খামসিন      গ) মিস্ট্রাল

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২৭. তাপের তারতম্য ও চাপের পার্থক্যের কারণে বায়ু— (অনুধাবন)

- i. একস্থানে প্রবাহিত হয়  
ii. একস্থান থেকে অন্যস্থানে প্রবাহিত হয়  
iii. বিভিন্ন স্থানে ঘূর্ণন বায়ুর সৃষ্টি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i      ● ii      গ) i ও ii      গ) ii ও iii

২২৮. বায়ুমণ্ডলে চাপমণ্ডল সৃষ্টি হয়— (অনুধাবন)

- i. ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন অবাংশের তাপের পার্থক্যের কারণে  
ii. পৃথিবীর ঘূর্ণনের কারণে  
iii. নিরবরোধে সূর্যরশ্মির লম্বভাবে কিরণ দেওয়ার কারণে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      ● i ও iii      গ) ii ও iii      গ) i, ii ও iii

২২৯. উচ্চচাপ বলয় থেকে নিম্নচাপ বলয়ের দিকে বায়ু প্রবাহিত হওয়ার কারণ হলো— (উচ্চতর দরতা)

- i. নিম্নচাপ অঞ্চলে বায়ু উর্ধ্বমুখী  
ii. নিম্নচাপ অঞ্চলে তাপমাত্রা অধিক  
iii. উচ্চচাপ অঞ্চলের বায়ু ভারী

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ● i, ii ও iii

২৩০. গ্রীষ্মকালে কর্কটক্রান্তি অঞ্চলে নিম্নচাপের সৃষ্টি হয় — (উচ্চতর দরতা)

- i. স্থলভাগ বেশি উত্তপ্ত হওয়ায়  
ii. বায়ুর চাপ কমে যাওয়ায়  
iii. সমুদ্র সান্নিধ্যের জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      গ) i, ii ও iii

২৩১. পশ্চিমা বায়ুর বৈশিষ্ট্য হলো— (উচ্চতর দরতা)

- i. মেরুবৃত্তীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়  
ii. উত্তর গোলার্ধে দরিণ-পশ্চিম দিক থেকে প্রবাহিত হয়  
iii. দরিণ গোলার্ধে উত্তর-পশ্চিম দিক থেকে প্রবাহিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ● i, ii ও iii

২৩২. স্থলবায়ুর বৈশিষ্ট্য হলো— (অনুধাবন)

- i. রাতে প্রবাহিত হয়  
ii. জলভাগে নিম্নচাপ বিরাজ করে  
iii. স্থলভাগে উচ্চচাপ বিরাজ করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ● i, ii ও iii

২৩৩. গ্রীষ্মকালে দরিণ-পূর্ব মৌসুমি বায়ুর প্রভাবে বৃষ্টিপাত হয়— (প্রয়োগ)

- i. কম্বোডিয়া, লাওস, ভিয়েতনামে  
ii. থাইল্যান্ড, চীন, জাপানে  
iii. বাংলাদেশ, মায়ানমার, পশ্চিমবঙ্গে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ● i, ii ও iii

২৩৪. মৌসুমি বায়ুর অন্যতম বৈশিষ্ট্য হলো— (উচ্চতর দরতা)

- i. একটি আঞ্চলিক বায়ু  
ii. ঋতু পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে এর দিক পরিবর্তন হয়  
iii. এর ফলে শীতকালে দরিণ এশিয়ায় বৃষ্টিপাত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      গ) i, ii ও iii

### তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২১২ ও ২১৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৯৪৫ সাল। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধ শুরুর হয়েছে। হিটলারের আদেশে কিস্ত জার্মান সৈন্য আটলান্টিক মহাসাগরের কর্কটীয় অঞ্চল হতে পাল তোলা নৌকার সাহায্যে একটি বিশেষ বায়ুর অনুকূলে দরিণ নিরবীয় অঞ্চলের একটি দেশে আক্রমণ চালায়। এতে বহু লোক হতাহত হয়।

২৩৫. উদ্দীপকে উল্লিখিত সৈন্যরা কোন বায়ু প্রবাহকে অনুসরণ করেছিল? (প্রয়োগ)

- ক) পশ্চিমা বায়ু      ● উত্তর-পূর্ব অয়ন বায়ু  
খ) মেরব বায়ু      গ) দরিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু

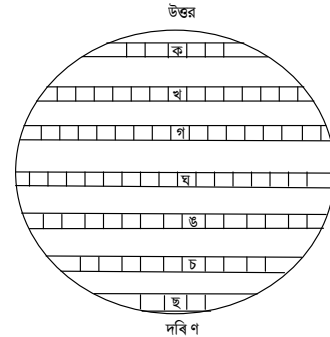
২৩৬. এ বায়ু প্রবাহটি মূলত— (প্রয়োগ)

- i. নিয়ত বায়ু প্রবাহের অংশ  
ii. এটি উচ্চচাপ অঞ্চল হতে নিম্নচাপ অঞ্চলের দিকে প্রবাহিত হয়।  
iii. একে বাণিজ্য বায়ু বলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) ii ও iii      গ) i ও iii      ● ii ও iii

নিচের চিত্রটি দেখে ২১৪ ও ২১৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৩৭. গ ও ঘ চাপ বলয় দুটির মাঝামাঝি স্থানে কোন বায়ু প্রবাহিত হচ্ছে? (প্রয়োগ)

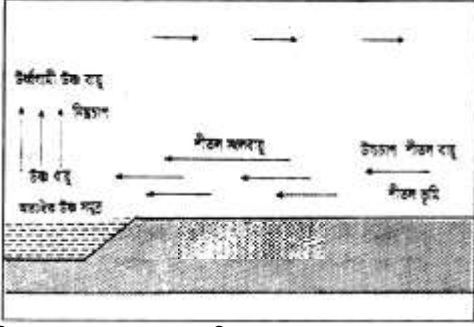
- ক) উত্তর মেরব বায়ু      খ) পশ্চিমা বায়ু  
গ) দরিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু      ● উত্তর-পূর্ব অয়ন বায়ু

২৩৮. ক ও চ চিহ্নিত স্থান — (উচ্চতর দরতা)

- i. কর্কটীয় বলয়  
ii. নিম্নচাপ বলয়  
iii. মেরুবৃত্তীয় বলয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i      খ) ii      গ) iii      ● ii ও iii

নিচের চিত্র দেখে ২১৬ ও ২১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৩৯. চিত্রে কোন ধরনের বায়ু প্রবাহিত হচ্ছে?

- Ⓐ পশ্চিমা বায়ু Ⓑ অয়ন বায়ু  
Ⓒ স্থল বায়ু Ⓓ মেরু বায়ু

২৪০. চিত্রের বায়ুপ্রবাহ –

- i. রাত্রিকালীন  
ii. সমুদ্র উপকূলে দেখা যায়  
iii. জলীয় বাষ্পপূর্ণ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২১৮ ও ২১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রহিম বিদেশ থেকে গ্রীষ্মের ছুটিতে দেশে এসে দেখলেন কয়েকদিন ধরে প্রচুর বৃষ্টিপাত হচ্ছে। আকাশ অনেক সময় মেঘে ঢাকা থাকে।

২৪১. রহিম দেশে ফিরে যে বৃষ্টিপাত দেখতে পেলেন তা কোন বায়ুপ্রবাহের ফলে সংঘটিত হচ্ছে?

- Ⓐ দরিণ-পশ্চিম মৌসুমি বায়ু Ⓑ উত্তর-পূর্ব মৌসুমি বায়ু  
Ⓒ উত্তর-পশ্চিম মৌসুমি বায়ু Ⓓ দরিণ দিক থেকে আগত বায়ু

২৪২. উক্ত বায়ুপ্রবাহ লাওসে প্রবাহিত হয়–

- i. দরিণ-পূর্ব দিক থেকে  
ii. শুষ্ক অবস্থায়  
iii. প্রশান্ত মহাসাগরের উপর দিয়ে এসে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i ও iii

➔ বিশ্ব উষ্ণায়ন ও জলবায়ুর পরিবর্তন ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা- ৭৩

*At a Glance*

- বর্তমান পৃথিবীতে পরিবেশগত প্রধান সমস্যার মধ্যে অন্যতম- বিশ্ব উষ্ণায়ন।
- পৃথিবীর জলবায়ু পরিবর্তন লব করা যাচ্ছে- বিশ্ব উষ্ণায়নের হার বৃদ্ধির ফলে।
- একশত বছর পূর্বের গড় তাপমাত্রার তুলনায় বর্তমানে প্রায়- ০.৬০° সেলসিয়াস তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়েছে।
- ২১ শতকের সমাপ্তিকালে গড় তাপমাত্রা আরও প্রায়- ২.৫° থেকে ৫.৫° সেলসিয়াস যুক্ত হতে পারে।
- সমুদ্রপৃষ্ঠের পানির উষ্ণতা বৃদ্ধি পাবে- হিমবাহের দ্রুত গলন ও পর্বতের উপরিভাগের বরফ গলার ফলে।
- পৃথিবীর তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের ব্যাপারে বড় ভূমিকা রাখছে- বায়ুমণ্ডল।
- পৃথিবীর সমস্ত তাপ ও শক্তির মূল উৎস হচ্ছে- সূর্য।
- গ্রীনহাউস গ্যাস হচ্ছে- কার্বন ডাইঅক্সাইড, মিথেন ইত্যাদি।
- গ্রীনহাউস হচ্ছে- মেরু অঞ্চলে কাচের ঘরে সৌরতাপ আটকিয়ে সবজি চাষ।
- মানুষের নেতিবাচক কর্মকাণ্ডের ফলে- বায়ুমণ্ডলে গ্রীনহাউস গ্যাসের উপস্থিতির মাত্রার উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৪৩. বিশ্ব উষ্ণায়ন পৃথিবীতে কী ধরনের সমস্যা সৃষ্টি করেছে?

- Ⓐ জলবায়ুগত Ⓑ প্রকৃতিগত  
Ⓒ পরিবেশগত Ⓓ সামাজিকগত

২৪৪. জলবায়ু পরিবর্তনে সবচেয়ে বেশি ভূমিকা কে রাখে?

- Ⓐ গাছপালা Ⓑ মানুষ  
Ⓒ ভূমিকম্প Ⓓ পশুপাখি

২৪৫. বিজ্ঞানীগণ কম্পিউটার প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে ২১ শতকের সমাপ্তিকালের মধ্যে গড় তাপমাত্রা কত যুক্ত হতে পারে বলে মন্তব্য করেছেন?

- Ⓐ ১° থেকে ১.৫° সেলসিয়াস Ⓑ ২° থেকে ৩° সেলসিয়াস  
Ⓒ ২.৫° থেকে ৫.৫° সেলসিয়াস Ⓓ ৩° থেকে ৪° সেলসিয়াস

২৪৬. গ্রীনহাউস গ্যাস কোনটি?

- Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ নাইট্রোজেন  
Ⓒ কার্বন ডাইঅক্সাইড Ⓓ হিলিয়াম

২৪৭. বাংলাদেশের মতো উন্নয়নশীল দেশসমূহ বিশ্ব উষ্ণায়নের বিপর্যয় থেকে নিজেদের রক্ষা করে কী করতে পারে?

- Ⓐ জীবশা জ্বালানির ব্যবহার  
Ⓑ পরিবেশ সঞ্চার ও টেকসই উন্নয়ন কৌশল গ্রহণ  
Ⓒ সূর্য প্রস্তুতি ও পরিকল্পনা গ্রহণ  
Ⓓ নিরাপত্তা ঝুঁকি দূরীকরণ

২৪৮. নিচের কোন দেশগুলোতে গ্রীনহাউস প্রভাব আশীর্বাদ বয়ে আনবে?

- Ⓐ বাংলাদেশ, ভারত, মালয়েশিয়া  
Ⓑ জাপান, কোরিয়া, ইথ্যোপিয়া  
Ⓒ কানাডা, রাশিয়া, সুইডেন  
Ⓓ দরিণ আফ্রিকা, আর্জেন্টিনা, ব্রাজিল

২৪৯. গ্রীনহাউস প্রভাবের কারণে নিচের কোন দেশ বরফমুক্ত হয়ে চাষাবাদ ও বাসযোগ্য হয়ে উঠবে?

- Ⓐ ফিনল্যান্ড Ⓑ আমেরিকা  
Ⓒ জার্মানি Ⓓ পর্তুগাল

২৫০. গ্রীনহাউস গ্যাসের প্রভাবে দুর্ভোগ বাড়বে পৃথিবীর কত শতাংশ এলাকার দরিদ্র অধিবাসীদের?

- Ⓐ ২০ Ⓑ ৩০ Ⓒ ৪০ Ⓓ ৫০

২৫১. পৃথিবী উষ্ণায়নের ফলে একবিংশ শতাব্দীর মাঝামাঝি সময়ে বিশ্বের মোট জনসংখ্যার কত শতাংশ অধিবাসীর সরাসরি ভাগ্য বিপর্যয় দেখা দিতে পারে?

- Ⓐ ১০ Ⓑ ১৫ Ⓒ ২০ Ⓓ ২৫

২৫২. জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে একবিংশ শতাব্দীর মাঝামাঝি থেকে এক দেশের মানুষ অন্য অঞ্চলে বাস করতে বাধ্য হবে। তখন দেশে দেশে কী বাড়বে?

- Ⓐ অভিবাসন শরণার্থী Ⓑ দরিদ্র লোকের সংখ্যা  
Ⓒ পরিবেশ শরণার্থী Ⓓ বহির্গমন শরণার্থী

২৫৩. জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে নিচের কোন দেশের গ্রীষ্মকাল দীর্ঘতর ও শীতকাল বর্ষাসিক্ত হয়ে উঠছে?

- Ⓐ ইন্দোনেশিয়া Ⓑ কানাডা Ⓒ রাশিয়া Ⓓ অস্ট্রেলিয়া

২৫৪. বিশ্ব উষ্ণায়নের কারণ কী?

- Ⓐ গ্রীনহাউস গ্যাসসমূহের মাত্রা বৃদ্ধি  
Ⓑ অপরিবর্তিত নগরায়ন  
Ⓒ পারমাণবিক অস্ত্রের পরীবা চালানো  
Ⓓ নির্বিচারে বৃষ্টি নিধন

২৫৫. ইন্টারন্যাশনাল প্যানেল অন ক্লাইমেট চেঞ্জ-এর তথ্য অনুসারে জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে নদীর প্রবাহ কবে থেকে নাটকীয়ভাবে কমে যাবে?

- Ⓐ ২০৫০ সাল Ⓑ ২০৩০ সাল Ⓒ ২০৪০ সাল Ⓓ ২০৬০ সাল

২৫৬. ADB-এর একটি সমীক্ষা অনুযায়ী উষ্ণায়নের বর্তমান ধারা ২০৫০ সাল পর্যন্ত অব্যাহত থাকলে দরিণ এশিয়ায় কোন ঝুঁকি ভয়াবহ আকার ধারণ করবে?

- Ⓐ বাসস্থান ও ভূমি Ⓑ আবহাওয়া ও জলবায়ু  
Ⓒ পানি ও খাদ্য Ⓓ নিরাপত্তা

২৫৭. বিশ্ব উষ্ণায়নের বর্তমান ধারা অব্যাহত থাকলে এ শতকের শেষ নাগাদ বিশ্বে চাষাবাদ কত শতাংশ হ্রাস পেতে পারে?

- Ⓐ ১০ থেকে ২০ Ⓑ ৩০ থেকে ৫০  
Ⓒ ৪০ থেকে ৬০ Ⓓ ২০ থেকে ৪০

২৫৮. বিশ্ব উষ্ণায়ন ধনী ও দরিদ্র দেশগুলোর ব্যবধান আরও বাড়িয়ে দিবে- এ গবেষণা প্রতিবেদন কোন সংস্থা প্রকাশ করেছে?

- Ⓐ UNCTED Ⓑ WTO  
Ⓒ UNFPO Ⓓ MIT



২৫৯. ২০০৯ সালে বিশ্বব্যাপক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য কয়টি ঝুঁকিপূর্ণ দিক চিহ্নিত করেছে? (জ্ঞান)  
 (ক) ৩ (খ) ৪ (গ) ৫ (ঘ) ৬
২৬০. ২০০৯ সালে জাতিসংঘের বিশ্ব জলবায়ু সম্মেলনে কয়টি দেশ অংশগ্রহণ করে? (জ্ঞান)  
 (ক) ১৯০ (খ) ১৯১ (গ) ১৯২ (ঘ) ১৯৩
২৬১. ২০০৯ সালে জাতিসংঘের বিশ্ব জলবায়ু সম্মেলনে কয়টি দেশ তিন পৃষ্ঠার অঙ্গীকারনামাকে একটি নোট হিসেবে স্বীকৃতি দিয়েছে? (জ্ঞান)  
 (ক) ১৮৭ (খ) ১৮৯ (গ) ১৯১ (ঘ) ১৯৩
২৬২. IPCC-এর ২০০৭ সালের চতুর্থ মূল্যায়ন প্রতিবেদনের খসড়ায় ২০১০-২০১২ সালের জন্য কত কোটি ডলারের তহবিলের কথা বলা হয়েছে? (জ্ঞান)  
 (ক) ১ হাজার (খ) ২ হাজার (গ) ৩ হাজার (ঘ) ৪ হাজার

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৬৩. গ্রিনহাউস গ্যাস বৃদ্ধির কারণ— (উচ্চতর দরজা)  
 i. কলকারখানার ধোঁয়া  
 ii. কাঠ-কয়লা পোড়ানো  
 iii. গাছকাটা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৬৪. বায়ুমন্ডলে গ্রিন হাউস গ্যাস বৃদ্ধির কারণ— (অনুধাবন)  
 i. প্রাকৃতিক কারণ  
 ii. মানুষের বৈহিসেবী কর্মকাণ্ড  
 iii. গ্রিনহাউস থেকে গ্যাস নিঃসরণ  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৬৫. বিশ্ব উষ্ণায়নের জন্য দায়ী গ্যাসগুলো হলো— (অনুধাবন)  
 i. কার্বন ডাইঅক্সাইড ও নাইট্রাস অক্সাইড  
 ii. মিথেন ও ক্লোরোফ্লোরো কার্বন  
 iii. কার্বন মনোক্সাইড ও হাইড্রোজেন  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৬৬. জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে জলবায়ুর ধরন সাম্প্রতিক সময়ে সম্পূর্ণভাবে বদলে যাচ্ছে— (প্রয়োগ)  
 i. ভারত ও বাংলাদেশের  
 ii. পাকিস্তান ও ইন্দোনেশিয়ার  
 iii. চীন ও মালয়েশিয়ার  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৬৭. বিশ্ব উষ্ণায়নের ফলে বাংলাদেশে — (প্রয়োগ)  
 i. মৎস্য উৎপাদন হ্রাস পেতে পারে  
 ii. ব্যাপক বন্যা হতে পারে  
 iii. ভয়ঙ্কর ঘূর্ণিঝড় ও খরা হতে পারে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৬৮. মানুষের নিয়ন্ত্রণহীন গ্রিন হাউস গ্যাস ব্যবহারের কারণে যে ধরনের প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি হচ্ছে— (উচ্চতর দরজা)  
 i. বৈশ্বিক উষ্ণতা বাড়ছে  
 ii. অনুন্নত ও উন্নয়নশীল দেশগুলো বেশি বতিগ্রস্ত হচ্ছে  
 iii. সারাবিশ্বে আর্থ-সামাজিক অস্থিরতা সৃষ্টি হচ্ছে

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

### ২৬৯. বৈশ্বিক উষ্ণায়নের বিপর্যয় থেকে পরিবেশকে রক্ষা করা যায়—

(উচ্চতর দরজা)

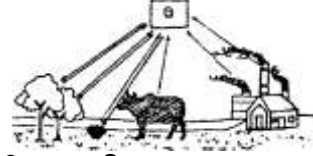
- i. টেকসই উন্নয়ন কৌশলের মাধ্যমে  
 ii. যথাযথ পরিবেশ সংরক্ষণের মাধ্যমে  
 iii. সবুজ ঘর নির্মাণের মাধ্যমে

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র টি দেখে ২৪৭ ও ২৪৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



### ২৭০. চিত্রে G চিহ্নিত স্থানে কী বসবে?

(অনুধাবন)

- (ক) সালফার ডাইঅক্সাইড (খ) অক্সিজেন  
 (গ) কার্বন মনোক্সাইড (ঘ) কার্বন ডাইঅক্সাইড

### ২৭১. G চিহ্নিত গ্যাসটি—

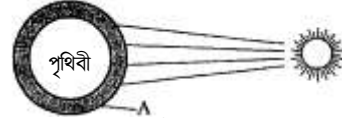
(উচ্চতর দরজা)

- i. ঢাকা শহরে বেশি উৎপন্ন হচ্ছে  
 ii. তাপ ধারণরম  
 iii. মুমূর্ষু রোগীর চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের চিত্রটি দেখে ২৪৯ ও ২৫০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



### ২৭২. নির্দেশিত 'A' স্তরটির নাম কী?

(প্রয়োগ)

- (ক) অক্সিজেন স্তর (খ) কার্বন  
 ডাইঅক্সাইড স্তর  
 (গ) ওজোন স্তর (ঘ) গ্রিনহাউস স্তর

### ২৭৩. চিত্রের 'A' স্তরটি —

(উচ্চতর দরজা)

- i. বায়ুমন্ডলকে উত্তপ্ত করছে  
 ii. পরিবেশের জন্য বতিকর  
 iii. মানুষের কর্মকাণ্ডে সৃষ্ট

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৫১ ও ২৫২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

পুতুল ইন্টারনেটে বিশ্ব আবহাওয়ার বর্তমান অবস্থা পর্যালোচনা করছিল। একটি তথ্য থেকে সে জানতে পারল ২১ শতকের শেষে তাপমাত্রা অতিরিক্ত ২.৫°-৫.৫° সে. যুক্ত হতে পারে যার পরিণাম ভয়াবহ।

### ২৭৪. অনুচ্ছেদে উল্লিখিত বিষয়টি কী?

(প্রয়োগ)

- (ক) পরিবেশ দূষণ (খ) বিশ্ব উষ্ণায়ন (গ) বায়ু দূষণ (ঘ) মাটি দূষণ

### ২৭৫. এর প্রভাবে—

(উচ্চতর দরজা)

- i. পর্বত ও ভূপৃষ্ঠের বরফ গলে গিয়ে সমুদ্রের উচ্চতা বৃদ্ধি করবে  
 ii. উপকূলীয় অঞ্চল পরাবিত হবে  
 iii. দেশে দেশে প্রাকৃতিক দুর্যোগ দেখা দিবে

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

## সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

### ■ বোর্ড ও সেরা স্কুলের সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন- ১ ▶▶

=====

শাবাব বিকালবেলা দাদর সাথে বারান্দায় বসে গল্প করছিল। শাবাব দাদুকে বলল, দাদু এখন তো শীতকাল তারপরও গরম লাগছে। দাদু বললেন, বায়ুমন্ডলে এখন প্রতিনিয়ত বিভিন্ন গ্যাসের বৃদ্ধির ফলে একটি

প্রতিক্রিয়া ঘটছে এবং এর সামগ্রিক প্রভাব পৃথিবীতে বিরূপ প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করছে।

[স. বো. '১৬]

- ক. ডেনমার্কের রাজধানীর নাম কী? ১  
খ. “গর্জনশীল চলিরশ” কী? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দাদু বায়ুমণ্ডলে ঘটা কোন প্রতিক্রিয়াটির কথা বলেছেন? ৩  
ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. পৃথিবীর সামগ্রিক পরিবেশের ওপর উক্ত প্রতিক্রিয়াটির প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪

?

