9. उष्णता

प्रश्न 1) रिकाम्या जागी कंसातील योग्य शब्द लिहा .

(प्रारण, पांढरा, वहन, निळा, अभिसरण, दुर्वाहकता, सुवाहक, काळा, परावर्तन)

अ. सर्वाधिक उष्णता __________रंगाच्या वस्तूकडून शोषली जाते .

उत्तर : काळया

आ. उष्णतेच्या ____________साठी माध्यमाची आवश्यकता नसते .

उत्तर : प्रारणा

इ. उष्णतेचे वहन _______पदार्थांमधून होते .

उत्तर : सुवाहक

ई. थर्मास फ्लास्कमधील चकाकणारा पृष्ठभाग बाहेर जाणारी उष्णता _______ क्रियेने कमी करतो .

उत्तर : परावर्तन

उ. अन्न शिजवण्याची भांडी __________गुणधर्मामुळे धातूची बनवलेली असतात .

उत्तर : सुवाहक

ऊ. सूर्यापासून पृथ्वीला ____________मुळे उष्णता मिळते.

उत्तर : प्रारणा

प्रश्न 2) कोण उष्णता शोषून घेईल ?

(स्टीलचा चमचा, लाकडी पोळपाट, काचेचे भांडे, तवा, काच, लाकडी चमचा, प्लॅस्टिकची प्लेट, माती, पाणी, मेण .)

उत्तर : वरील प्रत्येक वस्तू ही थोडया थोडया प्रमाणामध्ये उष्णता शोषून घेईल . स्टीलचा चमचा, तवा हे धातूचे असतात त्यामुळे हे जास्त प्रमाणात उष्णता शोषून घेतील, तर इतर वस्तू किंवा पदार्थ कमी प्रमाणात उष्णता शोषून घेतील . लाकडी पोळपाट, लाकडी चमचा व प्लॅस्टिकची प्लेट खूप थोडया प्रमाणात उष्णता शोषून घेतील . मेण कदाचीत वितळेल .

प्रश्न 3) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा .

अ. ताप आल्यावर कपाळावर थंड पाण्याची पट्टी ठेवल्यास ताप कमी का होतो ?

उत्तर : काही प्रमाणात शरीरातील उष्णता शोषून घेण्याचे काम थंड पाण्याची पट्टी करत असते . त्यामुळे ताप आल्यावर थंड पाण्याची पट्टी ठेवल्यास ताप हा थोडया प्रमाणात का असेना कमी होतो . (योग्य औषधाचा उपयोग करणे कधीही चांगले आहे .)

आ. राजस्थानमध्ये घरांना पांढरा रंग का देतात ?

उत्तर : पांढरा रंग हा उष्णता परावर्तित करण्याचे काम करतो . त्यामुळे राजस्थानमध्ये उष्णतेचे प्रमाण जास्त असल्या कारणाने पांढरा रंग दिला जातो .

इ. उष्णतेच्या संक्रमणाचे प्रकार लिहा ?

उत्तर : उष्णतेच्या संक्रमणाचे प्रकार तीन आहेत . वहन, अभिसरण, प्रारण हे होय .

ई. खारे वारे व मतलई वारे उष्णता संक्रमणाच्या कोणत्या प्रकारावर आधारलेले आहेत ते स्पष्ट करा ?

उत्तर : दिवसा सूर्याकडून येणाÚया उष्णतेमुळे जमीन लवकर तापली जाते . त्यामुळे जमिनी लगतच्या हवेची घनता कमी झाल्याने हवा वर जाते . या वेळी समुद्रावरील तापमान हे जमिनीलगत असणाÚया तापमानापेक्षा कमी असते .

हवेची घनता जास्त असते ती जमिनीच्या दिशेने वाहते. उष्णतेच्या अभिसरणाने खारे वारे वाहतात.

रात्री जमीन लवकर थंड होत असल्याने जमिनीलगत हवेची घनता अधिक होते. त्यामानाने समुद्रावरील हवेचे तापमान अधिक असते व घनता कमी असते अशा वेळेस जमिनीवरची हवा समुद्राच्या दिशेस वाहत जाते . उष्णतेच्या अभिसरणाने मतलई वारे वाहतात.

उ. अंटार्क्टिका खंडातील पेंग्विन पक्ष्यांचा रंग वरुन काळा का असतो?

