

# སློབ་ཚན་བརྒྱུ་པ། རྫོད་དང་ཚ་ཚད།

## CHAPTER : 10 HEAT AND TEMPERATURE

ང་ཚོའི་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་སྐོར། རྫོད་ཀྱིས་ཚ་བོ་དང་། རྫོད་འཇམ། གྲང་མོ་བཅས་ཀྱི་ཐ་སྐད་ནམས་རྒྱུན་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་བཞིན་ཡོད། རྫོད་ཀྱིས་ཚ་གདུག་ཆེ་བའི་དབྱུང་ཁའི་ཉིན་ཞིག་ཅེས་དང་། གྲང་ངར་ཆེ་བའི་དགུན་གྱི་མཚན་མོ་ཞིག་ཅེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། རྫོད་ཀྱིས་དབྱུང་ཁར་ཚུ་གྲང་མོ་བདུང་བ་དང་དགུན་ཁར་ཇ་ཚ་བོ་བདུང་གི་ཡོད། གཟུགས་པོའི་ཚ་གྲང་གཉིས་ཀྱི་བསྐྱར་གྲངས་དེར་**ཚ་ཚད** (Temperature) ཅེས་བརྗོད་ཅིང་། སློབ་ཚན་གོང་མར། རྫོད་ཀྱིས་ཚ་འཇམ་ལོ་ཆས་སྤྱད་དེ་རང་ཉིད་ཀྱི་གཟུགས་པོའི་ཚ་ཚད་ཇི་ལྟར་འཇམ་ཚུལ་སྐོར་སྤྱངས་ཟིན། དཔེར་ན། ཚུ་རྫོན་མོ་ཞིག་གི་ནང་ལག་པ་འཇུག་སྐབས་རྫོད་འཇམ་གྱི་ཚོར་བ་སྐྱེ་བས་པ་དང་། ཚུ་གྲང་མོའི་ནང་ལག་པ་བརྒྱུག་ཆེ་གྲང་རེག་བསྐྱེད་པ་ཡིན། འདི་ནི་དཔེ་མཚོན་དང་པོའི་སྐབས་སུ་རྫོད་ཀྱི་བྱེད་ཀྱིས་ནི་ཚུ་ཚ་བོ་ནས་ལག་པའི་ནང་རྒྱ་བ་དང་དཔེ་མཚོན་གཉིས་པའི་སྐབས་སུ་རྫོད་ཀྱི་བྱེད་ཀྱིས་དེ་ལག་པ་ནས་གྲང་མོའི་ནང་དུ་རྒྱ་བའི་རྒྱུ་ཀྱིས་དེ་ལྟར་བྱུང་། ཚ་ཚད་ཀྱི་ཁྱད་པར་ལ་བརྟེན་ནས་ཡུང་པོ་གཅིག་ནས་ཡུང་པོ་གཞན་ཞིག་དུ་རྒྱ་བ་དེར་**རྫོད** (Heat) ཅེས་བརྗོད། རྫོད་ནི་ཚ་རྫོད་མཐོ་བའི་ཡུང་པོ་ནས་ཚ་རྫོད་དམའ་བའི་ཡུང་པོའི་སྤྱོད་ཀྱིས་རྒྱ་བ་ཡིན།

རྫོད་ནི་རྒྱས་པའི་ནམ་པ་གཞན་ལའང་འཕོ་འགྱུར་གཏོང་བྱུང་། དཔེར་ན། ལྷགས་ལ་རྫོད་བསྐྱེད་ཆེ་ལྷགས་དེ་དམར་པོར་གྱུར་ཏེ་འོད་འཕྲོ་བ་ཡིན། སྐབས་འདིར་རྫོད་ཀྱིས་འོད་བསྐྱེད་བྱུང་གི་ཡོད། རྫོད་ཀྱི་སྤྱོད་ཀྱིས་ལྷགས་ལ་**འཕྲུལ་འཕོར་གྱི་རྒྱས་པར** (Mechanical energy) འཕོ་འགྱུར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། རྫོད་ནི་རྒྱིག་ཆས་ཁྱད་པར་ཅན་བརྒྱུད་སློབ་གྲྭ་གི་ནམ་པར་འཕོ་འགྱུར་གཏོང་བྱུང་།

རྒྱས་པའི་ནམ་པ་གཞན་ནམས་ཀྱང་རྫོད་དུ་བསྐྱར་ཚོགས་སྟེ། དཔེར་ན། རྫོད་ཀྱིས་ལག་པའི་མཐིལ་ཕན་ཚུན་ལྷགས་ཆེར་གཟུབས་པའི་ཐབས་ལམ་( དངོས་ཁམས་ཀྱི་རྒྱས་པ ) ལ་བརྟེན་ནས་རྫོད་འགྱུར་གི་ཡོད་པ་ཚོར་བྱུང་བ་དང་།

ཡུང་ལ་ཞིག་མཁའ་རྒྱུད་ནང་རྒྱུ་སྐབས། རྣམ་གྱི་རྣམ་པ་དེ་རྫོང་དུ་བརྒྱུ་གྱི་ཡོད་ལ། སེལ་དོག་ནང་གི་སློབ་གྲྭ་གི་རྣམ་པ་ལའང་འོད་དང་རྫོང་དུ་བརྒྱུ་རྩུབ།

རྫོང་གིས་ཕྱང་པོའི་ནང་བྱེད་རྣམས་མི་འདྲ་བ་གང་དག་འདོན་གྱི་ཡོད་དམ། རྫོང་ནི་ཕྱང་པོ་ཞིག་ནས་གཞན་དུ་འཕྲོ་འགྲུར་ཅི་ལྟར་བྱེད་དམ། རྫོང་ཚད་འཇལ་བྱེད་གྱི་ཚད་གཞི་ནི་གང་ཡིན་ནམ། སློབ་ཚན་འདིའི་ནང་། རྫོང་གིས་གོང་གསལ་གྱི་གནད་དོན་ཚང་མ་འདི་སློབ་སློབ་སློབ་བྱ་རྒྱུ་རེད།

### 10.1 རྫོང་གྱི་བྱེད་རྣམས། *Effects of Heat*

རྫོང་གིས་དངོས་པོའི་སྟེང་རྫོང་གྱི་བྱེད་རྣམས་སྣ་ཚོགས་ཤིག་འབྱུང་གི་ཡོད་པ་ཤེས་ཡོད། རྫོང་བྱུང་བའི་སྐབས་སུ། ཚུ་ཚ་པོའི་ནང་ཁ་བ་བཟུ་སྟེ་རིམ་གྱིས་ཡལ་འགོ་བ་ཡིན། དངོས་པོ་ཞིག་ལ་རྫོང་བཏང་ཚེ། དངོས་པོ་དེར་འགྲུར་བ་སྣ་ཚོགས་ཤིག་འབྱུང་གི་ཡོད། ཆེས་སྤྱིར་བཏང་གི་འགྲུར་བ་ཞིག་ནི་ཕྱང་པོའི་ཚ་རྫོང་འཕེལ་བ་དེ་ཡིན་ལ། འགྲུར་བ་ཁ་གསལ་ནི་མངོན་གསལ་ཞིག་མ་ཡིན་ཏེ། དངོས་པོར་རྫོང་བརྒྱུད་ཚེ་དངོས་ཚད་ཅུང་ཚེར་འགྲུར་བ་ཡིན། རྫོང་བཏང་བ་ན། དངོས་པོའི་གྲུབ་རྣམས་ཀྱི་རྣམ་པ་འགྲུར་ཏེ་སྐྱ་གཟུགས་དེ་གཤེར་གཟུགས་སུ་འགྲུར་བ་དང་། གཤེར་གཟུགས་དེ་རྒྱུད་གཟུགས་སུ་འགྲུར་འགོ་བ་ཡིན། འདི་ནི་ད་ཚོར་རྒྱུས་མངའ་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་རྫོང་གྱི་བྱེད་རྣམས་དེ་རེད། རྫོང་གིས་རྣམས་འགྲུར་གྱི་བརྒྱུད་རིམ་ཕལ་ཆེ་བ་ཇི་མཁོ་གསལ་སུ་གཏོང་བྱུང་བ་མ་ཟད། རྫོང་ལྡན་རྣམས་གསོད་ཀྱང་བྱུང་སྟེ། ད་ཚོས་འོ་མ་དང་རྒྱ་བསྐོལ་བའི་ལམ་ནས་དེའི་ནང་གནས་པའི་གཞོན་འཚོ་ཅན་གྱི་སྤྲ་སྲིན་རྣམས་གསོད་གྱི་ཡོད།

#### རྒྱ་བསྐྱེད། *Expansion*

རྫོང་བཏང་ཆེ་སྐྱ་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས། རྒྱུད་གཟུགས་མངའ་ཆེ་ཤོས་རྒྱ་བསྐྱེད་གྱི་ཡོད་དེ། རྫོང་གཏོང་བའི་སྐབས་སུ་གྲུབ་རྣམས་མི་འདྲ་བ་རྣམས་རྒྱ་བསྐྱེད་ཚུལ་ཡང་མི་འདྲ་སྟེ། རྒྱགས་རིགས་ལས་གྲུབ་པའི་སེལ་རྫོང་གྱི་ཁ་གཙོད་ནི་རྒྱ་འཁོལ་གྱིས་ཚ་བོ་བཟོས་ཏེ་རྒྱག་ཏུ་གཏོང་བྱུང་གྱི་ཡོད། འདིའི་སློབ་ད་ཚོས་བྱེད་སློབ་ཞིག་བཙམས་ཏེ་སློབ་བར་བྱའོ། །

**བྱེད་སློབ་1.** སིང་དུམ་ཆ་གཅིག་འབྱུང་ཡོང་སྟེ། དཔེ་རིས་༡༠་༡ ནང་བཞུན་པ་ལྟར་དེའི་སྟེང་རྒྱགས་མདའ་ཞིག་གསལ་རྒྱགས་ལེབ་རིང་པོ་ཞིག་འཕྲེད་དུ་ཞོག། རྒྱགས་མདའ་དེའི་སྟེང་གཅིག་བཞུན་པོར་བཞུན་རྣམས་རྣམས་རྒྱགས་མདའི་སྟེ་གཞན་དེའི་འོག་ཏུ་རྒྱགས་ཁབ་ཞིག་འཕྲེད་དུ་གཟུབ་གཟུབ་གྱིས་བཞུག་སྟེ། ཁབ་མིག་ནང་སིང་གྲུར་སྤེལ་ཞིག་གོང་དེར་ཡར་



བསྐྱངས་ཏེ་བཅུགས། དེ་ནས་ཨ་རག་ཉིང་ཁུས་བཟོས་པའི་སྒྲོན་མེས་ཚ་དོད་བསྐྱེད་དུ་བཅུག་ནས་བཟུངས་ན་ཅི་ཞིག་འབྱུང་  
ངམ་ཞེ་ན།

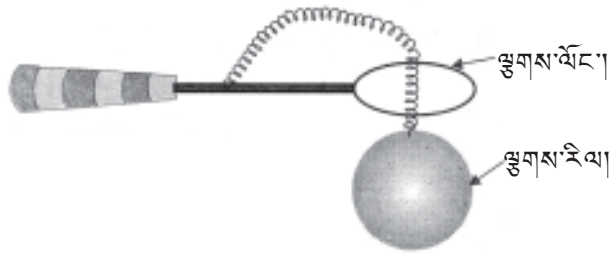
ཁྱེད་ཀྱིས་མཐོང་གསལ་ལ། བྱིང་ཐུར་ཕྱོམ་  
དེ་ག་ལེར་སྒོར་བ་རྒྱག་པ་སྟེ། ལྷགས་མདའ་དེ་དོད་ཀྱིས་  
ངར་བྱུང་ནས་རྒྱ་བསྐྱེད་པ་དང་ལྷན་དུ་ཁབ་དེ་ཅཔ་སྒྲིལ་  
ཐེབས་ཀྱི་ཡོད་པས་ཁབ་མིག་དུ་བཅུགས་པའི་བྱིང་ཐུར་  
ཕྱོམ་དེ་འཁོར་གྱི་ཡོད། ཁྱེད་ཀྱིས་ལྷགས་མདའ་ལེབ་རིང་མོ་  
དང་ལྷགས་མདའ་ཚབ་དུ། ཀླུ་འཁོར་གྱི་འཁོར་ལོའི་  
ཅིབས་མ་ལུ་བྱུང་ལྷགས་སྐྱེད་སྐྱེད་དེ་བྱེད་སྟེ་འདི་བཙམས་ཚོག



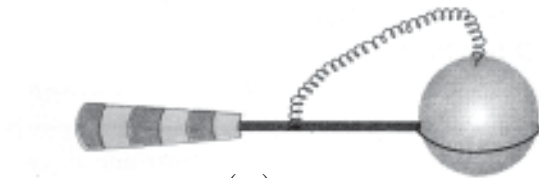
དཔེ་རིས་༡༠༡ ལྷགས་མདའ་ངར་ནས་རྒྱ་བསྐྱེད་དེ་ལྷགས་ཁབ་  
འགྲུལ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པ།

**བྱེད་སྟོན་2.** བྱེད་སྟོན་༡༠་༡ ཀ་པ་ནང་བསྟན་པ་ལྟར། ཁྱེད་ལ་ཨ་ལོང་ཞིག་དང་ལྷགས་ཀྱི་སྒྲོལ་ཞིག་དགོས་པ་

དང་། ལྷགས་སྒྲོལ་དེ་ཨ་ལོང་དེའི་ནང་འདོག་  
སྐབས། ཨ་ལོང་ནང་ལས་སྒྲོལ་རྒྱ་བྱུང་གྱི་ཡོད་  
མོད། འོན་ཀྱང་བྱེད་སྟོན་༡༠་༡ ཁ་པ་ལྟར་ལྷགས་  
སྒྲོལ་དེར་དོད་བསྐྱེད་དེ་ཨ་ལོང་དེའི་ནང་བཞག་  
ན་ཅི་ཞིག་འབྱུང་ངམ་ཞེ་ན། ཁྱེད་ཀྱིས་མཐོང་  
གསལ་ལྟར། ལྷགས་སྒྲོལ་ལ་དོད་བསྐྱེད་དེ་ཆེ་རུ་  
ཕྱིན་ཡོད་པས་ཨ་ལོང་ནང་འགགས་ནས་མར་ཐོན་  
བྱུང་གྱི་མེད།



