

# WELCOME

Teacher's Name: Mosfequr Rahaman

Designation: Workshop Super (Glass)

Bangladesh Institute of Glass and Ceramics

Institute Code: 50003

Subject: Glass Melting Furnaces (67751)

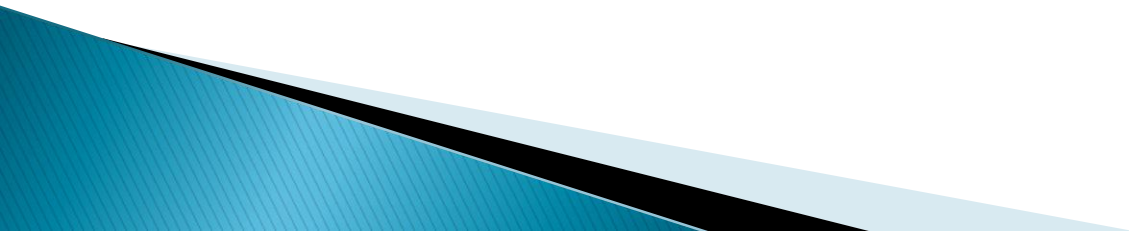
Department: Glass Engineering

Semester: Fifth Semester



Chapter: 12

Topics Name: Heat Transfer by  
Radiation



# Heat Transfer by Radiation

## বিকিরণ (Radiation) :

সংজ্ঞা : যে পদ্ধতিতে তাপ কোন জড় মাধ্যমের সাহায্য ছাড়া অপেক্ষাকৃত উষ্ণ স্থান হতে শীতল স্থানে সঞ্চারিত হয় তাকে তাপের বিকিরণ বলা হয়।

ব্যাখ্যা : সকল বস্তুই তাপ বিকিরণ করে। একইভাবে সকল বস্তু তাপ শোষণ করে যখন তার উপর তাপ পড়ে। যদি বিকিরণ এবং শোষণের হার সমান হয় সেক্ষেত্রে বস্তুর তাপমাত্রা ধ্রুব থাকে। আবার বিকিরণের হার শোষণের থেকে বেশি হলে বস্তু ঠাণ্ডা হয়। অন্যদিকে শোষণের হার বিকিরণের হার থেকে বেশি হলে বস্তুর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়।

বিকিরণের হার মূলত তাপমাত্রা, বস্তুর ক্ষেত্রফল এবং তলের প্রকৃতি এই তিনটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে।

বিকিরণের হার পরম স্কেলের তাপমাত্রা বৃদ্ধির চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক। অর্থাৎ যদি কোন বস্তুর তাপমাত্রা দ্বিগুণ করা হয় তবে তার বিকিরণের হার  $2^4$  বা 16 গুণ হবে।

## বিকিরণের ধর্ম :

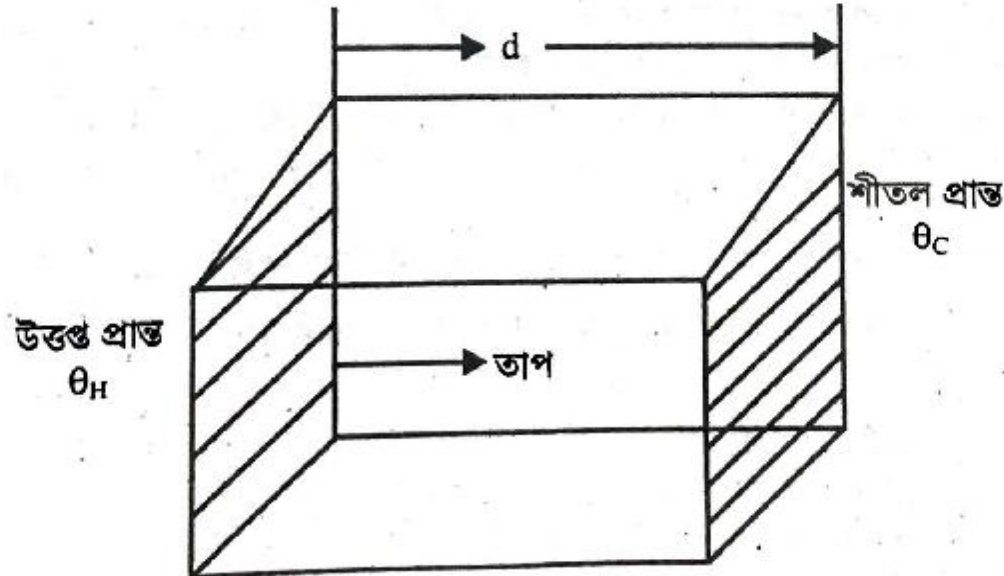
- ১। বিকীর্ণ তাপ আলোর মতো শূন্য স্থান দিয়ে চলাচল করতে পারে।
- ২। মালোক রশ্মির মতো বিকীর্ণ তাপ সরল রেখায় চলে।
- ৩। আলোর রশ্মির মতো বিকীর্ণ তাপও ব্যস্তানুপাতের বর্গ সূত্র মেনে চলে।
- ৪। বিকীর্ণ তাপ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ।

