14. उष्णतेचे मापन व परिणाम

दिर्घोत्तरी प्रश्न

प्रश्न. 1) टिपा लिहा.

1) सूर्य

उत्तर : सूर्य हा पृथ्वीला मिळणाऱ्या उष्णतेचा सर्वांत मोठा स्त्रोत आहे. सूर्याच्या केंद्रामध्ये होणाऱ्या केंद्रकीय एकीकरणामुळे मोठया प्रमाणात ऊर्जा निर्माण होते. केंद्रकीय एकीकरण प्रक्रियेमध्ये हायड्रोजनच्या केंद्रकांचा संयोग होऊन हेलियमची केंद्रके तयार होतात व त्यातून ऊर्जा निर्मिती होते. यातील काही ऊर्जा प्रकाश व उष्णतेच्या स्वरुपात पृथ्वीपर्यंत पोहोचते.

2) विशिष्ट उष्मा

उत्तर : एक वस्तुमान असणाऱ्या पदार्थाचे तापमान 1^0C ने वाढविण्यास आवश्यक असणारी उष्णता म्हणजे त्या पदार्थाची विशिष्ट उष्मा किंवा पदार्थाची विशिष्ट उष्माधारकता होय. पदार्थाची विशिष्ट उष्माधारकता हे पदार्थाचे गुणवैशिष्टय आहे पाण्याची विशिष्ट उष्माधारकता सर्वाधिक आहे. SI पध्दतीतील उष्माधारकतेचे एकक $J/kg\ {}^0C$ व CGS पध्दतीत एकक $Cal/(gm\ {}^0C)$

3) तापमान

उत्तर : एखादी वस्तू किती उष्ण किंवा थंड आहे हे आपण त्या वस्तुला हात लावून पाहू शकतो. परंतू आपल्याला जाणवणारी उष्ण किंवा थंड ही संवेदना सापेक्ष असते. स्पर्शाने एखाद्या वस्तुचे किंवा पदार्थाचे तापमान अचुकपणे सांगता येत नाही. तापमान हे तापमापीने मोजले जाते. तापमान हे सेल्सिअस, फॅरेनहाईट, केल्विन व रँकिन या एककात मोजले जाते.

4) सेल्सिअस / सेंटीग्रेट पध्दत

उत्तर : स्वीडीश शास्त्रज्ञ ॲन्ड्रेस सेल्सिअस यांनी सेल्सिअस पध्दतीचा शोध लावला. त्यांनी एक स्केल तयार केली. व 0^0 ते 100^0C या शंभर भागात विभागली. वस्तूचे तापमान अंश सेल्सिअम $({}^0C)$ मध्ये व्यक्त करतात. $0^0\ C$ हा पाण्याचा गोठणांक होय व 100^0C हा पाण्याचा उत्कलनांक होय.

5) फॅरेनहाईट पध्दत

उत्तर : डॅनिएल गॅब्रिअल फॅरेनहाईट या शास्त्रज्ञांनी फॅरेनहाईट या पध्दतीचा शोध लावला. मापन पध्दतीत न्यूनतम तापमान $32^0\ F$ व महत्तम तापमान $212^0\ F$ असते. वस्तूचे तापमान अंश फॅरेनहाईट $({}^0\ F)$ मध्ये व्यक्त करतात.

6) साधा तापमापी

उत्तर : तापमापीच्या साहाय्याने तापमान मोजता येते. यामध्ये एक तापमान संवेदक असते म्हणजेच तळाशी असलेल्या बल्बसारख्या गोलाकार भागात पारा हा द्रवरुप धातू भरलेला असतो. पाऱ्यामध्ये तापमानानुसार भौतिक बदल घडून येतात व त्यानुसार त्याची पातळी वाढते किंवा कमी होते. तापमापीमधील पाऱ्याच्या पातळीला त्या वस्तुचे तापमान म्हणतात. पारा हा द्रवरुप तसेच चकाकी असणारा धातू आहे. पाऱ्याचा गोठणांक $-39^{0}C$ असल्यामुळे त्याचा उपयोग यापेक्षा कमी तापमानाचे मापन करण्यासाठी होत नाही.

