

# দ্বিতীয় অধ্যায় : বায়ুমন্ডল

সমুদ্রপৃষ্ঠের উপরের দিকে প্রায় 10000 কিমি পর্যন্ত অদৃশ্য গ্যাসীয় আবরণ পৃথিবীকে বেষ্টিত করে আছে, সেই অদৃশ্য আবরণ হল বায়ুমন্ডল ।

- বায়ুমণ্ডল হল একটি মিশ্র গ্যাসীয় পদার্থ ।
- ভূপৃষ্ঠ থেকে যত উপরে ওঠা যায় বায়ুমণ্ডলের ঘনত্ব ততই কমতে থাকে ।

## বায়ুমন্ডলের উপাদান সমূহ

বায়ুমন্ডল প্রধানত তিনপ্রকার উপাদান নিয়ে গঠিত ।

1. **গ্যাসীয় উপাদান** : বায়ুমন্ডলের গ্যাসীয় উপাদান 99% নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন নিয়ে গঠিত । এছাড়া কার্বন ডাইঅক্সাইড, হিলিয়াম, হাইড্রোজেন, মিথেন প্রভৃতি ।
2. **জলীয় বাষ্প** : উচ্চতা, অক্ষাংশ, উষ্ণতা, স্থলভাগ, জলভাগ বন্টনের তারতম্যে জলীয় বাষ্পের তারতম্য ঘটে । জলীয় বাষ্প হল জলের গ্যাসীয় অবস্থা । জলীয় বাষ্পের উপস্থিতির জন্যই বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ যেমন ঝড়, বৃষ্টিপাত প্রভৃতি সৃষ্টি হয় ।
3. **ধূলিকণা** : মরু অঞ্চলের সূক্ষ্ম বালুকণা, কলকারখানার পোড়া কয়লার ছাই, বিভিন্ন প্রকার খনিজ লবণ প্রভৃতি ধূলিকণা ভাসমান অবস্থায় বায়ুমণ্ডলে রয়েছে ।

## উপাদানের ভিত্তিতে বায়ুমন্ডলের স্তরবিন্যাস

উপাদানগত ভিত্তিতে বায়ুমন্ডলকে দুভাগে ভাগ করা যায় -

1. **সমমন্ডল** : সমুদ্রতল থেকে 100 কিমি উচ্চতা পর্যন্ত অংশে বায়ুমন্ডল

গঠনকারী উপাদানগুলি প্রায় একই রকম থাকে বলে এই স্তরকে সমমন্ডল বলা হয়। পৃথিবীর জলবায়ু নির্ধারণের ক্ষেত্রে এই স্তরের প্রকৃতি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এই স্তরের উপাদানগুলি হলো- বিভিন্ন প্রকার গ্যাস, জলীয় বাষ্প এবং জৈব ও অজৈব কণা। পৃথিবীর জলবায়ু নির্ধারণ করে।

2. **বিষমমন্ডল** : সমমন্ডলের পরে প্রায় 100-10000 কিমি পর্যন্ত অংশে

বায়ুমন্ডল গঠনকারী উপাদানগুলি বিভিন্ন রকমভাবে থাকে তাই এই স্তরকে বিষমমন্ডল বলে। বিষমমন্ডল চারটি স্তরে বিভক্ত - নাইট্রোজেন স্তর, হাইড্রোজেন স্তর, অক্সিজেন স্তর, হিলিয়াম স্তর।

## উষ্ণতার ভিত্তিতে বায়ুস্তর বিন্যাস

উষ্ণতার ভিত্তিতে বায়ুস্তর ছয়টি স্তরে ভাগে বিভক্ত -

1. **ট্রোপোস্ফিয়ার** : এটি বায়ুমন্ডলের নীচে ভূপৃষ্ঠ সংলগ্ন স্তর। নিরক্ষীয় অঞ্চলে

18 কিমি, ত্রাণ্তীয় অঞ্চলে 12.5 কিমি এবং মেরু অঞ্চলে 18 কিমি উচ্চতা

পর্যন্ত বিস্তৃত। এই স্তরে প্রতি হাজার মিটার উচ্চতায় উষ্ণতা হ্রাস পায়। এই

স্তরে 75% গ্যাসীয় উপাদান রয়েছে। এই স্তরে ঝড়, বৃষ্টি হয় তাই এই স্তরকে

ক্ষুদ্ধমন্ডল বলে। ট্রোপোপজ হলো এই স্তরের উপরসীমা অর্থাৎ ট্রোপোস্ফিয়ার ও

স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের সংযোগকারী স্তর।

2. **স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার :** ট্রপোস্ফিয়ারের পরবর্তী স্তর হলো স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ।

ট্রপোপজের উপর থেকে প্রায় 50 কিমি উচ্চতা পর্যন্ত এই স্তরটি বিস্তৃত ।

উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে উষ্ণতা বৃদ্ধি পায় । এই স্তরে আবহাওয়া শান্ত থাকে তাই এই

স্তরকে শান্তমন্ডল বলা হয় । এই স্তরের 35 কিমি উচ্চতায় ওজোন গ্যাসের

উপস্থিতি থাকায় এই অংশকে ওজনোস্ফিয়ার বলে । এই গ্যাস অতিবেগুনি

রশ্মি শোষণ করে । স্ট্র্যাটোপজ হলো এই স্তরের উর্ধ্বসীমা অর্থাৎ

স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ও মেসোস্ফিয়ারের সংযোগকারী স্তর ।

3. **মেসোস্ফিয়ার :** স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের উর্ধ্বসীমা স্ট্র্যাটোপজের উপরের স্তরটি

হলো মেসোস্ফিয়ার । প্রায় 80 কিমি উচ্চতা পর্যন্ত বিস্তৃত । এই স্তরে উচ্চতা

বৃদ্ধির সঙ্গে উষ্ণতা হ্রাস পায় এবং বায়ুচাপ অত্যন্ত কম থাকে । এই স্তরে

উল্কাপিণ্ড পুড়ে ছাই হয়ে যায় । মেসোপজ হলো এই স্তরের উর্ধ্বসীমা অর্থাৎ

মেসোস্ফিয়ার ও আয়নোস্ফিয়ারের সংযোগকারী স্তর ।

4. **আয়নোস্ফিয়ার :** মেসোস্ফিয়ারের উর্ধ্বসীমা মেসোপজের উপরের স্তরটি

হলো আয়নোস্ফিয়ার যা প্রায় 80-500 কিমি পর্যন্ত বিস্তৃত । উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে

উষ্ণতার বৃদ্ধি ঘটে । এই স্তরে x-রশ্মি শোষিত হয় । বেতারতরঙ্গ এখানে

বাধাপ্রাপ্ত হয়ে পুনরায় পৃথিবীতে ফিরে আসে । এই স্তরের উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে

উষ্ণতারও বৃদ্ধি ঘটে ।

5. **এক্সোস্ফিয়ার :** আয়নোস্ফিয়ারের উপরের অংশ এক্সোস্ফিয়ার । প্রায়

500-700 কিমি পর্যন্ত বিস্তৃত । হিলিয়াম ও হাইড্রোজেন গ্যাসের উপস্থিতি ।

6. ম্যানেটোস্ফিয়ার : এক্সোস্ফিয়ারের উপরের অংশ ম্যানেটোস্ফিয়ার । প্রায় 750-10000 কিমি পর্যন্ত স্তরটি বিস্তৃত । বায়বীয় উপাদানগুলি আয়নিত অবস্থায় থাকে । প্রোটন ও ইলেক্ট্রনের সমন্বয়ের ফলে এই স্তরে চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়েছে ।

