

# অধ্যায় ০৯

## তাপ ও তাপমাত্রা

### আলোচ্য বিষয়াবলি

- তাপ; • তাপমাত্রা; • তাপমাত্রার পরিমাপ; • তাপের প্রভাবে পদার্থের প্রসারণ; • আর্দ্রতা ও বায়ুচাপের উপর তাপমাত্রার প্রভাব; • তাপ সঞ্চারন।

### অধ্যায়ের শিখনফল

অধ্যায়টি অনুশীলন করে আমি যা জানতে পারব—

- তাপ ও তাপমাত্রার মধ্যে পার্থক্য করতে পারব।
- ফারেনহাইট ও সেলসিয়াস স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করতে পারব।
- থার্মোমিটার ব্যবহার করে সূক্ষ্মভাবে তাপমাত্রা পরিমাপ করতে পারব।
- বায়ুর চাপ ও আর্দ্রতা ব্যাখ্যা করতে পারব।
- বায়ুর চাপ ও আর্দ্রতার উপর তাপমাত্রা পরিবর্তনের প্রভাব বিশ্লেষণ করতে পারব।
- পদার্থের তাপীয় সম্প্রসারণ ব্যাখ্যা করতে পারব।
- তাপ সঞ্চারনের প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারব।
- চারপাশে সংঘটিত বিভিন্ন ঘটনার তাপ সঞ্চারন ব্যাখ্যা করতে পারব।
- বিকিরক ও শোষকের মধ্যে পার্থক্য করতে পারব।

### শিখন অর্জন যাচাই

- থার্মোমিটারের সাহায্যে জ্বর নির্ণয় করতে শিখব।
- সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের সম্পর্ক বুঝতে পারব।
- কঠিন পদার্থের প্রসারণের প্রমাণ করতে পারব।
- রেল লাইনের পাতের সংযোগস্থলে কিছুটা ফাঁক রাখার কারণ জানতে পারব।
- আর্দ্রতা ও বায়ুচাপের উপর তাপমাত্রার প্রভাব বুঝতে পারব।

### শিখন সহায়ক উপকরণ

- একটি স্টিলের গ্লাস, গরম পানি, থার্মোমিটার।
- সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেল।
- পিতলের তৈরি বল ও রিং, আগুন, স্ট্যান্ড।
- একটি কাচের বোতল, দুটি পানির পাত্র, গরম ও ঠাণ্ডা পানি, বেলুন, সুতা।

### অনুশীলন

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

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

### অনুশীলনীর প্রশ্নোত্তর পাঠ্যবইয়ের প্রশ্নের উত্তর শিখি

#### শূন্যস্থান পূরণ কর

১. তরল ও বায়বীয় মাধ্যমে তাপ — প্রক্রিয়ায় সঞ্চারিত হয়।
  ২. স্বাভাবিক চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানি ফুটে বাষ্পে পরিণত হয়, সেই তাপমাত্রাকে — স্থিরাক্ষ বলে।
  ৩. সেলসিয়াস স্কেলের নিম্ন স্থিরাক্ষ — ডিগ্রি সেলসিয়াস।
  ৪. ফারেনহাইট স্কেলে নিম্ন স্থিরাক্ষ — ডিগ্রি ফারেনহাইট।
  ৫. জলীয় বাষ্পের পরিমাণ কম থাকলে বায়ুর — কম থাকে।
- উত্তর : ১. পরিচলন; ২. উর্ধ্ব; ৩. ০ (শূন্য); ৪. ৩২; ৫. আর্দ্রতা।

#### সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ১। তাপ ও তাপমাত্রার মধ্যে পার্থক্য কী?

উত্তর : নিচে তাপ ও তাপমাত্রার মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো :

তাপ	তাপমাত্রা
১. তাপ এক প্রকার শক্তি।	১. তাপমাত্রা বস্তুর তাপীয় অবস্থা।
২. তাপ হচ্ছে তাপমাত্রার কারণ।	২. তাপমাত্রা তাপের ফল।
৩. তাপ পরিমাপের একক জুল, ক্যালরি ইত্যাদি।	৩. তাপমাত্রা পরিমাপের একক কেলভিন, সেলসিয়াস, ফারেনহাইট ইত্যাদি।
৪. দুটি বস্তুর তাপমাত্রা এক হলেও এদের তাপের পরিমাণ ভিন্ন হতে পারে।	৪. দুটি বস্তুতে তাপের পরিমাণ এক হলেও এদের তাপমাত্রা ভিন্ন হতে পারে।
৫. তাপ পরিমাপ করা হয় ক্যালরিমিটার যন্ত্রের সাহায্যে।	৫. তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয় থার্মোমিটার যন্ত্রের সাহায্যে।