उत्तर : अंटार्क्टिका खंडात वातावरणाचे तापमान खूपच कमी असते . काळया रंगाच्या वस्तूवर किंवा पदार्थांवर पडणाऱ्या उष्णता प्रारणाचे मोठया प्रमाणावर शोषण होते . पेंग्विन पक्ष्यांचा रंग वरुन काळा असल्याने उष्णतेचे मोठया प्रमाणावर शोषण होऊन त्यांना त्यांच्या शरीराचे तापमान कायम राखण्यास त्याची मोठी मदत होते.

ऊ. खोलीमध्ये हीटर खाली व वातानुकूलन यंत्रे भिंतीवर उंचावर का बसवलेली असतात?

उत्तर : उष्णतेच्या अभिसरणात तळालगतची किंवा जमिनीलगतची हवा गरम झाल्याने तिची घनता कमी होऊन ती वर जाते व वरची कमी तापमानाची व जास्त घनतेची हवा खाली येते. त्यामुळे अभिसरण प्रवाह तयार होतात. म्हणून खोलीमध्ये हीटर खाली व वातानुकूलन यंत्रे भिंतीवर उंचावर बसवलेली असतात.

ए. शेकोटीजवळ उबदार का वाटते?

उत्तर : उष्णतेचे अभिसरण प्रवाह खालून वर जातात. शेकोटीजवळील उष्णतेच्या वहनासाठी हवेचे माध्यम पुरेसे नसल्याने शेकोटीजवळ उष्णतेचे संक्रमण प्रारणाने होते हि उष्णता प्रारणे आपल्या शरीरावर पडल्याने त्यातील काही उष्णता आपल्या शरीरात शोषली जाते. त्यामुळे शेकोटीजवळ उबदार वाटते.

ऐ. थर्मोवेअर म्हणजे काय ?

उत्तर : थर्मोवेअरमध्ये एकात एक बसवलेली दोन भांडी असतात . बाहेरचे भांडे प्लॅस्टिकचे असते, तर आतील भांडे चकचकीत धातूचे असते. दोन्ही भांडयांत हवा असते .

बंदिस्त हवा ही उष्णतेची दुर्वाहक असल्यामुळे वहनाने आणि अभिसरणाने भांडयातील उष्णता बराच काळ जास्त बाहेर जात नाही . भांडयाचा आतील पृष्ठभाग चकचकीत असल्याने प्रारणरुपाने उष्णतेचे उत्सर्जन होत नाही . प्लॅस्टिकच्या झाकणामुळे उष्णतेचे संक्रमणही फारसे होत नाही . म्हणून थर्मोवेअरमध्ये गरम पदार्थ जास्त काळ गरम राहतात .

ओ. अवरक्त कॅमेरा म्हणजे काय ते सांगून त्याचा उपयोग लिहा ?

उत्तर : निसर्गातील अनेक वस्तूंपासून उष्णतेचे प्रारण होत असते. झाडे, रस्ते डोंगर यांच्यापासून निघणाऱ्या प्रारणाचा वापर करुन रात्रीच्या वेळी आजूबाजूचा परिसर दिसू शकेल असा कॅमेरा तयार केला आहे . त्याला ' अवरक्त कॅमेरा ' म्हणतात . अवरक्त कॅमेऱ्याच्या वापर करुन रात्रीच्या वेळेस शत्रूच्या हालचालींवर नजर ठेवता येते .

प्रश्न 4) शास्त्रीय कारणे लिहा .

अ. साध्या काचेच्या बाटलीत उकळते पाणी टाकल्यास ती तडकते, पण बोरोसिलने बनलेल्या काचेच्या बाटलीत उकळते पाणी टाकल्यास ती तडकत नाही .

उत्तर : साध्या काचेच्या बाटलीत उकळते पाणी टाकले तर उष्णतेचे वहन हे वेगाने होत नाही . त्यामुळे बाटलीच्या ज्या भागामध्ये पाणी पडल्यावर लगेच काचेचे प्रसरण होते . परंतु त्या मानाने बाटलीचा इतर भाग प्रसरण होत नाही त्यामुळे साधी बाटली तडकते .

बोरोसिलच्या बाटली मधे उकळते पाणी टाकल्यास उष्णतेचे वेगाने वहन झाल्यामुळे काचेचे प्रसरण होत नाही त्यामुळे जास्त काळ पाणी गरम राहते तसेच बाटली तडकत नाही .