(ཀ)



(ཁ)

དཔེ་རིས་༡༠་༡ ཀ) དོད་མ་བྱུང་བའི་སྒྲོན་དུ་ལྷགས་རིལ་དེ་  
ཨ་ལོང་ལས་ཞོར་འགོ་བཟོ། ཁ) དོད་བྱུང་བའི་རྗེས་སུ་ལྷགས་  
རིལ་རྒྱ་བསྐྱེད་དེ་ཨ་ལོང་ནང་འགགས་ནས་སྒོད་པ་ཡིན།

གོང་གི་བྱེད་སྟོན་དེ་གཉིས་ལས་ང་ཚོས་  
མཐའ་སྒྲིམ་བྱ་བྱུང་བ་ཞིག་ལ། སྲ་གཟུགས་ལ་དོད་  
བཏང་ན་ཆེ་རུ་བསྐྱེད་གྱི་ཡོད། འོ་ན། གཤེར་  
གཟུགས་དང་རླུང་གཟུགས་ལ་དོད་བསྐྱེད་ན་རྒྱ་  
བསྐྱེད་པ་ཡིན་ནམ་མིན་ཞེ་ན། ང་ཚོས་འཚོལ་བར་བྱའོ། །



**བྱེད་སྒྲིལ། 3.** ཚོན་སྐྱུག་ཅིག་དང་དཀྱིལ་དུ་ཁྲུང་བུ་ཡོད་པའི་  
 འབྲིག་གི་ཁ་གཙོད་ཅིག་འབྲེལ་ཡོང་སྟེ། འབྲིག་གི་ཁ་གཙོད་དེའི་  
 ཁྲུང་བུའི་ནང་རྩ་པའི་ཤེལ་གྱི་སྐྱུག་གི་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་  
 དེ་ནས་  
 དཔེ་རིས་༡༠་ཉ ནང་བཞུག་ཚོན་སྐྱུག་གི་མཚུ་ཉིའི་དབར་དུ་ཚུ་སྐྱུག་ས་  
 ཉི་འབྲིག་གི་ཁ་གཙོད་དེས་ཚོན་སྐྱུག་གི་ཁ་དམ་པོར་བཅད་རྗེས་ཚུས་  
 ཁྲིའི་མཚམས་དེར་ཉག་ས་ཚུའི་བ། དེ་ནས་ཚོན་སྐྱུག་དེ་མེ་ཚུའི་ཐོག་  
 བཞག་སྟེ་རྫོན་བསྐྱེད་དུ་བཅུག་ནས་སྐྱུག་གི་ནང་གི་ཚུའི་གནས་ཚད་  
 ལ་ཚུའི་སྟེ། སྐབས་དེར་ཁྲིའི་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་  
 དུ་འཕར་ཡོད་པ་མཐོང་བྱུང་། བྱེད་སྐྱུག་འདི་སྐར་ལས་གསལ་པོར་  
 མཐོང་ཚེད། ཁྲིའི་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་



དཔེ་རིས་༡༠་ཉ

གཤེར་གཟུགས་ལ་རྫོན་བྱུང་སྐབས་ཚུ་བསྐྱེད་པ།



དཔེ་རིས་༡༠་ལ

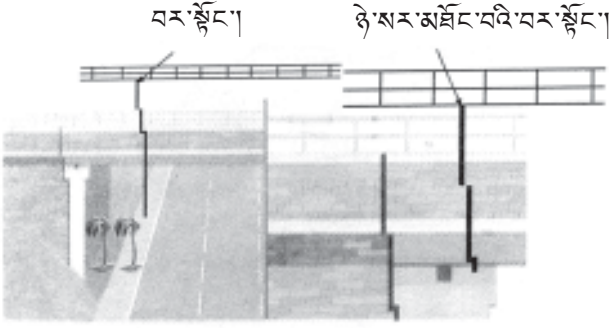
ཚུང་གཟུགས་ལ་རྫོན་བྱུང་སྐབས་ཚུ་བསྐྱེད་པ།

དེ་ནས་ཚོན་སྐྱུག་ལ་རྫོན་མཚམས་བཞག་སྟེ་གང་དུ་བཅུག་  
 རྗེས། ཚུའི་གནས་ཚད་ལ་ཅི་ཞིག་འབྱུང་མིན་སྟེ་ཞིབ་བྱིས།

**བྱེད་སྒྲིལ། 4.** སྐར་ཡང་། བྱེད་སྒྲིལ་3 པའི་ནང་བཞུག་པ་ལྟར་ཚོན་སྐྱུག་ཅིག་དང་སྐྱུག་བུ་བུ་སྐྱུག་པའི་འབྲིག་གི་ཁ་  
 གཙོད་ཅིག་ཁྲིའི་ཡོང་སྟེ། སྐྱུག་དེའི་སྟེ་གཙོག་ཚོས་ལྷན་ཚུའི་ནང་སྐར་ས་ཙམ་བྱས་རྗེས་སྐྱུང་སྟེ། ཚོས་ལྷན་ཚུའི་  
 ཐིག་ས་པ་གཙོག་སྐྱུག་གི་ནང་གནས་སུ་འཇུག་དགོས། (དཔེ་རིས་༡༠་ལ) དེ་ནས་འབྲིག་གི་ཁ་གཙོད་དེས་ཚོན་སྐྱུག་གི་  
 ཁ་དམ་པོར་ཚོན། སྐྱུག་གི་ནང་གི་ཚུ་ཐིག་ས་དེ་གནས་གང་དུ་ཡོད་མེད་ཉག་ས་ཚུའི་བ། དེ་རྗེས་ཚོན་སྐྱུག་དེ་མེ་ཚུའི་ཉི་  
 སར་བཅད་བའམ་ཁྲིའི་ལྷོ་  
 གི་ཚོས་ལྷན་ཚུ་དེ་གོང་དུ་འཕར་ཡོད་པ་མཐོང་བྱུང་། དེ་རྗེས་ཚོན་སྐྱུག་ལ་རྫོན་གཏོང་མཚམས་བཞག་སྟེ་གང་མོར་འབྱུར་  
 པའི་སྐབས་སུ་ཚོས་ལྷན་ཚུ་ཐིག་ས་ཀྱི་གནས་སར་ལྷོ་  
 འཛིན་མི་རུང་། དེ་ལྟར་བྱས་ཚེ་ཚོན་སྐྱུག་ནང་གི་ཚུང་གཟུགས་ལྷག་ས་ཚེར་ཚུ་བསྐྱེད་དེ་སྐྱུག་གི་སྐྱུ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་ལྷོ་  
 ན་ཚོན་སྐྱུག་གས་ཀྱང་སྟོན་དོ། །

གོང་གི་བྱེད་སྒྲིལ་དེ་དག་གིས་སྐྱུ་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས། ཚུང་གཟུགས་བཅས་ལ་རྫོན་བཏང་ཚེ་ཚུ་བསྐྱེད་  
 པ་དང་། དེ་ལས་ཚོས་ལྷན་ཚུ་གང་དུ་བཅུག་ཚེ་ཀྱུ་ལ་འགོ་བ་བཞུག་ཡོད། གཤེར་གཟུགས་ནི་སྐྱུ་གཟུགས་ལས་ཚུ་བསྐྱེད་ཚུ་ལ་

ལྷགས་ཆེ་ཞིང་། རྒྱང་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱ་བསྐྱེད་ནི་གཤེར་  
 གཟུགས་དང་སྲ་གཟུགས་གཉིས་ལས་ལྷགས་ཆེ་ལོ། །  
 རྒྱང་བསྐྱེད་དེ་དངོས་རྩལ་རྒྱ་བསྐྱེད་ཚུལ་འདི་ནི་ང་ཚོའི་  
 ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ཁྲིད་པེད་སློབ་མང་པོ་ཞིག་ཡིད།  
 དཔེར་ན། ཤེལ་སློབ་སློབ་གྲྭ་ལྷགས་རིགས་ཀྱི་ཁ་གཅོད་  
 སྤེལ་དགོས་ཆེ་ཚུ་ཚ་པོ་ནང་བཞག་སྟེ་རྒྱང་བཏང་ན་  
 ལྷགས་ཀྱི་ཁ་གཅོད་སླུག་ཏུ་འགོ་བ་ཡིན། ཤོང་ལྟར།  
 ཤིང་ཉ་འཁོར་ལོ་སློབ་ལྷགས་ཀྱི་མཐའ་ཤན་དམ་པོར་བརྟེན་སྐབས་ལྷགས་མགར་ཚོས་ཐོག་མར་མཐའ་ཤན་དེ་མེ་རུ་ངར་  
 བཏང་རྩལ་ལྷགས་ཀྱི་མཐའ་ཤན་དེ་རྒྱ་བསྐྱེད་པར་བརྟེན་ལས་སྲ་པོར་འཁོར་ལོའི་སློབ་བརྟེན་ཐུབ། མཐའ་ཤན་དེ་གང་  
 མོར་གྲུར་པ་ན་དེ་རྒྱང་དུ་བསྐྱུམས་ནས་འཁོར་ལོའི་སློབ་དམ་པོར་བཅེངས་ནས་སློབ་པ་ཡིན།



དཔེ་རིས་༡༠༥ ཟམ་པའི་སློབ་གྲྭ་ཨར་འདམ་དོ་གཅེས་དབར་  
 གྱི་ལྷ་མཚམས་སུ་བར་སློབ་རྒྱ་བུ་རེ་བཞག་ཡིད།

ལྷགས་ཀྱི་ཟམ་ཆེན་ཚམས་ཀྱི་སྟེ་གཅིག་ཏུ་སློབ་གཞི་དམིགས་བསལ་ཅན་བཟོས་ཏེ་རྒྱ་བསྐྱེད་ཐུབ་པར་བྱས་ཡོད་  
 ཅིང་། ཨར་འདམ་སླུག་མ་ནམས་ཀྱི་རྒྱང་བསྐྱེད་ཆེ་རྒྱུ་ལྷ་མཚམས་སུ་བར་སློབ་བཞག་སྟེ་བཟོ་སྐྱེན་བྱས་ཡོད། (དཔེ་རིས་༡༠༥)  
 དབྱར་ཁར་ཚ་བ་ཆེ་བའི་སྐབས་སུ་ཨར་འདམ་སླུག་མ་ནམས་རྒྱ་བསྐྱེད་ཀྱི་ཡོད་པས། རྒྱ་བསྐྱེད་སའི་ལྷ་ཚོགས་ཚམས་སུ་  
 ལྷགས་ཐག་གིས་བཅེངས་ཡོད། ཤོང་གི་གནས་ལུགས་བཞིན། མེ་འཁོར་ལྷགས་ལམ་གྱི་དུམ་མཚམས་ནམས་སུ་འང་  
 བར་མཚམས་རྒྱང་དུ་རེ་བཞག་ཡོད།

- དྲི་བར་ལན་ཐོབས།**
- ༡། རྒྱང་གྱིས་གང་ངར་ལྡན་པའི་དངོས་པོ་གང་རུང་ཞིག་ལ་ལག་པས་རེག་སྐབས་ཁྲིད་ཀྱི་རྣམ་པ་ལག་པ་ནས་དངོས་པོ་དེར་  
 རྒྱུའམ། ཡང་ན་དངོས་པོ་དེ་ལས་ཁྲིད་ཀྱི་ལག་པར་རྒྱ་བ་ཡིན། རྒྱ་མཚན་ཤོད།
  - ༢། སྲ་གཟུགས་དང་གཤེར་གཟུགས་གཉིས་ལས་རྒྱ་བསྐྱེད་ཀྱི་ལྷགས་གང་ཆེ་བ་ཡིན།
  - ༣། ཤེལ་སློབ་དུ་ཚུ་ཚ་པོ་སླུགས་སྐབས་མཚམས་རེར་ཤེལ་སློབ་ཆག་རྒྱ་བུ་འགོ་བའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་ནམ།
  - ༤། རྒྱང་གྱིས་ལྷགས་ལམ་གྱི་འབྲེད་ལྷགས་གཉིས་ཀྱི་བར་དུ་བར་མཚམས་རྒྱང་དུ་རེ་བཞག་ཡོད་མེད་མཐོང་ཚུངས་པར། བར་  
 མཚམས་དེ་ཅིའི་སློབ་བཞག་པ་རེད་དམ།



**གཟུགས་འགྱུར།**

ཁྱེད་ཀྱིས་དངོས་རྒྱུ་ཚུགས་སྤྱོད་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས། རླུང་གཟུགས་སྟེ་རྒྱ་མཚོ་ལ་གསུམ་དུ་གནས་ཡོད་པ་ཤེས་ཟིན། དཔེར་ན། སྤྱོད་གཟུགས་རྒྱུ་མཚན་པར་གནས་པའི་འབྲུགས་པ་དང་སྤྱོད་ཚུལ་ལྟ་བུ་ཤིང་བྱུང་ཚེ་བཞུགས་ཏེ་གཤེར་པའི་རྒྱུ་མཚན་པར་འགྱུར་ཞིང་། འབྲུགས་པ་བཞུགས་པའི་ཚུ་དེ་སྤྱོད་མཚན་ལྟར་འཁོལ་དུ་བཞུགས་ཚེ་རླུང་མཚན་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། ང་ཚོས་གཤམ་གྱི་ཕྱེད་སྟོ་བརྒྱུད་དེ་འགྱུར་ཚུགས་པ་ཤེས་ཏོགས་མང་དུ་གཏོང་བར་བྱའོ། །

