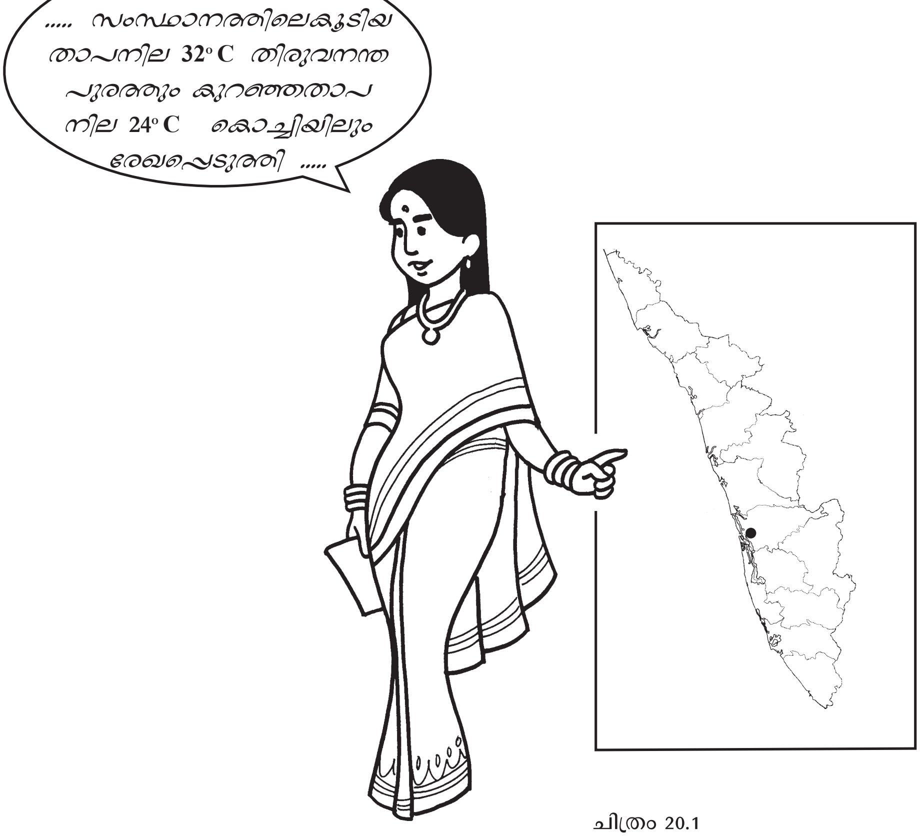
20 താപവും താപനിലയും



ചിത്രം 20.1

★ ടെലിവിഷനിൽ കാലാവസ്ഥാവിവരണം നടത്തുമ്പോൾ നാം കാണാറുള്ള ഒരു രംഗമാണിത്. എന്താണ് താപനില?

★ എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇത് കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നത്?

★ എങ്ങനെയാണ് ഇത് അളക്കുന്നത്?

നിത്യജീവിതത്തിൽ നമുക്ക് പരിചയമുള്ള ഏത് ഊർജരൂപവുമായാണ് താപനിലയ്ക്ക് ബന്ധമുള്ളത്?

താപം ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ പരിചിതമാണല്ലോ. ഏതാനും ചിലത് രേഖപ്പെടുത്താമോ?

- ജലം തിളപ്പിക്കുന്നു.
-
-

താപംവഴിയുള്ള ചലനം...

പദാർഥങ്ങൾ തന്മാത്രകളാൽ നിർമിതമാണ്. വ്യത്യസ്ത അവസ്ഥകളിൽ പദാർഥങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. ഖരപദാർഥത്തിലെ തന്മാത്രകൾ കമ്പനചലനത്തിലാണുള്ളത്. ഇതാകട്ടെ നമുക്ക് ദൃശ്യവുമല്ല. എല്ലാതരം പദാർഥങ്ങളും ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവയിലുള്ള തന്മാത്രകളുടെ ചലനവേഗത, ദിശ എന്നിവയ്ക്കെല്ലാം മാറ്റം വരുന്നു. താപം വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ചലന സ്വാതന്ത്ര്യവും വർധിക്കുന്നു.

ചലനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഊർജമാണല്ലോ ഗതികോർജം. താപം നൽകുമ്പോൾ തന്മാത്രകൾക്ക് ഗതികോർജം ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് താപത്തെയും ഗതികോർജത്തെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കാം. **തന്മാത്രകളുടെ ആകെ ഗതികോർജം തന്നെയാണ് താപം.** ഇതുപോലെ വസ്തുവിന്റെ താപനിലയും അതിലെ തന്മാത്രകളുടെ ഗതികോർജവും തമ്മിലും ബന്ധമുണ്ട്. **തന്മാത്രകളുടെ ശരാശരിഗതികോർജത്തിന്റെ അളവിന് ആനുപാതികമാണ് താപനില.**

താപം മുഖേന പദാർഥങ്ങൾ ചലിക്കുന്നതോ മറ്റു വസ്തുക്കളെ ചലിപ്പിക്കുന്നതോ ആയ സന്ദർഭങ്ങൾ കുറിക്കാമോ?

മൂടിവെച്ച ഒരു പാത്രത്തിൽ ജലം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്? അത്തരം സന്ദർഭത്തിൽ ജലത്തിലുണ്ടായ ചലനവും പാത്രത്തിന്റെ അടപ്പിനുണ്ടായ ചലനവും നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചിട്ടില്ലേ? അടപ്പിനെ ചലിപ്പിച്ചതെന്താണ്? ചലിപ്പിക്കാനാവശ്യമായ ഊർജം അതിന് ലഭിച്ചത് എവിടെനിന്നാണ്?

താപം നൽകുന്ന ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിലെല്ലാം വസ്തുക്കളിൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം.

ഒരു ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിന്റെ പകുതിഭാഗം ജലമെടുക്കുക. അതിൽ ഉപയോഗത്തിനുശേഷം കിട്ടുന്ന തേയിലപ്പൊടി കുറച്ച് ഇടുക. ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിന്റെ അടിയിൽ തേയിലപ്പൊടി അടിഞ്ഞതിനുശേഷം ബോയിലിംഗ് ട്യൂബ് ചൂടാക്കുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

- ★ താപം കൊടുക്കുന്നതിന് മുമ്പ് തേയിലപ്പൊടി ചലിക്കുന്നുണ്ടോ?
- ★ താപം കൊടുക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് തേയിലപ്പൊടിയുടെ ചലന വേഗത വ്യത്യാസപ്പെടുന്നുണ്ടോ?
- ★ ജലത്തിലെ തന്മാത്രകളുടെ ഗതികോർജവും താപവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ എങ്ങനെയാണെന്ന് കണ്ടെത്താമോ?

  താപോർജം വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് പദാർഥങ്ങളിലെ തന്മാത്രകളുടെ ഗതികോർജം വർധിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

  ഇവതമ്മിൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഇവ ഒരേ യൂണിറ്റിലാണ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത് - ജൂൾ.

താപനില അളക്കാം

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒന്നാമത്തെ പാത്രത്തിൽ ഇടതുകൈപ്പത്തിയും മൂന്നാമത്തെ പാത്രത്തിൽ വലതുകൈപ്പത്തിയും ഒരേ സമയം താഴ്ത്തുക. ഇരുകൈപ്പത്തികളും ഉയർത്തി രണ്ടാമത്തെ പാത്രത്തിൽ ഒരുമിച്ച് താഴ്ത്തുക. ഓരോ കൈപ്പത്തിയിലും താപനില അനുഭവപ്പെട്ടത് ഒരേപോലെയാണോ?

ചിത്രം 20.2

- ★ ഇവയിൽ ഏതാണ് രണ്ടാമത്തെ പാത്രത്തിലെ ജലത്തിന്റെ താപനിലയായി പരിഗണിക്കാവുന്നത്?
- ★ സ്പർശനത്തിലൂടെ ഒരു വസ്തുവിന്റെ താപനില കൃത്യമായി അളക്കാനാകുമോ?

എങ്കിൽ, താപനില കൃത്യമായി അളക്കുന്നതിന് ഒരു ഉപകരണം ആവശ്യമില്ലേ?

ഇതിനുള്ള ഉപകരണമാണ് തെർമോമീറ്റർ.

ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിൽ (^{o}C) ആണ് താപനില സാധാരണമായി പ്രസ്താവിക്കപ്പെടുന്നത്.