आ. उन्हाळयात लोंबकळणाऱ्या टेलिफोनच्या तारा हिवाळयात समांतर झालेल्या दिसतात .

उत्तर : उन्हाळ्यात वातावरण खूप उष्ण असते त्यामुळे टेलिफोनच्या तारा या प्रसरण पावतात . त्यामुळे त्या लंब स्वरुपात वाढतात व आपणास उन्हाळ्यात लोंबकळत असलेल्या दिसतात . हिवाळ्यामध्ये वातावरणातील तापमान खूपच कमी असते त्यामुळे तारा आकुंचन पावतात . त्यामुळे त्या समांतर असतात .

इ. हिवाळ्यात गवतावर दवबिंदू जमा होतात .

उत्तर : हवेमध्ये पाणी बाष्प स्वरुपात असते . वातावरणातील तापमानावर बाष्पाची क्षमता अवलंबून असते . हिवाळ्यात रात्री तापमान कमी असल्याने बाष्पाची क्षमता कमी असते . तापमान खूपच कमी झाल्यास जास्त पाण्याचे गवतावर संघनन होवून त्याचे दवबिंदू तयार होतात .

ई. हिवाळ्यात रात्री आपल्या हाताला लोखंडाचा खांब लाकडी दांडयापेक्षा थंड लागतो .

उत्तर : लोखंड उष्णतेचे सुवाहक असते, तर लाकूड उष्णतेचे दुर्वाहक असते . हिवाळ्यात रात्री तापमान आपल्या शरीराच्या तापमानापेक्षा खूप कमी असते . लोखंडाच्या खांबाला आपण हात लावले असता उष्णतेचे वहन सहजपणे आपल्या हाताकडून लोखंडाच्या खांबाकडे होते . त्यामुळे आपल्या हाताला तो खांब थंड लागतो . मात्र लाकडी दांड्याला हात लावल्यास त्या प्रमाणात उष्णतेचे वहन न झाल्याने तो लोखंडी खांबा सारखा थंड लागत नाही .

उ. चाकावर लोखंडाची धाव बसवताना ती गरम करुन बसवतात.

उत्तर : लोखंडाची धाव गरम केल्यावर प्रसरण पावते व ती लाकडी चाकापेक्षा मोठी होते . उष्णतेमुळे प्रसरण पावलेली लोखंडी धाव चाकावर बसवल्यावर सर्वसाधारणतः तिच्यावर पाणी ओतून ती थंड करतात. परिणामी ती आकुंचन पावते आणि चाकावर घट्ट बसते. म्हणून चाकावर लोखंडाची धाव बसवताना ती गरम करुन बसवतात.

ऊ. विहिरीच्या पाण्याचा पृष्ठभाग थंड असतो, तर तलावाचा पृष्ठभाग भाग गरम असतो.

उत्तर : तलावाच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्र विहिरीपेक्षा अधिक असते. तलाव उथळ तर विहीर खोल असते. उथळ तलावाच्या पृष्ठभागावर पडणारी सूर्यप्रकाशाची प्रारणे पाण्याला उष्णता देतात . त्यामुळे पाणी गरम होते . सूर्यप्रकाशाची प्रारणे विहिरीच्या पाण्याच्या पृष्ठभागावर तुलनेने खूपच कमी पडतात . म्हणून त्या पाण्याच्या तापमानात फारशी वाढ होत नाही . परिणामी, खोल विहिरीच्या पाण्याचा पृष्ठभाग थंड असतो, तर तलावाचा पृष्ठभाग गरम असतो.

ए. बर्फ जास्तकाळ राहण्यासाठी तो लाकडी भुशात ठेवला जातो.

उत्तर : लाकडी भुशातून उष्णतेचे वहन सहजपणे होत नाही. कारण लाकडी भुसा हा उष्णतेचा दुर्वाहक आहे बर्फ भुशात ठेवल्यामुळे बाहेरची उष्णता त्याच्यापर्यंत विशेष पोहोचत नाही . त्यामुळे तो वितळत नाही . म्हणून बर्फ जास्तकाळ टिकवण्यासाठी तो लाकडी भुशात ठेवतात.

