



# BCS প্রিলিমিনারি

## লেকচার



### Lecture Content

- ☑ তাপ ও তাপমাত্রা এবং এদের একক
- ☑ তাপ সঞ্চালন
- ☑ তাপ গতি বিদ্যার প্রথম সূত্র
- ☑ গ্রীন হাউজ ক্রিয়া, তাপ গতি বিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র
- ☑ তাপীয় ইঞ্জিন
- ☑ কার্বুরেটর
- ☑ রেফ্রিজারেটর
- ☑ তাপ গতিবিদ্যা

### Content



### Discussion



শিক্ষক ক্লাসে নিচের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলো প্রথমে বুঝিয়ে বলবেন।

### তাপ ও তাপমাত্রা এবং এদের একক

#### তাপ:

তাপ এক প্রকার শক্তি যা ঠাণ্ডা বা গরমের অনুভূতি জন্মায়। এস আই পদ্ধতিতে তাপের একক জুল। এস আই পদ্ধতি চালুর পূর্বে তাদের একক ছিল ক্যালরি। ১ গ্রাম পানির তাপমাত্রা  $1^\circ$  সেলসিয়াস বৃদ্ধি করতে যে তাপ প্রয়োজন তাকে ১ ক্যালরি বলে। সুতরাং ১ গ্রাম পানির তাপমাত্রা  $20^\circ$  থেকে  $30^\circ$  সেলসিয়াস বৃদ্ধি করতে তাপ প্রয়োজন ১০ ক্যালরি।  $H = MS (\theta_2 - \theta_1)$  অতএব তাপ বস্তুর ভর (M), আপেক্ষিক তাপ (S) এবং তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

#### তাপমাত্রা :

তাপমাত্রা হচ্ছে কোন বস্তুর তাপীয় অবস্থা যা ঐ বস্তুটি অন্য বস্তুর তাপীয় সংস্পর্শে আসলে তাপ গ্রহণ না বর্জন করবে তা নির্দেশ করে। এস আই পদ্ধতিতে তাপমাত্রার একক কেলভিন (K)।

তাপমাত্রার আরো তিনটি একক আছে তা হলো-

$^\circ\text{C}$  (সেলসিয়াস),  $^\circ\text{F}$  (ফারেনহাইট) এবং  $^\circ\text{R}$  (রোমার)

#### তাপের একক:

তাপ ও তাপমাত্রা একই বিষয় নয়। সাধারণত উচ্চ তাপমাত্রার বস্তু থেকে নিম্ন তাপমাত্রার বস্তুতে তাপ প্রবাহিত হয়। তাপমাত্রার পার্থক্যজনিত কারণে

বিভিন্ন পদ্ধতিতে যেমন- পরিবহন, পরিচলন, বিকিরণ প্রক্রিয়ায় তাপশক্তি সঞ্চালিত হয়। SI পদ্ধতিতে তাপের একক হলো জুল (J)। পূর্বে তাপের একক হিসেবে ক্যালরি (Cal) ব্যবহৃত হতো। ক্যালরি এবং জুলের মধ্যে সম্পর্ক হলো  $1 \text{ Cal} = 4.2 \text{ J}$ ।

### তাপ সঞ্চালন

#### তাপ সঞ্চালন:

তাপ বেশি তাপমাত্রা বিশিষ্ট স্থান থেকে কম তাপমাত্রা বিশিষ্ট স্থানের দিকে প্রবাহিত হয়। কোনো মাধ্যম ব্যবহার করে তাপ স্থানান্তরিত হওয়ার পদ্ধতিকে তাপ সঞ্চালন বলে। তিন পদ্ধতিতে তাপ সঞ্চালিত হয়-

১. তাপের পরিবহন
২. তাপের পরিচলন
৩. তাপের বিকিরণ

#### তাপের পরিবহন :

পদার্থের অণুগুলো স্থান পরিবর্তন না করে স্পন্দনের মাধ্যমে এক অণু থেকে অন্য অণুতে তাপ সঞ্চালনের প্রক্রিয়াকে তাপের পরিবহন বলে। যেমন- চুলার উপর রাখলে অ্যালুমিনিয়ামের তৈরি কেটলির হাতল গরম হয়। এটি তাপের পরিবহনের জন্য হয়।



### তাপের পরিচলন:

পদার্থের অণুগুলোর চলাচল দ্বারা উষ্ণতার অংশ থেকে শীতলতর অংশে তাপ সঞ্চালিত হওয়ার পদ্ধতি হলো তাপের পরিচলন পদ্ধতি। তরল বা বায়বীয় পদার্থে তাপ এ পদ্ধতিতে সঞ্চালিত হয়।

### তাপের বিকিরণ:

জড় মাধ্যম ছাড়া তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গের আকারে উষ্ণ বস্তু থেকে শীতল বস্তুতে তাপ সঞ্চালিত হওয়ার পদ্ধতিই তাপের বিকিরণ পদ্ধতি। এই ক্ষেত্রেও অণু স্থানান্তরিত হয়।

### সুপরিবাহী:

যে সব পদার্থের মধ্য দিয়ে তাপ সহজে পরিবাহিত হতে পারে, তাদের সুপরিবাহী পদার্থ বলে। যেমন- লোহা, তামা, অ্যালুমিনিয়াম প্রভৃতি। কঠিন পদার্থের মধ্য দিয়ে তাপ পরিবহন সবচেয়ে বেশি হয়।

