

བྱེད་སྒོ་དང་པོ།

ལྷགས་དང་བཟངས། ལུ་ཟླ། ཉ་ཡང་། ལྷ་ཚྲ། ཉི་ཚོ། བུ་རོ་མིན་བཅས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་རེ་བཏུས་ཉེ་དེ་ཚོའི་ཁྱད་
 ལུས་ཁྱད་ཚོས་ལ་བཟག་ཞིབ་ཤོས། ལྷགས་དང་། བཟངས། ཉ་ཡང་། ཉི་ཚོ་ནམས་ལ་ཐུན་མོང་གི་ཁྱད་ཚོས་མང་པོ་ཡོད་
 པ་སྟེ། དེ་དག་ཚང་མ་གཅོད་བྲེག་བྲེད་དཀའ་ཞིང་། ཚ་ཚད་མཐོ་པོའི་ནང་མ་གཏོགས་བཟུ་མི་ཐུབ། དེ་དག་བརྟུང་སྟེ་
 སྲབ་མོ་བཟོ་བྱེད་ལ་ལྷགས་སྤྱད་དུ་འདར་སྐྱེས་ཐུབ་པར་མ་བཟད། རྫོང་དང་སྒྲོག་འཛིན་པའི་ལུས་པ་ལེགས། དེ་དག་སྲ་གཟུགས་
 བྱིག་གི་ངོས་སུ་བཟངས་ཚེ་ཉིང་ཉང་གི་སྐྱ་ཐོན་གྱི་རེད།

ལྷགས་དང་། བཟངས། ཉ་ཡང་། ཉི་ཚོ་ལྷ་བུའི་ཚ་རྫས་ནམས་ལྷགས་རིགས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་ཁོངས་སུ་བསྟུ་ཞིང་། རང་
 བྱུང་ཚ་རྫས་ 17 ཀྱི་ནང་ནས་ 20 ཙམ་ནི་ལྷགས་རིགས་རེད། ལྷགས་རིགས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་གཞན་འགའ་ནི། གཤེར་
 དང་དངུལ། བུལ་རྫས། རྟི་སྟོང་ནག་པོ། (Tungsten) ཉི་ཚོ་སྐྱེས། (Cadmium) གཤའ་དཀར། ཡུ་རེ་ཁི་ཡམ། (uranium)
 དངུལ་ཚུ་ལྷ་བུའོ། །

ལུ་ཟླ་(Sulphur)དང་ལྷ་ཚྲ།(Iodine) བུ་རོ་མིན་(bromine)ལྷ་བུའི་ཚ་རྫས་ནམས་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་སྡེ་ཚན་
 ཁོངས་སུ་འཛོག་ཅིང་། རང་བྱུང་ཚ་རྫས་ 17 ནང་ནས་ 30 ལྷོར་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་ཚ་རྫས་རེད། ལྷགས་
 རིགས་མ་ཡིན་པའི་དཔེ་མཚོན་གཞན་ཁག་ཅིག་ནི། ལྷ་རླུང་དང་། ཉེ་ལི་ཡམ།(helium) འཚོ་རླུང། ཀར་བོན། ལུ་ལོ་
 རིན་(Fluorine) ལྷ་བུའོ།།

དྲི་བར་ལན་ཐོབས།

གཤམ་གསལ་པར་སྟོང་ནམས་མིང་ཚོག་འོས་འཚམས་སྤྱད་དེ་འགའ་ས་དགོས།

- ཀ) ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་ལས་ལྷགས་རིགས་ཀྱི་གངས་ཀ་དེ་ཉ་ཅང་གིས་.....ཡོད།
- ཁ)ནི་ཚོ་རྫོང་དང་སྒྲོག་འཛིན་པའི་ལུས་པ་ལེགས།
- ག) ལྷགས་རིགས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་འགའ་ནི།.....དང་། ལྷ་བུའོ།།
- ང) ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་དཔེ་མཚོན་འགའ་ནི།.....དང་། ལྷ་བུའོ།།

6.1 བྱུང་རྒྱུ། Occurrence

རང་བྱུང་ལྷགས་རིགས་ཁ་ཤས་འདྲེས་ལྷན་མེད་པར་འབྱུང་བ་དཔེར་ན། གསེར་དང་། དངུལ། ཟངས། གསེར་དཀར་པོ། (Platinum) རྣམས་ཙུ་ལྷན་གྱི་རྣམ་པར་འབྱུང་གི་ཡོད། དེ་མིན་གྱི་རང་བྱུང་ལྷགས་རིགས་མང་ཆེ་བ་འདུས་རྣམས་གྱི་རྣམ་པར་འབྱུང་བྱིང་། དེ་ཡང་ཕལ་མོ་ཆེ་འཛོལ་རྒྱུད་དང་སྡེ་བ་པ་སྟེ། ཉ་ཡང་དང་ལྷགས། དཀར་གཡའ་ ལྷ་ཤུའི་ལྷགས་རིགས་མང་པོ་ཞིག་འཛོལ་རྒྱུད་དང་འདུས་ཏེ་འབྱུང་བ་ཡིན། དེ་མིན་རྒྱུན་ལྷན་རང་བྱུང་ལྷགས་རིགས་འདུས་སྡེ་བ་བྱུང་སྟངས་གྱི་རྣམ་པ་གཞན་ཞིག་ནི། ལྷ་ཟེ་དང་སྡེ་བ་དེ་རེད། ཟངས་དང་ལ་ཉེ། ཏི་ཚ། རོ་སྐྱན་མདུང་ཅེ་སྐྱུག་པོ། (Antimony) ག་གའ་དཀར། (Nickle) ཏི་ཚ་སྐྱེས་རྣམས་ལྷ་ཟེ་དང་སྡེ་བ་སྟེ་འབྱུང་བ་ཡིན། སེ་ཡི་ཀོ་ན་(Silicon) གྱི་གཏེར་རྣམས་ནི་རང་བྱུང་ཁམས་ནང་འབེལ་པོ་ཡོད་ཀྱང་དེ་ལས་ལྷགས་རིགས་ལོགས་སུ་དབྱེ་རྒྱུ་ནི་ཁག་པོ་ཡིན་པས། དེ་ལྟར་བྱེད་པར་འགྲོ་གྲོན་ཕོན་ཆེ་འགྲོ་བ་ཡིན།

འགྲོ་བ་མིའི་རིགས་ཀྱིས་གནའ་སྤྲོ་མོ་ནས་ལྷགས་རྩོ་བལྟ་སྟེ་ལྷགས་རིགས་འདོན་ཐབས་སྟུང་ཡོད། **ལྷགས་རྩོ་(Ore) ཞེས་པ་ནི་ལྷགས་རིགས་གཅིག་གམ་དུ་མ་ཐོན་པའི་རང་བྱུང་གཏེར་རྣམས་ལེགས་པ་ཟེར།** ལྷགས་རྩོ་ནས་ལྷགས་འདོན་པར་རིམ་པ་སྟར་ཆགས་གྱི་བརྒྱུད་རིམ་མང་པོ་འབྲིམས་དགོས། **ལྷགས་རིགས་བཅོས་སྐྱུང་རིག་པ་(Metallurgy) ཞེས་པ་ནི་ལྷགས་རྩོ་ནས་ལྷགས་འདོན་པ་དང་དེ་དག་གཅང་སེལ་བྱེད་པའི་ཆར་རིག་པ་ཟེར།** ལྷགས་རིགས་བཅོས་སྐྱུང་རིག་པའི་བརྒྱུད་རིམ་ལ་དབྱེ་ན་གར་བཅོ་(Concentration) དང་། **འཕྲི་བ།(Reduction) བཅོས་སྐྱུང་(Refining of metal)** བཅས་གསུམ་ལ་དབྱེ་ཚོག

གར་བཅོ་ནི། ལྷགས་རྩོའི་ནང་གི་ཕན་མེད་གྱི་ཆ་རྣམས་ལོགས་སུ་བསལ་བའི་ཐོག་མའི་བྱ་ཐབས་ཞིག་ཡིན། བརྒྱུད་རིམ་འདིའི་ནང་ལྷགས་རྩོ་རྣམས་ཉིང་ཁུ་གར་པོ་བཅོ་བ་རེད།

འཕྲི་བ་ནི། ལྷགས་ལྷན་མེད་འབྱུང་ཆེད་ལྷགས་ཀྱི་འདུས་རྣམས་ལྷི་བའམ་དབྱུང་བར་ཟེར།

བཅོས་སྐྱུང་གི་སྐབས་སུ་ལྷགས་རྣམས་ལྷན་མེད་པར་གྱུར་གྱི་རེད། བཅོས་སྐྱུང་བྱིན་རྣམས་ཐོན་རྣམས་ལ་ཁུད་རྩུས་ལྷོ་འདོད་ལྷར་ལྷན་ཆེད་རྣམས་རིགས་གཞན་འགའ་ཞིག་སྟོན་གྱི་ཡོད།

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་རྣམས་འགའ་ཞིག་ཀྱང་འདྲེས་ལྷན་མེད་པར་འབྱུང་བ་དཔེར་ན། ཕན་འབྲས་ཆེ་བའི་སྐྱེས་གཟུགས་དཔེར་ན། ཉེ་ལི་ཡམ་དང་། རྟེ་རྒྱུང་(Neon) ཡམ་ཤོན་(Argon) ལྷས་རྒྱུང་(Krypton) རོ་ན་རྒྱུང་(Xenon)རྣམས་ལྷགས་རིགས་མིན། དེ་དག་རྒྱུང་གི་ནང་ཙུ་ལྷན་གྱི་རྣམ་པར་འབྱུང་གི་ཡོད་ཀྱང་འཛོར་ཆད་ཉུང་

ཟེ་ཅན་གྱི་ལྷགས་དང་། བཟོ་ལས་ཀྱི་བྲིད་དུ་གལ་འགངས་ཆེ་བའི་ལྷགས་རིགས་ལྷ་ཟེ་ཅན་གྱི་སྐྱར་བཟོ་སྐྱན་གྱི་ཆེད་དུ་སྤྱོད་གྱི་ཡོད།

- དྲི་བར་ལན་ཐོབས།**
- ༡། འདྲེས་ལྷད་མེད་པའི་ནམ་པར་འབྲུང་བའི་ལྷགས་རི་ཁྲ་དག་གི་མིང་གིས།
 - ༢། འདྲེས་ལྷད་མེད་པའི་ནམ་པར་འབྲུང་བའི་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་དག་གི་མིང་གིས།
 - ༣། ལྷགས་རིགས་བཅོམ་སྐྱོད་རིག་པ་(Metallurgy) ཞེས་པའི་གོ་དོན་འགྲེལ་བརྗོད་གྲོས།
 - ༤། ལྷགས་རིགས་མིག་བཅོམ་སྐྱོད་ཀྱི་དཔེ་ལས་དོན་དང་འགྲེལ་བའི་སྐྱར་བཟོ་བྱེད་ཀྱི་གོ་མ་རིམ་འགྲེལ་བཤད་གྲོས།

༤.༩ ལྷགས་རིགས་དང་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་གཟུགས་ཀྱི་བྱུང་ཚུལ།

ལྷགས་རིགས་དང་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་གཉིས་ལ་རང་རང་གི་ཐུན་མོང་མ་ཡིན་པའི་བྱུང་ཚུལ་ལྡན་ཡོད། རྗེ་ཚན་འདི་གཉིས་ཀྱི་ཚ་རྗེས་དག་གི་བྱུང་ཚུལ་ལྡན་པའི་སྐྱར་བཟོ་དཔེ་བྱས་པ་གསལ་གསལ།

གཟུགས་ཀྱི་ནམ་པ། Physical State

དངུལ་ཚུ་མ་གཏོགས་ལྷགས་རིགས་ཡོངས་རྫོགས་སྤོང་ཁང་གི་དྲོད་ཚད་ནང་སྤྲོད་གཟུགས་སྤྲོད་ཀྱི་ཡོད་སྟབས། ལྷན་ལྷན་གྱི་གནས་བབ་འོག་ལྷགས་རིགས་ལ་རང་རང་གི་བཟོ་དབྱིབས་ལྡན། ལྷིང་བྱེད་ལྷགས་རིགས་ནམ་པ་ལ་བཞུ་ཚད་མཐོ་པོ་ཡོད་པ་སྟེ། དཔེར་ན། ཟངས་ཀྱི་བཞུ་ཚད་ནི་1083 °C ཡིན་པ་དང་། ལྷགས་ཀྱི་བཞུ་ཚད་ནི་1535 °C རེད། དེ་མིན་ལྷགས་རིགས་ལ་ཐུན་མོང་མ་ཡིན་པའི་བྱུང་ཚུལ་འགའ་ཞིག་ཡོད་པ་ལས་ཁག་ཅིག་རྗེས་སུ་སྐྱེད་ཡོད།

