ఉష్ణం

ఉష్ణం ఒక శక్తి స్వరూపం. ఇది ఎల్లప్పుడూ అధిక ఉష్ణోగ్రత ఉన్న వస్తువు నుంచి అల్ప ఉష్ణోగ్రత ఉన్న వస్తువు వైపు ప్రయాణిస్తుంది.

ప్రమాణాలు: ఎర్గ్, జౌల్, కెలోరీ

- ❖ ఒక వస్తువు ఉష్ణాన్ని అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని 'కెలోరీమెట్రీ' అంటారు.
- ❖ వస్తువు నుంచి వెలువడే ఉష్ణరాశిని కొలవడానికి బాంబ్ కెలోరీ మీటర్‌ను వాడతారు.

ఉష్ణ ప్రసారం

అధిక ఉష్ణోగ్రత ఉన్న వస్తువు నుంచి అల్ప ఉష్ణోగ్రత ఉన్న వస్తువులోకి ఉష్ణం ప్రయాణించడాన్ని ఉష్ణ ప్రసారం అంటారు. ఇది మూడు పద్ధతుల్లో జరుగుతుంది.

- ఉష్ణ వహనం
- ఉష్ణ సంవహనం
- ఉష్ణ వికిరణం

ఉష్ణ వహనం:

ఒక పదార్థం లేదా వస్తువులోని కణాలు లేదా అణువులు ఎలాంటి స్థానాంతర చలనం చెందకుండా ఉష్ణప్రసారం జరగడాన్ని ఉష్ణ వహనం అంటారు.

ఉదాహరణ: అన్ని ఘన పదార్థాలు, ద్రవస్థితిలో ఉన్న పాదరసం.

ధర్మాలు:

- ❖ ఈ ప్రక్రియలో ఉష్ణ ప్రసారం ఆలస్యంగా జరుగుతుంది.
- ❖ ఉష్ణ ప్రసారం జరుగుతున్నప్పుడు కణాలకు ఎలాంటి స్థానభ్రంశం ఉండదు.
- ❖ ఈ పద్ధతిలో ఉష్ణప్రసారం జరుగుతున్నప్పుడు యానకం ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది.

ఉష్ణ సంవహనం:

ఒక వస్తువు లేదా పదార్థంలోని అణువులు లేదా కణాల స్థానాంతర చలనం వల్ల ఉష్ణప్రసారం జరిగే పద్ధతిని ఉష్ణ సంవహనం అంటారు.

ఉదాహరణ: అన్ని ద్రవ పదార్థాలు (పాదరసం మినహా), వాయు పదార్థాలు.

ధర్మాలు:

- ❖ ఈ ప్రక్రియలో కూడా ఉష్ణ ప్రసారం ఆలస్యంగా జరుగుతుంది.
- ❖ ఈ పద్ధతిలో కణాలు స్థానాంతరం చెందుతాయి.
- ❖ యానకం ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది.

అనువర్తనాలు:

- ❖ ఉష్ణ సంవహనం సూత్రం ఆధారంగా పొగ గొట్టాలు, పరిశ్రమల్లో చిమ్నీలు, వెంటిలేటర్లు మొదలైనవి పనిచేస్తాయి.
- ❖ భూ పవనాలు, సముద్ర పవనాలు అనేవి కూడా ఉష్ణ సంవహన ధర్మం ఆధారంగా ఏర్పడతాయి. పూర్వకాలంలో తెరచాపలను ఉపయోగించి సముద్ర పవనాల సహాయంతో సరుకులను రవాణా చేసి వ్యాపారం నిర్వహించేవారు.

www.sakshieducation.com

కాబట్టి ఈ సముద్ర పవనాలను వ్యాపార పవనాలు అంటారు.

ఉష్ణ వికిరణం:

యానకంతో నిమిత్తం లేకుండా ఉష్ణ ప్రసారం జరిగే పద్ధతిని ఉష్ణ వికిరణం అంటారు.

ఉదాహరణలు:

- సూర్యుడి నుంచి బయలుదేరిన కాంతి కిరణాలు శూన్యం ద్వారా ప్రసరిస్తూ భూవాతావరణ పొరల్లోకి ప్రవేశించి భూమికి చేరతాయి.
- ఈ విశ్వంలో నక్షత్రాల మధ్య ఉష్ణప్రసారం వికిరణ పద్ధతిలో జరుగుతుంది.
- మండుతున్న జ్వాలకు కొంత దూరంలో ఉన్న వ్యక్తి ఉష్ణశక్తిని వికిరణ రూపంలో పొందుతాడు.

