ജനറൽ സയൻസ്

പുസ്തകം 5.

ഗവൺമെൻറ് നിയമിച്ച കമ്മിറ്റി
തയ്യാറാക്കിയതു്.

വില: 1ക.

1961

ജനറൽ സയൻസ്

പുസ്തകം 5

ഗവമ്മെൻറ് നിയമിച്ച
കമ്മിറ്റി തയ്യാറാക്കിയതു്.

(പകർപ്പവകാശം ഗവമ്മെൻറിനു്)

1961

വില രൂ. 1

Printed at
VISWANATH PRESS, ERNAKULAM
FOR
THE GOVERNMENT OF KERALA

© GOVERNMENT OF KERALA

വിഷയവിവരം

UNIT I

പുറം

നമ്മുടെ പരിസരങ്ങൾ

a മണ്ണ് 1

b സസ്യങ്ങൾ 7

c ജന്തുക്കൾ 13

d സൂര്യൻ, ഗ്രഹങ്ങൾ, ചന്ദ്രൻ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, കാലങ്ങൾ, വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും 24

UNIT II

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രകൃതം

a വായു 42

b വെള്ളം 46

c വെള്ളത്തിന്റെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ 50

d അംഗാരം (കാർബൺ) 59

e കരിയുപ്പ് 68

UNIT III

പ്രവർത്തനശക്തിയും പ്രവൃത്തിയും

a ലഘുയന്ത്രങ്ങൾ 79

b താപം 88

പുറം

c പ്രകാശം

I വക്രതലദർപ്പണങ്ങളിലെ പ്രതിഫലനം 98

II അപഭംഗം 108

d വിദ്യുത്

I കാന്തഫലം 117

II താപഫലം 128

III വിദ്യുത്തിന്റെ രാസഫലം 134

UNIT IV

ജീവൻ

a കോശവും മൂലദ്രവ്യവും 139

b ലഘുജീവികം 141

c സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും പോഷണം 155

d വളർച്ചയും ഉല്പാദനവും 170

UNIT V

മനുഷ്യശരീരം — ഒരു യന്ത്രം

a വിസർജ്ജനം 182

b ആരോഗ്യവും രോഗങ്ങളും 191

c ആഹാരവും ആരോഗ്യവും 205

ജനറൽ സയൻസ്

പുസ്തകം 5

UNIT I

നമ്മുടെ പരിസരങ്ങൾ

(OUR SURROUNDINGS)

(a) മണ്ണ്

പലതരം മണ്ണ് — മണ്ണിന്റെ ഘടകങ്ങൾ — മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി.

പലതരം മണ്ണ്.

സസ്യങ്ങളുടെ വാസസ്ഥലമാണ് മണ്ണ്. അവയ്ക്ക് ഭക്ഷണം കിട്ടുന്നതും മണ്ണിൽനിന്നാണ്. അവ ഉറപ്പായി നില്ക്കുന്നതും മണ്ണിലാണ്.

മണ്ണുണ്ടാകുന്നതെങ്ങിനെയെന്ന് കഴിഞ്ഞ ക്ലാസ്സിൽ പഠിച്ചുവല്ലോ. ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും ഒരേമാതിരിയല്ല മണ്ണ് കണ്ടുവരുന്നത്. സസ്യാദികളും അതനുസരിച്ചു വ്യത്യാസപ്പെട്ട കണ്ടുവരുന്നു. കടൽതീരങ്ങളിൽ മണലധികം കലന്ന മണ്ണ് കണ്ടുവരുന്നുവെങ്കിൽ നദീതീരപ്രദേശങ്ങളിലും സമതലങ്ങളിലും ചെളികലന്ന മണ്ണാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. ഒരേസ്ഥലത്തുതന്നെ കിഴ്പോട്ട കുഴിച്ചുപോകുന്തോറും മണ്ണിന്റെ രൂപം വ്യത്യാസപ്പെട്ടുവരുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തെ മണ്ണിനു കട്ടപ്പും കുറയും. സസ്യങ്ങളുടെ വളച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ വളം

ഇവിടെയാണ് ധാരാളമുള്ളത്. കീഴ്പ്പോട്ട പോകുന്തോറും കട്ടപ്പും കൂടിയ വെട്ടുകല്ല്, കരിങ്കല്ല് എന്നിവ കാണാവുന്നതാണ്. വലിയ വൃക്ഷങ്ങളുടെ വേരുകളും മാത്രമേ ആഴത്തിലേക്കിറങ്ങിപ്പോകുന്നുള്ളു.