প্রশ্ন ২। রেল লাইনের পাতের সংযোগস্থলে কিছুটা ফাঁকা রাখা হয় কেন?  
উত্তর : সূর্যের তাপে কিংবা যখন লাইনের উপর দিয়ে রেলগাড়ি চলে তখন রেলের চাকা ও লাইনের ঘর্ষণে অনেক তাপ উৎপন্ন হয়। ফলে, লাইন প্রসারিত হয়। ফাঁকা না রাখলে লাইন প্রসারণের জন্য পর্যাপ্ত জায়গা পেত না। এতে লাইন বেঁকে গিয়ে দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে। তাই রেললাইনের সংযোগস্থলে ফাঁকা রাখা হয়।

প্রশ্ন ৩। আগুনের পাশে দাঁড়ালে যতটা গরম লাগে, আগুনের ঠিক উপরে হাত রাখলে তার চেয়ে অনেক বেশি গরম লাগে। এরকম হয় কেন?  
উত্তর : পরিবহন ও বিকিরণ পদ্ধতিতে আগুন থেকে সমান দূরত্বে সবদিকেই মোটামুটি সমান পরিমাণ তাপ সঞ্চারিত হয়। আগুনের পাশে তাপ আসে বিকিরণ পদ্ধতিতে। এজন্য আগুনের পাশে দাঁড়ালে আমাদের কিছুটা গরম লাগে। কিন্তু আগুনের উপরে তাপ আসে বিকিরণ ও পরিচলন পদ্ধতিতে। পরিচলন পদ্ধতিতে বায়ুর কণা উত্তপ্ত হয়ে উপরের দিকে ওঠে, পাশে আসে না, ফলে আগুনের উপরে প্রচুর পরিমাণ তাপ সঞ্চারিত হয়। এজন্যই আগুনের পাশের থেকে উপরে বেশি তাপ অনুভূত হয় এবং বেশি গরম লাগে।

প্রশ্ন ৪। রান্না করার গরম হাঁড়ি খালি হাতে না ধরে কাপড়ের টুকরা দিয়ে ধরা হয় কেন?

উত্তর : রান্না করার জন্য ব্যবহৃত হাঁড়িটি সাধারণত তাপ পরিবাহী পদার্থ দিয়ে তৈরি। তাই রান্নার সময় হাঁড়ির নিচে আগুন দেওয়ার কারণে হাঁড়ির নিচের অংশ তাপ গ্রহণ করে। সেই তাপ পরিবাহিত হয়ে হাঁড়ির উপরের অংশে চলে আসে। ফলে হাঁড়ি অত্যন্ত গরম হয়ে যায়। এ অবস্থায় হাঁড়িকে হাত দিয়ে ধরলে তাপ লেগে হাত পুড়ে যেতে পারে। কিন্তু কাপড়ের টুকরা দিয়ে ধরলে হাতে তাপ লাগে না।



কারণ কাপড় তাপের কুপরিবাহী বলে কাপড়ের মধ্য দিয়ে সহজে তাপ পরিবাহিত হয় না। তাই রান্না করার গরম হাঁড়ি খালি হাতে না ধরে কাপড়ের টুকরা দিয়ে ধরা হয়।

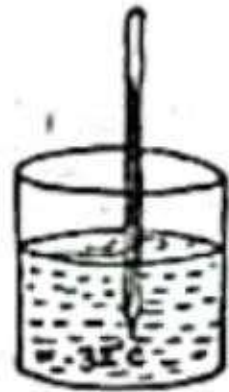
প্রশ্ন ১। তাপমাত্রা বাড়লে বায়ুমণ্ডলের চাপ কমে যায় কেন?