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

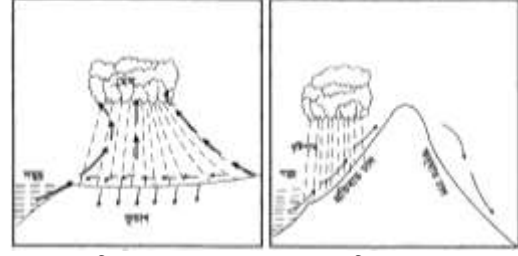
**ক** ডেনমার্কের রাজধানীর নাম কোপেনহেগেন।  
**খ** দরিণ গোলাধের ৪০ ডিগ্রি থেকে ৪৭ ডিগ্রি অর্ধাংশ পর্যন্ত এলাকায় প্রবাহিত শক্তিশালী পশ্চিমা বায়ুপ্রবাহকে গর্জনশীল চলিরশ বলে। সমুদ্রভাগের অবস্থান হেতু কোনো প্রতিবন্ধক না থাকার সারা বছর ধরে এ অঞ্চলে পশ্চিম দিক থেকে প্রবল বায়ু প্রবাহিত হয়। এ অঞ্চলে পশ্চিমা বায়ুর গতিবেগ সর্বাপেক্ষা বেশি।

**গ** উদ্দীপকে দাদু বায়ুমণ্ডলের গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়াটির কথা বলেছেন। বায়ুমণ্ডল পৃথিবীর তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের ব্যাপারে বড় ভূমিকা পালন করেছে। এবেত্রে বায়ুমণ্ডল হলো গ্রিনহাউসের বা কাচ ঘরের কাচের দেয়াল বা ছাদের মতো। সূর্যের আলো পৃথিবীর সমস্ত তাপ ও শক্তির মূল উৎস। পৃথিবীতে আসা সূর্যালোক ভূপৃষ্ঠে শোষণ করে ও বায়ুমণ্ডল উত্তপ্ত করে। মানুষের বিভিন্ন ক্রিয়াকলাপ যেমন— কাঠ কয়লা পোড়ানো, গাছ কাটা, কলকারখানার ধোয়া ইত্যাদি কারণে বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড, মিথেন ইত্যাদির পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। এ গ্যাসগুলোকে বলা হয় গ্রিনহাউস গ্যাস। এভাবে বায়ুমণ্ডলে সৃষ্টি হচ্ছে ক্রমশ পুরন একটি গ্রিনহাউস গ্যাসের স্তর বা চাদর। এর ফলে পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে ছেড়ে দেওয়া তাপ পুনরায় ফেরত যায় না। তাপ শোষণের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং ক্রমশ উষ্ণতা বৃদ্ধি পেতে থাকে। উষ্ণতা বৃদ্ধির এই প্রক্রিয়াই হলো গ্রিনহাউস প্রভাব বা প্রতিক্রিয়া।

**ঘ** পৃথিবীর সামগ্রিক পরিবেশের উপর গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়াটির প্রভাব বিপর্যয়সৃষ্টিকারী। বিশ্বের আবহাওয়া ও তার ধরন দিন দিন বদলে যাচ্ছে। কোনো ঋতুতেই আমরা প্রকৃতির কাছ থেকে স্বাভাবিক আচরণ পাচ্ছি না। বৃষ্টির সময়ে অনাবৃষ্টি, খরার সময়ে বৃষ্টি, গরমের সময়ে উত্তরে হাওয়া, শীতের সময়ে তপ্ত হাওয়া কেন যেন এলোমেলো আবহাওয়া লব করা যায়। এর পেছনে গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়াকেই দায়ী করা হয়।

গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার কারণে উত্তর মেরুবৃত্তীয় অঞ্চলের লব লব একর জমি বরফমুক্ত হয়ে চাষাবাদ ও বসবাসযোগ্য হয়ে উঠবে। অন্যদিকে দুর্ভোগ বাড়বে পৃথিবীর প্রায় ৪০ শতাংশ এলাকার দরিদ্র অধিবাসীদের। কারণ গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার ফলে বাংলাদেশসহ পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে উপকূলীয় এলাকার এক বিরাট অংশ পানির নিচে তলিয়ে যাওয়ার আশঙ্কা রয়েছে। গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার প্রভাবে পৃথিবীর উষ্ণায়নের ফলে এশীয় ও প্রশান্ত মহাসাগরীয় অঞ্চলে সমুদ্রপৃষ্ঠ ফুলে উঠলে আবহাওয়ার প্রকৃতিই বদলে যাবে। সময়ে অসময়ে জলোচ্ছ্বাসের শিকার হয়ে ফসল ডুবে যাবে, দূষিত হবে সুপের পানি, লোনা পানি প্রবেশের ঝুঁকি বাড়বে, বনাঞ্চল ধ্বংস হবে, বন্য জীবজন্তুর সংখ্যা হ্রাস পাবে এবং একই দেশের মানুষ অন্য অঞ্চলে হবে জলবায়ু শরণার্থী।

সুতরাং গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার প্রভাবে পৃথিবীর সামগ্রিক পরিবেশ বিনষ্ট হয়ে যাবে।



চিত্র : ১

চিত্র : ২ [স. বো. '১৫]

- ক. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে হিলিয়াম ও হাইড্রোজেন গ্যাসের প্রাধান্য দেখা যায়? ১  
খ. ভারতীয় উপমহাদেশের জলবায়ু ইউরোপের মতো শীতল হয় না কেন? ২  
গ. ‘চিত্র-১’ এ প্রদর্শিত বৃষ্টিপাত নিরবীয় অঞ্চলে কেন বেশি সংঘটিত হয়?— ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. ‘চিত্র-১’ ও ‘চিত্র-২’ এর বৃষ্টিপাতের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

?

### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বায়ুমণ্ডলের অক্সোমণ্ডল স্তরে হাইড্রোজেন ও হিলিয়াম গ্যাসের প্রাধান্য রয়েছে।

**খ** পর্বতের অবস্থানের কারণে ভারতীয় উপমহাদেশের জলবায়ু ইউরোপের মতো শীতল হয় না। উচ্চ পার্বত্যময় এলাকা বায়ুপ্রবাহের পথে বাধা হলে এর প্রভাব জলবায়ুর ওপর পরিলবিত হয়। যেমন— মৌসুমি বায়ু বাংলাদেশের উত্তরে আড়াআড়িভাবে অবস্থিত হিমালয় পর্বতে বাধা পাওয়ায় বাংলাদেশ ভারত ও নেপালে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়। অপরদিকে শীতকালে মধ্য এশিয়ার শীতল বায়ু হিমালয় অতিক্রম করতে পারে না। তাই ভারতীয় উপমহাদেশের জলবায়ু ইউরোপের মতো তত শীতল হয় না।

**গ** চিত্র-১ এ প্রদর্শিত বৃষ্টিপাত হচ্ছে পরিচলন বৃষ্টিপাত। দিনের বেলায় সূর্যের কিরণে পানি বাষ্পে পরিণত হয়ে সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঐ জলীয় বাষ্প প্রথমে মেঘ ও পরে বৃষ্টিতে পরিণত হয়ে সোজাসুজি নিচে নেমে আসে। এরূপ বৃষ্টিপাতকে পরিচলন বৃষ্টি বলে। নিরবীয় অঞ্চলে (Equatorial region) স্থলভাগের চেয়ে জলভাগের বিস্তৃতি বেশি এবং এখানে সূর্যকিরণ সারাবছর লম্বভাবে পড়ে। এ দুটি কারণে এখানকার বায়ুমণ্ডলে সারাবছর জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বেশি থাকে। জলীয়বাষ্প হালকা বলে সহজেই তা উপরে উঠে গিয়ে শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে পরিচলন বৃষ্টিরূপে পড়ে। তাই নিরবীয় অঞ্চলে সারাবছর প্রতিদিনই বিকেল অথবা সন্ধ্যার সময় এরূপ বৃষ্টিপাত হয়।

**ঘ** ‘চিত্র-১’ ও ‘চিত্র-২’ এর বৃষ্টিপাত হচ্ছে যথাক্রমে পরিচলন বৃষ্টিপাত ও শৈলোৎবেপ বৃষ্টিপাত। বৈশিষ্ট্য ও প্রকৃতি অনুসারে স্বাভাবিক বৃষ্টিপাতকে প্রধানত চারটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়ে থাকে। এর মধ্যে পরিচলন বৃষ্টি ও শৈলোৎবেপ বৃষ্টি অন্যতম। দিনের বেলায় সূর্যের কিরণে পানি বাষ্পে পরিণত হয়ে সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঐ জলীয়বাষ্প প্রথমে মেঘ ও পরে বৃষ্টিতে পরিণত হয়ে সোজাসুজি নিচে নেমে আসে। এরূপ বৃষ্টিপাতকে পরিচলন বৃষ্টি বলে। অন্যদিকে জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু স্থলভাগের উপর দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় যদি গমনপথে কোনো উঁচু পর্বতশ্রেণিতে বাধা পায় তাহলে ঐ বায়ু উপরের দিকে উঠে যায়। তখন জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু ক্রমশ প্রসারিত হয় এবং পর্বতের উঁচু অংশে শীতল ও ঘনীভূত হয়ে পর্বতের প্রতিবাত ঢালে (Windward slope) বৃষ্টিপাত ঘটায়। এরূপ বৃষ্টিপাতকে শৈলোৎবেপ বৃষ্টি বলে। সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে আমরা পরিচালন ও শৈলোৎবেপ বৃষ্টিপাতের একটি তুলনামূলক চিত্র পাই।

**প্রশ্ন- ৩ ▶▶**

বায়ুমণ্ডল

বাড়ির ছাদ থেকে মনিরা ও রববিনা আকাশে বিমান ওড়ে যেতে দেখে বড় ভাইয়ের কাছে প্রশ্ন করে, শূন্যে কীভাবে বিমান ওড়ে? বড় ভাই ভূগোলের ছাত্র শিহাব বিমান উড়ার বিষয়টি- ব্যাখ্যা করতে গিয়ে প্রসঙ্গক্রমে উল্লেখ করে বায়ুমণ্ডলের একটি বিশেষ স্তর আমাদের জীবনধারণের জন্য অপরিহার্য। [নীলফামারী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

?

- ক. বায়ুমণ্ডলকে কী কী স্তরে ভাগ করা হয়? ১
- খ. বারিপাত কেন ভূপৃষ্ঠে নেমে আসে? ২
- গ. শিহাব বিশেষ কোন স্তরের কথা বলেছিল? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মণ্ডলের স্তরবিন্যাসের তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর। ৪

**৩ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** বায়ুমণ্ডলকে ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে পর্যায়ক্রমে পাঁচটি স্তরে ট্রোপোমণ্ডল, স্ট্রাটোমণ্ডল, মেসোমণ্ডল, তাপমণ্ডল ও এক্সোমণ্ডলে ভাগ করা হয়।

**খ** জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু বায়ুমণ্ডলের ট্রোপোমণ্ডলের উপরের দিকে অতিরিক্ত শীতলতার সংস্পর্শে এলে ঘনীভূত হয় এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পানিকণা ও তুষারকণায় পরিণত হয়। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পানিকণা ও তুষারকণা ধূলিকণা বা বাতাসে ভেসে বেড়ানো সূক্ষ্ম কণাকে আশ্রয় করে ক্রমশ বড় হলে আকাশে ভেসে বেড়াতে পারে না। মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে নিচে নেমে আসে। এভাবে বারিপাত ভূপৃষ্ঠে নেমে আসে।

**গ** শিহাব বায়ুমণ্ডলের যে বিশেষ স্তরের কথা বলেছিল সেটি হলো ট্রোপোমণ্ডল। কারণ ট্রোপোমণ্ডল জীবজগতের জন্য অপরিহার্য। ট্রোপোমণ্ডল বায়ুমণ্ডলের সবচেয়ে নিচের স্তর। ট্রোপোমণ্ডল ভূপৃষ্ঠের সাথে লেগে আছে। আমরা ট্রোপোমণ্ডলে বাস করি। প্রাণিজগতের জন্ম, বৃষ্টি, বিকাশ, মৃত্যু, বিয়োজন সবকিছুই এ স্তরে সংঘটিত হয়। বায়ুমণ্ডলের এ স্তরেই প্রয়োজনীয় অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও তাপমাত্রা আছে যা উদ্ভিদ ও জীবজন্তু বসবাসের উপযোগী। মেঘ, বৃষ্টিপাত, বজ্রপাত, বায়ুপ্রবাহ, ঝড়, তুষারপাত, শিশির, কুয়াশা সবকিছুই এই স্তরে সৃষ্টি হয়। এই স্তর ভূপৃষ্ঠ থেকে নিরবীয় অঞ্চলে প্রায় ১৬-১৮ কিলোমিটার এবং মেরু অঞ্চলে প্রায় ৮ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত। প্রাণিজগতের গঠন উপযোগী সকল উপাদান প্রাণিজগৎ এ স্তর থেকেই গ্রহণ করে থাকে। এ স্তরেই বিভিন্ন জৈব ভূরাসায়নিক চক্র যেমন পানি, কার্বন ও অক্সিজেন চক্রাকারে আবর্তিত হচ্ছে এবং জীবনধারণের জন্য ভারসাম্য বজায় রেখে চলেছে। সুতরাং বায়ুমণ্ডলের ট্রোপোমণ্ডল স্তরটি জীবজগতের জন্য অপরিহার্য।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত মণ্ডলটি হলো বায়ুমণ্ডল। বৈশিষ্ট্য, প্রকৃতি, উষ্ণতার নিরিখে বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস করা হয়। কিন্তু এই স্তরবিন্যাস অত্যন্ত তাৎপর্যময়। কেননা বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তর নানাভাবে জীবজগৎকে পৃথিবীর বুকে টিকিয়ে রেখেছে। বস্তুত বায়ুমণ্ডল আছে বলেই পৃথিবীতে উদ্ভিদ ও প্রাণিকুল টিকে আছে। বায়ুমণ্ডলের স্তরভেদে তাৎপর্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় -

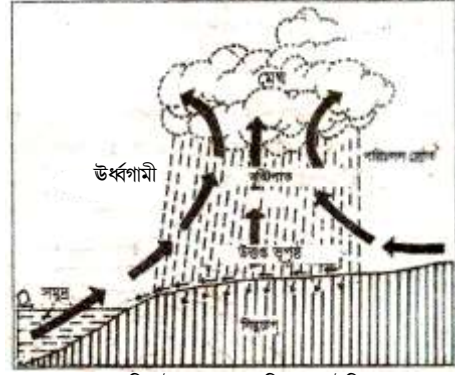
১. ট্রোপোমণ্ডল ছাড়া কোনো আবহাওয়ারও সৃষ্টি হতো না; বরফ জমতো না; মেঘ, বৃষ্টি, কুয়াশা, শিশির, তুষার, শিলাবৃষ্টি ইত্যাদির সৃষ্টি হতো না। শস্য ও বনভূমির জন্য প্রয়োজনীয় বৃষ্টি হতো না।
২. বায়ুমণ্ডল ছাড়া যেমন কোনো শব্দ তরঙ্গ স্থানান্তরিত হয় না, তেমনি ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতার তরঙ্গ আয়নস্তরে বাধা পেয়ে পৃথিবীতে ফিরে আসে।
৩. পৃথিবীতে বায়ুমণ্ডলীয় স্তর তথা মেসোমণ্ডল থাকায় এর দিকে আগত উল্কাপিণ্ড অধিক পরিমাণে বিধ্বস্ত হয়। ওজোনস্তর না

থাকলে সূর্য থেকে মারাত্মক অতিবেগুনি রশ্মি বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে প্রাণিকুল বিনষ্ট করত। সুতরাং পৃথিবীতে আমাদের অস্তিত্ব বজায় রাখতে বায়ুমণ্ডলীয় স্তরগুলো অপরিহার্য।

**প্রশ্ন- ৪ ▶▶**

পরিচলন বৃষ্টি

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[পলির উন্নয়ন একাডেমি ল্যাবরেটরি স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

?