ధర్మాలు:

- ఇది చాలా వేగంగా జరిగే ప్రక్రియ.
- ఈ పద్ధతిలో యానకం ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంటుంది.

గమనిక: ఉష్ణవహనం, సంవహన ప్రక్రియల్లో ఉష్ణ ప్రసారం చాలా మెల్లగా జరుగుతుంది. కానీ వికిరణ పద్ధతిలో కాంతి వేగానికి(3×10^8 ms^{-1}) సమానమైన వేగంతో ఉష్ణ ప్రసారం జరుగుతుంది.

అనువర్తనాలు:

- ఒక పాత్రలోని వేడి ద్రవాన్ని స్టీలు చెంచాతో తిప్పినప్పుడు ఆ చెంచా వేడెక్కుతుంది. దీనికి కారణం ఉష్ణ వహన ప్రక్రియ.
- ఒక రాగి పాత్ర(ఉష్ణవాహక పదార్థం)లో వేడి ద్రవాన్ని నింపి చెక్క బల్ల(ఉష్ణబంధకం)పై ఉంచినప్పుడు ఆ ద్రవం ఉష్ణాన్ని పరిసరాల్లోని గాలికి కోల్పోయి చల్లబడుతుంది. అంటే ఉష్ణ సంవహన పద్ధతి ద్వారా వేడి ద్రవం తన ఉష్ణాన్ని కోల్పోయి చల్లారుతుంది.
- ఒకవేళ ఈ వేడి పాత్రను ఇనుప బల్లపై ఉంచినప్పుడు ఉష్ణ వహనం(ఇనుప బల్ల), ఉష్ణ సంవహనం(గాలి) పద్ధతుల ద్వారా ద్రవం చల్లారుతుంది.
- భూగోళం.. ఉష్ణ వహనం, ఉష్ణసంవహనం, ఉష్ణవికిరణం పద్ధతుల్లో వేడెక్కుతుంది.

ధర్మాస్ ఫ్లాస్క్(శూన్యనాళిక ఫ్లాస్క్)

ధర్మాస్‌ఫ్లాస్క్‌ను సర్ జేమ్స్ డివర్ అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొన్నాడు. దీనిలో వేర్వేరు వ్యాసాలున్న రెండు గాజు నాళాలను ఒకదానిలో మరొకదాన్ని అమరుస్తారు. ఈ గాజు నాళాల అవతలి వైపు సిల్వర్ బ్రోమైడ్ అనే రసాయన పదార్థంతో పూత పూస్తారు. ఈ రెండు నాళాల మధ్యలో శూన్యం ఉండేట్లు చేసి వీటిని ఉష్ణబంధక పదార్థమైన ప్లాస్టిక్ డబ్బాలో అమర్చుతారు.

ధర్మాస్‌ఫ్లాస్క్‌లో నింపిన వేడి ద్రవం ఉష్ణ వహనం, సంవహనం, ఉష్ణ వికిరణం అనే మూడు పద్ధతుల్లో కూడా ఉష్ణాన్ని కోల్పోదు. అందువల్ల కొంతసేపటి వరకు ద్రవం వేడిగా ఉంటుంది. అనంతరం ద్రవం ఉష్ణశక్తి యాంత్రిక శక్తిగా మారి క్రమంగా చల్లబడుతుంది.

గమనిక: వస్తువు ఉష్ణాన్ని కోల్పోవడం లేదా గ్రహించడం అనేది దాని స్వభావం, ఉపరితల వైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

- బావిలోని నీటి ఉపరితల వైశాల్యం కంటే చెరువులోని నీటి ఉపరితల వైశాల్యం ఎక్కువ. అందువల్ల చెరువు గ్రహించే, కోల్పోయే ఉష్ణరాశి ఎక్కువ.

- చలి ప్రదేశంలో ఉన్న జంతువులు శరీరాన్ని ముడుచుకోవడం ద్వారా తమలోని ఉష్ణాన్ని కోల్పోకుండా కాపాడుకుంటాయి.