प्रश्न. 2) कारणे लिहा.

1) वैद्यकीय उपचारात आता डिजीटल तापमापी वापरतात.

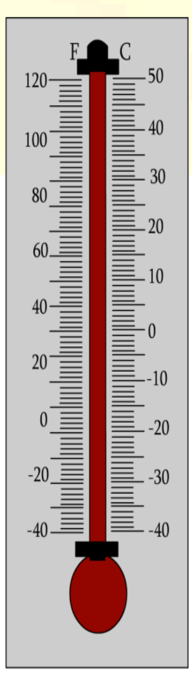
उत्तर : तापमान मोजण्यासाठी उष्णतेमुळे होणारे द्रवाचे प्रसरण न वापरता एक संवेदक वापरला जातो जो शरीरातून निघणाऱ्या उष्णतेचे व त्यावरुन तापमानाचे थेट मापन करु शकतो म्हणूनच वैद्यकीय उपचाराला आता डिजिटल तापमापी वापरतात.

2) तापमान हे स्पर्शाने मोजू नये.

उत्तर : स्पर्श केल्याने एखाद्या वस्तूचे किंवा पदार्थांचे तापमान आपल्याला अचूकपणे सांगता येत नाही तसेच जास्त गरम किंवा थंड वस्तूस हात लावल्यामुळे आपल्याला इजा होण्याची शक्यता असते म्हणूनच तापमान स्पर्शाने मोजू नये.

प्रश्न. 3) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1) तापमापीची रचना आकृतीसह स्पष्ट करा.

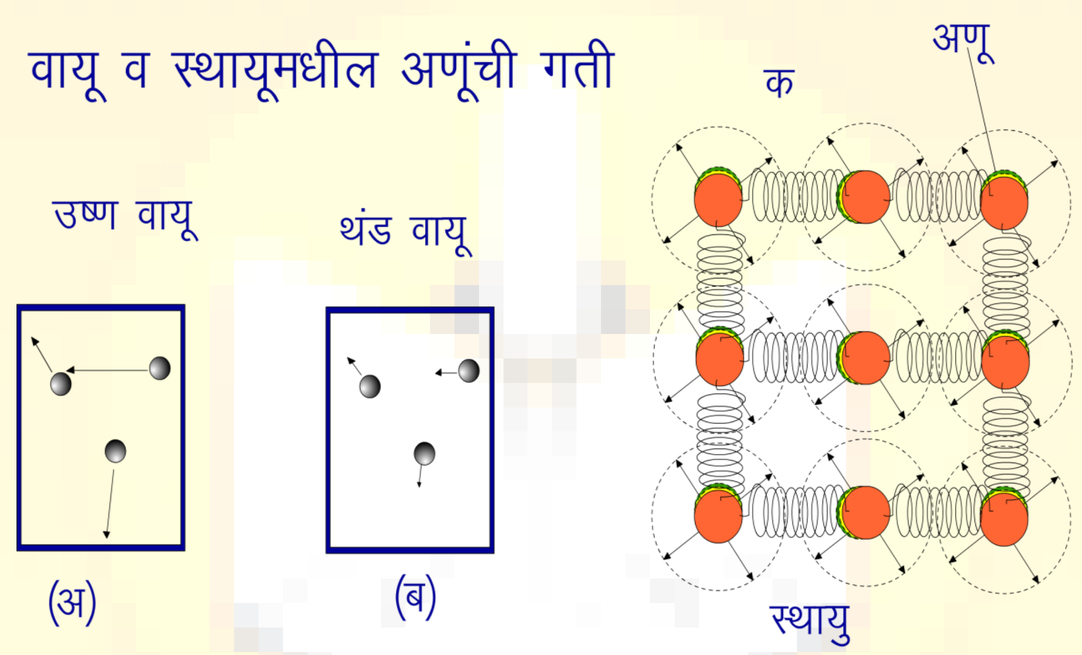


तापमापी

उत्तर :