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་དག་སྤོང་ཁང་གི་དྲོད་ཚད་ནང་སྤྲོད་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས། རྩངས་གཟུགས་བཅས་ཅི་ཡང་འབྲུང་སྤྱིད་པ་རེད། དཔེར་ན། སྤོང་ཁང་གི་དྲོད་ཚད་ནང་སྤྱི་བྱེད་ཀྱི་འཁར་པོ་ན། ལྷ་ཚུ་ནམ་པ་སྤྲོད་གཟུགས་ཡིན་ཞིང་། དུའོ་མིན་གཤེར་གཟུགས་དང་། ཟེ་རྩུང་དང་འཚོ་རྩུང་། ཉེ་ལི་ཡམ་ནམ་པ་རྩངས་གཟུགས་རེད། ལྷགས་རིགས་དང་བསྐྱར་ན་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་བཞུ་ཚད་དང་འཁོལ་ཚད་དམའ་བ་དཔེར་ན། ལྷ་ཟེ་ཅན་ཚ་ཚད་ 119 °C ཐོག་བཞུ་བ་དང་། ལྷ་ཚུ་ཚ་ཚད་113 °C ལ་སྤྱིབས་སྐབས་བཞུ། ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་ལས་མི་ཆེ་སྤོང་ཁང་གི་དྲོད་ཚད་ནང་རྩངས་གཟུགས་ཀྱི་ནམ་པར་གནས་ཀྱི་ཡོད།

བཀྲག་མདངས། Lustre

ཁྱེད་ཀྱིས་གཏུབས་མ་ཐག་པའི་ལྷགས་ཀྱི་ངོས་ལ་བརྩམས་ཚེ། དེ་ལས་འོད་མདངས་འཚོར་བའི་རྣམ་པ་མཐོང་བྱུང། དེ་ལ་**ལྷགས་རིགས་ཀྱི་བཀྲག་མདངས་**(metallic lustre) ཟེར། འོད་མདངས་འཚོར་བའི་རྣམ་པ་དེས་ལྷགས་རིགས་རྣམས་རྒྱན་ཆ་དང་མངོས་བཟོའི་ཡོ་ཆས་སུ་སྤྱོད་སློབ་ཆེན་པོ་ཡོད་པར་གྱུར་པ་རེད།

ཐུ་ཚུ་སྤྱད་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་ཚང་མར་བཀྲག་མདངས་རབ་རིབ་ཅིག་ལས་མེད། ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་དག་ལ་ཁ་དོག་སྐྱ་ཚོགས་ཡོད་པ་སྟེ། དཔེར་ན་མུ་ཟེ་སེར་པོ་དང་ཚྭ་རླང་ནི་རླང་སེར། འོད་ཀྱི་མ་མ་དམར་པོ་ལས་དཀར་པོ་ཡིན་ཞིང་། འཚོ་རླང་དང་ཟེ་རླང་གཉིས་ལ་ཁ་དོག་མེད།

གདལ་འགྲེམ་གྱི་ཁྱད་ཚོས། Malleability

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་རྣམས་གདལ་འགྲེམས་ཤུང་མི་བྱུང་བས། ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་དངོས་རྒྱས་ལས་གྲུབ་པའི་ལེབ་མོ་ཐོབ་ཐབས་མེད།

ཤུད་སྐྱ་གཉིས་པ།

ལྷགས་དང་། ཟངས། ཉི་ཚོ། ཉ་ཡང་བཅས་སོ་སོས་བཟོས་པའི་ལྷགས་སྟེབ་རྣམས་ལྷགས་གདན་མཐུག་པོ་ཞིག་གི་སྤང་བཞག་སྟེ་ཐོ་བས་བརྟུངས་ན། ལྷགས་སྟེབ་དེ་རྣམས་ཕྱན་པུའི་ཇེ་ཆེར་འགོ་བ་མཐོང་བྱུང། དེར་བརྟེན་ལྷགས་སྟེབ་ཐོ་བས་བརྟུངས་ཉེ་ཇེ་སྐབ་ཏུ་གཏོང་བྱུང་ཅིང་། ལྷགས་བརྟུངས་ཉེ་ལྷགས་སྟེབ་སྐབ་མོར་བརྟུར་བྱུང་བ་དེར་གདལ་འགྲེམས་གྱི་ཁྱད་ཚོས་(Malleability) ཟེར།

ནར་སྤིང་གི་ཁྱད་ཚོས། Ductility

ལྷགས་རིགས་ཀྱི་གལ་ཆེའི་ཁྱད་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ནི་ནར་སྤིང་གི་ཁྱད་ཚོས་དེ་རེད། ལྷགས་རིགས་རྣམས་ལྷགས་སྤྱད་ཏུ་བསྤིངས་བྱུང་བའི་ཁྱད་ཚུལ་དེར་**ནར་སྤིང་གི་ཁྱད་ཚོས་**(Ductility)ཟེར། ཁྱེད་ཀྱིས་ཟངས་དང་། ཉ་ཡང་། ལྷགས་བཅས་སོ་སོ་ལས་བཟོས་པའི་ལྷགས་སྤྱད་མཐོང་ཡོད་ཤག་རེད། ཟངས་སྤྱད་ནི་ང་ཚོའི་བྱིམ་དུ་སློབ་འདྲེན་པར་བཀོལ་ཞིང་། ང་ཚོས་བྱིམ་ནང་སྤྱོད་པའི་སློབ་གི་ཤེལ་ཉོག་ནང་ནི་སྤྱིང་ནག་པོ་(Tungsten)ལས་བཟོས་པའི་སློབ་སྤྱད་(filament)ཡོད། ལྷགས་ལས་ལྷགས་དྲེའི་ལྷགས་སྤྱད་བཟོ་བ་རེད།

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་རྣམས་ལ་རང་བཞིན་གྱིས་བྱུང་བའི་ནར་སྲིང་གི་ཁྱད་ཚོས་དང་མི་ལྡན་པས། ང་ཚོས་
ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་ལས་ལྷགས་སྐྱད་བཟོ་མི་ཐུབ།

བརྒྱད་འབྲིད་ཀྱི་ཁྱད་ཚོས། Conductivity

ཁྱད་ཀྱིས་ལྷགས་དབྱུག་གཅིག་གི་སྡེ་གཅིག་ཚུ་ཚ་པོའི་ནང་བརྒྱག་ཚེ། སྡེ་གཅིག་ཤོས་དེ་ཡང་མི་རིང་བར་ཚ་
པོར་གྱུར་བ་ཚོར་ཐུབ། དེ་ནི་ལྷགས་རིགས་རྣམས་ཚ་བྱོད་བརྒྱད་འབྲིད་ཀྱི་ཡོ་ཆས་ཡག་པོ་ཡིན་པས་རེད། ལྷགས་རིགས་
ཀྱིས་ཚ་བྱོད་རྣམས་སྡེ་གཅིག་ནས་སྡེ་གཞན་དེར་མཚོ་གས་པོར་བརྒྱད་འབྲིད་བྱེད་ཐུབ་པར་མ་ཟད། མྱོག་རྒྱན་ཡང་བརྒྱད་
འབྲིད་ཡག་པོ་བྱེད་ཐུབ། གསེར་ནི་མྱོག་བརྒྱད་འབྲིད་ཀྱི་ཡོ་ཆས་ཡག་ཤོས་ཡིན་ཞིང་། དེ་ནས་རིམ་པ་བཞིན་དངུལ་
དང་། ཟངས། ཉ་ཡང་རྣམས་རེད།

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་རྣམས་སྐྱེར་ཚ་བྱོད་དང་མྱོག་བརྒྱད་འབྲིད་དུ་བཀོལ་ན་མི་ལེགས། དོན་དངོས་སུ་དེ་དག་
ལས་མང་པོ་ཞིག་འབྲེལ་གཅོད་ཆས་(insulator) ཡིན་པས། དེ་ཚོས་མྱོག་རྒྱན་རང་ཉིད་བརྒྱད་དེ་གཏོང་གི་མེད།

ཤ་མཁྲིགས་ཀྱི་ཁྱད་ཚོས། Hardness

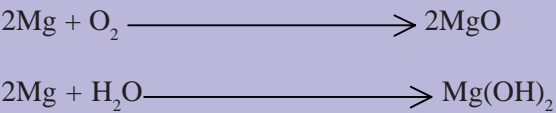
ལྷགས་རིགས་ནི་རྒྱན་དུ་ཤ་མཁྲིགས་ཅན་ཡིན་པས། གཅོད་གཏུབས་བྱེད་པར་དཀའ། དེ་དག་ཉ་ཅང་མཁྲིགས་པས་
མྱེད་ཆེ་བའི་དངོས་པོ་འདེགས་པར་རུས། ལྷགས་ཀྱི་ཁྱད་རུས་འདི་བཞིན་ཁང་བརྟེན་དང་། ཟམ་པ། མྱི་བའི་འཕུལ་ཆས་
འཇུགས་སྐྱུན་གྱི་ཆེད་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

ཕྱོགས་གཞན་ནས་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་རྣམས་ཆག་སློབ་པོ་ཡིན། (དེ་ཚོ་ཐོ་བས་བརྟུང་ཚེ་རྒྱག་ཆག་ཏུ་འགྲོ།) དེར་
བརྟེན་ཁྱད་ཀྱིས་སྲུ་ཟེ་དང་ལྷ་ཚུ་ཉ་བུའི་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་རྣམས་ཐོ་བས་བརྟུང་ཚེ། དེ་དག་སྲུ་མ་ཞིབ་མོར་འགྱུར་གྱི་རེད།

ལྷགས་རིགས་དང་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་གཉིས་ཀའི་ཁྲོད་དམིགས་བསལ་བ་འགའ་ཞིག་ཡོད་པ་སྟེ། དཔེར་ན། མྱེ་
ལི་ཡམ་(Gallium)ཞེས་པའི་ལྷགས་རིགས་ཀྱི་བལྟ་ཚད་ཉ་ཅང་དམའ་བས་ང་ཚོའི་ལག་མཁྲིལ་དུ་བཞག་པས་ཀྱང་དེ་བལྟ་འགྲོ།
བུལ་རྫས་དང་། དུག་མེལ་དཀར་པོ་གཉིས་ནི་ལྷགས་རིགས་སྡེ་མོ་གི་ཚུང་གིས་ཀྱང་ལས་སློབ་པོར་གཏུབས་ཐུབ་པའི་དཔེ་མཚོན་
ཡིན་ཞིང་། དེ་ལས་མྱོག་སྟེ་ས་ལམ་ནི་(དེ་ནི་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་ཀར་བོན་ལས་གྲུབ་པ་རེད།)འགྲོ་བ་མིའི་རིགས་ཀྱིས་
དུས་རབས་མང་པོའི་རིང་དངོས་རྫས་མཁྲིགས་ཤོས་སུ་བརྟེན་བཞིན་ཡོད། (ཀར་བོན་གྱི་རྣམ་པ་གཞན་ཞིག་སྟེ་) རྩ་ག་
(Graphite)ནི་མྱོག་བརྒྱད་འབྲིད་ཀྱི་ཡོ་ཆས་ཡག་པོ་ཞིག་རེད།

བྱེད་སྒོ་གསུམ་པ།

དཀར་གཡའ་ཡི་རྒྱུགས་ལེབ་གཙང་མ་ཞིག་མེ་སྐྱམ་གྱིས་བཟུང་སྟེ་ལྷན་མར་གྱི་མེ་རུ་སློང་གོས། དེ་ལྟར་བྱེད་སྒོ་བསྟར་དཀར་གཡའ་དེ་འོད་མདངས་ཆེན་པོར་འཚོར་བཞིན་པར་འཚོག་སྟེ་འཚོག་རོ་སྟ་གཟུགས་དཀར་པོ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་གྱི་རེད། དཀར་གཡའ་བསྟེན་སྟེ་འཚོག་རོ་སྟ་གཟུགས་དེ་བདུས་ཏེ་སྟེན་པོར་རམ་ཤེལ་པོར་ནང་སྒྲུགས་ཐོག་ཚུ་ཕན་བུ་སྒྲུགས་ཏེ་ལེགས་པར་དཀྲུག་དགོས། དེ་ལྟར་བྱས་ན་གཤམ་གསལ་རྣམས་འགྱུར་ཐོན་གྱི་རེད།



དེ་ནས་ཚུ་དེའི་ནང་རམས་ཤོག་སྟོན་པོ་དང་དམར་པོའི་དུམ་བུ་རིང་པོ་རེ་བཅུག་ན། རམས་ཤོག་སྟོན་པོར་འགྱུར་བ་མེད་པར་གནས་ཀྱང་རམས་ཤོག་དམར་པོ་དེ་སྟོན་པོར་འགྱུར་གྱི་རེད། དེ་ནི་ཚུ་དེ་བུལ་ཏོག་ཅན་ཡིན་པའི་རྟགས་རེད།