పదార్థాలు - రకాలు

ఉష్ణాన్ని తమ ద్వారా ప్రసారం చేసే ధర్మం ఆధారంగా పదార్థాలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. **అవి..**

ఉష్ణ వాహకాలు: ఈ పదార్థాల ద్వారా ఉష్ణ ప్రసారం జరుగుతుంది.

ఉదాహరణ: లోహాల్లో అత్యుత్తమ ఉష్ణవాహక పదార్థం వెండి. తర్వాత రాగి, అల్యూమినియం, ఇనుము, పాదరసం, ఉక్కు మొదలైనవి ఉత్తమ ఉష్ణ వాహకాలు.

ఉష్ణ బంధకాలు: ఈ పదార్థాల ద్వారా ఉష్ణ ప్రసారం జరగదు.

ఉదాహరణ: అత్యుత్తమ ఉష్ణబంధక పదార్థం వజ్రం. తర్వాత ప్లాస్టిక్ వస్తువులు, రబ్బరు, చెక్కదిమ్మె, దూది, దుస్తులు, కాగితం, థర్మోకోల్ మొదలైనవి ఉత్తమ ఉష్ణ బంధకాలు.

- వంటపాత్రల తయారీకి ఉష్ణ వాహక పదార్థాలను వాడతారు. వాటి పిడుల తయారీకి మాత్రం ఉష్ణ బంధక పదార్థాలను వినియోగిస్తారు.
- నీరు, గాలి అధమ ఉష్ణ వాహకాలు.
- మంచు, మానవ శరీరం మంచి విద్యుత్ వాహకాలు. కానీ ఉష్ణం దృష్ట్యా బంధక ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

ఉష్ణోగ్రత

ఒక వస్తువు ఉష్ణ తీవ్రత(చల్లదనం లేదా వెచ్చదనం)ను ఉష్ణోగ్రత అంటారు.

ప్రమాణాలు:

- సెల్సియస్ లేదా సెంటీగ్రేడ్ (°C)
- ఫారన్‌హీట్ (F)
- కెల్విన్– K(అంతర్జాతీయ ప్రమాణం)
- రేమర్
- రాంకైన్
- ప్రస్తుతం రేమర్, రాంకైన్ ప్రమాణాలను ఉపయోగించడం లేదు.
- సెంటీగ్రేడ్, ఫారన్‌హీట్, కెల్విన్ ప్రమాణాల మధ్య సంబంధం.

$$\frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100}$$

ఉష్ణ మాపకాలను స్థూపాకారంలో నిర్మించడం వల్ల వాటి సున్నితత్వం పెరిగి కచ్చితమైన రీడింగ్‌లను సూచిస్తాయి.

- సెల్సియస్‌లు, ఫారన్‌హీట్‌లు ఒకదానితో ఒకటి ఏకీభవించే రీడింగ్ – 40.

C = F = x అనుకుంటే

$$\frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180}$$

$$\frac{x}{\cancel{100}_5} = \frac{x-32}{\cancel{180}_9}$$

$$10x - 320 = 18x$$

$8x = -320$
$x = -40$

సెల్సియస్, కెల్విన్‌ల మధ్య సంబంధం:

$$\frac{C-0}{100} = \frac{K-273}{100}$$

C = K – 273

$$\boxed{K = (C + 273) \text{ Kelvins}}$$

i) మంచు ఉష్ణోగ్రతను కెల్విన్‌లలో తెలిపినప్పుడు..
(°C + 273)
0°C + 273 = 273K

ii) నీటి ఆవిరి ఉష్ణోగ్రత 100°C, చంద్రుడిపై పగటి సగటు ఉష్ణోగ్రత 100°C అనుకుంటే అవి కెల్విన్‌లలో..
100°C + 273 = 373 K

iii) నీటి అసంగత వ్యాకోచ ఉష్ణోగ్రత 4°C అయితే కెల్విన్‌లలో..
°C + 273
4°C + 273 = 277 Kelvins

iv) ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుడి శరీర ఉష్ణోగ్రత 37°C అయితే కెల్విన్‌లలో..
°C+273
37° C + 273 = 310 Kelvins

v) పాల పాశ్చరైజేషన్ ఉష్ణోగ్రత 67°C. ఈ విలువ కెల్విన్‌లలో..
K = °C+273
K = 67°C+ 273
K = 340 Kelvins

vi) గది ఉష్ణోగ్రత(25°C) వద్ద ఒక పాత్రలో బంధించి ఉన్న వాయువులు –273°Cకు చల్లార్చినప్పుడు ద్రవాలుగా మారి పీడనం శూన్యమవుతుంది.
–273°C కెల్విన్‌లలో..
K = °C+273
K = –273 + 273
K = 0 Kelvin (పరమశూన్య ఉష్ణోగ్రత)