### ওজোনস্তরের গুরুত্ব

1. স্ট্রাটোস্ফিয়ারের উপরে যে ওজন গ্যাসের আস্তরণ সৃষ্টি হয়েছে সেটাই হল ওজোনস্তর ।
2. সূর্য থেকে আগত অতিবেগুনি রশ্মিকে শোষণ করে জীবজগৎকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করে এবং বায়ুমন্ডলের ভারসাম্য বজায় রাখে ।
3. ওজোনোস্ফিয়ারে প্রাকৃতিকভাবে ক্রমান্বয়ে ওজোন গ্যাস সৃষ্টি ও ধ্বংস হয় । ওজোনস্তর বেশি ধ্বংস হলে ওজোনস্তর ক্রমশ পাতলা হতে শুরু করে, এভাবে ওজোনস্তরের বিনাশ হয় । এর ফলে সমগ্র মানুষ রোগে আক্রান্ত হচ্ছে ।

### তাপের সমতা

দিনের বেলায় ভূপৃষ্ঠে সূর্যকিরণের ফলে পৃথিবী উত্তপ্ত হয় । তেমনি রাত্রিতে তাপ বিকিরণের ফলে পৃথিবী শীতল হয় । এর ফলে পৃথিবীর বার্ষিক উত্তাপের সমতা এক থাকে । একেই তাপের সমতা বলে ।

## বায়ুমন্ডলের উত্তপ্ত হওয়ার পদ্ধতি

- 1. বিকিরণ পদ্ধতি :** ক্ষুদ্রতরঙ্গ যুক্ত সূর্যরশ্মি সরাসরি পৃথিবীর পৃষ্ঠকে উত্তপ্ত করার পরে, বড় তরঙ্গগুলি ভূপৃষ্ঠ সংলগ্ন বায়ুস্তরকে উত্তপ্ত করে । একে বিকিরণ বলা হয় ।
- 2. পরিবহন পদ্ধতি :** সূর্যের তাপ ভূপৃষ্ঠের নিচের বাতাসকে উষ্ণ করে, যা পরে তার ওপরের শীতল বাতাসকে উষ্ণ করে । এভাবেই তাপ বাতাসের এক স্তর থেকে অন্য স্তরে পরিবাহিত হয় যতক্ষণ না উভয় স্তরের তাপমাত্রা সমান হয় । এই পদ্ধতিকে পরিবহন বলা হয় ।
- 3. পরিচলন পদ্ধতি :** উত্তপ্ত ভূপৃষ্ঠের জন্য বায়ুস্তর উত্তপ্ত হয়, এবং প্রসারিত ও হালকা হয়ে উপরে উঠে যায়, তখন ওই বায়ুশূন্য স্থান পূরণের জন্য শীতল ও ভারী বায়ু ছুটে আসে এবং পুনরায় উত্তপ্ত করে, একে পরিচলন বলে ।  
এছাড়াও অ্যাডভেকশন, প্রত্যক্ষ সৌরতাপ শোষণ, তেজস্ক্রিয় পদার্থ, ভূগর্ভস্থ তাপ, লীনতাপ ও মনুষ্যকৃত সৃষ্ট তাপ থেকেও বায়ুমন্ডল উত্তপ্ত হয় ।
- 4. অ্যাডভেকশন :** উষ্ণবায়ু ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে প্রবাহিত হওয়ার সময় তার গতিপথ সংলগ্ন স্থানগুলির শীতল বায়ুকে উত্তপ্ত করে । একেই অ্যাডভেকশন বলে ।
- 5. লীনতাপ :** লীনতাপের ফলেও ভূপৃষ্ঠ উত্তপ্ত হয় ।

## তাপের পরিমাপ

বায়ুর উষ্ণতা পরিমাপের জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তাকে থার্মোমিটার বলে ।

থার্মোমিটারে দু-ধরনের স্কেল থাকে, সেলসিয়াস স্কেল ও ফারেনহাইট স্কেল ।

কোনো স্থানের কোনো দিনের উষ্ণতাকে নির্ণয় করার জন্য সেই দিনের সর্বোচ্চ ও

সর্বনিম্ন তাপমাত্রার যোগফলকে দুই দিয়ে ভাগ করে এবং প্রতি ঘন্টার তাপমাত্রার

যোগফলকে 24 দিয়ে ভাগ করে দিনের গড় উষ্ণতা পাওয়া যায় ।

**গরিষ্ঠ-লঘিষ্ঠ থার্মোমিটার বা সিক্সের থার্মোমিটার :** দিনের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন

উষ্ণতা নির্ণয় করা হয় । এর উভয় দিকের প্রান্তভাগে সরু নলের মত দুটি সূচক

থাকে, এর উভয় প্রান্তে থাকে অ্যালকোহল এবং সূচক দুটির মাঝে থাকে পারদ ।

## বায়ুমণ্ডলের তাপের তারতম্যের কারণ

1. **অক্ষাংশ :** পৃথিবী কক্ষতলের সঙ্গে সর্বদা  $66\frac{1}{2}^{\circ}$  কোণে হেলে থাকার কারণে

নিরক্ষীয় অঞ্চলে সূর্য লম্বভাবে কিরণ দেয় এবং তাপীয় ফল বেশি থাকে ।

অপর দিকে নিরক্ষরেখা থেকে উভয় মেরুর দিকে সূর্যরশ্মি তীর্যকভাবে পড়ে

তখন সূর্যের তাপীয় ফল কম থাকে ।

2. **ভূমির উচ্চতা :** সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে উষ্ণতা কমতে থাকে

। কোনো স্থান সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে যত উপরে অবস্থান করবে সেই অঞ্চলের

উষ্ণতা ততই কম হবে । আবার অনেকসময় দেখা যায় উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে

উষ্ণতা হ্রাস না হয়ে বৃদ্ধি হচ্ছে । বিপরীত উষ্ণতা সৃষ্টি হয় বলে একে বৈপরীত্য

উদ্ভাপ বলে ।

3. **স্থলভাগ ও জলভাগের বন্টন** : জলভাগের তুলনায় স্থলভাগ দ্রুত উষ্ণ বা শীতল হলে গ্রীষ্মকাল অধিক উষ্ণ ও শীতকাল অধিক শীতল হয় ।
4. **বায়ুপ্রবাহ** : উষ্ণবায়ু প্রবাহিত অঞ্চলের উষ্ণতা বেশি এবং শীতল বায়ু প্রবাহিত অঞ্চল বেশি শীতল হয় ।
5. **সমুদ্রস্রোত** : সমুদ্রের যে উপকূলীয় অঞ্চলে শীতল সমুদ্রস্রোত প্রবাহিত হয়, সেই অঞ্চলের বায়ুমন্ডল শীতল হয় এবং যে অঞ্চলে উষ্ণ সমুদ্রস্রোত প্রবাহিত হয় সেই অঞ্চলের বায়ুমন্ডল উষ্ণ হয় ।
6. **ভূমির ঢাল** : দক্ষিণমুখী ভূমির ঢালে বায়ুমন্ডলের উষ্ণতা অধিক হয় ।
7. **মেঘাচ্ছন্নতা ও অধঃক্ষেপণ** : দিনের আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকলে তাপীয় ফল হ্রাস পায়, রাতের আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকলে উষ্ণতা বৃদ্ধি পায় ।
8. **স্বাভাবিক উদ্ভিদ** : যে অঞ্চলে উদ্ভিদসংখ্যা বেশি সেই অঞ্চলের উষ্ণতা কম হয়, কিন্তু উদ্ভিদ কম থাকলে উষ্ণতা বেশি হয় ।
9. **মৃত্তিকা** : বালি বা নুড়ি অধুষিত অঞ্চল দ্রুত উষ্ণ বা শীতল হয় ।
10. **নগরায়ন ও শিল্পায়ন** : বৃক্ষচ্ছেদন, যানবাহন, রাস্তাঘাট নির্মাণ, ঘর নির্মাণ এসবের জন্য উষ্ণতা বৃদ্ধি পায় ।