**ཕྱེད་སྟོ། 5.** 500 mL ཅན་གྱི་སྟེག་ཐོར་ཞིག་གི་ནང་། 200 - 300 g ཅན་གྱི་འབྲུགས་པ་དོག་རྒྱག་ཅིག་རྒྱགས། ཚ་ལང་ལ་ཡོ་ཆས་འབྲུགས་པའི་ནང་ཡོངས་སུ་ཐིམ་བཞུགས་སྟེ་ཚ་ཚད་ཅི་ཅམ་ཡིན་མིན་ཟིན་ཀྱིས་ཐོབ་སུ། དེ་ནས་སྟེག་ཐོར་གྱི་འོག་དོད་བཏང་སྟེ་སྐར་ཆ་སུམ་ཅུ་རེའི་མཚན་སྤྱོད་ཚུ་ཅི་ཅམ་འཕར་ཡོད་མེད་ཐོ་བརྒྱབ་ནས་འབྲུགས་པ་བཞུགས་ཚེ་ཚ་ལར་དུ་ལྟ་ཞིབ་བྱོས། དེ་བཞིན་འབྲུགས་པ་བཞུགས་ཟིན་པའི་ཚུ་དེ་སྤྱོད་མཚན་ལྟར་དོད་བཏང་སྟེ་སྐར་མ་རེ་རེའི་མཚན་སྤྱོད་ཚུ་ཚ་ལར་འགྱུར་ཚུགས་ཏེ་ཅི་བྱུང་ཐོ་འགོད་ཀྱིས་སྐར་མ་ལྟར་རིང་བརྒྱུད་མར་ལྟ་ཞིབ་བྱོས། ཟིན་ཐོ་རྒྱུ་ལྟར་རེ་ལྟ་ཞིབ་བྱོས།

རེ་ལྟ་ཞིབ་ཀྱི་འབྲུགས་པ་བཞུགས་པ།		
དུས་ཚོད།	དངོས་པོའི་རྒྱུ་མཚན་པ།	ཚ་ཚད།
0 སྐར་ཆ།	སྤྱོད་གཟུགས།	0°C
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

སྤྱོད་ཚུ་ཚ་ལར་འགྱུར་ཚུགས་ཏེ་བྱུང་ཐོ་འགོད་ཀྱིས་སྐར་མ་ལྟར་རིང་བརྒྱུད་མར་ལྟ་ཞིབ་བྱོས། ཟིན་ཐོ་རྒྱུ་ལྟར་རེ་ལྟ་ཞིབ་བྱོས། རེ་ལྟ་ཞིབ་ཀྱི་ཚུ་ཚད་ལྟར་འགྱུར་བྱུང་བ་ལྟར་ལྟ་ཞིབ་བྱོས།

རེ་ལྟ་ཞིབ་ལས་དོ་སྐར་བྱུང་གསལ་ཞིག་ལ། འབྲུགས་པ་བཞུགས་ཚེ་ཚ་ལར་གྱི་ཚ་ཚད་ནི་འགྱུར་ཚུགས་ཅི་ཡང་མེད་པར་ཚ་ཚད་0°C ཡིན། འབྲུགས་པ་བཞུགས་བཞིན་པའི་སྐབས་དེར་དོད་བཏང་མཚན་མེད་པར་

བཏང་ཡོད་ནའང་དེའི་ཚ་ཚད་ལ་འགྱུར་ཚུགས་གང་ཡང་བྱུང་མེད། དེས་ན་དོད་ཀྱི་ཕྱེད་ལྷན་དེ་གང་དུ་སྤྱིན་པ་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། ཁྱེད་ཀྱིས་མཐོང་གསལ་ལྟར། འབྲུགས་པ་དེ་སྤྱོད་གཟུགས་ནས་གཤེར་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱུ་མཚན་པར་འགྱུར་བ་བྱུང་ཡོད་པས། དོད་ནི་འབྲུགས་པ་བཞུགས་པའི་བརྒྱུད་རིམ་ཁྱེད་མེད་སྟེ་ཕྱི་ལྟར་ཡོད་པ་དང་། འབྲུགས་པ་བཞུགས་ཟིན་རྗེས་གཞི་ནས་

ཚུའི་ཚ་ཚད་འཕར་གྱི་ཡོད། དངོས་རྒྱུ་ལོག་སྤྱོད་གཟུགས་ནས་གཤེར་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱུ་མཚན་པར་འགྱུར་མཚན་གྱི་ཚ་ཚད་དེར། ང་ཚོས་དངོས་རྒྱུ་དེའི་བཞུགས་ཚུའི་ཚ་ཚད་(Melting point) ཟེར། ལ་ཚན་ཚ་ཚད་63

རེ་ལྟ་ཞིབ་ཀྱི་དངོས་རྒྱུ་ལོག་སྤྱོད་བཞུགས་ཚུའི་ཚ་ཚད་ལྟར་མཚན་སྤྱོད་ཚུ་ཚ་ལར་འགྱུར་བཞུགས་པ།			
སྤྱོད་གཟུགས།	བཞུགས་ཚུའི་ཚ་ཚད།	སྤྱོད་གཟུགས།	བཞུགས་ཚུའི་ཚ་ཚད།
འབྲུགས་པ།	0°C	ཉི་ཚོ།	419.58 °C
ལྗགས།	1535 °C	ནཔ་ཕི་ལིན།	80 °C



ཁལ་ལོ་རི་ཚུང་བའི་ཚད་གཞི་དང་ཁྱད་པར་འབྱེད་ཚེད། མཚམས་རེར་ཟས་རིགས་ཀྱི་མིང་བྱང་སྟེང་དུ་གི་ལོ་ཁལ་ལོ་  
རི་མཚོན་བྱེད་དུ་དབྱིན་ཡིག་གི་ཡིག་ཚེན་C འབྲི་བའམ། cal ཞེས་ཀྱང་འབྲི་ཡི་ཡོད།

### 10.3 རྫོང་གྱི་ཤོང་ཚད་རིས་ཅན། Specific Heat Capacity

ཚུ་སྐྱ་རམ་1 དེ་ཚ་ཚད་1 °C འཕར་བར་རྫོང་ཁལ་ལོ་རི་གཅིག་གཏོང་དགོས་ན། ཟ་སྐྱུམ་སྐྱ་རམ་1 ལ་གོང་  
གི་ཚད་དང་མཐུན་པའི་རྫོང་བྱང་ན་དེའི་ཚ་ཚད་ག་ཚོད་འཕར་གྱི་རེད་དམ། ག་གམ་གྱི་བྱེད་སློབ་ཚུད་དེ་ར་ཚོས་དེའི་  
ལན་འཚོལ་བར་བྱའོ། །

**བྱེད་སློབ་6.** ཚུ་རྩ་མ་འདྲ་ཞིང་ཆེ་ཚུང་ཡང་མཚུངས་པའི་སྲེག་ཤེར་གཉིས་འབྲེར་ཡོང་ནས། སྲེག་ཤེར་སོ་སོའི་  
ནང་ཚུ་དང་ཟ་སྐྱུམ་200 g རེ་བྲུགས། ཐོག་མར་སྲེག་ཤེར་དང་པོ་དེའི་ནང་ཚ་འཇལ་ཡོ་ཆས་བཅུགས་ཏེ་ཚུའི་ཚ་ཚད་  
འཇལ་ཏེ་ཟིན་ཐོ་ཁོད། དེ་ནས་སྐར་མ་གསུམ་རིང་ཨ་རག་ཉིང་ཁྲའི་སློབ་མེ་ཡིས་རྫོང་ཐོངས། རྫོང་གཏོང་སྐབས་ཚུ་  
དེ་དགུགས་ནས་རྫོང་ཕྱོགས་གཅིག་དུ་སྐྱེད་དགོས། མཐའ་མར་མེ་གཏོང་མཚམས་བཞག་སྟེ་ཚུའི་ཚ་ཚད་ག་ཚོད་ཡིན་  
མིན་སྟོན། མཇུག་མཐའི་ཚ་ཚད་དེ་ལས་ཐོག་མའི་ཚུའི་ཚ་ཚད་འཇེན་པའི་ཐོབ་གངས་དེ་ནི། རྫོང་བྱང་བ་ལས་བྱང་  
བའི་ཚ་ཚད་ཡིན་ནོ། །

གོང་དང་ཡུན་མཚུངས་ཀྱི་སྐོ་ནས་ཟ་སྐྱུམ་བེད་སྐྱེད་དེ་བསྐྱར་སྐྱོས་ཀྱིས་ཚོད་ལྟ་བུས་ཏེ། ཟ་སྐྱུམ་གྱི་ཚ་ཚད་ཅི་  
ཅམ་འཕར་ཡོད་མེད་ཚོལ། ཚུ་དང་ཟ་སྐྱུམ་སོ་སོའི་ཚ་ཚད་འཕར་ཚད་གཤེབས་བསྐྱར་བྱོས། འདིར་དོ་སྣང་འབྱུང་བ་  
ཞིག་ལ། ཚུ་དང་ཟ་སྐྱུམ་གཉིས་ལ་སྐྱེད་པའི་སྲེག་ཤེར་དང་། རྫོང་ཁྲངས། ཡུན་ཚད་བཅས་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་སྟེ།  
ཚུ་དང་ཟ་སྐྱུམ་གཉིས་ལ་རྫོང་ཚད་གཅིག་པ་བྱང་ནའང་། ཟ་སྐྱུམ་གྱི་ཚ་ཚད་ནི་ཚུའི་ཚ་ཚད་ལས་མང་དུ་འཕར་ཡོད་པ་  
མཐོང་བྱུག།

དེར་བརྟེན། དངོས་རྩིས་མི་འདྲ་བར་རྫོང་ཚད་གཅིག་མཚུངས་བྱང་ནའང་ཚ་ཚད་གྱི་མཐོ་དམན་ལ་ཁྱད་པར་  
འབྱུང་བ་ཤེས་སྟེ། བཤད་སྟངས་གཞན་ཞིག་ལྟར་ན། གལ་སྲིད་མང་ཉུང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པའི་དངོས་རྩིས་མི་འདྲ་  
བ་རྣམས་ཀྱི་ཚ་ཚད་མཐོ་དམན་གཅིག་མཚུངས་ཤིག་ཡོང་དགོས་པ་སྟེ། དཔེར་ན་1 °C ཐོག་གནས་པར་བྱེད་པ་ལ།  
རྫོང་ཚད་མང་ཉུང་མི་འདྲ་བ་གཏོང་དགོས་ཞེས་པ་དེ་ཡིན། འདི་ལྟ་བུའི་དངོས་རྩིས་ཀྱི་ཁྱད་ཚོས་འདི་ལ་དངོས་རྩིས་དེའི་





**དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་**(Heat capacity) ཅེས་བརྗོད་དོ། །ཤེས་ཟེན་པའི་དངོས་ཚུལ་གི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ནི། དངོས་ཚུལ་དེའི་ཚ་ཚད་ $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  འཕར་བར་དགོས་པའི་དྲོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད་དེ་རེད། **བྱེད་སྒོ་6** པ་ལས་ཁྱེད་ཀྱིས་ཟ་སྐྱུལ་དེའི་ཚ་ཚད་ $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  འཕར་བར་དགོས་པའི་དྲོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད་ནི་ཚུ་ལས་ཉུང་བ་ཡོད་པ་མཐོང་ཟེན་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན། ཟ་སྐྱུལ་དེའི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ནི། དེ་དང་འཕོར་ཚད་མཚུངས་པའི་ཚུའི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ལས་ཉུང་བ་ཡོད། དངོས་ཚུལ་གི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ནི་དངོས་ཚུལ་དེའི་གདོས་ཚད་(Mass)ལ་རག་ལས་ཤིང་། དེས་**དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དེས་ཅན་**(Specific heat capacity) ཞེས་པའི་གྲངས་ཚད་མཚོན་པར་སྐར་བས་སྐབས་བདེ་བར་གྱུར་ཡོད། དངོས་ཚུལ་གྱི་གདོས་ཚད་ལ་བརྟེན་ནས་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་བརྗོད་བཞིན་པ་ཡིན། དངོས་ཚུལ་གི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དེས་ཅན་ཞིག་ནི་ཀི་ལོ་གླེ་རམ་ $1$  ཅན་གྱི་དངོས་ཚུལ་གི་ཚ་ཚད་ $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  འཕར་བར་དགོས་པའི་དྲོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད་དེ་ཡིན། དེའི་ཚད་གཞི་ནི་ $\text{J} / \text{kg } ^{\circ}\text{C}$  ཡིན་ཏེ། “ཀི་ལོ་གླེ་རམ་རེ་ཚ་ཚད་ཤིག་རི་སེལ་གི་ཡལ་གཅིག་འཕར་བར་དགོས་དེས་ཀྱི་དྲོད་ཚད་ཇོལ་” ཞེས་པའི་དོན་ནོ། །གཤམ་གྱི་རེའུ་མིག་༡༠་ལ ནང་དངོས་ཚུལ་འགའི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དེས་ཅན་ཁག་བརྒྱམ་ཡོད།

རེའུ་མིག་༡༠་ལ ལས་བརྒྱུན་པ་ལྟར། ཁྱེད་ཀྱིས་དོ་སྣང་བྱུང་གསལ་ལ། ཚུ་ལི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དེས་ཅན་ནི་དངོས་ཚུལ་གཞན་དང་བསྟུར་ན་མཐོ་ཤོས་ཡིན་པ་དང་། དེའི་གོ་དོན་ནི། ཚ་ཚད་གཅིག་མཚུངས་སུ་སྐྱེབས་པར་ཚུ་ལ་དགོས་པའི་དྲོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད་ནི། ཚུ་དང་འཕོར་ཚད་མཚུངས་པའི་དངོས་ཚུལ་གཞན་ལས་མང་བ་ཡོད་ཅེས་པ་དེ་ཡིན། ཚུ་མཚན་དེའི་སྤྱིར་ན། ཚུ་ནི་ཚུ་དུ་སྤྱི་འབྲེལ་

འཕྲུལ་འཕོར་དང་འཕྲུལ་འཕོར་གཞན་དག་གི་ཨིན་ཇིན་གྲང་མོ་བཟོ་བར་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་མ་ཟད། ཚུ་ནི་གྲང་མོར་ཆགས་པར་དུས་ཡུན་རིང་པོ་ཞིག་འགོར་གྱི་ཡོད། ཚུ་མཚན་དེར་བརྟེན་ནས་ཚུ་ནི་དྲོད་འབྲེལ་གི་ལེལ་དམ་དུ་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

བྱེ་མའི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དེས་ཅན་ནི་ཚུ་ལས་ཚུང་བ་ཡོད། དེར་བརྟེན། བྱེ་མང་དུ་ཉིན་མོར་ས་དངོས་ནམས་འཕྲུལ་དུ་ངར་ཏེ་ཚ་ཕོར་འགྱུར་ཞིང་དགོང་མོར་མཁྱོགས་པོར་གྲང་མོར་འགྱུར་བ་ཡིན།

