1. ఉష్ణం

ప్రశ్నలు – సమాధానములు

1. 20^oC ఉష్ణోగ్రత గల 50గ్రాముల నీటిని, 40^oC ఉష్ణోగ్రత గల 50గ్రాముల నీటికి కలిపితే మిశ్రమము ఫలిత ఉష్ణోగ్రత ఎంత ఉంటుంది?

A. ద్రవ్యరాశి (m_1) = 50 gm ఉష్ణోగ్రత (T_1) = 20^oC

ద్రవ్యరాశి (m_2) = 50 gm ఉష్ణోగ్రత (T_2) = 40^oC

మిశ్రమం యొక్క ఫలిత ఉష్ణోగ్రత = (T) = $\frac{m_1T_1+m_2T_2}{m_1+m_2}$

$= \frac{50\times20+50\times40}{50+50} = \frac{1000+2000}{100} = \frac{3000}{100} = 30^oC$

2. వేసవి రోజుల్లో కుక్కలు నాలుకను బయటకు చాచి ఉంచడానికి (panting) గల కారణాన్ని భాష్పీభవనం భావనతో వివరించండి.

A. మానవుల శరీరంపై స్వేద రంధ్రాలుండడం వల్ల నీరు భాష్పీభవనం చెంది శరీరం చల్లబడుతుంది. కానీ కుక్కల శరీరంపై స్వేద రంధ్రాలు ఉండవు. కుక్కలు నాలుకను బయటకు చాచుట వలన నాలుకపై నీరు భాష్పీభవనం చెంది వాటి శరీరం చల్లబడుతుంది. కనుక వేసవి రోజుల్లో కుక్కలు నాలుకను బయటకు చాచి ఉంచుతాయి.

3. కూల్ డ్రింక్ సీసా బయటి ఉపరితలంపై తుషారం ఎందుకు ఏర్పడుతుంది?

A. ఫ్రిజ్ నుండి తీసిన కూల్ డ్రింక్ సీసా చాలా చలగా ఉంటుంది. పరిసరాలలో గాలి ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగా ఉంటుంది. గాలిలోని నీటి ఆవిరి అణువులు చల్లని సీసా ఉపరితలాన్ని తగిలి తమ గతిశక్తిని కోల్పోతాయి.ఫలితంగా వాటి ఉష్ణోగ్రత తగ్గి నీటి బిందువులు సీసా బయట ఉపరి తలంపై తుషారం రూపంలో సాంద్రీకరణం చెందుతాయి.

4. భాష్పీభవనం, మరగడం మధ్య భేదాలను తెల్పండి.

A. భాష్పీభవనం : ద్రవ అణువులు ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనైనా ద్రవ ఉపరితలాన్ని వీడిపోయే ప్రక్రియను భాష్పీభవనం అంటారు. ఇది ద్రవ ఉపరితలానికి సంబంధించిన ప్రక్రియ. భాష్పీభవనం ఒక శీతలీకరణ ప్రక్రియ.

మరగడం : స్థిర ఉష్ణోగ్రత, స్థిర పీడనాల వద్ద ద్రవ స్థితిలోని పదార్థం వాయు స్థితిలోకి మారడాన్ని మరగడం అంటారు. ఆ ఉష్ణోగ్రతను ద్రవం యొక్క మరుగుస్థానం అంటారు. ఇది ద్రవ పదార్థం అంతటికీ సంబంధించిన ప్రక్రియ.

5. నీటి ఆవిరి సాంద్రీకరణం చెందేటప్పుడు పరిసరాలలోని గాలి చల్లబడుతుందా? వేడిగా అవుతుందా? వివరించండి.

A. సాంద్రీకరణం ఒక ఉష్ణీకరణ ప్రక్రియ. వాయువు ద్రవం గా స్థితి మార్పు చెందడమే సాంద్రీకరణం. పరిసరాలలో గాలి ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు, గాలిలోని నీటి ఆవిరి అణువులు చల్లని వస్తువు ఉపరితలాన్ని తగిలి తమ గతి శక్తిని కోల్పోతాయి. ఫలితంగా వాటి ఉష్ణోగ్రత తగ్గి చిన్న నీటి బిందువులుగా సాంద్రీకరణం చెందుతాయి. ఇది ఉష్ణ మోచక చర్య. కనుక పరిసరాలు లోని గాలి వేడెక్కుతుంది.