### তাপমন্ডল

ভূপৃষ্ঠের সর্বত্র বায়ুমন্ডলের উষ্ণতা কোথাও কম আবার কোথাও বেশি । উষ্ণতার তারতম্য অনুসারে পৃথিবীকে ৩টি তাপমন্ডলে ভাগ করা হয়-

- **উষ্ণমন্ডল :** নিরক্ষরেখার উভয় পাশে  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  উত্তর অক্ষাংশ থেকে  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  দক্ষিণ অক্ষাংশের মধ্যবর্তী অঞ্চলকে উষ্ণমন্ডল বলা হয় । এই অঞ্চলে সূর্যরশ্মি সারাবছর প্রায় লম্বভাবে পড়ে তাই এখানে দিন-রাত্রির হ্রাস-বৃদ্ধি খুম কম হয় । এই অঞ্চলের বার্ষিক গড় তাপমাত্রা  $27^{\circ}\text{C}$  ।
  - **নাতিশীতোষ্ণ মন্ডল :** উত্তর গোলার্ধে কর্কটক্রান্তি থেকে সুমেরুবৃত্ত  $66\frac{1}{2}^{\circ}$  উঃ পর্যন্ত উত্তর নাতিশীতোষ্ণ মন্ডল এবং দক্ষিণ গোলার্ধে মকরক্রান্তি রেখা থেকে কুমেরু বৃত্ত  $66\frac{1}{2}^{\circ}$  দঃ পর্যন্ত দক্ষিণ নাতিশীতোষ্ণ মন্ডল বলে । এই অঞ্চলে সূর্যরশ্মি তির্যকভাবে পড়ে । গড় উষ্ণতা থাকে  $0^{\circ}-27^{\circ}\text{C}$  - এর মধ্যে ।
  - **হিমমন্ডল :** উত্তরে সুমেরুবৃত্ত থেকে সুমেরু বিন্দু  $90^{\circ}$  উঃ পর্যন্ত হলো উত্তর হিমমন্ডল এবং দক্ষিণে কুমেরু বৃত্ত থেকে কুমেরুবিন্দু  $90^{\circ}$  দঃ পর্যন্ত দক্ষিণ হিমমন্ডল । এখানে সূর্যরশ্মি অত্যন্ত তির্যকভাবে পড়ে বলে এই অঞ্চলের উষ্ণতা খুবই কম । এখানে ছয়মাস দিন ও ছয়মাস রাত্রি বিরাজ করে । হিমমণ্ডল সারাবছর বরফাবৃত থাকে ।
- সমোষ্ণ রেখা :** ভূপৃষ্ঠে একই উষ্ণতা বিশিষ্ট স্থানগুলিকে মানচিত্রে যে কাঙ্ক্ষনিক রেখা দ্বারা যুক্ত করা হয়, তাকে সমোষ্ণ রেখা বলে । এই রেখাগুলি স্থলভাগে একেঁবেঁকে যায় । অক্ষরেখার সমান্তরালে হয় । সমোষ্ণ রেখাগুলি নিরক্ষরেখা থেকে যত মেরুর দিকে যায় ততই ক্রম হ্রাস পেতে থাকে ।



**বিশ্ব উষ্ণায়ন :** বিশ্ব উষ্ণায়ন বলতে বিজ্ঞানীরা পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির প্রক্রিয়াকে বুঝিয়েছেন । বিশ্ব উষ্ণায়নের কারণগুলো হলো নগরায়ণ, শিল্পায়ন, যানবাহনের সংখ্যা বৃদ্ধি, নির্বিচারে অরণ্য ধ্বংস প্রভৃতি যার ফলে গ্রিনহাউস গ্যাসের পরিমাণ বৃদ্ধি পাচ্ছে, অন্যান্য গ্যাসের ভারসাম্য বিঘ্নিত হচ্ছে এবং পৃথিবীর তাপমাত্রা ক্রমশ বৃদ্ধি পাচ্ছে ।

### গ্রিনহাউস গ্যাসের ভূমিকা

- **কার্বন ডাইঅক্সাইড :** বায়ুমন্ডলে 0.03% কার্বন ডাইঅক্সাইড রয়েছে । এই গ্যাস বৃদ্ধির কারণ হলো জীবাশ্ম জ্বালানির অতিরিক্ত ব্যবহার এবং নির্বিচারে অরণ্য ধ্বংস । বিশ্ব উষ্ণায়নে প্রায় 49% ভূমিকা পালন করে ।
- **ক্লোরোফ্লুরোকার্বন :** বায়ুমণ্ডলে এর পরিমাণ অত্যন্ত নগণ্য হলেও উষ্ণকরণ ক্ষমতা প্রায় 14% এবং বাৎসরিক বৃদ্ধির হার 5% । ক্লোরোফ্লুরোকার্বনের বৃদ্ধির কারণ হলো হিমায়ন যন্ত্র, রেফ্রিজারেটরের ব্যবহার ।
- **মিথেন :** বিশ্ব উষ্ণায়নে প্রায় 18% ভূমিকা পালন করে থাকে । গোবর, মানুষ ও প্রাণীর মলমূত্র বিয়োজনে, জলাভূমিতে, কয়লাখনি, খনিজ তৈলখনি থেকে মিথেনের নির্গমন ।
- **নাইট্রাস অক্সাইড :** বিশ্ব উষ্ণায়নে প্রায় 6% ভূমিকা পালন করে । কৃষিজমিতে নাইট্রোজেন ঘটিত সার প্রয়োগ ও দাবানলের কারণে এই গ্যাস উৎপাদন হচ্ছে

## বিশ্ব উষ্ণায়নের প্রভাব

- বিশ্ব উষ্ণায়নের ফলে মেরু অঞ্চলের বরফের গলন শুরু হয় এবং পার্বত্য হিমবাহ বরফের আয়তন ক্রমশ কমছে ।
- বিশ্ব উষ্ণায়নের জন্য বৃষ্টিপাতের পরিমাণ বৃদ্ধি পাচ্ছে ।
- বিশ্ব উষ্ণায়নের প্রভাবে ফসলের উৎপাদন বৃদ্ধি বা হ্রাস পেতে পারে ।
- পৃথিবীর উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে বলে কৃষি বলয়ের স্থান পরিবর্তিত হচ্ছে ।
- গ্রিন হাউস গ্যাসের প্রভাবে বরফ গলে গিয়ে সমুদ্র জলের উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে ।

## বায়ুর চাপবলয় ও বায়ুপ্রবাহ

অন্যান্য পদার্থের মত বায়ুরও ওজন আছে তাই বায়ু তার চারিদিকে যে বল প্রয়োগ করে তাকে বায়ুর চাপ বলে । বায়ুর চাপ পরিমাপের জন্য বিজ্ঞানী টরিসেলি ব্যারোমিটার যন্ত্র আবিষ্কার করেন । বায়ুর চাপ নির্ভুলভাবে পরিমাপ করার জন্য পরবর্তীকালে ফর্টিস ব্যারোমিটার আবিষ্কার হয় ।

ছোট আয়তনের বায়ুচাপ পরিমাপক যন্ত্র হলো অ্যানিরয়েড ব্যারোমিটার ।

অলটিমিটার ও ব্যারোগ্রাম যন্ত্রের সাহায্যে উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে চাপের দ্রুত পরিবর্তন ধরা পড়ে ।