- ক. বৃষ্টিপাত কাকে বলে? ১
- খ. বৃষ্টিপাতের শ্রেণিবিভাগ কর। ২
- গ. উপরের চিত্রে প্রদর্শিত বৃষ্টিপাতের পর্যায়গুলো বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. পৃথিবীর কোন অঞ্চলগুলো উক্ত প বৃষ্টিপাতের জন্য খ্যাত- বিশ্লেষণ কর। ৪

**৪ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** স্বাভাবিকভাবে ভাসমান মেঘ ঘনীভূত হয়ে পানির ফোঁটা আকারে মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে ভূপৃষ্ঠে পতিত হলে তাকে বৃষ্টিপাত বলে।

**খ** জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু যে কারণে উপরে উঠে ঘনীভূত হয়ে বৃষ্টিপাতে পরিণত হয় সেই অনুসারে বৃষ্টিপাতের শ্রেণিবিভাজন করা হয়ে থাকে। বৈশিষ্ট্য ও প্রকৃতি অনুসারে স্বাভাবিক বৃষ্টিপাতকে প্রধানত চারটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়ে থাকে। যথা : ১. পরিচলন বৃষ্টি, ২. শৈলোৎসর্গ বৃষ্টি, ৩. বায়ুপ্রাচীরজনিত বৃষ্টি ও ৪. ঘূর্ণিবৃষ্টি।

**গ** উপরের চিত্রে পরিচলন বৃষ্টিপাতের দৃশ্য প্রদর্শিত হয়েছে। পরিচলন বৃষ্টি নিম্নলিখিত পর্যায় অনুসরণ করে ঘটে থাকে :

১. প্রচণ্ড সূর্যকিরণে ভূপৃষ্ঠ দ্রবত উত্তপ্ত হয়ে ওঠে।
২. ভূপৃষ্ঠের উপরস্থ বায়ু উষ্ণ এবং হালকা হয়ে উপরের দিকে উঠে পরিচলনের সৃষ্টি করে।
৩. উর্ধ্বমুখী বায়ু শূন্যক রবন্ধ তাপ হ্রাস হারে শীতল হতে থাকে এবং বায়ুতে যথেষ্ট পরিমাণ জলীয়বাষ্পের উপস্থিতিতে ঘনীভবন হয়।
৪. ঘনীভবনের ফলে মেঘ উপরের দিকে বহুদূর পর্যন্ত বিস্তৃত হয়ে ঝড়োপুঞ্জ মেঘের সৃষ্টি করে। এ ধরনের মেঘ থেকে ঝড়সহ মুঘলধারে বৃষ্টি এবং কখনো কখনো শিলাবৃষ্টি ও বজ্রপাত হয়ে থাকে।

**ঘ** পৃথিবীর নিরবীয় অঞ্চল পরিচলন বৃষ্টির জন্য খ্যাত। এছাড়া নাতিশীতোষ্ণ মণ্ডলেও উক্ত প বৃষ্টি দেখা যায়। নিরবীয় অঞ্চলে স্থলভাগের চেয়ে জলভাগের বিস্তৃতি বেশি এবং এখানে সূর্যকিরণ সারাবছর লম্বভাবে পড়ে। এ দুটি কারণে এখানকার বায়ুমণ্ডলে সারাবছর জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বেশি থাকে। জলীয়বাষ্প হালকা বলে সহজেই তা উপরে উঠে গিয়ে শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে পরিচলন বৃষ্টিরূপে পড়ে। তাই নিরবীয় অঞ্চলে সারাবছর প্রতিদিনই বিকেল অথবা সন্ধ্যার সময় এরূপ বৃষ্টিপাত হয়। নাতিশীতোষ্ণমণ্ডলে



গ্রীষ্মকালের শুরবতে পরিচলন বৃষ্টি হয়ে থাকে। এ সময়ে এই অঞ্চলের ভূপৃষ্ঠ যথেষ্ট উত্তপ্ত হলেও উপরের বায়ুমণ্ডল বেশ শীতল থাকে। ফলে ভূপৃষ্ঠের জলাশয়গুলো থেকে পানি বাষ্পে পরিণত হয়ে সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে পরিচলন বৃষ্টিরূপে পতিত হয়।

### প্রশ্ন- ৫ ▶▶

মৌসুমি বায়ু

মৌসুমি জলবায়ুর প্রভাব বাংলাদেশের জলবায়ুর উপর অধিক হওয়ায় বাংলাদেশের জলবায়ুকে মৌসুমি জলবায়ুর দেশ বলা হয়। এ জলবায়ুর কারণে এদেশের ঋতু পরিবর্তন ঘটে। গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে বৃষ্টিপাত হয়। শীতকালে বৃষ্টিপাত হয় না। [মুকুল নিকেতন উচ্চ বিদ্যালয়, ময়মনসিংহ]

- ক. 'লু' কী? ১  
খ. ভূমধ্যসাগরীয় বায়ুকে ঋতু আশ্রয়ী বায়ু বলা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের দেশটিতে নির্দেশিত বায়ুপ্রবাহের দিক পরিবর্তনের কারণ উল্লেখ কর। ৩  
ঘ. দেশটিতে উক্ত বায়ুর প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো ব্যাখ্যা কর। ৪

### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর ২১

**ক** 'লু' ভারতীয় উপমহাদেশের স্থানীয় বায়ুর উদাহরণ।  
**খ** ভূমধ্যসাগরীয় বায়ু ঋতুর সঙ্গে সঙ্গে দিক পরিবর্তন করে। এজন্য ভূমধ্যসাগরীয় বায়ুকে ঋতু আশ্রয়ী বায়ু বলা হয়। সূর্যের উত্তরাংশ ও দরিণায়নের ফলে শীত-গ্রীষ্ম ঋতুভেদে স্থলভাগ ও জলভাগের তাপের তারতম্য ঘটে। সেজন্য ঋতু আশ্রয়ী বায়ুর সৃষ্টি হয়। ভূমধ্যসাগরীয় বায়ু তার অন্যতম উদাহরণ।  
**গ** উদ্দীপকে মৌসুমি জলবায়ুর দেশ বলে বাংলাদেশের উপর দিয়ে প্রবাহিত মৌসুমি বায়ু নির্দেশিত হয়েছে যা ঋতুভেদে উষ্ণতার পার্থক্যের কারণে দিক পরিবর্তন করে। বাংলাদেশ উত্তর গোলার্ধের অন্তর্গত একটি দেশ। উত্তর গোলার্ধে গ্রীষ্মকালে সূর্য কর্কটক্রান্তির উপর লম্বভাবে কিরণ দেয়। এর ফলে কর্কটক্রান্তি অঞ্চলের অন্তর্গত বাংলাদেশের স্থলভাগ অতিশয় উত্তপ্ত হয়। ফলে বায়ুর চাপ কমে যায় এবং একটি সুবহু নিম্নচাপ কেন্দ্রের সৃষ্টি হয়। এ পরিস্থিতিতে দরিণ গোলার্ধের ক্রান্তীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে আগত দরিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু নিরবরোধে অতিক্রম করে নিম্নচাপ কেন্দ্রের দিকে প্রবলবেগে ছুটে যায়। নিরবরোধে অতিক্রম করলে ফেরেলের সূত্র অনুসারে দরিণ-পূর্ব অয়ন বায়ুর গতি বেঁকে দরিণ-পশ্চিম থেকে উত্তর-পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়। এ জন্য গ্রীষ্মের এ বায়ুকে দরিণ-পশ্চিম মৌসুমি বায়ু বলে। শীতকালে সূর্য দরিণ গোলার্ধে মকরক্রান্তির নিকট অবস্থান করায় সেখানে নিম্নচাপের সৃষ্টি হয়। এ সময় স্থলভাগ অত্যন্ত শীতল হওয়ায় সেখানে উচ্চচাপের সৃষ্টি হয়। ফলে স্থলভাগের উচ্চচাপ অঞ্চল থেকে বায়ু দরিণের নিম্নচাপের দিকে প্রবাহিত হয়। এ বায়ু উত্তর-পূর্ব দিক থেকে আসে বলে একে উত্তর-পূর্ব মৌসুমি বায়ু বলে। এভাবে শীত ও গ্রীষ্মে বাংলাদেশে মৌসুমি বায়ু দিক পরিবর্তন করে।

**ঘ** বাংলাদেশের উক্ত বায়ু তথা মৌসুমি বায়ুর প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ :

১. ঋতু পরিবর্তনের সাথে সাথে এই বায়ুর দিক পরিবর্তিত হয়।
২. গ্রীষ্মকালে প্রবাহিত মৌসুমি বায়ুতে প্রচুর জলীয়বাষ্প থাকে বিধায় এ সময় বায়ু প্রবাহিত পার্শ্ববর্তী স্থানে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়।
৩. শীতকালে প্রবাহিত মৌসুমি বায়ুতে প্রচুর জলীয়বাষ্প না থাকায় এ সময় বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা কম।
৪. মৌসুমি জলবায়ুর কারণে বার্ষিক বৃষ্টিপাতের পরিমাণ অত্যধিক হয়ে থাকে। মৌসুমি জলবায়ুর প্রভাবের ফলে নিম্ন অবাংশে শীত ও গ্রীষ্মে তাপের তারতম্য পরিলবিত হয় না।

৫. গ্রীষ্মকালীন মৌসুমি বায়ু প্রবাহের ফলে পার্শ্ববর্তী অঞ্চলে প্রচুর বৃষ্টিপাত হওয়ায় কৃষিকাজে প্রভূত উন্নতি সাধিত হয়েছে। ফলে দেশটি ঘনবসতি এলাকা হিসেবে গড়ে উঠেছে।

৬. শীত ও গ্রীষ্মকালে বায়ুপ্রবাহ বিপরীতমুখী হয়।

৭. শীতকালীন ও গ্রীষ্মকালীন মৌসুমি বায়ুর গুণাবলি ভিন্ন। কারণ, শীতকালীন মৌসুমি বায়ু জলীয়বাষ্প বহন করে না, কিন্তু গ্রীষ্মকালীন মৌসুমি বায়ু প্রচুর জলীয়বাষ্প বহন করে।

মৌসুমি বায়ু ঋতু পরিবর্তনের সাথে পরিবর্তিত হওয়ায় এর বেশ কিছু স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য পরিলবিত হয়। উপরে আলোচিত বৈশিষ্ট্যসমূহ বাংলাদেশের মৌসুমি জলবায়ুকে স্বাতন্ত্র্য দান করেছে।

### প্রশ্ন- ৬ ▶▶

বায়ুমণ্ডল ও ট্রপোমণ্ডল

শিল্পী দশম শ্রেণির ছাত্রী। তার পিতা শফিক বইমেলা থেকে একটি বই কিনে আনল। বইটি শিল্পীকে পড়তে দিল। বইটিতে লেখা রয়েছে, পৃথিবীর বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠন, বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তর ও স্তরের গুরুত্ব। কোন স্তরে মেঘ, বৃষ্টিপাত, কুয়াশা, ঝড়, শিশির, তুষারপাত এবং মানুষ ও প্রাণীর বসবাসের জন্য উপযোগী, তার বিস্তারিত বর্ণনা। এছাড়া শিল্পীর পিতা শিল্পীকে বলল, বায়ুমণ্ডলের সাথে বারিমণ্ডলের গভীর সম্পর্ক রয়েছে। [মধুপুর শহীদ স্মৃতি উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল]

- ক. ADB-এর পূর্ণরূপ কী? ১  
খ. IPCC-এর তথ্য অনুসারে ২০৩০ সালের পর এশিয়ার জলবায়ু পরিবর্তনজনিত পরিস্থিতি ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মণ্ডলের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে ইজিতকৃত মণ্ডলের যে স্তরের কথা বলা হয়েছে, তার বৈশিষ্ট্য নিরূপণ কর। ৪

### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর ২২

**ক** ADB-এর পূর্ণরূপ এশিয়ান ডেভেলপমেন্ট ব্যাংক।  
**খ** IPCC অর্থাৎ ইন্টারন্যাশনাল প্যানেল অন ক্লাইমেট চেঞ্জের তথ্য অনুসারে ২০৩০ সালের পর নদীর প্রবাহ নাটকীয়ভাবে কমে যাবে। ফলে এশিয়ায় পানির স্বল্পতা দেখা দেবে এবং ২০৫০ সালের মধ্যে প্রায় ১০০ কোটি মানুষ বতিগ্রস্ত হবে। উচ্চ তাপমাত্রার প্রভাবে ঘন ঘন বন্যা, ঝড়, অনাবৃষ্টি এবং সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি পাবে। যা ইতোমধ্যেই বাংলাদেশে অনুভূত হচ্ছে এবং ভবিষ্যতে আরও বাড়বে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত মণ্ডলটি হলো বায়ুমণ্ডল। নিচে বায়ুমণ্ডলের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করা হলো :

১. বায়ুমণ্ডল ছাড়া যেমন কোনো শব্দতরঙ্গ স্থানান্তরিত হয় না, তেমনি ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতারতরঙ্গ আয়নমণ্ডলে বাধা পেয়ে পৃথিবীতে ফিরে আসে।
২. ট্রপোমণ্ডল ছাড়া কোনো আবহাওয়ারও সৃষ্টি হতো না, বরফ জমত না; মেঘ, বৃষ্টি, কুয়াশা, শিশির, তুষার, শিলাবৃষ্টি ইত্যাদির সৃষ্টি হতো না।
৩. ওজোনস্তর না থাকলে সূর্য থেকে মারাত্মক অতিবেগুনি রশ্মি বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে প্রাণিকুল বিনষ্ট করত।
৪. বায়ুমণ্ডলের স্তর না থাকলে পৃথিবীতে জীবের অস্তিত্ব থাকত না।

**ঘ** উদ্দীপকে ইজিতকৃত মণ্ডলটির নাম হলো ট্রপোমণ্ডল। নিচে ট্রপোমণ্ডলের বৈশিষ্ট্যগুলো নিরূপণ করা হলো :

১. ভূপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে বায়ুর ঘনত্ব কমে থাকে, সাথে সাথে কমে থাকে উষ্ণতা। প্রতি ১,০০০ মিটার উচ্চতায় ৬° সেলসিয়াস তাপমাত্রা হ্রাস পায়।

২. উচ্চতা বৃদ্ধির ফলে বাতাসের গতিবেগ বেড়ে যায়।
৩. নিচের দিকে বাতাসের জলীয়বাষ্প বেশি থাকে।
৪. ধূলিকণার অবস্থানের ফলে সমগ্র বায়ুমণ্ডলের ওজনের প্রায় শতকরা ৭৫ ভাগ এই স্তর বহন করে।
৫. যে উচ্চতায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি হয়ে যায় তাকে ট্রোপো বিরতি বলে। এখানে তাপমাত্রা  $5.8^\circ$  সেলসিয়াসের নিচে হতে পারে।

### ■ মাস্টার ট্রেইনার প্রণীত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন- ৭ ▶▶

বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস

নিচের ছকটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

স্তর	বৈশিষ্ট্য
A	ভূপৃষ্ঠ থেকে নিরবীয় অঞ্চলে প্রায় ১৬-১৮ কিলোমিটার এবং মেরু অঞ্চলে প্রায় ৮ কিলোমিটার
B	ওজোন গ্যাসের স্তর বেশি পরিমাণে আছে
C	সবচেয়ে শীতলতম তাপমাত্রা ধারণ করে।
D	এই অংশের বায়ু আয়নযুক্ত হয়।

- ক. আয়নমণ্ডল কাকে বলে? ১
- খ. বায়ুমণ্ডল কী কী উপাদান দ্বারা গঠিত? ২
- গ. B স্তরটি কীভাবে অতিবেগুনি রশ্মি, জেটবিমান এর সাথে জড়িত? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. C ও D স্তরের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. তাপমণ্ডলের নিম্ন অংশকে আয়নমণ্ডল বলে।

খ. বায়ুমণ্ডল প্রধানত তিন প্রকার উপাদান দ্বারা গঠিত। যেমন : বিভিন্ন প্রকার গ্যাস, জলীয়বাষ্প এবং ধূলিকণা ও কণিকা। বায়ুমণ্ডলের নানা প্রকার গ্যাসের মধ্যে আছে নাইট্রোজেন, অক্সিজেন, আরগন, কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং অন্যান্য গ্যাস (নিয়ন, হিলিয়াম, ক্রিপটন, জেনন, ওজোন ও নাইট্রাস অক্সাইড)। বায়ুমণ্ডলে আয়তনের দিক থেকে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন এ দুটি গ্যাস একত্রে শতকরা ৯৮.৭৩ ভাগ এবং বাকি সবগুলো শতকরা ১.২৭ ভাগ।

গ. অতিবেগুনি রশ্মি, জেট বিমানের সাথে 'B' স্তর তথা স্ট্রাটোমণ্ডল জড়িত। স্ট্রাটোমণ্ডল অর্থাৎ B এর সাথে অতিবেগুনি রশ্মির সম্পৃক্ততা আছে। এই স্তরেই ওজোন গ্যাসের স্তর বেশি পরিমাণে আছে। যা উদ্দীপকে উল্লিখিত হয়েছে। এ ওজোনস্তর সূর্যের আলোর বেশিরভাগ অতিবেগুনি রশ্মি শুষে নেয়। এ স্তরটি না থাকলে সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে প্রাণিকুল ধ্বংস হয়ে যেত। স্ট্রাটোমণ্ডল অর্থাৎ B এর সাথে জেট বিমানের সম্পৃক্ততা আছে। এই স্তরের বায়ুতে অতি সূক্ষ্ম ধূলিকণা ছাড়া কোনোরকম জলীয়বাষ্প থাকে না। ফলে আবহাওয়া থাকে শান্ত। ঝড়-বৃষ্টি থাকে না বলেই এই স্তরের মধ্য দিয়ে সাধারণত জেট বিমানগুলো চলাচল করে। C স্তরে ট্রোপোমণ্ডলের মতোই উচ্চতা বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা কমতে থাকে। যা  $-3.0^\circ$  সেলসিয়াস পর্যন্ত নিচে নেমে যায়। মেসোমণ্ডল বায়ুমণ্ডলের সবচেয়ে শীতলতম তাপমাত্রা ধারণ করে। উদ্দীপকে এ তথ্যটি সন্নিবেশিত হয়েছে।

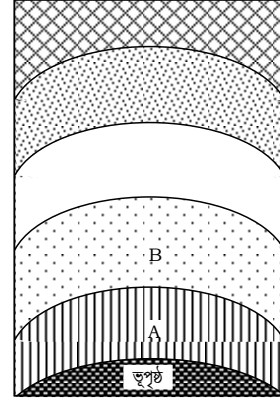
ঘ. 'C' স্তরটি হচ্ছে মেসোমণ্ডল এবং 'D' স্তরটি আয়নমণ্ডল। এদের স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্যের কারণে স্তর দুইটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তাপমণ্ডলের নিম্ন অংশ আয়নমণ্ডল অর্থাৎ D-তে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা দ্রুত হারে বাড়তে থাকে। ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বিভিন্ন বেতার তরঙ্গ আয়নমণ্ডলের বিভিন্ন আয়নে বাধা পেয়ে পুনরায় ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে। মেসোমণ্ডল অর্থাৎ C এর সাথে উষ্ণ পতনের সম্পৃক্ততা আছে। মহাকাশ

থেকে যেসব উষ্ণ পৃথিবীর দিকে ছুটে আসে সেগুলোর অধিকাংশ মেসোমণ্ডল স্তরের মধ্যে এসে পুড়ে যায়।

প্রশ্ন- ৮ ▶▶

ট্রোপোমণ্ডল ও স্ট্রাটোমণ্ডল

নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. মৌসুমি বায়ু কাকে বলে? ১
- খ. বায়ুমণ্ডলে চাপমণ্ডলের সৃষ্টি হয় কেন? ২
- গ. প্রাণিজগতের জন্য A স্তরটি অতি গুরুত্বপূর্ণ কেন ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. B স্তরের বতিই পৃথিবীর তাপ বৃদ্ধির অন্যতম কারণ— বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঋতু পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে যে বায়ুপ্রবাহের দিক পরিবর্তিত হয় তাকে মৌসুমি বায়ু বলে।

খ. ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন অঞ্চলের তাপের পার্থক্য এবং গোলাকার পৃথিবীর ঘূর্ণনের কারণে বায়ুমণ্ডলে বিভিন্ন চাপমণ্ডলের সৃষ্টি হয়। এরকম কয়েকটি চাপমণ্ডল হলো : ১. নিরবীয় নিম্নচাপ বলয়; ২. ক্রান্তীয় উচ্চচাপ বলয়; ৩. উপমেরুবৃত্তের নিম্নচাপ বলয়; ৪. মেরু অঞ্চলের উচ্চচাপ বলয়।

গ. বায়ুমণ্ডলের A স্তরটি হলো ট্রোপোমণ্ডল। প্রাণিজগতের জন্য চিত্রে বর্ণিত স্তরগুলোর মধ্যে ট্রোপোমণ্ডলই সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ। প্রাণিজগতের জন্য, বৃষ্টি, বিকাশ, মৃত্যু, বিয়োজন সবকিছুই এ স্তরে সংঘটিত হয়। বায়ুমণ্ডলের এ স্তরেই প্রয়োজনীয় অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও তাপমাত্রা আছে যা উদ্ভিদ ও জীবজন্তু বসবাসের উপযোগী। সমুদ্র সমতল থেকে উচ্চতা হিসেবে এর বিস্তৃত মেরু অঞ্চলে প্রায় ৮ কিলোমিটার এবং নিরবীয় এলাকায় ১৬ থেকে ১৯ কিলোমিটার। এ স্তরেই বায়ু উপরে নিচে ওঠানামা করে বায়ুপ্রবাহ সংঘটিত হয়। মেঘ, বৃষ্টিপাত, বজ্রপাত, বায়ুপ্রবাহ, ঝড়, তুষারপাত, শিশির, কুয়াশা প্রভৃতি প্রাকৃতিক ঘটনা এ স্তরেই ঘটে থাকে। এ স্তরেই বিভিন্ন জৈব ভূরাসায়নিক চক্র যেমন পানি, কার্বন ও অক্সিজেন চক্র চক্রাকারে আবর্তিত হচ্ছে এবং জীবন ধারণের জন্য ভারসাম্য বজায় রেখে চলেছে। সুতরাং প্রাণিজগতের জন্য ট্রোপোমণ্ডলই সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ স্তর। এ স্তরের উপাদান ছাড়া পৃথিবীতে প্রাণিজগতের টিকে থাকা অসম্ভব হতো।

ঘ. B হলো বায়ুমণ্ডলের স্ট্রাটোমণ্ডল। এ স্তরের বতিই পৃথিবীর তাপবৃদ্ধির অন্যতম কারণ। ট্রোপোবিরতির পর বায়ুমণ্ডলের পরবর্তী স্তর স্ট্রাটোমণ্ডল। যা উপরের দিকে প্রায় ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত। বায়ুমণ্ডলীয় ওজোন ( $O_3$ ) গ্যাসের বেশির ভাগ এ স্তরেই আছে। এ ওজোন স্তর সূর্যের আলোর বেশির ভাগ অতিবেগুনি রশ্মি শুষে নেয়। ওজোন স্তর বায়ুমণ্ডলে একটি চাদরের মতো কাজ করে। এ স্তর ভূপৃষ্ঠ থেকে বেরিয়ে আসা তাপ বিকিরণ শোষণ করে আবার পৃথিবীর দিকে



পুনর্বিকিরিত করে দেয়। ফলে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল উষ্ণ থাকে এবং জীবের পর্বে বাসযোগ্য হয়। তা না হলে পৃথিবী এত ঠান্ডা হয়ে যেত যে কোনো জীব বেঁচে থাকত না। আমরা নানাতাবে এ ওজোনস্তর র্ভিত করে চলেছি। অর্থনৈতিক উন্নয়নের লব্ধে নতুন নতুন শিল্প কলকারখানা স্থাপন, জনসংখ্যা আধিক্যের জন্য প্রাকৃতিক গ্যাস ও জ্বালানি কাঠের যথেষ্ট ব্যবহার, ব্যাপক হারে বনভূমি নিধন ইত্যাদি কারণে বাতাসে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের পরিমাণ বেড়েই চলেছে। বায়ুমণ্ডলে যতই এ গ্যাসের পরিমাণ বাড়ছে ততই উষ্ণতা বাড়ছে। এ উষ্ণতা বৃদ্ধি ওজোন স্তরের ভারসাম্য নষ্ট করছে। সেখানে অক্সিজেন অণুর আধিক্য ঘটছে। ফলে অতিবেগুনি রশ্মি পৃথিবীতে চলে আসছে এবং তাপ বৃদ্ধি করছে। সুতরাং B অর্থাৎ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের র্ভিতই পৃথিবীর তাপ বৃদ্ধির অন্যতম কারণ।

