

## প্রথম অধ্যায় : পরিবেশের জন্য ভাবনা

—

### বায়ুমন্ডল

পৃথিবীর উপরিভাগ, এক বিরাট বায়ু সমুদ্র দ্বারা আবদ্ধ। এই ভূপৃষ্ঠকে ঘিরে থাকা বায়ু স্তরকে আমরা বায়ুমণ্ডল বলে থাকি। বায়ুমন্ডলের উচ্চতার সীমা নির্ধারণ করা কার্যত অসম্ভব কারণ যে কোন গ্যাসীয় পদার্থ আশেপাশের সব জায়গায় বিচরণ করে।

উচ্চতার সাথে বায়ুর ঘনত্ব ব্যাস্তানুপাতিক; অর্থাৎ উচ্চতা যত বাড়তে থাকে, বায়ুর ঘনত্ব তত কমতে থাকে। একজন সাধারণ মানুষের পক্ষে ভূপৃষ্ঠের ৭৫০ কিলোমিটার থেকে এক হাজার কিলোমিটারের মধ্যে বায়ুমণ্ডলের অস্তিত্ব অনুভব করা খুবই স্বাভাবিক।

**বায়ুমণ্ডলের গঠন প্রণালী :** বায়ুমন্ডলের গঠনকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়েছে -

- বায়ুমণ্ডলের উপাদান
- বায়ুমণ্ডলের স্তর বিভাজন

**বায়ুমণ্ডলের উপাদান সমূহ :** মূলত তিন ধরনের উপাদান দিয়ে বায়ুমণ্ডল গঠিত হয়েছে; যথা - ধূলিকণা, জলীয় বাষ্প, গ্যাসীয় উপাদান সমূহ যেমন - নাইট্রোজেন, অক্সিজেন, কার্বন ডাই অক্সাইড এবং নিষ্ক্রিয় গ্যাস।

### বায়ুমণ্ডলের স্তর বিভাজন

- **রাসায়নিক গঠনের নিরিখে বায়ুমন্ডলের বিন্যাস:**

রাসায়নিক গঠনের উপর ভিত্তি করে আমরা বায়ু স্তরকে মূলত দুটি ভাগে ভাগ করি,

#### হোমোস্ফিয়ার ও হেটেরোস্ফিয়ার

- **হোমোস্ফিয়ার :** ভূপৃষ্ঠের উপরিতল থেকে ৮০ কিলোমিটার অথবা ৫০ মাইল পরিসর পর্যন্ত, যে বায়ুস্তর খুবই সমসত্ত্ব অঞ্চলকে সমমন্ডল অথবা হোমোস্ফিয়ার বলে। এই বায়ুস্তরে, ওজোন গ্যাস ও জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন হয়।
- **হেটেরোস্ফিয়ার :** ভূপৃষ্ঠ থেকে ৮০ কিলোমিটারের উপরে, যে বায়ু স্তর বিদ্যমান, তাতে বিভিন্ন স্তরে বিভিন্ন গ্যাস অবস্থান করে। যেমন- অক্সিজেন, হাইড্রোজেন, হিলিয়াম, নাইট্রোজেন, ইত্যাদি। বায়ুমণ্ডলের এই বিশেষ উচ্চস্তরকেই আমরা বিষমন্ডল অথবা হেটেরোস্ফিয়ার নামে চিহ্নিত করি।

- **উচ্চতা নিরিখে বায়ুমণ্ডলের বিন্যাস :**

উচ্চতার পরিবর্তনের সাথে সাথে, বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে। এই পরিবর্তনের নিরিখে, বায়ুমণ্ডলকে বিভিন্ন স্তরে বিভাজিত করা হয়।

- **ট্রোপোস্ফিয়ার :**

- বায়ুমণ্ডলের এই স্তরটি ভূপৃষ্ঠের সবথেকে কাছে অবস্থিত। পৃথিবীর উপরিভাগ থেকে প্রায় ১৭ কিলোমিটার উচ্চতা পর্যন্ত, এই স্তরটি বিদ্যমান।
- এই বায়ু স্তরে, প্রতি কিলোমিটার উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে, ৬.৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস, তাপমাত্রার হ্রাস ঘটে।
- যেহেতু, এই বায়ুস্তরে তাপমাত্রা পরিবর্তনশীল, সেহেতু মেঘ, ধূলিকণা, বায়ুর পরিচলন স্রোত, ঝড় বৃষ্টি, ইত্যাদি এই স্তরেই দেখা যায়। তাই এই বায়ুস্তরকে খুল্লমণ্ডল নামেও অভিহিত করা হয়।
- এই বায়ুস্তরে, ধূলিকণার অবস্থিতির জন্যই আকাশ নীল রঙের দেখায়।
- ট্রোপোপজ হলো এই বায়ুস্তরের উপরিভাগের সীমানা। ট্রোপোস্ফিয়ারে উষ্ণতা ১৫ ডিগ্রী সেলসিয়াস থেকে -৫৫ ডিগ্রি সেলসিয়াসের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে।
- পৃথিবীর বিষুবরেখায়, ট্রোপোপজের উচ্চতা থাকে ৯ মাইল অর্থাৎ ১৫ থেকে ১৬ কিলোমিটার।
- এই উচ্চতাই ৩ মাইলে পরিণত হয় উত্তর এবং দক্ষিণ মেরুতে। যেহেতু মেরু অঞ্চলে বায়ু সংকুচিত অবস্থায় অবস্থান করে তাই ওই অঞ্চলের উষ্ণতা গ্রীষ্মকালে বৃদ্ধি পায় এবং শীতকালে হ্রাস ঘটে।

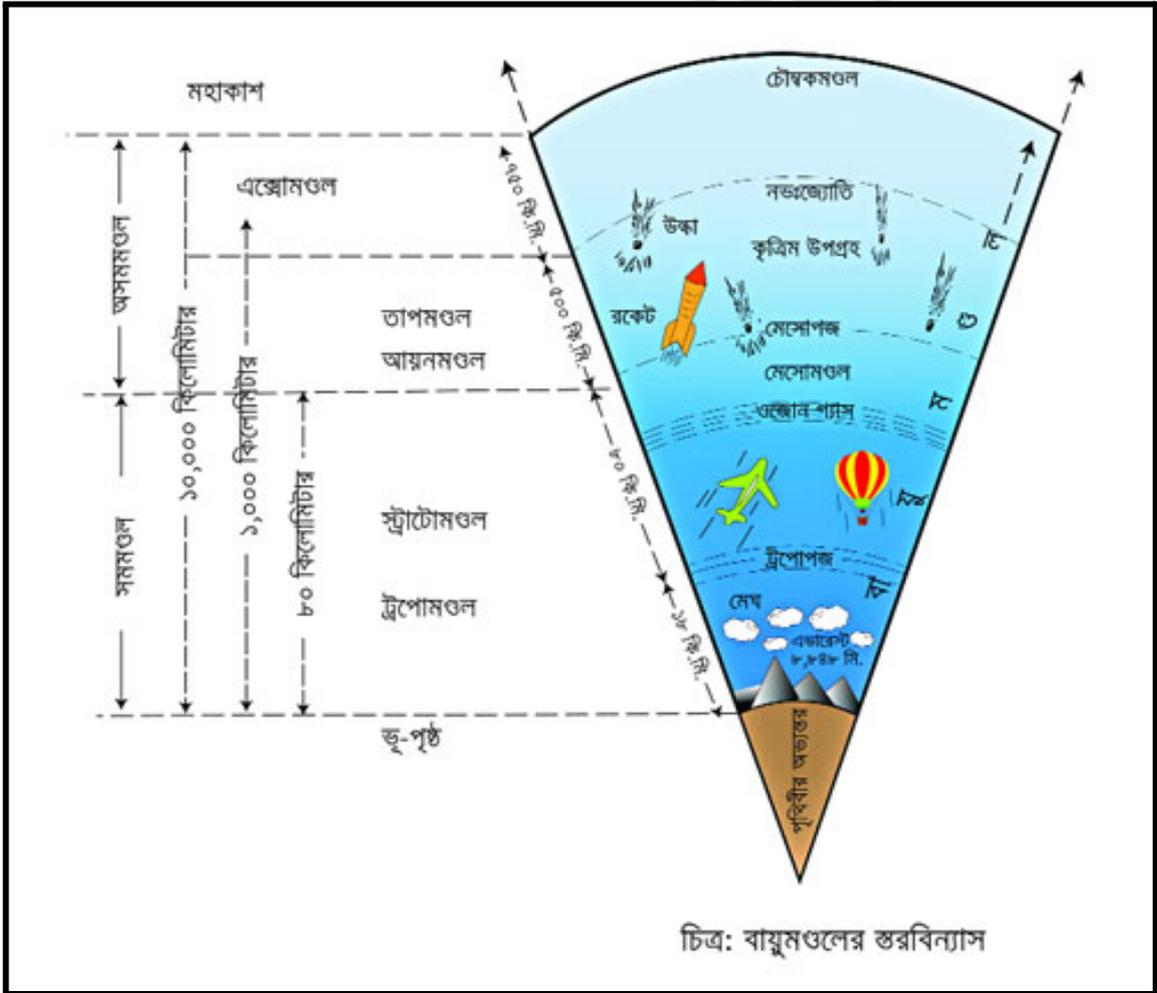
- **স্ট্রাটোস্ফিয়ার :**

- স্ট্রাটোস্ফিয়ার হলো ট্রোপোস্ফিয়ারের ঠিক উপরিভাগের বায়ুস্তর। এই বায়ুস্তরটির উচ্চতা, ১০ থেকে ৫০ কিলোমিটারের মধ্যে সীমাবদ্ধ।
- এই স্তরে, উচ্চতা এবং তাপমাত্রার মধ্যে **সমানুপাতিক** সম্পর্ক; অর্থাৎ উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় এবং উচ্চতার হ্রাস হলে তাপমাত্রারও হ্রাস ঘটে। এই অঞ্চলটির সীমানা বরাবর **স্ট্রাটোপজ** অবস্থিত।