6. సమాధానాలు వ్రాయండి.

a) 100^oC వద్ద గల 1 gm నీటి ఆవిరి 100^oC గల నీరుగా సాంద్రీకరణం చెందడానికి ఎంత ఉష్ణం బదిలీ కావాలి?

b) 100^oC వద్ద గల 1 gm నీటి ఆవిరి 0^oC గల నీరుగా సాంద్రీకరణం చెందడానికి ఎంత ఉష్ణం బదిలీ కావాలి?

c) 0^oC వద్ద గల 1 gm నీరు 0^oC వద్ద గల మంచుగా మారడానికి ఎంత ఉష్ణం గ్రహించబడాలి? లేదా విడుదలవ్వాలి?

d) 100^oC వద్ద గల 1gm నీటి ఆవిరి 0^oC వద్ద గల మంచుగా మారడానికి ఎంత ఉష్ణం గ్రహించబడాలి?

A. a) 100^oC వద్ద గల 1gm నీటి ఆవిరి 100^oC గల నీరుగా సాంద్రీకరణం చెందింది.

బదిలీ అయిన ఉష్ణం $(Q_1) = mL$

$= 1x540 = 540$ cal

నీటి భాష్పీభవన గుప్తోష్ణం $(L) = 540$ cal/gm.

b) 100^oC వద్ద గల 1gm నీటి ఆవిరి 0^oC గల నీరుగా సాంద్రీకరణం చెందింది.

బదిలీ అయిన ఉష్ణం $(Q_2) = m.s.\Delta T$

$= 1x1x100$

$= 100$ cal

c) 0^oC వద్ద గల 1gm నీరు 0^oC వద్ద గల మంచుగా మారింది.

బదిలీ అయిన ఉష్ణం $(Q_3) = mL$

$= 1x80 = 80$ cal

మంచు ద్రవీభవన గుప్తోష్ణం (L) = 80 cal/gm.

d) $100^{o}C$ వద్ద గల 1gm నీటి ఆవిరి $0^{o}C$ వద్ద గల మంచుగా మారింది.

బదిలీ అయిన ఉష్ణం (Q) = $Q_1 + Q_2 + Q_3$

= 540+100+80

= 720 cal

7. ఘనపదార్థ విశిష్టోష్ణాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొనే విధానాన్ని వివరించండి.

A. ఘన పదార్థం యొక్క విశిష్టోష్ణాన్ని కెలోరిమీటరును ఉపయోగించి కనుగొంటారు. ఈ ప్రయోగాన్ని నిర్వహించుటకు కెలోరిమీటరు, నీరు, వేడి నీరు, పయోగశాల ఉష్ణమాపకం, ఘనపదార్థపు గుండు (సీసపు గుండ్లు) కావాలి.

విధానము: (1) మొదట కెలోరిమీటరులోని రాగి పాత్ర ద్రవ్యరాశి (m_1)ని కనుగొనాలి.

(2) రాగి పాత్రను సగం వరకు నీటితో నింపి మొత్తం ద్రవ్యరాశి (m_2) ను కనుగొనాలి.

(3) ప్రయోగశాల ఉషమాపకమును ఉపయోగించి తొలి ఉష్ణోగ్రత ($T_1{}^{o}C$) ను లెక్కించాలి. ఇది నీరు మరియు కెలోరిమీటరుల తొలి ఉష్ణోగ్రతను సూచిస్తుంది.

(4) కొన్ని సీసపు గుండ్లను తీసికొని వాటిని వేడి నీటిలో వేయాలి. దాదాపు $100^{o}C$ వరకు మరిగించి ఉష్ణోగ్రత ($T_2{}^{o}C$) ను లెక్కించాలి.

(5) తక్కువ ఉష్ణ నష్టం జరిగే విధంగా సీసపు గుండ్లను త్వరగా కెలోరిమీటరులోనికి మార్చాలి. మిశ్రమాన్ని బాగా కదపాలి. తుది ఉష్ణోగ్రత ($T_3{}^{o}C$) ను లెక్కించాలి.

(6) పాత్ర, నీరు మరియు సీసపు గుండ్ల మొత్తం ద్రవ్యరాశి (m_3) ను కనుగొనాలి.

