

# శక్తి స్వరూపం.. కారణం ఉష్ణం, ఫలితం ఉష్ణోగ్రత

## ఉష్ణం

- ఉష్ణం వేడి వస్తువు నుంచి చల్లని వస్తువులకు ప్రవహించే ఒక శక్తి స్వరూపం.
- ఘర్షణ వల్ల ఉష్ణం ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- ఒక వస్తువు ఉష్ణాన్ని అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని కెలోరిమెట్రి అంటారు.
- పదార్థంలో నిరంతరం కంపించే పరమాణువులు ఉంటాయి. పదార్థం మొత్తం స్థితిశక్తి, గతిశక్తిలను దాని అంతర్గత శక్తి (Internal Energy) అంటారు. ఈ శక్తి ఎక్కువైన కొద్దీ పదార్థం ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది.

- భూమి మీద శక్తికంటతటికి మూలం సూర్యుడు. ఉష్ణం వేడి వస్తువు నుంచి చల్లని వస్తువుకు ప్రవహించే ఒక శక్తి స్వరూపం.
- ఉష్ణం తీవ్రతను ఉష్ణోగ్రత అంటారు.
- ఒక వస్తువు ఉష్ణశక్తి పొందితే ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. ఉష్ణశక్తిని కోల్పోతే ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది.

- వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతలను కొలిచే శాస్త్రం - థర్మోమెట్రి
- ఉష్ణోగ్రత వస్తువుల వేడి తీవ్రతను గాని, చల్లదన తీవ్రతను గాని తెలియజేస్తుంది. ఉష్ణం ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉన్న ప్రాంతం నుంచి తక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉన్న ప్రాంతానికి ప్రవహిస్తుంది.
- ఒక వస్తువు ఉష్ణశక్తి పెరిగితే, ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. ఉష్ణశక్తిని కోల్పోతే ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది. అందుచేత ఉష్ణశక్తి కారణభూతం అయితే ఉష్ణోగ్రత ఫలితం అవుతుంది.
- ఉష్ణం అనేది ఒక శక్తి స్వరూపం. ఇది ఎల్లప్పుడూ అధిక ఉష్ణోగ్రత గల వస్తువు నుంచి అల్ప ఉష్ణోగ్రత గల వస్తువు వైపు ప్రయాణిస్తుంది.

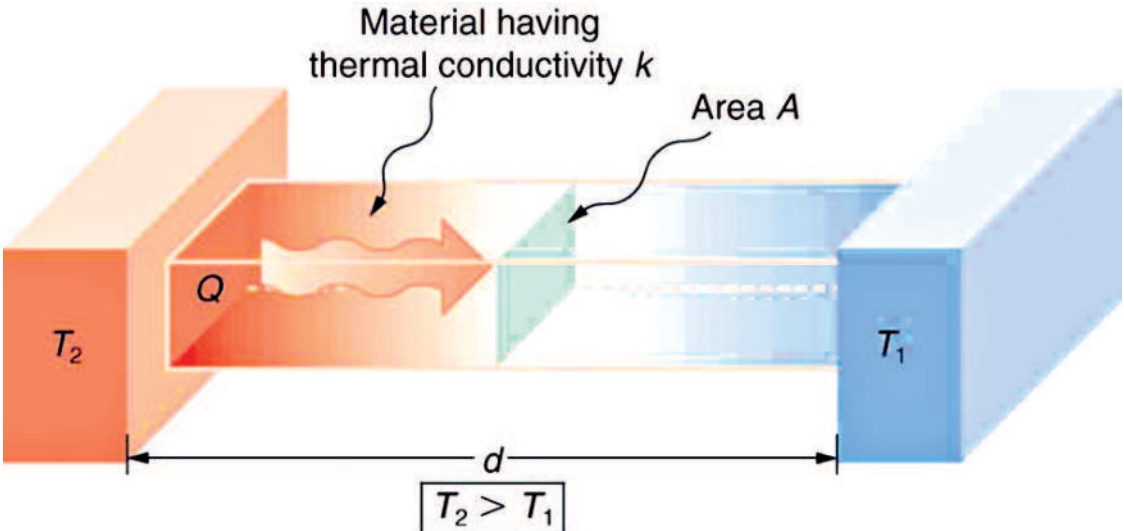
- ఉష్ణానికి యూనిట్స్
- ఎర్
  - జౌల్ (ఎస్.ఐ పద్ధతిలో)
  - కెలోరి (ఇది అంతర్జాతీయ యూనిట్)
  - (ఒక కెలోరి = 4.18 జౌల్స్)

- గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద (25 డిగ్రీల సెల్సియస్) ఒక పాత్రలో బంధించి ఉన్న వాయువులు - 273 డిగ్రీల సెల్సియస్కు చల్లార్చినప్పుడు ఆ వాయువులు ద్రవాలగా మారి వాటి ఘన పరిమాణం, పీడనం శూన్యం వుతాయి. ఈ ఉష్ణోగ్రతను పరమశూన్య ఉష్ణోగ్రత అంటారు. ఈ విలువ కెల్విన్స్ లో  $K = 0^{\circ}C + 273$

- నీటి అసంగత వ్యాకోచ ఉష్ణోగ్రత 4 డిగ్రీల సెల్సియస్ అయితే కెల్విన్స్ లో 277 కెల్విన్స్
- ఒక వస్తువు నుంచి వెలువడే ఉష్ణరాశిని కొలవడానికి 'బాంబ్ కెలోరిమీటర్' పరికరాన్ని ఉపయోగిస్తారు.
- ఉష్ణోగ్రతను ఉష్ణమాపకాలను ఉపయోగించి డిగ్రీలలో కొలుస్తారు.
- ఉష్ణోగ్రతను మాపనం చేయడానికి 4 మానాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి.

- సెల్సియస్ మానం
- ఫారన్ హీట్ మానం
- రాయమర్ మానం
- కెల్విన్ (పరమ ఉష్ణోగ్రత) మానం

- ఉష్ణమాపకాల్లోని ఉష్ణోగ్రతల మధ్య సంబంధం :
- $C - 0 / 100 = F - 32 / 180 = K - 273 / 100 = R - 0 / 80$
- ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి ఉష్ణమాపకాన్ని ఉపయోగిస్తారు.



## ఉష్ణమాపకాల రకాలు

- వస్తువు పరిమాణం స్థిరంగా ఉండకుండా ఉష్ణోగ్రతతో మారుతుంది. వేడిచేసినప్పుడు పదార్థాలు వ్యాకోచిస్తాయి. ద్రవ పదార్థాలు ఘన పదార్థాల కంటే ఎక్కువ వ్యాకోచిస్తాయి. ఈ రెండింటి కంటే వాయు పదార్థాలు ఎక్కువ వ్యాకోచిస్తాయి. వాయు పదార్థాల వ్యాకోచం గరిష్టం.
- 'వేడి చేస్తే పదార్థాలు వ్యాకోచిస్తాయి' అనే ధర్మంపై ఆధారపడి థర్మామీటర్ పనిచేస్తుంది. సాధారణంగా థర్మామీటర్లో పాదరసం ఉపయోగిస్తారు. ఈ థర్మామీటర్లను పాదరస థర్మామీటర్లు అంటారు.

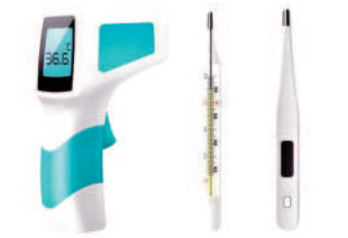
## వివిధ రకాల ఉష్ణోగ్రత మానాలు :

- పదార్థ ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి ఉష్ణోగ్రత మానం అవసరం. కొన్ని పదార్థాల ఉష్ణోగ్రతలను సౌలభ్యం కోసం ప్రామాణికంగా తీసుకున్నారు. వీటిని ప్రామాణిక ఉష్ణోగ్రతలు అంటారు.
- సాధారణ వాతావరణ పీడనం వద్ద స్వచ్ఛమైన మంచు కరిగే ఉష్ణోగ్రతను ప్రామాణిక అధోస్థిరస్థానం (Lower fixed point - LFP) గా నిర్ణయించారు. సాధారణ పీడనం వద్ద స్వచ్ఛమైన నీరు మరిగే ప్రామాణిక ఉష్ణోగ్రతను ఊర్ధ్వ స్థిరస్థానం (Upper Fixed point - UFP) అంటారు.