རེའུ་མིག་༡༠་ལ དངོས་ཚུལ་འགའི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དེས་ཅན།			
དངོས་ཚུལ།	དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད། J/kg °C 1000	དངོས་ཚུལ།	དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད། J/kg °C 1000
ཚུ།	4.186	དུ་ཡང་།	0.90
ཞ་ཉེ།	0.128	འབྲུག་པ།	2.060
ཟངས།	0.386	འཇམ་སྐྱུལ།	2.118
ཤེལ།	0.840	ཟ་སྐྱུལ།	1.965
རྩུགས།	0.450	དདུལ་ཚུ།	0.14



## རྫོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད།

དངོས་རྒྱུ་ཤིག་གི་དུས་ཚད་ཀྱི་རྫོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ཤེས་ཚེ། དངོས་རྒྱུ་ཤིག་གི་སྤྲུལ་ཚད་ལ་སློབ་ནས་དངོས་རྒྱུ་ཤིག་གི་འཕོར་ཚད་ཅི་ཅམ་ལ་ཚ་ཚད་འཕར་བ་ལ་རྫོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད་ག་ཚོད་དགོས་མིན་གསལ་པོར་ཤེས་ཐུབ་པ་ཡིན། དཔེར་ན། གལ་ཏེ་ལྷ་མོ་གླེང་མ་གཅིག་གི་ཚད་དེའི་ཚ་ཚད  $10^{\circ}\text{C}$  སྤར་དགོས་ན། རྫོད་རྫོལ་  $4186$  དགོས་པ་ཡིན། དེས་ན་རྫོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད  $Q$  དེས་ཚུ  $10\text{ kg}$  ཡི་ཚ་ཚད  $10^{\circ}\text{C}$  རྒྱ་འཕར་དགོས་ན་འདི་ལྟར།

$$Q = (10\text{kg}) \times (4186\text{J/kg } ^{\circ}\text{C}) \times (10^{\circ}\text{C})$$

$$= 4.186 \times 10^5\text{J}$$

དེར་བརྟེན། དངོས་རྒྱུ་ཤིག་གི་ཚ་ཚད་འཕར་བར་རྫོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད་ཅི་ཅམ་དགོས་མིན་ནི་དངོས་རྒྱུ་ཤིག་གི་སྤྲུལ་ཚད་དང་། དེའི་དུས་ཚད་ཀྱི་རྫོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད། ཚ་ཚད་འཕར་བ་བཅས་ལ་རག་ལས་ཡིད།

རྫོད་ཀྱི་འཕོར་ཚད་ཅི་ཅམ་དགོས་པ། = སྤྲུལ་ཚད།  $\times$  རྫོད་ཚད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དུས་ཚད།  $\times$  ཚ་ཚད་ཀྱི་འཕར་ཚད།  
 གལ་ཏེ་དངོས་རྒྱུ་གྲང་དུ་སློབ་ཚེ།

རྫོད་ཚད་མར་ཆག་པ། = སྤྲུལ་ཚད།  $\times$  རྫོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དུས་ཚད།  $\times$  ཚ་ཚད་མར་ཆག་ཚད།  
 ལས་སྤྲོ་པོར་ང་ཚོས་བརྗོད་ཐུབ་པ་ཞིག་ལ།

རྫོད་འཕར་བ་དང་ཆག་པ། = སྤྲུལ་ཚད།  $\times$  རྫོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དུས་ཚད།  $\times$  ཚ་ཚད་ཀྱི་འགྱུར་ཚུལ་ བཅས་སོ། །

**དྲི་བར་ལན་ཐོབ་ས།**

༡། རྫོད་ཚད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དང་རྫོད་ཚད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དུས་ཚད་གཉིས་ཀྱི་མི་འདྲ་ས་གང་རེད་དམ།

༢། ཏ་ཡང་དང་ཟངས་གཉིས་གདོས་ཚད་གཅིག་པ་ཡིན་པ་དང་། གལ་ཏེ་དེ་གཉིས་ཀྱི་ཚ་ཚད་འདྲ་མཚུངས་དང་འཕར་དགོས་ན་དེ་གཉིས་ལས་གང་ལ་རྫོད་ཚད་མང་བ་དགོས་སམ།



### 10.4 དངུལ་ཚུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས། Mercury Thermometer

བྱིས་སྐྱེས་ནས་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས་སྤྱད་དེ་ཚ་ཚད་ཇི་ལྟར་འཇལ་དགོས་སྐོར་སྤྲད་ས་  
ཟེན་ཡོད་ལ། དངུལ་ཚུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས་ནི་དངོས་ཇུས་ཕལ་ཆེ་བར་སྤྱོད་གྱི་ཡོད། དངུལ་  
ཚུའི་དཀག་མཚམས་(-39 °C) རས་འཁོལ་མཚམས་(357 °C) དབར་གྱི་ཚ་ཚད་གྱི་བར་རྒྱང་  
ཤིན་ཏུ་ཆེ་བ་མ་ཟད། བྱ་ཚོས་དེ་དག་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས་ལ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་འོས་པའི་ཚུལ་གཤམ་  
དུ་བསྟན་ཡོད།

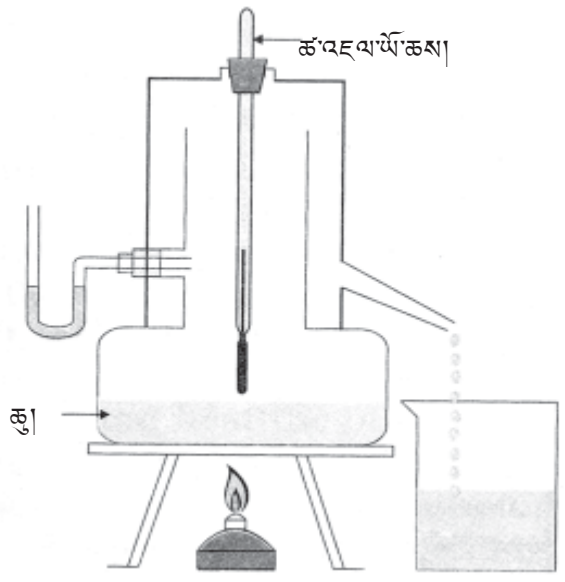
- ཀ) དངུལ་ཚུའི་དངུལ་མདོག་དཀར་པོའི་འོད་དང་ལྗན་པས་ཤེལ་གཟུགས་ལས་གསལ་བོར་  
མཐོང་བྱུང་བ།
- ཁ) དངུལ་ཚུ་ཤེལ་གྱི་སྤོང་དུ་མི་འབྱུང་བ།
- ག) དངུལ་ཚུའི་རྒྱ་བསྐྱེད་ནི་གཞི་རྒྱ་ཆེ་བའི་ཚ་ཚད་ཡོངས་སུ་གཅིག་གྱུར་ཡིན་པ་བཅས།  
དངུལ་ཚུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས་ནི་ཡོངས་བྱུ་སྤྱི་འཇལ་རིང་བའི་ཤེལ་སྤྱུག་ཅིག་གིས་  
གྲུབ་ཅིང་། དེའི་མཇུག་སྤེའི་ཤེལ་ལྗང་ནང་དངུལ་ཚུ་ལྷག་སྤོང་། དཔེ་རིས་༡༠་༦ ལྟར་  
ཤེལ་སྤྱུག་ནང་གི་མཁའ་རྒྱང་ཡོངས་སུ་འཐེན་ཏེ་སྤེལ་གཞན་དེའི་ཁ་རྩུམ་ཡོད། ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས་ དངུལ་ཚུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས།



དཔེ་རིས་༡༠་༦  
དངུལ་ཚུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས།



དཔེ་རིས་༡༠་༧ ཀ) 100 °C ཐོག་ཡོད་  
པའི་དངུལ་ཚུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས།



དཔེ་རིས་༡༠་༧ ཁ) དངུལ་ཚུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས་100 °C ལྟོང་  
དུ་གནས་ཡོད།



ལ་ $^{\circ}\text{C}$  ཐོག་ཚད་འཇུག་ཆེད། ཤེལ་མུང་དེ་འབྲུགས་པའི་ནང་བཞག་ན། དེར་བཞེན་ནས་བྱུང་བའི་དངུལ་ཚུའི་འཕར་  
 ཚད་ནི་ཤེལ་སྐྱུག་ཐོག་ $0^{\circ}\text{C}$  མཚམས་སུ་སྡོད་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་༡༠་མ་༧་ལ།) དེ་རྗེས། ཚ་འཇུག་ཡོ་ཆས་ཀྱི་ཤེལ་  
 མུང་དེ་ཚུ་གདུ་བཞིན་པའི་རྒྱངས་པའི་ནང་བཞག་ན། དེ་ $100^{\circ}\text{C}$  ཡོད་པའི་དྲགས་མཚམས་སུ་སྐྱེབས་ཀྱི་ཡོད། (དཔེ་  
 རིས་༡༠་མ་ ༧་ལ) དྲགས་མཚམས་འདི་གཉིས་དབར་གྱི་རིང་ཚད་དེ་ཆ་གས་མཉམ་པ་ $100$  རུ་བཞོས་པ་དེར། ང་ཚོས་  
 རྟེན་རི་(Degree) ཞེས་བརྗོད།

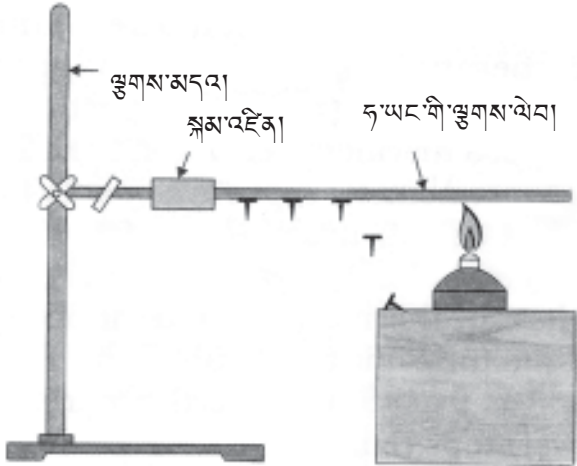
### 10.5 རྫོང་འཕྲུ་ཚུལ། Transfer of Heat

བྱིས་ཤིང་འདི་ནང་ཇ་སྐྱུགས་སྐབས་ཤིང་བ་ཚ་བོ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད་པའི་སྐོར་ལ་གཟབ་ནན་གྱི་སློབ་སྦྱོང་བྱེད་ཤིང་།  
 ཐོང་གསལ་ལྟར། བྱིས་ཤིང་འདི་ལ་ཇ་ཚ་བོ་འཕུལ་འོ་མ་ཚ་བོ་ལྟ་བུའི་ནང་སྐྱུགས་ཚེ་ཤིང་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཡོད། དེར་  
 མ་ཟད་བྱིས་ཤིང་འདི་ལ་ཇ་ཚ་བོ་ལྟ་བུའི་ནང་སྐྱུགས་ཚེ་ཤིང་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཡོད། གནས་ཚུལ་འདི་དག་ནི། རྫོང་ཞི་  
 དངོས་པོ་ཚ་བོ་ནས་བྱུང་མའི་ནང་འཕྲུ་འཕྲུ་མཚན་གྱིས་བྱུང་བ་རེད། ང་ཚོས་རྫོང་འཕྲུ་ཚུལ་ཅི་འདྲ་ཡིན་མིན་བཟོ་བར་  
 བྱུང་། །

#### བརྒྱུད་བྱིད། Conduction

སྐ་གཟུགས་ལ་མཚོན་ན། རྫོང་ཞི་བརྒྱུད་བྱིད་ཀྱི་སློབ་སྦྱོང་འཕྲུ་འཕྲུ་ལོན། ང་ཚོས་བྱེད་སློབ་ཞིག་བརྒྱུད་ཚུལ་ཉེ་རྫོང་  
 ཀྱི་བརྒྱུད་བྱིད་བྱེད་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ཡིན་མིན་ལ་ཤེས་ཤིང་གསལ་བྱུང་། །

**བྱེད་སློབ་7.** ཏ་ཡང་དབྱུག་ལེབ་ཅིག་གི་སྟེང་དུ་  
 སྐྱ་ཚོལ་བྱུགས་ཏེ། དེའི་སྟེང་ལྷགས་འཛེར་རམ་གཞོན་  
 འཛེར་འགའ་འབྲུར་དུ་བརྒྱུག་དཔེ་རིས་༡༠་པ་ནང་བརྒྱུན་  
 པ་ལྟར། ཏ་ཡང་གི་དབྱུག་ལེབ་དེ་སྐྱ་མ་འཛེན་སྐྱུད་དེ་  
 ལྷགས་སྐྱོམ་གྱི་ཀ་བར་དམ་པོར་བརྒྱུར་དགོས། དེ་ནས་  
 སྐྱོན་མེ་ཡིས་ཏ་ཡང་དབྱུག་ལེབ་ཀྱི་མཇུག་སྟེང་རྫོང་ཐོང་ས།  
 དེ་ནས་ལྷགས་འཛེར་དེ་དག་ལ་ཅི་ཞིག་བྱུང་མིན་ཤིང་།



བྱིས་ཤིང་མཐོང་གསལ་ལྟར། ཐོག་མར་རྫོང་ དཔེ་རིས་༡༠་པ་ ཚོང་ལྟ་འདིས་རྫོང་གི་བརྒྱུད་བྱིད་བྱེད་ཚུལ་བརྒྱན་ཡོད།