- এই অঞ্চলের তাপমাত্রা সাধারণ  $0^{\circ}$  সেলসিয়াস অথবা  $32^{\circ}$  ফারেনহাইট থাকে।
- পরিচলন স্রোত, এই অঞ্চলে সৃষ্টি হয় না এবং এখানে মেঘ, জলীয় বাষ্প ইত্যাদি অনুপস্থিত, বিশেষত এই কারণটির জন্যই এই অঞ্চলটির আরেক নাম, 'শান্ত মন্ডল'।

○ মেসোস্ফিয়ার :

- স্ট্রাটোস্ফিয়ারের উপরিভাগ হলো মেসোস্ফিয়ার এবং এই স্তরটি 50 থেকে 80 কিলোমিটার এলাকাজুড়ে বিস্তীর্ণ, উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে মেসোস্ফিয়ারে তাপমাত্রার হ্রাস ঘটতে দেখা যায়।
- বায়ুমন্ডলের সর্বনিম্ন তাপমাত্রা হল  $-95^{\circ}$  C বা  $-139^{\circ}$  F। এই স্তরের ওপরের সীমানাকে মেসোপজ বলা হয়।



### ○ থার্মোস্ফিয়ার :

- থার্মোস্ফিয়ারের অবস্থান, মেসোপজের ঠিক উপরিভাগে এবং এই স্তরটি ৮৫ থেকে ৪৫০ কিলোমিটার এলাকাজুড়ে বিস্তীর্ণ থাকে।
- এই স্তরে, প্রথমে উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে তাপমাত্রারও দ্রুত বৃদ্ধি ঘটে; এবং ধীরে ধীরে এই উষ্ণতা বৃদ্ধির হার কম হয়। থার্মোস্ফিয়ারের তাপমাত্রা ১২০০°C পর্যন্তও পৌঁছতে পারে।

### ○ এক্সোস্ফিয়ার : ৫০০ - ৬০০ কিমি এলাকাজুড়ে বিস্তীর্ণ এই বায়ুস্তরটিতে, কম ঘনত্ব বিশিষ্ট গ্যাস অবস্থান করে এবং ১২৪০°C এই স্তরের উষ্ণতা।

### ওজোনোস্ফিয়ার

ওজোন গ্যাস তৈরি হয় ট্রপোস্ফিয়ারে এবং ২৫ থেকে ২৮ মাইল অর্থাৎ ৪০ থেকে ৪৫ কিলোমিটার এলাকা জুড়ে বিস্তৃত থাকে।

1. এই বায়ুস্তরটি **কেমোস্ফিয়ার** অথবা ওজোন স্তর নামেও পরিচিত।
2. সর্বোচ্চ পরিমাণ ওজোন গ্যাস অবস্থিত রয়েছে ভূপৃষ্ঠ থেকে 30 কিলোমিটার উচ্চতা এবং ওজোন গ্যাসের ঘনত্বকে **ডবসন (DU)** একক দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।
3. সূর্য থেকে নিঃসৃত অতিবেগুনি রশ্মিকে শোষণ করে ভূপৃষ্ঠকে রক্ষা করাই হলো এই বায়ুস্তরের মুখ্য কাজ।
4. ওজোনোস্ফিয়ারের তাপমাত্রা সাধারণত ৭৬°C হয়।

### আয়োনোস্ফিয়ার

এই বিশেষ বায়ুস্তরটি মেসোস্ফিয়ারের উপরের অংশ থেকে শুরু করে থার্মোস্ফিয়ার পর্যন্ত বিস্তৃত।

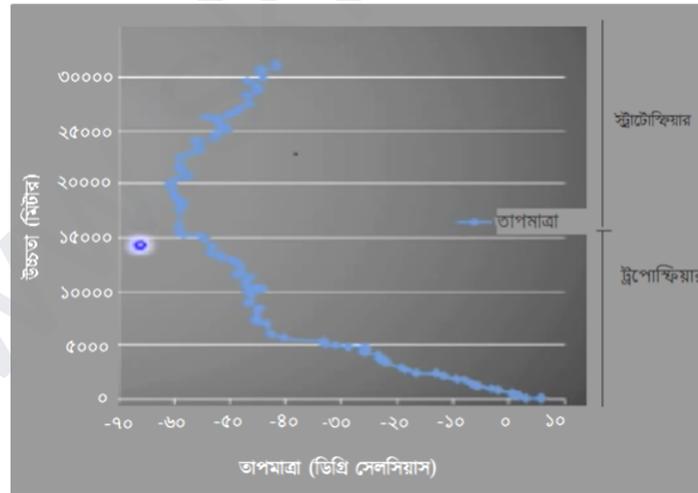
1. এই বায়ুস্তরটি বেতার সংযোগে বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে।
2. বায়ুমণ্ডলের এই অংশেই মেরুজ্যোতি বা অরোরা দেখা যায়।
3. আয়োনোস্ফিয়ারে হাইড্রোজেন, হিলিয়াম ইত্যাদি গ্যাসীয় পদার্থ, আয়নিত অবস্থায় বিচরণ করে।

## ম্যাগনেটোস্ফিয়ার

ভূপৃষ্ঠ থেকে ১৩৩০ -৬৪০০০ কিলোমিটার এলাকায় বিশিষ্ট এই বায়ুস্তরে ইলেকট্রন এবং প্রোটনের অস্তিত্ব প্রত্যক্ষ করা যায়। ভ্যান অ্যালেন বিকিরণ বলয়কে আমরা ম্যাগনেটোস্ফিয়ারেই দেখতে পাই।

## বিভিন্ন বায়ুস্তরে উচ্চতার নিরিখে উষ্ণতার তারতম্য

- **ট্রোপোস্ফিয়ার:** এই বায়ু স্তরের উচ্চতা ১০-১৬ কিলোমিটার পর্যন্ত এবং  $-৫৫^{\circ}\text{C}$  হল এই অঞ্চলের সর্বনিম্ন তাপমাত্রা।
- **স্ট্রাটোস্ফিয়ার ও ওজনোস্ফিয়ার:** ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত স্ট্রাটোস্ফিয়ার বিস্তৃত।  $0^{\circ}\text{C}$  হল স্ট্রাটোপজের তাপমাত্রা। ওজনোস্ফিয়ারের দিকে উষ্ণতা বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং প্রায়  $৭৬^{\circ}\text{C}$  পরিণত হয়।
- **মেসোস্ফিয়ার:** ৫০ থেকে ৮০ কিলোমিটার উচ্চতা বিশিষ্ট এই বায়ুস্তরের তাপমাত্রা প্রায়  $-৯৫^{\circ}\text{C}$  হয়।
- **থার্মোস্ফিয়ার:** এই বায়ুস্তরটির উচ্চতা ৪৫০ কিলোমিটার এবং এই অঞ্চলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেতে পেতে প্রায়  $১২০০^{\circ}\text{C}$  পৌঁছায়।



## বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন বায়ুস্তরের মধ্যে উচ্চতার পরিবর্তনে, চাপের পরিবর্তন:

পৃথিবীর উপরিভাগে অর্থাৎ ভূপৃষ্ঠে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ থাকে সাধারণত ১.০১৩। [একক বায়ুমণ্ডলীয়

চাপ = ৭৬ সেমি পারদস্তম্ভের চাপ =  $১,০১৩ \times ১০^{-৫} \text{ Pa}$   $১০^{-১}$  বায়ুমণ্ডলীয় চাপ আমরা ট্রপোপজে অর্থাৎ কুড়ি কিলোমিটার উচ্চতায় পেয়ে থাকি। স্ট্রাটোস্ফিয়ারে ৪০ কিলোমিটার উচ্চতায়, এই বায়ুমণ্ডলীয় চাপ গিয়ে দাঁড়ায়  $১০^{-৩}$  তে।

মেসোস্ফিয়ারে এই চাপ হয়ে থাকে  $১০^{-৪}$ । মেসপজে অর্থাৎ ৮০ কিলোমিটার উচ্চতায় বায়ুমণ্ডলীয় চাপ সাধারণত হয়ে থাকে  $১০^{-৫}$ ।  $১০^{-৬}$  হল থার্মোস্ফিয়ারে বায়ুর চাপ। ভূপৃষ্ঠ থেকে ২৫০ কিলোমিটার উচ্চতা আরোহন করার পর যে কোন ব্যক্তি  $১০^{-৯}$  বায়ুমণ্ডলীয় চাপ অনুভব করে থাকে। এই গাণিতিক সংখ্যাটি  $১০^{-১০}$ ,  $১০^{-১১}$ , এবং  $১০^{-১২}$  হয়ে থাকে যথাক্রমে ৩৫০ কিলোমিটার, ৪৫০ কিলোমিটার এবং ১০০০ কিলোমিটার উচ্চতার জন্য।

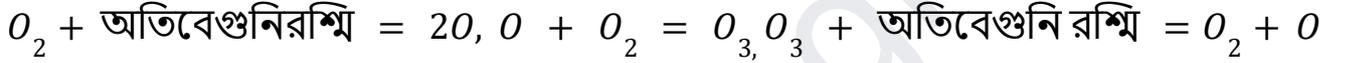
### প্রচলন স্রোত এবং ঝড়-বৃষ্টি:

১. বায়ু, ধোঁয়া, জলীয় বাষ্প, জৈব পদার্থ ইত্যাদি এরোসল ট্রপোস্ফিয়ার স্তরে অবস্থান করে এবং এই স্তরে, উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে তাপমাত্রা হ্রাস হয়।
২. উষ্ণ বায়ু হালকা হবার ফলে ওপরের দিকে অগ্রসর হয় ফলে ট্রপোস্ফিয়ার অঞ্চলে পরিচলন স্রোতের সৃষ্টি।
৩. এই উষ্ণ বায়ু যখন শীতল বায়ুর মধ্য দিয়ে প্রসারিত হয় তখন কিউমুলোনিম্বাস মেঘ তৈরি করে। এই বায়ু আরো ওপরের দিকে উঠতে থাকে লীন তাপের দ্বারা, যা জলীয় বাষ্পের ঘনীভবনের ফলে উৎপন্ন হয়।
৪. এই ঘনীভবনের ফলেই তৈরি হয় জলকণা এবং তা মহাকর্ষ বলের আকর্ষণে পৃথিবীপৃষ্ঠে নেমে আসে এবং বাষ্পীভবনের মাধ্যমে ওপরের দিকে পুনরায় অগ্রসর হয়।
৫. এইসকল জলবিন্দু অর্থাৎ বৃষ্টির কণাগুলির মধ্যে ঘর্ষণের ফলে ঘর্ষণজনিত বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়।
৬. উপরে উঠে এই বায়ু যখন শান্ত শীতল হয়ে পড়ে তখন বজ্রবিদ্যুৎ সহ বৃষ্টিপাতের আবির্ভাব ঘটে। এই বৃষ্টি পরিচলন বৃষ্টি নামে পরিচিত।

## ওজোন স্তর :

ওজোন গ্যাসকে মূলত ভূপৃষ্ঠ থেকে ৪০-৪৫ কিলোমিটার উচ্চতায় অর্থাৎ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার অঞ্চলে লক্ষ্য করা যায়। বায়ুমণ্ডলের এই স্তরটির অপর নাম ওজোনোস্পিয়ার।

**ওজোন স্তরের উৎপত্তি :** সূর্য থেকে নিঃসৃত অতিবেগুনি রশ্মি থেকে পৃথিবীকে রক্ষা করাই হল ওজোন স্তরের মূল লক্ষ্য। এই বায়ুস্তর অতিবেগুনি রশ্মির মধ্যে অবস্থিত অক্সিজেন অণুকে বিভাজিত করে পরমাণুতে পরিণত করে। অক্সিজেন অণুর ( $O_2$ ) সাথে যখন অক্সিজেন পরমাণু (O) সংযুক্ত হয়, তখনই ওজন অণুর ( $O_3$ ) উৎপত্তি ঘটে। এই ওজন অণুর সাথে অক্সিজেন অণুর বিক্রিয়াচক্রটি সর্বক্ষণ চলতেই থাকে এবং এই বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন ওজোন অণুগুলিই মূলত অতিবেগুনিরশ্মিকে শোষণ করে নেয়; যার ফলে এই বায়ুস্তরের উষ্ণতা ক্রমাগত বৃদ্ধি পেতে থাকে।



**ওজোনস্তরের বিপত্তি :** যে ওজোনস্তর মনুষ্যজাতিকে প্রতিনিয়ত অতিবেগুনি রশ্মির হাত থেকে রক্ষা করে চলেছে। সেই বায়ুস্তরটি বর্তমানে বিভিন্ন ক্ষতিকারক গ্যাসের দ্বারা ধীরে ধীরে ধ্বংস হয়ে যাচ্ছে। এর পিছনে রয়েছে, ক্লোরোফ্লোরোকার্বন, কার্বন টেট্রাক্লোরাইড, নাইট্রাস অক্সাইড, এবং অন্যান্য বিষাক্ত গ্যাস। এই সকল গ্যাসের দ্বারা সুমেরু এবং কুমেরু অঞ্চলের ওজোন স্তরে সৃষ্টি হয়েছে বড় বড় গহ্বর।

**ওজোনস্তরের ধ্বংসের ক্ষতিকারক প্রভাব :** বিভিন্ন গ্যাসের দ্বারা ওজোন স্তর বিভিন্ন রূপে ধ্বংসান্বিত হয়ে চলেছে। এর ফলস্বরূপ ওজোন স্তরের মোট আয়তনের ৪% এখনো পর্যন্ত পুরোপুরিভাবে বিলুপ্ত হয়ে গেছে। ফলত বেশি পরিমাণে ক্ষতিকারক অতিবেগুনি রশ্মি পৃথিবীতে এসে পৌঁছাচ্ছে যা মনুষ্যজাতি তথা পৃথিবীর ভবিষ্যৎ-এর ওপর অতিরিক্ত আঘাত আনছে।

- গাছপালা বিপুল হারে ক্ষতিগ্রস্ত হবে।
- জলে বসবাসকারী বিভিন্ন পরিযায়ীর সংখ্যায় ক্রমাগত হ্রাস ঘটবে।
- বেশি পরিমাণে অতিবেগুনি রশ্মি খুব সহজেই পৃথিবীর তাপমাত্রা প্রচুর পরিমাণে বৃদ্ধি করতে সক্ষম।

- মানুষ থেকে শুরু করে জীবজন্তুর ত্বক এবং চোখে বিভিন্ন মারণ রোগের প্রকোপ বৃদ্ধি পাবে।
- এমনকি ক্যান্সারও হতে পারে।

## বিশ্ব উষ্ণায়ন এবং গ্রীনহাউস এফেক্ট

সূর্য থেকে নিঃসৃত ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তাপীয় বিকিরণ খুব সহজেই গ্রীন হাউসের অভেদ্য কাঁচ ভেদ করে ভেতরে প্রবেশ করে কিন্তু, গ্রীন হাউসের ভিতরে অবস্থিত উদ্ভিদ এবং গ্রীন হাউসের মেঝে থেকে সৃষ্ট ইনফ্রারেড সাধারণত বড় তরঙ্গ যুক্ত হয়ে থাকে, তা ওই অভেদ্য বিকিরণ ভেদ করে বাইরে নির্গত হতে অক্ষম। ফলত গ্রীন হাউসের ভেতর সৃষ্টি হয় প্রবল উষ্ণতা।

ঠিক একই পদ্ধতি অবলম্বন করে সূর্য থেকে নির্গত ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তাপীয় বিকিরণ, পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের ভেতর দিয়ে প্রবাহিত হয়ে, পৃথিবীপৃষ্ঠকে প্রচন্ড রূপে উত্তপ্ত করে তোলে এবং ভূতল থেকে নিশ্চিত ইনফ্রারেড রশ্মি বায়ুমণ্ডলের নাইট্রাস অক্সাইড, ক্লোরোফ্লুরোকার্বন, কার্বন ডাই অক্সাইড, মিথেন অথবা জলীয়বাষ্প দ্বারা শোষিত হয়ে থাকে। এইসকল গ্যাস সমূহই মূলত গ্রীন হাউস গ্যাস নামে পরিচিত।

এই সকল গ্যাস ভূপৃষ্ঠের দিকেও তাপীয় বিকিরণ করে থাকে। ফলস্বরূপ, পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়। কার্বন-ডাই-অক্সাইডকেই আমরা মূলত মুখ্য গ্রীনহাউস গ্যাস হিসেবে গণ্য করে থাকি। কিন্তু আমাদের মনে রাখতে হবে কার্বন-ডাই-অক্সাইডের তুলনায় ক্লোরোফ্লুরোকার্বন, মিথেন, নাইট্রাস অক্সাইড প্রভৃতি গ্যাসের তাপ শোষণ ক্ষমতা অনেকগুন বেশি।

মনুষ্যজাতির কিছু বিশেষ কাজের ফলস্বরূপ এই সকল গ্যাসের উৎপত্তি দিন দিন বেড়েই চলেছে যার ফলে বেড়ে চলেছে পৃথিবীর উষ্ণতা। পৃথিবীর উষ্ণতা বৃদ্ধির এই ঘটনাকে **গ্লোবালওয়ার্মিং বা বিশ্ব উষ্ণায়ন** বলে।

**গ্লোবালওয়ার্মিং-এ গ্রীনহাউজ গ্যাসসমূহের প্রভাব :** গ্লোবাল ওয়ার্মিং-এ কার্বন ডাই অক্সাইডে থাকে ৫২%, ক্লোরোফ্লুরোকার্বন ১৪%, মিথেন ১৫%, নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড

৬% এবং অন্যান্য গ্যাসের অবদান থেকে ১৩ শতাংশ।

### পরিবেশের উপর গ্লোবাল ওয়ার্মিং-এর কুপ্রভাব :

1. পৃথিবীর আবহাওয়ায় বিপুল পরিবর্তন ঘটতে পারে এবং প্রবল ঝড়ঝঞ্জা, খরা এবং বন্যা হতে পারে।
2. বিভিন্ন ধরনের জীবাণু ঘটিত রোগের আবির্ভাব ঘটবে।
3. মেরু অঞ্চলের বরফ গলতে থাকবে; যার ফলে সমুদ্রের জলতলের বৃদ্ধি ঘটবে। যার ফলে বসবাসযোগ্য স্থান জলের তলায় চলে যাবে।

### গ্লোবালওয়ার্মিং নিয়ন্ত্রণ বা কমানোর উপায়সমূহ :

1. রাসায়নিক সারের ব্যবহার কম করে জৈব সারের ব্যবহার বৃদ্ধি ঘটানো হবে।
2. জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহারে ট্রাস টেনে পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির ব্যবহার প্রচলন বিপুল হারে করতে হবে যেমন- সৌরশক্তি, বায়ুশক্তি।
3. বনভূমি রক্ষা এবং বনসৃজনের উপর বিশেষ গুরুত্ব দিতে হবে।
4. ক্লোরোফ্লুরোকার্বনের উৎপত্তি এবং ব্যবহার যতটা সম্ভব কম করা যায় ততই ভালো।
5. জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণ এবং জনসচেতনতা বৃদ্ধির দিকে বিশেষ নজর দেওয়া প্রয়োজন।

### শক্তির পর্যাপ্ত ব্যবহার

#### স্থিতিশীল উন্নয়নের প্রেক্ষিতে শক্তির উৎস সমূহের যথার্থ ব্যবহার

1. সাধারণত ব্যবহৃত জীবাশ্ম জ্বালানি সমূহের তাপন মূল্য :