പാറകളും പൊടിഞ്ഞ ചരൽ, മണൽ, കളിമണ്ണ്, എന്നിങ്ങനെ പലതരത്തിലുള്ള മൺതരികളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു സ്പടികജാറിൽ അല്പം തോട്ടത്തിലെ മണ്ണു വാരിയിട്ടു നിറയെ വെള്ളമൊഴിച്ചു നല്ലവണ്ണം ഇളക്കി ഒരു ഭാഗത്തു വയ്ക്കുക. കുറച്ചുകഴിഞ്ഞു് അതു പരിശോധിക്കുക. ജാറിന്റെ ഏറ്റവും അടിയിൽ സാധുത കൂടുതലുള്ള വലിയ മണൽത്തരികളും അതിനു മുകളിലായി ചെറിയ മണൽത്തരികളും അതിനു മീതെ കളിമണ്ണും അടിഞ്ഞിരിക്കുന്നതായി കാണാം. വെള്ളത്തിൽ ചെറിയ ഇലകളും, കൊമ്പുകളും തുടങ്ങി ജീർണ്ണിച്ച ജൈവവസ്തുക്കളും പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതും കാണാം. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തുള്ള മണ്ണിൽ സാധാരണയായി ഈ ഘടകങ്ങളാണ് കണ്ടുവരുന്നതു്. ഇവയുടെ ഏറ്റക്കുറവനുസരിച്ചു് മണ്ണിനെ തരംതിരിക്കാവുന്നതാണ്.

മണൽ.

ഈ മണ്ണിൽ മണൽത്തരികളായിരിക്കും കൂടുതൽ. ഈ മണ്ണിൽ വെള്ളം കെട്ടിനില്ക്കുകയില്ല. വെള്ളം വേഗത്തിൽ വാർന്നുപോകുന്നു. വായുസഞ്ചാരം ധാരാളമുണ്ടായിരിക്കും. പോഷകപദാർത്ഥങ്ങളും ഇതിൽ വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ, ധാരാളം വളങ്ങളും ചേർത്തു് ഇത്തരം മണ്ണിനെ ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാക്കിത്തീർക്കുന്നതു് നല്ലതാണ്.

ചെളിമണ്ണ്.

ഇതിൽ മണൽ വളരെ കുറവാണ്. കളിമണ്ണിന്റെ അംശം കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ വെള്ളം കെട്ടിനില്ക്കുവാനിടയുണ്ട്.

പോഷകാംശങ്ങളും ഇതിൽ ധാരാളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഉണങ്ങിയാൽ പാറപോലെ ഉറപ്പുള്ളതായിത്തീരും. ഈ മണ്ണിൽ വായുസഞ്ചാരം വളരെ കുറവാണ്. ഇതിൽ ആവശ്യംപോലെ മണൽ ചേർത്ത് സസ്യങ്ങൾക്കു വളരുവാൻ പറ്റുന്ന മണ്ണാക്കാം.

പശിമരാശി മണ്ണ്

പകുതിയിലധികം മണലും അതിൽക്കുറവായി ചെളിയും വേണ്ടുവോളം ജൈവദ്രവ്യങ്ങളുംചേർന്ന മണ്ണാണ് പശിമരാശി മണ്ണ്. ഇതിൽ ശരിയായ വായുസഞ്ചാരമുണ്ട്. ജലസംഗ്രഹണ ശക്തിയും വേണ്ടുവോളമുണ്ട്. കൃഷിക്ക് ഏറ്റവും പറ്റിയ മണ്ണാണിതു്.

അല്യൂവിയൽ മണ്ണ് (എക്കൽമണ്ണ്)

നദീതടങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന ഈ മണ്ണിൽ വളം ധാരാളമുണ്ടായിരിക്കും മണൽത്തരികളും ധാരാളമുണ്ട്. സസ്യാദികം ഈ മണ്ണിൽ നന്നായി വളരുന്നു.