ཀྱི་ཉེ་སར་ཡོད་པའི་ལྷགས་འཛེར་དང་པོ་དེ་མར་ཟགས་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། ལྷམ་འཛེན་དང་ཉེ་ཤོས་ཀྱི་ལྷགས་འཛེར་དེ་  
 མཐའ་མར་ཟགས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལྟར་བྱུང་དོན་ནི། ཐོག་མར་མེ་སྲེ་དང་འཕྲད་པའི་ཉ་ཡང་དབྱུག་ལེབ་ཀྱི་སྡེ་ཚོ་བོར་འགྱུར་  
 བ་དང་། དེ་རྗེས་ཚ་དོད་ཉ་ཡང་དབྱུག་ལེབ་བརྒྱད་ནས་འཕྲོ་བ་ཡིན། དོད་འཕྲོ་ཚུལ་དེ་རི་ལྟར་བྱུང་བ་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན།  
 བྱིད་ཀྱིས་སྒྲུངས་ཟིན་པ་ལྟར། སྲ་གཟུགས་ཀྱི་ཆ་དུལ་ནམས་ཕན་ཚུན་བར་ཐག་ཉེ་བར་གྲུབ་ཡོད། སྲ་གཟུགས་ཀྱི་སྡེ་  
 ཞིག་ལ་དོད་བྱུང་ཚོ། དེའི་ཆ་དུལ་ལ་རྣམས་པ་བྱུང་སྟེ་ལྷུ་དུ་འདར་འགྲུལ་རྒྱག་འགོ་ཚོམ་གྱི་ཡོད། ཆ་དུལ་འདི་དག་  
 གིས་རང་གི་རྣམས་པ་ཉེ་འགམ་གྱི་ཆ་དུལ་ལ་འཕྲོ་ཉེ་འདར་འགྲུལ་ཚོམ་པ་ཡིན། བརྒྱད་རིམ་འདི་ཆ་དུལ་ཡོངས་འདར་  
 འགྲུལ་བྱུང་སྟེ་དངོས་པོ་ཕྱི་ལ་པོ་ཚོ་བོ་མ་གྱུར་བར་དུ་རྒྱན་མཐུད་དུ་འབྱུང་གི་ཡོད། འདི་ནི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་ཆ་བའི་ཆ་  
 བས་ནས་གྲང་བའི་ཆ་བས་སུ་དོད་འཕྲོ་ཚུལ་དེ་ཡིན། དངོས་པོའི་ཆ་བས་ཕན་ཚུན་དབར་རམ། ཕན་ཚུན་འཕྲད་པའི་  
 དངོས་པོའི་དབར་རྣམས་པ་འཕྲོ་ཚུལ་དེ་ལ་**བརྒྱད་ཁྲིད་**(Conduction) ཟེར་ཞིང་། དངོས་པོ་གཉིས་སམ། ཡང་ན་དངོས་  
 པོ་གཅིག་གི་ཆ་བས་གཉིས་ཆ་ཚད་གཅིག་པའི་ཐོག་སླེབས་ཚེ་དོད་འཕྲོ་རྒྱ་མཚམས་འཛོག་བྱེད་པ་ཡིན། གནས་ཚུལ་འདི་  
 རི་ཆ་འཇལ་ཡོ་ཆས་ཀྱི་ཆ་ཚད་འཇལ་སྐབས་མཐོང་བྱུང་བ་ཡིན། ཆ་འཇལ་ཡོ་ཆས་ཀྱི་ཤེལ་ལྡང་དེ་དངོས་པོ་ཚོ་དང་  
 འཕྲད་སྐབས་དོད་དེ་ཤེལ་ལྡང་ནང་གི་དངུལ་ཚུར་འཕྲོ་ཉེ། དངུལ་ཚུའི་གནས་ཚད་འཕར་གྱི་ཡོད། ཆ་འཇལ་ཡོ་ཆས་  
 དང་དངོས་པོ་དེ་གཉིས་ཀྱི་ཆ་ཚད་གཅིག་པར་སླེབས་སྐབས་དོད་འཕྲོ་མཚམས་བཞག་པར་བརྟེན་དངུལ་ཚུའི་གནས་ཚད་  
 འཕར་རྒྱུ་འང་མཚམས་འཛོག་ཡོང་གི་ཡོད། དོད་བརྒྱད་ཁྲིད་བྱེད་པར་ཆ་རྒྱུན་གལ་ཆེན་གཉིས་ཡོད་དེ།

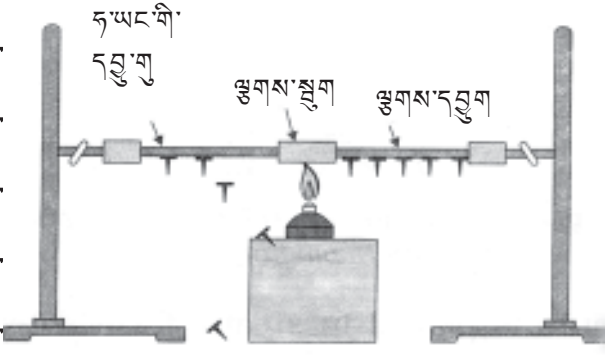
- ༡) དངོས་པོ་ཕན་ཚུན་དེས་པར་དུ་འཕྲད་དགོས་པ།
- ༢) དངོས་པོ་གཉིས་ཀྱི་ཆ་ཚད་ལ་ཁྱད་པར་ཡོད་པ། བཅས་སོ། །

དངོས་རྗེས་ཤིག་ནས་དངོས་རྗེས་གཞན་ཞིག་ལ་དོད་བརྒྱད་ཁྲིད་བྱེད་པའི་རྣམས་སྟོབས་སྡེ་ཚོགས་ཤིག་ཡོད། ང་  
 ཚོས་བྱེད་སློབ་ཞིག་བརྩམས་ཏེ་དོད་བརྒྱད་ཁྲིད་ཀྱི་ཁ་ཕྱོགས་ལ་ཤེས་རྟོགས་རྒྱུང་ཚམ་བྱུང་། །

**བྱེད་སློབ་8.** རིང་གྲང་དང་སློབ་ཚད་མཉམ་པའི་ལྷགས་དང་ཉ་ཡང་གཉིས་ཀྱི་དབྱུག་གུ་ཆ་འབྲིགས་གཉིས་འབྲེར་  
 ཡོང་སྟེ། ལྷགས་རིགས་དབྱུག་གུ་དེ་གཉིས་ལྷགས་སྐྱུག་ཐུང་དུ་ཞིག་གི་ནང་བརྒྱས་ཏེ་མཐུད་ཚོུབ། བྱེད་སློབ་7 པའི་ནང་  
 གསལ་ལྟར་ལྷགས་རིགས་དབྱུག་གུ་དེ་གཉིས་འོག་ལྷགས་འཛེར་བརྒྱར་བར་བྱ། དེ་རྗེས་དཔེ་རིས་'༡༠'ལ་ རང་བརྟན་པ་  
 ལྟར་ལྷགས་རིགས་དབྱུག་གུ་དེ་གཉིས་འཕྲད་མཚམས་ཀྱི་ལྷགས་སྐྱུག་འོག་མེ་བཏང་ན། ལྷགས་རིགས་དེ་གཉིས་ལས་གང་  
 ཞིག་གི་ལྷགས་འཛེར་ཟགས་སུ་ཤོས་ཡིན་ནམ།



བྱིད་ཀྱིས་མཐོང་གསལ་ལ། ཉ་ཡང་གི་དབྱུག་གི་  
 ཐོག་སྐྱུར་བའི་ལྷགས་འཛེར་དེ་ལྷགས་དབྱུག་ཐོག་སྐྱུར་བའི་  
 ལྷགས་འཛེར་གྱི་སྒྲིལ་དུ་ཟགས་ཀྱི་ཡོད། འདིས་ཅི་ཞིག་མཚོན་  
 བ་ཞེས། ཉ་ཡང་གི་དབྱུག་གི་དེ་ལྷགས་དབྱུག་ལས་རྫོད་ཀྱི་  
 བརྒྱད་བྱིད་སྐྱུར་བ་ཡིན། ཚོག་གཞན་གྱིས་བཤད་ན། རྫོད་  
 བརྒྱད་བྱིད་ཐང་ཉ་ཡང་ནི་ལྷགས་ལས་ལེགས་ཤོའོ། །



དཔེ་རིས་༡༠༧ ལྷ་ཚ་མི་འབྲུག་ལྷ་རྫོད་བརྒྱད་བྱིད་ཀྱི་  
 མཁྱེན་ཚད་མི་འབྲུག་པའི་ཚོད་ལྷ།

དངོས་རྒྱས་འགའ་ཞིག་ནི་རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཚེ་ཞིང་  
 དངོས་རྒྱས་འགའ་ཞིག་རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཚུང་བ་སྟེ། ལྷགས་རིགས་ནི་རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ལས་ཡག་པོ་ཞིག་དང་། དབྱུག་  
 ནི་ཡག་པོས་དང་། ཟངས་ནི་ཡང་ཅེ་ཡིན་ལ། ལྷགས་རིགས་དབྱུག་མ་ལས། དང་པོ་དེ་ཉ་ཡང་དང་གཉིས་པ་དེ་ལྷགས་  
 ཡིན། བལ་དང་། སིང་། སོག་མ། སོག་བུ། སྒོ་བ་སིང་། འགྲིག་སོའོ་(Thermo cole)ནམས་རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཞན་  
 པ་ཡིན། རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཞན་པ་ནམས་ལ་རྫོད་ཀྱི་**ཚོད་གཟུགས་**(Insulator)ཀྱང་ཟེར། སྐྱུར་བཏང་གཤམ་གཟུགས་  
 དང་སྐྱུང་གཟུགས་གཉིས་ནི་བརྒྱད་བྱིད་ཞན་པའི་གསལ་ཡིན། ཚུང་ནི་བརྒྱད་བྱིད་ཤིན་ཏུ་ཞན། བལ་དང་། སྐྱུ། སྐྱུ་  
 བཅས་ཀྱི་ནང་གཙོ་བོ་སྐྱུང་གཟུགས་ཡོད་པའི་ཚུན་གྱིས་རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཞན་པ་ཡིན། སོག་བུ་དང་སིང་གཉིས་ནང་  
 རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཞན་པར་བརྟེན། ང་ཚོས་དེའི་སྟེ་གཅིག་ལག་པར་བརྒྱུང་སྟེ་སྟེ་གཞན་དེར་མེ་སྐྱུར་སྐྱུར་སྐྱུར་  
 བའི་སྟེ་དེའི་ཚ་ཚད་མཚོན་པོ་ཡོད་ནའང་ལག་པར་རྫོད་ཚུང་ཙམ་ལས་མི་འབྱུང་། འོན་ཀྱང་། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ལྷགས་  
 དབྱུག་ཅིག་གི་སྟེ་ནས་བརྒྱུང་སྟེ། སྟེ་གཞན་དེར་མེ་བཏང་ན་རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཚུན་གྱིས་ཚ་དགས་ནས་ལག་པ་སྟེ་ག་  
 གི་ཡོད།

རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ལེགས་ཞན་གཉིས་ཀྱང་ཚོའི་ཉིན་འདི་འཚོ་བར་ཕན་ཐོགས་ཆེན་པོ་ཡོད། དཔེར་ན། ཐབ་  
 ཀྱི་མེ་ལྷེ་ལས་བྱུང་བའི་རྫོད་སྐྱུང་དེ་ནང་གི་ཟ་མར་ལྷུར་དུ་སྟེ་བས་ཏེ་འཚོས་ཆེད། ཟས་གཡོ་བྱེད་ཀྱི་སྒྲོད་ཆས་ཁག་ལྷགས་  
 རིགས་དང་བསྐྱེས་ལྷགས་(བརྒྱད་བྱིད་ལེགས་གསལ་) ལས་བཟོ་བ་དང་། དེ་ནམས་ཀྱི་ཡུ་བཞི་སིང་དང་འགྲིག་(བརྒྱད་  
 བྱིད་ཞན་གསལ་) ལས་བཟོས་ཡོད། སྒྲོད་ཆས་དེ་དག་ཤིན་ཏུ་ཚ་བའི་སྐྱུར་སྐྱུར་སྐྱུར་ལག་པ་རྒྱུན་པས་མེ་ལྷེ་ལས་ལེན་བྱུང་།

དགུན་དུས་ང་ཚོས་རྒྱན་དུ་བལ་འཚང་ཙན་གྱི་གྲོན་ཆས་གྲོན་པའོ། རྫོད་ཀྱི་བརྒྱད་བྱིད་ཞན་པའི་རྒྱ་ཆས་བཟོས་  
 པའི་གྲོན་ཆས་གྲོན་གྱི་ཡོད། བལ་གྱི་སྒྲོད་བྱང་གིས་བྱིད་ལ་རྫོད་སྐྱུན་པའི་རྒྱ་མཚན་ནི་བལ་སྐྱུང་གྱི་དབར་དུ་བརྒྱུང་བའི་





རྒྱུ་གཟུགས་ཀྱིས་བྱིད་ཀྱི་ལུས་པོ་  
ནས་བྱུང་བའི་དྲོད་དེ་སྤྱི་ལོ་གྲང་  
དུ་ཤོར་རྒྱ་དལ་དུ་གཏོང་བ་ལ་བརྟེན་  
ནས་བྱུང་བའི་ན། རྣམ་རྒྱུན་མི་རྣམས་  
ཀྱི་བཤད་རྒྱུ་ལྟར་ན། བལ་གོས་དང་

**དྲོད་པར་ལན་ཐོབ་པ།**

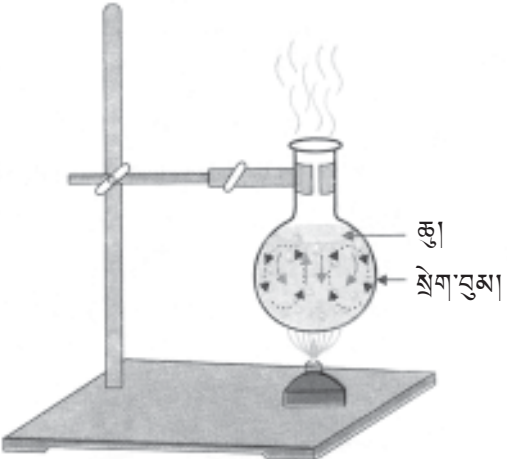
- ༡། རྒྱགས་རིགས་ཀྱི་བཟོས་པའི་ཚ་དམ་ཀྱི་ཡུ་བ་སྐྱུག་གིས་གཡོགས་པའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན།
- ༢། རྒྱགས་སྤོད་ཀྱི་ཡུ་བ་འགྲིག་ནག་དང་ཤིང་གིས་བཟོ་དགོས་པའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན།
- ༣། གྲང་དང་ཀྱི་མཚན་མོར། བྱིད་ཀྱིས་བྱོན་པའི་ཀམ་པ་ལི་ནི་དྲོད་ཀྱི་འབྲུང་ཁུངས་མིན་ནའང་  
དེ་གཡོགས་ན་དྲོད་འབྲུང་བའི་རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ།