## বায়ুচাপের তারতম্যের নিয়ন্ত্রক

বায়ুচাপের তারতম্যের প্রধান কারণ হল বায়ুর ঘনত্ব । বায়ুর ঘনত্ব বেশি বা কম হলে চাপের তারতম্য ঘটে । বায়ুচাপের নিয়ন্ত্রক গুলি হল-

- **উচ্চতা** : সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে যত উপরের দিকে ওঠা যায় অর্থাৎ উচ্চতা বৃদ্ধি হলে বায়ুর ঘনত্ব ও ওজন উভয় কমে তাই বায়ুর চাপও কমে যায় ।
- **উষ্ণতা** : বায়ুর উষ্ণতা বৃদ্ধি পেলে চাপ কমে এবং বায়ুর উষ্ণতা কমলে বায়ুর চাপ বাড়ে ।
- **জলীয়বাষ্প** : বেশি জলীয় বাষ্পযুক্ত বায়ু নিম্নচাপ সৃষ্টির কারণ এবং কম জলীয় বাষ্পযুক্ত বায়ু উচ্চচাপ সৃষ্টির কারণ ।
- **স্থলভাগ ও জলভাগের বন্টন** : জলভাগের উপর দিয়ে বায়ু প্রবাহিত হওয়ার সময় জলীয় বাষ্প গ্রহণ করে তাই তা আর্দ্র, হালকা ও চাপ কম হয় । কিন্তু বায়ু যখন স্থলভাগের উপর দিয়ে প্রবাহিত হয় তখন বায়ু জলীয় বাষ্প গ্রহণ করতে পারে না তাই তা শুষ্ক, ভারী ও চাপ বেশি হয় ।

**সমচাপ রেখা** : ভূপৃষ্ঠের একই বায়ুর চাপবিশিষ্ট স্থানগুলিকে মানচিত্রে যে কাল্পনিক রেখা দ্বারা যুক্ত করা হয় তাকে সমচাপ রেখা বলে । সমচাপ রেখাগুলি অক্ষরেখার সমান্তরালে পূর্ব-পশ্চিমে অবস্থিত । জলভাগ ও স্থলভাগের সীমানায় সমচাপ রেখাগুলি আঁকাবাঁকা ভাবে বিস্তৃত থাকে । সমচাপ রেখাগুলির মধ্যবর্তী দূরত্ব বেশি হলে শান্ত আবহাওয়া এবং চক্রাকারে কাছাকাছি অবস্থিত হলে ঝড়-বৃষ্টির সম্ভাবনা থাকে ।

## পৃথিবীর বায়ুচাপ বলয়

### 1. নিরক্ষীয় নিম্নচাপ বলয় : নিরক্ষরেখার দুপাশে $0^{\circ}$ - $5^{\circ}$ বা $10^{\circ}$ উত্তর ও দক্ষিণ

গোলার্ধে এই নিম্নচাপ বলয় অবস্থান করে । নিরক্ষীয় অঞ্চলে পৃথিবীর আবর্তন বেগ সবচেয়ে বেশি হওয়ায় উষ্ণ ও আর্দ্র বায়ু এখান থেকে উত্তর ও দক্ষিণে ত্রাস্তীয় অঞ্চলের দিকে ছিটকে যায়, ফলে নিম্নচাপের সৃষ্টি হয় । নিরক্ষীয় অঞ্চলে সূর্যরশ্মি সারাবছর প্রায় লম্বভাবে পড়ে বলে বেশি উষ্ণতা থাকায় পরিচলন পদ্ধতিতে বায়ু সর্বদা উর্ধ্বমুখী হয় । আবার স্থলভাগের তুলনায় জলভাগ বেশি থাকায় এবং উষ্ণতা বেশি থাকায় বায়ুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় ফলত তা সহজেই উপরে উঠে প্রসারিত হয় ।

### 2. কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় : উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধে $25^{\circ}$ - $35^{\circ}$

অক্ষরেখার মধ্যবর্তী অঞ্চলে কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় সৃষ্টি হয়েছে । নিরক্ষীয় অঞ্চলের উষ্ণ ও আর্দ্র বায়ু হালকা হয়ে উপরে ওঠে, পরে তা আবর্তনের প্রভাবে উত্তর ও দক্ষিণ দিকে ছিটকে গিয়ে শীতল ও ভারী হয়ে ত্রাস্তীয় অঞ্চলে নেমে আসে, এর ফলে উচ্চচাপের সৃষ্টি হয় । সুমেরু ও কুমেরু অঞ্চলে শীতল ও ভারী বায়ু কোরিওলিস বলের প্রভাবে ত্রাস্তীয় অঞ্চলে নেমে এসে উচ্চচাপ বলয় সৃষ্টি করে ।

### 3. সুমেরু ও কুমেরুবৃত্ত প্রদেশীয় নিম্নচাপ বলয় : উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধে

$60^{\circ}$ - $70^{\circ}$  অক্ষরেখার মধ্যবর্তী স্থানে এই বলয় দুটি অবস্থিত । মেরু অঞ্চলের

তুলনায় এই দুই অঞ্চলের উষ্ণতা বেশি হয় ফলে এই অঞ্চলের বায়ু হালকা ও প্রসারিত হয়ে উপরে উঠে নিম্নচাপের সৃষ্টি করে ।

4. **সুমেরু ও কুমেরু উচ্চচাপ বলয়** : উভয় গোলার্ধে  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$  অক্ষরেখার মধ্যবর্তী অঞ্চলে এদের অবস্থান । পৃথিবীর আবর্তনের কারণে মেরুবৃত্ত প্রদেশীয় থেকে কিছু অংশ বায়ু অংশ মেরু অঞ্চলে নেমে আসে এবং বায়ুর ঘনত্ব ও চাপ বৃদ্ধি করে । মেরু অঞ্চলে সূর্যকিরণ তির্যকভাবে পতিত হওয়ায় এখানে সর্বদা শীতল ও ভারী বায়ু বিরাজ করে ।

### বায়ুপ্রবাহ

বায়ু ভূপৃষ্ঠের সঙ্গে সমান্তরালে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে চলাচল করে, একে বায়ুপ্রবাহ বলে । বায়ুপ্রবাহ সৃষ্টি হয় মূলত বায়ুচাপের তারতম্য, উষ্ণতার তারতম্য, পৃথিবীর আবর্তন গতি, ভূপৃষ্ঠের ঘর্ষণের প্রভাব প্রভৃতি কারণে ।

### বায়ুপ্রবাহ চার প্রকার

1. **নিয়ত বায়ু** : ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে সারাবছর ধরে বায়ু যখন নিয়মিতভাবে একই দিকে একই গতিবেগে প্রবাহিত হয়, তাকে নিয়ত বায়ু বলে । নিয়ত বায়ু তিন প্রকার- আয়ন বায়ু, পশ্চিমা বায়ু, মেরু বায়ু ।
  - a. কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে নিরক্ষীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে নিয়মিতভাবে প্রবাহিত বায়ু হল **আয়ন বায়ু** । উত্তর গোলার্ধে কর্কটীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে এই বায়ু ফেরেলের সূত্র অনুসারে ডানদিক বেঁকে

প্রবাহিত হয় । দক্ষিণ গোলাধে মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে বামদিক বেঁকে  
প্রবাহিত হয় ।

b. অনুরূপভাবে কর্কটীয় ও মকরীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে বায়ু সুমেরু ও

কুমেরুবৃত্ত প্রদেশীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত হয়, একে **পশ্চিমা**