മണ്ണിന്റെ ഘടകങ്ങൾ

മണ്ണിൽ അണുപ്രാണികം (ബാക്ടീരിയാ) വായു, വെള്ളം, ജൈവവസ്തുക്കൾ, ലവണങ്ങൾ (ഉപ്പുകൾ) എന്നിങ്ങനെ പല വസ്തുക്കളും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്നതു് മണ്ണിലടങ്ങിയ ഈ പദാർത്ഥങ്ങളാണ്. ഇവയിലെ ലവണങ്ങളാണ് സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആവശ്യമായിരിക്കുന്നതു്. നൈടജൻ, പൊട്ടാസ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, കാൽസിയം, മഗ്നീഷിയം, ഗന്ധകം, ഇരുമ്പ് എന്നിവ ഈ ലവണങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഈ ലവണങ്ങൾ മതിയായ അളവിലും ശരിയായ അനുപാതത്തിലും കലർന്നിരുന്നാൽ അവിടങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങൾ പുഷ്ടിയായി വളരുന്നു. മണ്ണിൽ ഈ ഉപ്പുകൾ

പരിമിതമായാണ് കാണുന്നത്. സസ്യങ്ങളും ഈ ഉപ്പുകാം വലിച്ചെടുക്കുന്നതുകൊണ്ട് ക്രമേണ അവ മണ്ണിൽ ഇല്ലാതായിത്തീരുന്നു. പക്ഷേ പ്രകൃതിതന്നെ ഇതിനു് കുറെയൊക്കെ പരിഹാരം കാണുന്നുണ്ട്.

മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ

എത്രയോ ചെറിയ സജീവവസ്തുക്കളാണിവ മണ്ണിൽ ഇവ ധാരാളം ഉണ്ട്. പച്ചില, ചാണകം മുതലായ വളങ്ങളെ ജീർണ്ണിപ്പിച്ച് പലതരം ലവണങ്ങളും വാതകങ്ങളുമായി മാറ്റുന്നത് ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങളാണ്. പയറുവർഗ്ഗങ്ങളുടെ വേർമുഴകളിൽ ഒരു പ്രത്യേകതരം ബാക്ടീരിയങ്ങളുണ്ട്. വായുമണ്ഡലത്തിലെ നൈട്രജൻ വലിച്ചെടുത്ത് നൈട്രേറ്റുകളായി മാറ്റുന്നതു ഇവയാണ്. നൈട്രേറ്റിൽനിന്നു് നൈട്രജൻ വേർതിരിച്ച് പുറത്തേയ്ക്കുവിടുവാൻ സാധിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയങ്ങളുമുണ്ട്. ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങളാണ് വായുമണ്ഡലത്തിലെ നൈട്രജന്റെ തോതു് ക്രമപ്പെടുത്തി നിലനിർത്തിപ്പോരുന്നതു്.

മണ്ണ് ഫലഭൂയിഷ്ഠമാക്കുന്നതു്

കാലക്രമേണ മണ്ണിലെ വളം കുറഞ്ഞുവരുന്നു. അപ്പോൾ സസ്യങ്ങൾ വേണ്ടതുപോലെ വളരുന്നില്ല. ഭൂമി ഫലശൂന്യമാകുന്നു. വീണ്ടും ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാക്കുവാൻ വളം ചേർക്കേണ്ടതുണ്ട്. വളങ്ങൾ പ്രധാനമായി രണ്ടുതരത്തിലുണ്ട്.

a) പ്രകൃതിവളങ്ങൾ

ചാരം, പച്ചില, കന്നുകാലിവളം എന്നിവ ഈ ഇനത്തിൽപ്പെട്ടവയാണ്. ഇവയുടെ ഫലം പെട്ടെന്നനുഭവപ്പെടുകയില്ല. കാരണം, ഇവയ്ക്ക് വിയോജനംവന്ന് മണ്ണിനോടു്