བར་འཚོང་ཅན་གྱི་བྱོན་ཚས་རྣམས་ཀྱིས་སྤྱི་ལོ་གྲང་གྲང་ལུས་པོའི་སྤོང་འཕྲོག་རྒྱུར་འགོག་རྒྱུ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དོན་  
དངོས་ཐོག་བྱོན་ཚས་འདི་དག་གིས་ང་ཚོའི་ལུས་པོར་དྲོད་འདྲིན་ཆེད། ལུས་དྲོད་སྤྱི་ལོ་གྲང་གྲང་གི་སྤོང་འཕྲོག་བྱེད་པ་ཡིན།  
དེ་མཚུངས། ང་ཚོས་དྲོད་ཀྱི་བརྒྱུད་བྱིད་ཞན་པའི་ས་ཕག་དང་བྱེ་འདམ་རྣམས་སྤྱད་དེ་ཁང་པ་བཟོ་ཡི་ཡོད། དབྱར་  
དུས་ཚེ་བ་ཆེ་བའི་སྐབས་སུ་ཁང་པའི་ནང་ཚ་བ་མི་སྤོང་བས་པ་དང་། དགུན་ཁང་ཁང་པའི་ནང་གི་དྲོད་སྤྱི་ལོ་གྲང་དུ་ཤོར་  
གྱི་མེད།

**དྲོད་ཀྱི་འཁོར་བརྒྱུད། Convection**

གཤམ་གཟུགས་དང་རྒྱུ་གཟུགས་གཉིས་ཀྱི་དྲོད་འཕྲོག་ལེ་ལྟར་འབྱེད་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་གི་ཡོད། ང་ཚོས་  
གཤམ་གྱི་བྱེད་སྤོང་བརྒྱུད་ཀྱི་བརྒྱུད་རིམ་འདིའི་སྤོང་འཕྲོག་པར་བྱུང་། །

**བྱེད་སྤོང་།** དཔེ་རིས་༡༠་༡༠ ལྟར་སྤོང་བྱུང་སྤོང་རིམ་ཞིག་གི་ནང་དུ་རྒྱ་གཟུགས། མེ་རྒྱ་གཟུགས་བརྒྱུད་པའི་དུག་  
སེལ་དཀར་པོའི་ཤེལ་གཟུགས་འགའ་ཚུའི་ནང་རྒྱགས་རྒྱུས། དེར་ག་ལེར་དྲོད་བཏང་སྟེ་མདོག་ལྡན་བཟུ་ལྟ་དེའི་གཡོ་  
འགུལ་ལ་ལྟ་ཞིབ་བྱོས། བྱིད་ཀྱིས་དེར་དྲོད་བཏང་མ་ཐག་  
ཚོས་ལྡན་འཕྲུག་རིས་ཤིག་ཡར་འཕགས་འགོ་བརྒྱུད་  
རྒྱུས། ལྟར་ཡང་མར་བཟགས་པ་ཡིན། འདི་ལྟར་བྱུང་  
དོན་ནི། སྤོང་བྱུང་ཞབས་ཀྱི་རྒྱ་ལ་ཐོག་མར་དྲོད་བྱུང་  
བ་དང་། དྲོད་བཏང་བའི་རྒྱུ་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱ་བརྒྱུད་པ་དང་  
ཆབས་ཅིག་རྒྱ་ཚོ་ལོའི་རྒྱག་ཚད་དེ་རྒྱ་གྲང་མོའི་རྒྱག་ཚད་  
ལས་རྒྱུང་དུ་འགོ་བ་ཡིན། རྒྱ་ཚོ་ལོའི་རྒྱག་ཚད་རྒྱུང་བས་  
རྒྱ་གྲང་མོ་བརྒྱུད་ནས་ཡར་འཕགས་པ་ཡིན། དེ་རྒྱུས་པའི་



དཔེ་རིས་༡༠་༡༠ ཚོད་ལྟར་འདིས་དྲོད་ཀྱི་འཁོར་བརྒྱུད་བརྒྱུན་ཡོད།

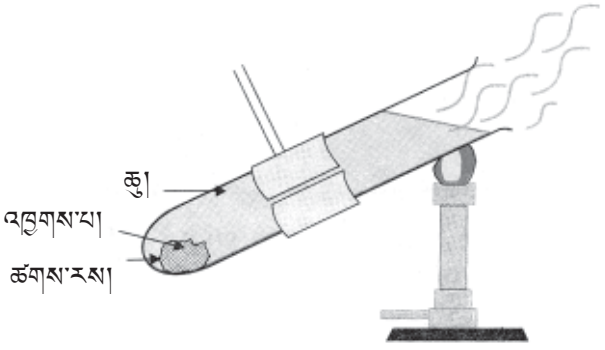


གོ་ལའི་འཕྲུག་ལྷན་སྐྱེས་ཀྱིས་སྒྲིབ་ཡང་མར་ཟགས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནས་ཚུ་གང་མོར་རྫོང་བྱང་བ་ན་གོང་དུ་འཕར་རོ། །བརྒྱུད་  
 རིམ་འདི་ནི་ཚུ་ཡོངས་རྫོགས་ཚ་བོ་མ་བྱང་བར་དུ་རྒྱན་མཐུད་དུ་འབྱུང་བ་ཡིན། དེར་བརྟེན། རྫོང་ནི་ཚུའི་ཚ་རྒྱུ་གི་  
 གཡོ་འགལ་ལ་བརྟེན་ནས་ཚུའི་བོངས་ཚད་ཡོངས་སུ་འཕྲོ་བ་ཡིན། བཟུང་གཟུགས་ཚ་བོ་དེ་ཉི་འཁོར་གྱང་མོའི་གནས་  
 སུ་གཡོ་འགལ་གྱིས་རྫོང་འཕྲོ་བའི་བརྒྱུད་རིམ་འདི་ལ་**རྫོང་གི་འཁོར་བརྒྱུད་**(Convection)ཅེས་ཟེར་རོ། །

གལ་སྲིད། གྲུག་བུམ་དེའི་ཕྱི་རྫོང་བཏང་ན། རྫོང་གི་འཁོར་བརྒྱུད་ལ་བརྟེན་ནས་རྫོང་འཕྲོ་བ་ཡིན་ནམ་ཞེ་  
 བ། ང་ཚོས་བྱེད་སློབ་ཞིག་བརྒྱུ་མས་ཏེ་ཅི་ཞིག་འབྱུང་མིན་བརྟུན་བར་བྲ།

**བྱེད་སློབ་10.** དཔེ་རིས་༡༠་༡༡ ལྟར། ཚགས་

རས་ཤིག་གི་ནང་དུ་སྐྱ་ཚོལ་དོག་པོ་གཅིག་གམ། ཡང་  
 བ་འབྲུག་རོམ་དོག་ཚུང་ཞིག་དཀྱིས་ཏེ་ཚོད་སྐྱུག་ནང་  
 ལྷགས། དེ་ནས་ཚོད་སྐྱུག་ནང་ཚུ་ལྷགས། དཔེ་རིས་  
 ༡༠་༡༡ ནང་བརྟན་པ་ལྟར་ཚོད་སྐྱུག་དེ་གསེག་ལོག་ཏུ་  
 བཟུང་སྟེ་སྐྱུག་མགོར་འབྲིལ་བའི་ཚུའི་ཉི་སར་རྫོང་གོངས།  
 འདི་ལྟར་བྱས་ཚེ་ཚོད་སྐྱུག་སྟེང་སྐྱུགས་སུ་ཡོད་པའི་ཚུ་  
 དེ་ཚ་བོ་ཚགས་ཀྱི་ཡོད། འོ་ན། ཚོད་སྐྱུག་འབས་ཀྱི་  
 སྐྱ་ཚོལ་དེ་བཟུ་རྒྱ་རེད་དམ།



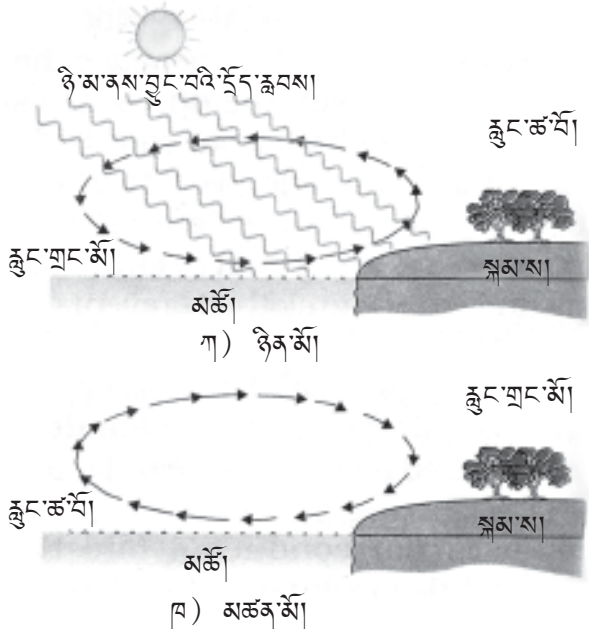
དཔེ་རིས་༡༠་༡༡ ཚོད་སྐྱུག་འདིས་གསེར་གཟུགས་ནང་རྫོང་  
 འཕྲོ་བར་རྫོང་གི་འཁོར་བརྒྱུད་ལ་བརྟེན་དགོས་པ་བརྟན་ཡོད།

ཁྱེད་ཀྱིས་མཐོང་གསལ་ལྟར། སྐྱ་ཚོལ་དེ་བཟུ་མི་ཐུབ། ཡིན་ནའང་ཚུའི་སྟེང་སྐྱུགས་དེར་རྫོང་བྱང་སྟེ་གཏུ་  
 འཕྲོ་ཚོལ་གྱི་ཡོད་པས། ཚུའི་ཚ་རྒྱུ་ལ་རྣམས་མར་མི་འབབ་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན། སྐབས་དེར་རྫོང་གི་འཁོར་བརྒྱུད་མི་  
 འབྱུང་བས་སྐྱ་ཚོལ་སྟེང་རྫོང་མི་འཕྲོ་བ་ཡིན།

འོན་ཀྱང་། སྐྱ་ཚོལ་དང་ཚུ་གཉིས་ཕན་ཚུན་འཕྲད་ཡོད་ནའང་། རྫོང་མི་འཕྲོ་བའི་རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ། ཚུ་  
 བོ་རྫོང་གི་བརྒྱུད་ཁྱིམ་གསེབ་ཤིག་ཡིན་སྟབས་དེའི་བརྒྱུད་ཁྱིམ་ལ་བརྟེན་ནས་སྐྱ་ཚོལ་ལ་རྫོང་སྐྱེབས་མི་ཐུབ།

རྒྱང་ཁམས་སུ་རྫོང་གི་འཁོར་བརྒྱུད་གྱི་སྐབས་རྒྱན་བྱང་བ་དེས་གནམ་གཤིས་ལ་ལྷགས་སྐྱེས་ཐེབས་ཀྱི་ཡོད། སའི་  
 གོ་ལའི་ཕྱི་ངོས་ཁ་ཤས་ཀྱིས་གཞན་ལས་སྐྱུག་པའི་སྐྱོ་ནས་ཉི་མའི་རྫོང་འཛིབ་ཀྱི་ཡོད། འདི་ལ་བརྟེན་ནས་རྒྱང་ཁམས་  
 སུ་ཚ་སྐྱོ་མས་མེད་པའི་རྫོང་བརྒྱུད་དེ་སྐབས་རྒྱན་གྱི་རྣམ་པར་གནས། ལྷང་ཚུལ་འདི་མཚོ་འགམ་དུ་གསལ་པོར་མཐོང་

ཐུབ། (དཔེ་རིས་༡༠་༡༡) ཉིན་མའི་དུས་སུ། གླུ་མ་སའི་  
 རྫོང་གི་ཤོང་ཚད་ཞན་སྟབས་མཚོ་ངོགས་ལས་མཚོ་འགྲམ་  
 དུ་ཚ་བ་འབྱུང་སྟེ། རྫོང་ཚ་བོ་ནི་སྟུག་ཚད་ཚུང་བས་སྟེང་  
 དུ་འཕགས་པ་དང་། མཚོ་སྟེང་ནས་སྟེབས་པའི་རྫོང་གང་  
 མོ་ལ་སྟུག་ཚད་ཆེ་བས་དེའི་གོ་སར་ལྷགས་ཀྱི་ཡོད། དེའི་  
 མཇུག་འབྲས་ལ་བརྟེན་ནས་རྒྱ་མཚོའི་སྟུག་པ་བྱུང་བ་  
 ཡིན། མཚོ་མའི་དུས་སུ། བརྒྱད་རིམ་འདི་གོ་རྟོག་  
 རྟེ་འབྱུང་བ་ཡིན། གླུ་མ་སའི་རྫོང་གི་མཚོ་ལས་འབྱུང་  
 ལྷུང་བ་ཡོད། མཚོ་ངོགས་ཀྱི་རྫོང་ཚ་བོ་དེ་ཡར་འཕགས་  
 རས་དེའི་ཚབ་དུ་མཚོ་འགྲམ་གྱི་རྫོང་གང་མོ་ལྷགས་ཀྱི་ཡོད།



དཔེ་རིས་༡༠་༡༢ ས་དང་རྒྱ་མཚོའི་སྟུག་པ་བྱུང་ཚུལ།

**དེ་བར་ལན་ཐོབས།**

༡། གཤེར་གཟུགས་དང་རྫོང་གཟུགས་ཀྱི་གཡོ་འགུལ་ལ་ལྷགས་པའི་རྫོང་འཕྲོག་ཏུ་བྱེད་པའི་བརྒྱུད་རིམ་དེར་ \_\_\_\_\_ ཟེར།

༢། རྫོང་གིས་ལག་མཐེལ་སློན་མེ་ཡི་འགྲམ་དུ་བཞག་ཀྱང་སློན་གང་ཡང་མི་འབྱུང་མོད། འོན་ཀྱང་སློན་མེ་སྟེང་དུ་དེ་ལྟར་བྱེད་མི་ཐུབ། རྒྱ་  
 མཚན་ཡོད།