**বায়ু বলে** ।  $40^\circ$  অক্ষাংশের বায়ুপ্রবাহকে গর্জনশীল চল্লিশা বলে আবার

$50^\circ$  দক্ষিণ অক্ষাংশে ভয়ঙ্কর পঞ্চশিয়া বলে ।

c. দুই মেরুদেশীয় উচ্চচাপ বলয় থেকে শুষ্ক ও শীতল বায়ু সারা বছর ধরে

নিয়মিতভাবে মেরুবৃত্ত প্রদেশীয় নিম্নচাপ বলয়ের দিকে প্রবাহিত বায়ু হলো

মেরু বায়ু ।

2. **সাময়িক বায়ু** : নির্দিষ্ট ঋতুতে চাপের তারতম্যের কারণে প্রবাহিত বায়ু হল

সাময়িক বায়ু । সাময়িক বায়ু পাঁচ প্রকার ।

a. **স্থলবায়ু** : রাতের বেলা স্থলভাগ থেকে জলভাগের দিকে যে বায়ু প্রবাহিত

হয়, তাকে স্থলবায়ু বলে । রাত্রিবেলায় স্থলভাগে উচ্চচাপের সৃষ্টি হওয়ায়

বায়ু নিম্নচাপযুক্ত জলভাগের দিকে শীতল ও ভারী বায়ু প্রবাহিত হতে থাকে

।

b. **সমুদ্র বায়ু** : দিনের বেলা জলভাগ থেকে স্থলভাগের দিকে যে বায়ু

প্রবাহিত হয়, তাকে সমুদ্র বায়ু বলে । দিনের বেলা জলভাগ তেমন উষ্ণ না

হওয়ায় জলভাগে উচ্চচাপ সৃষ্টি হয় এবং শীতল ও ভারী বায়ু নিম্নচাপযুক্ত

স্থলভাগের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে ।

c. মৌসুমি বায়ু : দক্ষিণ ও দক্ষিণ পূর্ব এশিয়া, উত্তর অস্ট্রেলিয়া, উত্তর

আফ্রিকা, মেক্সিকো প্রভৃতি অঞ্চলের সাময়িক বায়ু হল মৌসুমি বায়ু ।

জলভাগ ও স্থলভাগের মধ্যে বায়ুর চাপ ও তাপের তারতম্যের কারণে এই বায়ুর সৃষ্টি হয়েছে ।

d. পার্বত্য বায়ু : শীতকালে বায়ু দ্রুত তাপ বিকিরণের ফলে শীতল ও ভারী

হয়ে পর্বতের ঢাল বেয়ে নীচে নেমে আসে একে বলে পার্বত্য বায়ু ।

e. উপত্যকা বায়ু : পার্বত্য অঞ্চলে দিনের বেলায় সূর্যরশ্মি দ্বারা বায়ু উত্তপ্ত

হয়ে হালকা এবং প্রসারিত হয় । এর ফলে বায়ু পর্বতের ঢাল বরাবর

উর্ধ্বগামী হয়, একেই উপত্যকা বায়ু বলে ।

3. আকস্মিক বায়ু : বায়ুর চাপের তারতম্যের ফলে ভূপৃষ্ঠে স্বল্প পরিসরযুক্ত স্থানে

বায়ু যখন হঠাৎ করে অনিয়মিতভাবে প্রবাহিত হয়, তখন সেই বায়ুকে

আকস্মিক বায়ুপ্রবাহ বলে । আকস্মিক বায়ু দুই প্রকার, ঘূর্ণীবাত ও প্রতীপ

ঘূর্ণীবাত ।

a. ঘূর্ণীবাত : কোনো স্থানে যদি হঠাৎ নিম্নচাপের সৃষ্টি হয় তবে পার্শ্ববর্তী

অঞ্চল থেকে বায়ু কুন্ডলাকারে ঘুরতে ঘুরতে সেই নিম্নচাপযুক্ত অঞ্চলের

দিকে ছুটে আসে । একে ঘূর্ণীবাত বলে । এর কেন্দ্রে নিম্নচাপ অবস্থান করে

। কেন্দ্রের বাতাস উষ্ণ হওয়ায় তা উর্ধ্বগামী হয় । ঘূর্ণীবাত স্বল্পস্থায়ী হলেও

অত্যন্ত শক্তিশালী । ঘূর্ণীবাতের সময় আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকে ও ঝড়বৃষ্টি হয়

।

ঘূর্ণবাত দুই প্রকার, যথা -

**i. ক্রান্তীয় ঘূর্ণবাত :** ক্রান্তীয় অঞ্চলের জলভাগের উষ্ণতা হঠাৎ করে বেড়ে গেলে সেখানে গভীর নিম্নচাপের সৃষ্টি হয় । ফলে এখানে চাপের সমতা বজায় রাখতে উচ্চচাপযুক্ত অঞ্চল থেকে শীতলবায়ু নিম্নচাপ কেন্দ্রের দিকে ছুতে আসে এবং কুন্ডলি আকারে প্রবেশ করে উষ্ণ হয়ে উর্ধ্বগামী হয় । ঘূর্ণবাতের কেন্দ্রে শান্ত অঞ্চল থাকে । একে ঘূর্ণবাতের চক্ষু বলে । এই ঘূর্ণবাতের গতিশক্তির উৎস হলো লীনতাপ । এই ঘূর্ণবাত উত্তর গোলার্ধে বেশি হয় ।

**ii. নাতিশীতোষ্ণ ঘূর্ণবাত :** নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে সৃষ্ট ঘূর্ণবাত হল নাতিশীতোষ্ণ ঘূর্ণবাত । এই অঞ্চলে ক্রান্তীয় অঞ্চল থেকে আসা উষ্ণ-আর্দ্র বায়ু এবং মেরু অঞ্চল থেকে আশা শুষ্ক ও শীতল বায়ুর সংঘর্ষ হয়, এর ফলে শীতল বায়ু উষ্ণবায়ুকে বেষ্টন করে চক্রাকারে প্রবল বেগে ঘুরতে ঘুরতে উর্ধ্বগামী হয় এবং ঘূর্ণবাতের সৃষ্টি হয় ।

**b. প্রতীপ ঘূর্ণবাত :** কোনো স্থানে অধিক শীতলতার জন্য প্রবল উচ্চচাপের সৃষ্টি হলে উচ্চচাপ অঞ্চল থেকে শীতল শুষ্ক বায়ু কুন্ডলী হয়ে চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে, এটি ঘূর্ণবাতের বিপরীত অবস্থা হওয়ার জন্য এর নাম প্রতীপ ঘূর্ণবাত । এর কেন্দ্রে থাকে উচ্চচাপ । এর কেন্দ্র থেকে বায়ু বাইরের দিকে বেরিয়ে যায় । এই বায়ু উত্তর গোলার্ধে দক্ষিণদিকে ও দক্ষিণ গোলার্ধে বামদিক বেঁকে প্রবাহিত হয় । আকাশ পরিষ্কার থাকে ।



পৃথিবীতে সংগঠিত কয়েকটি ঘূর্ণবাত : হ্যারিকেন, টাইফুন, টর্নেডো, সাইক্লোন

।

4. স্থানীয় বায়ু : ভূপৃষ্ঠের কিছু কিছু এলাকায় বিভিন্ন স্থানীয় কারণে (যেমন

ভূপ্রকৃতি, স্থল ও জলভাগের বন্টন, অক্ষাংশ প্রভৃতির তারতম্যে) বছরের

নির্দিষ্ট সময় চাপ ও তাপের তারতম্য ঘটলে যে বায়ুপ্রবাহ সৃষ্টি হয়, তাকে

স্থানীয় বায়ু বলে । যেমন -

a. উষ্ণ স্থানীয় বায়ু হলো ফন, চিনুক, সিরোক্কো, লু

b. শীতল স্থানীয় বায়ু হলো মিস্ট্রাল ও বোরা

*আর্দ্রতা ও অধঃক্ষেপণ*

**জলচক্রের ধারণা**

ভূপৃষ্ঠের জলভাগ দিনের বেলায় সূর্যের তাপে উষ্ণ হয়, বাষ্পীভূত হয়ে হালকা হয়

এবং উপরে উঠে যায় সেই বায়ু আবার শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঘনীভবন

প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ধূলিকণাকে কেন্দ্র করে তুষারকনা বা ছোট ছোট জল কণায়

পরিণত হয় এবং মেঘের আকার ধারণ করে ।

যখন সে মেঘ বাতাসের চেয়েও ভারী হয়ে যায় আর ভেসে থাকতে পারে না তখন

মাধ্যাকর্ষণ বলের টানে বৃষ্টি রূপে ভূপৃষ্ঠে নেমে এসে নদী, সমুদ্র, পুকুর,

খাল-বিলে জমা হয় । আবার সেই জল সূর্যের তাপে বাষ্পীভূত হয়ে উপরে উঠে

যায় এবং পুনরায় বৃষ্টি রূপে পৃথিবীতে নেমে আসে, এই চক্রাকার আবর্তনকেই

জলচক্র বলে ।

## বাষ্পীভবন

তরল পদার্থ যে প্রক্রিয়ায় বাষ্পে পরিণত হয় তাকে বাষ্পীভবন বলে । বাষ্পীভবন তিনটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে- বায়ুর আর্দ্রতা, তাপমাত্রা এবং বায়ুপ্রবাহ ।

## বায়ুর আর্দ্রতা

কোনো নির্দিষ্ট স্থানে ও সময়ে নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ুতে যে পরিমাণ জলীয় বাষ্প থাকে, তাকে বায়ুর আর্দ্রতা বলে । বায়ুর আর্দ্রতাকে তিনভাগে ভাগ করা হয়- নিরপেক্ষ আর্দ্রতা, বিশেষ আর্দ্রতা, আপেক্ষিক আর্দ্রতা । বায়ুর আর্দ্রতা পরিমাপ করা হয় হাইগ্রোমিটার যন্ত্রের সাহায্যে ।

- কোনো নির্দিষ্ট উষ্ণতায় নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ুতে যে পরিমাণ জলীয় বাষ্প বর্তমান থাকে, তাকে ওই বায়ুর নিরপেক্ষ আর্দ্রতা বলা হয় ।
- যখন কোন নির্দিষ্ট উষ্ণতায় নির্দিষ্ট ওজনের বায়ুতে যত ওজনের জলীয় বাষ্প থাকে তাকে নির্দিষ্ট আর্দ্রতা বলে ।
- কোন নির্দিষ্ট উষ্ণতায় নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ুকে সম্পৃক্ত করতে যে পরিমাণ জলীয় বাষ্প প্রয়োজন হয়, তার অনুপাতকে আপেক্ষিক আর্দ্রতা বলে ।

## অধঃক্ষেপণ

জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ু উপরে উঠে ঘনীভূত হয় এবং ক্ষুদ্র জলকণায় পরিণত হয়, যখন সেই জলকণা মাধ্যাকর্ষণ বলের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠে নেমে আসে, তখন একে বলে অধঃক্ষেপণ । অধঃক্ষেপণের বিভিন্ন রূপগুলি হল- বৃষ্টিপাত, তুষারপাত, ইলশেগুঁড়ি, স্নিট, বরফশলাকা, শিলাবৃষ্টি ।

## বৃষ্টিপাতের শ্রেণীবিভাগ

1. পরিচলন বৃষ্টিপাত: দিনের বেলায় সূর্যের কিরণে জল বাষ্পে পরিণত হয়ে

সোজা উপরে উঠে যায় এবং শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ওই জলীয়বাষ্প

প্রথমে মেঘ ও পরে বৃষ্টিতে পরিণত হয়ে সোজাসুজি নীচে নেমে আসে । এরূপ

বৃষ্টিপাতকে পরিচলন বৃষ্টি বলে । নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে গ্রীষ্মের শুরুতে ও

ভারতে শরৎকালে ঘটে ।

2. শৈলোৎক্ষেপ বৃষ্টিপাত: জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ু স্থলভাগের উপর দিয়ে প্রবাহিত

হওয়ার সময় কোনো উঁচু পাহাড় বা পর্বতশ্রেণী দ্বারা বাধাপ্রাপ্ত হলে তা উপরেরে

দিকে উঠে যায় এবং ঘনীভূত হয়ে পর্বতের প্রতিবাত ঢালে যে বৃষ্টিপাত ঘটায়

তাকে শৈলোৎক্ষেপ বৃষ্টিপাত বলে । চেরাপুঞ্জির মৌসিনরামে এই বৃষ্টিপাত দেখা

যায় কিন্তু শিলং অনুবাদ ঢালে অবস্থিত হওয়ায় সেখানে বৃষ্টিছায় অঞ্চল সৃষ্টি

হয়েছে ।

3. ঘূর্ণবাতজনিত বৃষ্টিপাত: যখন কোনো স্থানে ও তার পার্শ্ববর্তী অঞ্চলের মধ্যে

বায়ুর চাপের তারতম্য ঘটে তখন ঘূর্ণবাতের সৃষ্টি হয় এবং এই ঘূর্ণবাতের মাধ্যমে

যে বৃষ্টিপাত হয় তাকে ঘূর্ণবাত জনিত বৃষ্টিপাত বলে । বৃষ্টিপাত মাপার যন্ত্র হল

রেনগজ ।

## পৃথিবীর মুখ্য জলবায়ু অঞ্চল

যেসব অঞ্চলে তাপমাত্রা, বৃষ্টিপাত, বায়ুপ্রবাহ ছাড়াও জলবায়ুর অন্যান্য উপাদান ও

আবহাওয়া এবং উদ্ভিদের মধ্যে সাদৃশ্য দেখা যায় তাকে জলবায়ু অঞ্চল বলে ।

## পৃথিবীর কয়েকটি মুখ্য জলবায়ু অঞ্চল

### আর্দ্র নিরক্ষীয় জলবায়ু

- অবস্থান অবস্থান :  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$  নিরক্ষরেখার উত্তর ও দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : কঙ্গো, জাইরে, ইন্দোনেশিয়া আমাজন ।
- বার্ষিক উষ্ণতা : গড়ে  $25^{\circ}$ - $28^{\circ}$  C ।
- বৃষ্টিপাত : 150-250 সে ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : এখানে ঋতুবৈচিত্র্য দেখা যায় না । জলবায়ু উষ্ণ-আর্দ্র প্রকৃতির । এখানে সারাবছর পরিচলন বৃষ্টিপাত হয় ।

### ক্রান্তীয় মৌসুমী জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান :  $10^{\circ}$ - $23\frac{1}{2}^{\circ}$  উত্তর ও দক্ষিণ অক্ষাংশ ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : উত্তর অস্ট্রেলিয়া, দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়া, আফ্রিকার দক্ষিণ-পশ্চিম উপকূল ।
- শীতকালীন উষ্ণতা :  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$  সে ।
- গ্রীষ্মকালীন উষ্ণতা :  $27^{\circ}$ - $32^{\circ}$ সে ।
- বৃষ্টিপাত : 100-150 সেমি ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : ঋতু পরিবর্তন হয় । বায়ুর দিক পরিবর্তন হয় । শীতকাল শুষ্ক-শীতল এবং গ্রীষ্মকাল উষ্ণ-আর্দ্র ।

### উষ্ণ মরু জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান:  $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$  উত্তর ও দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত ।