### প্রশ্ন- ৯ ▶▶

আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদান

হিমালয় পর্বতের উচ্চতা প্রায় ৭ কিলোমিটার। পর্বতের চূড়া বরফে আবৃত। এপ্রিল-মে মাসে যখন হিমালয়ের পাদদেশে তাপমাত্রা  $1৮^{\circ}$  সেলসিয়াস তখন একদল পর্বতারোহী হিমালয়ে আরোহণ শুরব করলেন।

- ক. বায়ুর আর্দ্রতা কিসের উপাদান? ১  
খ. পরিপূক্ত বায়ু বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পর্বতের সর্বোচ্চ চূড়ার তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. আরোহণের সময় পর্বতারোহীরা কী ধরনের বায়ুচাপ অনুভব করবে এবং কেন ব্যাখ্যা কর। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বায়ুর আর্দ্রতা আবহাওয়া ও জলবায়ুর অন্যতম উপাদান।

**খ** বায়ু নির্দিষ্ট পরিমাণ জলীয়বাষ্প ধারণ করতে পারে। কিন্তু বায়ুর উষ্ণতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে তার জলীয়বাষ্প ধারণ করার বমতা বৃদ্ধি পায়। কোনো নির্দিষ্ট উষ্ণতায় বায়ু যে পরিমাণ জলীয়বাষ্প ধারণ করতে পারে, সেই পরিমাণ জলীয়বাষ্প বায়ুতে থাকলে বায়ু আর অধিক জলীয়বাষ্প গ্রহণ করতে পারে না। তখন তাকে পরিপূক্ত বা সম্পূক্ত বায়ু বলে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত হিমালয় পর্বত বায়ুমণ্ডলের ট্রোপোস্ফিয়ারে অবস্থিত। কেননা ট্রোপোস্ফিয়ার ভূপৃষ্ঠ থেকে নিরবীৰ্য অঞ্চলে প্রায় ১৬-১৯ কিলোমিটার বিস্তৃত। অন্যদিকে উদ্দীপকে বলা হয়েছে হিমালয় পর্বতের উচ্চতা প্রায় ৭ কিলোমিটার। ট্রোপোস্ফিয়ারের অন্যতম বৈশিষ্ট্য হলো উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বায়ুর ঘনত্ব কমতে থাকে, সঙ্গে সঙ্গে কমতে থাকে উষ্ণতা। সাধারণভাবে প্রতি ১,০০০ মিটার উচ্চতায়  $৬^{\circ}$  সেলসিয়াস তাপমাত্রা হ্রাস পায়। এ বৈশিষ্ট্য থেকে আমরা হিমালয়ের চূড়ার তাপমাত্রা নির্ণয় করতে পারি।

হিমালয়ের পাদদেশের তাপমাত্রা =  $1৮^{\circ}$  সেলসিয়াস

হিমালয়ের উচ্চতা = ৭ কিলোমিটার =  $৭ \times ১,০০০$  মিটার  
= ৭,০০০ মিটার

প্রতি ১,০০০ মিটার উচ্চতায় তাপমাত্রা হ্রাস পায় =  $৬^{\circ}$  সেলসিয়াস

অতএব ৭,০০০ মিটার উচ্চতায় তাপমাত্রা হ্রাস পায় =  $(৬ \times ৭)^{\circ}$  বা  $৪২^{\circ}$  সেলসিয়াস

সুতরাং হিমালয়ের চূড়ার তাপমাত্রা =  $(1৮^{\circ} - ৪২^{\circ})$  সেলসিয়াস

=  $- ২৪^{\circ}$  সেলসিয়াস

অর্থাৎ হিমালয়ের সর্বোচ্চ চূড়ার তাপমাত্রা =  $- ২৪^{\circ}$  সেলসিয়াস।

**ঘ** আরোহণের সময় পর্বতারোহীরা অপেক্ষাকৃত কম বায়ুচাপ অনুভব করবে। নিজের কিছু ওজন থাকলে তবেই কোনো বস্তু চাপ দেয়। বায়ুর নিজস্ব ওজন আছে। ওজনের জন্য বায়ু নিচের দিকে বল প্রয়োগ করে। এতে চাপের সৃষ্টি হয়। বায়ুমণ্ডল তার সল্লগ্ন যেকোনো তলে যে চাপ

দেয় তাই বায়ুচাপ। মাধ্যাকর্ষণ শক্তির জন্য বায়ুমণ্ডল ভূপৃষ্ঠের সাথে লেগে আছে। তাই ভূপৃষ্ঠে বায়ুমণ্ডলের চাপ সবচেয়ে বেশি। ভূপৃষ্ঠ থেকে যত উপরে ওঠা যায় বায়ুচাপ তত কমতে থাকে, কারণ উপরে বায়ুর পরিমাণ কম। তাই আরোহীরা হিমালয় পর্বতের যত উপরে আরোহণ করতে থাকবে বায়ুচাপ তত কম অনুভব করবে। এ জন্য আরোহণকালে অক্সিজেন গ্যাস সিলিন্ডার সাথে নিতে হয়। যদি সাথে না নেয় তাহলে চোখ, কান, নাক প্রভৃতি থেকে রক্তপাত হতে পারে।

### প্রশ্ন- ১০ ▶▶

জলবায়ু নিয়ামক

বিগত গ্রীষ্মে নাহিদ রাজশাহী থেকে কক্সবাজারে বেড়াতে যায়। নাহিদ লব করল, কক্সবাজারের তাপমাত্রা রাজশাহী থেকে কম। বিশেষ করে সমুদ্র সৈকতের আরামদায়ক হাওয়া রাজশাহী থেকে ভিন্ন। এ ব্যাপারে ফোনে বাবাকে জানালে তিনি নাহিদকে এর ভৌগোলিক কারণটি ব্যাখ্যা করেন।

- ক. ল্যাব্রাডর স্রোত উত্তর আমেরিকার কোন উপকূলকে শীতল রাখে? ১  
খ. জলবায়ুর নিয়ামক বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত জেলা দুটির তাপমাত্রার পার্থক্যের পেছনে ভৌগোলিক কোন নিয়ামকটি সবচেয়ে বেশি কাজ করেছে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিষয়টির সাথে সমুদ্রস্রোতের সম্পর্ক বর্ণনা কর। ৪

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ল্যাব্রাডর স্রোত উত্তর আমেরিকার পূর্ব উপকূলকে শীতল রাখে।

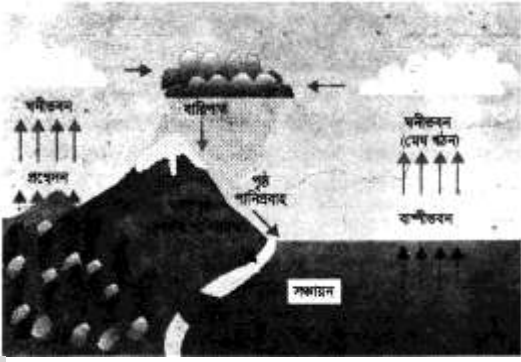
**খ** পৃথিবীর সব অঞ্চলের জলবায়ু একই রকম নয়। এর কোনো অঞ্চল উষ্ণ এবং কোনো অঞ্চল শীতল। আবার কোনো স্থান বৃষ্টিবহুল এবং কোনো স্থান বৃষ্টিহীন। কিছু ভৌগোলিক বিষয়ের পার্থক্যের কারণে স্থানভেদে জলবায়ুর এ রকম পার্থক্য পরিলবিত হয়। এই বিষয়গুলোকে জলবায়ুর নিয়ামক বলে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত জেলা দুটির তথা রাজশাহী ও কক্সবাজারের মধ্যে তাপমাত্রার যে পার্থক্য পরিলবিত হয় তার পেছনে সমুদ্র থেকে দূরত্ব এই ভৌগোলিক নিয়ামকটি কাজ করেছে। কারণ জলভাগের অবস্থান কোনো এলাকার জলবায়ুকে মৃদুভাবাপন্ন করে। সমুদ্রের কাছাকাছি এলাকায় শীত-গ্রীষ্ম এবং দিনরাত্রির তেমন পার্থক্য হয় না। সামুদ্রিক আবহাওয়ার প্রভাবে উপকূলবর্তী স্থানে তাপের প্রকরতা কমে যায়। আবার শীতের প্রকোপকেও কমিয়ে দেয়। কারণ সমুদ্র থেকে প্রবাহিত আর্দ্র বায়ু গ্রীষ্মের তাপমাত্রা হ্রাস করে। এই কারণেই গ্রীষ্মকালে রাজশাহী থেকে কক্সবাজারে তাপমাত্রা কম যা নাহিদ কক্সবাজারে বেড়াতে এসে লব করে। কক্সবাজার যেহেতু সমুদ্রের নিকটবর্তী তাই এখানকার তাপমাত্রা সমুদ্র থেকে দূরবর্তী রাজশাহী থেকে কম।

**ঘ** উদ্দীপকে দুটি ভিন্ন জেলায় বা অঞ্চলে তাপমাত্রার পার্থক্যের বিষয়টি উল্লিখিত হয়েছে। কোনো অঞ্চলের তাপমাত্রা হ্রাস-বৃদ্ধির সাথে সমুদ্র স্রোতের গভীর সম্পর্ক রয়েছে। আমরা জানি সমুদ্রস্রোত দুই ধরনের। যথা : শীতল ও উষ্ণ সমুদ্র স্রোত। এই শীতল বা উষ্ণ স্রোতের প্রভাবে উপকূল সল্লগ্ন এলাকার বায়ু ঠান্ডা বা উষ্ণ হয়। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়, উষ্ণ উপসাগরীয় স্রোতের প্রভাবে আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের পূর্ব-উপকূলবর্তী এলাকার উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়। আবার শীতল ল্যাব্রাডর স্রোত উত্তর আমেরিকার পূর্ব উপকূলকে শীতল রাখে। শীতল স্রোতের ওপর দিয়ে প্রবাহিত বায়ু শীতল এবং উষ্ণ স্রোতের ওপর দিয়ে প্রবাহিত বায়ু উষ্ণ হয়। আবার উষ্ণ স্রোতের প্রভাবে ইউরোপের পশ্চিম উপকূলে বৃষ্টিপাত হয়। তেমনি শীতল স্রোতের জন্য ল্যাব্রাডর উপকূল কয়েক মাস বরফাচ্ছন্ন থাকে। সুতরাং আমরা বলতে পারি উদ্দীপকে উল্লিখিত তাপমাত্রার হ্রাস বৃদ্ধির সাথে সমুদ্র স্রোতের গভীর সম্পর্ক রয়েছে।

প্রশ্ন- ১১ ▶▶

পানিচক্র



?

- ক. পানি কী কী অবস্থায় থাকতে পারে? ১
- খ. আপেক্ষিক আর্দ্রতা বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকের চিত্রটি ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াগুলো আলোচনা কর। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর সৃ

**ক** পানি বাষ্পীয়, তরল ও কঠিন এ তিন অবস্থায় থাকতে পারে।

**খ** কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ুতে জলীয়বাষ্পের প্রকৃত পরিমাণ আর একই আয়তনের বায়ুকে একই উষ্ণতায় পরিপূর্ণ করতে যে পরিমাণ জলীয়বাষ্পের প্রয়োজন এ দুটির অনুপাতকে আপেক্ষিক আর্দ্রতা বলে।

**গ** উদ্ভীপকে প্রদত্ত চিত্রটি হলো পানিচক্রের। সাধারণভাবে পানি কোথাও স্থির অবস্থায় থাকে না, সর্বদা আবর্তিত হচ্ছে এবং রূপের পরিবর্তন ঘটছে। বাষ্পীভবনের মাধ্যমে সমুদ্রের পানি উত্তপ্ত ও হালকা হয়ে বাষ্পাকারে উপরে উঠে এবং বায়ুমণ্ডলে মিশে যায়। এছাড়া ভূপৃষ্ঠের উদ্ভিদরাজি থেকে প্রস্বেদনের মাধ্যমে জলীয় অংশ বায়ুমণ্ডলে সম্মুক্ত হয়। জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু শীতল ও ঘনীভূত হয়ে মেঘ, বৃষ্টি, শিশির, কুয়াশা, তুষার, বরফ প্রভৃতিতে পরিণত হয় এবং মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। বিভিন্ন উপায়ে ভূপৃষ্ঠে পতিত পানির কিছু অংশ বাষ্পীভবনের মাধ্যমে পুনরায় বায়ুমণ্ডলে মিশে যায় এবং কিছু অংশ নদী দ্বারা বাহিত হয়ে সমুদ্রে পতিত হয়, কিছু অংশ উদ্ভিদ অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় গ্রহণ করে এবং অবশিষ্টাংশ ভূপৃষ্ঠের শিলাস্তরের মধ্যে চুয়ে প্রবেশ করে। এইভাবে প্রকৃতিতে পানিচক্র চলতে থাকে।

**ঘ** চিত্রে সংঘটিত পানিচক্রের প্রক্রিয়াগুলো বর্ণনা করা হলো।

**বাষ্পীভবন :** সূর্যের তাপে সমুদ্র, নদী, হ্রদ প্রভৃতি থেকে পানি ক্রমাগতভাবে বাষ্পে পরিণত হচ্ছে এবং তা অপেক্ষাকৃত হালকা বলে উপরে উঠে বায়ুমণ্ডলে মিশে অদৃশ্য হয়ে যাচ্ছে। একে বাষ্পীভবন বলে। সমুদ্রই জলীয়বাষ্পের প্রধান উৎস। উদ্ভিদজগৎ, নদনদী এবং বৃদ্ধ বৃদ্ধ জলাশয় থেকেও বায়ু জলীয়বাষ্প সংগ্রহ করে।

**ঘনীভবন :** পরিপূর্ণ বায়ু উষ্ণতর হলে তখন এটি আরও বেশি জলীয়বাষ্প ধারণ করতে পারে। আবার বায়ু শীতল হতে থাকলে পূর্বের মতো বেশি জলীয়বাষ্প ধারণ করে রাখতে পারে না। তখন জলীয়বাষ্পের কিছু অংশ পানিতে পরিণত হয় তাকে ঘনীভবন বলে।

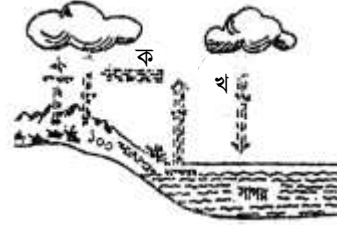
**বারিপাত :** জলীয়বাষ্প উপরে উঠে শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঘনীভূত হয়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জলকণা ও তুষার কণায় পরিণত হয়ে মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। একে বারিপাত বলে।

**পানিপ্রবাহ :** বারিপাতের মাধ্যমে ভূপৃষ্ঠে আগত পানি পৃষ্ঠপ্রবাহ পূর্ণ নদী, হ্রদ ও সমুদ্রে পতিত হয়। আবার ভূঅভ্যন্তরে প্রবেশ করে অন্তঃপ্রবাহ পূর্ণ নদী ও সমুদ্রে জমা হয়।

প্রশ্ন- ১২ ▶▶

পানিচক্র ও বাষ্পীভবন

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



?

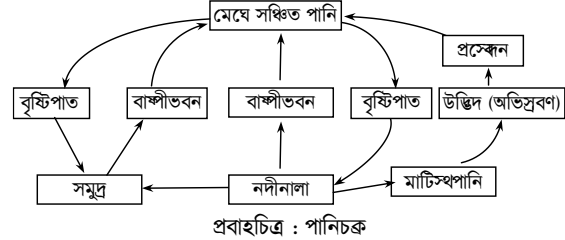
- ক. পানিচক্র কাকে বলে? ১
- খ. বৃষ্টিপাত না হলে পানিচক্রে কী প্রভাব পড়বে? ২
- গ. চিত্রের চক্রটি পাঠ্যপুস্তকের আলোকে প্রবাহচিত্রের সাহায্যে দেখাও। ৩
- ঘ. ক ও খ চিহ্নিত স্থানে কী ঘটনা ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর সৃ

**ক** বায়ুমণ্ডল থেকে পৃথিবীপৃষ্ঠ এবং পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে পুনরায় বায়ুমণ্ডলে পানির বারবার ঘুরে আসাকে পানিচক্র বলে।

**খ** বৃষ্টিপাত পানিচক্রের চক্রাকার আবর্তন সম্পন্ন করে। শূন্যমোমোসুমে নদীনালা, খালবিলের পানি শুকিয়ে গেলে বর্ষাকালে বৃষ্টিপাতের ফলে তা পূরণ হয়। তাই বৃষ্টিপাত না হলে পানিচক্র অসম্পূর্ণ থেকে যাবে এবং মরবৃত্তি হয়ে জীবকূল ধ্বংস হয়ে যাবে।

**গ** চিত্রে পানিচক্র দেখানো হয়েছে। পাঠ্যপুস্তকের আলোকে নিচে প্রবাহচিত্রের সাহায্যে পানিচক্র দেখানো হলো :



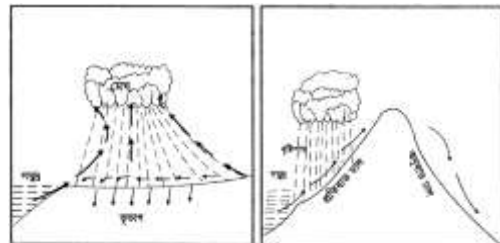
প্রবাহচিত্র : পানিচক্র

**ঘ** ক চিহ্নিত স্থানে বাষ্পীভবন এবং খ চিহ্নিত স্থানে বারিপাতের ঘটনা ঘটে। ক চিহ্নিত স্থানে সূর্যের তাপে সমুদ্র, নদী, হ্রদ প্রভৃতি থেকে পানি ক্রমাগত বাষ্পে পরিণত হচ্ছে এবং তা অপেক্ষাকৃত হালকা বলে উপরে উঠে বায়ুমণ্ডলে অদৃশ্য হয়ে যাচ্ছে। একে বাষ্পীভবন বলে।

খ চিহ্নিত স্থানে জলীয়বাষ্প উপরে উঠে শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঘনীভূত হয়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জলকণা ও তুষারকণায় পরিণত হয়ে মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। একে বারিপাত বলে। সকল প্রকার বারিপাত এই জলীয়বাষ্পের ওপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন- ১৩ ▶▶

=====



চিত্র : ১

চিত্র : ২

?