ఉష్ణమాపకాలు- రకాలు

ఒక వస్తువు ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి ఉష్ణ మాపకాన్ని ఉపయోగిస్తారు. దీన్ని 16వ శతాబ్దంలో గెలీలియో కనుగొన్నాడు.

ఘన పదార్థ ఉష్ణ మాపకాలు

ఘన పదార్థాలను వేడిచేసినప్పుడు అవి వ్యాకోచిస్తాయి. ఈ సూత్రం ఆధారంగా ఈ ఉష్ణ మాపకాలు పనిచేస్తాయి. అయితే భిన్నమైన ఘన పదార్థాల ఉష్ణ వ్యాకోచాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి. కాబట్టి ఇలాంటి ఉష్ణ మాపకాలను ఉపయోగించి వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతలను కచ్చితంగా కొలవడం సాధ్యం కాదు. అందువల్ల ఇలాంటి మాపకాల్ని ప్రస్తుతం ఉపయోగించడం లేదు.

ద్రవ పదార్థ ఉష్ణ మాపకాలు

ద్రవ పదార్థాలను వేడి చేసినప్పుడు వాటి ఘన పరిమాణాలు వ్యాకోచిస్తాయి. ఈ సూత్రం ఆధారంగా ద్రవ పదార్థ ఉష్ణమాపకాలు పనిచేస్తాయి. వీటిలో పాదరసం, ఆల్కహాల్ లేదా నీటిని ఉపయోగిస్తారు.

- శీతల ప్రాంతాల్లో వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతలను కొలవడానికి ఉపయోగించే ఉష్ణమాపకాన్ని క్రయోమీటర్ (Cryometer) అంటారు. సాధారణంగా వీటిలో ఆల్కహాల్ ఉష్ణమాపకాలను ఉపయోగిస్తారు.
- నీటి విశిష్టోష్ణం ఎక్కువ ఉండి, ఆలస్యంగా వేడెక్కి, ఆలస్యంగా చల్లబడే గుణాన్ని కలిగి ఉండటం వల్ల వాహనాల రేడియేటర్లలో కూలెంట్ (శీతలీకరణి)గా నీటిని ఉపయోగిస్తారు.

ద్రవ పదార్థ ఉష్ణమాపకాల్లో నీటికి బదులుగా పాదరసాన్ని ఉపయోగించడానికి కారణాలు..

పాదరసం	నీరు
■ పాదరసం సంకోచ, వ్యాకోచాలు పరస్పరం సమానంగా ఉంటాయి.	■ నీటి సంకోచ, వ్యాకోచాలు సమానంగా ఉండవు.
■ పాదరసం.. మాపకాల గోడలకు అంటుకోదు.	■ నీటి అణువులు మాపకాల గోడలకు అంటుకుంటాయి.
■ స్వభావరీత్యా పాదరసం వెండిలా మెరుస్తుంది. అందువల్ల రీడింగ్‌లను కచ్చితంగా గుర్తించవచ్చు.	■ నీటికి రంగు ఉండదు. కాబట్టి రీడింగ్‌లను కచ్చితంగా కొలవడం సాధ్యం కాదు.
■ అన్ని ద్రవపదార్థాలతో పోల్చినప్పుడు పాదరసం విశిష్టోష్ణం కనిష్టం. కాబట్టి ఇది త్వరగా వేడెక్కి త్వరగా చల్లబడుతుంది.	■ నీటి విశిష్టోష్ణం అన్ని ద్రవపదార్థాల కంటే ఎక్కువ. అందువల్ల ఆలస్యంగా వేడెక్కి, ఆలస్యంగా చల్లారుతుంది.