- আঞ্চলিক অবস্থান: আফ্রিকার সাহারা, কালাহারি, ভারতের থর ।
- গ্রীষ্মকালীন উষ্ণতা: 30°-35° সে ।
- উষ্ণতার প্রসর: 16°-27° সে ।
- বৃষ্টিপাত: 16 সেমির কম ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য: বৃষ্টিপাতের পরিমাণ অল্প । শীত ও গ্রীষ্মের উষ্ণতার প্রসর বেশি ।

#### ভূমধ্যসাগরীয় জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান : 30°- 45° উত্তর ও দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : দক্ষিণ অস্ট্রেলিয়া, ভূমধ্যসাগরের তীরবর্তী দেশগুলি ।
- উষ্ণতা : বার্ষিক গড় উষ্ণতা 16°-20° সে ।
- উষ্ণতার প্রসর : 6°-16°সে ।
- বৃষ্টিপাত: 25-75 সেমি ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : শীতকাল বৃষ্টিবহুল । উষ্ণ-শুষ্ক গ্রীষ্মকাল ।

#### স্টেপ জলবায়ু

অক্ষাংশগত অবস্থান : 35°-60° উত্তর অক্ষাংশ এবং 35°-50° দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত ।

আঞ্চলিক অবস্থান : ইউরেশিয়া, মারে-ডার্লিং অববাহিকা, আন্দিজ পর্বতের পূর্ব ঢাল, রকি পর্বতের পূর্বাংশ ।

শীতকালীন উষ্ণতা : হিমাক্ষের নীচে থাকে ।

গ্রীষ্মকালীন উষ্ণতা :  $17^{\circ}$ - $30^{\circ}$  সে ।

বৃষ্টিপাত : 25-50 সেমি ।

জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : পরিবর্তনশীল আবহাওয়া । অনিয়মিত বৃষ্টিপাত ।

চীনদেশীয় জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান :  $25^{\circ}$ - $40^{\circ}$  উত্তর ও দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : পূর্ব এশিয়ার চিন, মধ্য ও দক্ষিণ আমেরিকা, অস্ট্রেলিয়া ও দক্ষিণ আফ্রিকার পূর্ব উপকূল ।
- শীতকালীন উষ্ণতা :  $4^{\circ}$ - $12^{\circ}$ সে ।
- গ্রীষ্মকালীন উষ্ণতা :  $25^{\circ}$ - $30^{\circ}$  সে ।
- বৃষ্টিপাত : 100-150 সেমি ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : মৃদু শীতকাল এবং আর্দ্র গ্রীষ্মকাল ।

পশ্চিম উপকূলীয় সামুদ্রিক জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান :  $40^{\circ}$ - $60^{\circ}$  উত্তর ও দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : উত্তর-পশ্চিম ইউরোপ, নিউজিল্যান্ড, কানাডা, আলাস্কা, চিলির পশ্চিম উপকূল ।
- শীতকালীন উষ্ণতা:  $3^{\circ}$ - $7^{\circ}$  সে ।
- গ্রীষ্মকালীন উষ্ণতা:  $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$  সে ।
- বৃষ্টিপাত: 80-90 সেমি ।

- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : শীতল শীতকাল ও মৃদু গ্রীষ্মকাল । শীতকালীন ঘূর্ণবাত দেখা যায় ।

#### মহাদেশীয় জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান : 35°-65° উত্তর অক্ষাংশে অবস্থিত ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : ইরাক, পূর্ব ও মধ্য আমেরিকা, ইরান, মধ্য এশিয়া ।
- শীতকালীন উষ্ণতা : 1°-20° সে ।
- গ্রীষ্মকালীন উষ্ণতা : 20°-22° সে ।
- বৃষ্টিপাত : 50-100 সেমি ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : শীতল শীতকাল ও উষ্ণ গ্রীষ্মকাল । এখানে শীতকাল স্বল্পস্থায়ী ।

#### আর্দ্র নাতিশীতোষ্ণ জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান : 35°-50° উত্তর অক্ষাংশে অবস্থিত ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জ, পশ্চিম আমেরিকা ।
- শীতকালীন উষ্ণতা : 6°-8° সে ।
- গ্রীষ্মকালীন উষ্ণতা : 20°-24° সে ।
- বৃষ্টিপাত : 50-100 সেমি ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : মৃদু শীতল শীতকাল ও মৃদু উষ্ণ গ্রীষ্মকাল ।

## তুন্দ্রা জলবায়ু

- অক্ষাংশগত অবস্থান : 60°- 80° উত্তর এবং 60°-75° দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত ।
- আঞ্চলিক অবস্থান : কানাডার উত্তরাংশ, গ্রিনল্যান্ড, সুমেরু মহাসাগর ।
- উষ্ণতা : বার্ষিক গড় উষ্ণতা 12° সে-এর নীচে ।
- উষ্ণতার প্রসর : 28-30° সে । তুষারপাত হয় ।
- বার্ষিক বৃষ্টিপাত : গড়ে 5-25 সেমি ।
- জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য : শীতকাল দীর্ঘস্থায়ী, গ্রীষ্মকাল স্বল্পস্থায়ী । তাপমাত্রা 7-8 মাস হিমাক্ষের নীচে থাকে ।

উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাতের লেখচিত্রের সাহায্যে জলবায়ু ও গোলাধর্ শনাক্তকরণ

আর্দ্র নিরক্ষীয় জলবায়ু অঞ্চল

স্থান : সিঙ্গাপুর (সিঙ্গাপুর, এশিয়া) । অক্ষাংশ : 1°36' উত্তর । দ্রাঘিমা : 103°45' পূর্ব ।

মাস	জানু	ফেব্রু	মার্চ	এপ্রি	মে	জুন	জুলা	আগ	সেপ্ট	অক্টো	নভে	ডিসে
উষ্ণতা( সেলসিয়া স)	26.7	27.3	27.7	28.5	28.2	27.7	27.6	27.5	27.5	27.5	27.1	26.6
বৃষ্টিপাত( সেমি)	24.2	16.3	18.8	17.1	16.2	15.8	17.6	16.9	19.3	19.3	25.5	24.1

গোলাধর্ের শনাক্তকরণ : উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাতের তথ্য ও লেখচিত্র বিশ্লেষণ করে দেখা যায়, এখানে প্রতিমাসের গড় উষ্ণতা প্রায় সমান । বার্ষিক উষ্ণতার প্রসর



1.9° সে । সারাবছর বৃষ্টিপাত হয় । এই অঞ্চলটি নিরক্ষীয় অঞ্চলে অবস্থিত ।

নিরক্ষরেখা বরাবর কোনো স্থানের গোলার্ধ নির্ণয় করা কঠিন, তাই গোলার্ধ নির্ণয় করা যাবে না ।

**জলবায়ুর শনাক্তকরণ :** এখানে বার্ষিক উষ্ণতার প্রসর খুব কম । সারাবছর গড় উষ্ণতা এক থাকে । বছরে বৃষ্টিপাত বেশি হয় । 16.3 সেমির কমে এখানে বৃষ্টি হয় না । সারাবছর উষ্ণ-আর্দ্র ঋতু বিরাজ করে তাই বলা যায় এই স্থানটি নিরক্ষীয় জলবায়ুর অন্তর্গত ।

*দ্রাঘিমা মৌসুমী জলবায়ু*

**স্থান :** কলকাতা (ভারত), **অক্ষাংশ :** 22°34' উত্তর । **দ্রাঘিমা :** 88°24' পূর্ব ।

মাসের নাম	জানু	ফেব্রু	মার্চ	এপ্রি	মে	জুন	জুলা	অগা	সেপ্টে	অক্টো	নভে	ডিসে
উষ্ণতা (সে)	19.5	22.2	27.3	30.2	30.5	30.1	28.8	28.7	28.9	27.6	23.4	20.7
বৃষ্টিপাত (সেমি)	1.2	2.8	3.4	5.2	13.7	29.2	33.8	33.2	25.4	12.7	2.7	0.5