བྱེད་སྒོ་བཞི་པ།

བསྟེན་སྟེན་ཐུར་(Deflagrating spoon) ཞིག་གི་ནང་སྟེ་མེ་སྐྱེ་སྟེ་མ་ཕན་བུ་སྒྲུགས་ཏེ་ཚ་འོད་བཏང་ན། ཐོག་མར་སྟེ་མེ་བཟུབ་དང་དེ་རྗེས་འབར་གྱི་རེད། སྟེ་མེ་འབར་འགོ་ཚུགས་པ་དང་བསྟེན་སྟེན་ཐུར་ཤེལ་པོར་གཅིག་གི་ནང་བཅུག་སྟེ་རྒྱུགས་སྟེར་མ་ཤོར་བའི་ཆེད་ཁ་གཙོད་རྒྱག་དགོས། དུས་ཚོད་ཕན་བུ་པོར་རྗེས་བསྟེན་སྟེན་ཐུར་སྟེར་བཏོན་ཏེ་ཚུ་ཕན་བུ་ཞིག་སྒྲུགས་འཕྲལ་ཁ་གཙོད་རྒྱག་དགོས། དེ་ནས་ཚུ་སྒྲུགས་པའི་ཤེལ་པོར་དེ་སྟོམ་སྟོམ་བྱེད་དགོས། གཤམ་གསལ་སྟོམ་རྟགས་ཀྱི་ཐོག་ནས་སྐབས་འདིའི་རྗེས་ཀྱི་རྣམས་འགྱུར་མཚོན་ཐུབ།



དེ་ནས་རམས་ཤོག་སྟོན་པོ་དང་དམར་པོ་ཚལ་བུ་རེ་ཚུ་དེའི་ནང་བཅུག་ན། རམས་ཤོག་དམར་པོར་འགྱུར་བ་མི་འགོ་བ་དང་། རམས་ཤོག་སྟོན་པོ་དེ་དམར་པོར་གྱུར་པ་མཐོང་གི་རེད། དེས་ཤེལ་པོར་ནང་གི་བཟུབ་ཁུ་དེའི་རང་བཞིན་སྐྱུར་ལྗན་(Acidic)ཡིན་པར་བརྟན་པ་རེད།

ཚུ་དང་སྐྱེ་བ་པའི་ནམ་འགྲུར།

ལྷགས་རིགས་མི་འདྲ་བ་ནམ་འགྲུར་ཚུ་དང་འཕྲད་སྐབས་ནམ་འགྲུར་ཡང་མི་འདྲ་བ་ཐོན་གྱི་ཡོད། གཤམ་གསལ་བྱེད་སློབ་ཐོག་ནམ་མཐོང་ཐུབ་པ་ལྟར་བྲལ་རྩལ་རྩལ་ཚུ་དང་འཕྲད་སྐབས་ནམ་འགྲུར་དྲག་པོ་ཐོན་གྱི་རེད།

བྱེད་སློབ་ལ།

ཤེལ་གྱི་གཞིང་པ་ཞིག་ཚུས་བཀང་དགོས། དེ་ནས་ལྷགས་རིགས་བྲལ་རྩལ་ཚུ་དང་འཕྲད་ཡིད་གཟབ་ངང་གཏུབས་རྩལ་ཚགས་ཤོག་(filter paper)གིས་སྐམ་པོ་བཟོས་ཏེ་གཞིང་པའི་ནང་བཞག་ན། ལྷགས་དུམ་དེ་སིད་སྐྱེད་བཅས་འགྲུལ་བ་མཐོང་ཐུབ། དེ་ནས་མི་རིང་བར་ལྷགས་དུམ་དེར་མེ་འབར་ངེས་རེད། ཚུ་དང་བྲལ་རྩལ་འཕྲད་པའི་ནམ་འགྲུར་ལས་ཡང་རྒྱང་ཐོན་ཅིང་། རྩལ་འགྲུར་འདྲིའི་ཁྲིད་ཆ་དོད་ཀྱང་མང་པོ་ཐོན་གྱི་ཡོད་པར་བརྟེན། དེའི་འབྲས་བུར་ཡང་རྒྱང་དང་ལྷགས་ལ་མེ་འབར་གྱི་རེད། བྲལ་རྩལ་དང་རྒྱའི་དབར་གྱི་ནམ་འགྲུར་ནི་གཤམ་གསལ་སློམ་ཉགས་ཀྱི་ལམ་ནས་གསལ་བར་བྱེད་ཐུབ།



དཀར་གཡའ་དང་ཚུ་གང་མོ་འཕྲད་པའི་ནམ་འགྲུར་སློང་ཡང་། ཚུ་ཆ་པོ་འམ་རྒྱངས་པ་དང་འཕྲད་ཆེ་ནམ་འགྲུར་ཤོད་ལ་ཡང་འཚོ་ལྷན་པའི་དཀར་གཡའ་དང་། ཡང་རྒྱང་གྲུབ་གྱི་ཡོད།



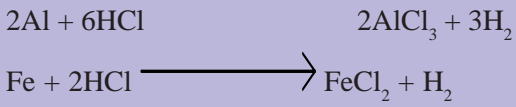
ཏི་ཚ་དང་ལྷགས་ནི་རྒྱངས་པ་དང་འཕྲད་ཆེ་ནམ་འགྲུར་སློང་ཞིང་། ཟངས་དང་དདུལ། གཤམ་དཀར་ནམ་འགྲུར་དང་འཕྲད་སྐབས་ནམ་འགྲུར་མེད།

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་ནམ་འགྲུར་ཚུ་དང་འཕྲད་ཆེ་ནམ་འགྲུར་མི་ཐོན། དོན་དངོས་སུ་ནམ་འགྲུར་ཐོན་སྐྱེན་པའི་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་རྩ་རྩལ་ཁ་གསལ་ལ་རྒྱང་གི་ཤུགས་ཀྱི་ནམ་ཐེབས་པའི་ཆེད་དུ་རྒྱའི་ནང་བཞག་སྟེ་ཉར་ཚགས་བྱེད་གྱི་ཡོད། དཔེར་ན། འོད་ཀྱི་མ་མཚན་ནམ་འགྲུར་ཏེ་ཚང་ཐོན་སྐྱེན་པའི་རྩ་རྩལ་གི་ཡིན་པས། རྒྱང་ནང་བཞག་ཆེ་མེ་འབར་ཏེ་རྒྱང་ནང་གི་འཚོ་རྒྱང་དང་སྐྱེད་གྱི་རེད། དེར་བརྟེན། རྩ་རྩལ་དེ་རྒྱང་ཁམས་ནང་གི་འཚོ་རྒྱང་དང་འཕྲད་ཉེན་ལས་འགོག་ཆེད། རྩལ་དེ་རྒྱའི་ནང་ཉར་ཚགས་བྱེད་གྱི་ཡོད།

སྐྱར་ (Acids) དང་འབྲུད་པའི་ནམ་འགྲུར།

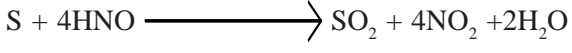
བྱེད་སྒོ་དུག་པ།

ཉེ་ཡང་དང་ཟངས། ལྷགས་བཅས་ཀྱི་དུམ་བུ་མེ་བུས་ཉེ་དེ་དག་བཟག་སྲུག་ནང་སོ་སོར་ལྷགས་རྗེས་ཚུ་རྒྱང་དང་ཡང་རྒྱང་ལྡན་པའི་སྐྱར་སྐྱོ་པོ་10 mL ཙམ་མེ་ལྷགས་དགོས། གལ་ཉེ་ནམ་འགྲུར་མ་ཐོན་ཆེ་བཟག་སྲུག་གི་ཁ་ཁྲིད་ཀྱི་གདོང་ལྷགས་སུ་མ་འཁེལ་བ་བྱས་ཉེ་ག་ལེར་ཚ་པོ་བཟོས་ནས་ནམ་འགྲུར་ཐོན་ཚུ་ལ་ལེགས་པར་བཟག་དགོས། དེ་ནས་སྒོ་སྒོ་མེ་འབར་བཞིན་པ་རྒྱང་གཅིག་བཟག་སྲུག་མེ་མེ་བཞིན་གྱི་ཁ་འགྲུམ་ལ་འཁྲུང་ཉེ་དེ་དག་གི་རྒྱང་ས་གཟུགས་ལ་བཟག་དཔུང་བྱ་དགོས། དེ་རྗེས་བྱས་ན་ཟངས་མ་གཏོགས་དེ་མིན་ཚང་མ་ནས་པོ་བསྐྱ་དང་བཅས་འབར་ཉེ་ནམ་འགྲུར་ནང་ནས་ཐོན་པའི་རྗེས་དེ་ཡང་རྒྱང་ཡིན་པའི་མངོན་ཉེགས་མཐོང་བྱུང། ཡང་རྒྱང་དང་ཚུ་རྒྱང་འདུས་མ་དང་ཉེ་ཡང་དང་ལྷགས་འབྲུད་པའི་ནམ་འགྲུར་ནི་གཤམ་གསལ་རྗེས་འགྲུར་གྱི་སྒོ་སྒོ་ཉེགས་ཀྱིས་མཚོན་པར་བྱེད་བྱུང།



བྱེད་ཀྱིས་ཐ་ན་ཚ་པོ་བཟོས་ཀྱང་ཡང་རྒྱང་དང་ཚུ་རྒྱང་འདུས་པའི་སྐྱར་སྐྱོ་པོ་དང་ཟངས་འབྲུད་པ་ལས་ནམ་འགྲུར་མི་ཐོན་པར་ཉན་ཉན་དོ་སྦྱང་བྱུང་ཡོད་ཤིག་ལག་ཤེད། འོན་ཀྱང་དེ་ལྟ་བུ་ཅན་གྱི་སྐྱར་དང་ཟེ་རྒྱང་ཅན་གྱི་སྐྱར་དང་འབྲུད་ཆེ་ནམ་འགྲུར་ཐོན་གྱི་ཤེད། འཛིན་རིམ་རྗེས་མའི་ནང་བྱེད་ལ་ནམ་འགྲུར་འདྲིའི་སྐྱར་འདྲི་བས་རྒྱས་པ་རྒྱོང་རྒྱ་ཡོང་གི་ཤེད།

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་རྩ་རྗེས་ལས་མོ་ཆེ་སྐྱར་དང་འབྲུད་སྐབས་ནམ་འགྲུར་ཐོན་གྱི་མེད། འོན་ཀྱང་ལྟ་བུ་དང་ཟེ་རྒྱང་ཅན་གྱི་སྐྱར་ཁྲུག་མ་ཚ་པོ་འབྲུད་ཆེ་ནམ་འགྲུར་ཐོན་ཉེ་གཤམ་གྱི་རྗེས་འགྲུར་སྒོ་སྒོ་ཉེགས་ནང་བཟག་པ་བཞིན། ལྟ་བུ་འཛོ་རྒྱང་ཉེས་ལྡན་དང་། ཟེ་རྒྱང་འཛོ་རྒྱང་ཉེས་ལྡན། རྒྱ་བཅས་བྱུང་གི་ཡོད།



དུམ་བུ་འདྲིའི་ནང་ལྷགས་རིགས་དང་སྐྱར་རྗེས་འབྲུད་པའི་ནམ་འགྲུར་སྐྱོར་སྐྱོངས་པ་དག་ང་ཚོའི་ཉིན་མའི་འཛོ་བའི་ནང་གལ་ཆེའི་སྒོ་སྒོ་ཡོད་པ་ཞིག་ཤེད། ང་ཚོས་བྱིམ་དུ་ལྷགས་རིགས་ཀྱི་སྒོ་སྒོ་ཆས་སྒོ་སྒོ་ཅིང་། ལྟ་བུ་རྗེས་ལྡན་པའི་ཟས་རིགས་སྒྱི་དང་དམིགས་བསལ་སྟལ་མ་དང་། ཞོ། བེང་ཉེག་གསུ་པའི་རིགས་(Citrus) ནམས་སྒོ་སྒོ་དེ་རིགས་ནང་བཟག་ཆེ་བཟའ་བཅའི་ནང་གི་སྐྱར་རྗེས་དང་ལྷགས་རིགས་འབྲུད་པ་ལས་ནམ་འགྲུར་ཐོན་གྱི་ཡོད། སྐབས་

རེ་རྣམས་འགྱུར་འདིའི་འབྲས་བུར་དུག་གཡའི་འདུས་རྣམས་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། ལྷགས་དང་ཉ་ཡང་། ཟངས་བཅས་ཀྱི་སྣོད་
རྣམས་སྐྱུར་རྣམས་དང་འཕྲད་ཆོ་དུག་གཡའ་ཆགས་སླེན་པོ་ཡིན། དེར་བརྟེན་སྐྱུར་རྣམས་ལྡན་པའི་བཟའ་བཅའ་རྣམས་ལྷགས་
རིགས་འདི་དག་གིས་བཟོས་པའི་སྣོད་ནང་ཉར་ཚགས་བྱ་མི་ཉན།