వాయు ఉష్ణోగ్రతా మాపకాలు

ఘన, ద్రవ పదార్థాలతో పోలిస్తే వాయువుల ఉష్ణవ్యాకోచం అనేక రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి వీటిని ఉపయోగించి తక్కువ ఉష్ణోగ్రతను కచ్చితంగా కొలవచ్చు. ఈ ఉష్ణోగ్రత మాపకాల్లో ఎలాంటి వాయువులైనా ఉపయోగించవచ్చు. ఇవి పరిమాణంలో పెద్దవిగా ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని ఒక ప్రదేశం నుంచి మరో ప్రదేశానికి తీసుకెళ్లడం సాధ్యం కాదు. వీటిలో హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్, హీలియంలతో పాటు ఏ వాయువునైనా నింపవచ్చు.

నిరోధక ఉష్ణోగ్రతా మాపకాలు

లోహాలను వేడిచేస్తే వాటి నిరోధం పెరుగుతుందనే సూత్రం ఆధారంగా ఈ ఉష్ణోగ్రతా మాపకాలు పనిచేస్తాయి. కానీ వేర్వేరు లోహాల నిరోధాలు వేర్వేరుగా ఉండటం వల్ల వీటిని ఉపయోగించి ఉష్ణోగ్రతలను కచ్చితంగా కొలవలేం. నిరోధక ఉష్ణోగ్రతా మాపకాల్లో ప్లాటినంను వాడతారు. దీన్ని ఉపయోగించి కొలిచే ఉష్ణోగ్రత స్థాయి $-200°C$ నుంచి $1200°C$.

అయస్కాంత ఉష్ణోగ్రత మాపకం

పరమశూన్య ఉష్ణోగ్రత $-273°C$ లేదా $0°K$ను కొలవడానికి ఈ ఉష్ణోగ్రతా మాపకాలను ఉపయోగిస్తారు. సాధారణంగా ద్రవస్థితిలో ఉన్న హీలియంను ఇలాంటి మాపకాల్లో వాడతారు.

ఉష్ణ విద్యుత్ ఉష్ణోగ్రతా మాపకం

ఇది సీబెక్ ఫలితం ఆధారంగా పనిచేస్తుంది. దీన్ని ఉపయోగించి క్రిమికీటకాల ఉష్ణోగ్రతలను 0.025°C వరకు కచ్చితంగా కొలవవచ్చు. ఇలాంటి ఉష్ణోగ్రత మాపకాలను Sb, Bi అనే ఉష్ణయుగ్మంతో నిర్మిస్తారు.

సిక్స్ గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతా మాపకం

ఇందులో పాదరసం, ఆల్కహాల్‌ను ఉపయోగిస్తారు. 24 గంటల కాల వ్యవధిలో వాతావరణంలో సంభవించే కనిష్ఠ, గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను కొలవవచ్చు.

బెక్‌మెన్స్ ఉష్ణోగ్రతా మాపకం

వివిధ స్వభావాలు ఉన్న నీటిఆవిరి ఉష్ణోగ్రతలను కొలవడానికి ఈ మాపకాన్ని వాడతారు.

ఉదాహరణ:

1) స్వచ్ఛమైన నీరు 100°C
2) సముద్ర జలం 101°C
3) మలినమైన నీరు 99°C (సుమారు)

బెథిస్కోప్

సముద్రగర్భంలో ఉన్న ఉష్ణోగ్రతలను కొలవడానికి దీన్ని జలాంతర్గామిలో అమరుస్తారు.

క్లినికల్ థెర్మోమీటర్

దీన్ని సెంటారియో అనే శాస్త్రవేత్త 1602లో కనుగొన్నాడు. ప్రస్తుతం ఉపయోగిస్తున్న ఆధునిక క్లినికల్ థర్మామీటర్‌ను 1866లో సర్ థామస్ క్లిఫర్డ్ ఆల్బట్ రూపొందించాడు.

పైరో మీటర్

పరిశ్రమల్లోని బట్టీలు లేదా కొలిమిల నుంచి వెలువడే అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలను కొలవడానికి పైరో మీటర్‌ను ఉపయోగిస్తారు. దీని సహాయంతో 3000°C – 3500°C వరకు ఉష్ణోగ్రతలను కొలవడం సాధ్యపడుతుంది.

ఆప్టికల్ పైరోమీటర్

సూర్యుడు లేదా నక్షత్రాల్లో ఉండే అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలను కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు.