### কুপরিবাহী:

যে সব পদার্থের মধ্য দিয়ে তাপ সহজে পরিবাহিত হতে পারে না, তাদের কুপরিবাহী পদার্থ বলে। যেমন- তুলা, কাচ, পশম প্রভৃতি।

### তাপ ও তাপমাত্রার পার্থক্য

তাপ	তাপমাত্রা
১. তাপ এক প্রকার শক্তি যা ঠান্ডা বা গরমের অনুভূতি জন্মায়	১. তাপমাত্রা হচ্ছে বস্তুর তাপীয় অবস্থা যা অন্য কোন বস্তুর সংস্পর্শে আনলে তাপ গ্রহণ

	করবে না বর্জন করবে তা নির্ধারণ করে।
২. তাপ পরিমাপের একক জুল, ক্যালরি, কিলোক্যালরি ইত্যাদি।	২. তাপমাত্রা পরিমাপের একক ফারেনহাইট, সেলসিয়াস, কেলভিন ইত্যাদি।
৩. তাপ পরিমাপের এস.আই.একক জুল।	৩. তাপমাত্রা পরিমাপের এস.আই.একক কেলভিন ইত্যাদি।
৪. তাপ পরিমাপক যন্ত্রের নাম ক্যালরিমিটার।	৪. তাপমাত্রা পরিমাপক যন্ত্রের নাম থার্মোমিটার।

### তাপ গতিবিদ্যার প্রথম সূত্র

তাপ গতিবিদ্যার প্রথম সূত্র : (ইংরেজি: First Law of Thermodynamics) প্রকৃতপক্ষে শক্তির নিত্যতা সূত্রের একটি বিশেষ রূপ। বিজ্ঞানী জুল সর্বপ্রথম কাজ ও তাপের মধ্যে একটি সঠিক সম্পর্ক নির্ণয় করেন এবং একে সূত্র আকারে প্রকাশ করেন। কিছু পরিমাণ তাপকে সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তর করলে অথবা কাজকে তাপে রূপান্তর করলে কাজ তাপের সমানুপাতিক হবে। W পরিমাণ কাজকে H পরিমাণ তাপে রূপান্তরিত করলে

$$W \propto H \Rightarrow W = JH$$

যখন J হচ্ছে তাপের যান্ত্রিক সমতা,

$$J = 4.2 \text{ (এর কোনো একক নেই।)}$$

কোনো বস্তুতে তাপ প্রয়োগ করলে ঐ তাপ বস্তুর অভ্যন্তরীণ শক্তির কিছু পরিবর্তন ঘটায় এবং বস্তুর অণু দ্বারা কিছু কাজ সম্পাদিত হয়। অতএব  $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$



### গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন

০১. ১ গ্রাম পানির তাপমাত্রা ২০°-৩০° বৃদ্ধি করতে তাপ প্রয়োজন কত ক্যালরি?  
ক. ৮ ক্যালরি  
গ. ১০ ক্যালরি  
খ. ৯ ক্যালরি  
ঘ. ৭ ক্যালরি
০২. 1 cal সমান কত জুল?  
ক. 4.2J  
গ. 4.3J  
খ. 4.1J  
ঘ. 4.4J

০৩. তাপ সঞ্চালনের প্রকৃতি কত প্রকার?  
ক. দুই প্রকার  
গ. চার প্রকার  
খ. তিন প্রকার  
ঘ. পাঁচ প্রকার
০৪. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম তাপ ও কাজের মধ্যে একটি সঠিক সম্পর্ক নির্ণয় করেন?  
ক. নিউটন  
গ. আইনস্টাইন  
খ. জুল  
ঘ. কেলভিন

### গ্রীন হাউজ ক্রিয়া

#### অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া :

যে প্রক্রিয়ায় কোনো উৎস থেকে আগত তাপ আর ঐ উৎসে ফিরে যেতে পারে না তাকে অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া বলে। এই প্রক্রিয়ায় তাপ আসতে থাকলে কোনো বস্তুর তাপমাত্রা ক্রমশই বাড়তে থাকে একে গ্রীন হাউজ ক্রিয়া বলে। সূর্য থেকে অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়াতে পৃথিবীতে তাপ আসছে।

#### গ্রীন হাউজ ক্রিয়া:

সূর্য থেকে পৃথিবীতে অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ায় তাপ আসছে বলে পৃথিবীর তাপমাত্রা প্রতিনিয়তই বৃদ্ধি পাচ্ছে। বিজ্ঞানীদের ধারণা এইভাবে তাপমাত্রা বাড়তে থাকলে একসময় মেরুতে সঞ্চিত বরফ গলে পৃথিবী বিপর্যস্ত হবে।