উত্তর : একক ক্ষেত্রফলের উপর বায়ু যে বল প্রয়োগ করে তাই বায়ুচাপ। বায়ু সবদিকে চাপ দেয়। কোনো স্থানের বায়ুচাপ নির্ভর করে সেখানকার তাপমাত্রার উপর। তাপমাত্রা বাড়লে কোনো বস্তুপাত্রে বায়বীয় পদার্থের চাপ বেড়ে যায়। কিন্তু বায়ুমণ্ডলে তাপমাত্রা বাড়লে বায়ুচাপ কমে যায়। এর কারণ বায়ুমণ্ডল বস্তু পাত্র নয়, এটি খোলা। তাপ পেলে বায়ু হালকা হয়ে উপরে উঠে যায়। ফলে বায়ুর ঘনত্ব কমে যায় ও বায়ুচাপ কমে যায়। তাই কোনো স্থানে তাপমাত্রা বেড়ে গেলে বায়ুচাপ কমে যায় অর্থাৎ নিম্নচাপের সৃষ্টি হয়।

### বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

সঠিক উত্তরটির বৃত্ত (●) ভরাট কর :

- কোনটি বায়ুমণ্ডলে ভালো শোষক হিসেবে কাজ করে?  
 (ক) নাইট্রোজেন (খ) জলীয় বাষ্প  
 (গ) অক্সিজেন (ঘ) ধূলিকণা
- তাপমাত্রার বৈশিষ্ট্য হলো, এটি—  
 (ক) অনুভব করা যায় (খ) পরিমাপযোগ্য  
 (গ) এক ধরনের শক্তি (ঘ) বল প্রয়োগে বাধা দেয়
- নিচের ছবিটি ভালোভাবে লক্ষ কর এবং ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র-১



চিত্র-২

- ২ নম্বর চিত্রের থার্মোমিটারের—  
 i. নিম্নস্থিরারঙ্ক ৩২°F  
 ii. মৌলিক ভাগ ২০০  
 iii. উর্ধ্ব স্থিরারঙ্ক ২৩২°F  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i (খ) ii (গ) i ও ii (ঘ) i, ii ও iii
- চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর তরলকে তাপীয় সংস্পর্শে রাখলে কী ঘটবে?  
 (ক) তাপের প্রবাহচিত্র-১ থেকে ২ এর দিকে হবে  
 (খ) তাপের প্রবাহচিত্র-২ থেকে ১ এর দিকে হবে  
 (গ) তাপের প্রবাহ চলতেই থাকবে  
 (ঘ) উভয়ের তাপমাত্রা কক্ষ তাপমাত্রায় পৌঁছবে

### সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১। শারমিন ৭ম শ্রেণিতে পড়ে। একদিন সন্ধ্যায় সে জ্বরজ্বর বোধ করল। অতঃপর তার বাসায় রক্ষিত সেলসিয়াস থার্মোমিটার দিয়ে গায়ের তাপমাত্রা মেপে দেখল ৩৭° সেলসিয়াস। শারমিন ফারেনহাইট স্কেলে জ্বরের তাপমাত্রা বুঝতে পারলেও সেন্টিগ্রেড স্কেলে এ তাপমাত্রা বুঝতে পারল না। তাই চিন্তিত হয়ে ডাক্তারের কাছে গেল। ডাক্তার থার্মোমিটার দিয়ে তাপমাত্রা মেপে বলল যে তার জ্বর নেই।

- ক. তাপমাত্রা কী?
- খ. পারদ থার্মোমিটারে পারদ ব্যবহারের সুবিধা ব্যাখ্যা কর।
- গ. শারমিনের গায়ের তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে কত ছিল?
- ঘ. ফারেনহাইট ও সেন্টিগ্রেড স্কেলের সম্পর্ক জানা থাকলে শারমিনের কি ডাক্তারের কাছে যেতে হতো? যুক্তিসহকারে ব্যাখ্যা কর।

### ১নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কতটুকু ঠান্ডা বা গরম লাগছে তা প্রকাশ করার মাত্রাই তাপমাত্রা।

খ. পারদ থার্মোমিটারে পারদ ব্যবহারের সুবিধা নিম্নরূপ—

- পারদ তাপ সুপরিবাহী পদার্থ বলে খুব সহজেই তাপ গ্রহণ করে বিভিন্ন অংশে ছড়িয়ে দিতে পারে এবং বস্তুর প্রকৃত তাপমাত্রা নির্দেশ করে।
- পারদ বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।
- পারদ কাচের গায়ে লেগে থাকে না।
- পারদ অস্বচ্ছ ও উজ্জ্বল পদার্থ বলে কাচের ভিতর দিয়ে উঠা-নামা বাইরে থেকে সহজেই দেখা যায়।

গ. শারমিনের গায়ের তাপমাত্রা ৩৭° সেলসিয়াস।

ধরি, ফারেনহাইট স্কেলে তার গায়ের তাপমাত্রা F.