సెల్సియస్ ఉష్ణోగ్రతామానం: దీని ప్రకారం సాధారణ వాతావరణ పీడనం వద్ద స్వచ్ఛమైన మంచుగడ్డ కరిగే ఉష్ణోగ్రత (LFP)ను 0 డిగ్రీల సెల్సియస్ అంటారు.

- సాధారణ వాతావరణ పీడనం వద్ద స్వచ్ఛమైన నీరు మరిగే ఉష్ణోగ్రత (UFP)ను 100 డిగ్రీల సెల్సియస్ అంటారు. LFP కి UFP కి మధ్యగల దూరాన్ని 100 సమ విభాగాలు చేస్తారు.

ఫారన్ హీట్ ఉష్ణోగ్రతామానం : ఈ పద్ధతిలో స్వచ్ఛమైన మంచు కరిగే స్థిర ఉష్ణోగ్రతను (LFP) 32 డిగ్రీల ఫారన్ హీట్ గాను, పరిశుభ్రమైన నీరు మరిగే స్థిర ఉష్ణోగ్రతను (UFP) 212 డిగ్రీల ఫారన్ హీట్ గాను నిర్ణయించారు.



- LFP కి UFP కి మధ్యగల దూరాన్ని 180 సమాన భాగాలుగా విభజించారు.

ఉష్ణమాపకాలు

క్లినికల్ థర్మామీటర్ : రోగుల ఉష్ణోగ్రతను కనుగొనేందుకు డాక్టర్లు ఉపయోగించే క్లినికల్ థర్మామీటర్లో సాధారణంగా ఫారన్ హీట్ మానంలో రీడింగులుంటాయి.

- దీనిలో రీడింగులు 95 డిగ్రీల ఫారన్ హీట్ నుంచి 110 డిగ్రీల ఫారన్ హీట్ వరకు ఉంటాయి.

అల్ట్రాథిం థర్మామీటర్ : శీతల ప్రదేశాల్లో ఉష్ణోగ్రతను కనుగొనేందుకు అల్ట్రాథిం థర్మామీటర్ ను ఉపయోగిస్తారు.



- దీన్ని ఉపయోగించి -130 డిగ్రీల సెల్సియస్ నుంచి 75 డిగ్రీల సెల్సియస్ వరకు ఉష్ణోగ్రతను కనుగొనవచ్చు.

సిక్స్-గరిష్ట, కనిష్ట ఉష్ణమాపకం : ఒక రోజులోని గరిష్ట - గరిష్ట ఉష్ణోగ్రతలను తెలుసుకోవడానికి థర్మామీటర్ రీడింగులను రోజంతా

## ద్రవ పదార్థాల వ్యాకోచం

- ద్రవాలను వేడిచేసినప్పుడు వాటి అణువుల మధ్యగల బంధ దూరం పెరగడం వల్ల అవి వ్యాకోచించి వాటి ఘనపరిమాణం కూడా పెరుగుతుంది.

అనువర్తనం : 4 డిగ్రీల సెల్సియస్ తర్వాత యధావిధిగా వ్యాకోచిస్తుంది. నీరు మాత్రమే ప్రదర్శించే ఈ ధర్మాన్ని నీటి అసంగత వ్యాకోచం అని అంటారు.

## నీటి అసంగత వ్యాకోచం

- నీరు అసంగత వ్యాకోచాన్ని కలిగి ఉంటుంది. అంటే ప్రతి పదార్థం 0 డిగ్రీల సెల్సియస్ నుంచి ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతున్న కొద్దీ వ్యాకోచిస్తుంది. కానీ నీరు 0 డిగ్రీల నుంచి 4 డిగ్రీల సెల్సియస్ వరకు వ్యాకోచించడానికి బదులు సంకోచిస్తుంది. నీటికి గల ఈ విశిష్ట ధర్మాన్ని నీటి అసంగత వ్యాకోచం అంటారు.
- అందువల్ల నీరు 4 డిగ్రీల సెల్సియస్ వద్ద గరిష్ట సాంద్రతను కలిగి ఉంటుంది.