আর এভাবে তাপমাত্রার সমতা সৃষ্টি হলে একসময় তাপ ইঞ্জিন কোনো কাজ করবে না। অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ায় আগত তাপ ক্রমশ বৃদ্ধি হওয়াকে গ্রীন হাউজ ক্রিয়া বলে। গ্রীন হাউজের প্রভাবের ফলে সমুদ্রের স্তর ৩০ থেকে ৪০ সেন্টিমিটার বেড়ে যাবে। এর ফলে বাংলাদেশ সহ উপকূলবর্তী এলাকার একটি বিরাট অংশ তলিয়ে যাবার সম্ভাবনা আছে। আবহাওয়ার প্রকৃতি বদলে যাবে। ফসল ডুবে যাবে, বনাঞ্চল ধ্বংস হবে, সংক্রামিত হবে সরবরাহকৃত পানি। বন্য জন্তুর পরিমাণ হ্রাস পাবে ও মানুষ হারাতে তাদের আবাসস্থল। ঘূর্ণিঝড় আরো অধিক শক্তিতে আঘাত হানবে বছরে কয়েকবার। বৃষ্টিবহুল এলাকা বিষুবীয় অঞ্চল থেকে মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত হবে। বাংলাদেশ আরো বর্ষাসিক হয়ে উঠবে। ফসল উৎপাদন ও খাদ্যভাব হবে প্রকট। উত্তপ্ত পৃথিবীতে নতুন সামাজিক, অর্থনৈতিক ও রাজনৈতিক সমস্যা দেখা দিবে। বিপুল সংখ্যক আশ্রয়হীন জনগোষ্ঠীকে নিয়ে বাংলাদেশকে মারাত্মক সমস্যার সম্মুখীন হতে হবে।

## তাপ গতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র

বাইরের শক্তির সাহায্য ছাড়া কোনো স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রের পক্ষে নিম্ন উষ্ণতার বস্তু থেকে উচ্চতর উষ্ণতার বস্তুতে তাপের স্থানান্তর কখনো সম্ভব নয়।

### তাপীয় ইঞ্জিন

#### তাপীয় ইঞ্জিন :

তাপশক্তিকে কাজে পরিণত করার জন্য একটি যন্ত্র বা যান্ত্রিক ব্যবস্থার প্রয়োজন। এ যন্ত্র বা যান্ত্রিক ব্যবস্থা কে তাপীয় ইঞ্জিন বা তাপ ইঞ্জিন বলে। অর্থাৎ, যে যন্ত্র দ্বারা তাপশক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করা যায়, তাকে তাপীয় ইঞ্জিন বলে। পেট্রোল ইঞ্জিন, ডিজেল ইঞ্জিন, গ্যাস টারবাইন ইত্যাদি তাপীয় ইঞ্জিনের উদাহরণ।

তাপীয় ইঞ্জিন দু'ধরনের - অন্তর্দহ ইঞ্জিন ও বহির্দহ ইঞ্জিন।

- ▶ **অন্তর্দহ ইঞ্জিন:** যে ইঞ্জিনের দহন ক্রিয়া ইঞ্জিনের মূল অংশের ভিতরে ঘটে তাকে অন্তর্দহ ইঞ্জিন বলে। পেট্রোল ইঞ্জিন, ডিজেল ইঞ্জিন অন্তর্দহ ইঞ্জিনের উদাহরণ। মোটর গাড়ি, এরোপ্লেনে এ ধরনের ইঞ্জিন ব্যবহার করা হয়।

অন্তর্দহ ইঞ্জিন আবার দুই প্রকার হয়-

১. চতুর্ঘাত ইঞ্জিন ২. দ্বিঘাত ইঞ্জিন

জ্বালানি অনুসারে ৩ প্রকার। যথা:

- ১) পেট্রোল বা গ্যাসোলিন ইঞ্জিন
- ২) ডিজেল ইঞ্জিন
- ৩) গ্যাস ইঞ্জিন

ঘাত (স্ট্রোক) এর সংখ্যা অনুসারে ২ প্রকার। যথা:

- ১) দ্বিঘাত (টু স্ট্রোক) ইঞ্জিন (Two Stroke)
- ২) চতুর্ঘাত (ফোর স্ট্রোক) ইঞ্জিন (Four Stroke)

প্রজ্বলন অনুসারে ২ প্রকার। যথা:

- ১) স্পার্ক ইগনেশন ইঞ্জিন (SI)
- ২) কমপ্রেশন ইগনেশন ইঞ্জিন (CI)

ভালভ এর অবস্থান অনুসারে ৪ প্রকার। যথা:

- ১) L-Head বা সাইড ভালভ ইঞ্জিন।
- ২) I-Head বা ইনলাইন ভালভ ইঞ্জিন।
- ৩) F-Head ইঞ্জিন।
- ৪) T-Head ইঞ্জিন।

এগুলোকে একসাথে LIFT বলে।

- ▶ **বহির্দহ ইঞ্জিন:** যে ইঞ্জিনের দহন ক্রিয়া ইঞ্জিনের মূল অংশের বাহিরে ঘটে তাকে বহির্দহ ইঞ্জিন বলে। বাষ্পীয় ইঞ্জিন একটি বহির্দহ ইঞ্জিন।

এ ইঞ্জিনে মূল ইঞ্জিনের বাইরে পানি ফুটিয়ে বাষ্প তৈরী করা হয় এবং এ বাষ্প শক্তিকে ইঞ্জিন চালানোর কাজে ব্যবহার করা হয়।

- ▶ **কার্বুরেটর:** যে ডিভাইসের সাহায্যে প্রেট্রোল ইঞ্জিনের দহন প্রকোটে জ্বালানি সংযোগ করা হয় তাকে কার্বুরেটর বলে। কার্বুরেটর পেট্রোল সংযোগ করার পর স্পার্কিং প্লাগ দহন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। কার্বুরেটর শুধু পেট্রোল ইঞ্জিনে থাকে।

#### রেফ্রিজারেটর :

যে যন্ত্রের সাহায্যে কোনো সীমাবদ্ধ আয়তনের নির্দিষ্ট স্থানের তাপমাত্রা নিষ্কাশন করে শীতলীকরণ করা হয় তাকে রেফ্রিজারেটর বলে। রেফ্রিজারেটর সাধারণত দুই প্রকার যথা-