এখন, সেলসিয়াস স্কেলের তাপমাত্রা C হলে,

আমরা জানি,

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\text{বা, } \frac{37}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\text{বা, } 5 \times (F - 32) = 37 \times 9$$

$$\text{বা, } 5 \times (F - 32) = 333$$

$$\text{বা, } F - 32 = \frac{333}{5}$$

$$\text{বা, } F - 32 = 66.6$$

$$\text{বা, } F = 66.6 + 32$$

$$\text{বা, } F = 98.6$$

অর্থাৎ, শারমিনের গায়ের তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে ৯৮.৬° ফারেনহাইট ছিল।

ঘ. ফারেনহাইট ও সেন্টিগ্রেড স্কেলের সম্পর্ক জানা থাকলে শারমিনের জ্বর আছে কী নেই তা জানতে পারতো। সেন্টিগ্রেড স্কেলে নিম্ন স্থিরারঙ্ককে ০ ডিগ্রি (০°) এবং উর্ধ্ব স্থিরারঙ্ককে ১০০ ডিগ্রি (১০০°) ধরা হয়। মধ্যবর্তী ব্যবধানকে সমান একশত ভাগে ভাগ করা হয়। প্রত্যেক ভাগকে এক ডিগ্রি সেলসিয়াস (১° সে.) বলা হয়। অপরদিকে ফারেনহাইট স্কেলে নিম্ন স্থিরারঙ্ককে ৩২ ডিগ্রি (৩২°) এবং উর্ধ্ব স্থিরারঙ্ককে ২১২ ডিগ্রি (২১২°) ধরা হয়। মধ্যবর্তী ভাগকে সমান ১৮০ ভাগে ভাগ করা হয়। প্রত্যেক ভাগকে এক ডিগ্রি ফারেনহাইট (১° ফা.) বলে।

সেন্টিগ্রেড স্কেলের তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট স্কেলের তাপমাত্রায় রূপান্তরের সমীকরণটি হলো  $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$ , যেখানে C ও F যথাক্রমে

সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেলের তাপমাত্রা। শারমিন সেন্টিগ্রেড স্কেলে তার শরীরের তাপমাত্রা ৩৭° সেলসিয়াস নির্ণয় করলো। কিন্তু শারমিন সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেলের সম্পর্ক না জানায় সে তার শরীরের সেন্টিগ্রেড স্কেলের নির্ণীত তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট স্কেলের তাপমাত্রায় রূপান্তর করতে পারে না। শারমিন যদি সেন্টিগ্রেড স্কেলের তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট স্কেলে রূপান্তর করতে পারতো তখন সে দেখতো তার শরীরের তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে ৯৮.৬ ফারেনহাইট। তখন শারমিনকে চিন্তিত হতে হতো না এবং ডাক্তারের কাছে যেতে হতো না। কাজেই ফারেনহাইট ও সেন্টিগ্রেড স্কেলের সম্পর্ক জানা থাকলে শারমিনকে ডাক্তারের কাছে যেতে হতো না।

প্রশ্ন ২। আনিকা অল্প বয়সের হলেও দৈনন্দিন জীবনে ঘটে যাওয়া নানা ঘটনা সে মনোযোগ সহকারে পর্যবেক্ষণ করে। একদিন সে ভাত রান্নার সময় পাতিলের বুদবুদের ধাক্কায় ঢাকনাটি পড়ে যেতে দেখলো। অন্যদিকে তাদের কাঠের দরজায় গ্রীষ্মকালে কোনো ফাঁকা না থাকলেও শীতকালে কিছু ফাঁকা লক্ষ করল। উল্লিখিত দুটো ঘটনাই তাকে ভাবিয়ে তুলল।