ऐ. एकात एक अडकलेल्या दोन स्टेनलेस स्टीलच्या वाट्या वेगळया करण्यासाठी त्या तापवाव्या लागतात.

उत्तर : स्टेनलेस स्टीलच्या पदार्थांना उष्णता दिली असता ते प्रसरण पावल्यामुळे त्यांच्या आकारमानात वाढ होते.

एकात एक अडकलेल्या स्टीलच्या वाट्यांना उष्णता दिली असता बाहेरील वाटी तापून प्रसरण पावते . सामान्यतः दोन वाट्यांच्या मध्ये बंदिस्त हवा असते व ती उष्णतेची दुर्वाहक असते . त्यामुळे आतील वाटीचे तापमान फारसे न वाढल्याने तिचे आकारमान जवळजवळ तेवढेच राहते . परिणामी आतील वाटी बाहेरच्या वाटीपासून वेगळी करता येते, म्हणून एकात एक अडकलेल्या दोन स्टेनलेस स्टीलच्या वाट्या वेगळ्या करण्यासाठी त्या तापवाव्या लागतात .

प्रश्न 5) खालील प्रश्नांची एका वाक्यात उत्तरे लिहा .

1. उष्णतेचे सुवाहक म्हणजे काय ? दोन उदाहरणे द्या ?

उत्तर : उष्णतेचे वहन सहजपणे होणाऱ्या पदार्थांना उष्णतेचे सुवाहक असे म्हणतात. उदा . तांबे, लोखंड .

2. सौर चुलीतील भांडयाना बाहेरुन काळा रंग का लावलेला असतो ?

उत्तर : काळा रंग जास्त उष्णता शोषून घेतो, म्हणून सौर चुलीतील भांडयांना बाहेरुन काळा रंग लावलेला असतो .

3. उष्णतेचे दुर्वाहक म्हणजे काय ? दोन उदाहरणे द्या ?

उत्तर : ज्या पदार्थांतून उष्णतेचे वहन सहजपणे होत नाही, त्यांना उष्णतेचे दुर्वाहक म्हणतात . उदा. रबर, लाकूड, प्लॅस्टिक .

4. थर्मास फ्लास्क (डयुआर फ्लास्क) कशासाठी वापरतात ?

उत्तर : चहा, का ॅफी, दूध असे पदार्थ जास्त वेळ गरम राहण्यासाठी किंवा सरबत व इतर शीतपेये जास्त वेळ थंड राहण्यासाठी थर्मास वापरतात .

5. कंदिलाच्या खालच्या भागाला छिद्रे कशासाठी केलेली असतात ?

उत्तर : अभिसरण प्रवाहामुळे कंदील व वातीला हवेचा पुरवठा होण्यासाठी कंदिलाच्या खालच्या भागाला छिद्रे केलेली असतात .

6. उष्णतेचे प्रारण होत असताना ही प्रारणे जेव्हा एखाद्या वस्तूवर पडतात तेव्हा काय होते ?

उत्तर : सामान्यतः उष्णता प्रारणे एखाद्या वस्तूवर पडली असता त्यांचा काही भाग परावर्तित होतो, काही भाग शोषला जातो व उरलेला भाग पारेषित केला जातो .

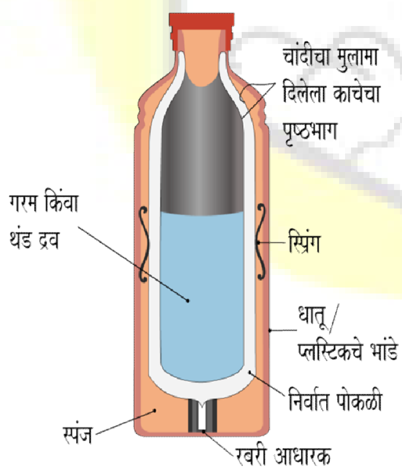
7. उन्हाळ्यात सायकलच्या ट्यूबमध्ये हवा कमी का भरतात ?

उत्तर : उन्हाळ्यात हवेचे प्रसरण होते . त्यामुळे सायकलची टयूब फुटण्याची शक्यता असते, म्हणून उन्हाळ्यात सायकलच्या टयूबमध्ये हवा कमी भरतात .

प्रश्न 6) सुबक व नामनिर्देशित आकृतीसह पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा .

1. थर्मासची रचना व कार्य स्पष्ट करा .

उत्तर : थर्मासची रचना -



हा दुहेरी भिंत असलेला फ्लास्क असतो . यात एकात एक बसवलेल्या काचेच्या सीलबंद केलेल्या नळया असतात. दोन्ही नळयांचे पृष्ठभाग चांदीचा मुलामा देऊन चकचकीत केलेले असतात. दोन्ही नळयांदरम्यानची शक्य तेवढी सगळी हवा काढून घेऊन जवळजवळ निर्वात पोकळी तयार केलेली असते . नळयांच्या बाहेर धातू किंवा प्लॅस्टिकची संरक्षक बरणी असते. ही बरणी व आतील फ्लास्क यांच्यामध्ये स्पंज किंवा रबरासारख्या दुर्वाहकाचे तुकडे फ्लास्क फ्लास्कच्या संरक्षणासाठी लावलेले असतात .

थर्मास फ्लास्कचे कार्य : जेव्हा एखादा उष्ण पदार्थ फ्लास्कमध्ये ठेवला जातो तेव्हा आतील नळीच्या चकचकीतपणामुळे बाहेर जाणारी उष्णता प्रारणे पुन्हा आत परावर्तित होतात . जवळजवळ निर्वात पोकळीमुळे उष्णतेचे वहन होऊ शकत नाही व अभिसरणही होऊ शकत नाही . त्यामुळे उष्णता बाहेरील थंड भागाकडे संक्रमित होत नाही आणि आतल्या आत दीर्घकाळ राहते. थोडी उष्णता वरील झाकणाच्या बाजूकडून व काचेतून होणाऱ्या अल्प वहनामुळे बाहेर येत असते . त्यामुळे फ्लास्कच्या दर्जानुसार काही तासांनंतर आतील उष्ण पदार्थ तेवढा उष्ण राहत नाही .

जेव्हा एखादा थंड पदार्थ फ्लास्कमध्ये ठेवला जातो तेव्हा त्यास बाहेरुन काहीही उष्णता मिळत नाही. परिणामी फ्लास्कच्या दर्जानुसार काही तास तो पदार्थ थंड राहतो .

प्रश्न 7) स्पष्ट करा .

1. उष्णतेचे वहन

उत्तर : पदार्थाच्या उष्ण भागाकडून थंड भागाकडे होणाऱ्या उष्णतेच्या संक्रमणास उष्णतेचे वहन म्हणतात . उष्णता वहनास पदार्थरुपी माध्यमाची आवश्यकता असते . म्हणजेच निर्वात पोकळीमधून उष्णतेचे वहन होत नाही . मुख्यतः स्थायू पदार्थांमध्ये उष्णतेचे वहन होते .

2. उष्णतेचे अभिसरण

उत्तर : द्रव पदार्थास भांडयाच्या तळाकडून उष्णता दिली असता आधी तळालगतचा द्रव पदार्थ गरम होतो व त्याची घनता कमी होऊन तो वरच्या भागाकडे जातो . या द्रवाची जागा वरुन येणारा थंड द्रव पदार्थ घेतो . घनतेच्या फरकामुळे असे प्रवाह निर्माण होऊन त्याद्वारे द्रव पदार्थांत उष्णतेचे संक्रमण होते . यास उष्णतेचे अभिसरण म्हणतात .

3. प्रारण

उत्तर : कोणतेही माध्यम नसतानाही विद्युत चुंबकीय तरंगांच्या स्वरुपात होणाऱ्या उष्णतेच्या संक्रमणास प्रारण म्हणतात . माध्यम असतानाही अशा प्रकारे उष्णतेचे संक्रमण होऊ शकते. सूर्याकडून आपल्याला प्रारणामुळे उष्णता मिळते.

प्रश्न 8) जरा डोके चालवा.

1. रेल्वेचे रुळ, सिमेंट-का ॅ ंक्रीटचे पूल यांच्या सांध्यांमध्ये फट का ठेवलेली असते ?