**গোলার্ধ সংস্করণ :** উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাতের তথ্য ও লেখচিত্র বিশ্লেষণ করে দেখা যায় শীতকাল অর্থাৎ জানুয়ারি ও ফেব্রুয়ারী এবং নভেম্বর ও ডিসেম্বর মাসে এখানে উষ্ণতা কম থাকে । গ্রীষ্মকাল অর্থাৎ এপ্রিল-সেপ্টেম্বর পর্যন্ত এখানে উষ্ণতা বেশি থাকে । 21শে জুন সূর্যরশ্মি উত্তর গোলার্ধে লম্বভাবে কিরণ দেয় এবং 22শে ডিসেম্বর সূর্যরশ্মি তীর্যকভাবে পড়ে । 5-6 মাস অর্থাৎ জুন মাসের আগে ও পরে উত্তর গোলার্ধে গ্রীষ্মকাল এবং ডিসেম্বরের আগে ও পরে 4 মাস

শীতকাল বিরাজ করে । তাহলে বোঝায় যাচ্ছে জায়গাটি উত্তর গোলার্ধে অবস্থিত

।

**জলবায়ুর শনাক্তকরণ :** এখানে শীতকালে উষ্ণতা কম থাকে এবং বৃষ্টিপাতের পরিমাণও কম থাকে । আর গ্রীষ্মকালে এর ঠিক উল্টোটা হয় উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাত বেশি । মে মাসের পর সূর্যরশ্মি লম্বভাবে কিরণ দেয়, কিন্তু বৃষ্টিপাত হয় বলে এখানে উষ্ণতা কম থাকে । তাহলে বোঝায় যাচ্ছে এই স্থানটি ত্রাণ্তীয় মৌসুমি জলবায়ুর অন্তর্গত ।

## ক্রান্তীয় উষ্ণ মরু জলবায়ু

স্থান : ফিনিক্স (মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র) । অক্ষাংশ (33°27' উত্তর) । দ্রাঘিমা :

112°07 পশ্চিম

মাসের নাম	জানু	ফেব্রু	মার্চ	এপ্রি	মে	জুন	জুলা	অগা	সেপ্টে	অক্টো	নভে	ডিসে
উষ্ণতা (সে)	13.6	15.5	18.5	22.5	27.8	32.7	34.6	34.7	30.5	26.2	17.8	14.4
বৃষ্টিপাত (সেমি)	2.3	2.3	2.5	0.7	0.2	0	0.5	2.6	2.5	1.6	1.9	1.8

গোলার্ধ শনাক্তকরণ : জানুয়ারী-মার্চ ও নভেম্বর-ডিসেম্বর উষ্ণতা কম অর্থাৎ শীতকাল । এপ্রিল-অক্টোবরে উষ্ণতা বেশি অর্থাৎ গ্রীষ্মকাল । জুন মাসে সূর্য উত্তর গোলার্ধে লম্বভাবে কিরণ দেয় তাই এখানে গ্রীষ্মকাল । আর ডিসেম্বরে তীর্থক ভাবে কিরণ দেয় বলে এখানে ডিসেম্বরে শীতকাল । অতএব স্থানটি উত্তর গোলার্ধে অবস্থিত ।

জলবায়ু শনাক্তকরণ : এখানে উষ্ণতা চরমভাবাপন্ন । মোট বৃষ্টিপাত 18.4 সেমি

। এখানে জলবায়ু সারাবছর শুষ্ক থাকে, জুন মাস এখানে বৃষ্টিহীন । এই স্থানটি

উত্তর গোলার্ধের ক্রান্তীয় উষ্ণ মরু জলবায়ুর অন্তর্গত ।

## ভূমধ্যসাগরীয় জলবায়ু

স্থান : কেপটাউন (দক্ষিণ আফ্রিকা) , অক্ষাংশ : (33°53' দক্ষিণ), দ্রাঘিমা :

(18°25' পূর্ব)

মাস	জানু	ফেব্রু	মার্চ	এপ্রি	মে	জুন	জুলা	আগ	সেপ্টে	অক্টো	নভে	ডিসে
উষ্ণতা (সেলসিয়াস)	20.5	20.4	19.2	16.9	14.4	12.5	11.9	12.4	13.7	15.6	17.9	19.5
বৃষ্টিপাত(সেমি)	1.5	1.7	2.0	4.1	6.9	9.3	8.2	7.1	4.0	3.0	1.4	1.7

**গোলার্ধ শনাক্তকরণ :** জানুয়ারি-মার্চ এবং নভেম্বর-ডিসেম্বর মাসে উষ্ণতা বেশি

অর্থাৎ গ্রীষ্মকাল । এপ্রিল-অক্টোবর মাসের উষ্ণতা কম তাই শীতকাল থাকে ।

সূর্যের পতন কোণ সর্বাধিক থাকে দক্ষিণ গোলার্ধে জানুয়ারি-মার্চ এবং

নভেম্বর-ডিসেম্বর মাসে এবং এপ্রিল-অক্টোবর মাসে সবচেয়ে কম থাকে অর্থাৎ

স্থানটি দক্ষিণ গোলার্ধে অবস্থিত ।

**জলবায়ু শনাক্তকরণ :** প্রায় 5 মাস শুষ্ক গ্রীষ্মকাল এবং 7 মাস আর্দ্র শীতকাল

বিরাজ করে । বৃষ্টিপাতের পরিমাণ কম । এখানকার আবহাওয়া নাতিশীতোষ্ণ

প্রকৃতির । এই স্থানটি দক্ষিণ গোলার্ধের ভূমধ্যসাগরীয় জলবায়ুর অন্তর্গত ।

**তুন্দ্রা জলবায়ু**

**স্থান :** (কিরুনা) সুইডেন । অক্ষাংশ :  $67^{\circ}51'$  উত্তর । দ্রাঘিমা :  $0^{\circ}20'$  পূর্ব ।

মাস	জানু	ফেব্রু	মার্চ	এপ্রি	মে	জুন	জুলা	আগ	সেপ্টে	অক্টো	নভে	ডিসে
উষ্ণতা(সেলসিয়াস)	-13.9	-12.4	8.7	3.2	3.4	9.0	12.0	9.8	4.6	-4.4	-8.1	-11.9
বৃষ্টিপাত(সেমি)	3.0	2.5	2.5	2.7	3.4	4.8	8.6	7.4	4.9	4.7	4.1	3.4

**গোলার্ধ শনাক্তকরণ :** এখানে জানুয়ারি-এপ্রিল এবং অক্টোবর-ডিসেম্বর

শীতকাল, উষ্ণতা হিমাক্ষের নীচে থাকে । মে-সেপ্টেম্বরে গ্রীষ্মকাল বিরাজ করে ।

উত্তর গোলার্ধে মে-সেপ্টেম্বর মাসে সূর্যরশ্মি তীব্রক ভাবে পড়ে আর

জানুয়ারি-এপ্রিল ও অক্টোবর-ডিসেম্বর মাসে সূর্যরশ্মি লম্বভাবে পড়ে । অর্থাৎ এই স্থানটি উত্তর গোলার্ধে অবস্থিত ।

**জলবায়ু শনাক্তকরণ :** এখানে প্রায় 5 মাস শীতকাল এবং 7 মাস গ্রীষ্মকাল ।

সারাবছর বৃষ্টিপাত ঘটলেও পরিমাণ কম আর গ্রীষ্মকালে বেশি বৃষ্টিপাত হয় ।

অতএব এই স্থানটি তুন্দ্রা জলবায়ুর অন্তর্গত ।