১. ডোমেস্টিক রেফ্রিজারেটর
২. ইন্ডাস্ট্রিয়াল রেফ্রিজারেটর

রেফ্রিজারেটরে কুলিং করার জন্য Coolant হিসেবে ফ্রেশন গ্যাস এবং অ্যামোনিয়া গ্যাস ব্যবহার করা হয়।

#### এনট্রপি:

কোনো সিস্টেমের শক্তি রূপান্তরের অক্ষমতা বা অসম্ভাব্যতাকে বা রূপান্তরের জন্য শক্তির অপ্রাপ্ততাকে এনট্রপি বলে।

কোনো বস্তুর এনট্রপির পরম মান আজও জানা সম্ভব হয়নি। কোনো বস্তু যদি তাপ গ্রহণ বা বর্জন করে। তাহলে বস্তুর এনট্রপি পরিবর্তন হয়। কোনো সিস্টেমের তাপমাত্রার সাপেক্ষে গৃহিত বা বর্জিত তাপ পরিবর্তনের হার দ্বারা এনট্রপির পরিবর্তন পরিমাপ করা হয়। যদি কোনো সিস্টেম T তাপমাত্রায় dQ পরিমাণ তাপ গ্রহণ বা বর্জন করার ফলে এনট্রপির পরিবর্তন dS হয়। তাহলে

$$dS = \frac{dQ}{T}$$

রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় এনট্রপির কোনো পরিবর্তন হয় না। এনট্রপি পরিবর্তনের একক জুল/কেলভিন ( $Jk^{-1}$ ) সাম্যাবস্থায় এনট্রপি সবচেয়ে বেশি থাকে। প্রকৃতিতে সবকিছু সাম্যাবস্থা পেতে চায়, তাই জগতে এনট্রপি ক্রমাগত বাড়ছে। এই এনট্রপি যখন সর্বোচ্চ পৌঁছাবে, তখন সবকিছুর তাপমাত্রা এক হয়ে যাবে। এই অবস্থাকে জগতের তাপীয় মৃত্যু (heat death of the universe) বলা হয়।



#### গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন

০১. গ্রীন হাউজ প্রভাবের ফলে সমুদ্রের স্তর কত সেন্টিমিটার বেড়ে যাবে?

- ক. ২০-২৫ সেন্টিমিটার
- খ. ৩০-৪০ সেন্টিমিটার
- গ. ৩০-৬০ সেন্টিমিটার
- ঘ. ৩০-৩৫ সেন্টিমিটার

খ

০২. অন্তর্দহ ইঞ্জিন কত প্রকার?

- ক. তিন প্রকার
- গ. পাঁচ প্রকার
- খ. চার প্রকার
- ঘ. দুই প্রকার

ঘ

০৩. কোন ইঞ্জিনে শুধু কার্বুরেটর থাকে?

- ক. গ্যাস ইঞ্জিন
- গ. ডিজেল ইঞ্জিন
- খ. পেট্রোল ইঞ্জিন
- ঘ. দ্বিঘাত ইঞ্জিন

খ





০৪. ভালত এর অবস্থা অনুসারে ইঞ্জিন কত প্রকার  
ক. চার প্রকার খ. তিন প্রকার  
গ. দুই প্রকার ঘ. পাঁচ প্রকার

ক

০৫. এনট্রপি পরিবর্তনের একক কোনটি?  
ক. m/s খ. Jk<sup>-2</sup>  
গ. Jk<sup>-1</sup> ঘ. ms<sup>-2</sup>