- ক. কোন পদার্থ তাপে সবচেয়ে বেশি প্রসারিত হয়? ১  
খ. রেললাইনের সংযোগস্থলে ফাঁক রাখা হয় কেন? ২  
গ. ভাত রান্নার সময় আনিকার পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনাটির কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. আনিকার পর্যবেক্ষণকৃত কাঠের দরজার শীত ও গ্রীষ্মে দ্বৈত হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ২নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. বায়বীয় পদার্থ তাপে সবচেয়ে বেশি প্রসারিত হয়।  
খ. সূর্যের তাপে কিংবা যখন লাইনের উপর দিয়ে রেলগাড়ি চলে তখন রেলের চাকা ও লাইনের ঘর্ষণে অনেক তাপ উৎপন্ন হয়। ফলে, লাইন প্রসারিত হয়। ফাঁকা না রাখলে লাইন প্রসারণের জন্য পর্যাপ্ত জায়গা পেত না। এতে লাইন বেঁকে গিয়ে দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে। তাই রেললাইনের সংযোগস্থলে ফাঁক রাখা হয়।  
গ. আনিকার পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনাটির কারণ তাপের ফলে বস্তুর প্রসারণ। আমরা জানি, তাপ প্রয়োগে পদার্থের প্রসারণ ঘটে আবার তাপ অপসারণে পদার্থ সংকুচিত হয়। ভাত রান্নার ক্ষেত্রেও অনুরূপ ঘটনা ঘটে। আনিকা দেখল যে, ভাত রান্নার সময় পাতিলের বৃদ্ধবৃদ্ধের ধাক্কায় ঢাকনাটি পড়ে গেল। এর কারণ হলো পাতিলের পানিতে তাপ প্রয়োগ করার সাথে সাথে পানির অণুগুলো ছুটছুটি আরম্ভ করে।

ফলে পানির আয়তন বৃদ্ধি পায়। আয়তন বৃদ্ধির কারণে প্রসারণের জন্য পর্যাপ্ত খালি জায়গা পাতিলের ভেতরে না থাকায় পানির বৃদ্ধবৃদ্ধগুলো পাতিলের ঢাকনায় উর্ধ্বচাপ প্রয়োগ করে। ফলে ঢাকনাটি পড়ে যায়।

অতএব বলা যায় যে, ঘটনাটি তাপ প্রয়োগে পদার্থের প্রসারণের একটি বাস্তব উদাহরণ।

ঘ. আনিকার পর্যবেক্ষণকৃত কাঠের দরজা শীত ও গ্রীষ্মে দ্বৈত অর্থাৎ দুই রকম আচরণ করে।

বিশ্লেষণ : তাপ প্রয়োগে সকল পদার্থের একই রকম প্রসারণ হয় না। তাপ প্রয়োগে কঠিন পদার্থের প্রসারণ সবচেয়ে কম, তরল পদার্থের প্রসারণ অল্প পরিমাণ এবং বায়বীয় পদার্থের প্রসারণ সবচেয়ে বেশি হয়। আবার তাপ অপসারণে পদার্থ সংকুচিত হয়। পূর্বের ন্যায় তাপ অপসারণে কঠিন পদার্থের সংকোচন সবচেয়ে কম। আনিকার পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনাটি কঠিন পদার্থের তাপমাত্রা কমে যাওয়ার কারণে ঘটেছে। গ্রীষ্মকালে তাপমাত্রা মোটামুটি বেশি থাকে যার ফলে গ্রীষ্মকালে কাঠের দরজাটির মাঝে কোনো ফাঁকা ছিল না। কিন্তু শীতকালে তাপমাত্রা হ্রাস পাওয়ার কারণে দরজার পদার্থের অণুগুলো সংকুচিত হয়ে যায়, ফলে দরজাটির আয়তন পূর্বের চেয়ে সামান্য কমে যায়। এ কারণেই গ্রীষ্মকালে দরজায় ফাঁকা না থাকলেও শীতকালে কাঠের দরজাটিতে ফাঁক লক্ষ করা যায়।

## সৃজনশীল অংশ কমন উপযোগী সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর শিখি

### ৬. মাস্টার ট্রেনার প্যানেল প্রণীত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

শিখনফল : ফারেনহাইট ও সেলসিয়াস স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করতে পারবে।