**জ্বালানিসমূহ :** যে সকল পদার্থকে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পোড়ালে প্রচুর পরিমাণে তাপের সৃষ্টি হয়, সেই সকল পদার্থকে সাধারণভাবে জ্বালানি বলা হয়।

**জীবাশ্ম জ্বালানি সমূহ :** জীবাশ্ম জ্বালানি হল সেই সকল উদ্ভিদ এবং প্রাণী যা লক্ষ লক্ষ বছর আগে বিভিন্ন কারণে মাটির নীচে চাপা পড়ে বিভিন্ন রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এক শক্তির উৎসে রূপান্তরিত হয়েছে। জীবাশ্ম জ্বালানির পরিমাণ পৃথিবীতে সীমিত এবং এগুলির উৎপন্ন করা কার্যত অসম্ভব। জীবাশ্ম জ্বালানির উদাহরণ হল - পেট্রোলিয়াম, কয়লা এবং প্রাকৃতিক গ্যাস।

**জ্বালানির তাপন মূল্য :** একক পরিমাণ যে কোন জ্বালানিকে অক্সিজেনে সম্পূর্ণরূপে দহন করলে, যে পরিমাণ তাপ সৃষ্টি হয়, তাকেই ওই জ্বালানির তাপন মূল্য বলা হয়ে

থাকে। কিলোজুল/গ্রাম (KJ/g) হল তাপন মূল্যের SI ইউনিট।

2. **স্থিতিশীল উন্নয়ন** : বর্তমান প্রজন্মের চাহিদা যথাযথ পরিমাণে মিটিয়ে, উৎসের অপচয় না করে ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য সঞ্চিত রাখাকেই স্থিতিশীল উন্নয়ন বলা হয়। নতুন এই উন্নয়নের ফলে, মানুষজাতির বর্তমান এবং ভবিষ্যৎ দুইই সুরক্ষিত থাকবে এবং সমাজের অর্থনৈতিক এবং পরিবেশগত উন্নতি ঘটবে।

Fuel	Calorific Value (kJ/kg)
Cow dung cake	6000-8000
Wood	17000-22000
Coal	25000-33000
Petrol	45000
Kerosene	45000
Diesel	45000
Methane	50000
CNG	50000
LPG	55000
Biogas	35000-40000
Hydrogen	150000

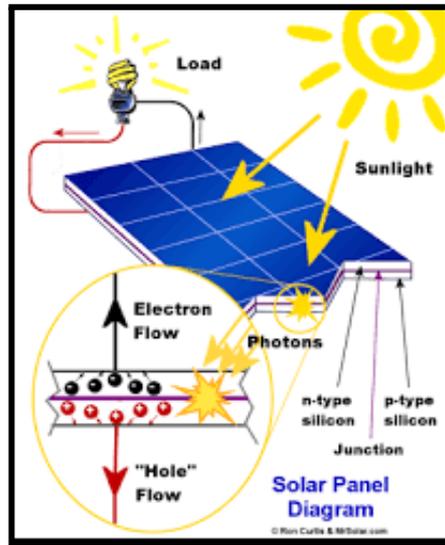
**জীবাশ্ম জ্বালানির সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা** : মানুষ প্রজাতির ভবিষ্যৎ সংরক্ষিত করতে বর্তমান প্রজন্মকে জীবাশ্ম জ্বালানির সংরক্ষণের দিকে বিশেষ নজর দেওয়া প্রয়োজন। অন্যদিকে পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি ঘটানো প্রয়োজন। কারণ কয়লা, পেট্রোলিয়াম ও প্রাকৃতিক গ্যাসের পরিমাণ এই পৃথিবীতে সুনির্দিষ্ট এবং তা কমতে কমতে তলানীতে এসে উপস্থিত হয়েছে। অন্যদিকে পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তিসমূহ একদিকে যেমন পরিবেশের কোনো ক্ষতি করে না তেমনি এদের উৎসও অপরিসীম।

## কিছু অপ্রচলিত শক্তির উৎস

### সৌরশক্তি

সূর্য থেকে আগত শক্তিকে সৌরশক্তি বলা হয়। সৌরশক্তির উৎস হল নিউক্লিয়ার সংযোজন বিক্রিয়া। এই শক্তির মধ্যে রয়েছে আলোক শক্তি এবং তাপ শক্তি। এই শক্তিকে কাজে লাগিয়ে বিভিন্ন দৈনন্দিন জিনিস যেমন সোলার কুকার, হিটার, সৌরকোশকে সরাসরি ব্যবহার করা যায়।

1. **সৌরকোশ :** তড়িৎশক্তি উৎপন্ন করতে সৌরকোশ হল একটা খুবই জনপ্রিয় উপাদান। সৌরকোশ সাধারণত সিলিকনের সাহায্য তৈরি করা হয়। একটি সৌরকোশে সিলিকন আর্সেনিক এবং সিলিকন বোরনের স্তর পাশাপাশি অবস্থান করে। এই সকল স্তরগুলি তারের দ্বারা সংযুক্ত থাকে এবং এই প্যানেলটি সূর্যের সংস্পর্শে এলেই তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয় এবং এই জাতীয় সৌরকোশ ০.৫ V পর্যন্ত বিভব পার্থক্য সৃষ্টি করতে পারে।
2. **সৌরকোশ প্যানেল :** বহু সৌরকোশকে একস্থানে সংযুক্ত করলে একটি সৌরকোশ প্যানেল তৈরি হয়। এই বস্তুটির মাধ্যমে বিপুল সংখ্যক তড়িৎ উৎপন্ন করা সম্ভব হয় এবং তাকে নিত্য প্রয়োজনীয় কাজে ব্যবহার করা যায়।



### সৌরকোশের ব্যবহারসমূহ :

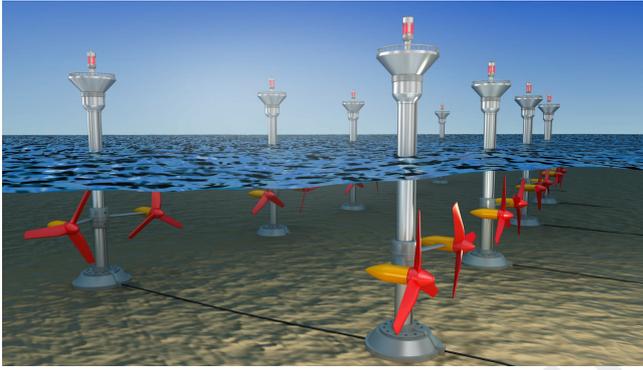
1. ঘড়ি, ক্যালকুলেটর, খেলনা, ট্রাফিক সিগন্যাল ইত্যাদি চালাতে সৌরকোশের বিপুল ব্যবহার দেখা যায়।
2. কৃত্রিম উপগ্রহে সৌরকোশের ব্যবহার করেই বিভিন্ন স্থানে রেডিও-টিভি ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

### বায়ু শক্তি

বায়ুপ্রবাহ, ভূপৃষ্ঠের সর্বত্র বিদ্যমান। বায়ুপ্রবাহের গতিকে কাজে লাগিয়ে তড়িৎশক্তি উৎপন্ন করা হয়। এই গতিকে কাজে লাগিয়ে টারবাইন ঘুরিয়ে আমরা বিদ্যুৎ উৎপন্ন করে থাকি। বর্তমানে এই পদ্ধতি খুবই জনপ্রিয় বিদ্যুৎ উৎপাদন পদ্ধতি এবং ভারত এই বায়ু শক্তিকে কাজে লাগিয়ে প্রায় ১০২৫ মেগাওয়াট তড়িৎ উৎপন্ন করতে সক্ষম হয়েছে।



**জোয়ার ভাটা থেকে উৎপন্ন শক্তি :** চাঁদের মহাকর্ষ বলের প্রভাবে পৃথিবীর সমুদ্রের জলে



দিনে দুবার জোয়ার এবং ভাটার সৃষ্টি হয়। সমুদ্র উপকূলবর্তী অঞ্চলে এই জোয়ার ভাটার ফলে উৎপন্ন শক্তিকে ব্যবহার করে নিত্য প্রয়োজনীয় তড়িৎশক্তি উৎপন্ন করা হয়। এক্ষেত্রেও টারবাইনের মাধ্যমে তড়িৎ উৎপন্ন করা হয়। তবে আমাদের মনে রাখতে হবে যে

জোয়ার ভাটা থেকে আমরা বিপুল পরিমাণ তড়িৎশক্তি পাবো না।

### ভূতাপ শক্তি

ভূগর্ভে অবস্থিত বিভিন্ন উত্তপ্ত শিলা থেকে উৎপন্ন তাপশক্তিকে কাজে লাগিয়েও বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা যায়। মাটির নীচের শিলা খুব উত্তপ্ত থাকায় ভূগর্ভের জল উত্তপ্ত হয়ে স্টিমে পরিণত হয়। নলের মাধ্যমে স্টিম ভূপৃষ্ঠে বেরিয়ে টারবাইনের মাধ্যমে তড়িৎশক্তি উৎপন্ন করা হয়। তবে এই জাতীয় উৎপাদনের পদ্ধতিতে বিদ্যুৎ সৃষ্টি করা খুবই ঝুঁকিপূর্ণ কাজ। কারণ ভূগর্ভে বিভিন্ন স্তরে বিভিন্ন চাপ হয়ে থাকে এবং পূর্বে বহু বিষাক্ত গ্যাসীয় পদার্থের অবস্থান রয়েছে।

### বায়োমাস বা বায়োফুয়েল

বিভিন্ন প্রাণী দ্বারা সৃষ্ট জৈববর্জ্য পদার্থ, মৃত উদ্ভিদ থেকে উৎপন্ন হয়, একে বায়োমাস বলে। কাঠ, কৃষি বর্জ্য, গোবর প্রভৃতি হলো বায়োমাস। এগুলি জ্বালানি রূপে ব্যবহৃত হয় বলে একে বায়োফুয়েল বলা হয়। এই বায়োমাসে কার্বন যৌগের মধ্যে রাসায়নিক শক্তি সঞ্চিত থাকে।