- ক. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে হিলিয়াম ও হাইড্রোজেন গ্যাসের প্রাধান্য দেখা যায়? ১
- খ. ভারতীয় উপমহাদেশের জলবায়ু ইউরোপের মতো শীতল হয় না কেন? ২
- গ. 'চিত্র-১' এ প্রদর্শিত বৃষ্টিপাত নিরবীয় অঞ্চলে কেন বেশি সংঘটিত হয়?— ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. 'চিত্র-১' ও 'চিত্র-২' এর বৃষ্টিপাতের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বায়ুমণ্ডলের অজোমণ্ডল স্তরে হাইড্রোজেন ও হিলিয়াম গ্যাসের প্রাধান্য রয়েছে।

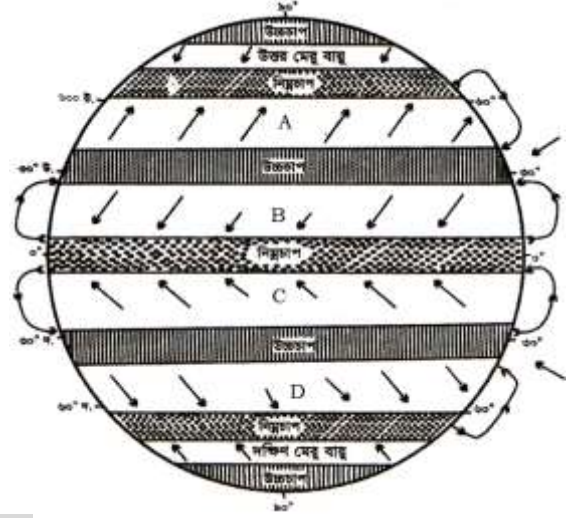
**খ** পর্বতের অবস্থানের কারণে ভারতীয় উপমহাদেশের জলবায়ু ইউরোপের মতো শীতল হয় না। উচ্চ পার্বত্যময় এলাকা বায়ুপ্রবাহের পথে বাধা হলে এর প্রভাব জলবায়ুর ওপর পরিলবিত হয়। যেমন—মৌসুমি বায়ু বাংলাদেশের উত্তরে আড়াআড়িভাবে অবস্থিত হিমালয় পর্বতে বাধা পাওয়ায় বাংলাদেশ ভারত ও নেপালে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়। অপরদিকে শীতকালে মধ্য এশিয়ার শীতল বায়ু হিমালয় অতিক্রম করতে পারে না। তাই ভারতীয় উপমহাদেশের জলবায়ু ইউরোপের মতো তত শীতল হয় না।

**গ** চিত্র-১ এ প্রদর্শিত বৃষ্টিপাত হচ্ছে পরিচলন বৃষ্টিপাত। দিনের বেলায় সূর্যের কিরণে পানি বাষ্পে পরিণত হয়ে সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঐ জলীয় বাষ্প প্রথমে মেঘ ও পরে বৃষ্টিতে পরিণত হয়ে সোজাসুজি নিচে নেমে আসে। এরূপ বৃষ্টিপাতকে পরিচলন বৃষ্টি বলে। নিরবীয় অঞ্চলে (Equatorial region) স্থলভাগের চেয়ে জলভাগের বিস্তৃতি বেশি এবং এখানে সূর্যকিরণ সারাবছর লম্বাভাবে পড়ে। এ দুটি কারণে এখানকার বায়ুমণ্ডলে সারাবছর জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বেশি থাকে। জলীয়বাষ্প হালকা বলে সহজেই তা উপরে উঠে গিয়ে শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে পরিচলন বৃষ্টিরূপে ঝড়ে পড়ে। তাই নিরবীয় অঞ্চলে সারাবছর প্রতিদিনই বিকেল অথবা সন্ধ্যার সময় এরূপ বৃষ্টিপাত হয়।

**ঘ** 'চিত্র-১' ও 'চিত্র-২' এর বৃষ্টিপাত হচ্ছে যথাক্রমে পরিচলন বৃষ্টিপাত ও শৈলোৎবেপ বৃষ্টিপাত। বৈশিষ্ট্য ও প্রকৃতি অনুসারে স্বাভাবিক বৃষ্টিপাতকে প্রধানত চারটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়ে থাকে। এর মধ্যে পরিচলন বৃষ্টি ও শৈলোৎবেপ বৃষ্টি অন্যতম। দিনের বেলায় সূর্যের কিরণে পানি বাষ্পে পরিণত হয়ে সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঐ জলীয়বাষ্প প্রথমে মেঘ ও পরে বৃষ্টিতে পরিণত হয়ে সোজাসুজি নিচে নেমে আসে। এরূপ বৃষ্টিপাতকে পরিচলন বৃষ্টি বলে। অন্যদিকে জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু স্থলভাগের উপর দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় যদি গমনপথে কোনো উঁচু পর্বতশ্রেণিতে বাধা পায় তাহলে ঐ বায়ু উপরের দিকে উঠে যায়। তখন জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু ক্রমশ প্রসারিত হয় এবং পর্বতের উঁচু অংশে শীতল ও ঘনীভূত হয়ে পর্বতের প্রতিবাত ঢালে (Windward slope) বৃষ্টিপাত ঘটায়। এরূপ বৃষ্টিপাতকে শৈলোৎবেপ বৃষ্টি বলে। পরিচলন বৃষ্টি কতগুলো পর্যায় অনুসরণ করে ঘটে থাকে। যেমন : প্রচণ্ড সূর্যকিরণে ভূপৃষ্ঠ দ্রুত উত্তপ্ত হয়ে ওঠে। ভূপৃষ্ঠের উপরস্থ বায়ু উষ্ণ এবং হালকা হয়ে উপরের দিকে উঠে পরিচলনের সৃষ্টি করে। অন্যদিকে শৈলোৎবেপ বৃষ্টিপাতের বেড়ে জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু পর্বত অতিক্রম করে। যখন পর্বতের অপর পার্শ্বে অর্থাৎ অনুবাত ঢালে (Leeward slope) এসে পৌঁছায় তখন জলীয়বাষ্প কমে যায়। এছাড়া নিচে নামার ফলে ঐ বায়ু উষ্ণ ও আরও শুষ্ক হয়। এ দুটো কারণে এখানে বৃষ্টি বিশেষ হয় না। এরূপ প্রায় বৃষ্টিহীন স্থানকে বৃষ্টিচ্ছায় অঞ্চল (Rain shadow region) বলে। পরিচলন বৃষ্টিপাতে এরূপ বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ অঞ্চল দেখা যায় না। সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে আমরা পরিচালন ও শৈলোৎবেপ বৃষ্টিপাতের একটি তুলনামূলক চিত্র পাই।

### প্রশ্ন- ১৪ ▶▶

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. নিয়ত বায়ু কাকে বলে? ১
- খ. বায়ুপ্রবাহ কী কী বিশেষ নিয়ম দ্বারা পরিচালিত হয়? ২
- গ. B ও C কোন বায়ুপ্রবাহ নির্দেশ করে? এগুলো নিরবীয় অঞ্চলের দিকে প্রবাহিত হয় কেন? ৩
- ঘ. A ও D বায়ুপ্রবাহের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৪

### ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পৃথিবীর চাপ বলয়গুলো দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়ে যে বায়ুপ্রবাহ বহরের সব সময় একই দিকে প্রবাহিত হয় তাকে নিয়ত বায়ু বলে।

**খ** বায়ুপ্রবাহ সাধারণত দুইটি বিশেষ নিয়ম দ্বারা পরিচালিত হয় :

১. নিম্নচাপমণ্ডলের উত্তপ্ত ও হালকা বায়ু উর্ধ্বে উঠিত হলে বায়ুমণ্ডলে চাপের অসমতা সৃষ্টি হয়। এ কারণে উচ্চচাপমণ্ডল থেকে শীতল ও ভারী বায়ু সর্বদা নিম্নচাপমণ্ডলের দিকে প্রবাহিত হয়।
২. পৃথিবী পশ্চিম থেকে পূর্ব দিকে আবর্তনশীল এবং নিরবরেখা থেকে মেরু অঞ্চলের দিকে আবর্তনের কারণে গতিবেগ ক্রমান্বয়ে হ্রাস পায়। এ উভয় কারণে ঘূর্ণায়মান পৃথিবীপৃষ্ঠে গতিশীল পদার্থ (যেমন : বায়ুপ্রবাহ ও জলস্রোত) সরাসরি উত্তর-দক্ষিণে প্রবাহিত না হয়ে উত্তর গোলার্ধে ডান দিকে এবং দক্ষিণ গোলার্ধে বাম দিকে বেঁকে যায়। ফেরেলের সূত্র অনুসারে ভূপৃষ্ঠে বায়ুপ্রবাহের দিক নিয়ন্ত্রিত হয়।

**গ** B উত্তর-পূর্ব অয়ন বায়ু এবং C দক্ষিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু নির্দেশ করে। ফেরেলের সূত্র অনুসারে B বায়ুপ্রবাহ উত্তর গোলার্ধে উত্তর-পূর্ব দিক থেকে এবং C বায়ুপ্রবাহ দক্ষিণ গোলার্ধে দক্ষিণ-পূর্ব দিক থেকে প্রবাহিত হয়ে থাকে। প্রাচীনকালে পরিচালিত বাণিজ্য জাহাজগুলো এ বায়ুপ্রবাহের দিক অনুসরণে যাতায়াত করত বলে এগুলোকে অয়ন বায়ু বা বাণিজ্য বায়ু বলে। উত্তর গোলার্ধে (B) এটি উত্তর-পূর্ব অয়ন বায়ু এবং দক্ষিণ গোলার্ধে (C) এটি দক্ষিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু নামে পরিচিত। অর্থাৎ নিরবীয় নিম্নচাপ বলয় থেকে উষ্ণ ও হালকা বায়ু উপরে উঠে গেলে কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে শীতল ও ভারী B ও C বায়ু তথা উত্তর-পূর্ব ও দক্ষিণপূর্ব অয়ন নিরবীয় অঞ্চলের দিকে প্রবাহিত হয়।

**ঘ** A ও D যথাক্রমে উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধের পশ্চিমা বায়ুপ্রবাহ নির্দেশ করছে। এ বায়ুপ্রবাহের বৈশিষ্ট্য হলো :

১. এটি নিয়ত বায়ুপ্রবাহ। বছরের সকল সময় একই দিকে প্রবাহিত হয়।

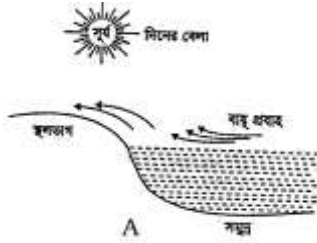


২. কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে এ বায়ুপ্রবাহ মেরুবৃত্ত নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়।
৩. উত্তর গোলার্ধে (A) এটি দরিণ-পশ্চিম দিক থেকে এবং দরিণ গোলার্ধে (D) উত্তর-পশ্চিম দিক থেকে প্রবাহিত হয়।
৪. উত্তর গোলার্ধে (A) স্থলভাগের পরিমাণ অধিক বলে স্থানীয় কারণে পশ্চিমা বায়ুর সাময়িক বিরতি ঘটে। কিন্তু দরিণ গোলার্ধে (D) জলভাগের পরিমাণ বেশি বলে পশ্চিমা বায়ু প্রবলবেগে এ অঞ্চলে প্রবাহিত হয়। এজন্য এই বায়ুপ্রবাহকে প্রবল পশ্চিমা বায়ু বলে।  $80^\circ$  থেকে  $89^\circ$  দরিণ পর্যন্ত পশ্চিমা বায়ুর গতিবেগ সর্বাপেক্ষা বেশি। এ অঞ্চলকে গর্জনশীল চলিরশ বলে।
৫. এখানে দুটি শান্ত বলয়ের সৃষ্টি হয়।  $30^\circ$  থেকে  $35^\circ$  উত্তর ও দরিণ অর্ধাংশের মধ্যে এ শান্ত বলয় দুটি অবস্থিত।

প্রশ্ন- ১৫ ▶▶

সমুদ্র বায়ু

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. নিরবীয় অঞ্চলে কী ধরনের বৃষ্টিপাত হয়? ১
- খ. মৌসুমি বায়ু বলতে কী বোঝ? ২
- গ. A স্থানে দিনের বেলা যে বায়ুপ্রবাহিত হয় তার নাম কী? এ বায়ুর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ। ৩
- ঘ. A স্থানে রাতের বেলা বায়ুপ্রবাহের দিক ভিন্ন হবে - প্রমাণ কর। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** নিরবীয় অঞ্চলে সারাবছর প্রতিদিনই বিকেল অথবা সন্ধ্যার সময় পরিচলন বৃষ্টিপাত হয়।

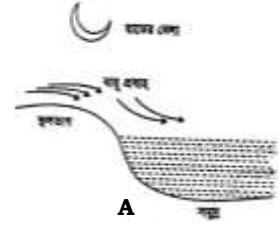
**খ** ঋতু পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে যে বায়ুপ্রবাহের দিক পরিবর্তিত হয় তাকে মৌসুমি বায়ু বলে। সূর্যের উত্তরায়ন ও দরিণায়নের ফলে শীত-গ্রীষ্ম ঋতুতেদে স্থলভাগ ও জলভাগের তাপের তারতম্য ঘটে। সেজন্য মৌসুমি বায়ুর সৃষ্টি হয়। গ্রীষ্মকালে এ বায়ুকে দরিণ-পশ্চিম মৌসুমি বায়ু আর শীতকালে উত্তর-পূর্ব মৌসুমি বায়ু বলে।

**গ** A স্থানে দিনের বেলা যে বায়ু প্রবাহিত হয় তার নাম সমুদ্র বায়ু। দিনের বেলায় স্থলভাগ বেশি উত্তপ্ত হলে সেখানে নিম্নচাপের সৃষ্টি হয়। কিন্তু জলভাগ বেশি উত্তপ্ত হয় না বলে সেখানকার বায়ু উচ্চচাপযুক্ত হয়। ফলে তখন জলভাগ থেকে স্থলভাগের দিকে বায়ু প্রবাহিত হয়। একে সমুদ্র বায়ু বলে।

**সমুদ্র বায়ুর বৈশিষ্ট্য :**

১. এই বায়ু জলভাগ থেকে স্থলভাগের দিকে প্রবাহিত হয়।
২. বিকালে এই বায়ুর গতিবেগ বৃদ্ধি পায়।
৩. জলভাগের উচ্চচাপ থেকে স্থলভাগের নিম্নচাপের দিকে এই বায়ু প্রবাহিত হয়।
৪. এই বায়ু অতিরিক্ত গরমে প্রশমিত হয়।

**ঘ** A স্থানটি সমুদ্র উপকূলবর্তী, এখানে দিনের বেলা সমুদ্র বায়ু জলভাগ থেকে স্থলভাগের দিকে প্রবাহিত হয়। কিন্তু রাত্রিকালে জলভাগের চেয়ে স্থলভাগ বেশি শীতল হয় বলে জলভাগের বায়ু উচ্চচাপযুক্ত হয়। তখন স্থলভাগ

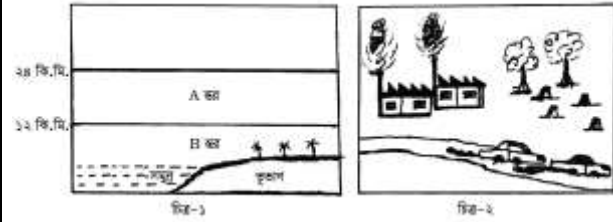


থেকে জলভাগের দিকে বায়ু প্রবাহিত হয়। এ বায়ুর গতিবেগ খুব কম। বিকালের পর থেকে ভোররাত পর্যন্ত এর প্রবাহ চলতে থাকে। এ বায়ু স্থলবায়ু নামে পরিচিত। রাতের বেলায় স্থলবায়ু সর্বদাই দিনের সমুদ্র বায়ুর বিপরীত দিকে প্রবাহিত হয়। সুতরাং সমুদ্র উপকূলবর্তী A স্থানে রাতের বেলা বায়ুপ্রবাহের দিক ভিন্ন হবে।

প্রশ্ন- ১৬ ▶▶

ওজোনস্তর

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বিশ্বব্যাংক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য কী কী ঝুঁকিপূর্ণ দিক চিহ্নিত করেছে? ১
- খ. পরিবেশ শরণার্থী বলতে কী বুঝ? ২
- গ. বৈশ্বিক উষ্ণতার নিরিখে চিত্র-১ এর 'A' স্তরটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্র-২ এর কর্মকাণ্ডগুলোর প্রভাব চিত্র-১ এর A ও B স্তর দুটির বতির মূল কারণ, বিশ্লেষণ কর। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বিশ্বব্যাংক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য মরবকরণ, বন্যা, ঝড়, সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি এবং কৃষিবেত্র এ ৫টি ঝুঁকিপূর্ণ দিক চিহ্নিত করেছে।

**খ** পরিবেশ বিপর্যয়ের কারণে মানুষ নিজ দেশের আবাস ছেড়ে অন্য স্থানে বসবাসের নিমিত্তে গমন করলে পরিবেশ শরণার্থী বলে বিবেচিত হয়। পৃথিবী উষ্ণায়নের ফলে একবিংশ শতাব্দীর মাঝামাঝি সময় বিশ্বের মোট জনসংখ্যার প্রায় ২০ শতাংশ অধিবাসীর সরাসরি ভাগ্য বিপর্যয় দেখা দিতে পারে। এশীয় ও প্রশান্ত মহাসাগরীয় অঞ্চলে সমুদ্রপৃষ্ঠ ফুলে উঠলে আবহাওয়ার প্রকৃতিই বদলে যাবে। সময়ে অসময়ে জলোচ্ছ্বাসের শিকার হয়ে ফসল ডুবে যাবে, দূষিত হবে সুপেয় পানি, লোনা পানি প্রবেশের ঝুঁকি বাড়বে, বনাঞ্চল ধ্বংস হবে, বন্য জীবজন্তুর সংখ্যা হ্রাস পাবে এবং এক দেশের মানুষ অন্য অঞ্চলে হবে পরিবেশ শরণার্থী।

**গ** চিত্র-১ এর A স্তরটি হলো বায়ুমন্ডলের অন্যতম স্তর। এটি হলো ওজোন স্তর বা স্ট্রাটোস্ফিয়ার যা ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত। এ স্তরটি খুবই উপকারী একটি স্তর। ওজোন স্তর সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মি শোষণ করে। পৃথিবীর জীবজগৎকে রক্ষা করে। কিন্তু বিভিন্ন বতিকর গ্যাস, গ্রিনহাউস গ্যাস, সমুদ্রে তেজস্ক্রিয় বর্জ্য নিবেপ করার ফলে তা থেকে দূষিত বাষ্প ইত্যাদি ওজোন স্তরের ব্যাপক বতিসাধন করছে। ওজোন স্তর বয়প্রাপ্ত হচ্ছে। এ ওজোন স্তর বয়ের ফলে ভূপৃষ্ঠের অতি বেগুনি রশ্মির প্রভাব বাড়ছে। এর ফলে বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বাড়ছে।

**ঘ** চিত্র-২ যেসব কর্মকাণ্ড দেখানো হয়েছে সেগুলো হলো শিল্প কারখানা থেকে কালো ধোঁয়া নির্গত হচ্ছে, ব্যাপকভাবে গাছপালা কেটে

ফেলা হচ্ছে, শহরাঞ্চলে মাত্রাতিরিক্ত যানবাহনের ব্যবহার যোগুলো থেকে কালো ধোঁয়া নির্গত হচ্ছে। চিত্র-২ এর কর্মকাণ্ডগুলোর প্রভাবে A স্তর অর্থাৎ স্ট্রাটোস্ফিয়ার এবং B স্তর অর্থাৎ ট্রোপোস্ফিয়ার বহিঃস্থত হচ্ছে। উন্নত দেশগুলোতে এবং আমাদের দেশেও শিল্প কারখানা থেকে বর্জ্য এবং কালো ধোঁয়া নির্গত হয়। এই বর্জ্য এবং কালো ধোঁয়াতে প্রচুর পরিমাণে বিভিন্ন পদার্থ থাকে যা ওজোনস্তরের বতি করছে। এছাড়া শহরাঞ্চলে ক্রমবর্ধমান যানবাহনের কালো ধোঁয়া ওজোন স্তরের বতিসাধন করে। এছাড়া ব্যাপকহারে বন উজাড়ের ফলে বায়ুতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি পাচ্ছে যেটি ওজোনস্তরের বতি করছে এবং বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বাড়ছে। এভাবে A স্তর তথা স্ট্রাটোস্ফিয়ারের ওজোনস্তর বহিঃস্থত হচ্ছে। আবার চিত্র-২ এর কর্মকাণ্ডগুলো B স্তর অর্থাৎ বায়ুমণ্ডলের প্রথম স্তর ট্রোপোস্ফিয়ারের বতিসাধন করছে। কেননা কার্বন ডাইঅক্সাইড ও অন্যান্য গ্রিন হাউস গ্যাসের চাদর ভূপৃষ্ঠ থেকে ছেড়ে যাওয়া তাপ ফেরত যেতে দেয় না। বরং গ্রিন হাউস গ্যাসগুলো তাপ ধারণ করে রেখে বৈশ্বিক উষ্ণতা বাড়ছে। বহিঃস্থত করছে ট্রোপোস্ফিয়ার তথা B স্তর।

### প্রশ্ন- ১৭▶▶

বৈশ্বিক উষ্ণায়ন

বিজ্ঞানের বিদ্যাকর অগ্রগতির দ্বারা মানুষ একদিকে যেমন তার জীবনকে করেছে সুখ ও স্বাচ্ছন্দ্যময় তেমনি করেছে পৃথিবীর প্রাকৃতিক পরিবেশকে বহিঃস্থত ও ভারসাম্যহীন। ফলে দিন দিন বেড়ে চলেছে পৃথিবীর উষ্ণতা।

- ক. বৈশ্বিক উষ্ণায়ন কাকে বলে? ১
- খ. বিশ্ব উষ্ণায়নের ADB এর রিপোর্ট থেকে কী জানা যায়? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উষ্ণায়ন কী কী কারণে ঘটে, উল্লেখ কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উষ্ণায়নের প্রভাবে বাংলাদেশের পরিবেশের কী কী বতি হতে পারে? বিশ্লেষণ কর। ৪

### ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর সৃষ্টি

- ক. পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাওয়াকে বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বলা হয়।
- খ. ADB এর একটি সমীচা থেকে জানা যায়, উষ্ণায়নের বর্তমান ধারা ২০৫০ সাল পর্যন্ত অব্যাহত থাকলে দরিদ্র এশিয়ায় শস্য উৎপাদন উল্লেখযোগ্যভাবে কমে যাবে। জলবায়ুর অন্য আনুষঙ্গিক পরিবর্তনের প্রভাবে দরিদ্র এশিয়ার ১৫০ কোটির বেশি মানুষ সরাসরি পানি ও খাদ্য ঝুঁকিতে পড়বে। ভবিষ্যদ্বাণী করা হয়েছে যে, বিশ্ব উষ্ণায়নের ফলে এ শতকের শেষ নাগাদ বিশ্বে চাষাবাদ ২০ থেকে ৪০ শতাংশ হ্রাস পেতে পারে।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উষ্ণায়ন হচ্ছে বৈশ্বিক উষ্ণায়ন। বিভিন্ন কারণে বৈশ্বিক উষ্ণায়ন ঘটে। যেমন—
১. গ্রিন হাউস গ্যাস : বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড, মিথেন ইত্যাদি গ্যাসগুলোকে গ্রিন হাউস গ্যাস বলা হয়। এ গ্যাস ওজোন স্তরের ব্যয় মাধ্যমে বৈশ্বিক উষ্ণায়ন ঘটায়।
  ২. জ্বালানি ও বর্জ্য : বিশ্বে উন্নত দেশগুলো অধিক হারে জীবাশ্ম জ্বালানি ব্যবহার করে। এছাড়া এসব দেশ পারমাণবিক চুলির ব্যবহার করছে যা থেকে প্রচুর বর্জ্য সৃষ্টি হয়। এ জ্বালানি ও বর্জ্য বৈশ্বিক উষ্ণতার অন্যতম কারণ।
  ৩. বন উজাড় : পরিবেশ দূষণের পেছনে যে কারণটি সবচেয়ে বেশি গুরুত্বপূর্ণ তা হলো বন উজাড়। ফলে উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়।
  ৪. কালো ধোঁয়া : নগরায়ণের ফলে শহরে বাড়ছে জনসংখ্যার চাপ, বাড়ছে বিভিন্ন প্রকারের যানবাহনের সংখ্যা। এসব যানবাহনের কালো ধোঁয়া বৈশ্বিক উষ্ণতার উল্লেখযোগ্য কারণ। এভাবে নানা কারণে বিশ্ব উষ্ণ হচ্ছে তথা বৈশ্বিক উষ্ণায়ন ঘটছে।