ఉష్ణం (Q) = $m.s.\Delta T$

మిశ్రమాల పదతి ప్రకారం :

ఘన పదార్థం కోల్పోయిన ఉష్ణం = కెలోరిమీటరు గ్రహించిన ఉష్ణం + నీరు గ్రహించిన ఉష్ణం

$(m_3-m_2).S_l.(T_2-T_3) = m_1.S_c.(T_3-T_1) + (m_2-m_1).S_w.(T_3-T_1)$

$$S_l = \frac{[m_1 S_c+(m_2-m_1)S_w][T_3-T_1]}{(m_3-m_2)(T_2-T_3)}$$

ఈ విధంగా ఘన పదార్థాల విశిష్టోష్ణాన్ని కనుగొంటారు.

ఇక్కడ S_w = 1 cal/gm -^{o}C

S_c = 0.095 cal/gm -^{o}C

8. 20^oC ను కెల్విన్ మానములోనికి మార్చండి.

A. $t^oC = (t + 273)K$

$20^oC = (20 + 273)K = 293K$

9. భాష్పీభవనానికి, మరగడానికి గల తేడాను మీ స్నేహితుడు గుర్తించలేకపోయాడు. అతను ఆ తేడాను గుర్తించడానికి కొన్ని ప్రశ్నలు అడగండి.

A. నేను ఈ క్రింది ప్రశ్నలను అడుగదలచాను:

* పదార్థం ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనైనా మరుగుతుందా?

* ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనైనా భాష్పీభవనం జరుగుతుందా?

* భాష్పీభవనం ఉపరితల ప్రక్రియ అగునా? లేదా సంపూర్ణ ప్రక్రియా అగునా?

* నీరు ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మరుగుతుంది?

* గాలి తగలడం వల్ల తడి బట్టలు త్వరగా ఆరుతాయి. అంటే గాలి 100^oC ఉష్ణోగ్రతను అందించినట్లా?

10. తడి బట్టలు పొడిగా మారినపుడు వాటిలోని నీరు ఏమవుతుంది?

A. తడి బట్టలను గాలిలో లేదా ఎండలో ఆరవేసినపుడు బట్టలలోని నీటి అణువులు నిరంతరం చలిస్తూ పరిసరాల నుండి ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తాయి. ఫలితంగా ద్రవ స్థితి నుండి వాయు స్థితిలోనికి మార్పు చెందుతాయి. ఈ విధంగా తడి బట్టలలోని నీరు భాష్పీభవనం చెందుతుంది.

11. ఒక చిన్న మూత, పెద్ద పాత్రలో ఒకే పరిమాణం గల ద్రవాన్ని ఉంచితే, ఏది త్వరగా భాష్పీభవనం చెందుతుంది?

A. భాష్పీభవన రేటు పాత్ర ఉపరితల వైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉపరితల వైశాల్యం పెరిగితే భాష్పీభవన రేటు పెరుగుతుంది. కనుక ఒక చిన్న మూత, పెద్ద పాత్రలో ఒకే పరిమాణం గల ద్రవాన్ని ఉంచితే, పెద్ద పాత్రలో గల ద్రవం త్వరగా భాష్పీభవనం చెందును.

12. భాష్పీభవనం అనేది ద్రవ ఉపరితలం, పరిసరాలలో ఉన్న గాలిలోని ద్రవ భాష్పం వంటి అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుందని నిరూపించడానికి ఒక ప్రయోగాన్ని వివరించండి.

A. భాష్పీభవనం అనేది ద్రవ ఉపరితలంపై ఆధారపడి ఉంటుందని నిరూపించు ప్రయోగం:

5మి.లీ.ల స్పిరిట్‌ను ఒక చిన్న ప్లేటులో, మరో 5మి.లీ.ల స్పిరిట్‌ను ఒక పెద్ద ప్లేటులో తీసుకోవాలి. వాటకి మూత ఉంచరాదు. కొద్ది సేపు అలాగే ఉంచండి.

పరిశీలన : పెద్ద ప్లేటులోని స్పిరిట్ ముందుగా ఆవిరి అవుతుంది. చిన్న ప్లేటులో స్పిరిట్ నెమ్మదిగా ఆవిరి అవుతుంది. భాష్పీభవనం ఆ ద్రవ ఉపరితల వైశాల్యం పై ఆధారపడుతుంది.