उत्तर : उष्णतेमुळे स्थायूंचे प्रसरण होते . रेल्वेच्या रुंळांच्या सांध्यांमध्ये फट न ठेवल्यास उन्हाळयात तापमान खूप वाढल्यावर दोन रुळ एकमेकांना चिकटून वाकडे होतील . त्यामुळे रेल्वे अपघातही घडून येतील . हे टाळण्यासाठी रुळांच्या सांध्यांमध्ये योग्य प्रमाणात फट ठेवलेली असते . याच कारणासाठी सिमेंट - कॉंक्रीटच्या पुलाच्या सांध्यांमध्ये योग्य प्रमाणात फट ठेवलेली असते.

2. आपण हिवाळ्यामध्ये लोकरीचे कपडे का घालतो ?

उत्तर : लोकर ही उष्णतेची दुर्वाहक आहे . आपल्याला थंडी वाजू नये, आपल्या शरीराचे तापमान कमी होऊ नये यासाठी आपण हिवाळयामध्ये लोकरीचे कपडे वापरतो.

3. तापमापीमध्ये पारा, अल्कोहोल यांचा वापर का करतात ?

उत्तर : तापमापीमध्ये पारा वापरतात कारण 1) पाऱ्याच्या गोठणांकात आणि उत्कलनांकात खूप अंतर आहे. पाऱ्याचा गोठणांक - 39 °C आहे. आणि उत्कलनांक 375 °C आहे . 2) पारा चमकदार असल्याने तो चटकन दिसतो . 3) पारा काचेला चिकटत नाही . 4) पाऱ्याचे प्रसरण नियमित आणि एकसारखे होते . ते कायम असते. 5) पाऱ्याचा गोठणांक - 39°C असल्याने त्यापेक्षा कमी

तापमानासाठी पारा भरलेला तापमापी वापरता येत नाही. अल्कोहोलचा गोठणांक सुमारे - 115°C असल्याने अशा वेळी अल्कोहोल भरलेला तापमापी वापरतात.

4. उन्हाळ्यात पांढरे, तर हिवाळ्यात गडद किंवा काळया रंगाचे कपडे का वापरतात ?

उत्तर : पांढरे कपडे आपाती उष्णता प्रारणाचा बराचसा भाग परावर्तित करतात. त्यामुळे आपल्याला जास्त गरम वाटत नाही. म्हणून उन्हाळ्यात पांढरे कपडे वापरतात. गडद किंवा काळया रंगाचे कपडे आपाती उष्णता प्रारणाचा बराचसा भाग शोषून घेतात. हिवाळ्यात असे कपडे घातल्याने आपल्याला उबदार वाटते.

प्रश्न 8) वेगळा घटक ओळखा.

1. चांदी, तांबे, लोखंड, प्लॅस्टीक.

उत्तर : प्लॅस्टीक (कारण तांबे, चांदी, लोखंड हे उष्णतेचे सुवाहक आहेत ; तर प्लॅस्टीक हे उष्णतेचे दुर्वाहक आहे.)

2. चहाचा कप, प्लॅस्टिकचा पेला,तांब्याचे ताट, काचेचा ग्लास.

उत्तर : तांब्यांचे ताट (कारण इतर सर्व उष्णतेचे दुर्वाहक आहेत.)

3. वहन, अभिसरण, प्रसरण, प्रारण.

उत्तर : प्रसरण (इतर सर्व उष्णता संक्रमणाचे प्रकार आहेत.)

प्रश्न 9) खालील विधाने चूक की बरोबर ते सांगून चुकीची विधाने दुरुस्त करुन पुन्हा लिहा.

1. अभ्रक हे उष्णतेचे सुवाहक आहे.

उत्तर : बरोबर.

2. लाकुड हे उष्णतेचे सुवाहक आहे.

उत्तर : चुक . (लाकूड हे उष्णतेचे दूर्वाहक आहे .)

3. बंदिस्त हवा उष्णतेची दुर्वाहक असते .

उत्तर : बरोबर .

4. उष्णतेच्या अभिसरणाला माध्यमाची आवश्कता नसते .

उत्तर : चूक. (उष्णतेच्या अभिसरणाला माध्यमाची आवश्यकता असते .)

5. उष्णता कमी तापमानाच्या स्थानाकडून जास्त तापमानाच्या स्थानाकडे जाते .

उत्तर : चूक. (उष्णता जास्त तापमानाच्या स्थानाकडून कमी तापमानाच्या स्थानाकडे जाते .)

6. गरम पाण्याची घनता थंड पाण्याच्या घनतेपेक्षा कमी असते .

उत्तर : बरोबर .