- పైరోమీటర్, ఆప్టికల్ పైరోమీటర్లు ఉష్ణ వికిరణం ఆధారంగా పనిచేస్తాయి. కాబట్టి వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతలను కొలిచేటప్పుడు వేడి వస్తువులు, ఉష్ణోగ్రత మాపకాల మధ్య భౌతిక స్పర్శ ఉండాల్సిన అవసరం లేదు.

విశిష్టోష్ణం

పదార్థం విశిష్టోష్ణం $S = \frac{1}{m}\frac{Q}{t}$

$$\Rightarrow S \propto \frac{1}{\Delta t}$$

m = పదార్థ ద్రవ్యరాశి,

Q = పదార్థానికి అందించిన ఉష్ణరాశి.

విశిష్టోష్ణం, ఆయా పదార్థాల (ఘన, ద్రవ, వాయు) స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కాబట్టి వేర్వేరు పదార్థాల్లో విశిష్టోష్ణ విలువలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.

పాదరసం

ఇది గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవస్థితిలో లభించే ఒక లోహ మూలకం. పాదరసాన్ని సిన్నబార్ అనే ముడిపదార్థం నుంచి సంగ్రహిస్తారు. స్వభావరీత్యా వెండిలా మెరవడం వల్ల దీన్ని క్విక్ సిల్వర్ అని కూడా అంటారు. పాదరసం లోహాలతో చర్య జరిపినప్పుడు ఏర్పడిన పదార్థాలను అమాల్గమ్‌లు అంటారు. ఇది Fe(ఇనుము)తో చర్య జరపదు. కాబట్టి దీన్ని ఇనుప పాత్రలో రవాణా/నిల్వ చేస్తారు. పాదరసం మంచి ఉష్ణ వాహకం, విద్యుత్ వాహకం. పాదరస కాలుష్యం వల్ల 'మినిమిటా' అనే వ్యాధి వస్తుంది. తొలిసారిగా ఈ వ్యాధిని జపాన్‌లో కనుగొన్నారు.

ఉష్ణ వ్యాకోచాలు

ఘన పదార్థాల ఉష్ణ వ్యాకోచాలు

ప్రతి ఘన పదార్థంలో ద్రవ్యరాశి మూడు అంశాల వెంబడి అంటే X, Y, Z (X– పొడవు, Y– వెడల్పు, Z– ఎత్తు)లలో విభజితమై ఉంటుంది. ఒక ఘన పరిమాణాన్ని వేడిచేస్తే అది మూడు రకాల వ్యాకోచాలను కలిగి ఉంటుంది.

దైర్ఘ్య వాకోచం: ఘన పదార్థాన్ని వేడిచేస్తే ఏదైనా ఒక అక్షం వెంట వ్యాకోచిస్తే దాన్ని దైర్ఘ్య వ్యాకోచం అంటారు.

విస్తీర్ణ వ్యాకోచం: ఒక ఘన పదార్థాన్ని వేడి చేస్తే ఏదైనా రెండు అంశాల వెంట వ్యాకోచిస్తే దాన్ని విస్తీర్ణ వ్యాకోచం అంటారు.

ఘనపరిమాణ వ్యాకోచం: ఒక ఘన పదార్థాన్ని వేడిచేస్తే అన్ని అక్షాల వెంట వ్యాకోచిస్తే దాన్ని ఘన పరిమాణ వ్యాకోచం అంటారు.

ఒక ఘన పదార్థాన్ని వేడిచేస్తే దానిలో ఉండే వివిధ వ్యాకోచాల నిష్పత్తి 1:2:3గా ఉంటుంది. కాబట్టి ప్రతి ఘనపదార్థం దాని ఘనపరిమాణంలో గరిష్ట వ్యాకోచాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఘన పదార్థాలను వేడిచేసినప్పుడు వాటి స్వభావాన్ని బట్టి అణువుల మధ్య బంధ దూరంలో మార్పు వస్తుంది.