భాష్పీభవనం అనేది పరిసరాలలో ఉన్న గాలిలోని ద్రవ భాష్పంపై ఆధారపడి ఉంటుందని నిరూపించే ప్రయోగం:

5మి.లీ.ల చొప్పున స్పిరిట్‌ను రెండు చిన్న కప్పులలో తీసుకోవాలి. వాటిలో ఒక కప్పును ఏ.సి.రూములోను, మరో కప్పును మామూలు గదిలో ఉంచాలి. రెండు కప్పులలో స్పిరిట్ భాష్పీభవనం కావడానికి పట్టే సమయాన్ని లెక్కించండి.

పరిశీలన : మామూలు గదిలో ఉంచిన కప్పులోని స్పిరిట్ ముందుగా ఆవిరి అవుతుంది. ఏ.సి.రూములో ఉంచిన కప్పులోని స్పిరిట్ నెమ్మదిగా ఆవిరి అవుతుంది. భాష్పీభవనం అనేది పరిసరాలలో ఉన్న గాలిలోని ద్రవ భాష్పంపై ఆధారపడి ఉంటుందని తెలుస్తుంది.

16.వేసవి, శీతాకాలాల్లో వాతావరణ ఉష్ణోగ్రత దాదాపు స్థిరంగా ఉండడంలో నీటి విశిష్టోష్ణం పాత్రను మీరెలా అభినందిస్తారు?

A. సూర్యుడు నుండి నిరంతరం భూమికి చాలా అధిక మొత్తంలో ఉష్ణ శక్తి లభిస్తుంది. భూమి మీద నీటి వనరులు ముఖ్యంగా సముద్రాలు ఈ ఉష్ణశక్తిని గ్రహించి భూ ఉష్ణోగ్రతను (క్రమబద్ధం) సమతుల్యం చేస్తాయి. నీటికి గల అధిక విశిష్టోష్ణం వలన, నీరు అధిక ఉష్ణాన్ని గ్రహించినప్పటికీ త్వరగా వేడెక్కదు. కనుక భూమధ్యరేఖ మరియు పరిసర ప్రాంతాలలో ఉష్ణాన్ని నియంత్రించుట లో నీరు ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. అంతేకాక నీరు భూమధ్యరేఖ నుండి ధృవ ప్రాంతాల వైపుకు ఉష్ణాన్ని ప్రసారం చేస్తుంది. ఈ ఉష్ణ మార్పిడి వేసవి మరియు శీతాకాలాల్లో భూమిపై ఉష్ణ సమతుల్యతకు దోహదం చేస్తుంది.

17. ఒక లీటరు నీటికి కొంత సేపు ఉష్ణాన్ని అందిస్తే దాని ఉష్ణోగ్రత 2^oC పెరిగిందనుకుందాం. అంతే ఉష్ణాన్ని అంతే సమయం పాటు రెండు లీటర్ల నీటికి అందిస్తే, ఆ నీటి ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల ఎంత ఉంటుంది?

A. లెక్క ప్రకారం **:** $\Delta T_1 = 2^oC$

$m_1 = m$ (1ℓ నీటి ద్రవ్యరాశి)

$\Delta T_2 = ?$

$m_2 = 2m$ (2ℓ నీటి ద్రవ్యరాశి)

ఉష్ణం $(Q) = m.s.\Delta T$

ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు పదార్థ ద్రవ్యరాశికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$$\Delta T \propto \frac{1}{m}$$

$$\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\frac{2}{\Delta T_2} = \frac{2m}{m}$$

18. ఫ్రిజ్ నుండి బయటకు తీసిన పుచ్చకాయ ఎక్కువ సమయంపాటు చల్లగా ఉండడంలో విశిష్టోష్ణం పాత్రను వివరించండి.

A. విశిష్టోష్ణం అధికంగా ఉన్న పదార్థం నెమ్మదిగా వేడెక్కుతుంది మరియు నెమ్మదిగా చల్లబడుతుంది. ఫ్రిజ్ నుండి బయటకు తీసిన పుచ్చకాయ ఎక్కువ సమయం పాటు చల్లగా ఉంటుంది. ఎందుకనగా పుచ్చకాయలో ఎక్కువ శాతం నీరు ఉంటుంది. మరియు నీటి యొక్క విశిష్టోష్ణం చాలా ఎక్కువ. కనుక పుచ్చకాయ చాలా సమయం పాటు చల్లగా ఉంటుంది.