గుర్తించనక్కర లేకుండా సులభంగా ఒక రోజులోని గరిష్ట, కనిష్ట ఉష్ణోగ్రతలను కొలిచే థర్మామీటర్ ను 'సిక్స్ ఉష్ణమాపకం' అంటారు.

అయస్కాంత ఉష్ణోగ్రత మాపకం (Magnetic Thermo meter): దీన్ని ఉపయోగించి పరమశూన్య ఉష్ణోగ్రతను = - 273 డిగ్రీల సెల్సియస్ / O<sup>o</sup>K ఉష్ణోగ్రతలను కచ్చితంగా కొలవవచ్చు.

బెక్ మెన్స్ థర్మామీటర్ : దీన్ని ఉపయోగించి భిన్నమైన స్వభావాలు కలిగిన నీళ్ల బాష్పోత్పేక్షక ఉష్ణోగ్రతను కొలవవచ్చు.

పైరో మీటర్ : అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతను కనుగొనేందుకు పైరో మీటర్ ను ఉపయోగిస్తారు.

- సిమెంట్ తయారీలో ఉపయోగించే ఉష్ణోగ్రత 1800 డిగ్రీల సెల్సియస్

ఆప్టికల్ పైరోమీటర్ / హీలియోమీటర్ : సౌర ఉపరితలం వద్ద (బాహ్యపౌర) ఉన్న ఉష్ణోగ్రత 6000 డిగ్రీల సెల్సియస్. దీన్ని ఉపయోగించి ఆప్టికల్ పైరోమీటర్ / హీలియో మీటర్ ను ఉపయోగించి కనుగొంటారు.

థర్మోకపుల్ : సూక్ష్మజీవుల ఉష్ణోగ్రత ధర్మోకపుల్ ను ఉపయోగించి కనుగొంటారు.

బాతోస్కోపు: సముద్రపు అలల ఉష్ణోగ్రతను బాతోస్కోపును ఉపయోగించి కనుగొంటారు.

ఉష్ణ విద్యుత్ ఉష్ణోగ్రత మాపకం: సీబెక్ ఫలితం ఆధారంగా పనిచేసే ఈ ఉష్ణోగ్రత మాపకం

- నీటి అసంగత వ్యాకోచం కొలవడానికి డైనమోమీటర్ అనే సాధనాన్ని ఉపయోగిస్తారు. కానీ ప్రయోగశాలలో కొలవడానికి 'హోప్ పరికరం' ఉపయోగిస్తారు.

## అనువర్తనాలు :

- శీతల ప్రదేశాల్లో సరస్సుల్లోని జలచరాలు లేదా చేపలు జీవించగలగటం. ఎందుకంటే శీతల ప్రాంతాల్లో జలాశయాలుపైన మంచు ఏర్పడినప్పుడు అది 'అధమ ఉష్ణవాహకం'గా పనిచేయడం వల్ల వాతావరణ ప్రభావం అనేది మంచు కింద ఉన్న నీటిపై ఉండదు.
- అనువర్తనాలు
  - మంచుతో ఏర్పడిన ఒక చెరువు అడుగుభాగంలో ఉన్న కనిష్ట ఉష్ణోగ్రత 4 డిగ్రీల సెల్సియస్ కాగా, మంచు పొర కింద 0 డిగ్రీల సెల్సియస్ లో ఉష్ణోగ్రత ఉంటుంది.
  - చలికాలంలో వాహనాల రేడియేటర్లలో నీరు వ్యాకోచించడం వల్ల అనగా అసంగత వ్యాకోచం వల్ల ఆ రేడియేటర్లు పగిలిపోతాయి. కాబట్టి ఈ ధర్మాలను తగ్గించడానికి

ఉపయోగించి క్రిమి కీటకాల ఉష్ణోగ్రతలను 0.025 డిగ్రీల సెల్సియస్ వరకు కచ్చితంగా కొలవవచ్చు.