ചേരുവാൻ അല്പം താമസം നേരിട്ടുന്നു. കൃഷിക്കാർ പാടങ്ങളിൽ ഈ വളങ്ങളും ചേർക്കുന്നതു് നിങ്ങളും കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ചാണകത്തിൽ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫോറിക്കമ്ലം, പൊട്ടാഷ് മുതലായവയുണ്ടു്. ഈ വസ്തുക്കളും നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുവാൻ വളക്കുഴികളും മൂടി കാറ്റും വെയിലും കൊള്ളാതെ സൂക്ഷിക്കണം. പച്ചിലവളത്തിലും പോഷകാംശങ്ങളും ധാരാളമുണ്ടു്. മണ്ണിൽ നനവു നിലനിൽക്കുവാനും വായുസഞ്ചാരം ധാരാളം ഉണ്ടാകുവാനും ഇവ ആവശ്യമാണു്. പച്ചിലകളും, ചവറുകളും കന്നുകാലിവളങ്ങളും മറ്റും കുഴികളിൽ നിക്ഷേപിച്ചു് ചീഞ്ഞശേഷം വളമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. ഈ വളത്തെ കമ്പോസ്റ്റ് എന്നു പറയും.

(b) കൃത്രിമവളങ്ങൾ.

കൃഷിസ്ഥലങ്ങളുടെ വർദ്ധനവിനനുസരിച്ചു് പ്രകൃതിവളം ധാരാളമായി ലഭിക്കുന്നില്ല. പ്രകൃതിവളം ലവണങ്ങളായി മാറി സസ്യങ്ങൾക്കു് ഉപയോഗപ്രദമാകുവാൻ കാലതാമസം നേരിട്ടുന്നു. ഇവയിൽ സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ലവണങ്ങളും മുഴുവൻ ശരിയായ തോതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുകയില്ല. ഇതിനെല്ലാം പരിഹാരമായിട്ടാണു് കൃത്രിമവളങ്ങൾ ധാരാളമായി നിർമ്മിച്ചുവരുന്നതു്. അമോണിയം സംഫേറ്റും കാത്സിയം ഫോസ്ഫേറ്റും, സോഡിയം നൈട്രേറ്റുമാണു് പ്രധാനമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന കൃത്രിമവളങ്ങൾ.

കേരളത്തിലെ ഒരു പ്രധാന കൃത്രിമ വളനിർമ്മാണശാല ആലുവായിലാണുള്ളതു്. സിന്ദ്രിയിലാണു് ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും വലിയ കൃത്രിമ വളനിർമ്മാണശാല സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി നിലനിർത്തുവാൻ മറ്റൊരു മാർഗ്ഗവും സ്വീകരിച്ചുവരുന്നുണ്ടു്. ഒരേ നിലത്തിൽ ഒരേ കൃഷിതന്നെ

ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ട് ആ സസ്യം മണ്ണിൽനിന്നു ചില പ്രത്യേകതരം ലവണങ്ങളെ മാത്രം വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനാൽ കാലക്രമേണ മണ്ണിൽ ആ ലവണങ്ങളും നശിച്ചുപോകുവാനിടവരുന്നു. ഇത്തരം മണ്ണിനു് എക്സ്റ്റസ്റ്റഡ് സോയിൽ (Exhausted Soil) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. ഈ നിലത്തിൽ മാറിമാറി പലതരം കൃഷികളും നടത്തുന്നതായാൽ, ഓരോതരം സസ്യവും മണ്ണിൽനിന്നു് ചില പ്രത്യേകതരം ലവണങ്ങളെ മാത്രം സഹീകരിക്കുന്നതിനാൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ലവണം നിശ്ശേഷം നശിച്ചുപോകുന്നില്ല. ഇങ്ങനെ പലയിനം വിളവുകളും മാറി മാറി കൃഷി ചെയ്യുന്നതിനെ കൃഷിപരിവർത്തനം (Rotation of crops) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. മണ്ണിന്റെ തരഭേദങ്ങളേതെല്ലാം? ഓരോന്നിന്റെയും പ്രത്യേകതകളും വിവരിക്കുക.

2. മണ്ണിന്റെ ഘടകങ്ങളേവ? ഇവ മണ്ണിലുണ്ടെന്നു എങ്ങിനെ തെളിയിക്കും?