গ



গুরুত্বপূর্ণ

তথ্যকণিকা

১. তাপ পরিবাহকত্বের মান নির্ভর করে—  
উত্তর: পরিবাহকের উপাদানের উপর।
২. গ্রীষ্মকালে আমরা কালো কাপড় পরিধান করি না, কারণ—  
উত্তর: কালো কাপড় তাপ শোষণ করে।
৩. মরু অঞ্চলে দিনে তীব্র গরম এবং রাতে তীব্র শীত অনুভূত হয় কি কারণে?  
উত্তর: মরু অঞ্চলে শুষ্ক বায়ুতে তাপের বিকিরণ বেশি হয়।
৪. ঘরে রাখা এক টুকরো লোহাকে এক টুকরো কাঠের চেয়ে ঠান্ডা মনে হয়। কারণ—  
উত্তর: লোহা তাপের সুপরিবাহক বলে দ্রুত দেহ থেকে তাপ গ্রহণ করে।
৫. তরল পদার্থে তাপ পরিবাহিত হয় কোন পদ্ধতিতে?  
উত্তর: পরিচলন পদ্ধতিতে।
৬. ভূ-পৃষ্ঠ হতে উপরে উঠলে শরীর থেকে রক্ত পড়ে কেন?  
উত্তর: বায়ুর চাপ কম।
৭. ভূমি থেকে বহু উপরে উঠলে শ্বাসকষ্ট হয়। কারণ—  
উত্তর: উপরে বায়ুর চাপ কম।
৮. ভেজা কাপড় গায়ে দেয়া স্বাস্থ্যের পক্ষে ক্ষতিকর, কারণ—  
উত্তর: কাপড়ের পানি বাষ্পায়নের সময় শরীর থেকে তাপ গ্রহণ করে।
৯. ফ্যান চালালে আমরা ঠান্ডা অনুভব করি, কারণ ফ্যান—  
উত্তর: শরীর থেকে বাষ্পীভবনের হার বাড়িয়ে দেয়।
১০. বর্ষাকালে ভেজা কাপড় শুকাতে দেরি হয় কেন?  
উত্তর: বাতাসে আর্দ্রতা বেশি থাকে।
১১. শীতকালে বাতাসে জলীয়বাষ্পের পরিমাণ—  
উত্তর: কম থাকে।
১২. খোলা পাত্র অপেক্ষা ঢাকনা দেয়া পাত্রে চাল দ্রুত সিদ্ধ হয় কেন?  
উত্তর: ঢাকনা দেয়া পাত্রে পানির স্ফুটনাক্ষ বাড়ে বলে।
১৩. শরীরের তাপ মাপতে সাধারণত ব্যবহৃত হয়—  
উত্তর: ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটার।
১৪. ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটারে কোন স্কেল ব্যবহার করা হয়?  
উত্তর: ফারেনহাইট।
১৫. ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটারে কত পর্যন্ত দাগ কাটা থাকে?  
উত্তর: ৯৫-১১০° ফারেনহাইট।
১৬. থার্মোমিটারে পারদ ব্যবহার করা হয়, কারণ—  
উত্তর: অল্প তাপে আয়তন অনেক বেশি বৃদ্ধি পায়।
১৭. NTP-এর পূর্ণ নাম কোনটি?  
উত্তর: Normal Temperature and Pressure.
১৮. পানি বরফে পরিণত হলে কি ঘটবে?  
উত্তর: আয়তন বেড়ে যাবে।
১৯. পানি জমলে আয়তন—  
উত্তর: বাড়ে।
২০. কোন পদার্থের তরল অবস্থার চেয়ে কঠিন অবস্থায় ঘনত্ব কম?  
উত্তর: জল।

২১. সামুদ্রিক প্রাণী বরফে আচ্ছন্ন পানিতে বেঁচে থাকে, কারণ—  
উত্তর: নিচের পানি কখনও জমাট বাঁধে না।
২২. দুই টুকরা বরফকে চাপ দিয়ে এক টুকরা বরফে পরিণত করা যায়। কারণ সংযোগস্থলের—  
উত্তর: গলনাংক ০° সেলসিয়াস থেকে কমে যায়।
২৩. একখন্ড পাথরকে উত্তপ্ত করলে ফেটে যায় কেন?  
উত্তর: ভেতরের অংশ থেকে বাহিরের আবরণ বেশি উত্তপ্ত ও প্রসারিত হয়, তাই ফেটে যায়।
২৪. মটর গাড়ির ইঞ্জিনকে ঠান্ডা রাখার জন্য পানি ব্যবহার করা হয় কেন?  
উত্তর: অনেক তাপ শোষণ করলেও পানির উষ্ণতা অল্প বৃদ্ধি পায়।
২৫. সমান তাপ দিয়েও দুধ পানি অপেক্ষা আগে ফোটে কেন?  
উত্তর: দুধের তাপ গ্রহীতা বেশি বলে।
২৬. পুরু কাঁচের গ্লাসে গরম পানি রাখলে তা ফেটে যায়, কারণ—  
উত্তর: গ্লাসের ভিতরে ও বাহিরে অসম আয়তন প্রসারণের জন্য।
২৭. এয়ার কন্ডিশনিং কী?  
উত্তর: শীতলকরণ, উত্তপ্তকরণ, আর্দ্রকরণ।
২৮. শীতে শরীর কাঁপে কেন?  
উত্তর: শরীরের তাপের চেয়ে বাহিরের তাপ কম বলে।
২৯. বিদ্যুৎ ও টেলিফোনের তার ঝুলিয়ে রাখা হয়, কারণ—  
উত্তর: শীতকালে ঠান্ডায় তার সঙ্কুচিত হয়।
৩০. তাপ সঞ্চালনের প্রক্রিয়া কয়টি?  
উত্তর: তিনটি।
৩১. কোন পদার্থের মধ্য দিয়ে তাপ পরিবহন ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি হয়?  
উত্তর: কঠিন।
৩২. তাপ পরিবাহকত্বের মান নির্ভর করে— এর উপর।  
উত্তর: পরিবাহকের উপাদান।
৩৩. চুলার উপর রাখলে অ্যালুমিনিয়ামের তৈরি কেটলির হাতল গরম হয়—  
উত্তর: তাপের পরিবহনের জন্য।
৩৪. তাপ সঞ্চালনের দ্রুততম প্রক্রিয়া কোনটি?  
উত্তর: বিকিরণ।
৩৫. Vacuum-এর তাপ পরিবাহিত হয় — প্রক্রিয়ায়।  
উত্তর: বিকিরণ।
৩৬. আমরা যখন প্রজ্জ্বলিত আগুনের সামনে বসি তখন আমরা গরম অনুভব করি তাপের — দ্বারা।  
উত্তর: বিকিরণ।
৩৭. একটি জ্বলন্ত বৈদ্যুতিক বাতি গরম থাকে, কারণ ভিতরের ফিলামেন্ট থেকে বাতির গায়ে তাপ যায়—  
উত্তর: বিকিরণ পদ্ধতিতে।
৩৮. মেঘাচ্ছন্ন আকাশে রাত অপেক্ষাকৃত উষ্ণ হয়, কারণ—  
উত্তর: মেঘ মাটি থেকে বায়ুতে তাপ বিকিরণে বাধা দেয়।



৩৯. কোন বস্তুর তাপ শোষণ ক্ষমতা বেশী?