तापमापीत एक काचेची अरुंद नळी असते जिच्या एका टोकाकडे एक फुगा असतो नळीत पूर्वी पारा भरलेला असायचा परंतू, पारा आपल्यासाठी हानिकारक असल्याने त्याऐवजी आता अल्कोहोल वापरले जाते. नळीची उरलेली जागा निर्वात असून नळीचे दुसरे टोक बंद केलेले असते. ज्या वस्तूचे तापमान मोजायचे असते त्या वस्तूच्या संपर्कात तापमापीचा फुगा काही काळ ठेवला जातो त्यामुळे त्याचे तापमान वस्तूच्या तापमानाएवढे होते. वाढलेल्या तापमानामुळे अल्कोहोलचे प्रसरण होते व नळीतील त्याची पातळी वाढते. अल्कोहोलच्या प्रसरणाचे गुणधर्म वापरुन त्याच्या नळीतील पातळीवरुन तापमान जाणून घेता येते व त्याप्रमाणे तापमापीची नळी चिन्हांकित केलेली असते.

2) उष्णता व तापमान यांमधील फरक आकृतीच्या साहाय्याने स्पष्ट करा.



उत्तर : पदार्थ हा अणूंपासून बनलेला असतो. पदार्थातील अणू सतत गतिशील असतात. त्यांच्या गतिज ऊर्जेचे एकूण प्रमाण हे त्या पदार्थातील उष्णतेचे मापक असते. तर तापमान हे अणूंच्या सरासरी गतिज ऊर्जेवर अवलंबून असते. दोन वस्तूंतील अणूंची सरासरी गतिज ऊर्जा समान असल्यास त्यांचे तापमान समान असते.

आकृती 'अ' व 'ब' मध्ये तापमान व त्यापेक्षा कमी तापमानाच्या वायूंतील अणूंची गती क्रमशः दाखविली आहे अणूंना जोडून दर्शविलेला बाणांची दिशा व लांबी अनुक्रमे अणूंच्या वेगाची दिशा व परिमाण दर्शवितात. उष्ण वायूतील अणूंचा वेग थंड वायूतील अणूंच्या वेगापेक्षा अधिक आहे. आकृती 'क' मध्ये स्थायू वस्तूतील अणूंचा वेग बाणाद्वारे दाखविला आहे. स्थायूतील अणू त्यांच्यामधील परस्पर बलाने बांधलेले असतात व त्यामुळे आपल्या स्थानावरुन विस्थापित होत नाहीत. उष्णतेमुळे आपल्या स्थिर जागेवरच ते आंदोलित होतात. जितके स्थायूचे तापमान अधिक तितका त्यांचा दोलन वेग हा अधिक असतो.

प्रश्न. 4) खालील विधाने सत्य कि असत्य ते लिहा.

1) कॅलरीमापी लोखंडाची बनवतात.

उत्तर : असत्य – कॅलरीमापी तांब्याची बनवतात.

2) $0^{o}C$ हा पाण्याचा गोठणांक आहे.

उत्तर : सत्य

3) सूर्य हा पृथ्वीला मिळणाऱ्या उष्णतेचा सर्वात मोठा स्त्रोत आहे.

उत्तर : सत्य

4) अणूच्या केंद्रकाचे विभाजन होऊन प्रचंड उष्णता निर्माण होते.

उत्तर : सत्य

प्रश्न. 5) व्याख्या लिहा.

1) एक कॅलरी ऊर्जा

उत्तर : एक ग्रॅम पाण्याचे तापमान $1^{o}C$ ने वाढविण्यासाठी लागणाऱ्या उष्णतेला एक कॅलरी उष्णता म्हणतात.

2) तापमान

उत्तर : एखाद्या पदार्थात असलेली उष्णतेची पातळी किंवा उष्णतेचे प्रमाण म्हणजे त्याचे तापमान होय.