বায়োমাস বা বায়োফুয়েল হলো সৌরশক্তিরই এক ভিন্ন রূপ। এটি একটি অন্যতম পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস।

### **বায়োফুয়েলের ব্যবহার :**

**কাঠ :** কাঠ হলো একটি খুবই ব্যবহৃত এবং জনপ্রিয় বায়োগ্যাস কারণ কাঠকে পোড়ালে আমরা সহজে তাপ উৎপন্ন করতে পারি।

**গোবর :** গরুর মল থেকে উৎপন্ন ঘুঁটে হল এক অন্যতম বায়োফুয়েল।

**বায়োগ্যাসের মুখ্য উপাদান সমূহ :** কার্বন ডাই অক্সাইড, হাইড্রোজেন, হাইড্রোজেন সালফাইট এবং মিথেনের সংমিশ্রণে বায়োগ্যাস সৃষ্টি হয়। মিথেনের পরিমাণ সবথেকে বেশি (৭৫ শতাংশ) থাকার ফলে বায়োগ্যাস সহজেই দাহ্য এবং খুব ভালো জ্বালানি।

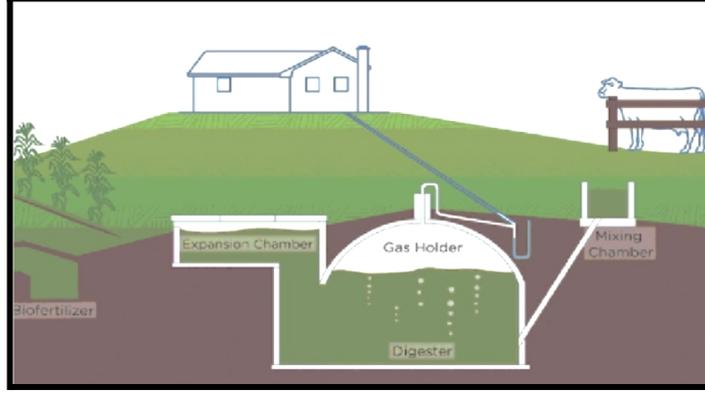
### **বায়োগ্যাসের ব্যবহার সমূহ :**

1. জ্বালানি হিসাবে বায়োগ্যাস রান্নার কাজে বিপুল হারে ব্যবহৃত হয়।
2. বিভিন্ন আলো জ্বালানোর ক্ষেত্রেও এই গ্যাসের ব্যবহার দেখা যায়।
3. গ্যাসের ব্যবহার করে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়।
4. কৃষিক্ষেত্রে জলসেচের কাজেও এই গ্যাস বিপুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

### **বায়োগ্যাস উৎপাদনের বিভিন্ন পদ্ধতি :**

**মিথজেনিক ব্যাকটেরিয়া :** এই জাতীয় ব্যাকটেরিয়া হল একটি অ্যারকি অর্থাৎ এরা অল্প অক্সিজেনের মাধ্যমে পরিবেশে বিভিন্ন বিক্রিয়া ঘটিয়ে মিথেন উৎপন্ন করে। জলাভূমিতে এই জাতীয় ব্যাকটেরিয়া বিপুল হারে দেখা যায়।

**বায়োগ্যাস প্ল্যান্ট :** জলের উপস্থিতিতে এবং অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে বহু ব্যাকটেরিয়া বিভাজন পদ্ধতির মাধ্যমে বায়োগ্যাস উৎপন্ন করতে পারে। এই প্ল্যান্ট তৈরি করা খুবই সোজা এবং স্বল্প ব্যয়বহুল। বায়োগ্যাস প্ল্যান্টে গোবর, মানুষের বর্জ্য, কৃষিজ বর্জ্য, উদ্ভিদ বা পোল্ট্রিতে উৎপন্ন বর্জ্য ব্যবহার করে বায়োগ্যাস উৎপন্ন করা হয়। গোবর আর জলের সামান্য মিশ্রনের দ্বারাই এই প্ল্যান্ট থেকে বায়োগ্যাস উৎপন্ন করা সম্ভব।



**কয়লা খনির মিথেন :** বিশ্বের বিভিন্ন কয়লা খনি থেকে আমরা **Coal Bed Methane** নামক এক প্রাকৃতিক গ্যাস পেয়ে থাকি যা সাধারণত কয়লার উপরের স্তরের পাতলা স্তর রূপে অবস্থিত থাকে। একে শক্তির উৎস হিসেবে ব্যবহার করে বর্তমানে অস্ট্রেলিয়া, কানাডা, এমনকি আমেরিকার মতো শক্তিশালী দেশ গুলি তাদের চাহিদা পূরণ করছে।

**মিথেন হাইড্রেট :** মিথেন হাইড্রেটের অপর নাম হল 'ফায়ার আইস'। খুব নিম্নচাপে এবং নিম্ন উষ্ণতায় মিথেন হাইড্রেট পাওয়া যায়। মূলত মেরু অঞ্চলে এবং সমুদ্রের গভীরে মিথেন হাইড্রেট সহজে উপলব্ধ। এক অণু মিথেন হাইড্রেট বিয়োজিত হয়ে নিজের আয়তনের প্রায় ১৫০-১৬০ গুন আয়তনের গ্যাস তৈরি করতে সক্ষম। এই মিথেন হাইড্রেট খুব অল্প পরিমাণে পৃথিবীতে উপলব্ধ থাকলেও এটি জ্বালানির একটি অন্যতম উৎস।

## পরিবেশের জন্য ভাবনা

—

### বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নোত্তর

### প্রতিটি প্রশ্নের মান- 1

1. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তর রেডিয়ো যোগাযোগের জন্য বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয়

- A. মেসোস্ফিয়ার
- B. ট্রোপোস্ফিয়ার
- C. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
- D. থার্মোস্ফিয়ার

উত্তর : D

2. সব থেকে বেশী বায়ুদূষণ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে হয় ?

- A. ট্রোপোস্ফিয়ার

- B. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
- C. মেসোস্ফিয়ার
- D. থার্মোস্ফিয়ার

**উত্তর : A**

**3. বায়ুমণ্ডলের CO, কোন পদ্ধতিতে বাড়ে ?**

- A. দহন
- B. আঘ্রাবণ
- C. পাতন
- D. বাষ্পীভবন

**উত্তর : A**

**4. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ওজোনস্তর পাওয়া যায় ?**

- A. ট্রপোস্ফিয়ার
- B. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
- C. মেসোস্ফিয়ার
- D. থার্মোস্ফিয়ার

**উত্তর : B**

**5. ওজোনস্তরের ঘনত্ব কোন একক দ্বারা মাপা হয় ?**

- A. AU
- B. F U
- C. DU
- D. MU

**উত্তর : C**

**6. বায়ুমণ্ডলে ওজোনস্তর কি ভাবে তৈরি হল ?**

- A. ভৌত পরিবর্তন
- B. আলোকরাসায়নিক বিক্রিয়া
- C. নিউক্লিয় বিভাজন
- D. নিউক্লিয় সংযোজন

**উত্তর : B**

**7. ওজোনস্তর ক্ষতি করে**

- A. CO<sub>2</sub>, CO
- B. P<sub>2</sub>, O<sub>5</sub>.
- C. NO, NO<sub>2</sub>
- D. O<sub>2</sub>

**উত্তর : C**

8. এদের মধ্যে কোনটি গ্রিনহাউস গ্যাস নয় ?

- A. O<sub>2</sub>
- B. CO<sub>2</sub>
- C. CH<sub>4</sub>
- D. CFC

উত্তর : A

9. ওজোনস্তরের ক্ষতির জন্য কোন গ্যাসটি সব থেকে বেশি সক্রিয় ?

- A. CO<sub>2</sub>
- B. CO
- C. CFC
- D. CH<sub>4</sub>

উত্তর : C

10. শীতের দেশে কাচের ঘরে গাছ রাখা হয়। এইটিকে কি বলে?

- A. হোয়াইট হাউস
- B. BLUE HOUSE
- C. গ্রিনহাউস
- D. গ্লাস হাউস

উত্তর : C

11. কোনটি ফসিল ফুয়েল নয় ?

- A. কয়লা
- B. পেট্রোল
- C. ডিজেল
- D. ইথানল

উত্তর : D

12. সমস্ত শক্তি উৎপাদন হয় কি থেকে ?

- A. জীবাশ্ম জ্বালানি
- B. সমুদ্রের জল
- C. সূর্য
- D. বায়ু

উত্তর : C

13. এদের মধ্যে কোনটি প্রচলিত শক্তি ?