উত্তর: কালো।

৪০. কোন রঙের বস্তুর তাপ শোষণ ক্ষমতা কম?

উত্তর: সাদা।

৪১. কোন রঙের কাপে চা তাড়াতাড়ি ঠান্ডা হয়?

উত্তর: সাদা।

৪২. কাপড়ের যে রঙের তাপ বিকিরণ ও শোষণ করার ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি তা হলো-

উত্তর: কালো।

৪৩. টিনের ঘরে বেশি গরম লাগে কেন?

উত্তর: টিন তাপের সুপরিবাহী বলে।

৪৪. গ্রীষ্মকালে আমরা কালো কাপড় পরিধান করি না কারণ-

উত্তর: কালো কাপড় তাপ শোষণ করে।

৪৫. কাঁচকে হঠাৎ উত্তপ্ত করলে শিশির পড়ে না কেন?

উত্তর: ভূ-পৃষ্ঠ তাপ বিকিরণ করে।

৪৬. সি.এন.জি গাড়ি চলে-

উত্তর: অটো চক্রে।

৪৭. পেট্রোল ইঞ্জিন সফলতার সাথে প্রথম চালু করেন কে?

উত্তর: জেমস ওয়াট।

৪৮. সর্বাপেক্ষা বেশি দক্ষতাসম্পন্ন ইঞ্জিন কোনটি?

উত্তর: বৈদ্যুতিক ইঞ্জিন।



## Teacher's Work

০১. পরম শূন্য তাপমাত্রা কোনটি?

ক.  $২৭৩^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

খ.  $-২৭৩^{\circ}$  ফারেনহাইট

গ.  $০^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

ঘ.  $০^{\circ}$  কেলভিন

০২. তাপ ইঞ্জিনের কাজ-

ক. যান্ত্রিক শক্তিকে তাপশক্তিতে রূপান্তর

খ. তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর

গ. বিদ্যুৎ শক্তিতে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর

ঘ. তাপ শক্তিকে বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তর

০৩. ঘর্মান্ত দেহে পাখার বাতাস আরাম দেয় কেন?

ক. গায়ের ঘাম বের হতে দেয়না

খ. বাষ্পায়ন শীতলতার সৃষ্টি করে

গ. পাখার বাতাস শীতল জলীয়বাষ্প ধারণ করে

ঘ. পাখার বাতাস সরাসরি লোমকূপ দিয়ে শরীরে ঢুকে যায়

০৪. এক গ্রাম পানির তাপমাত্রা  $২০^{\circ}$  থেকে  $৩০^{\circ}$  সেলসিয়াস বৃদ্ধি করার জন্য কত তাপের প্রয়োজন?

ক. ১ ক্যালরি

খ. ২ ক্যালরি

গ. ৩ ক্যালরি

ঘ. ১০ ক্যালরি

০৫. প্রেসার কুকারে রান্না তাড়াতাড়ি হয় কারণ-

ক. রান্নার জন্য শুধু তাপ নয় চাপও কাজে লাগে

খ. বদ্ধ পাত্র তাপ সংরক্ষিত হয়

গ. উচ্চচাপে তরলের স্ফটনাংক বৃদ্ধি পায়

ঘ. সম্বন্ধিত বাষ্পের তাপ রান্নার সহায়ক

০৬. প্রেসার কুকারে পানির স্ফটনাংক-

ক. কম হয়

খ. বেশি হয়

গ. ঠিক থাকে

ঘ. কোনোটিই নয়

[৪৪তম বিসিএস]

০৭. কত তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি?

[২৫তম বিসিএস]

ক.  $০^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

খ.  $১০^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

গ.  $৪^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

ঘ.  $১০০^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

০৮. মাটির পাত্র পানি ঠান্ডা থাকে কেন?

[২৩তম বিসিএস]

ক. মাটির পাত্র পানি থেকে তাপ শোষণ করে

খ. মাটির পাত্র ভালো তাপ পরিবাহী

গ. মাটির পাত্র পানির বাষ্পীভবনে সাহায্য করে

ঘ. মাটির পাত্র পানির কুপরিবাহী

০৯. তাপ প্রয়োগে সবচেয়ে বেশি প্রসারিত হয় কোন পদার্থ?

[২৩তম বিসিএস]

ক. তরল পদার্থ

খ. বায়বীয় পদার্থ

গ. কঠিন পদার্থ

ঘ. নরম পদার্থ

১০. উচ্চ পর্বতের চূড়ায় উঠলে নাক দিয়ে রক্তপাতের সম্ভাবনা থাকে; কারণ উচ্চ চূড়ায়-

[১৩তম বিসিএস]

ক. অক্সিজেন কম

খ. ঠান্ডা বেশি

গ. বায়ুর চাপ বেশি

ঘ. বায়ুর চাপ কম

১১. শহরের রাস্তায় ট্রাফিক পুলিশ সাধারণত সাদা ছাতা ও সাদা জামা ব্যবহার করে, কারণ-

[১২তম বিসিএস]