3. മണ്ണു് ഫലശൂന്യമാകുന്നതെങ്ങിനെ? മണ്ണിനെ ഫലപുഷ്ടിപ്പെടുത്താനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളും വിവരിക്കുക

4. കുറിപ്പുകളെഴുതുക:— എക്സ്റ്റസ്റ്റഡ് സോയിൽ, കൃഷിപരിവർത്തനം, മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയ.

(b) സസ്യങ്ങൾ

സപുഷ്പികളും അപുഷ്പികളും

പരിതഃസ്ഥിതികൾക്കനുസരിച്ചുള്ള അനുവർത്തനങ്ങൾ — ജലസസ്യങ്ങളും മരുരുഹങ്ങളും.

പല തരത്തിലും വലിപ്പത്തിലുമുള്ള അനവധി സസ്യങ്ങൾ നമ്മുടെ നാട്ടിലുണ്ട്. മിക്ക സസ്യങ്ങളിലും പുഷ്പങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. തെങ്ങിൽ എല്ലാ കാലത്തും, പറങ്കിമാവിൽ ആണ്ടിൽ ഒരിക്കലും പുഷ്പങ്ങളുണ്ടാകുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. നെല്ല്, മുള (ഇല്ലി) കൂടപ്പന എന്നിവയുടെ ജീവിതകാലത്തു് ഒരിക്കൽമാത്രം പുഷ്പങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ സപുഷ്പികൾ എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. പുഷ്പങ്ങളിൽനിന്നു സാധാരണയായി ഫലങ്ങളും, ഫലങ്ങളിൽ വിത്തുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വിത്തുകൾ മുളച്ചു പുതിയ സസ്യങ്ങളായിത്തീരുന്നു.

നമ്മുടെ ചുറ്റുമുള്ള സസ്യങ്ങളെ സൂക്ഷിച്ചു പരിശോധിച്ചാൽ, അവയിൽ ചിലതു്, ഒരിക്കലും പുഷ്പിക്കാത്തവയാണെന്നു നമുക്കു മനസ്സിലാകും. ഒരിക്കലും പുഷ്പങ്ങളുണ്ടാകാത്ത സസ്യങ്ങളെ അപുഷ്പികൾ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. പന്നച്ചെടികൾ (Ferns), പായലുകൾ, കുണകൾ (Mushrooms) മുതലായ സസ്യങ്ങൾ അപുഷ്പികളാണു്. അപുഷ്പികളിൽ പുഷ്പ

ങ്ങളുണ്ടാകാത്തതുകൊണ്ട്, ഫലങ്ങളും വിത്തുകളും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് വിത്തുകളും വഴിയായി വർഗ്ഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ അപുഷ്പികൾക്കു സാദ്ധ്യമല്ല. ഈ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട മിക്ക സസ്യങ്ങളിലും, ശരീരത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തു് രേണുക്കൾ അഥവാ സ്പോറുകൾ (Spores) ചില സമയങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സ്പോറുകൾ മുളച്ചു പുതിയ സസ്യങ്ങളായിത്തീരുന്നു.

സപുഷ്പികളും അപുഷ്പികളും വിവിധ പരിതഃസ്ഥിതികളിൽ വളരുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. ചില സസ്യങ്ങൾ മഴ വളരെ കുറവായ സ്ഥലങ്ങളിലും, ചിലതു് മഴ ധാരാളമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലും, മറ്റു ചില സസ്യങ്ങൾ വെള്ളത്തിലും സ്ഥിരമായി ജീവിക്കുന്നു. ഓരോ പ്രത്യേകപരിതഃസ്ഥിതിക്കനുസരിച്ചു് വളരുന്നതിനു സഹായിക്കുന്ന അനുവർത്തനങ്ങൾ (adaptations) ഓരോ സസ്യത്തിലും കാണുന്നു.