ঘ. বাংলাদেশে উক্ত বৈশ্বিক উষ্ণতার প্রভাবে গ্রীষ্মকাল ও শীতকাল—দুই সময়েই তাপমাত্রা আগের তুলনায় বেশি থাকে। বৈশ্বিক উষ্ণতার ফলে বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা বাড়লে পৃথিবীতে সঞ্চিত বরফ গলে যাবে এবং সমুদ্রে পানির উচ্চতা বেড়ে যাবে। এর প্রভাব বাংলাদেশে আরও তীব্রতর হবে, কেননা বঙ্গোপসাগরে পানির উচ্চতা বেড়ে আমাদের দেশের প্রায় এক-তৃতীয়াংশ পানির নিচে চলে যাবে। সাগরের লবণাক্ত পানি মূল ভূখণ্ডে ঢুকে নদনদী, খালবিল ও ভূগর্ভস্থ পানি লবণাক্ত হয়ে যাবে। যার ফলে মিঠা পানি বলতে আর কিছু থাকবে না। বৈশ্বিক উষ্ণতার ফলে সাগরের পানির উচ্চতা বৃদ্ধি পেলে সমগ্র বাংলাদেশেই এ অবস্থা হতে পারে। ইতোমধ্যেই কয়েকটি দেশ যেমন : মালদ্বীপ, ভারতের কিছু অংশ) বৈশ্বিক উষ্ণতাজনিত কারণে সাগরে পানির উচ্চতা বেড়ে পানির নিচে ডুবে গেছে এবং ওইসব দেশের জনসংখ্যার বড় একটি অংশ জলবায়ু শরণার্থীতে পরিণত হয়েছে। বাংলাদেশ নদীমাতৃক দেশ। বৈশ্বিক উষ্ণতার ফলে বৃষ্টিপাতের ধরন পাঁটে যেতে পারে। যার কারণে নদনদীতে পানির প্রবাহ ও গতিপথ পাঁটে যাবে। এভাবে বৈশ্বিক উষ্ণায়নের প্রভাবে বাংলাদেশের পরিবেশ বিপর্যস্ত হতে পারে।

### ■ অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

#### প্রশ্ন- ১৮▶▶

বায়ুমণ্ডলের স্তরসমূহ

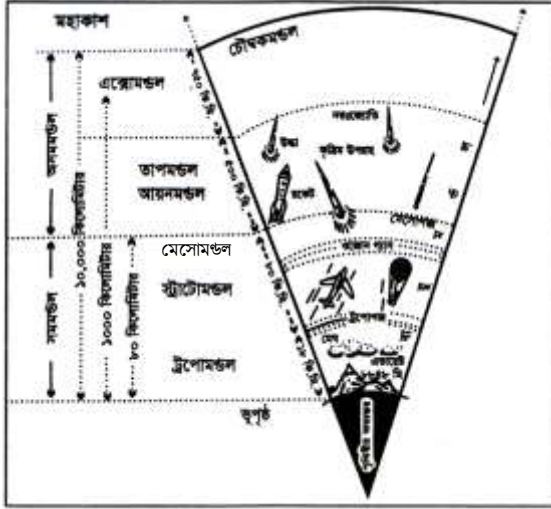
জনাব রহমান ছাত্রদের উদ্দেশ্যে বলেন, ‘আজ আমি তোমাদের সাথে ভূগোলের একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নিয়ে আলোচনা করব। তিনি বলেন, বায়ুমণ্ডলের স্তরসমূহ প্রথম তিনটি সমমণ্ডল পরের দুটি বিষমমণ্ডলের অন্তর্ভুক্ত। অতঃপর তিনি বিষমমণ্ডলের স্তরসমূহের বৈশিষ্ট্য আলোচনা করেন।

- ক. বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেনের শতকরা হার কত? ১
- খ. বায়ুমণ্ডলের জলীয়বাষ্প ও ধূলিকণা কীভাবে মেঘ সৃষ্টি করে? ২
- গ. উদ্দীপকে শিবকের উল্লিখিত মণ্ডল দুটির স্তরবিন্যাস চিত্রে উপস্থাপন কর। ৩
- ঘ. শিবক মহোদয়ের আলোচিত স্তরগুলোর বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর। ৪

### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর সৃষ্টি

- ক. বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেনের শতকরা হার ৭৮.০২%।
- খ. দিনের বেলায় সূর্যের কিরণে পানি বাষ্পে পরিণত হয়ে সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে জলীয়বাষ্পে পরিণত হয় ও সহজেই তা পরিপূর্ণ হয়। পরে ওই পরিপূর্ণ বায়ু অতি ক্ষুদ্র জলকণায় পরিণত হয়ে বায়ুমণ্ডলের ধূলিকণাকে আশ্রয় করে জমাট বেঁধে মেঘের আকারে আকাশে ভাসতে থাকে।
- গ. উদ্দীপকে শিবক বায়ুমণ্ডলের স্তরসমূহ উল্লেখ করেন। তার উল্লিখিত সমমণ্ডলের স্তরগুলো হলো— ট্রোপোস্ফিয়ার, স্ট্রাটোস্ফিয়ার ও মেসোস্ফিয়ার। আর বিষমমণ্ডলের স্তরগুলো হলো তাপমণ্ডল ও এক্সোস্ফিয়ার। নিচে এ স্তরগুলো চিত্রে দেখানো হলো :





চিত্র : বায়ুমণ্ডলের স্তর

**ঘ** উদ্দীপকে শিষক বিষমমণ্ডলের স্তরসমূহের বৈশিষ্ট্য আলোচনা করেন। বিষমমণ্ডলের অন্তর্ভুক্ত স্তরগুলো হলো তাপমণ্ডল ও এন্জোমণ্ডল। এ স্তরগুলোর বৈশিষ্ট্য অত্যন্ত তাৎপর্যময়।

**তাপমণ্ডলের বৈশিষ্ট্য :**

১. এই স্তরে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা অত্যন্ত দ্রবত হারে বৃদ্ধি পেয়ে  $18৮০^{\circ}$  সেলসিয়াসে পৌঁছয়।
২. তাপমণ্ডলের উপরের স্তরে তাপমাত্রার পরিমাণ প্রায় স্থির থাকে।
৩. তীব্র সৌর বিকিরণে রঞ্জন রশ্মি ও অতিবেগুনি রশ্মির সংঘাতে এই অংশের বায়ু আয়নযুক্ত হয়।
৪. ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বিভিন্ন বেতারতরঙ্গ আয়নমণ্ডলের বিভিন্ন আয়নে বাধা পেয়ে পুনরায় ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে।

**এন্জোমণ্ডলের বৈশিষ্ট্য :**

১. এন্জোমণ্ডল, তাপমণ্ডল অতিক্রম করে ৯৬০ কিলোমিটার পর্যন্ত প্রসারিত হয়। এটি ক্রমান্বয়ে ইন্টারপরানেটারি স্পেসে প্রবেশ করে।
২. এ স্তরের তাপমাত্রা প্রায়  $৩০০^{\circ}$  সেলসিয়াস থেকে  $1৬৫০^{\circ}$  সেলসিয়াস পর্যন্ত হয়।
৩. এ স্তরে খুব সামান্য পরিমাণ গ্যাস যেমন : অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, আরগন এবং হিলিয়াম ধারণ করে, কেননা মাধ্যাকর্ষণের ঘাটতির কারণে গ্যাস অণু বা কণাগুলো সহজে মহাকাশে ছড়িয়ে পড়ে।

**প্রশ্ন- ১৯ ▶▶**

জলবায়ু ও জলবায়ুর নিয়ামক

নিচের দৃশ্যকল্পদ্বয় পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

**দৃশ্যকল্প-১** দিনাজপুর ও শিলং একই অবাংশে অবস্থিত হলেও শিলং দিনাজপুর অপেক্ষা শীতল।

**দৃশ্যকল্প-২** সমুদ্র থেকে দূরত্বের কারণে ঢাকা ও রাজশাহীর জলবায়ু ভিন্ন।

- ক. জলবায়ু কী? ১
- খ. আবহাওয়া ও জলবায়ুর দুটি পার্থক্য লিখ। ২
- গ. দৃশ্যকল্প-১ এর তাপমাত্রার পার্থক্য হওয়ার কারণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. দৃশ্যকল্প-১ ও দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লিখিত নিয়ামকগুলো ছাড়া আর কী কী নিয়ামক বাংলাদেশের জলবায়ু নির্ধারণ কাজ করছে? বিস্তারিত আলোচনা কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কোনো একটি অঞ্চলের সাধারণত ৩০-৪০ বছরের গড় আবহাওয়ার অবস্থাকে জলবায়ু বলে।

**খ** আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য হলো :

আবহাওয়া	জলবায়ু
১. কোনো একটি স্থানের দৈনন্দিন সামগ্রিক অবস্থাকে সেই দিনের আবহাওয়া বলে।	১. কোনো একটি অঞ্চলের দীর্ঘসময়ের গড় অবস্থাকে জলবায়ু বলে।
২. আবহাওয়া দৈনন্দিন পরিবর্তিত হয়।	২. দীর্ঘসময়ের ব্যবধানে জলবায়ু পরিবর্তিত হয়।

**গ** দৃশ্যকল্প-১ এ দিনাজপুর ও শিলংয়ের জলবায়ুর ভিন্নতা সম্পর্কে বলা হয়েছে। এ দুটি অঞ্চল একই অবাংশে অবস্থিত। একই অবাংশে একই ধরনের জলবায়ু পরিলবিত হওয়ার কথা থাকলেও উচ্চতার পার্থক্যের কারণে জলবায়ুর ভিন্নতা দেখা যায়। সমুদ্র সমতল থেকে যতই উপরে ওঠা যায়, উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা ততই হ্রাস পায়। সাধারণত প্রতি ১০০০ মিটার উচ্চতায় প্রায়  $৬^{\circ}$  সেলসিয়াস তাপমাত্রা হ্রাস পায়। দিনাজপুর ও শিলং একই অবাংশে অবস্থিত হলেও শিলং দিনাজপুর অপেক্ষা অধিক উঁচুতে অবস্থিত। তাই শিলংয়ের তাপমাত্রা দিনাজপুর অপেক্ষা কম।

**ঘ** দৃশ্যকল্প ১-এ জলবায়ুর নিয়ামক হিসেবে উচ্চতা নির্দেশিত হয়েছে। আর দৃশ্যকল্পে-২-এ সমুদ্র থেকে দূরত্বের কথা বলা হয়েছে। উক্ত নিয়ামকগুলো ছাড়া আরও বেশ কিছু নিয়ামক বাংলাদেশের জলবায়ু নির্ধারণে কাজ করছে। যেমন-

**বায়ুপ্রবাহ :** মৌসুমি বায়ু প্রবাহে বাংলাদেশের বর্ষাকালে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয় এবং শীতকালে বৃষ্টিপাত হয় না বললেই চলে।

**সমুদ্রস্রোত :** বঙ্গোপসাগরে উষ্ণ সমুদ্র স্রোত প্রবাহিত হয় ফলে উপকূল উষ্ণ থাকে।

**পর্বতের অবস্থান :** মৌসুমি বায়ু বাংলাদেশের উত্তরে আড়াআড়িভাবে অবস্থিত হিমালয় পর্বতে বাধা পেয়ে বাংলাদেশে বৃষ্টিপাত ঘটায়। আবার শীতকালে শীতল বায়ু হিমালয় পর্বত অতিক্রম করতে পারে না ফলে আবহাওয়া ততটা শীতল হয় না।

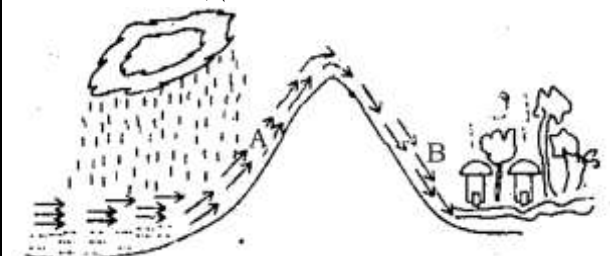
**মৃত্তিকার গঠন :** বাংলাদেশে টারশিয়ারি যুগের পাহাড়সমূহ বেলে পাথর, শেল ও কর্দম দ্বারা গঠিত হওয়ায় এদের তাপ সঞ্চারণ বমতা কম তবে, পরাবন সমভূমি অঞ্চল অধিকাংশ পলি দ্বারা গঠিত হওয়ায় এখানে তাপ সঞ্চারণ বমতা তুলনামূলকভাবে বেশি।

**বনভূমির অবস্থান :** বাংলাদেশের দরিণ-পশ্চিম অঞ্চলে অবস্থিত সুন্দরবন বরাবরই এ অংশের জেলাগুলোকে বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগের হাত থেকে রক্ষা করে। সুতরাং বাংলাদেশের জলবায়ু নির্ধারণে বেশ অনেকগুলো নিয়ামক ক্রিয়াশীল।

**প্রশ্ন- ২০ ▶▶**

শৈলোৎসেপ বৃষ্টি

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



**ক.** বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা হিমালয়ের উপরে থাকলে জলীয়বাষ্প কী কী রূপে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়? ১

- খ. গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের 'A' ও 'B' চিহ্নিত স্থান দুটির আবহাওয়াগত যে পার্থক্য রয়েছে তা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. আমাদের দেশের কোন এলাকার চিত্রে প্রদর্শিত বৃষ্টিপাত প্রচুর পরিমাণে হয়ে থাকে। কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর সূ

**ক** বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা হিমাক্ষের উপরে থাকলে ঘনীভূত জলীয়বাষ্প শিশির, কুয়াশা বা বৃষ্টিরূপে ভূপৃষ্ঠে পরিণত হয়।

**খ** মানুষের বিভিন্ন ক্রিয়াকলাপ যেমন : কাঠ কয়লা পোড়ানো, গাছ কাটা, কলকারখানার ধোঁয়া ইত্যাদি কারণে বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড, মিথেন ইত্যাদি গ্যাসের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। এ গ্যাসগুলোকে বলা হয় গ্রিনহাউস গ্যাস। বায়ুমণ্ডলে ক্রমশ সৃষ্টি হচ্ছে এসব গ্যাসের একটি স্তর। এর ফলে পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে ছেড়ে দেওয়া তাপ পুনরায় ফেরত যায় না। বায়ুমণ্ডলে তাপ শোষণের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং ক্রমশ উষ্ণতা বৃদ্ধি পেতে থাকে। উষ্ণতা বৃদ্ধির এই প্রক্রিয়াই হলো গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়া।

**গ** উদ্দীপকের A চিহ্নিত স্থানে জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু উঁচু পাহাড় বা পর্বতে বাধাপ্রাপ্ত হয়ে উপরে উঠে এবং শীতল হয়ে পর্বতের প্রতিবাত চালে বৃষ্টিপাত ঘটায়। এ ধরনের বৃষ্টিপাতকে শৈলোৎবেপ বৃষ্টি বলে। B চিহ্নিত স্থানে অর্থাৎ পর্বতের অপর পাশের বায়ু শুষ্ক হওয়ায় বৃষ্টিপাত হয় না বললেই চলে। একে বৃষ্টিচ্ছায় বা অনুবাত ঢাল বলে। যেমন জলীয়বাষ্পপূর্ণ দরিণ-পশ্চিম মৌসুমি বায়ুর আরব সাগরীয় শাখা পশ্চিমঘাট পর্বতে বাধা পেয়ে পর্বতের পশ্চিম ঢালে প্রচুর শৈলোৎবেপ বৃষ্টি ঘটায়। কিন্তু তার পূর্ব দিকে অবস্থিত দারিণাত্যের মালভূমি বৃষ্টিচ্ছায় অঞ্চল বলে সেখানে বৃষ্টিপাতের পরিমাণ বেশ কম।

**ঘ** চিত্রে শৈলোৎবেপ বৃষ্টিপাত প্রদর্শিত হয়েছে। আমাদের দেশে সিলেট এলাকায় প্রচুর শৈলোৎবেপ বৃষ্টি হয়ে থাকে। সমুদ্র থেকে আগত জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু স্থলভাগের উপর দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় যদি গমনপথে কোনো উঁচু পর্বত শ্রেণিতে বাধা পায় তাহলে ওই বায়ু উপরের দিকে উঠতে বাধ্য হয়। তখন ওই বায়ু ক্রমশ প্রসারিত হয় এবং পর্বতের উঁচু অংশে তুষার জমে থাকলে তার সংস্পর্শে এসে তা সহজেই ঘনীভূত হয়ে পর্বতের প্রতিবাত চালে প্রচুর বৃষ্টিপাত ঘটায়। এরূপ বৃষ্টিপাতকে শৈলোৎবেপ বৃষ্টি বলে। বাংলাদেশের সিলেটের পাহাড়ি এলাকা এরূপ বৃষ্টিপাতের জন্য আদর্শ ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্য ধারণ করে। বঙ্গোপসাগরের উপর দিয়ে প্রবাহিত হয়ে বাংলাদেশে দরিণ-পশ্চিম মৌসুমি বায়ু মেঘালয় পাহাড়ে বাধা পাওয়ায় সিলেট এলাকায় প্রচুর শৈলোৎবেপ বৃষ্টি হয়। পর্বত অতিক্রম করে ওই বায়ু যখন পর্বতের অপর পার্শ্বে অনুবাত চালে এসে পৌঁছয় তখন জলীয়বাষ্প কমে যায়। এছাড়া নিচে নামার ফলে ওই বায়ু উষ্ণ হয় বলে তার জলীয়বাষ্প ধারণের বমতা বৃদ্ধি পায়। এ দুটি কারণে এখানে বৃষ্টি হয় না। এরূপ প্রায় বৃষ্টিহীন স্থানকে বৃষ্টিচ্ছায় অঞ্চল বলা হয়।

### প্রশ্ন- ২১ ▶▶

বিশ্ব উষ্ণায়ন ও জলবায়ু পরিবর্তন

রাগিব টেলিভিশনে দেখল বাংলাদেশসহ বিশ্বের অনেক দেশ একটি জলবায়ু সম্মেলনে অংশগ্রহণ করেছে। সে জানতে পারল বৈশ্বিক উষ্ণায়নে বাংলাদেশকে সবচেয়ে বেশি ঝুঁকিপূর্ণ বলে বিবেচনা করেছে বিশ্বব্যাংক।



- ক. CFC এর পূর্ণরূপ প কী? ১
- খ. কোন কোন গ্যাসের নির্গমনের কারণে বিশ্বের উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে? ২
- গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত সংস্থা বাংলাদেশকে কেন

ঝুঁকিপূর্ণ বিবেচনা করেছে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. রাগিব টেলিভিশনে যে খবর দেখছিল তা বিশ্লেষণ কর। ৪

### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর সূ

**ক** CFC এর পূর্ণরূপ হলো ক্লোরোফ্লোরোকার্বন।

**খ** গ্রিন হাউস গ্যাস নির্গমনে বিশ্বের উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে। অর্থাৎ মাত্রাতিরিক্ত কার্বন ডাইঅক্সাইড, মিথেন, নাইট্রাস অক্সাইড এবং ক্লোরোফ্লোরোকার্বন গ্যাসগুলো নির্গমনের কারণে বিশ্বে উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত বিশ্বব্যাংক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের কারণে বাংলাদেশকে সবচেয়ে বেশি ঝুঁকিপূর্ণ বলে বিবেচনা করে। ২০০৯ সালে বিশ্বব্যাংক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য ৫টি ঝুঁকিপূর্ণ দিক চিহ্নিত করেছে। এগুলো হলো: মরবকরণ, বন্যা, ঝড়, সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি এবং কৃষিরে অধিকতর অনিশ্চয়তা। এগুলোর প্রতিটিতে শীর্ষ ঝুঁকিপূর্ণ ১২টি দেশের তালিকা তৈরি হয়েছে। সেই তালিকার ৫টি ভাগের একটিতে শীর্ষ ঝুঁকিপূর্ণসহ ৩টিতে নাম আছে বাংলাদেশের। বৈশ্বিক উষ্ণায়নের প্রভাবে সবচেয়ে ঝুঁকিপূর্ণ দেশ হিসেবে তাই বিবেচিত হচ্ছে বাংলাদেশ।