ক. সরকারি নির্দেশ

খ. দূর থেকে চোখে পড়বে বলে

গ. দেখতে সুন্দর লাগে

ঘ. তাপ বিকিরণ থেকে বাঁচার জন্য

১২. রান্না করার হাড়ি পাতিল সাধারণত এলুমিনিয়ামের তৈরি হয়। এর প্রধান কারণ-

[১২তম বিসিএস]

ক. এটি হালকা ও দামে সস্তা

খ. এটি সব দেশেই পাওয়া যায়

গ. এতে দ্রুত তাপ সঞ্চালিত হয়ে খাদ্যদ্রব্য তাড়াতাড়ি সিদ্ধ হয়

ঘ. এটি সহজে ভেঙ্গে যায় না এবং বেশি গরম সহ্য করতে পারে

## উত্তরমালা

০১	ঘ	০২	খ	০৩	খ	০৪	ঘ	০৫	গ	০৬	খ	০৭	খ	০৮	গ	০৯	খ	১০	ঘ
১১	ঘ	১২	গ																



## Home Work

**Teacher's Class Work** অনুযায়ী নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর শিক্ষার্থীরা প্রথমে নিজে নিজে করবে এবং পরে উত্তর মিলিয়ে নিতে হবে।

০১. ফারেনহাইট স্কেলে পানির স্ফুটনাঙ্ক-

- ক.  $293^{\circ}$  খ.  $212^{\circ}$   
গ.  $180^{\circ}$  ঘ.  $100^{\circ}$

০২. এক ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট (TRU) সমান কত ক্যালরি?

- ক. 200 খ. 251  
গ. 300 ঘ. 400

০৩.  $20^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড সমান কত ডিগ্রী ফারেনহাইট?

- ক.  $36^{\circ}$  খ.  $52^{\circ}\text{F}$   
গ.  $68^{\circ}\text{F}$  ঘ.  $40^{\circ}\text{F}$

০৪.  $50^{\circ}$  ফারেনহাইট উষ্ণতার সমান-

- ক.  $50^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড খ.  $10^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড  
গ.  $32^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড ঘ.  $100^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

০৫. ফারেনহাইট ও সেলসিয়াস স্কেলে কত ডিগ্রী তাপমাত্রায় সমান তাপমাত্রা নির্দেশ করে?

- ক.  $0^{\circ}$  খ.  $100^{\circ}$  গ.  $8^{\circ}$  ঘ.  $-80^{\circ}$

০৬. সেন্টিগ্রেড মাপে তাপমাত্রার পরিবর্তন  $85^{\circ}$  হলে কেলভিন মাপে পরিমাপ কত হবে?

- ক.  $25^{\circ}$  খ.  $85^{\circ}$  গ.  $81^{\circ}$  ঘ.  $318^{\circ}$

০৭.  $98.8$  ডিগ্রী ফারেনহাইট সেলসিয়াস স্কেলে কত?

- ক.  $36.9$  খ.  $37.8$  গ.  $38.2$  ঘ.  $32.8$

০৮.  $30^{\circ}\text{C}$ -এর মান ফারেনহাইটে হবে-

- ক.  $84^{\circ}\text{F}$  খ.  $86^{\circ}\text{F}$  গ.  $88^{\circ}\text{F}$  ঘ.  $90^{\circ}\text{F}$

০৯. একজন অসুস্থ ব্যক্তির দৈনিক তাপমাত্রা  $40^{\circ}\text{C}$ । ডাক্তারী থার্মোমিটারে ব্যক্তিটির দৈনিক তাপমাত্রা কত?

- ক.  $140^{\circ}\text{F}$  খ.  $104^{\circ}\text{F}$   
গ.  $98.5^{\circ}\text{F}$  ঘ.  $102^{\circ}\text{F}$

১০. পরম শূন্য তাপমাত্রা সমান-

- ক.  $293^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড খ.  $273^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড  
গ.  $-273^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড ঘ.  $0^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

১১. NTP-এর পূর্ণ নাম কী?

- ক. Normal temperature & Pressure  
খ. Natural temperature & pressure  
গ. Numbering temperature & pressure  
ঘ. Normal thermodynamic Pressure

১২. মানবদেহের স্বাভাবিক উষ্ণতা কত?

- ক.  $98.8^{\circ}$  ফারেনহাইট খ.  $98.6^{\circ}$  ফারেনহাইট  
গ.  $100.5^{\circ}$  ফারেনহাইট ঘ.  $99^{\circ}$  ফারেনহাইট

১৩. ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটারে কোন স্কেল ব্যবহার করা হয়?

- ক. ফারেনহাইট খ. সেন্টিগ্রেড  
গ. কেলভিন ঘ. র‍্যাঙ্কিন

১৪. ব্যারোমিটার যন্ত্রে কোন তরল পদার্থটি ব্যবহার করা হয়?

- ক. পারদ খ. পানি  
গ. এ্যালকোহল ঘ. তেল

১৫. ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটারে কত পর্যন্ত দাগ কাটা থাকে?

- ক.  $90-90^{\circ}$  ফা: খ.  $95-110^{\circ}$  ফা:  
গ.  $95-105^{\circ}$  ফা: ঘ.  $98-108^{\circ}$  ফা:

১৬. থার্মোমিটারে পারদ ব্যবহার করা হয় কারণ-

- ক. স্থিরাঙ্ক কম খ. স্ফুটনাঙ্ক বেশি  
গ. অল্প তাপে প্রসারিত হয় ঘ. সবগুলোই ভুল

১৭. থার্মোডায়নামিক্স-এর প্রথম সূত্র কে উদ্ভাবন করেন?