༣། རྫོང་གིས་མེལ་དམ་གཉིས་སྒྲུང་ས་ཏེ། གཅིག་གི་ནང་རྫོང་གང་མོ་དང་གཅིག་གི་ནང་དུ་རྫོང་ཚ་བོ་སྟུགས་ཏེ། ཀ) རྫོང་ཚ་བོ་དེ་རྫོང་གང་མོ་  
 ནང་སྟུགས་རྒྱ་ཡིན་ནམ། ཡང་ན་རྫོང་གང་མོ་དེ་རྫོང་ཚ་བོ་ནང་དུ་སྟུགས་ཏེ་རྫོང་གཉིས་མཉམ་བསྐྱེད་ཀྱིས་དེའི་ཚ་བོ་ལྷུང་དུ་རྫོང་ཚ་བོ་སྟུགས་ཡོད་  
 རྒྱུར་ཐབས་ལམ་དེ་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་འདེམས་རྒྱ་ཡིན་ནམ།

**འགྲེང་འཕྲོ། Radiation**

རྫོང་བཞུགས་བརྒྱུད་བྱེད་སྟུགས། **བརྒྱུད་ཁྲིད་དང་འཕྲོར་བརྒྱུད་**གང་ཡིན་ཡང་དངོས་རྒྱས་ལ་མ་བརྟེན་པར་  
 རྫོང་སྐྱེལ་འདྲེན་མི་ཐུབ། རྫོང་ཁམས་སུ་དངོས་རྒྱས་མེད་པས་རྫོང་རྒྱ་བྱུང་བམ་ཞེ་ན། རྫོང་རྒྱ་བྱུང་ཅས་བརྒྱུད་ཚོགས་ཀྱི་དང་  
 རང་ཉི་འོད་འོག་ཡར་ལངས་ནས་སྟེང་སྟུགས་ཀྱི་རྫོང་གི་རྫོང་ཚ་བོ་ལྷུང་བ་སྟེ། ཉི་མའི་རྫོང་དེ་ང་ཚོའི་སར་སྟུགས་ཐུབ་  
 ཀྱི་ཡོད། འོན་དེ་ཇི་ལྟར་སྟུགས་ཀྱི་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། མཁའ་རྫོང་ནི་རྫོང་གི་བརྒྱུད་ཁྲིད་ཤིན་ཏུ་ཞན་གསལ་ཡིན་པས་བརྒྱུད་  
 ཁྲིད་ལ་བརྟེན་ནས་རྫོང་འཕྲོ་མི་ཐུབ། དེར་མ་ཟད་རྫོང་དེ་(མཁའ་རྫོང་ནང་)འཕྲོར་བརྒྱུད་ཀྱང་བྱེད་མི་ཐུབ། གང་ཡིན་  
 ཞེ་ན། རྫོང་གི་འཕྲོར་བརྒྱུད་ནི་སའི་གོ་ལ་ཚ་བོ་ཆགས་རྗེས་གཞི་ནས་འབྱུང་གི་ཡོད། ང་ཚོའི་རྫོང་ཁམས་དང་ཉི་མའི་

དབར་གྱི་བར་སྤོང་ནི་སྤོང་པ་ཡིན་པས། སྤོང་ཁམས་དེར་བརྐྱད་བྱིད་དང་འཁོར་བརྐྱོད་གང་ཡང་ཉེ་མི་ཐུབ། བརྐྱད་  
 རིམ་གཞན་ཞིག་ལ་བརྟེན་ནས་རྫོང་འཕྲོ་ཚུལ་དེར་**འགྲུང་འཕྲོ**(Radiation) ཟེར་ཞིང་། རྒྱས་པ་འཕྲོ་འགྲུང་གི་རྣམ་པར་  
 སློབ་དེར་**འགྲུང་འཕྲོའི་རྒྱས་པ**(Radiant energy འཕྲོ་རྒྱས།) ཞེས་བརྗོད། འཕྲོ་རྒྱས་དེའི་རང་བཞིན་སློབ་བྱིད་གིས་  
 འཛིན་རིམ་གོང་མ་རྣམས་སུ་སྤྱང་རྒྱ་རེད། འགྲུང་འཕྲོ་ལ་བརྟེན་ནས་རྫོང་འཕྲོ་སྐབས་མཁའ་རྒྱུད་དང་། རྒྱ་རྒྱ་ལུང་དངོས་  
 རིམ་གཞན་གྱི་བརྐྱད་ལམ་གང་ཡང་མི་དགོས། སྤྱ་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས། རླུང་གཟུགས་གང་ཡིན་ཡང་།  
 དངོས་རིམ་ཚ་བོ་ཚང་མས་འོད་རྒྱས་སྤོང་ཐུབ་པ་ཡིན། འཕྲོ་རྒྱས་འདི་དངོས་པོ་གཞན་གྱི་སྤོང་ཕྱོག་པ་ན། འཕྲོ་རྒྱས་གྱི་  
 ཚ་གས་ཤིག་སྤོང་སྤོང་གྲུང་པ་དང་ཚ་གས་གཞན་ཞིག་དངོས་པོས་འཛིན་གྱི་ཡོད། རྒྱ་རྒྱ་འཛིན་ཕྱོག་པ་འཕྲོ་རྒྱས་གྱི་  
 ཚ་གས་གྱིས་དངོས་པོའི་དོད་རྒྱས་པ་འཕྲོ་ལ་བར་ཐུབ། དངོས་གཟུགས་ཤིག་གིས་འགྲུང་འཕྲོའི་ལམ་ནས་རྫོང་ཅི་ཙམ་འཛིན་པས་  
 ཐུབ་གྱི་ཡོད་མེད་དེ་དངོས་གཟུགས་དེའི་ཁ་དོག་ལ་རག་ལས་ཡོད། ང་ཚོས་ཐུང་སློབ་ཞིག་སྤེལ་ཏེ་འདིའི་སློབ་ཤེས་པར་  
 ཐུབ། །

**ཐུང་སློབ་11.** རྒྱགས་ཤིན་ཚ་འདྲ་ཞིག་ཐུང་ཡོང་སྟེ། གཅིག་གི་དོས་ལ་རྒྱགས་ཅི་ནག་པོ་བྱུགས་པ་དང་གཞན་  
 དེར་རྒྱགས་ཅི་དཀར་པོ་བྱུགས། དེའི་གཉིས་ཀྱི་ནང་དུ་རྒྱ་མང་ཉུང་གཅིག་པ་རྒྱགས་རིམ་ཉིན་གུང་གི་ཉི་འོད་འོག་རྒྱ་ཚོང་  
 གཅིག་རིང་ཞིག་ དེ་རིམ་དེ་གཉིས་ཀྱི་རྒྱའི་རྫོང་ཆེ་རྒྱུད་ལ་རྒྱོས་དང་། རྒྱ་གང་གི་རྫོང་ཆེ་བ་རེད་དམ།

བྱིད་གིས་ཤེས་གསལ་ལྟར། རྒྱགས་ཅི་ནག་པོ་བྱུགས་པའི་རྒྱགས་ཤིན་ནང་གི་རྒྱ་རྫོང་ཆེ་བ་ཡོད། དངོས་གཟུགས་  
 མདངས་མེད་གྱིས་དངོས་གཟུགས་གཞན་ལས་འཕྲོ་རྒྱས་མང་བ་འཛིན་ཐུབ་གྱི་ཡོད།

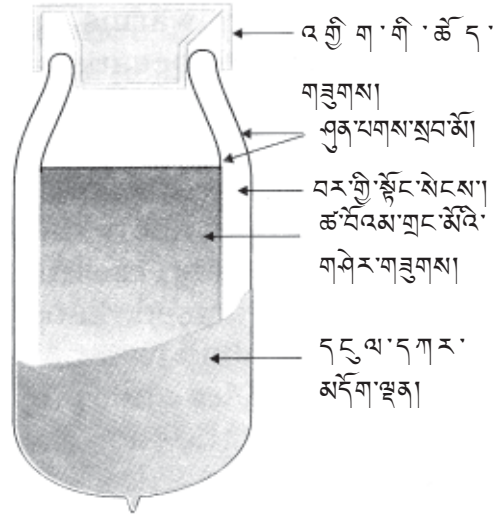
དངོས་གཟུགས་མདངས་མེད་གྱིས་འཕྲོ་རྒྱས་གཏོང་ཚད་ནི་དངོས་གཟུགས་མདངས་ཅན་ལས་ཆེ་བ་ཡོད། འདིའི་  
 སློབ་བྱིད་གྱིས་ཞིབ་བཤེར་ལས་སྤོང་པོར་བྱ་ཐུབ། ཐུང་སློབ་11 ནང་བེད་སྤོང་བྱས་པའི་རྒྱགས་ཤིན་དེ་གཉིས་ནང་མང་  
 ཉུང་དང་ཚ་ཚད་གཅིག་པའི་རྒྱ་ཚ་བོ་(དཔེར་ན་ 80 °C)གང་ཙམ་རེ་རྒྱགས་ཏེ། རྒྱགས་ཤིན་དེ་གཉིས་ཀྱི་བ་ནག་གམ་  
 ཁང་པའི་ནང་བཞག་ནས་སྤོང་མ་བརྒྱ་སོང་རིམ་ཚ་ཚད་ལ་རྒྱོས། བྱིད་གྱིས་མཐོང་གསལ་ཞིག་ལ། རྒྱགས་ཤིན་ནག་པོའི་  
 ནང་གི་རྒྱ་དེ་གཞན་ལས་གང་དུ་སྤོང་ཡོད།

དེར་བརྟེན། ང་ཚོས་ཤེས་ཟེན་པ་ཞིག་ནི། དངོས་གཟུགས་མདངས་མེད་གྱིས་འགྲུང་འཕྲོའི་རྒྱས་པ་འཛིན་གཏོང་  
 ཐུ་ཚད་དངོས་གཟུགས་མདངས་ཅན་ལས་ཆེ་བ་ཡོད། བེད་དོན་འདི་ནི་ང་ཚོའི་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ནང་བེད་སྤོང་མང་  
 དུ་ཐུང་བཞིན་ཡོད་པ་མཐོང་ཐུབ། དེར་བརྟེན། ང་ཚོས་དབྱར་ཁར་གྱོན་ཚས་ནག་པོ་ལས་དཀར་པོ་གྱོན་ན་བདེ་བོ་ཡོང་

གི་ཡོད། ཁྲི་མི་དང་ཇ་ལྷ་བུ་མེར་པ་མཛད་ས་ཅན་ནང་དུ་ཡུན་རིང་ལ་ཚ་ཤོར་སྡོད་པ་དང་། ཁང་པ་མདོག་དཀར་པོ་ཅན་  
ནམས་དབྱར་ཁར་བསེལ་པོ་ཡོད། གང་ཡིན་ཞེ་ན། དེས་ཉི་འོད་སྲིར་སྡོག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པས་རེད། དེ་ཙམ་མ་ཟད།  
དོད་གཏོང་ཚད་ཞན་པས་དགུན་ཁར་དོན་ཤོར་སྡོད་ཐུབ་པོ། །

### 10.6 ཚ་དམ། The Thermo Flask

ང་ཚོས་ཚ་དམ་ནི་གཤེར་ཁུ་ཚ་བོ་དང་གང་མོ་ཡུན་རིང་  
ཉར་བར་སྡོད་ཀྱི་ཡོད་ལ། དེ་ནི་དོད་ཀྱི་བརྒྱུད་བྲིད་དང་། འཁོར་  
བསྐྱོད། འགྲེད་འཕྲོ་གསུམ་ལ་བརྟེན་ནས་དོད་འཕྲོ་རྒྱུ་དུ་འགྲོ་  
བར་བཟོ་བཀོད་བྱས་ཡོད། དཔེ་རིས་'༡༠'༡༩ རང་ཚ་དམ་གྱི་  
གྲུབ་རྒྱུ་ལ་བརྟེན་ཡོད། དེ་ནི་ཤེལ་གྱི་བང་རིམ་གཉིས་ཀྱིས་གྲུབ་  
ཅིང་། བང་རིམ་དེ་གཉིས་དབར་གྱི་རྒྱུང་སྲི་རུ་བཏོན་ཏེ་ཁ་ཟུམ་  
ཡོད་ལ། བང་རིམ་དེ་གཉིས་དབར་རྒྱང་ཅི་ཙམ་ཉུང་དུ་གཏོང་  
ཐུབ་ན་དེ་ཙམ་ལེགས། (དཔེ་རིས་'༡༠'༡༩) ཁ་གཏང་དུ་ཡོད་  
པའི་ཤེལ་གྱི་བང་རིམ་གཉིས་ཀྱི་ནང་ངོས་དེ་དངུལ་མདོག་བྲུགས་



དཔེ་རིས་'༡༠'༡༩ ཚ་དམ།

ཡོད། དེའི་ཁ་གཏོང་སློ་ཤིང་(Cork)དང་། འགྲིག་ དེ་མིན་ཚོད་གཟུགས་ལྷུ་ཆས་འགའ་ཞིག་གིས་བཟོས་ཡོད།

དང་ཚོས་ཚ་དམ་གྱིས་དོད་འཕྲོ་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་རྒྱུ་ལ་བརྟེན་བར་གྲ།

- ༡། ཤེལ་གྱི་བང་རིམ་གཉིས་དབར་གྱི་མཁའ་རྒྱང་སྲིར་བཏོན་པ་དེས་བརྒྱུད་བྲིད་དང་འཁོར་བསྐྱོད་ཀྱི་སློ་ནས་  
དོད་འཕྲོ་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་བ་ཡིན།
- ༢། བང་རིམ་ངོས་ཀྱི་མདོག་དཀར་པོ་དེས་དོད་ཀྱི་འཕྲོ་རྒྱུས་ཕལ་ཆེ་བ་སྲིར་སྡོག་བྱེད་ཐུབ་པས། འགྲེད་འཕྲོ་  
ལ་བརྟེན་ནས་དོད་འཕྲོ་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་བ་ཡིན།
- ༣། ཤེལ་ནི་དོད་ཀྱི་བརྒྱུད་བྲིད་ཞན་གསུམ་ཡིན་པ་དང་། སློ་ཤིང་དང་། འགྲིག་ དེ་མིན་ཚོད་གཟུགས་ལྷུ་ཆ་  
གཞན་ལ་བརྟེན་ནས་ཚ་དམ་གྱི་སྐྱེ་དང་མཚུ་ཏོ་ལས་དོད་ཤོར་རྒྱུ་དུ་གཏོང་བ་ཡིན།