**ঘ** রাগিব টেলিভিশনে বিশ্ব জলবায়ু সম্মেলনের খবর শুনছিল। ডেনমার্কের রাজধানী কোপেনহেগেনে ৭-১৮ই ডিসেম্বর, ২০০৯ জাতিসংঘের বিশ্ব জলবায়ু সম্মেলনে অংশ নেওয়া ১৯৩টি দেশের মধ্যে ১৮৯টি দেশ তিন পৃষ্ঠার অঙ্গীকারনামাকে একটি নোট হিসেবে স্বীকৃতি দিয়েছে। অঙ্গীকারনামায় জাতিসংঘের আন্তঃসরকার জলবায়ু পরিবর্তন সংক্রান্ত প্যানেলের (IPCC) ২০০৭ সালে প্রকাশ করা চতুর্থ মূল্যায়ন প্রতিবেদনের তথ্য উল্লেখ করে বলা হয়েছে, জলবায়ু পরিবর্তনজনিত পরিস্থিতি মোকাবিলায় এই শতাব্দীর শেষ নাগাদ বিশ্বের তাপমাত্রা বৃদ্ধির হার ২° সেলসিয়াসের মধ্যে সীমাবদ্ধ রাখতে হবে। খসড়া ২০১০-২০১২ সালের জন্য ৩ হাজার কোটি ডলারের একটি তহবিলের কথা বলা হয়েছে। জলবায়ু তহবিলের অর্থ বনায়ন, প্রযুক্তি হস্তান্তর ও সবমতা অর্জনের জন্য ব্যয় হবে। ফলে এই তহবিলের অর্থ দরিদ্র দেশগুলোর পাশাপাশি উন্নয়নশীল দেশ যেমন- চীন, ভারত ও ব্রাজিল পাবে। জাতিসংঘ একে রাজনৈতিক সমঝোতা হিসেবে উল্লেখ করে। রাগিব টেলিভিশনে এ সংক্রান্ত খবরই দেখছিল।

### ■ অনুশীলনের জন্য সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক (উত্তরসংকেতসহ)

#### প্রশ্ন- ২২ ▶▶

বায়ুমণ্ডলের স্তর

শিবক বজলুর রহমান অনিককে বোর্ডে বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস দেখিয়ে একটি চিত্র আঁকতে বলেন। অনিক ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে প্রথম তিনটি স্তর চিহ্নিত করতে পারে, অতঃপর আটকে যায়। শিবকের নির্দেশে তখন সৌরভ বাকি স্তরগুলোর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করে।

- ক. বায়ুমণ্ডলের সর্বোচ্চ স্তর কোনটি? ১
- খ. স্ট্রাটোমন্ডল সম্পর্কে লিখ। ২
- গ. সৌরভের চিহ্নিত স্তরগুলোর বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. তুমি কী মনে কর অনিকের আঁকা স্তরগুলোই বায়ুমণ্ডলের সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ স্তর- মতামত দাও। ৪

### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর সূ

**ক** বায়ুমণ্ডলের সর্বোচ্চ স্তর হলো এসোস্ফিয়ার।

**খ** ট্রোপোমন্ডলের উপরে বায়ুমণ্ডলের দ্বিতীয় স্তরকে স্ট্রাটোমন্ডল বলে। এটি প্রায় ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত। বায়ুমণ্ডলের ওজোন গ্যাসের বেশির ভাগই এ স্তরে আছে। এখানে জলীয়বাষ্প নেই। এ স্তরের উপরেই অবস্থান করে স্ট্রাটোস্ফিয়ার। এ স্তরে বায়ুর ঘনত্ব ও চাপ উভয়ই অনেক কম এবং উষ্ণতা তেমন পরিবর্তন হয় না।



**X-clusive লিঙ্ক :** প্রয়োগ (গ) ও উচ্চতর দবতার (ঘ) প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তর জানা থাকতে হবে—

- গ ট্রপোমন্ডল, স্ট্রাটোমন্ডল ও মেসোমন্ডলের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।  
ঘ বায়ুমন্ডলের স্তরগুলো বিশ্লেষণ কর।

প্রশ্ন- ২৩ ▶▶

গ্রিনহাউস গ্যাস

সজবি ইন্টারনেট ব্রাউজিং করে জানতে পারল যে ২১ শতকের সমাপ্তিকালের মধ্যে গড় তাপমাত্রা প্রায় আরও অতিরিক্ত ২.৫° থেকে ৫.৫° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় বৃদ্ধি পাবে এর অন্যতম কারণ গ্রিনহাউস গ্যাস নিঃসরণ।

- ক. বায়ুমন্ডলের বিস্তৃতি কত? ১  
খ. গ্রিনহাউস বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত গ্যাস নিঃসরণ কীভাবে হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত গ্যাসের ফলাফল কি হতে পারে বলে তুমি মনে কর? বিশ্লেষণ কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বায়ুমন্ডলের বিস্তৃতি ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে প্রায় ১০,০০০ কিলোমিটার।

খ. শীত প্রধান দেশে (যেখানে পরিবেশের তাপমাত্রা হিমাক্ষের কাছাকাছি থাকে) উদ্ভিদ প্রতিপালনের জন্য বাগানে স্বচ্ছ কাচের ছাউনিযুক্ত ঘর তৈরি করা হয়। আর এ ঘরকে গ্রিনহাউস বা সবুজ ঘর বলা হয়।



**X-clusive লিঙ্ক :** প্রয়োগ (গ) ও উচ্চতর দবতার (ঘ) প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তর জানা থাকতে হবে—

- গ গ্রিনহাউস গ্যাস সম্পর্কে ব্যাখ্যা কর।  
ঘ গ্রিনহাউস গ্যাসের ফলাফল বিশ্লেষণ কর।

প্রশ্ন- ২৪ ▶▶

মৌসুমি বায়ু

মি. আবু হানিফ শেখ রাজশাহী থেকে সিলেটের জৈন্তাপুরে উপজেলা নির্বাহী অফিসার হিসেবে যোগদান করলেন। তিনি দেশের বিভিন্ন স্থানে চাকরি করলেও এখানকার মতো বৃষ্টিপাত দেশের অন্যত্র দেখেননি।

- ক. বায়ু যে উষ্ণতায় ঘনীভূত হয় তাকে কী বলে? ১  
খ. গর্জনশীল চলিরশা বলতে কী বোঝ? ২  
গ. মি. আবু হানিফ শেখ যে এলাকায় যোগদান করলেন সেখানে বৃষ্টিপাতের আধিক্যের কারণ বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত স্থানে বৃষ্টিপাতের আধিক্যে উক্ত কারণের যৌক্তিকতা তুলে ধর। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বায়ু যে উষ্ণতায় ঘনীভূত হয় তাকে শিশিরাক্ষ বলে।

খ. পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ অপেক্ষা দক্ষিণ গোলার্ধে স্থলভাগ অনেক কম। দক্ষিণ গোলার্ধের ৪০° থেকে ৬০° সমাধারেখার মধ্যে স্থলভাগ নেই বললেই চলে। তাই পশ্চিমা বায়ুপ্রবাহ সারা বছরই প্রবলবেগে এবং অপ্রতিহতভাবে প্রবাহিত হয়। এই বায়ুপ্রবাহকে প্রবল পশ্চিমা বায়ু বলে। প্রবল পশ্চিমা বায়ু বিভিন্ন সমাধারেখায় বিভিন্ন প্রকার শব্দ করে প্রবাহিত হয় বলে সমাধারেখাগুলো বিভিন্ন নামে পরিচিত। ৪০° দক্ষিণ থেকে ৪৭° দক্ষিণ পর্যন্ত পশ্চিমা বায়ুর গতিবেগ সর্বাপেক্ষা বেশি। এ অঞ্চলকে বা সমাধারেখাগুলোকে ‘গর্জনশীল চলিরশা’ বলে।



**X-clusive লিঙ্ক :** প্রয়োগ (গ) ও উচ্চতর দবতার (ঘ) প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তর জানা থাকতে হবে—

- গ মৌসুমি বায়ু সম্পর্কে ব্যাখ্যা কর।

ঘ মৌসুমি বায়ু কীভাবে অধিক বৃষ্টিপাত ঘটাতো সাহায্য করে— বিশ্লেষণ কর।

প্রশ্ন- ২৫ ▶▶

বায়ুপ্রবাহ

মি. এইচ চৌধুরী বিদেশের একটি বাণিজ্যিক জাহাজে অফিসার পদে চাকরি করেন। তাদের জাহাজ যখন উত্তর গোলার্ধ থেকে দক্ষিণ গোলার্ধে যাত্রা করে তখন তিনি ৪০° থেকে ৪৭° অর্ধাংশে প্রবল বায়ু প্রবাহ অনুভব করেন। অথচ ৩০° থেকে ৩৫° অর্ধাংশে বাতাসের তেমন গতিবেগ দেখা যায় না।

- ক. জাতিসংঘ চিহ্নিত বিশ্ব উষ্ণায়নের পাঁচটি ঝুঁকিপূর্ণ দিকের মধ্যে বাংলাদেশ কয়টিতে শীর্ষে অবস্থান করছে? ১  
খ. পরিপূক্ত বায়ু বলতে কী বোঝ? ২  
গ. প্রাচীনকালে মি. এইচ চৌধুরীর মতো নাবিকরা উত্তর পূর্বে কী করতেন? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. মি. এইচ চৌধুরীর অনুভূত প্রবল বায়ুর সংঘটনের কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জাতিসংঘ চিহ্নিত বিশ্ব উষ্ণায়নের পাঁচটি ঝুঁকিপূর্ণ দিকের মধ্যে বাংলাদেশ ১টিতে শীর্ষে অবস্থান করছে।

খ. বায়ু নির্দিষ্ট পরিমাণ জলীয়বাষ্প ধারণ করতে পারে। কিন্তু বায়ুর উষ্ণতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে তার জলীয়বাষ্প ধারণ করার ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। কোনো নির্দিষ্ট উষ্ণতায় বায়ু যে পরিমাণ জলীয়বাষ্প ধারণ করতে পারে, সে পরিমাণ জলীয়বাষ্প বায়ুতে থাকলে আর অধিক জলীয়বাষ্প গ্রহণ করতে পারে না। তখন তাকে পরিপূক্ত বায়ু বলে।



**X-clusive লিঙ্ক :** প্রয়োগ (গ) ও উচ্চতর দবতার (ঘ) প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তর জানা থাকতে হবে—

- গ অয়ন বায়ু সম্পর্কে ব্যাখ্যা কর।  
ঘ পশ্চিমা বায়ু সম্পর্কে বিশ্লেষণ কর।

প্রশ্ন- ২৬ ▶▶

বায়ুমন্ডলের ওজোনস্তর

রাফি প্রতিদিন তার বাবার কাছে পড়ে। রাফির বাবা রাফিকে একদিন পড়ানোর এক পর্যায়ে বলেন, পৃথিবীতে মানুষ বেঁচে আছে বায়ুমন্ডলের কারণে। তখন তিনি বায়ুমন্ডলের বিভিন্ন স্তর সম্পর্কে তাকে ধারণা দেন। তারপর তিনি একটি স্তরের কথা উল্লেখ করেন। সে স্তরটি সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মি শোষণ করে নেয় এবং এই অতিবেগুনি রশ্মি শুষে নেওয়ার ফলেই এই স্তরটি পৃথিবীকে বাস উপযোগী করেছে বলে তিনি জানান।

- ক. কোন স্তরটি বায়ুমন্ডলের সবচেয়ে নিচের স্তর? ১  
খ. বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টিপাত বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত চরিত্র রাফির বাবার বক্তব্যের মাধ্যমে পাঠ্যবইয়ে উল্লিখিত বায়ুমন্ডলের কোন স্তরের প্রতি ইজিত প্রদান করা হয়েছে— ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত স্তরটি সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মি শোষণ করার মাধ্যমে পৃথিবীকে বাস উপযোগী করেছে— উক্তিটি মূল্যায়ন কর।

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বায়ুমন্ডলের সবচেয়ে নিচের স্তর হলো ট্রপোমন্ডল।

খ. শীতল বায়ু ও উষ্ণবায়ু মুখোমুখি উপস্থিত হলে উষ্ণবায়ুর তাপমাত্রা হ্রাস পায় এবং শিশিরাক্ষের সৃষ্টি হয়। ফলে উভয় বায়ুর সংযোগস্থলে বৃষ্টিপাত ঘটে। একে বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টি বলে। এ প্রকার বৃষ্টিপাত নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে দেখা যায়।



**X-clusive লিঙ্ক :** প্রয়োগ (গ) ও উচ্চতর দবতার (ঘ) প্রশ্নের



উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তর জানা থাকতে হবে—

- গ বায়ুমন্ডলের ওজোনস্তর সম্পর্কে ব্যাখ্যা কর।  
ঘ ওজোনস্তর সূর্যের অতিবেগনি রশ্মি শোষণ করার মাধ্যমে পৃথিবীকে বাস উপযোগী করেছে— উক্তিটি বিশ্লেষণ কর।

## ■ অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন- ২৭ ▶▶

নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[স. বো. '১৫]

- ক. চিত্রের তৃতীয় স্তরের প্রধান একটি উপাদানের নাম লিখ।  
খ. অশ্বামন্ডল কী? ব্যাখ্যা কর।  
গ. প্রথম স্তরের উপরিভাগ সৃষ্টি প্রক্রিয়া পাঠ্যবইয়ের আলোকে ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. “প্রথম স্তরকে ঘিরে আবর্তিত অদৃশ্য গ্যাসীয় আবরণটি পৃথিবীকে প্রাণিজগতের বাস উপযোগী করেছে।” – বিশ্লেষণ কর।

১  
২  
৩  
৪

## ■ ২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. চিত্রের তৃতীয় স্তরের প্রধান একটি উপাদান হচ্ছে নিকেল।  
খ. ভূত্বকের নিচের স্তরই গুরুবমন্ডল। ভূত্বক ও গুরুবমন্ডলের মাঝে একটি অত্যন্ত পাতলা স্তর আছে। গুরুবমন্ডলীয় স্তরটি প্রায় ২,৮৮৫ কিলোমিটার পুরু। গুরুবমন্ডলের উর্ধ্বাংশের শিলা কঠিন ও ভজুর, যা প্রায় ১০০ কিলোমিটার গভীর। ভূত্বক ও গুরুবমন্ডলের উর্ধ্বাংশ ১০০ কিলোমিটার পর্যন্ত পুরু এ স্তরকে একত্রে শিলামন্ডল বা অশ্বামন্ডল বলে। ভূত্বকের উপরিভাগ থেকে পৃথিবীর অভ্যন্তরে প্রায় ৬০ কিলোমিটার পর্যন্ত অশ্বামন্ডল।

## ● নিশ্চিত কমন উপযোগী জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর



### ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর



- প্রশ্ন ১ ১ ১ বায়ুমন্ডল কাকে বলে?  
উত্তর : পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে যে গ্যাসীয় আবরণ সমগ্র পৃথিবীকে বেষ্টিত করে থাকে তাকে বায়ুমন্ডল বলে।  
প্রশ্ন ২ ২ ১ বায়ুর প্রধান উপাদান কী কী?  
উত্তর : বায়ুর প্রধান উপাদান নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন।  
প্রশ্ন ৩ ৩ ১ বায়ুমন্ডলে আয়তনের দিক দিয়ে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেনের শতকরা পরিমাণ কত?  
উত্তর : বায়ুমন্ডলে আয়তনের দিক দিয়ে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেনের শতকরা পরিমাণ ৯৮.৭৩ ভাগ।  
প্রশ্ন ৪ ৪ ১ কোন দুটি উপাদান গ্রহণ ও ত্যাগের মাধ্যমে জীবজগৎ বেঁচে আছে?  
উত্তর : অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ ও ত্যাগের মাধ্যমে জীবজগৎ বেঁচে আছে।  
প্রশ্ন ৫ ৫ ১ ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে কত কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমন্ডল বিস্তৃত?

গ. প্রথম স্তরটি হলো ভূত্বক। চিত্রে ভূঅভ্যন্তরের গঠন দেখানো হয়েছে। ভূঅভ্যন্তর শিলামন্ডল নিয়ে গঠিত। পৃথিবীর উপরিভাগ থেকে এর কেন্দ্র পর্যন্ত তিনটি স্তরে ভাগ করা যায়। এগুলো হলো : ভূত্বক, গুরুবমন্ডল ও কেন্দ্রমন্ডল। প্রথম স্তর অর্থাৎ ভূত্বকের গঠন প্রক্রিয়া পাঠ্যপুস্তকের আলোকে ব্যাখ্যা করা হলো : পৃথিবী সৃষ্টি হবার সময় বাষ্পীয় অবস্থায় ছিল। কোটি কোটি বছরের ঘর্ষণের মধ্য দিয়ে তাপ বিকিরণ করতে করতে পৃথিবী শীতল ও ঘনীভূত হতে বহু বছর লেগেছে। এভাবে পৃথিবীর উপরিভাগে কঠিন আবরণের সৃষ্টি হয়। এ কঠিন আবরণই ভূত্বক। পৃথিবীর উপরিভাগ কঠিন হলেও অভ্যন্তর ভাগ উত্তপ্ত ও গলিত অবস্থায় রয়েছে। উত্তপ্ত পদার্থ শীতল হলে সংকুচিত হয়ে যায়। ক্রমাগত সংকুচিত হবার ফলে উপরের পাতলা আবরণের উপরিভাগ কুঁচকে উঁচু-নিচু বিভিন্ন ভূমিরূপের সৃষ্টি হয়েছে। ভূপৃষ্ঠের অবনতি অংশে সাগর ও মহাসাগরের সৃষ্টি হয়েছে। পানির উপরের অংশ হয় মহাদেশ।

ঘ. প্রথম স্তর অর্থাৎ ভূত্বককে ঘিরে আবর্তিত অদৃশ্য গ্যাসীয় আবরণটি পৃথিবীকে প্রাণিজগতের বাস উপযোগী করেছে। পৃথিবীর চারদিক নানা প্রকার গ্যাসীয় উপাদান দ্বারা বেষ্টিত। অদৃশ্য এই গ্যাসীয় আবরণ পৃথিবীকে বেষ্টিত করে আছে। একে বায়ুমন্ডল বলে। পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির আকর্ষণে বায়ুমন্ডল ভূপৃষ্ঠের সঙ্গে লেগে আছে। আর পৃথিবীর সঙ্গে আবর্তিত হচ্ছে। বায়ু চাপের কারণে সমুদ্র পৃষ্ঠে এর ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি এবং উপরের দিকে ঘনত্ব খুবই কম। বায়ুমন্ডলে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেনের প্রাধান্য রয়েছে। সকল প্রাণীর জন্য অক্সিজেন অত্যাবশ্যকীয়। কার্বন ডাইঅক্সাইড ছাড়া অন্যান্য উপাদান বায়ুতে মোটামুটি অপরিবর্তনীয় পরিমাণে থাকে। তবে ধূলা, ধোঁয়া, জলীয় বাষ্প ইত্যাদি উপাদান বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন পরিমাণে থাকে। পৃথিবীর সমস্ত জীবের বেঁচে থাকার জন্য বায়ুমন্ডলের গুরুত্ব অপরিহার্য। বায়ুমন্ডল সূর্যের বতিকর রশ্মি থেকে প্রাণিকুলকে রক্ষা করে এবং এর গ্যাসীয় উপাদান যেমন, কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO<sub>2</sub>) উদ্ভিদকে ও অক্সিজেন প্রাণীকে বাঁচিয়ে রাখে। ট্রোপোমন্ডল ভূপৃষ্ঠ সঙ্গত স্তর বা বায়ুমন্ডলের সর্বনিম্ন স্তর। এটি মানুষের সবচেয়ে প্রয়োজনীয় স্তর। কেননা, আর্দ্রতা, কুয়াশা, মেঘ, বৃষ্টি, বায়ুপ্রবাহ প্রভৃতি এই স্তরে লব করা যায়। আবহাওয়া ও জলবায়ুজনিত যাবতীয় প্রক্রিয়ার বেশির ভাগ বায়ুমন্ডলের এ স্তরে ঘটে থাকে। বায়ুমন্ডলে ওজোন গ্যাসের একটি স্তর আছে, যা ওজোন স্তর নামে পরিচিত। এ স্তরটি পৃথিবীকে প্রাণিজগতের বাস উপযোগী করেছে। সুতরাং বলা যায় যে, ভূত্বককে ঘিরে আবর্তিত বায়ুমন্ডলই পৃথিবীকে প্রাণিজগতের বাস উপযোগী করেছে।

উত্তর : ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে প্রায় ১০,০০০ কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমন্ডল বিস্তৃত।

প্রশ্ন ৬ ৬ ১ বায়ুমন্ডলের প্রথম তিনটি স্তরকে কী বলা হয়?

উত্তর : বায়ুমন্ডলের প্রথম তিনটি স্তরকে সমমন্ডল বলা হয়।

প্রশ্ন ৭ ৭ ১ বায়ুমন্ডলের শেষের দুটি স্তরকে কী বলা হয়?

উত্তর : বায়ুমন্ডলের শেষের দুটি স্তরকে বিষমমন্ডল বলা হয়।

প্রশ্ন ৮ ৮ ১ বায়ুমন্ডলের প্রথম স্তর কোনটি?

উত্তর : বায়ুমন্ডলের প্রথম স্তর হলো ট্রোপোমন্ডল।

প্রশ্ন ৯ ৯ ১ ট্রোপোমন্ডলের শেষ প্রান্তের অংশের নাম কী?