- ক. চার্লস খ. কার্নটি  
গ. কেলভিন ঘ. জুল

### উত্তরমালা

০১	খ	০২	খ	০৩	গ	০৪	খ	০৫	ঘ	০৬	ঘ	০৭	ক	০৮	খ	০৯	খ	১০	গ
১১	ক	১২	ক	১৩	ক	১৪	ক	১৫	খ	১৬	গ	১৭	ঘ						



## Self Study

০১. এক গ্রাম পানির তাপমাত্রা  $2^{\circ}$  থেকে  $3^{\circ}$  সেলসিয়াস বৃদ্ধি করার জন্য

কত তাপের প্রয়োজন?

ক. ১ ক্যালরি                      খ. ২ ক্যালরি

গ. ৩ ক্যালরি                      ঘ. ৪ ক্যালরি

০২. আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে তাপমাত্রার একককে বলে-

ক. সেন্টিগ্রেড                      খ. কেলভিন

গ. সেলসিয়াস                      ঘ. ফারেনহাইট

০৩. তাপ সঞ্চালনের প্রক্রিয়া কয়টি?

ক. দুইটি                      খ. তিনটি

গ. চারটি                      ঘ. পাঁচটি

০৪. ৯৮.২ ডিগ্রি ফারেনহাইট সমান কত ডিগ্রি সেলসিয়াস?

ক. প্রায়  $80^{\circ}$                       খ. প্রায়  $39^{\circ}$  সে:

গ. প্রায়  $38^{\circ}$                       ঘ. প্রায়  $39^{\circ}$

০৫.  $0^{\circ}$  সে. তাপমাত্রার ১ কি.গ্রা. বরফকে পানিতে পরিণত করতে কত তাপের দরকার হবে?

ক.  $3.36 \times 10^5$  জুল                      খ.  $8.36 \times 10^5$  জুল

গ.  $3.36 \times 10^6$  জুল                      ঘ.  $3.36 \times 10^7$  জুল

০৬. ডাভারি থার্মোমিটারে  $98^{\circ}\text{F}$  সেলসিয়াস স্কেলে কত ডিগ্রি দেখাবে?

ক.  $85^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড                      খ.  $239^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

গ.  $35^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড                      ঘ.  $0^{\circ}$  সেন্টিগ্রেড

০৭. আমরা যখন প্রজ্জ্বলিত আগুনের সামনে বসি তখন আমরা গরম অনুভব করি তাপের — দ্বারা।

ক. বিকিরণ                      খ. পরিচলন ও পরিবহন

গ. পরিচলন ও বিকিরণ                      ঘ. পরিচলন

০৮. একটি বদ্ধ ঘরে চালু ফ্রিজের দরজা খুলে রাখলে ঘরের তাপমাত্রা-

ক. হ্রাস পাবে                      খ. বৃদ্ধি পাবে

গ. অপরিবর্তিত থাকবে                      ঘ. গ্রীষ্মকাল হলে হ্রাস পাবে

০৯. রেফ্রিজারেটরে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

ক. মিথেন ও ইথেন

খ. অ্যামোনিয়া ও ফ্রোন

গ. কার্বন ও ফ্রোন

ঘ. কার্বন-ডাই-অক্সাইড ও নাইট্রোজেন

১০. প্রেসার কুকার রান্না সম্পর্কে যে তথ্যটি সঠিক নয়-

ক. উচ্চ তাপমাত্রায় রান্না তাড়াতাড়ি হয়

খ. পাত্রের মধ্যে উচ্চতাপ সৃষ্টি হয়

গ. উচ্চচাপে পানিকে উচ্চতর তাপমাত্রায় রাখা সম্ভব হয়

ঘ. উচ্চচাপে পানির স্ফুটনাংক হ্রাস পায়

১১. পানি কত ডিগ্রি তাপমাত্রায় ফোটে?

ক.  $100^{\circ}\text{F}$                       খ.  $100^{\circ}\text{C}$

গ.  $120^{\circ}\text{F}$                       ঘ.  $120^{\circ}\text{C}$

১২. একটি খোলা পাত্রে ফুটানো হলে, পানি সর্বোচ্চ যে তাপমাত্রায় পৌঁছায় তা হলো-

ক.  $100^{\circ}$  সে:                      খ.  $120^{\circ}$  সে:

গ.  $180^{\circ}$  সে:                      ঘ.  $1000^{\circ}$  সে:

১৩. উচ্চ পর্বতের উপর পানির স্ফুটনাংক কমে যায়, কারণ ঐ উচ্চতায়-

ক. বায়ুর চাপ বেশি                      খ. সূর্য তাপের প্রখরতা বেশি

গ. বায়ুর চাপ কম                      ঘ. সূর্য তাপের প্রখরতা কম

১৪. এভারেস্ট পর্বতের উপর পানি ফুটতে থাকে-

ক.  $90^{\circ}$  ফা: উষ্ণতায়                      খ.  $100^{\circ}$  ফা: উষ্ণতায়

গ.  $90^{\circ}$  সে: উষ্ণতায়                      ঘ.  $90^{\circ}$  রোমার উষ্ণতায়

### উত্তরমালা

০১	ক	০২	খ	০৩	খ	০৪	ঘ	০৫	ঘ	০৬	গ	০৭	ক	০৮	গ	০৯	খ	১০	গ
১১	খ	১২	ক	১৩	গ	১৪	গ												