དྲི་བར་ལན་ཐོབ་ས།

གཤམ་གསལ་གྱི་རྣམས་འགྱུར་ཁྲིད་ནས་ཐོན་པའི་ཐུབ་རྣམས་ཀྱི་མིང་འབྲི་དགོས།

- ༡) ལྷའི་ནང་འཚོ་རྒྱུད་ལྡན་པའི་དཀར་གཡའ་བལྟ་བ།
- ༢) ལུ་ཟེ་རྒྱུད་ནང་འབར་བ།
- ༣) བུལ་རྣམས་དང་ཆུ་འཕྲད་པའི་རྣམས་འགྱུར།
- ༤) ཉ་ཡང་དང་། ཡང་རྒྱུད་དང་ཚྭ་རྒྱུད་འདུས་པའི་སྐྱུར་འཕྲད་པའི་རྣམས་འགྱུར།
- ༥) ཟེ་རྒྱུད་ཅན་གྱི་སྐྱུར་གྱི་ཉིང་ཁུ་ཆ་པོ་དང་ལུ་ཟེ་འཕྲད་པའི་རྣམས་འགྱུར།

༦.༥ ལྷགས་ཚབ་ལྷགས་ཀྱིས་བྱེད་པ།

སློབ་ཚན་བཞི་པའི་ནང་གནས་སློབ་རྣམས་འགྱུར་(Displacement reactions)སློབ་སློབ་སྐབས་ལྷགས་རིགས་
ཀྱིས་སྐྱུར་རྣམས་ཀྱི་ནང་ནས་ཡང་རྒྱུད་གནས་སློབ་མཐོང་ཡོད། དེ་བཞིན་གཤམ་གྱི་བྱེད་སློབ་ནང་ནས་མཐོང་བྱུང་བ་ལྟར་
ལྷགས་རིགས་ཀྱིས་ལྷགས་རིགས་གཞན་དག་ཀྱང་གནས་སློབ་ཡི་ཡོད།

བྱེད་སློབ་དུག་པ།

ལུ་10 mL ཅམ་བསྐྱེགས་པོར་10 mL ཅན་ཞིག་གི་ནང་ལྷགས་ཉེ་ལུ་ཟེ་ལྡན་པའི་ཟངས་5 g དེའི་ནང་བལྟ་
རུ་འདུག་དགོས། དེ་ནས་ལྷགས་གཟེར་གཅོང་མ་ཁ་ཁ་གསལ་བལྟས་ཁུ་དེའི་ནང་ལྷགས་ཉེ་བསྐྱེགས་པོར་ལ་འགྲུལ་སློབ་དང་
རིག་བྱུག་གང་ཡང་མ་བྱས་པར་དུས་ཡུན་གང་ཅམ་འཛོག་དགོས། དེ་ནས་རིམ་པས་བལྟས་ཁུའི་མདོག་སློབ་པོ་དེ་རིམ་
པས་སྐྱེ་མདོག་ཏུ་འགྱུར་བ་དང་དུས་མཚུངས་ལྷགས་གཟེར་གྱི་ཕྱི་ངོས་སུ་བཀྲག་མདངས་ཅན་གྱི་ཟངས་དམར་སྐྱེག་གི་པགས་
པ་འཁོར་བ་མཐོང་གི་རེད། འགྱུར་བ་འདི་ནི་ལྷགས་(iron) ཀྱིས་ལུ་ཟེ་ཅན་གྱི་ཟངས་ནང་གི་ཟངས་ཀྱི་གནས་སློབ་པར་
བརྟེན་ནས་བྱུང་བ་རེད། ཟངས་ནི་རང་གི་འདུས་རྣམས་ལས་ཁ་གྲེས་ཉེ་ལྷགས་གཟེར་གྱི་ངོས་སུ་ཟངས་ཀྱི་པགས་པར་གྱུར་
པ་རེད། གནས་སློབ་བརྒྱུད་རིམ་དང་འབྲེལ་བའི་རྣམས་ཀྱི་རྣམས་འགྱུར་འདི་ནི་གཤམ་གསལ་སློབ་ཉེགས་ཀྱིས་མཚོན་པར་
བྱེད་བྱུག།



དེ་མཚུངས་དཀར་གཡའ་ལྷེ་བ་ཙམ་ཞིག་དང་ཉི་ཚོ་ལྷེ་བ་ཙམ་ཞིག་གི་ཐོག་ཚོད་བཟོ་འདི་བསྐྱར་སྒྲིལ་བྱས་ན་ནམ་འགྱུར་གཅིག་པ་ཐོན་པ་མཐོང་གི་རེད། ཚོད་བཟོ་གཉིས་ཀར་དམར་སྐྱུག་མདོག་གི་ཟངས་གི་པགས་པ་ཞིག་ལྷགས་ལྷེ་བ་(དཀར་གཡའ་འམ་ཉི་ཚོ་) གྱི་ངོས་སུ་ཆགས་གྱི་རེད། དེའི་བསྐྱར་དོན་ནི། ལྷགས་དང་འདྲ་བར་དཀར་གཡའ་དང་ཉི་ཚོ་གཉིས་ཀས་སྐྱེ་ལྡན་པའི་ཟངས་བཞུས་མའི་ནང་ནས་ཟངས་བརྗེ་སྤོང་བྱེད་པ་དེ་རེད། དེར་བརྟེན་ལྷགས་དང་། དཀར་གཡའ་ཉི་ཚོ་ནམས་ཟངས་ལས་ནམ་འགྱུར་སྐྱེན་པ་རེད།



དེར་བརྟེན། གཤེར་ཁུའི་ནང་ནམ་འགྱུར་སྐྱེན་པའི་ལྷགས་རིགས་གྱིས་རང་ལས་ནམ་འགྱུར་མི་སྐྱེན་པའི་ལྷགས་རིགས་གཞན་སྤོང་བྱེད་གྱི་ཡོད། ཚོད་བཟོ་འདི་རིགས་མང་གཞིར་བྱས་ཉི་ང་ཚོས་གཤེར་གསལ་ལྟར་ལྷགས་རིགས་གྱི་ནམ་འགྱུར་སྐྱེན་ཚད་ཆག་རིམ་ལྟར་སྒྲིག་བྱུང།

དུག་སེལ་དཀར་པོ། འུ་ལ་རྩེ། དཀར་གཡའ། ཉལ་ཡང་། ཉི་ཚོ། ལྷགས། ཞེ་ཉི། ཟངས། དངུལ། གསེར། སྒྲིག་རིམ་འདིར་**སྐྱེན་རིམ་**(activity series)ཟེར།

ཐོ་གཞུང་འདི་ནས་ང་ཚོས་གསེར་ནི་ནམ་འགྱུར་སྐྱེན་ཚད་དམའ་ཤོས་དང་དུག་སེལ་དཀར་པོ་ནི་མཐོ་ཤོས་ཡིན་པ་མཐོང་བྱུང། དེར་བརྟེན་དུག་སེལ་དཀར་པོ་སྐྱུ་མ་ནང་ཉར་ཆགས་བྱེད་དགོས་ཀྱང་གསེར་ལ་ཤུགས་སྐྱེན་མི་ཐེབས་པའི་ཆ་ནས་རྒྱང་ནང་བཞག་ཀྱང་འགྲིག་གི་ཡོད། ལྷགས་རིགས་ནམ་འགྱུར་ཇི་ཙམ་སྐྱེན་པ་དེ་ཙམ་གྱིས་འདྲུས་ཚད་ཀྱབ་ཚད་ཆེ་བར་བརྟེན། ནམ་འགྱུར་སྐྱེན་པའི་ལྷགས་རིགས་པལ་མོ་ཆེ་འདྲུས་རྩེས་གྱི་ནམ་པར་འབྱུང་གི་ཡོད།

གསེར་གྱིས་སྐྱེན་ཆ་བཟོ་ཆེད་དངུལ་དང་ཟངས་སོགས་དང་ལྷགས་རིགས་བསྐྱེས་ཉེ་མཁྲེགས་པོ་ཡོང་བ་བྱེད་གྱི་ཡོད། སྐྱེན་ཆ་དེ་ཚོའི་རིན་འབབ་མཐོ་དམའ་ནི་སྐྱེན་ཆའི་ནང་གི་གསེར་མང་ཉུང་ལ་རག་ལས་ཡོད། གསེར་གྱི་ཚད་ནི་སྲང་འཕྲུ་(Carat/ Karat) ཡིས་འདེལ་བ་སྟེ། བསྐྱེས་ལྷགས་ཤིག་གི་ནང་གི་གསེར་གྱི་ཚུང་ཚད་དེ་ཆ་1༤ ལ་སྟེ་སྟེ་བརྗེ་སྤོང་བྱེད་གྱི་ཡོད། དེར་བརྟེན་གསེར་སྣང་མེད་ལ་སྲང་འཕྲུ་1༤ ཡོད་ཅིང་། གསེར་གྱི་ནང་ལྷགས་རིགས་གཞན་གྱི་བསྐྱེ་ཚད་འཕར་བ་དང་མཉམ་དུ་དེའི་སྲང་འཕྲུའི་ཚད་མར་ཆག་གི་རེད།

དངུལ་ནི་དཀར་མདངས་བཀྲ་ཞིང་། གདལ་འགྲེམས་ཀྱི་ཁྱད་ལྷན་ཉལ་ཅང་ཆེ་བ། རྫོག་འཛོལ་ཆེ་བའི་བཟོ་དབྱིབས་བཙོས་སྐྱེ་བ་བཅས་ཡིན། དེར་བརྟེན་དངུལ་ནི་སྐྱེན་ཆ་དང་། རྩེར་མ་དང་ཐུར་མ་སོགས་བཟའ་བྱེད་ཡོ་ཆས་བཟོ་བར་

བཀོལ་གྱི་ཡོད། དེ་བཞིན་དེ་ནི་རིན་པོང་ཁེ་བའི་ལྷགས་རིགས་
 གཞན་ལ་དངུལ་གན་གཏོང་རྒྱུ་ལ་ཡང་རྒྱ་ཆེར་སྤྲོད་གྱི་ཡོད།
 དངུལ་ལ་སློབ་འོད་འཕྲོ་བའི་རྒྱས་པ་ཏ་ཅང་ཆེ་བར་བརྟེན། རྒྱ་
 རྒྱས་འདི་བཞིན་རྒྱས་ཚད་མཐོ་བའི་ཤེལ་ཀོ་བོ་བོ་བར་སྤྲོད་གྱི་ཡོད།
 དངུལ་ནི་རྒྱུང་ཁམས་ཁྲོད་ཀྱི་རྒྱངས་གཟུགས་ཀྱིས་བཙུག་དང་
 གཡའ་ཆགས་པར་བྱེད་མི་ཐུབ་ཀྱང་ལྷ་ཟེའི་འདུས་གཟུགས་ཀྱིས་
 དངུལ་གྱི་སྤྲོ་རོས་སུ་ལྷ་ཟེ་ཅན་གྱི་དངུལ་མདོག་ནག་པོ་ཞིག་
 ཆགས་ཏེ། དེའི་མདངས་ཉམས་པར་བྱེད། དངུལ་གྱི་རྒྱ་ཆ་དང་སྤོད་ཆས་བོ་སྐབས། དངུལ་མཉེན་པོ་དེ་མཁྲིགས་
 སུ་གཏོང་ཆེད་ཟངས་ཕྲན་བུ་བསྐྱེ་བ་རེད། ཚད་ལྡན་དངུལ་སྒོར་(Sterling-silver) གྱི་ནང་ཟངས་བརྒྱ་ཆ་ལ་མ་གཏོགས་
 བསྐྱེས་མེད།

དྲི་བར་ལན་ཐོབས།

༡། གཤམ་གསལ་ལྷགས་རིགས་རྣམས་རང་རང་གི་སྤྱི་རིམ་མཐོ་
 དམའི་ལོ་རིམ་ལྟར་བརྒྱུག་དགོས།
 དཀར་གཡལ། དུག་སེལ་དཀར་པོ། ལྷགས། གསེར།
 ༢། ཏི་ཆ་སྤེལ་ཅོམ་ཞིག་ལྷ་ཟེ་ཅན་གྱི་ཟངས་བཟུར་མའི་ནང་
 རྒྱངས་ན་ཅི་ཡོང་གི་རེད།
 ༣། ལྷ་ཟེ་ཅན་གྱི་ལྷགས་བཟུངས་མ་ལས་ཟངས་ཀྱིས་ལྷགས་གནས་
 སྤོ་བྱེད་ཐུབ་བཅ། རྒྱ་ཆ་ཚན་གྱིས།