- A. বায়ুশক্তি
- B. ডিজেল
- C. সৌরশক্তি

D.ভূ-তাপশক্তি

**উত্তর : C**

**14. বায়োগ্যাস কিসের দ্বারা তৈরী হয় ?**

A.CH4

B.Co,

C.N2

D.H2

**উত্তর : A**

**15. বায়ুমণ্ডলের কোথায় মেরুজ্যোতি তৈরী হয় ?**

A.স্ট্রাটোস্ফিয়ার

B.মেসোস্ফিয়ার

C.থার্মোস্ফিয়ার

D.ট্রোপোস্ফিয়ার

**উত্তর : C**

**16. LPG গ্যাসে কি উপাদান থাকে?**

A. বিউটেন

B.ইথেন

C.বিউটানোন

D.মিথেন

**উত্তর : A**

**17. পুননবীকরণযোগ্য শক্তি কি থেকে পাওয়া যায় ?**

A.পেট্রোল

B.বায়োগ্যাস

C.প্রাকৃতিক গ্যাস

D.কেরোসিন

**উত্তর : B**

**18. সৌরকোষ কি দিয়ে বানানো হয় ?**

A.কয়লা দিয়ে

B.ডিজেল দিয়ে

C.অর্ধপরিবাহী দিয়ে

D.অতিপরিবাহী দিয়ে

**উত্তর : C**

**19. বায়োমাস কী ?**

A.প্রাণীজ বা উদ্ভিজ্জ বর্জ্যপদার্থ

- B.উদ্ভিদ যেটি মাটির নিচে চাপা পড়া
- C.পেট্রোল
- D.যেই মাসে কার্বন থাকে না

**উত্তর : A**

**20. এদের মধ্যে কোন গ্যাসটি অ্যাসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী নয় ?**

- A.NO2
- B.SO2
- C. N2
- D.CO2

উত্তর : C

**21. আগামীদিনে পৃথিবীর সবচেয়ে বড় শক্তির উৎস হিসেবে কি হতে পারে?**

- A..ইথেন হাইড্রেট
- B. মিথেন নাইট্রেট
- C.মিথেন হাইড্রেট
- D.মিথেন

**Ans -C**

**22. নীচের পদার্থগুলির মধ্যে কোনটি সবচেয়ে বেশী তাপ উৎপাদন করতে পারে ?**

- A.চারকোল
- B. LPG
- C. ডিজেল
- D. কাঠ

**উত্তর : B**

**23. ভেজিটেবল অয়েল ও প্রাণীজ ক্যাটের সঙ্গে মিথানল মিশিয়ে কি বানানো হয়?**

- A. বায়োগ্যাস
- B. বায়োডিজেল
- C. LPG
- D. বায়োমাস

**উত্তর :B**

**24. 1 অণু CFC কত অনু কার্বন ডিঅক্সিডের সমান তাপ উৎপন্ন করে ?**

- A. 200 অণুর সমান
- B. 100 অণুর সমান
- C. 20,000 অণুর সমান
- D. 10,000 অণুর সমান

**উত্তর :C**

25. সমুদ্র বায়ু উৎপাদনের জন্য এদের মধ্যে কোনটি প্রয়োজন?

- A. পরিবহণ
- B. পরিচলন
- C. বিকিরণ
- D. দহন

উত্তর : B

26. ঝড় ও বজ্রপাত কোথায় হয় ?

- A. ক্ষুদ্রমণ্ডলে
- B. শান্তমণ্ডলে
- C. মেসোস্ফিয়ার
- D. থার্মোস্ফিয়ারে

উত্তর : A

27. গ্রিনহাউস গ্যাস বেড়ে গেলে কি হয় ?

- A. পৃথিবীর গড় উষ্ণতা কমে যাবে
- B. পৃথিবীর গড় উষ্ণতা বাড়বে
- C. পৃথিবীর গড় উষ্ণতাপরিবর্তিত থাকবে
- D. বায়ুচাপ বেড়ে যাবে

উত্তর : B

28. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের সবচেয়ে উঁচু অংশের উষ্ণতা কত ?

- A. -20°C
- B. -30°C
- C. -10°C
- D. 0°C

উত্তর : D

29. গ্রিনহাউস গ্যাস কি ভাবে কমানো যায় ?

- A. CFC-এর উৎপাদন নিয়ন্ত্রণ
- B. N<sub>2</sub>-এর পরিমাণ কমিয়ে
- C. CFC-এর উৎপাদন বাড়িয়ে
- D. বৃক্ষচ্ছেদন

উত্তর : A

30. সৌরকোশ তৈরী করতে প্রধানত কি লাগে ?

- A. Bi
- B. Pt
- C. Si

D. Ag

**উত্তর :C**

**31. ফসিল ফুয়েল সংরক্ষণ করার জন্য কি করা উচিত ?**

- A. অপ্রচলিত শক্তির ব্যবহার
- B. প্রচলিত শক্তির ব্যবহার
- C. কলকারখানা বন্ধ রাখা
- D. দসভ্যতার শিখরে তাড়াতাড়ি পৌঁছোনো

**উত্তর : A**

**32. অনেক সৌরকোষকে একসাথে কি বলে ?**

- A. সৌর উত্তাপক
- B. সৌর ফার্নেস
- C. সৌর প্যানেল
- D. সৌরপাত

**উত্তর :C**

**33. ভারতবর্ষের কোন রাজ্যে অনেক উইন্ডমিল পাওয়া যায় ?**

- A. পশ্চিমবঙ্গ
- B. আসাম
- C. তামিলনাড়ু
- D. মণিপুর

**উত্তর : C**

**34. তাপ উৎপাদন হিসেবে নীচের জ্বালানিগুলিকে সঠিক ভাবে সাজাও-**

- A. কয়লা < ডিজেল < LPG < H,
- B. কয়লা < LPG < ডিজেল < H<sub>2</sub>
- C. কয়লা < H, < ডিজেল < LPG
- D. কয়লা < ডিজেল < H, < LPG

**উত্তর : B**

**35. কোনটিকে গ্রিনহাউস গ্যাস বলা যায় না ?**

- A. N<sub>2</sub>O
- B. O<sub>2</sub>
- C. N<sub>2</sub>
- D. CFC

**উত্তর :C**

**36. CFC এর কোন উপাদান ওজোনস্তর ধ্বংসের জন্য বিশেষভাবে দায়ী ?**

- A. C

- B. Cl
- C. N
- D. F

**উত্তর : B**

**37. গ্রিনহাউস এফেক্টের কোন রশ্মির জন্য হয় ?**

- A. ইনফ্রারেড (IR রশ্মি)
- B. রশ্মি
- C. X-রশ্মি
- D. (UV) অতিবেগুনি রশ্মি

**উত্তর : A**

**38. কোন স্তর জলবায়ু নিয়ন্ত্রিত করে ?**

- A. ট্রোপোস্ফিয়ার
- B. স্ট্রাটোস্ফিয়ার
- C. মেসোস্ফিয়ার
- D. থার্মোস্ফিয়ার

**উত্তর : A**

**39. কয়লাখনিতে কোন গ্যাস পাওয়া যায় যেটি জ্বালানির মতো ব্যবহার করা হয় ?**

- A. মিথেন
- B. হাইড্রোজেন
- C. অক্সিজেন
- D. নাইট্রোজেন

**উত্তর : A**

**40. বায়োগ্যাস প্লান্টে বায়োগ্যাস কি ভাবে তৈরী করা হয় ?**

- A. জলের ছাড়া , বায়ুর উপস্থিতিতে
- B. জলের উপস্থিতিতে, বায়ুর অনুপস্থিতিতে
- C. জল এবং বায়ু উভয়ই লাগে
- D. জল এবং বায়ু উভয় লাগে না

**উত্তর : B**

**অতিসংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নোত্তর**

**প্রতিটি প্রশ্নের মান- 1**

**1. এমন একটি অজৈব গ্যাসের নাম লেখো যেটি বিশ্ব উন্নয়নের জন্য দায়ী।**

উত্তর : কার্বন ডাই-অক্সাইড।

**2. কোন জ্বালানির তাপন মূল্য সবচেয়ে বেশি ?**

উত্তর: হাইড্রোজেনের তাপন মূল্য (150 kJ/g) সবচেয়ে বেশি।

**3. CFC-এর ওজোন হোল গঠনে ভূমিকা কী ?**

উত্তর: CFC থেকে উৎপন্ন জায়মান ক্লোরিন ওজোন গ্যাসকে ভেঙে অক্সিজেন-এ পরিণত করে। এইভাবে ওজোন স্তরে ওজোন হোল গঠিত হয়।

**4. পুনর্নবীকরণযোগ্য একটি শক্তির উৎসের নাম লেখো।**

উত্তর: বায়ু শক্তি।

**5. পাওয়ার অ্যালকোহল কী ?**

উত্তর: যে জ্বালানি পেট্রোল-এর সাথে 23% ইথানল মিশিয়ে তৈরি করা হয় তাকে পাওয়ার অ্যালকোহল বলে।

**6. তাপন মূল্যের একক লেখো ?**

উত্তর: কিলো জুল / গ্রাম।

**7. আয়নোস্ফিয়ার-এর অন্য নাম লেখো ?**

উত্তর: থার্মোস্ফিয়ার।

**8. কোন স্তরকে ক্ষুদ্রমণ্ডল বলা হয় ?**

উত্তর: ট্রপোস্ফিয়ারকে।

**9. কী কারণে ম্যাগনেটোস্ফিয়ার-এর এরূপ নামকরণ?**

উত্তর: চৌম্বক ক্ষেত্রের উপস্থিতির জন্য এই অঞ্চলকে ম্যাগনেটোস্ফিয়ার বলা হয়।

**10. CFC-এর পুরো নাম লেখো ?**

উত্তর: ক্লোরোফ্লুরোকার্বন।

**11. গ্রিনহাউস কথাটির অর্থ লেখো ?**

উত্তর: এর অর্থ হলো গাছপালা পরিচর্যার কাচের ঘর।

**12. কোনটি গ্রিনহাউস প্রভাবের জন্য দায়ী প্রধান গ্যাস?**

উত্তর: কার্বন ডাই-অক্সাইড।

**13. স্থিতিশীল উন্নয়ন কাকে বলে?**

উত্তর: যে উন্নয়ন ব্যবস্থায় দেশের মঙ্গল করা যায় প্রাকৃতিক পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট না করে, তাকেই স্থিতিশীল উন্নয়ন বলে।

**14. গোবর গ্যাসে - এ কত শতাংশ মিথেন থাকে?**

উত্তর: গোবর গ্যাসে প্রায় 60 শতাংশ মিথেন থাকে।

**15. মেথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া কাকে বলে ?**

উত্তর: মিথেন গ্যাস উৎপাদনকারী ব্যাকটেরিয়াকে মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া বলে।

**16. মেথাননাজেনিক ব্যাকটেরিয়ার একটি নাম লেখো।**

উত্তর: মিথানকক্লাস।

**17. সুইট গ্যাস কাকে বলে?**

উত্তর: সুইট গ্যাস কোল বেড মিথেনকে বলে। কারণ এর মধ্যে H, S গ্যাস থাকে না।

**18. ফায়ার আইস কাকে বলা হয়?**

উত্তর: মিথেন হাইড্রেটকে ফায়ার আইস বলা হয়।

**19. মিথেন হাইড্রেট-এর রাসায়নিক সংকেত লেখো।**

উত্তর:  $4CH_4, 23H_2O$ .