**དྲི་བར་ལན་ཐོབས།**

- ༡། དབྱར་དུས་མི་ནམས་ཀྱིས་གྲོན་ཆས་དཀར་པོ་གྲོན་རྒྱུ་དགའ་བའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་ནམ།
- ༢། བྱིས་ལག་པ་མེ་ཡི་འབྲིས་སུ་བཅར་ཚེ་ཚ་བོ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད་པས། བརྒྱད་རིམ་གང་ལ་བརྟེན་ནས་མི་ནས་བྱི་ལག་པར་རྫོད་འཕྲིན་ཡོད་དམ།
- ༣། རྩ་མ་ནག་པོ་ཞིག་དང་རྩ་མ་དཀར་པོ་ཞིག་གི་ནང་རྫོད་ཚད་དང་མང་ཉུང་གཅིག་པའི་རྒྱ་ཚ་བོ་སྒྲགས་པ་ཡིན་ན། དེ་གཉིས་ལས་གང་ནང་གི་རྒྱ་ཚ་བོ་དེ་མགྲོགས་པོར་གྲང་མོར་འགྱུར་རམ། རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་འགྲེལ་བཤད་ཏེ་སྲོལ།

**ཚིག་གསུམ།**

**Boiling point**

འཁོལ་མཚམས།

**Calorie**

ཁལ་ལོ་རི།

**Change of state**

ནམ་པའི་འགྱུར་ལྗོན།

**Conduction**

བརྒྱུད་ཁྲིད།

**Effects of heat**

རྫོད་ཀྱི་བྱེད་རྒྱས།

**Expansion**

རྒྱ་བསྐྱེད།

**Cork**

སྒོ་ཤིང་།

**Melting point**

བཟུ་མཚམས།

**Radiant energy**

འགྲེད་འཕྲོའི་རྒྱས་པ།

**Radiation**

འགྲེད་འཕྲོ།

**Joule**

ཇོལ།

**Specifi heat capacity**

རྫོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ངེས་ཅན།

**Convection**

རྫོད་ཀྱི་འཁོར་བསྐྱོད།

**Wax**

སྤྲ་ཚོལ།

**Radiant energy**

འགྲེད་འཕྲོའི་རྒྱས་པ།

**Mechanical energy**

འཕྲུལ་ཆས་ཀྱི་རྒྱས་པ།

**Thermo flask**

ཚ་དམ།

**Thermo cole**

འགྲིག་སོབ།

**Insulator**

ཚོད་གཟུགས།

**Mercury thermometer**

དངུལ་རྒྱུའི་ཚ་འཇལ་ཡི་ཆས།





### སློབ་ཚན་བསྟུས་དོན།

- ༡། རྫོང་ནི་དངོས་པོ་ཚ་བོ་ནས་གང་མོར་འཕེ་བའི་རྒྱས་པའི་རྣམ་པ་ཞིག་ཡིན།
- ༢། རྫོང་བྱང་ན་དངོས་རྣམས་ཀྱི་བསྐྱེད་པ་དང་། གང་དུ་བརྟུག་ཚེ་དངོས་རྣམས་ཚུང་དུ་འཁྲུམ་པ་ཡིན།
- ༣། དངོས་པོའི་རྣམ་པ་གསུམ་གྱི་ལས་སྲ་གཟུགས་ཀྱི་ཀྱི་བསྐྱེད་ཀྱི་ཚད་ཚུང་ཤོས་དང་། རྫུང་གཟུགས་ཀྱི་ཀྱི་བསྐྱེད་ཀྱི་ཚད་ཚད་ཆེ་བོས་ཡིན།
- ༤། ཁལ་ལོ་རི་གཅིག་ནི་ཚུ་གླ་རམ་། ཚ་ཚད་། °C འཕར་བར་དྲོད་ཅི་ཙམ་དགོས་པའི་ཚད་དེ་ཡིན།
- ༥། དངོས་པོ་ཞིག་གི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ནི། དངོས་པོ་དེའི་ཚ་ཚད་། °C ལ་སློབས་པར་དགོས་པའི་དྲོད་ཀྱི་ཚད་དེ་ཡིན།
- ༦། དངོས་པོ་ཞིག་གི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་དེས་ཅན་ནི། དངོས་པོ་གི་ལོ་གླ་རམ་། ཚ་ཚད་། °C སློབས་པར་དྲོད་ཅི་ཙམ་དགོས་པའི་ཚད་ལ་ཟེར།
- ༧། དངོས་པོ་ཞིག་ལ་དྲོད་བཏང་སྟེ་སྲ་གཟུགས་ནས་གཤེར་གཟུགས་སུ་བརྒྱུར་བྱུང་བལ། གཤེར་གཟུགས་ནས་རྫུང་གཟུགས་སུ་འབྱུང་བསྐྱུར་བྱུང་བལ། སུ་འབྱུང་བསྐྱུར་བྱུང་བལ་གྱི་ཡོད།
- ༨། དངོས་པོ་ཞིག་སྲ་གཟུགས་ནས་གཤེར་གཟུགས་སུ་འགྱུར་བར་བྱེད་པའི་ཚ་ཚད་དེར་དངོས་པོ་དེའི་བཞུ་མཚམས་ཟེར།
- ༩། དངོས་པོ་ཞིག་གཤེར་གཟུགས་ནས་རྫུང་གཟུགས་སུ་འགྱུར་བར་བྱེད་པའི་ཚ་ཚད་དེར་དངོས་པོ་དེའི་འཁོལ་མཚམས་ཟེར།
- ༡༠། རྫོང་ནི་དངོས་པོ་ཚ་བོ་ཞིག་ནས་གང་མོ་ཞིག་དུ་འཕེ་ཚུལ་ལ་རྣམ་པ་གསུམ་ཡོད་དེ། བརྒྱུད་བྱིད་དང་། འཁོར་བསྐྱེད། འགྲུད་འཕྲེ་ཞེས་སོ། །
- ༡༡། དངོས་པོ་གཉིས་ཀྱི་ཚ་ཚད་གཅིག་པ་ཆགས་སྐབས། དྲོད་ཀྱི་འཕེ་ཚུལ་མཚམས་འདོག་བྱེད་པ་མཐོང་བྱུང།
- ༡༢། སྲ་གཟུགས་ཀྱིས་རང་གི་ཆ་ཤས་གཅིག་ནས་གཅིག་དབར་རམ། ཡང་ན་སྲ་གཟུགས་གཞན་ཞིག་དབར་ཕན་ཚུན་འཕྲད་པའི་སློ་ནས་དྲོད་བརྒྱུད་བྱིད་ཀྱི་ཡོད།
- ༡༣། ལྷགས་རིགས་ཏེ། དཔེར་ན། དདུལ་དང་། ཟངས། ཉ་ཡང་། ལྷགས་རྣམས་དྲོད་ཀྱི་བརྒྱུད་བྱིད་ལེགས་གས་ཡིན།
- ༡༤། བལ་དང་། ཤིང་། སོག་མ། ཤོག་བྲ། སློ་ཤིང་། འགྲིག་སོ་བ་རྣམས་དྲོད་ཀྱི་བརྒྱུད་བྱིད་ཞན་གས་ཡིན།
- ༡༥། མཁའ་རྒྱུད་ནི་དྲོད་ཀྱི་བརྒྱུད་བྱིད་ཞན་གས་ཡིན།
- ༡༦། གཤེར་གཟུགས་དང་རྫུང་གཟུགས་ནང་འཁོར་བསྐྱེད་ཀྱི་སློ་ནས་དྲོད་འཕེ་བ་ཡིན།
- ༡༧། དངོས་གཟུགས་གཉིས་དབར་བརྒྱུད་ལམ་གང་ཡང་མེད་པར་དངོས་གཟུགས་ཚ་བོ་ནས་གང་མོར་དྲོད་འཕེ་བའི་བརྒྱུད་རིམ་དེ་ལ། འགྲུད་འཕྲེ་ཟེར།



- ༡༩༡ འགྲེད་འཕྲོ་བརྒྱུད་དེ་ང་ཚོར་ཉི་མའི་རྫོང་སློབས་ཀྱི་ཡོད།
- ༡༩༢ དངོས་པོ་མདངས་ཅན་དང་བསྐྱར་ན། དངོས་པོ་མདངས་མེད་ནམས་ཀྱིས་འགྲེད་འཕྲོ་བརྒྱུད་དེ་རྫོང་འཛིབ་པ་དང་རྫོང་མང་བ་གཏོང་བ་ཡིན།
- ༡༩༣ ཚ་དམ་ནི་བརྒྱུད་ཁྲིད་དང་། འཁོར་བསྐྱོད། འགྲེད་འཕྲོ་བཅས་བརྒྱུད་དེ་རྫོང་ཕོར་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་བའི་ཐབས་ལམ་སྟེན་དེ་བཞེས་ཡོད།

### སློབ་ཚན།

- ༡ རྫོང་གི་བཞུར་གཟུགས་ཀྱི་ཁ་སྐྱོགས་དེ་རི་ལྗར་བྱང་བ་ཡིན་ནམ།
- ༢ རྫོང་གི་ཚད་གཞལ་བར་ཚད་གཞི་གང་ཞིག་སློབ་ཀྱི་ཡོད་དམ།
- ༣ རྫོང་གི་ཕོར་ཚད་དང་རྫོང་གི་ཕོར་ཚད་ངེས་པ་ཅན་གཉིས་དབར་ཁྱད་པར་གང་ཡོད་དམ།
- ༤ ལྷ་ལྷ་རམ་2 ལ་རྫོང་ལྷ་རམ་བརྒྱུ་བཏང་བ་ཡིན་ན་ལྷ་དེ་ཚ་ཚད་ཅི་ཅམ་ལ་སློབས་ཀྱི་རེད་དམ།
  - ༡) 2 °C ༢) 5 °C
  - ༢) 8 °C ༣) 10 °C
- ༥ གཤམ་གསལ་ལས་གང་ཞིག་རྫོང་གི་ཚོད་གཟུགས་ཡག་ཤོས་རེད་དམ།
  - ༡) མཁའ་རྒྱུད། ༢) ལྷགས།
  - ༢) དངུལ། ༣) ལྷ།
- ༦ རག་དང་ལྷགས་བཅས་ལྷགས་རིགས་གཉིས་ལས་གྲུབ་པའི་དབྱུག་གྲུག་གཉིས་དབར་ཚ་ལ་བརྒྱབ་སྟེ་མཐུན་སྦྲེལ་བྱོས། དེ་ལ་རྫོང་བཏང་ཚེ་ལྷགས་དབྱུག་དེ་གྲུག་འགྲོ་ཡི་ཡོད། གནས་ཚུལ་དེར་འགྲེལ་བརྗོད་བྱོས།
- ༧ ཁྲིད་ཀྱིས་རང་ཉིད་ཀྱི་ཐོད་པར་རེག་སྟེ་ཁྲིད་ཀྱི་ཚ་ཚད་མཐོ་བར་སྦྱིན་ཡོད་མེད་བཏག་མི་སྲུབ་པའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་ནམ།



- ༥༡ ཚད་གཞི་གཅིག་པའི་དངོས་པོ་མི་འདྲ་བ་གཉིས་ལ་དྲོད་མང་ཉུང་གཅིག་པ་བཏང་ནའང་། དེ་གཉིས་ཀྱི་ཚ་ཚད་གཅིག་མཚུངས་རང་འཕར་གྱི་མེད། རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ།
- ༧༡ རྒྱ་བྱང་ནི་ཉིན་མོར་ཚ་བ་ཆེ་ཞིང་མཚན་མོར་ཤིན་ཏུ་གང་བའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན།
- ༡༠༡ རྒྱ་10 kg ཡི་ཚ་ཚད་30 °C འཕར་བར་དྲོད་མང་ཉུང་ག་ཚོད་དགོས་སམ།
- ༡༡༡ དྲོད་ཚད་གཅིག་པ་ཡིན་ནའང་ཤིང་ལས་ཐོག་རྗེ་(རྗེ་གཡམ་) དང་རྩོད་གཉིས་གང་མི་ཡིན་པར་ཚོར་གྱི་ཡོད། རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ།
- ༡༢༡ དངོས་པོ་ཚང་མས་རང་གི་ཉེ་འཁོར་ནས་དྲོད་རྒྱས་འཛིན་གྱི་ཡོད་ནའང་། དངོས་པོ་ཚང་མའི་ཚ་ཚད་ལྷ་མཐུད་འཕར་མི་ཐུབ། དེའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་ནམ།
- ༡༣༡ དངོས་རྗེས་གང་རུང་30 g ལ་དྲོད་ཁལ་ལོ་རི་50 བཏང་ན་དེའི་ཚ་ཚད་15 °C ནས་40 °C བར་འཕར་གྱི་ཡོད། དེས་ན། (༡) དངོས་རྗེས་དེའི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ངེས་ཅན་ག་ཚོད་ཡིན་པ་དང་། (༢) དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ག་ཚོད་རེད་དམ།
- ༡༤༡ ཚ་ཚད་20 °C ཡིན་པའི་ཁང་པ་ཞིག་གི་ནང་གཤོས་ཚད་400 g ཅན་གྱི་ཤེལ་ཕོར་ཞིག་ཡོད། གལ་ཏེ་ཤེལ་ཕོར་དེ་ཚ་ཚད་80 °C ཡིན་པའི་ཚུ་ཚ་བོ་སླུ་གས་པའི་གཞིང་པ་ཞིག་གི་ནང་ཐིམ་བཅུག་ན། གཞིང་པ་དང་ཚ་ཚད་གཅིག་མཚུངས་ཡོང་བར་ཤེལ་ཕོར་དེས་དྲོད་ག་ཚོད་འཛིན་དགོས་སམ།  
( ཤེལ་གྱི་དྲོད་ཀྱི་ཤོང་ཚད་ངེས་ཅན། = 20 1000 J / kg °C )