༦.༦ རྩ་ཆེའི་ལྷགས་རིགས། Noble Metals

གསེར་ནི་རྣམ་འགྲུར་མི་སྤྱི་བའི་ལྷགས་རིགས་ཡིན་པ་ཁྲིད་ཀྱིས་ཤེས་གསལ་རེད། དེ་ནི་རྒྱ་དང་རྒྱུང་། ལྷ་རྒྱུར་
 རམ་བུལ་ཚཱི་རྩ་རིགས་ཀྱིས་ཀྱང་ལྷགས་རྒྱུ་མི་ཐེབས་པར་གནས་ཐུབ་གྱི་ཡོད། དེར་བརྟེན་གསེར་སྣང་མེད་དུ་འགྲུང་
 བའི་སྐབས་ནི་ཏ་ཅང་མང་བ་ཡིན། འོན་ཏེ་རོས་སུ་གསེར་རྩ་ཆེན་པོ་རྣམས་སའི་གོ་ལའི་ས་ཤུག་གྱི་ནང་ནས་སྤེད་གྱི་ཡོད། གསེར་
 གྱི་འབྲུ་རྒྱས་དེ་བཞིན་དངུལ་དང་གསེར་དཀར་པོར་ཡང་ལྡན་ཅིང་། གསེར་དང་གསེར་དཀར་པོར་**རྩ་ཆེའི་ལྷགས་རིགས་**
 (Noble metals)ཟེར། རྩ་ཆེའི་ལྷགས་རིགས་ཀྱི་དམིགས་བསལ་འབྲུ་ཚོས་ནི། དེ་ཚོའི་བཀྲག་མདངས་རྒྱུན་རིང་གནས་
 ཐུབ་པ་དེ་རེད།

གསེར་ནི་རྒྱ་ཆ་བོ་བར་རྒྱ་ཆེར་སྤྲོད་ཅིང་། དེའི་གཡའ་གནད་དང་རིན་པོང་གྱི་ཆ་ནས་རྩ་ཆེའི་ལྷགས་རིགས་ཤིག་
 དུ་གྲུར་ཡོད། གསེར་སྣང་མེད་ཡིན་ན་མཉེན་ལ་ནར་སྲིང་དང་གདལ་འགྲེམས་ཀྱི་འབྲུ་རྒྱས་ཏ་ཅང་ཆེ། དེར་བརྟེན་གསེར་
 སྣང་མེད་ཀྱིས་གསེར་སྣང་ཏ་ཅང་ཕྲ་མོ་བོ་ཐུབ་པར་མ་ཟད། བདུངས་ན་མཐུག་ཚད་0.00002 mm ཅན་གྱི་གསེར་ཤོག་
 སྐབས་མ་ཆགས་པར་བདུང་ཐུབ། གསེར་ལ་སྤྲིར་བཏང་གི་རྩ་ཆ་འགྲུར་དང་སད་རྩ་ཆ་(Reagents) ཀྱིས་གཞི་དམི་ཐུབ་ཀྱང་
 ལྷ་རྒྱུང་རྒྱངས་གཟུགས་ཀྱིས་གཞི་དམི་ཐུབ་པ་རེད། གསེར་ནི་གཙོ་ཚཱི་(Aqua regia ཟེ་རྒྱུང་ཅན་གྱི་སྤྲུང་དང་ཡང་རྒྱུང་དང་
 འཚོ་རྒྱུང་གར་མའི་སྤྲུང་འབྲུར་ཚད་ 1:3 ཐོག་མཉམ་བསྐྱེས་བྱས་པ་ཞིག་) ནང་བཟུ་ཡི་ཡོད།

ལྷགས་རིགས་ནི་གནའ་མིའི་རྩ་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་དངོས་རྒྱུ་ཤིང་སྤྱོད་ཀྱི་གཅིག་པོ་ཡིན། ལྷགས་རིགས་ནི་རྩལ་རྒྱུ་མིན་པར་མ་ཟད། ལྷགས་རིགས་རྒྱུ་དང་འབྲེལ་བའི་བསལ་མི་ཚོས་ལྷགས་རིགས་དངུལ་གྱི་ཚུལ་དུ་སྤྱོད་འགོ་ཚུགས། ཐོག་མར་ཤིང་ཚོས་སྤྱིར་བཏང་གི་ལྷགས་རིགས་སྤྱད་ཅིང་། ལྷགས་རིགས་རྒྱུ་དང་ལྷགས་རིགས་ཀྱི་གོང་ཚད་གང་ཡིན་ལྟར་གྱི་རིན་གོང་གནས་ཀྱི་ཡོད། ལྷགས་རིགས་ཚེན་པོ་རྣམས་ལྷགས་རིགས་རྒྱུ་དང་ལས་གོང་ཆེ་ཞིང་། ལྷགས་རིགས་འབེལ་ལོད་ཀྱི་ཆ་ནས་རིན་ཚད་ཐག་གཅོད་བྱེད་པ་སྟེ། གསེར་རིགས་ཟེངས་རྟོགས་ལས་གོང་ཆེ་བ་ཡོད།

ལོ་ངོ་ ༡༥༠༠ ཙམ་གྱི་གོང་དུ་ཨེ་ཏེ་བ་པ་ཚོས་ལམ་སྲོལ་གསར་པ་ཞིག་བཏོད་པ་སྟེ། ཤིང་ཚོས་ལྷགས་རིགས་སོ་སོའི་སྤྱོད་རྒྱུ་རང་རང་གི་རིན་གོང་མཚོན་པའི་རྟེན་གསལ་བཏབ་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་བྱས་ནས་ལྷགས་རིགས་རྣམས་འཇམ་ཀར་གྱུར་པ་ཡིན། ཐོག་མའི་དུས་སུ་མི་སྲུང་གྲངས་འཇམ་ཀ་བཞེས་ཚོགས་ཀྱི་མི་རིང་བར་གཞུང་གིས་སྤངས་འཛིན་བྱས་པ་ཡིན། གཞུང་འབྲེལ་འོག་དང་པོ་དེ་ལོ་ ༡༠༠༠ ཙམ་གྱི་གོང་དུ་ཨེ་ཏེ་བ་དང་ཨེ་རན་བར་དུ་བཞེས་པ་ཡིན། དེ་ནི་རྟོག་ཟིང་ཆེ་བའི་དེང་རབས་ནོར་སྤྱོད་འགོ་ལུགས་ཀྱི་སྤོགས་སུ་སྤྱོད་པའི་གོ་མ་པ་དང་པོ་ཡིན།

འོག་བཞེས་པར་ལྷགས་རིགས་དང་སྤྱོད་བཞིན་ཡོད། དངུལ་ཚད་ལྡན་(Sterling-silver ནི་ཕྱུང་མཐར་བརྒྱ་ཆ་ ༩༢.༥ དངུལ་ལྡན་མེད་དང་། དེ་འཕྲོས་ཟངས་སོགས་བསྐྱེད་པའི་ཚད་གཞི་ཞིག་ལ་ཟེར་ཞིང་། དེ་ལྟར་ལུལ་གྱི་དངུལ་འཇམ་ཚད་གཞི་དེ་གཞི་བཟུང་བཞེས་པ་ཡིན། ལྷུ་ར་མཁའ་གྲིས་) གྲིས་དངུལ་འཇམ་བཞེས་པའི་དེ་ལྟར་ལུལ་དུ་དུས་རབས་བརྒྱ་དགུ་པའི་དུས་མཇུག་བར་གནས་ཡོད། ཟངས་དང་། གཤའ་དཀར་(Nickle) ཏི་ཚ་སོགས་ནི་དེང་རབས་ཀྱི་འོག་བཞེས་པར་བཞེས་ཞིང་། དེ་དག་ལ་འོག་བཞེས་ལྷགས་ཞེས་པའི་མིང་ཐོགས་ཡོད། དེང་སྤྱོད་འོག་བཞེས་པའི་རྩ་ཆེ་ཤོས་གཅིག་ཤིང་ལས་བཞེས་པ་མ་ཡིན་པར་ལྷགས་རིགས་འོས་འཚམས་མང་པོ་མཉམ་སྦྲེལ་གྱིས་བཞེས་ཡོད།

སྤྱོད་ཚད་དུ་འང་བེད་སྤྱོད་བྱེད། ཟངས་ལས་ཏེ་ཡང་གོང་ཤིན་ཏུ་ཚུང་བར་བརྟེན་དེང་སྤྱོད་སྤྱོད་སྤྱོད་ཀྱི་ཡོད། གསེར་དང་དངུལ་ནི་ཀམ་ཕུ་འཇམ་ཏེ་འོད་ཚོགས་སྤོམ་ནང་སྤོག་བརྒྱུད་འབྲིང་ཏེ་ཅང་ཡག་པོ་ཡོང་ཆེད་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

གསེར་དང་དངུལ་ནི་རྒྱན་ཆ་བཞེས་ཆེད་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དངུལ་གྱིས་རང་སྤྱོད་ལ་སོགས་པའི་འོད་ཀྱི་བརྒྱ་ཆ་ ༩༠ ཙམ་སྤོག་འཕྲོ་བྱེད་པར་བརྟེན་སྤོག་འཕྲོ་བྱེད་ཚད་མཐོ་བའི་ཤེལ་ཀོ་བཞེས་པར་སྤྱོད་ཀྱི་ཡོད། སྤོགས་གཞན་ནས་བཤད་ན། ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་དག་མཐོང་སྤང་ལ་མདངས་མེད་ཅིང་། སྤྱིར་བཏང་སྤོག་འོད་ཡག་པོ་འཕྲོ་ལེ་མེད།

ལྷགས་རིགས་པལ་མོ་ཆེ་གདལ་འབྲེམས་བྱེད་ཐུབ། གསེར་དང་དངུལ་ནི་གདལ་འབྲེམས་བྱེད་བའི་ཤོས་ཡིན་པས་ཐོ་བས་ཏེ་ཅང་སྤོག་མོར་བརྒྱུད་ཐུབ། རྒྱུད་ཀྱིས་དངུལ་ཤོག་སྤོག་པོས་(རྒྱན་སྤྱོད་ཏིན་དིའི་ནང་ཕར་ཁ་(warkh) ཟེར་

) མངར་བས་ལ་མངོས་རྒྱན་སྒྲིལ་པ་མཐོང་ཡོད་དེས་རེད། ཉ་ཡང་ཡང་ལྷགས་ཤོག་སྤང་མོར་བརྟུང་བྱུང་ཅིང་། ཉ་ཡང་གི་ལྷགས་ཤོག་ནི་བས་རིགས་དང་སྒྲིལ། ཅོག་ལའེ་ཤེ་སོགས་བསྐྱེད་ཆེད་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

ང་ཚོས་མི་ཚེའི་བྱ་གཞག་ཚང་མའི་ནང་ལྷགས་རིགས་འདུས་སྡེ་གི་རྣམ་པའི་ཐོག་ནས་བཞོལ་སྤྱོད་བྱེད། དུལ་རྩལ་ནི་ང་ཚོས་ཉིན་ལྟར་སྤྱོད་སྤྱོད་རྒྱུ་རྒྱུ་ལྟར་གྱུ་བ་ཆ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། ང་ཚོའི་བས་ལ་བྱོ་བ་འདོན་པ་ལྟར་ཚུ་རྒྱུང་ཅན་གྱི་དུལ་རྩལ་ནི་བཟོ་གྲའི་ནང་སྤྱོད་སྤྱོད་ཆེ་བའི་རྩལ་རིགས་མང་པོའི་མ་བཅོས་རྒྱ་ཆ་གཙོ་བོ་ཞིག་ཆགས་ཡོད། ཡར་འདམ་དང་ཤེལ་གོ་ནི་བེད་སྤྱོད་རྒྱ་ཆེར་བྱེད་པའི་དངོས་པོ་ཡིན་ཞིང་། ཡར་འདམ་གྱི་རྒྱ་ཆ་གཙོ་བོ་ནི་འཚོ་རྒྱུང་ཅན་གྱི་དཀར་ཤམ་(Calcium oxide) དང་། སི་ལི་གོ་ནི་འཚོ་རྒྱུང་ཉིས་ལྷན། ཉ་ཡང་འཚོ་རྒྱུང་ཅན་བཅས་རེད། དེ་བཞིན་ཡར་འདམ་ནང་འཚོ་རྒྱུང་ཅན་གྱི་ལྷགས་ཉ་ཅང་ཉུང་དུ་ཞིག་ཀྱང་འདུས་ཡོད། ཡར་འདམ་རྒྱུ་དང་བསྐྱེད་སྤྱོད་དཀར་ཤམ་དང་ཉ་ཡང་། སི་ལི་གོ་ནི་བཅས་འདྲེས་མ་མཉམ་འདུས་ཀྱི་རྣམ་འགྲུར་ག་ལེར་ཐོན་ཏེ་**ཡར་གཟུགས་**(Concrete) ཞེས་པ་དེ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད།

ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའི་རྒྱུ་སྤྱོད་རྒྱ་ཆ་ནི་འཚོ་རྒྱུང་དང་། ཟེ་རྒྱུང་། ཚུ་རྒྱུང་། ལུ་ཟེ། རྩ་ཚོ་(Iodine) རྣམས་རེད། འཚོ་རྒྱུང་ནི་སྤོག་ལྡན་ཀུན་ལ་མཁོ། ཅི་ཤིང་དང་སྤོག་ཆགས་ཚང་མས་རང་ཉིད་གསོན་གནས་ཀྱི་ཆེད་འཚོ་རྒྱུང་བེད་སྤྱོད་བྱེད། དེ་བཞིན་བཟོ་གྲ་དང་ཁྲིམ། གནམ་གྲུ། མེ་ལྷགས་འཕུར་མདེལ་བཅས་པའི་ནང་འབར་བསྐྱེད་ཀྱི་རྣམ་འགྲུར་ཐོན་པར་འཚོ་རྒྱུང་གིས་གཞིགས་འདེགས་བྱེད། རང་བྱུང་གི་རྣམ་པའི་ཟེ་རྒྱུང་གི་སྤྱོད་སྤྱོད་རྒྱ་ཆེན་པོ་མེད། འོན་ཀྱང་དེའི་འདུས་རྩལ་གྱིས་ཅི་ཤིང་ལ་འཚོ་བརྟུང་མཁོ་སྤྱོད་བྱེད། ཅི་ཤིང་སྐྱེ་འཕེལ་ཡག་པོ་ཡོང་ཆེད་མི་བཟོས་རྩལ་ལུང་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། རྩལ་ལུང་འདི་དག་གི་ནང་ཅི་ཤིང་གིས་སྤྱོད་པའི་ཟེ་རྒྱུང་གི་འདུས་རྩལ་ཡོད། ཚུ་རྒྱུང་ལ་སྤོན་གསོད་པའི་རྣམ་པ་ཡོད། དེར་བརྟེན་དེ་ཉིད་རྒྱ་གཙང་མ་བཟོ་བར་བཞོལ་གྱི་ཡོད། ལུ་ཟེའི་སྤྱོད་སྤྱོད་གཙོ་བོ་ནི་བཟོ་ལས་ཀྱི་གལ་ཆེའི་རྩལ་རིགས་ཤོག་ཡིན་པའི་ལུ་ཟེའི་རྒྱུར་སྤྱོད་བྱེད་ཏེ་རེད། རྩལ་གྱིས་སྤོན་གྲུ་སྤྱོད་(Iodine tincture)མི་ཁར་བྱུགས་པ་འཕམ་བྱུགས་པ་མཐོང་སྤོང་ཡོད་དེས་རེད། དེ་ནི་ཨ་རག་ནང་རྩ་ཚུ་བཟུར་མ་གཉེན་འཛོམས་ཀྱི་རྣམ་པ་ལྡན་པ་ཞིག་རེད།

ལྷགས་རིགས་དང་འདྲ་བར་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པའང་འདུས་རྩལ་གྱི་རྣམ་པར་སྤྱོད་སྤྱོད་ཆེན་པོ་ཡོད། ལུ་ཟེ་ནི་ལུ་ཟེ་ཅན་གྱི་རྒྱུར་བཟོ་སྤྱོད་ཀྱི་ཆེད་དུ་རྒྱ་ཆེར་སྤྱོད་ཅིང་། ལུ་ཟེ་ཅན་གྱི་རྒྱུར་ནི་ལྷགས་རིགས་མང་པོ་ནས་ལུ་ཟེ་ཅན་གྱི་རྒྱ་ཆུ་བསྐྱེད་ལེན་བྱེད་པར་བེད་སྤྱོད་ཉ་ཅང་ཆེན་པོ་ཡོད་པས་རྩལ་འགྲུར་བཟོ་ལས་ནང་གལ་འགངས་ཆེ། དེ་བཞིན་ཟེ་

ཨ་ཚུ་པ་པུ་ལ་ཚན་ཅུ་ (Acharya Prafulla Chandra Ray) རི་རྩ་འགྲུར་རིག་པ་སྤྱི་དང་རྒྱལ་པར་སྤྱི་རྩམ་མ་ཡིན་པའི་
 རྩ་འགྲུར་རིག་པར་བྱང་ཚུབ་པ་ཞིག་རེད། ཁོང་དང་ཁོང་གི་སློབ་མ་ཚོས་འདུས་རྩིས་གསུམ་པ་མང་པོ་བསྐྱུན་ཏེ་དེ་ཚོའི་བྱུང་ལུ་ལ་
 བཏག་དབྱེད་བྱས་པ་རེད། ཁོང་གི་སྤྱི་ལོ་༡༨༧༡ ལྷ་པོ་ཚེས་༡ ཉིན་དང་སྐབས་རྒྱང་ལ་རྩེ་གི་ཁོངས་ཡིན་པའི་ཡུལ་ར་རུ་ལི་ ཀ་ཏི་
 པ་ར་ (Raruli-Katipara) ལ་འབྱུངས། ཁོང་གིས་ཀ་ལི་ཀ་ཏིའི་མཐོ་སློབ་ཅིག་ནས་དངོས་ཁམས་དང་རྩ་འགྲུར་ལ་སློབ་སྦྱོང་གནང་
 བ་དང་། དེ་རྩིས་དབྱིན་ཡུལ་ནང་སློབ་སྦྱོང་ལུ་མཐུན་བྱ་རྒྱུའི་སློབ་ཡིན་ཐོབ། ཨི་ཌན་བག་ (Edinburgh) གཙུག་ལག་སློབ་ཁང་
 རས་ཚན་རིག་གི་ཐོག་འབྲུམ་རམས་པའི་བསྐྱབ་པ་མཐུར་མོན་རྩིས། སྤྱི་ལོ་༡༨༩༧ ལོར་རྒྱ་གར་ལ་ལོག་ནས་ཀ་ལི་ཀ་ཏིའི་གཙུག་
 མཐོ་སློབ་ནང་རྩ་འགྲུར་རིག་པའི་དགོ་ནན་གི་ཐུག་ལས་གནང་འགོ་རྒྱུགས། སྤྱི་ལོ་༡༩༡༦ ལོར་ཀ་ལི་ཀ་ཏིའི་གཙུག་ལག་སློབ་ཁང་
 གི་ཚན་རིག་མཐོ་སློབ་དུ་གནས་སློབ་ནས་རྩ་འགྲུར་རིག་པའི་པ་ལི་ཏི་སློབ་དཔོན་ (Palit Professor) ཐོག་མ་དེ་གནང་། ཁོང་མཐོ་
 སློབ་དེའི་དབྱེད་འཛིན་ལོ་༡༥ གནང་(༡༩༡༡ རས་༡༩༡༦ བར) ཞིང་སྤྱི་ལོ་༡༩༤༤ ལྷ་པོ་ཚེས་༡༦ ཉིན་སྤྱི་གཤེགས། ཁོང་གི་རྒྱ་
 གར་གི་དེང་རབས་རྩ་འགྲུར་རིག་པའི་སློབ་འབྲེད་མཁན་དུ་བརྗེ་བྱིང་། ཁོང་གིས་རྒྱ་གར་རྩ་འགྲུར་སློབ་ཁང་དང་རྒྱ་གར་རྩ་
 འགྲུར་ཚོགས་པ་གསུམ་འཇུགས་གནང་བར་མ་ཟད་རྒྱང་གལ་རྩ་འགྲུར་དང་སློབ་རྩིས་ལས་དོན་ཁང་བཙུགས་ཏེ་རྒྱལ་འདུན་དུ་ལུ་ཟེ་ཅན་
 དང་ཟེ་རྒྱང་ཅན་གི་རྒྱུར་རྩིས་ལུ་སློབ་སློབ་ཆེ་བའི་རྩ་འགྲུར་སློབ་པོ་སྐྱུན་བྱས། ཁོང་གི་གནའ་བོའི་རྒྱ་གར་གི་རྩ་འགྲུར་རིག་པར་བྱགས་
 རྒྱང་ད་ཅང་ཆེན་པོ་ཡོད་སྟབས་དེའི་ཐོག་ཞིབ་འཇུག་གཏིང་ཟབ་གནང་སྟེ་རྒྱལ་འདུན་གནང་བའི་དེབ་ཉིན་རྒྱུའི་རྩ་འགྲུར་རིག་པའི་
ལོ་རྒྱུས་ཞེས་པ་བརྩམས་ཡོད།

རྒྱུང་ཅན་གི་རྒྱུར་ནི་ཟེ་རྒྱུང་ཅན་གི་ཚུ་ (Nitric salts) བཟོ་བར་སྤྱོད་ཅིང་། ཟེ་རྒྱུང་ཅན་གི་དུལ་ (Nitrate of silver) རི་
 འདུ་པར་ནང་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད།

- དྲི་བར་ལན་ཐོབས།**
- ༡། ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ནང་རྒྱུ་པ་གི་སྤྱོད་སློབ་ལོད་གི་ཐོ་གཞུང་ཞིག་བཟོས།
 - ༢། མ་ལ་ལུ་ཚུའི་གིན་སྤྱར་ (Iodine tincture) བྱུགས་དོན་ཅི།
 - ༣། རྒྱ་གཙང་བཟོའི་བཟོ་གུའི་ནང་རྒྱུ་པ་གི་སྤྱོད་སློབ་ལོད་འབྲེལ་བཟོད་བྱོས།
 - ༤། གནམ་གུ་བཟོ་བར་ད་ཡང་སྤྱོད་དོན་ཅི།

6.1 ལྷན་སྦྲུང་བསྐྱེས་ལྷགས། Common Alloys

ལྷགས་རིགས་བརྒྱ་ཆ་བརྒྱ་ལྷད་མེད་པ་ནི་ཉ་ལམ་མི་སྲིད་པ་ལྟ་བུ་རེད། ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ནང་སྐབས་མང་པོར་ ལྷགས་རིགས་ལྷད་མེད་ཀྱི་ཤེད་སྦྲུང་བུ་ཡུལ་དེ་ཙམ་ཡོང་གི་མེད་པས། ལྷགས་རིགས་ལ་ལྷགས་རིགས་གཞན་ནམ་ལྷགས་ རིགས་མ་ཡིན་པ་འོས་འཚོམས་བསྐྱེས་ན་དགོས་མཁོའི་ཁྱད་རྣམས་ལྡན་པར་འགྱུར་གྲུབ། དེ་འདྲའི་འདྲེས་མར་བསྐྱེས་ ལྷགས་(Alloy)ཟེར། ལྷགས་རིགས་ཤིག་ལ་ཚོས་མཚུངས་ལྷགས་རིགས་གཞན་ནམ་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་ པ་བསྐྱེས་ཏེ་གྲུབ་པའི་འདྲེས་མ་དེར་བསྐྱེས་ལྷགས་ཟེར།

ཚོང་ལས་ཀྱི་ཆ་ནས་བཤད་ན། གལ་འགངས་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་བསྐྱེས་ལྷགས་ནི་ལྷགས་(iron)རེད། ལྷགས་ཀྱི་ནང་ ཀར་པོན་ཉུང་དུ་ཞིག་བསྐྱེས་ན་ངར་ལྷགས་(Steel)སུ་གྱུར་གྱི་རེད། དེ་ནི་མེ་འཁོར་ལྷགས་ལམ་དང་ཟམ་པ་བསྐྱེས་པར་ བཀོལ་གྱི་ཡོད། བཙའ་ཐུབ་ངར་ལྷགས་ནི་ང་ཚོའི་བྱིས་ནང་གི་ཐབ་ཆས་ཟས་སྡོད་བཟོ་བར་སྦྲུང་གྱི་ཡོད། དེའི་ནང་

ལྷགས་(བརྒྱ་ཆ་༥༠) དང་ཀོ་ལྷགས་(བརྒྱ་ཆ་༡༥) གཤམ་ དཀར་(བརྒྱ་ཆ་༡) ཀར་པོན་(བརྒྱ་ཆ་0.4)བཙས་ཡོད། མེན་ལྷགས་ བརྒྱ་ཆ་༡% ཙམ་ཡོད་པའི་མེན་ངར་ལྷགས་(Manganese steel)ནི་ ཐོག་མར་ཚ་ཚད་1000 °C ཐོག་ཚ་པོ་བཟོས་ཤེས་ཚུའི་ནང་སློབ་ དུ་གང་སངས་གཏོང་བའི་ཐབས་ལ་བརྟེན་ནས་ལྷགས་འདི་ཤིན་ཏུ་ མཐུགས་པོ་བཟོ་གྲུབ། ལྷགས་ཁབ་ལེན་སྲུས་ལྡན་ནི་ཉ་ཡང་དང་གཤམ་ དཀར་(Nickel) ངར་ལྷགས་ནང་གི་ཀོ་བུལ་(Cobalt) བཙས་ལྡན་ པའི་བསྐྱེས་ལྷགས་ལས་བཟོ་གྲུབ། བསྐྱེས་ལྷགས་འདིར་ཡོངས་གྲགས་