**20. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে জেট প্লেন চলাচল করে?**

উত্তর: জেট প্লেন চলাচল করে শান্তমণ্ডল স্তরে।

**21. থার্মোস্ফিয়ার-এর সর্বাধিক উষ্ণতা কত?**

উত্তর: থার্মোস্ফিয়ার-এর সর্বাধিক উষ্ণতা  $1200^\circ$  সেন্টিগ্রেড।

**22. ODS কথাটির সম্পূর্ণ রূপ কী।**

উত্তর: ওজোন ডিপ্লিটিং সাবস্টেন্স।

**23. ভূ-তাপ শক্তির প্রধান উৎস লেখো?**

উত্তর: ভূ-তাপ শক্তির প্রধান উৎস হলো আগ্নেয়গিরি ও উষ্ণ প্রস্রবণ।

**24. হাইড্রোজেন ও এলপিগ্যাস-এর মধ্যে কোনটির তাপন মূল্য সর্বোচ্চ?**

উত্তর: হাইড্রোজেন।

**25. কেরোসিন, পেট্রোল, কয়লা। ক্রমবর্ধমান তাপন মূল্য হিসেবে সাজাও।**

উত্তর: কয়লা < কেরোসিন < পেট্রোল।

**26. ভূউষ্ণতা বৃদ্ধির একটি ক্ষতিকারক প্রভাব উল্লেখ করো।**

উত্তর: মেরুপ্রদেশের বরফ গলন ও সমুদ্রের জলের উচ্চতা বৃদ্ধি।

**27. বায়োগ্যাসের মুখ্য উপাদান লেখো?**

উত্তর: মিথেন।

**28. কোন জৈব জ্বালানি ভারতবর্ষে পেট্রোল-এর সাথে মেশানো হয়?**

উত্তর: ইথানল।

**29. এমন দুটি গ্যাসের নাম লেখো যা বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা বৃদ্ধি করে।**

উত্তর: CO ও CH<sub>4</sub>

**30. ওজোন গহ্বর তৈরির জন্য একটি ক্ষতিকারক প্রভাব লেখো।**

উত্তর: অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে ত্বকের ক্যানসার জাতীয় রোগ হয়।

**31. বায়ুমণ্ডলে ওজোন গ্যাস তৈরিতে তড়িচ্চুম্বকীয় তরঙ্গের কোনটি মুখ্য ভূমিকা পালন করে ?**

উত্তর : অতিবেগুনি রশ্মি।

**32. রান্নার গ্যাস এলপিগিজ-এর তাপন মূল্য কত ?**

উত্তর : 50 কিলো জুল প্রতি গ্রাম।

**33. কোনটি বায়ুমণ্ডলের সবচেয়ে বেশি ঘনত্ববিশিষ্ট স্তর ?**

উত্তর : ট্রোপোস্ফিয়ার।

**34. কোন গ্যাস জীবাশ্ম জ্বালানির দহনে উৎপন্ন হয় ?**

উত্তর : কার্বন ডাই-অক্সাইড।

**35. বেতার তরঙ্গ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে প্রতিফলিত হয় ?**

উত্তর : আয়নোস্ফিয়ার।

## সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নোত্তর

## প্রতিটি প্রশ্নের মান- 2

**1. কীভাবে নাইট্রোজেনের অক্সাইডসমূহ ওজোন স্তরের ক্ষতি করে?**

উত্তর : নাইট্রিক অক্সাইড ওজোন স্তরের অণুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড এবং অক্সিজেন উৎপন্ন করে। এই নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড পুনরায় অক্সিজেন পরমাণুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে নাইট্রিক অক্সাইড ও ওজোনে পরিণত হয়। এভাবে উৎপন্ন নাইট্রিক অক্সাইড পুনরায় আরেকটি ওজোনকে ভেঙে দেয়। এই পদ্ধতি ক্রমাগত চলে এবং ওজন স্তরের বিনাশ ঘটে।

**2. বিশ্ব উষ্ণয়ন বলতে কী বোঝায়? দু'টি ক্ষতিকারক প্রভাব উল্লেখ করো।**

উত্তর : পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা গ্রিনহাউস প্রভাব-এর ফলে ক্রমাগত বৃদ্ধি পাওয়ার ঘটনাকে বিশ্ব উষ্ণয়ন বলে।

এর দু'টি ক্ষতিকারক প্রভাব

(A) ঝড়-বৃষ্টির পরিমাণ পরিবর্তন ও অনিয়মিত হবে।

(B) মেরুপ্রদেশের বরফ গলে সমুদ্রের জলের উচ্চতা বেড়ে যাবে এবং উপকূলবর্তী এলাকা ডুবে যাবে।

**3. গ্রিনহাউস প্রভাব কমানোর দুটি উপায় লেখো।**

উত্তর : (A) বনভূমি রক্ষা করতে হবে এবং বনসৃজনের ওপর জোর দিতে হবে।

(B) জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার কমাতে হবে যাতে কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ কমে যায়।

**4. মিথেন হাইড্রেটকে ফায়ার আইস কেন বলে? এটি কোথায় পাওয়া যায় ?**

উত্তর : একপ্রকার কেলাসাকার কঠিন পদার্থ হলো মিথেন হাইড্রেট। প্রচুর পরিমাণে মিথেন গ্যাস জলের অণুর সমন্বয়ে গঠিত বরফ সদৃশ এই কেলাসের মধ্যে আবদ্ধ অবস্থায় থাকে। এই গ্যাস দাহ্য প্রকৃতির

হওয়ায় এটি আগুনের সংস্পর্শে এলেই জ্বলতে থাকে, তাই একে ফায়ার আইস বলে। মিথেন হাইড্রেট সমুদ্রের তলদেশে 1100 মিটার গভীরে পাললিক শিলাস্তর-এর নীচে পাওয়া যায়।

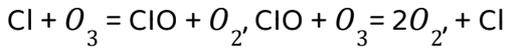
### 5. কীভাবে ক্লোরোফ্লোরো কার্বন ওজোন স্তরকে ধ্বংস করে?

বা, ওজোন স্তর ধ্বংসের কারণগুলি লেখো।

উত্তর : CFC রেফ্রিজারেটর, বাতানুকূল যন্ত্র, এরোসল স্প্রে-তে ব্যবহৃত হয়।

এই CFC গ্যাস স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে পৌঁছায় এবং অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে ক্লোরিন পরমাণু গঠন করে।

লক্ষ লক্ষ ওজোন অণুকে এই সক্রিয় ক্লোরিন পরমাণু অক্সিজেনে পরিণত করে।

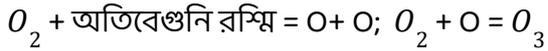


### 6. কীভাবে ওজোন স্তর সৃষ্টি হয়?

উত্তর : অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে উপস্থিত অক্সিজেন অণু অক্সিজেন পরমাণুতে বিয়োজিত হয়।

এই পারমাণবিক অক্সিজেন আণবিক অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে ওজোন তৈরি করে।

এইভাবে 16 কিলোমিটার থেকে 30 কিলোমিটার-এর মধ্যে স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার-এ একটি ওজোন স্তর সৃষ্টি হয়।



### 7. দুটি গুরুত্বপূর্ণ উপায় লেখো গ্লোবাল ওয়ার্মিং বা বিশ্ব উন্নয়নের প্রভাব কমানোর ?

অথবা, গ্রিনহাউস প্রভাব কমানোর দুটি উপায় লেখো।

উত্তর : (A) প্রচুর বনসৃজন ও বন সংরক্ষণ করতে হবে, এতে বায়ুমণ্ডলের অতিরিক্ত কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস, গাছপালা দ্বারা শোষিত হবে।

(B) কার্বন ডাই-অক্সাইড উৎপাদনকারী জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার কমাতে হবে, যথা - কাঠকয়লা, ডিজেল-পেট্রোল ইত্যাদির ব্যবহার কমাতে হবে।

### 8. স্থিতিশীল উন্নয়নের ধারণাটি কী ?

বা, স্থিতিশীল উন্নয়ন বলতে কী বোঝায় ?

উত্তর : প্রাকৃতিক সম্পদের পরিমিত ও যথাযথ ব্যবহার, বর্তমান জীবনযাত্রার মানোন্নয়ন ও ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য প্রাকৃতিক সম্পদকে সুরক্ষিত করে মানবজাতির মঙ্গলসাধন করা যায়, যে উন্নয়নমূলক কর্মসূচি গ্রহণের মাধ্যমে তাকে স্থিতিশীল উন্নয়ন বলে।

### 9. কেন স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারকে শান্তমণ্ডল বলা হয় ?

অথবা, কেন স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার অঞ্চলে জেট বিমান চলাচল করতে পারে ?