উত্তর : ট্রোপোমন্ডলের শেষ প্রান্তের অংশের নাম ট্রোপোবিরতি।

প্রশ্ন ১০ ১০ ১ ট্রোপোমন্ডলের বিস্তৃতি কত?

উত্তর : ট্রোপোমন্ডল ভূপৃষ্ঠ থেকে নিরবীয় অঞ্চলে প্রায় ১৬-১৮ কিলোমিটার এবং মেরু অঞ্চলে প্রায় ৮ কিলোমিটার বিস্তৃত।

**প্রশ্ন ১১ ৥ ট্রপোমন্ডলে নিচের দিকে বাতাসে কিসের পরিমাণ বেশি থাকে?**

**উত্তর :** ট্রপোমন্ডলে নিচের দিকে বাতাসে জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বেশি থাকে।

**প্রশ্ন ১২ ৥ আবহাওয়া ও জলবায়ুজনিত যাবতীয় প্রক্রিয়ার বেশিরভাগ কোন স্তরে ঘটে থাকে?**

**উত্তর :** আবহাওয়া ও জলবায়ুজনিত যাবতীয় প্রক্রিয়ার বেশিরভাগ ট্রপোমন্ডলে ঘটে থাকে।

**প্রশ্ন ১৩ ৥ বায়ুমন্ডলের ওজনের শতকরা কত ভাগ ট্রপোমন্ডল বহন করে?**

**উত্তর :** বায়ুমন্ডলের ওজনের প্রায় শতকরা ৭৫ ভাগ ট্রপোমন্ডল বহন করে।

**প্রশ্ন ১৪ ৥ মেসোমন্ডল কাকে বলে?**

**উত্তর :** স্ট্রাটোস্ফিয়ার উপরে প্রায় ৮০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত বায়ুস্তরকে মেসোমন্ডল বলে।

**প্রশ্ন ১৫ ৥ তাপমন্ডল কাকে বলে?**

**উত্তর :** মেসোস্ফিয়ার উপরে প্রায় ৫০০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত বায়ুস্তরকে তাপমন্ডল বলে।

**প্রশ্ন ১৬ ৥ বায়ুমন্ডলের কোন স্তরে বেতারতরঙ্গ প্রতিফলিত হয়?**

**উত্তর :** বায়ুমন্ডলের তাপমন্ডলে বেতারতরঙ্গ প্রতিফলিত হয়।

**প্রশ্ন ১৭ ৥ এক্সোমন্ডল কাকে বলে?**

**উত্তর :** তাপমন্ডলের উপরে প্রায় ৭৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত যে বায়ুস্তর আছে তাকে এক্সোমন্ডল বলে।

**প্রশ্ন ১৮ ৥ এক্সোমন্ডলে কোন গ্যাসের প্রাধান্য বেশি?**

**উত্তর :** এক্সোমন্ডলে হিলিয়াম ও হাইড্রোজেন গ্যাসের প্রাধান্য বেশি।

**প্রশ্ন ১৯ ৥ জীবনধারণের জন্য অত্যাবশ্যক মন্ডল কোনটি?**

**উত্তর :** জীবনধারণের জন্য বায়ুমন্ডল অত্যাবশ্যক।

**প্রশ্ন ২০ ৥ বায়ুমন্ডলের কোন স্তরে আবহাওয়া সৃষ্টি হয়?**

**উত্তর :** বায়ুমন্ডলের ট্রপোমন্ডলে আবহাওয়া সৃষ্টি হয়।

**প্রশ্ন ২১ ৥ কোন স্তরে ওজোন গ্যাসের পরিমাণ বেশি?**

**উত্তর :** স্ট্রাটোমন্ডলে ওজোন গ্যাসের পরিমাণ বেশি।

**প্রশ্ন ২২ ৥ আবহাওয়া কাকে বলে?**

**উত্তর :** কোনো একটি নির্দিষ্ট স্থানের বায়ুর তাপ, চাপ, আর্দ্রতা, মেঘাচ্ছন্নতা, বৃষ্টিপাত ও বায়ুপ্রবাহের দৈনন্দিন সামগ্রিক অবস্থাকে সেই দিনের আবহাওয়া বলে।

**প্রশ্ন ২৩ ৥ জলবায়ু কাকে বলে?**

**উত্তর :** কোনো একটি অঞ্চলের সাধারণত ৩০-৪০ বছরের গড় আবহাওয়ার অবস্থাকে জলবায়ু বলে।

**প্রশ্ন ২৪ ৥ আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদান কী কী?**

**উত্তর :** আবহাওয়া ও জলবায়ুর উপাদানগুলো হলো বায়ুমন্ডলের তাপ, বায়ুর চাপ, বায়ুপ্রবাহ, বায়ুর আর্দ্রতা, মেঘ ও বারিপাত বা অধঃবেষণ প্রভৃতি।

**প্রশ্ন ২৫ ৥ সমভাবাপন্ন জলবায়ু কাকে বলে?**

**উত্তর :** সমুদ্রের নিকটবর্তী এলাকার তাপমাত্রায় শীত-গ্রীষ্মের তেমন পার্থক্য হয় না বলে এ ধরনের জলবায়ুকে সমভাবাপন্ন জলবায়ু বলে।

**প্রশ্ন ২৬ ৥ বাংলাদেশে বর্ষাকালে বেশি বৃষ্টি হওয়ার কারণ কী?**

**উত্তর :** প্রচুর জলীয়বাষ্পপূর্ণ মৌসুমি বায়ু প্রবাহিত হওয়ার কারণে বাংলাদেশে বর্ষাকালে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়।

**প্রশ্ন ২৭ ৥ শীতকালে বাংলাদেশে বৃষ্টিপাত কম হওয়ার কারণ কী?**

**উত্তর :** শীতকালে বাংলাদেশের উপর দিয়ে শুষ্ক মহাদেশীয় বায়ু প্রবাহিত হওয়ার কারণে বৃষ্টিপাত তেমন হয় না।

**প্রশ্ন ২৮ ৥ বাম্পীভবন কাকে বলে?**

**উত্তর :** সূর্যের তাপে সমুদ্র, নদী, হ্রদ প্রভৃতি থেকে পানি ক্রমাগত বাষ্পে পরিণত হয় এবং তা অপেক্ষাকৃত হালকা বলে উপরে উঠে বায়ুমন্ডলে মিশে অদৃশ্য হয়ে যায়, একে বাম্পীভবন বলে।

**প্রশ্ন ২৯ ৥ শিশিরাজ্জ কাকে বলে?**

**উত্তর :** বায়ু যে উষ্ণতায় ঘনীভূত হয় তাকে শিশিরাজ্জ বলে।

**প্রশ্ন ৩০ ৥ বায়ুর আর্দ্রতা কাকে বলে?**

**উত্তর :** বায়ুর জলীয়বাষ্প ধারণ বমতাকে বায়ুর আর্দ্রতা বলে।

**প্রশ্ন ৩১ ৥ শুষ্ক বায়ু কাকে বলে?**

**উত্তর :** বায়ুতে জলীয়বাষ্প যখন একদম থাকে না, তখন তাকে শুষ্ক বায়ু বলে।

**প্রশ্ন ৩২ ৥ আর্দ্র বায়ু কাকে বলে?**

**উত্তর :** যে বায়ুতে জলীয়বাষ্প থাকে তাকে আর্দ্র বায়ু বলে।

**প্রশ্ন ৩৩ ৥ কোনো যন্ত্র দ্বারা বায়ুর আর্দ্রতা পরিমাপ করা হয়?**

**উত্তর :** হাইগ্রোমিটার যন্ত্র দ্বারা বায়ুর আর্দ্রতা পরিমাপ করা হয়।

**প্রশ্ন ৩৪ ৥ কুয়াশা কাকে বলে?**

**উত্তর :** কখনো কখনো বায়ুমন্ডলের ভাসমান ধূলিকণাকে আশ্রয় করে জলীয়বাষ্প রাত্রিবেলায় অল্প ঘনীভূত হয়ে ধোঁয়ার আকারে ভূপৃষ্ঠের কিছু উপরে ভাসতে থাকে, একে কুয়াশা বলে।

**প্রশ্ন ৩৫ ৥ মধ্য ইউরোপের বিভিন্ন দেশে শীতকালে কোন ধরনের বৃষ্টিপাত দেখা যায়?**

**উত্তর :** মধ্য ইউরোপের বিভিন্ন দেশে শীতকালে ঘূর্ণি বৃষ্টিপাত দেখা যায়।

**প্রশ্ন ৩৬ ৥ বাংলাদেশে কী কারণে সমুদ্র ও স্থলবায়ু নিয়মিত প্রবাহিত হয়?**

**উত্তর :** বাংলাদেশের দরিণে বঙ্গোপসাগরের অবস্থানের কারণে সমুদ্র ও স্থলবায়ু নিয়মিত প্রবাহিত হয়।

**প্রশ্ন ৩৭ ৥ আরবি ভাষায় ‘মওসুম’ শব্দের অর্থ কী?**

**উত্তর :** আরবি ভাষায় ‘মওসুম’ শব্দের অর্থ ঋতু।

**প্রশ্ন ৩৮ ৥ চিনুক কী?**

**উত্তর :** উত্তর আমেরিকার রকি পর্বতে প্রবাহিত বায়ুকে চিনুক বলে।

**প্রশ্ন ৩৯ ৥ পাম্পের কী?**

**উত্তর :** আর্জেন্টিনা ও উরুগুয়ের পম্পাস অঞ্চলের উত্তরে প্রবাহিত বায়ুকে পাম্পের বলা হয়।

**প্রশ্ন ৪০ ৥ সিরকো কী?**

**উত্তর :** উত্তর আফ্রিকা ও দরিণ ইতালিতে প্রবাহিত বায়ুকে সিরকো বলে।

**প্রশ্ন ৪১ ৥ সাইমুম কী?**

**উত্তর :** আরব মালভূমির বায়ুকে স্থানীয়ভাবে সাইমুম বলে।

**প্রশ্ন ৪২ ৥ লু কী?**

**উত্তর :** ভারতীয় উপমহাদেশের অত্যন্ত গরম বায়ুকে লু বলে।

**প্রশ্ন ৪৩ ৥ বিশ্ব উষ্ণায়ন পৃথিবীতে কী ধরনের সমস্যা সৃষ্টি করেছে?**

**উত্তর :** বিশ্ব উষ্ণায়ন পৃথিবীতে পরিবেশগত সমস্যা সৃষ্টি করেছে।

**প্রশ্ন ৪৪ ৥ বিশ্ব উষ্ণায়নের কারণ কী?**

**উত্তর :** বিশ্ব উষ্ণায়নের কারণ হলো মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে বায়ুমন্ডলে বিশেষভাবে নির্দিষ্ট গ্রিন হাউস গ্যাসসমূহের উপস্থিতির মাত্রার উত্তরোত্তর বৃদ্ধি।

**প্রশ্ন ৪৫ ৥ বিশ্ব উষ্ণায়নের জন্য দায়ী গ্যাসগুলো কী?**

**উত্তর :** বিশ্ব উষ্ণায়নের জন্য দায়ী গ্যাসগুলো হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড, নাইট্রাস অক্সাইড, মিথেন, ক্লোরোফ্লোরোকার্বন ইত্যাদি।

**প্রশ্ন ৪৬ ৥ ২০০৯ সালে বিশ্বব্যাংক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য কয়টি ঝুঁকিপূর্ণ দিক চিহ্নিত করেছে?**

**উত্তর :** ২০০৯ সালে বিশ্বব্যাংক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য ৫টি ঝুঁকিপূর্ণ দিক চিহ্নিত করেছে।

**প্রশ্ন ৪৭ ৥ ২০০৯ সালে জাতিসংঘের বিশ্ব জলবায়ু সম্মেলনে কয়টি দেশ অংশগ্রহণ করে?**



উত্তর : ২০০৯ সালে জাতিসংঘের বিশ্ব জলবায়ু সম্মেলনে ১৯৩টি দেশ অংশগ্রহণ করে।

### ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ▼▼▼

প্রশ্ন ১১ ১ ৥ বায়ুমণ্ডল বলতে কী বোঝ লেখ।

উত্তর : যে গ্যাসীয় আবরণ পৃথিবীকে বেঁধে রাখে আছে তাকে বায়ুমণ্ডল বলে। বায়ুমণ্ডল মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে পৃথিবীর গায়ে জড়িয়ে পৃথিবীর সাথে আবর্তন করছে। বায়ুমণ্ডলের বর্ণ, গন্ধ, আকার কিছুই নেই। বায়ুমণ্ডল চোখে দেখা যায় না, তবে অনুভব করা যায়। জীবনধারণের জন্য পৃথিবীর জীবকুলের কাছে যেসব জিনিস অপরিহার্য বায়ুমণ্ডল তাদের মধ্যে অন্যতম।

প্রশ্ন ১২ ২ ৥ ট্রপোমণ্ডল বলতে কী বোঝ?

উত্তর : ভূপৃষ্ঠ স্তলগ্ন বায়ুমণ্ডলের সর্বপ্রথম স্তরকে ট্রপোমণ্ডল বলে। ট্রপোমণ্ডল ভূপৃষ্ঠের সাথে লেগে আছে। জীবজগতের জন্য এ স্তর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ। আবহাওয়া ও জলবায়ুজনিত যাবতীয় প্রক্রিয়ার বেশিরভাগ এ স্তরে ঘটে থাকে। এই স্তর ভূপৃষ্ঠ থেকে নিরবীয় অঞ্চলে প্রায় ১৬-১৮ কিলোমিটার এবং মেরু অঞ্চলে প্রায় ৮ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।

প্রশ্ন ১৩ ৩ ৥ স্ট্রাটোমণ্ডল সম্পর্কে লেখ।

উত্তর : ট্রপোমণ্ডলের উপরে বায়ুমণ্ডলের দ্বিতীয় স্তরকে স্ট্রাটোমণ্ডল বলে। এটি প্রায় ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত। বায়ুমণ্ডলের ওজোন গ্যাসের বেশির ভাগই এ স্তরে আছে। এখানে জলীয়বাষ্প নেই। এ স্তরের উপরেই অবস্থান করে স্ট্রাটোবিরতি। এ স্তরে বায়ুর ঘনত্ব ও চাপ উভয়ই অনেক কম এবং উষ্ণতা তেমন পরিবর্তন হয় না।

প্রশ্ন ১৪ ৪ ৥ মেসোমণ্ডল সম্পর্কে সংক্ষেপে ধারণা দাও।

উত্তর : স্ট্রাটোবিরতির উপরের স্তর হতে ৮০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত অংশকে মেসোমণ্ডল বলে। এই স্তরের উপরে তাপমাত্রা হ্রাস পাওয়া থেকে যায়। মেসোমণ্ডলে বায়ুর চাপ অত্যন্ত বীণ। মেসোমণ্ডলের উপরের শেষ প্রান্তের নাম মেসোবিরতি।

প্রশ্ন ১৫ ৫ ৥ তাপমণ্ডল বলতে কী বোঝ লেখ।

উত্তর : মেসোবিরতি থেকে উর্ধ্ব এ স্তর অবস্থিত। এখানে বায়ুর উষ্ণতা দ্রুত হারে বৃদ্ধি পায় বলে একে তাপমণ্ডল বলে। তীব্র সৌর বিকিরণে রঞ্জন রশ্মি ও অতিবেগুনি রশ্মির সংঘাতে এই অংশের বায়ু আয়নযুক্ত হয়। তাই এই স্তরকে আয়নমণ্ডল বলে। ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বিভিন্ন বেতার তরঙ্গ আয়নমণ্ডলের বিভিন্ন আয়নে বাধা পেয়ে পুনরায় ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে।

প্রশ্ন ১৬ ৬ ৥ বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টি কী?

উত্তর : শীতল বায়ু ও উষ্ণবায়ু মুখোমুখি উপস্থিত হলে উষ্ণবায়ুর তাপমাত্রা হ্রাস পায় এবং শিশিরাজ্জের সৃষ্টি হয়। ফলে উভয় বায়ুর সংযোগস্থলে বৃষ্টিপাত ঘটে। একে বায়ু প্রাচীরজনিত বৃষ্টি বলে। এ প্রকার বৃষ্টিপাত নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে দেখা যায়।

প্রশ্ন ১৭ ৭ ৥ অয়ন বা বাণিজ্য বায়ু কী?

উত্তর : কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় দুটি থেকে সারাবছর নিয়মিতভাবে নিরবীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে অয়ন বায়ু প্রবাহিত হয়। পূর্বে এ বায়ুর সাহায্যে পালের জাহাজ চলত বলে এ বায়ুকে বাণিজ্য বায়ুও বলা হয়। উত্তর গোলার্ধে এ বায়ুকে উত্তর-পূর্ব অয়নবায়ু এবং দরিণ গোলার্ধে দরিণ-পূর্ব অয়ন বায়ু বলে।

প্রশ্ন ১৮ ৮ ৥ ‘গর্জনশীল চলিরশা’ কী?

উত্তর : পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ অপেক্ষা দরিণ গোলার্ধে স্থলভাগ অনেক কম। দরিণ গোলার্ধের ৪০° থেকে ৬০° সমান্তরালের মধ্যে স্থলভাগ নেই বললেই চলে। তাই পশ্চিমা বায়ুপ্রবাহ সারা বছরই প্রবলবেগে এবং অপ্রতিহতভাবে প্রবাহিত হয়। এই বায়ুপ্রবাহকে প্রবল পশ্চিমা বায়ু বলে। প্রবল পশ্চিমা বায়ু বিভিন্ন সমান্তরোখায় বিভিন্ন প্রকার শব্দ করে প্রবাহিত হয় বলে সমান্তরোখাগুলো বিভিন্ন নামে পরিচিত। ৪০° দরিণ থেকে ৪৭° দরিণ পর্যন্ত পশ্চিমা বায়ুর গতিবেগ সর্বাপেক্ষা বেশি। এ অঞ্চলকে বা সমান্তরোখাগুলোকে ‘গর্জনশীল চলিরশা’ বলে।

প্রশ্ন ১৯ ৯ ৥ প্রত্যয়ন বা পশ্চিমা বায়ু বলতে কী বোঝ লেখ।

উত্তর : কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে অয়ন বায়ু ব্যতীত আরও দুটি বায়ুপ্রবাহ মেরুবৃত্তীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়। উত্তর গোলার্ধে এটি দরিণ-পশ্চিম দিক থেকে এবং দরিণ গোলার্ধে উত্তর-পশ্চিম দিক থেকে প্রবাহিত হয়। এ বায়ুপ্রবাহকে পশ্চিমা বায়ু বলে।

প্রশ্ন ২০ ১০ ৥ দরিণ এশিয়ায় মৌসুমি জলবায়ুর গুরুত্ব লিখ।

উত্তর : দরিণ এশিয়ার মৌসুমি জলবায়ু কৃষির দিক থেকে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এসব অঞ্চলের শস্য মৌসুমি জলবায়ুর দ্বারা বেশির ভাগ নিয়ন্ত্রিত হয়। যেমন : বাংলাদেশে মৌসুমি জলবায়ু সময়মতো এবং পরিমাণমতো না হলে ফসল খরায় আক্রান্ত হয়। এমনকি চাষাবাদও করা যায় না। তাছাড়া বাংলাদেশের পাহাড়ি এলাকার চাষাবাদও এ মৌসুমি বৃষ্টিপাতের উপর নির্ভরশীল। মৌসুমি বৃষ্টিপাতের ওপর দেশের কৃষি নির্ভরশীল হওয়ায় তা দেশের অর্থনীতির উপর ব্যাপক প্রভাব বিস্তার করে। দরিণ এশিয়ায় কৃষি প্রধান এলাকাগুলোর পিছনে মৌসুমি জলবায়ুর ভূমিকা অগ্রগণ্য ও অপরিহার্য।

প্রশ্ন ২১ ১১ ৥ গ্রিন হাউস বলতে কী বোঝ?

উত্তর : শীত প্রধান দেশে (যেখানে পরিবেশের তাপমাত্রা হিমাঙ্কের কাছাকাছি থাকে) উদ্ভিদ প্রতিপালনের জন্য বাগানে স্বচ্ছ কাচের ছাউনিযুক্ত ঘর তৈরি করা হয়। আর এ ঘরকে গ্রিন হাউস বা সবুজ ঘর বলা হয়।

প্রশ্ন ২২ ১২ ৥ বৈশ্বিক উষ্ণায়নের কারণে বাংলাদেশ কতটুকু ঝুঁকিপূর্ণ? ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : ২০০৯ সালে বিশ্বব্যাংক বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য ৫টি ঝুঁকিপূর্ণ দিক চিহ্নিত করেছে। এগুলো হলো মরবকরণ, বন্যা, ঝড়, সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি এবং কৃষিক্ষেত্রে অধিকতর অনিশ্চয়তা। এগুলোর প্রতিটিতে শীর্ষ ঝুঁকিপূর্ণ ১২টি দেশের তালিকা করেছে। সেই তালিকার ৫টি ভাগের একটিতে শীর্ষ ঝুঁকিপূর্ণসহ ৩টিতে নাম আছে বাংলাদেশের। তাই বৈশ্বিক উষ্ণায়নের প্রভাবে সবচেয়ে ঝুঁকিপূর্ণ দেশ হিসেবে বিবেচিত হচ্ছে বাংলাদেশ।