- కొన్ని ఘన పదార్థాలను వేడిచేస్తే వీటి అణువుల మధ్య బంధ దూరం పెరగడం వల్ల ఆ పదార్థాలు వ్యాకోచిస్తాయి. **ఉదా:** Al, Cu, Fe...
- కొన్ని ఘన పదార్థాలను వేడిచేస్తే వాటి అణువుల మధ్య బంధ దూరం తగ్గి పదార్థాలు సంకోచిస్తాయి. **ఉదా:** ప్లాస్టిక్, రబ్బర్, గాజు, సిల్క్ వస్త్రాలు, తల వెంట్రుకలు, ఫ్యూజు తీగ.
- కొన్ని ఘన పదార్థాలను వేడి చేసినా లేదా చల్లబర్చినా వాటి అణువుల మధ్య బంధదూరం మారదు. కాబట్టి ఇలాంటి పదార్థాలు సంకోచ, వ్యాకోచాలు చెందవు. **ఉదా:** చెక్కదిమ్మ.

అనువర్తనాలు

- రెండు వరుస రైలు పట్టాల మధ్యలో తగినంత ఖాళీ వదలడం వల్ల అవి స్వేచ్ఛగా సంకోచ, వ్యాకోచాలు చేయగలుగుతాయి.
- అందుకే రెండు విద్యుత్ స్తంభాలు లేదా టెలిఫోన్ స్తంభాల మధ్య తీగలను కొంచెం వదులుగా బిగిస్తారు.
- ఒక అల్యూమినియం పాత్రలో ఇనుపపాత్ర బంధించి ఉన్నప్పుడు వాటిని విడదీయాలంటే వేడిచేయాలి. ఇనుము

కంటే అల్యూమినియం ఎక్కువగా వ్యాకోచిస్తుంది. అందువల్ల ఇనుప పాత్ర పరిమాణం కంటే అల్యూమినియం పాత్ర పరిమాణం పెరుగుతుంది.

- ఒకవేళ ఇనుప పాత్రలో అల్యూమినియం పాత్ర బంధించి ఉంటే వాటిని వేరు చేయడం కోసం చల్లబర్చాలి. ఈ సందర్భంలో ఇనుప పాత్ర కంటే అల్యూమినియం పాత్ర ఎక్కువగా సంకోచిస్తుంది.
- గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక లోహ పలక మధ్య బిందువు వద్ద ఒక రంధ్రం ఉంది. లోహ పలకను వేడిచేసినప్పుడు అది వ్యాకోచించడం వల్ల రంధ్రం వ్యాసం కూడా పెరుగుతుంది.
- ఎడ్లబండి కొయ్య చక్రంపై వేడిచేసిన ఇనుప చక్రాన్ని అమర్చి నీటిని చల్లినప్పుడు అది సంకోచించి చక్రాన్ని గట్టిగా అదిమి పట్టుకుంటుంది.
- విద్యుత్ బల్బులను సీల్ చేయడం కోసం ప్లాటినం(Pt)ను ఉపయోగిస్తారు. గాజు, ప్లాటినంల సంకోచ వ్యాకోచాలు పరస్పరం సమానంగా ఉండటమే దీనికి కారణం.
- ఇంటి పైకప్పుల నిర్మాణంలో కాంక్రీట్‌తో పాటు స్టీలును ఉపయోగిస్తారు. ఆ రెండు పదార్థాల సంకోచం, వ్యాకోచాలు పరస్పరం సమానంగా ఉండటమే దీనికి కారణం.
- ఇనుప బ్రిడ్జిలను నిర్మించాక వాటిని గోళాకారం లేదా స్తూపాకారం ఉన్న నిర్మాణాలపై ఉంచితే అవి స్వేచ్ఛగా సంకోచ వ్యాకోచాలు చెందుతాయి.
- వేడి గాజు పలకపై చల్లటి ద్రవాన్ని చల్లితే గాజు పొరల మధ్య అసమాన సంకోచాల వల్ల అది పగిలిపోతుంది.
- గాజు పలకపై వేడి ద్రవాన్ని చల్లితే గాజు పొరల మధ్య అసమాన వ్యాకోచాల వల్ల అది పగిలిపోతుంది.
- ఇన్వార్ స్టీల్ అనే పదార్థంలో సంకోచ, వ్యాకోచాలు పరిగణనలోకి తీసుకోలేనంత తక్కువగా ఉంటాయి. కాబట్టి ఈ పదార్థాన్ని శృతి దండాలు, మీటర్ స్కేలు, గోడ గడియారాల్లోని లోలకాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

www.sakshieducation.com