མི་ཚོས་ཐོག་མར་ཟངས་བཟོ་སྤངས་ཤེས་པ་དང་ དེ་ནས་ཟངས་དང་ལྷགས་རིགས་ཁེན་འདྲེས་པའི་ལེ་ཞེས་ པ་དེ་བཟོ་སྤངས་ཤེས་པའི་ཁྱད་སྤྱོད་འདྲེས་ཡོད། དེ་ ལྟར་ལེ་ཆས་དུས་རབས་ཀྱི་འགོ་ཚུགས་པ་རེད། མིས་ལེ་ ལྷན་དེ་དངོས་ཆས་སྤྲོ་ཚོགས་བཟོས་ཡོད། དེ་ནས་མིས་ ལྷགས་འདོན་སྤངས་ཤེས་ཏེ་ལྷགས་ཆས་དུས་རབས་ཀྱི་འགོ་ ཚུགས། ང་ཚོས་ད་དུང་ཡང་ཉིན་རེའི་དགོས་མཁོ་དང་བཟོ་ ལས་ཀྱི་དགོས་མཁོ་སྤོང་ཆེད་ལྷགས་ལྷན་ལྷན་བུ་ཤེད་སྦྲུང་ རྱེད་བཞིན་ཡོད།

དབྱེན་མིང་དུ་གོང་གསལ་ལྷགས་རིགས་གསུམ་གྱི་དབྱེན་མིང་གི་ཐོག་མའི་གསལ་ལྷན་ལས་དངས་ཏེ་ཨལ་ཞི་ཀོ་(Alnico)ཟེར། ཟངས་ནི་སྦྲུང་སློ་ཆེ་བའི་བསྐྱེས་ལྷགས་བཟོ་བར་བཀོལ་བའི་གལ་ཆེའི་རྒྱན་སྦྲུང་ལྷགས་རིགས་ཤིག་རེད། ལེ་ (Bronze)ནི་ཟངས་ཀྱི་བསྐྱེས་ལྷགས་ཤིག་ཡིན་ཞིང་། དེའི་ཆ་བདུན་ཟངས་དང་ཆ་གཅིག་ཁེན་(Tin)རེད། ལེ་ནི་ལུགས་ ལྷགས་པར་སྤྲོ་ཞིང་ཟངས་ལས་ཉ་ཙམ་གིས་མཐུགས་པ་ཡོད། ཟངས་ཀྱི་བསྐྱེས་ལྷགས་གལ་ཆེ་གཞན་ཞིག་ནི་བྱིས་སྦྲུང་སྦྲུང་ ཆས་བཟོ་བར་བཀོལ་བའི་ཏུང་(German silver/nickel silver)རེད། དེའི་ནང་ཟངས་བརྒྱ་ཆ་༦༠ དང་། ཏི་ཆ་བརྒྱ་ཆ་ ༣༥ གཤམ་དཀར་བརྒྱ་ཆ་༡༥ ལྡན་ཡོད།

འདས་མ་ཐག་པའི་ལོ་རབས་གསུམ་ནང་ཉ་ཡང་གི་བསྐྱེས་ལྷགས་སྤྱོད་ཚད་ཉ་ཅང་གིས་འཕམ་ཡོད། ཉ་ཡང་གི་བསྐྱེས་ལྷགས་ནི་ཡང་ཞིང་མཁུགས་ལ་བཅོལ་འགོག་གི་རྣམས་པ་ལྟར། དེ་ཐབ་ཚང་གི་སྤྱོད་ཆས་དང་འཕུར་ཆས་བཟོ་བར་བཀོལ་ཞིང་། མཚོ་ཚུ་བྱུང་པའི་བྱེད་ལས་ལྟན་པས་གྲུ་གཟིངས་བཟོ་བར་ཡང་བཀོལ་གྱི་ཡོད། རེ་ལུ་མིག་༤༡ གིས་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ནང་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་རྒྱན་སྤྱོད་བསྐྱེས་ལྷགས་འགའ་ཞིག་གི་བྱུང་ཆ་བརྟན་གྱི་ཡོད།

- དྲི་བར་ལན་ཐོབས།**
- ༡། བཅོལ་བྱུང་བར་ལྷགས་ཀྱི་བྱུང་ཆ་གང་ཡིན་གྱིས།
 - ༢། ལི་ལི་བྱུང་ཆ་ག་རེ་རེད་དམ།
 - ༣། བསྐྱེས་ལྷགས་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་བཤད་གྱིས།

རེ་ལུ་མིག་༤༡ རྒྱན་སྤྱོད་བསྐྱེས་ལྷགས་འགའ་ཞིག་གི་བྱུང་ཆ།

བསྐྱེས་ལྷགས།	བྱུང་ཆ།	སྤྱོད་སྡོ།
ངར་ལྷགས།	ལྷགས་དང་ཀར་ཤོན།	གྲུ་གཟིངས་དང་ལྷུ་ཁྲུ་བྱུང་བའི་ལོ། མེ་འཁོར་ལྷུ་ཁྲུ་ལམ། ཟམ་པ། ལྷུ་ཁྲུ་འཁོར། འཕུལ་ཆས་སོགས་བཟོ་སྐྱེན་ཆེད།
བཅོལ་བྱུང་བར་ལྷགས།	ལྷུ་ཀོ་ལྷུ་ཀོ། གཤམ་དཀར།	ཟས་བཟོ་སྤྱོད་དང་གྲི། གཤམ་བཅོལ་ཡོ་ཆས་སོ། ལི་ཟངས་དང་ཁྲི། ལྷུ་བརྟན་དང་། ཁམ་ཀ། དྲི་ལུ། ཉགས་མ། མཛེས་རྒྱན་སོགས།
ལི།	ཟངས་དང་ཁྲི།	སྤྱོད་ཆས་དང་གཙུག་རྒྱུ་ལ། གཙུག་གདན། མཛེས་རྒྱན་
རག།	ཟངས་དང་ཉི་ཚ།	དངོས་ཆས། རོ་ལ་ཆ་སོགས།
ཨལ་ནི་ཀོ་(Alnico)	ལྷུ་དང་ཉ་ཡང་གཤམ་དཀར་ཀོ་བལ།	ངར་ལྷགས་བཟོ་ཆེད།
ལྷུ་བྱུང་ཡང་ལྷུ།	ཉ་ཡང་དང་ཟངས། མཚན་ལྷུ། དཀར་གཡལ།	གནས་བྱུང་ཆ་གས་དང་རྒྱངས་ལྷུ་འཚོད་སྤྱོད་སོགས།

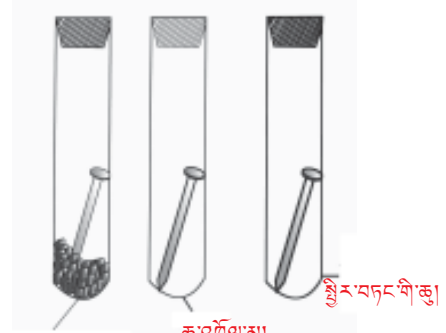
༤.༧ བཅོལ་བཟད། Corrosion

ཁྱིད་གྱིས་ལྷགས་གཟེར་དང་། གཙུག་རྒྱུ་ལ། ལྷགས་སྤྱུབས། ལྷགས་གདོང་རྣམས་རྒྱང་ཁམས་ནང་དུས་ཡུན་གང་ཅམ་བཞག་ན་བཅོལ་ཆགས་པ་མཐོང་ཡོད་དེས་རེད། བཅོལ་ཆགས་པའི་རིམ་པ་དེ་ལྷགས་རོས་སུ་དེ་ཅམ་ཆགས་དམ་པོ་མེད་པར་གནས་ཡོད། དེར་བརྟེན་བཅོལ་ཆགས་པའི་རིམ་པ་དེ་བཅོལ་ཆགས་ཡུལ་ནས་ལས་སྤོར་འཕུལ་བྱུང། **ལྷགས་**

གྱི་རིམ་སུ་ལྷགས་རིགས་འདུས་རྗེས་གྲུབ་པ་ལ་བརྟེན་ནས་ལྷགས་རིམ་རིམ་པས་འཕྲོ་བརྒྱག་དུ་གཏོང་བ་
 དེར་བཅའ་ཟད་(Corrosion)ཟེར། ལྷགས་ལ་རུལ་བསྐྱད་ལུང་བ་དེར་བཅའ་ཆགས་པ་(Rusting)ཟེར། ལྷགས་
 ལ་བཅའ་ཆགས་ཏེ་བེད་མེད་དུ་གྱུར་པ་དེས་རྒྱལ་ཁབ་གྱི་ནོར་སྲིད་ལ་ཚབས་ཆེའི་གྲོང་གུན་ཡོང་གི་ཡོད། བཞུང་ཚན་ཟུན་
 པའི་རྒྱང་ནང་ལྷགས་བཞག་ན་བཅའ་ཆགས་སྐྱབས་པར་བརྟེན། བཅའ་ཆགས་རྒྱུན་དང་དེ་འགོག་ཐབས་ཤེས་རྒྱ་གལ་ཆེ།

བྱེད་སྒོ་བརྒྱན་པ།

ལྷགས་གཟེར་གསར་པ་མེ་སྐྱགས་པའི་བརྟག་སྲུག་གསུམ་གྱི་
 སྐྱེག་གིས་བརྟག་སྲུག་དང་པོ་དེའི་ནང་བརྒྱན་མེད་ཚུ་རྒྱང་ཅན་གྱི་དཀར་
 ཤམ་(Calcium chloride)སྐྱགས་ཏེ་རྒྱང་སྐམ་སངས་བཟོ་དགོས། བརྟག་
 སྲུག་གཉིས་པའི་ནང་འཚོ་རྒྱང་བཞུས་མ་ཡོངས་རྒྱགས་སྲིར་བཞོན་པའི་
 རྒྱ་འཁོལ་མ་གང་དེས་སྐྱགས་དགོས། བརྟག་སྲུག་གསུམ་པའི་ནང་རྒྱ་
 སྐྱེན་བྱ་སྐྱགས་དགོས། དེ་ནས་བརྟག་སྲུག་གསུམ་ཀའི་ཁ་འགྲིག་སོལ་
 ཁ་གཅོད་གྱིས་བཀག་སྟེ་ཉིན་གསུམ་བཞི་རང་མལ་དུ་འཛོག་དགོས། དེ་
 ནས་བརྟག་སྲུག་ནང་གི་གཟེར་ལ་སྟོན་དང་། བརྟག་སྲུག་དང་པོ་དང་



བརྒྱན་མེད་ཚུ་རྒྱང་
 ཅན་གྱི་དཀར་ཤམ།
 རྒྱ་འཁོལ་མ།
 དེ་མེ་སུ་ལྷགས་ལ་བཅའ་ཆགས་པ།

གཉིས་པའི་ནང་གི་གཟེར་ལ་བཅའ་ཆགས་མེད་པ་དང་བརྟག་སྲུག་གསུམ་པའི་ནང་གི་གཟེར་དེར་བཅའ་ཆགས་པ་མཐོང་
 གི་རེད།

གོང་གི་ཚོད་བརྒྱའི་ཐོག་ནས་ལྷགས་ལ་བཅའ་ཆགས་པར་རྒྱ་དང་རྒྱང་(འཚོ་རྒྱང་)གཉིས་ཀ་དགོས་པ་བརྟན་
 ཡོད་ཅིང་། དེས་ལྷགས་ལ་བཅའ་ཆགས་པ་ལས་འགོག་ཐབས་གང་ཡོད་གྱི་ཁྲུངས་སྟེ་སྲོད་གྱི་ཡོད། དེ་ཡང་བཞུང་ཟུན་
 རྒྱང་དང་མ་འཕྲད་པ་བྱས་ན་ལྷགས་ལ་བཅའ་ཆགས་རྒྱ་འགོག་ཐབས་ཅིང་། དེ་ལྟར་བྱེད་པར་ཐབས་ལམ་ཁ་ཤས་ཤིག་ཡོད།

ཚོན་ཅི་བྱུགས་པ།

བཅའ་འགོག་ཐབས་ལམ་སྟབས་བདེ་ཤོས་ཤིག་ནི་ལྷགས་ལ་ཚོན་ཅི་གཏོང་རྒྱ་དེ་རེད། དེ་ནི་རང་ལྷགས་ལས་
 གྲུབ་པའི་འཛིན་ཆས་དང་། ལྷགས་ཟམ། མེ་འཁོར་གྱི་ལྷགས་སྟོམ། འགྲུལ་སྐྱེལ་དང་དོས་སྐྱེལ་སྐྱུམ་འཁོར་གྱི་འཁོར་
 སྟོམ་ལ་བཀག་ཅི་གཏོང་དགོས་པའི་རྒྱ་མཚན་དེ་རེད། དེད་ཅག་གི་བྱིམ་ནང་ལྷགས་དང་རང་ལྷགས་ལས་བཟོས་པའི་
 ཅ་དངོས་ཤལ་མི་ཆེར་བཅའ་མི་ཆགས་པའི་ཆེད་ཚོན་ཅི་བྱུགས་ཡོད་པ་རེད།