ജലം തിളയ്ക്കുന്ന താപനില 100°C ആണ് എന്ന് മനസ്സിലാക്കിയ അനുവിന് ഒരു സംശയം. അപ്പോൾ 100° പനിയുള്ള ആളെ തൊട്ടാൽ കൈ പൊള്ളേണ്ടതല്ലേ? എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇത് സംഭവിക്കാത്തത്?

പനിയുള്ളപ്പോൾ നമ്മുടെ താപനില അളക്കുവാൻ ഉപയോഗിച്ചത് ക്ലിനിക്കൽ തെർമോമീറ്റർ ആണ്. ഇതിൽ താപനില അളക്കുന്നത് ഡിഗ്രി ഫാരൻഹൈറ്റ് (^{o}F) എന്ന യൂണിറ്റിലാണ്. ഇത് ഡിഗി സെൽഷ്യസിനേക്കാൾ (^{o}C) ചെറിയ അളവാണ്. ജലം തിളയ്ക്കുന്ന താപനില അളക്കുന്നത് സെൽഷ്യസ് തെർമോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ്.

സെൽഷ്യസ് തോതിലുള്ള തെർമോമീറ്ററും ഫാരൻഹൈറ്റ് തോതിലുള്ള തെർമോമീറ്ററും ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്തിയ താപനിലകൾ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള പട്ടികയാണ് ചുവടെ ചേർക്കുന്നത് (പട്ടിക 20.1). വിട്ടുപോയ താപനിലകൾ ഇതുപോലെ കണ്ടുപിടിച്ച് പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

മെർക്കുറി തെർമോമീറ്റർ

മെർക്കുറി ദ്രാവകം നിറച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ഗ്ലാസ് ട്യൂബാണ് മെർക്കുറി തെർമോമീറ്റർ. സാധാരണ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഐസ് ഉരുകുന്ന താപനില (ദ്രവനില) $0^{o}C$ ഉം ജലം തിളയ്ക്കുന്ന താപനില (തിളനില) $100^{o}C$ ഉം ആയി പരിഗണിച്ചുകൊണ്ട് അവയ്ക്കിടയിലുള്ള താപനിലകളെ 100 തുല്യഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചാൽ അതിൽ ഒരുഭാഗമാണ് $1^{o}C$. കൂടുതൽ കൃത്യതയ്ക്കു വേണ്ടി ഈ ഓരോ ^{o}C നെയും വീണ്ടും വിഭജിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. $0^{o}C$ നുതാഴെ നെഗറ്റീവ് താപനിലകളാണുള്ളത്. താപം ലഭിക്കുമ്പോൾ ഗ്ലാസ് ബൾബിലുള്ള മെർക്കുറി ഒരേ അളവിൽ വികസിക്കുകയും കുഴലിലൂടെ ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. കുഴലിലെ രസനിരപ്പ് (mercury level) എത്തുന്ന അങ്കനമാണ് അപ്പോഴുള്ള താപനില.

ചിത്രം 20.3

വിവിധ തരം തെർമോമീറ്ററുകൾ

വളരെ താഴ്ന്ന താപനിലയും ഉയർന്ന താപനിലയും അളക്കാൻ വിവിധ തെർമോമീറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. സ്ഥിരവ്യാപ്തവാതക തെർമോമീറ്റർ, റേഡിയേഷൻ പൈറോമീറ്റർ, തെർമോ ഇലക്ട്രിക് തെർമോമീറ്റർ തുടങ്ങിയവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

താപനില അളക്കുന്ന വിവിധ സന്ദർഭങ്ങൾ	താപനില	
	ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ്	ഡിഗ്രി ഫാരൻഹൈറ്റ്
ജലം തിളയ്ക്കുന്നത്	100 ^{o}C	212 ^{o}F
ശരീരത്തിന്റെ സാധാരണ താപനില	37 ^{o}C	98.6^{o}F
ഐസ് ഉരുകുന്നത്	0 ^{o}C	32 ^{o}F
അന്തരീക്ഷ താപനില		
കുടിക്കുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ താപനില		

പട്ടിക 20.1

പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തി അനുവിന്റെ സംശയത്തിനുത്തരം നൽകാമോ?