উত্তর : স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার অঞ্চলে খুব কম পরিমাণে বায়ু, ধূলিকণা ও জলকণা থাকায় ঝড়-বৃষ্টি প্রায় কিছুই হয় না। তাই জেট বিমানগুলি ঝড়-বৃষ্টি এড়িয়ে চলার জন্য এই স্তরে চলাচল করে। তাই একে শান্তমণ্ডল বলা হয়।

### 10. অনবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস বা চিরাচরিত শক্তির উৎস বলতে কী বোঝায়? উদাহরণ দাও।

উত্তর : অনেক দিন ধরে ব্যবহার করার ফলে যেসব শক্তির উৎসের ভাণ্ডার বর্তমানে শেষ হওয়ার সম্ভাবনা তৈরি হয়েছে এবং যেগুলি একবার শেষ হয়ে গেলে পুনরায় ফিরে পাওয়ার সম্ভাবনা নেই, তাদের চিরাচরিত বা অনবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস বলে।

যেমন— পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা প্রভৃতি জীবাশ্ম জ্বালানি হলো চিরাচরিত বা অনবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস।

### 11. মেরুপ্রভা কাকে বলে এবং কোন স্তরে এটি দেখা যায়?

উত্তর : আয়নোস্ফিয়ার স্তরে তড়িদাহিত কণা থাকে, এখানে বায়ু থাকে না। সুমেরু ও কুমেরু অঞ্চলে এক ধরনের আলোর বিচ্ছুরণ দেখা যায় এই তড়িদাহিত কণার চৌম্বক বিক্ষেপের কারণে।

এই ঘটনাকে মেরুজ্যোতি বা মেরুপ্রভা বলে। বায়ুমণ্ডলের আয়নোস্ফিয়ারে মেরুপ্রভা দেখা যায়।

### 12. কাকে ও কেন স্কুবমণ্ডল বলা হয়?

উত্তর : স্কুবমণ্ডল বলা হয় ট্রপোস্ফিয়ারকে। কেননা ট্রপোস্ফিয়ারে জলীয় বাষ্প, মেঘ, ধূলিকণা ইত্যাদি থাকে। এখানে আবহাওয়ার প্রতিনিয়ত পরিবর্তন হয় এবং ঝড়, বৃষ্টিপাত ও বজ্রপাত ঘটে থাকে। তাই এই অঞ্চলকে স্কুবমণ্ডল বলা হয়।

### 13. মিথেন হাইড্রেট কী? মিথেন হাইড্রেট কোথায় পাওয়া যায়?

উত্তর :  $4 CH_4 + 23 H_2O$  সংকেত বিশিষ্ট বরফের ন্যায় কেলাসাকার সাদা কঠিন পদার্থ হলো মিথেন হাইড্রেট। এর মধ্যে 13.4% মিথেন থাকে। সমুদ্রের তলদেশে 1100 মিটার গভীরে পাললিক শিলাস্তরের নীচে মিথেন হাইড্রেট পাওয়া যায়।

### 14. ট্রপোপজ কাকে বলে ?

উত্তর : যে অঞ্চলে ট্রপোস্ফিয়ার শেষ হয়েছে এবং স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার শুরু হয়েছে সেই অঞ্চলে উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে উষ্ণতার পরিবর্তন হয় না, তাকে ট্রপোপজ বলে।

### 15. বায়ুশক্তির ও সৌরশক্তির একটি করে অসুবিধা লেখো।

উত্তর : বায়ুশক্তির অসুবিধা : বায়ুশক্তির একটি অসুবিধা হলো কেবলমাত্র উপকূল ও মরু অঞ্চলে যেখানে বাতাসের বেগ বেশি সেখানে বায়ুকল স্থাপন করে বিদ্যুৎ উৎপাদন সম্ভব।

সৌরশক্তির অসুবিধা : রৌদ্রোজ্জ্বল দিন না হলে অর্থাৎ মেঘলা দিনে বা রাতের বেলা সৌরবিদ্যুৎ উৎপাদন অসম্ভব।

#### 16. ওজোন মণ্ডল কাকে বলে ?

উত্তর : ওজোন মণ্ডল হলো ভূপৃষ্ঠ থেকে প্রায় 20-50 কিমি উচ্চতায় ট্র্যাটোস্ফিয়ারে পৃথিবীকে ঘিরে বায়ুমণ্ডলের ওজোন গ্যাস (O<sub>3</sub>) সমৃদ্ধ স্তর।

#### 17. গ্রিনহাউস গ্যাসের কয়েকটি নাম লেখো। পরিবেশে এই গ্যাসগুলির ভূমি লেখো।

উত্তর : NO, CFC, CO, CH, ও জলীয় বাষ্প। এই গ্যাসগুলি বায়ুমণ্ডলের তাপ বৃদ্ধি করে, যার ফল বিশ্ব উষ্ণায়ন।

#### 18. জ্বালানির স্থিতিশীল ব্যবহার কাকে বলে?

উত্তর : বর্তমান প্রজন্মের জ্বালানি চাহিদা মিটিয়ে ভবিষ্যৎ প্রজন্মের উন্নয়নের ধারাকে বজায় রাখতে ভবিষ্যতের জন্য জ্বালানি সংরক্ষণ ও বিকল্প জ্বালানির ব্যবহারকে বলে জ্বালানির স্থিতিশীল ব্যবহার।

#### 19. জীবাশ্ম জ্বালানি সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা কী লেখো ?

উত্তর : জনসংখ্যা বৃদ্ধি ও সভ্যতার উন্নতির ফলে কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস ও পেট্রোলিয়াম জাতীয় বিভিন্ন অনবীকরণযোগ্য চিরাচরিত শক্তির ব্যবহার বেড়ে গেছে। তাই এর পরিমাণ ধীরে ধীরে কমে যাচ্ছে। বিজ্ঞানীদের ধারণা, একবিংশ শতাব্দীর শেষের দিকে এই শক্তির উৎসগুলি একদম শেষ হয়ে যাবে। এর ফলে শক্তি সংকটের সৃষ্টি হবে। তাই এই জ্বালানির প্রয়োজনীয়তার দিকে লক্ষ রেখে এদের সংরক্ষণের প্রয়োজন।

#### 20. দু'টি ক্ষতিকারক প্রভাব লেখো অতিবেগুনি রশ্মির।

উত্তর : মানুষের চামড়ায় সানবার্ন, ক্যানসার ও বিভিন্ন চর্মরোগ সৃষ্টি করে। প্রজনন ক্ষমতা ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস পায়।

#### 21. সভ্যতার উন্নতিসাধনে বিকল্পশক্তির ব্যবহারের প্রয়োজন লেখো ?

উত্তর : বর্তমানে আমরা যে-সমস্ত জীবাশ্ম জ্বালানি শক্তি উৎপাদনের কাজে ব্যবহার করি সেগুলির ভাণ্ডার সীমিত। সেগুলি একদিন না একদিন শেষ হয়ে যাবে। ফলে জ্বালানির অভাবে সভ্যতার উন্নয়ন থমকে যাবে। তাই সভ্যতার উন্নয়নের ধারাকে বজায় রাখতে হলে বিকল্প শক্তির সন্ধান ও ব্যবহার প্রয়োজন।

#### 22. গ্রিনহাউস কাকে বলে?

উত্তর : প্রচণ্ড ঠান্ডার হাত থেকে উদ্ভিদকে বাঁচিয়ে রাখতে শীতপ্রধান অঞ্চলে কাচের ঘর তৈরি করা হয়। এর মধ্যে গাছপালা সবুজ ও সতেজ থাকে, একে গ্রিনহাউস বলে।

### 23. গ্রিনহাউস এফেক্ট কাকে বলে?

উত্তর : প্রবল ঠান্ডার হাত থেকে উদ্ভিদকে রক্ষা করার জন্য শীতপ্রধান অঞ্চলে পলিথিনের ঘর তৈরি করে গাছপালা লাগানো হয়। ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোকরশ্মি এই কাচ বা পলিথিন ভেদ করে প্রবেশ করে কিন্তু উদ্ভিদ কর্তৃক শোষণের পর তা তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট ইনফ্রারেড রশ্মিতে পরিণত হয় যা ঐ কাচ বা পলিথিন বাইরে বেরিয়ে আসতে পারে না।

ফলে গ্রিনহাউসের ভেতরটা গরম থাকে। তেমনই সূর্য থেকে আগত আলোকরশ্মি ভূপৃষ্ঠে এসে পড়ে এবং পুনরায় বিকিরিত হয়ে ফিরে যায়। কিন্তু বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত CR, CFC, A, O ও জলীয় বাষ্প দ্বারা শোষিত হয়ে তা পুনরায় মহাশূন্যে ফিরে যেতে পারে না। ফলে বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা বাড়ে। এই ঘটনাটি গ্রিনহাউস এফেক্ট বলে পরিচিত।

### 24. এলপিজি-র তাপনমূল্য 2800 কিলোক্যালোরি প্রতি মিটার-এর অর্থ কী ?

উত্তর : 1 ঘনমিটার আয়তনের এলপিজি-কে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে সম্পূর্ণ করলে 2800 কিলোক্যালোরি তাপ উৎপন্ন হয়।

### 25. ওজোন স্তরকে প্রাকৃতিক সৌরপর্দা বা পৃথিবীর ছাদ বলা হয় কেন ?

অথবা, বায়ুমণ্ডলে ওজোন স্তরের গুরুত্ব কী ?

উত্তর : সূর্যরশ্মির ক্ষতিকর UV-B, UV-V অতিবেগুনি রশ্মিকে ওজোন স্তর শোষণ করে। ফলে ওই ক্ষতিকর রশ্মি পৃথিবীতে পৌঁছাতে পারে না এবং পরিবেশ এই ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা পায়।

### 26. উৎকৃষ্ট জ্বালানির শর্তগুলি কী কী লেখো ?

উত্তর : উৎকৃষ্ট জ্বালানির শর্তগুলি হলো—

- জ্বালানি সস্তা ও সহজলভ্য হবে।
- তাপনমূল্য বেশি হবে।
- জ্বালানির দহনে ধোঁয়া বা কোনো বিষাক্ত গ্যাস উৎপন্ন হবে না।

### 27. বায়োফুয়েল কাকে বলে?

উত্তর : কৃষিজ বর্জ, গোবর, কাঠ, গাছের শুকনো ডালপালা, মৃত প্রাণীর দেহাবশেষ ইত্যাদি কার্বনঘটিত পদার্থকে একত্রে বলা হয় বায়োমাস।

এই বায়োমাসকে পচিয়ে তা থেকে বায়োগ্যাস উৎপন্ন করে সেটাকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয় বা এই বায়োমাসকে সরাসরি জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করে। বায়োমাসের এই রাসায়নিক শক্তিকে বায়োফুয়েল বলা হয়।