19.మీరు చల్లని నీటితో స్నానం చేసినా, స్నానం చేసిన తర్వాత స్నానాల గదిలో అలాగే ఉంటే వేడిగా అనిపిస్తుంది. ఎందుకు?

A. స్నానం చేశాక స్నానాల గదిలో ప్రమాణ ఘన పరిమాణంలో ఉండే నీటిఆవిరి అణువుల సంఖ్య, స్నానాల గది బయట ప్రమాణ ఘనపరిమాణంలో ఉండే నీటిఆవిరి అణువుల సంఖ్య కన్నా ఎక్కువ. స్నానం తర్వాత శరీరాన్ని కండువాతో తుడుచుకున్నపుడు చుట్టూ ఉండే నీటి ఆవిరి అణువులు శరీరంపై సాంద్రీకరణం చెందుతాయి. సాంద్రీకరణం ఒక ఉష్ణీకరణ ప్రక్రియ కనుక మనకు వెచ్చగా అనిపిస్తుంది.

20. ఫ్రాస్ట్ అనగా నేమి? ఎలా ఏర్పడుతుంది?

A. ఫ్రాస్ట్: గాలిలోని నీటి ఆవిరి చల్లని ఉపరితలాలపై ఘన రూపంలోని మంచుగా ఏర్పడడాన్ని ఫ్రాస్ట్ అంటారు. చల్లని ఉపరితలం యొక్క ఉష్ణోగ్రత నీటి యొక్క ఘనీభవన స్థానం కంటే తక్కువగా ఉన్నపుడు ఫ్రాస్ట్ ఏర్పడుతుంది.

21. వర్షం అనగా నేమి?

A. వర్షం : వాతావరణం లోని నీటి ఆవిరి సాంద్రీకరణం చెంది నీరుగా భూమిని చేరడాన్ని వర్షం అంటారు.

22. పునరుత్పతనాన్ని(డిపోజిషన్) గుర్చి తెల్పండి.

A. పునరుత్పతనం : వేడిమిలో మార్పు ద్వారా ఒక పదార్థం వాయు స్థితి నుండి నేరుగా ఘన స్థితికి చేరే ప్రక్రియను పునరుత్పతనం అంటారు. (ద్రవ స్థితికి చేరుకోకుండానే)

23. గుప్తోష్ణాన్ని నిర్వచించండి.

A. గుప్తోష్ణం: ప్రమాణ ద్రవ్యరాశి గల పదార్థమును ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు లేకుండా స్థితి మార్పు చెందించడానికి కావలసిన ఉష్ణరాశిని గుప్తోష్ణం అంటారు.

* అదనపు ప్రశ్నలు *

24. సాధారణంగా కాఫీ కంటే టీ ఎక్కువ వేడిగా ఉంటుంది. నెమ్మదిగా చల్లబడుతుంది. ఎందుకు?

25. నీరు చల్లబడినపుడు వ్యాకోచిస్తుందా? లేక సంకోచిస్తుందా?

26. ఏ ఉష్ణోగ్రత విలువ వద్ద సెల్సియస్ స్కేలు, ఫారన్‌హీట్ స్కేలు ఉష్ణోగ్రతలు సమానంగా ఉంటాయి?

27. ఉష్ణం, ఉష్ణోగ్రతల మధ్య భేదాలను తెల్పండి.

28. ద్రవ్యరాశిని రెట్టింపు చేస్తే ఒకే ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలకు అందించవలసిన ఉష్ణం విలువలో ఏ మార్పు వస్తుంది?

29. పదార్థం A యొక్కవిశిష్టోష్ణం విలువ పదార్థం B యొక్క విశిష్టోష్ణం విలువ కన్న ఎక్కువ. సమాన ద్రవ్యరాశులు గల రెండు పదార్థాలను తీసికొని, వాటిని సమాన ఉష్ణోగ్రతలకు వేడి చేయాలంటే ఏ పదార్థం ఎక్కువ ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తుంది?

sakshieducation.com