# Heat radiation between solid bodies

মনে করি, কোন আয়তাকার পাতের উত্তপ্ত এবং শীতল পৃষ্ঠের তাপমাত্রা যথাক্রমে  $\theta_H$  ও  $\theta_C$  ( $\theta_H > \theta_C$ ) এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব  $d$  এবং প্রতি পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল  $A$ । উষ্ণ পৃষ্ঠ হতে শীতল পৃষ্ঠে  $t$  সময় যে পরিমাণ তাপ  $Q$  লম্বভাবে প্রবাহিত হয় তা নিম্নরূপ কতকগুলো বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যথা :

- ১। পরিবাহিত তাপের পরিমাণ বিপরীত দুই পৃষ্ঠের তাপমাত্রার পার্থক্যের সমানুপাতিক।
- ২। পরিবাহিত তাপের পরিমাণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের সমানুপাতিক।
- ৩। পরিবাহিত তাপের পরিমাণ তাপ প্রবাহকালের সমানুপাতিক।
- ৪। পরিবাহিত তাপের পরিমাণ দুই বিপরীত পৃষ্ঠের মধ্যবর্তী দূরত্বের ব্যস্তানুপাতিক হবে।

নিম্নে চিত্র দেওয়া হলো :



চিত্র : ৩.৪ তাপ সঞ্চালন

উপরোক্ত সংজ্ঞানুসারে লেখা যায় :

- (i)  $Q \propto (\theta_H - \theta_C)$  যখন,  $t$  এবং  $A$  স্থির থাকে,
  - (ii)  $Q \propto A$  যখন,  $(\theta_H - \theta_C)$ ,  $t$  এবং  $d$  স্থির থাকে,
  - (iii)  $Q \propto t$  যখন,  $(\theta_H - \theta_C)$ ,  $d$  এবং  $A$  স্থির থাকে,
  - (iv)  $Q \propto \frac{1}{d}$  যখন,  $(\theta_H - \theta_C)$ ,  $A$  এবং  $t$  স্থির থাকে,
- যখন প্রতিটি রাশি পরিবর্তনশীল হয়, তখন পাই,

$$Q \propto \frac{A(\theta_H - \theta_C) t}{d}$$

বা  $Q = \frac{KA (\theta_H - \theta_C) t}{d}$  ..... (i)

এখানে  $K$  একটি ধ্রুব।

## # তাপ পরিবহন গুণাঙ্কঃ

একক ক্ষেত্রফল এবং একক পুরুত্বের কোনো পদার্থের দুই বিপরীত তলের তাপমাত্রার পার্থক্য এক ডিগ্রি হলে প্রতি সেকেন্ডে উষ্ণ তল থেকে শীতল তলে যে পরিমাণ তাপ লম্বভাবে পরিবাহিত হয় তাকে ঐ পদার্থের তাপ পরিবহন গুণাঙ্ক বলে।

তাপ পরিবহন গুণাঙ্ক  $K$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।



# Unit of Co-efficient of Thermal Conductivity

আমরা জানি,

$$Q = \frac{KA(\theta_H - \theta_C)t}{d}$$

$$\Rightarrow K = \frac{Q \times d}{A(\theta_H - \theta_C)t}$$

SI বা এমকেএস পদ্ধতিতে—

$$= \frac{J \times m}{m^2 \times ^\circ K \times sec}$$

$$= \frac{J}{m \times ^\circ K \times sec}$$

$$= \frac{W}{m \times ^\circ K} [W = Js^{-1}]$$

$$= Wm^{-1}^\circ K^{-1}$$

**Thanks**