3) भू– औष्णिक ऊर्जा

उत्तर : पृथ्वीच्या केंद्रातील उष्णतेस भू– औष्णिक ऊर्जा म्हणतात.

4) द्रवणांक

उत्तर : ज्या स्थिर तापमानास स्थायू पदार्थाचे द्रव स्वरुपात रुपांतर होते त्यास पदार्थाचा द्रवणांक म्हणतात.

5) गोठणांक

उत्तर : ज्या तापमानास द्रव पदार्थाचे स्थायू स्वरुपात रुपांतर होते त्यास गोठणांक म्हणतात.

6) बाष्पीभवन

उत्तर : द्रव पदार्थाचे सामान्य तापमानास, उत्कलन बिंदूपेक्षा कमी तापमानास वायू अवस्थेत रुपांतर होण्याच्या क्रियेस बाष्पीभवन म्हणतात.

प्रश्न. 6) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1) स्थिर दाब प्रसरणांक म्हणजे काय ?

उत्तर : दाब स्थिर ठेवून वायूचे प्रसरण मोजले जाते. अशा प्रसरणांकास स्थिर दाब प्रसरणांक म्हणतात.

2) स्थायूचे प्रतलीय प्रसरण म्हणजे काय ?

उत्तर : स्थायूच्या एकरेषीय प्रसरणाप्रमाणेच स्थायूंच्या पत्र्याचे तापमान वाढविल्यावर त्याचे क्षेत्रफळ वाढते यास स्थायूचे प्रतलीय प्रसरण म्हणतात.

3) स्थायूचे घनीय प्रसरण म्हणजे काय ?

उत्तर : स्थायूच्या त्रिमितीय तुकडयाला उष्णता दिली असता त्याचे सर्व बाजूंनी प्रसरण होते व त्याचे आकारमान वाढते यास स्थायूचे घनीय प्रसरण म्हणतात.

4) लाकडापासून कोणती ऊर्जा प्राप्त होते ?

उत्तर : लाकडापासून रासायनिक ऊर्जा प्राप्त होते.

5) मानवी शरीराचे तापमान मोजण्यासाठी काय वापरतात ?

उत्तर : मानवी शरीराचे तापमान मोजण्यासाठी वैद्यकीय तापमापी वापरतात.

6) विद्युत ऊर्जा वापरुन उष्णता निर्माण करणारी यंत्रे कोणती ?

उत्तर : विद्युत शेगडी, विद्युत इस्त्री हि यंत्रे विद्यूत ऊर्जा वापरुन उष्णता निर्माण करतात.

7) कॅलरीमापी हे उपकरण कशासाठी वापरतात ?

उत्तर : वस्तूतील उष्णता मोजण्यासाठी कॅलरीमापी हे उपकरण वापरतात.

8) अल्कोहोल तापमापीचा उपयोग सांगा.

उत्तर : अत्यंत कमी तापमानाचे मापन करण्यासाठी अल्कोहोल तापमापीचा उपयोग करतात.

9) पाण्याचे असंगत आचरण म्हणजे काय ?

उत्तर : उष्णतेचा पाण्यावर होणारा परिणाम हा इतर द्रवांवर होणाऱ्या परिणामांपेक्षा थोडा भिन्न असतो याला पाण्याचे असंगत आचरण म्हणतात.

10) वैद्यकीय तापमापी नुसार आपल्या शरीराचे तापमान किती असते ?

उत्तर : वैद्यकीय तापमापी नुसार आपल्या शरीराचे तापमान 98.4^0 F असते.

प्रश्न : 7) वेगळा घटक ओळखा.

1) सेल्सिअस, फॅरेनहाईट, कॅलरी, केल्व्हीन

उत्तर : कॅलरी (इतर तापमानाची एकके आहेत.)

प्रश्न. 8) सहसंबंध ओळखा.

1) .... : औष्णिक ऊर्जा : : विद्युत शेगडी : विद्यूत ऊर्जा

उत्तर : पृथ्वी

2) σ : सिग्मा : : λ : ....

उत्तर : लॅम्बडा

****