ఉష్ణ యుగ్మ థర్మామీటర్: సీబెక్ ప్రభావం ఆధారంగా పనిచేస్తాయి. అధిక వ్యాప్తి, అల్ప ఉష్ణోగ్రతా వ్యత్యాసాన్ని గుర్తిస్తాయి. సూక్ష్మ కీటకాల శరీర ఉష్ణోగ్రతలను కొలవవచ్చు.

## ఉష్ణప్రసారం

- విశ్వంలోని వస్తువులను ఉష్ణప్రసారం ద్వారా రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు అవి :

ఉష్ణ వాహకాలు : ఉష్ణం తన ద్వారా ప్రవహించే వస్తువులను మంచి ఉష్ణవాహకాలు అంటారు.

ఉదా : వెండి అత్యుత్తమ ఉష్ణవాహక పదార్థం. రాగి, ఇనుము, స్టీలు, అల్యూమినియం మొదలైనవి ఉష్ణాన్ని ఒక చోటు నుంచి ఇంకో చోటుకు మోసి ఉష్ణవాహకాలు

ఉష్ణబంధకాలు : ఉష్ణం తన ద్వారా ప్రవహించని నీయని వస్తువులను ఉష్ణబంధకాలు అంటారు. ఉష్ణంను మోయనివి.

ఉదా : వాయువు మంచి ఉష్ణబంధకం. ప్యాస్టిక్ వస్తువులు, చెక్కలు మొదలైనవి కూడా ఉష్ణ బంధకాలే

## ఉష్ణవహనం: (Thermal conduction)

- ఒక పదార్థం లేదా వస్తువులోని actual movement of the particles లేకుండా ఉష్ణప్రసారం జరిగే పద్ధతిని ఉష్ణ వహనం అంటారు.

ఉదా : Solid substance and Liquid state mercury (Hg)

## ఉష్ణ సంవహనం (Thermal Convection) :

- పదార్థం (లేదా) వస్తువులోని కణాల స్థానాంతర చలనం వల్ల ఉష్ణప్రసారం జరుగే పద్ధతిని ఉష్ణసంవహనం అని అంటారు.

ఉదా: అన్ని ద్రవ పదార్థాల్లో (పాదరసం మినహా యింది), వాయువుల్లో ఉష్ణప్రసారం సంవహన పద్ధతిలో జరుగుతుంది.

## ఉష్ణ వికిరణం (Thermal radiation):

- యానకంతో నిమిత్తం లేకుండా ఉష్ణప్రసారం జరిగే పద్ధతిని ఉష్ణ వికిరణం అంటారు.
- ఈ పద్ధతిలో ఉష్ణప్రసారం అనేది శూన్యంలో (Vacuum), యానకంలో కూడా జరుగుతుంది.

నీటిలో 'ఇథైల్ అల్కహాల్' అను ద్రావాణాన్ని కలుపుతారు.

(H<sub>2</sub>O + C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> OH)

- శీతల ప్రదేశాల్లో నీటిపైపులు పగిలిపోతాయి. ఎందుకంటే నీటి అసంగత వ్యాకోచ ధర్మమే దానికి నల్లటి రంగును పూస్తారు.
- ప్రమాణ ఘనపరిమాణం గల ఇంధనాన్ని మండించినప్పుడు వెలువడే శక్తిని కెలోరి ఫిక్ విలువ అని అంటారు. దీన్ని బాంబ్ కెలోరి మీటర్ సహాయంతో కనుగొంటారు.
- ప్రకృతిలో శిలా వైదిల్యం జరిగడానికి గల కారణాల్లో నీటి అసంగత వ్యాకోచం కూడా ఒకటి.

- ఒక వస్తువు కోల్పోయే లేదా గ్రహించే ఉష్ణరాశి వస్తువు స్వభావం వస్తువు ఉపరితల వైశాల్యం వంటి అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉపరితల వైశాల్యం పెరిగితే ఆ వస్తువు గ్రహించే లేదా కోల్పోయే ఉష్ణరాశి ఎక్కువగా ఉంటుంది.

## మిగతా IIవ పేజీలో