གལ་ཆེའི་མིང་ཚིག

Ore ལྷགས་དོ།	Bronze ལ།	Metallurgy བཙོ་སྐྱུང་རིག་པ།	Metallic lustre ལྷགས་རིགས་བཀྲག་མདངས།
Conductivity བརྒྱན་འབྲིད་ཀྱི་བྱུང་ཚོས།	Activity series སྐྱེན་རིམ།	Aqua regia གཙོ་ཚུའི།	Hardness སླ་མཁྲེགས་ཀྱི་བྱུང་ཚོས།
Karat སྲང་འབྲ།	Alloy བསྐྲེས་ལྷགས།	Corrosion བཙའ་ཟད་	Malleability གདལ་འགྲེམ་གྱི་བྱུང་ཚོས།
Galvanisation ལྷགས་ཚི་བྲུགས་པ།	Electroplating སྒོག་ཚི་གཏོང་བ།	Noble metal རྩ་ཆེའི་ལྷགས་རིགས།	Tungsten དོ་སྦྱིང་ནག་པོ།
Cadmium ཏི་ཚ་སྦྱེས།	Platinum གསེར་དཀར་པོ།	Graphite དོ་སྦྱག	Fractional distillation རྒྱངས་འགྱུར་ཆ་འབྲེད།



སློབ་ཚན་བསྟུན་དོན།

- ཅེ་རྩེ་སྤྱི་མཐུན་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་དང་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པ་གཉིས་སུ་དབྱེ་ཐུབ།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་དང་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པ་ཁ་གསལ་ལྟར་མེད་པའི་རྣམ་པར་འབྱུང་།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་ལ་མོ་ཆེ་ཞི་རང་བྱུང་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་བྱུང་བ་ཤིང་།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་ལ་བཀའ་མཁུ་མཁུ་དང་། ཉམ་སྲིང་། ས་མ་སྲིག་སྲིག། བརྒྱན་འབྲིང་སོགས་ཀྱི་ཁྱད་ཚོས་ལྡན།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པའི་ཁྱད་ཚོས་ལ་མོ་ཆེ་ཞི་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་ཀྱི་སློབ་ལྟར་གྱུར་བ་ཡིན།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་བསྐྱེད་སྐྱོར་གྱི་ལུས་པ་ལས་འཛོལ་རྒྱུ་ཅན་གྱི་ཚོ་རྒྱུ་(basic oxide)ལྡན་པར་གྱུར།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པ་བསྐྱེད་སྐྱོར་གྱི་ལུས་པ་ལས་འཛོལ་རྒྱུ་ཅན་གྱི་སྐྱུར་(acidic oxide)ཏུ་གྱུར།
- དུལ་རྩེ་སྤྱིའི་རྣམ་པར་འབྱུང་སྐྱེན་པའི་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་འགའ་ཞིག་ལྟ་དང་འབྲུན་ན་རྣམ་པར་འབྱུང་བོན།
- ཏེ་ཡང་དང་དཀར་གཡུ་སྤྱིའི་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་རྣམས་སྐྱུར་དང་འབྲུན་ན་རྣམ་པར་འབྱུང་བོན།
- ལྷ་མོ་སྤྱིའི་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པ་སྐྱུར་གྱི་ཉིང་ཁྲ་དང་འབྲུན་ན་རྣམ་པར་འབྱུང་བོན།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་སྐྱེན་པའི་མ་མཐོ་བ་ཚོས་སྐྱེན་པའི་མ་དམའ་བའི་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་བརྗེ་བསྐྱུར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།
- གསེར་དང་དངུལ། གསེར་དཀར་སོ་རྣམས་ཅ་ཆེའི་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་ཤིང་། དེ་དག་ལ་རྒྱུང་དང་ཆུ། ལྷུང་བཅས་ཀྱིས་བྱུགས་ཀྱིན་ཐེབས་མི་ཐུབ།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་དང་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པ་གཉིས་ཀ་ཉིན་ཤིང་འཛོལ་བའི་ནང་བེད་སློང་ཡོད།
- བསྐྱེད་སྐྱོར་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པ་དང་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་མ་ཡིན་པ་བསྐྱེད་སྐྱོར་པའི་འདྲེས་མ་ཤིང་།
- འཛོལ་ཉིན་ཤིང་འཛོལ་བའི་ནང་བསྐྱེད་སྐྱོར་གྱི་ལུས་པ་ལས་འཛོལ་རྒྱུ་ཅན་ལྟར་བེད་སློང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།
- རྒྱལ་སྤྱིའི་རྒྱལ་སྤྱིའི་རིག་པ་ལ་བཅོམ་མི་ཆགས་པའི་ཆེད་ཐབས་ལས་འདྲ་མིན་མང་སོ་བེད་སློང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

སྒྲིབ་ཚན།

- 1) གདལ་འགྲེམས་ཀྱི་ཁྱད་ཚོས་དང་། ནར་སྲིང་གི་ཁྱད་ཚོས། བརྒྱུད་འབྲིང་གི་ཁྱད་ཚོས་བཅས་ཀྱི་ཐོག་ནས་ལྷགས་དང་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་རྒྱས་མཚུངས་བསྟར་གྱིས།
- 2) དཀར་གཡའ་དང་མུ་ཟེ་གཉིས་དཔེ་མཚོན་དུ་བཀོལ་ནས་ལྷགས་རིགས་དང་ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པས་ཁྱད་ཚོས་མི་འདྲ་བའི་སྒོ་ནས་འཚོ་རླང་ཅན་ཇི་ལྟར་ཐོན་སྐྱེད་བྱེད་ཚུལ་འགྲེལ་བཤད་གྱིས།
- 3) ལྷགས་ལ་བཅའ་ཆགས་པར་རླང་དང་རླུ་གཉིས་ཚོགས་དགོས་པ་བྱེད་ཀྱིས་ཇི་ལྟར་གསལ་སྟོན་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་ནམ།
- 4) བད་གྲུག་ནང་ནས་ཚོག་གང་འོས་བདམས་ཏེ་གཤམ་གསལ་བརྗོད་པ་ཁག་ཆ་ཚང་བར་བཟོས།
 - 1) ཅ་ཚེའི་ལྷགས་རིགས་ནི་འདྲེས་(ལྷད་མེད་པ་/འདུས་རྗེས་) ཀྱི་རྣམ་པར་འབྱུང་།
 - 2) ལྷགས་རིགས་མ་ཡིན་པ་ནི་སྤྱིར་བཏང་(གདལ་འགྲེམས་བྱུང་པ།/ཆག་སྐྱེ་པོ་) རེད།
 - 3) དུག་སེལ་དཀར་པོ་(potassium) བསྐྱེད་ཚེ་(འཚོ་རླང་ཅན་གྱི་སྤྱིར་/འཚོ་རླང་ཅན་གྱི་ཚུ་) ཆགས་ཀྱི་རེད།
 - 4) (རྩ་ཚུ་/བུར་མིན་) ལ་གཉེན་འཛོམས་ཀྱི་ཁྱད་རྒྱས་ལྡན།
 - 5) ཏུང་གི་གྲུབ་ཆ་གཙོ་བོ་ནི་(ཟངས་/དངུལ་) རེད།
- 5) གཤམ་གསལ་གྱི་བརྗོད་པ་འགྲིགས་པ་དང་ཚོར་བ་གང་ཡིན་ནགས་ཚུ་བས།
 - 1) དཀར་གཡའ་ལས་བྱུལ་རྗེས་རྣམ་འགྱུར་སྐྱེན་པ་ཡོད།
 - 2) དཀར་གཡའ་རླུ་གང་མོ་དང་འཕྲད་ཚེ་རྣམ་འགྱུར་ཐོན།
 - 3) ལྷགས་རིགས་ཚང་མ་སྡོད་ཁང་གི་དྲོད་ཚད་ནང་སྲ་གཟུགས་ཀྱི་རྣམ་པར་གནས་ཀྱི་ཡོད།
 - 4) ལྷགས་སྤེ་ལི་ཡམ་(Gallium) ཀྱི་བཟུ་ཚད་དམའ་པོ་ཡིན།
 - 5) གསེར་ནི་མཁྲིགས་པོ་བཟོ་ཆེད་ཟངས་དང་བསྐྱེད་བྱེད།
- 6) གཤམ་གསལ་གྱི་སྐབས་སུ་ཅི་བྱུང་ངམ།
 - 1) ཏུ་ཡང་གི་ལྷགས་ཤོག་སྤང་ལ་ཚུ་རླང་དང་ཡང་རླང་གི་སྤྱིར་ལྷགས་ན།
 - 2) མུ་ཟེ་སྤེ་མའི་སྤེ་ཟེ་རླང་ཅན་གྱི་སྤྱིར་གྱི་ཉིང་ཁུ་ཚོ་པོ་ལྷགས་ན།

- ག) རྩལ་སྤྱོད་པུ་ལ་རྩལ་སྤྱོད་པ།
- ང) ཟངས་ལྷ་ཟེ་ཅན་བཟུང་མའི་ནང་ཉི་མོ་འབྲུ་ཁ་གསལ་རྩལ་སྤྱོད་པ།
- ཅ) རྩལ་སྤྱོད་ལྷ་ཟེ་འཇོ་རྩལ་སྤྱོད་ཉི་མོ་ལྷ་ཟེ་བཟུང་པ།
- གོང་གསལ་ཁག་སོ་སོའི་རྩལ་སྤྱོད་རྩལ་སྤྱོད་མཚན་པའི་མཉམ་བུ་བྱིས།
- ༥༡ གསལ་གསལ་གྱི་རྩལ་སྤྱོད་པ།
 - ༡) དུལ་ཞི་ཤེལ་ཞོ་བཟོ་བར་བེད་སྤྱོད་བྱེད།
 - ༢) ཉ་ཡང་ཞི་སྤྱོད་སྤྱོད་བཟོ་བར་བེད་སྤྱོད་བྱེད།
 - ༣) རྩལ་སྤྱོད་ཟེ་ཟེ་རྩལ་སྤྱོད་ཉ་ཡང་ལས་བཟོས་པའི་སྤྱོད་ནང་ཉར་ཚགས་བྱེད་མི་རུང་།
 - ང) རྩལ་སྤྱོད་ཟེ་ཟེ་པ་དང་ཁང་པ་འཇུགས་སྤྱོད་གྱི་ཚེད་བེད་སྤྱོད་བྱེད།
 - ཅ) རོ་སྤྱོད་(Graphite)ཞི་སྤྱོད་སྤྱོད་ནང་སྤྱོད་སྤྱོད་ལྷ་ཟེ་སྤྱོད།
 - ཆ) རྩལ་སྤྱོད་པའི་བེད་སྤྱོད་མ་བཟོང་གོང་རྩལ་སྤྱོད་ཅི་གཏོང་གི་ཡོད།
- ༥༢ གསལ་གསལ་དོན་གནད་ཁག་གི་སྤྱོད་མཚན་པ་བཟུང་མེ་བྱིས།
 - ༡) བཅོམ་སྤྱོད་འགོག་སྤྱོད།
 - ༢) རྩལ་སྤྱོད་པའི་བཅོམ་སྤྱོད་གི་བཟུང་མེ།
 - ༣) རྩལ་སྤྱོད་རྩལ་སྤྱོད་དང་རྩལ་སྤྱོད་མ་ཡིན་པའི་སྤྱོད་སྤྱོད།
 - ང) བཟུང་མེ་རྩལ་སྤྱོད།
 - ཅ) ཅ་ཚེའི་རྩལ་སྤྱོད།
- ༥༣ རྩལ་སྤྱོད་པའི་བཟུང་མེ་བཟུང་མེ་ལྷ་ཟེ་རྩལ་སྤྱོད། ཟེ་རྩལ་སྤྱོད། ཟངས་བཅས་སོ་སོའི་གཏོང་ཁ་རྩལ་སྤྱོད་ལྷ་ཟེ་ལྷ་ཟེ།
- ༥༤ རང་གི་ཉེ་འཁོར་ནས་རྩལ་སྤྱོད་དང་བཟུང་མེ་རྩལ་སྤྱོད་ལས་བྱུང་པའི་དངོས་རྩལ་བཟུང་མེ་དེ་ཚེའི་བྱུང་ཁ་གང་ཡིན་ཤེས་བྱུང་པ་བྱིས།