প্রশ্ন ৩ : একটি পাত্রে  $40^\circ$  তাপমাত্রার পানি ছিল। এর সাথে  $15^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার কিছু পানি যোগ করার পর পাত্রে পানির তাপমাত্রা হলো  $30^\circ\text{C}$ ।

- ক. ফারেনহাইট স্কেলের উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ক কত? ১  
খ. স্থিরাঙ্ক বলতে কী বুঝ? ২  
গ. মিশ্রিত পানির তাপমাত্রা ফারেনহাইটে প্রকাশ কর। ৩  
ঘ. প্রথমে উভয় পানির তাপমাত্রার পার্থক্য কত ফারেনহাইট ছিল? ৪

### ৩নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. ফারেনহাইট স্কেলের উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ক  $212^\circ\text{F}$ ।  
খ. তাপমাত্রার স্কেল তৈরির জন্য দুটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রাকে স্থির ধরে নেওয়া হয়। এই তাপমাত্রা দুটিকে স্থিরাঙ্ক বলে। স্থিরাঙ্ক দুটিকে যথাক্রমে নিম্ন স্থিরাঙ্ক ও উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ক বলে। যা ভিন্ন ভিন্ন তাপমাত্রার স্কেলের জন্য ভিন্ন। স্থিরাঙ্ক দুটির মধ্যবর্তী তাপমাত্রার মৌলিক ব্যবধানকে নানাভাবে ভাগ করে তাপমাত্রার বিভিন্ন স্কেল তৈরি হয়েছে।

গ. এখানে, মিশ্রিত পানির তাপমাত্রা,  $C = 30^\circ\text{C}$   
ফারেনহাইটে তাপমাত্রা,  $F = ?$

আমরা জানি,  $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

$$\text{বা, } \frac{30}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\text{বা, } 6 = \frac{F - 32}{9}$$

$$\text{বা, } F - 32 = 54$$

$$\text{বা, } F = 54 + 32$$

$$\therefore F = 86$$

অতএব, মিশ্রিত পানির তাপমাত্রা  $86^\circ\text{F}$ ।

ঘ. প্রথমে, পাত্রে পানির তাপমাত্রা ছিল,  $C_1 = 40^\circ\text{C}$

যোগ করা পানির তাপমাত্রা ছিল,  $C_2 = 15^\circ\text{C}$

এখন, পানির তাপমাত্রা ফারেনহাইটে  $F_1$  এবং যোগ করা পানির তাপমাত্রা ফারেনহাইটে  $F_2$  হলে।

$$\frac{C_1}{5} = \frac{F_1 - 32}{9}$$

$$\text{বা, } \frac{40}{5} = \frac{F_1 - 32}{9}$$

$$\text{বা, } 8 = \frac{F_1 - 32}{9}$$

$$\text{বা, } F_1 - 32 = 72$$

$$\text{বা, } F_1 = 72 + 32$$

$$\therefore F_1 = 104^\circ\text{F}$$

$$\text{আবার, } \frac{C_2}{5} = \frac{F_2 - 32}{9}$$

$$\text{বা, } \frac{15}{5} = \frac{F_2 - 32}{9}$$

$$\text{বা, } F_2 - 32 = 27$$

$$\therefore F_2 = 59^\circ\text{F}$$

$$\text{এখন, তাপমাত্রার পার্থক্য} = F_1 - F_2$$

$$= 104^\circ\text{F} - 59^\circ\text{F}$$

$$= 45^\circ\text{F}$$

অতএব, প্রথমে উভয় পানির তাপমাত্রার পার্থক্য  $45^\circ\text{F}$  ছিল।

প্রশ্ন ৪ : প্রিয়া ৫ম শ্রেণির ছাত্রী। একদিন রাতে তার শরীরটা গরম অনুভব করল। তার মা তাপমাত্রা পরিমাপ করে দেখে  $102^\circ\text{F}$ ।

ক. উষ্ণতা কী? ১

খ. তাপ ও উষ্ণতার মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখ। ২

গ. প্রিয়ার শরীরের তাপমাত্রাকে সেন্টিগ্রেডে প্রকাশ কর। ৩

ঘ. থার্মোমিটারে পরিমাপক হিসেবে পারদ ব্যবহার করা হয় কেন? আলোচনা কর। ৪

### ৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কতটুকু ঠান্ডা বা গরম লাগছে তা প্রকাশ করার মাত্রাকে উষ্ণতা বলে।