തേക്കു്, റബ്ബർ, ഇലവു് മുതലായ ചില മരങ്ങൾ വേനൽക്കാലാരംഭത്തിൽ ഇല പൊഴിക്കുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. വേനൽക്കാലത്തു് മഴയില്ലാത്തതിനാൽ ഇവയ്ക്കു് മണ്ണിൽനിന്നു വേണ്ടുവോളം വെള്ളം ലഭിക്കുന്നില്ല. ഇക്കാലത്തു വെയിലിന്റെ ശക്തി അധികമായതുകൊണ്ടു്, ഇലകളിലുള്ളപക്ഷം വളരെ അധികം വെള്ളം ആവിയായിപ്പോയി മരങ്ങൾ ഉണങ്ങിപ്പോകാവുന്നതാണു്. ഇങ്ങിനെ സംഭവിക്കാതിരിക്കുവാനാണു് ഇവ ഇല പൊഴിക്കുന്നതു്. വർഷകാലാരംഭത്തിൽ ഇവയിൽ വീണ്ടും ഇലകളുണ്ടാകുന്നു. വേനൽക്കാലത്തെ പരിതഃസ്ഥിതിക്കനുസരിച്ചുള്ള ഒരു അനുവർത്തനമാണിതു്.

മഴ വളരെ കുറവായ മരുഭൂമികളിൽ വളരുവാൻ സഹായിക്കുന്ന അനുവർത്തനങ്ങളും ചൂളമരത്തിലും, പല ജാതി കള്ളിമുൾച്ചെടികളിലും കാണാം. ചൂളമരത്തിൽ സസ്യസേചനം കുറയ്ക്കുവാൻ, ഇലകളും വളരെ ചെറിയ ശല്ക്കങ്ങളായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഈ മരത്തിന്റെ ചെറിയ ശാഖകളും പച്ചനിറത്തോടുകൂടിയവയാണ്. ഇവ ഇലകളുടെ ഉപകരം പ്രഭാകലനം നടത്തുന്നു. ചതുരക്കള്ളി, നാഗക്കള്ളി, കോൽക്കള്ളി എന്നിവയിലും, സേചനം കുറയ്ക്കുവാൻ, ഇലകളും ശല്ക്കങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കാണ്ഡത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും പച്ചനിറമുണ്ട്. കാണ്ഡമാണ് പ്രഭാകലനം നടത്തുന്നത്. വേരുകൾവഴി വല്ലപ്പോഴും ലഭിക്കുന്ന വെള്ളം ഒരുതരം കൊഴുത്ത ദ്രാവകത്തോടുചേർത്ത് കാണ്ഡത്തിൽ സൂക്ഷിച്ചുവച്ച്, അത്യാവശ്യത്തിനു മാത്രം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. കട്ടിയായ തൊലിയിൽക്കൂടി അധികം വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ഇത്തരം സസ്യങ്ങൾ അധികമായി കണ്ടുവരുന്നതു മരുഭൂമികളിലാണ്. മരുഭൂമികളിലെ ഉണങ്ങിവരണ്ട കാലാവസ്ഥയ്ക്കു പറ്റിയ അനുവർത്തനങ്ങളുള്ള ഈ സസ്യങ്ങളെ മരുരോഹങ്ങളെന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു.

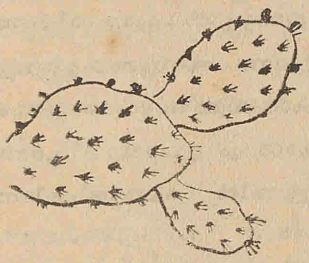


Fig. 1
Prickly Pear

താമര, ആമ്പൽ, കുളവാഴ മുതലായ ജലസസ്യങ്ങൾ കുളങ്ങളിലും, മറ്റു ജലാശയങ്ങളിലും വളരുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. താമര, ആമ്പൽ എന്നിവയുടെ ഇലകളും പൂക്കളും

വെള്ളത്തിനു മുകളിലും, അവയുടെ വൃന്തങ്ങളും വെള്ളത്തിലും, വേരുകളും കാണ്ഡവും മണ്ണിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയുടെ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ ഇലകളുടെ മുകൾപ്പുറപ്പിലായതിനാൽ, അന്തരീക്ഷവായു നേരിട്ട് ഇലകളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിക്കിടന്നു ജീവിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളും വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ഓക്സിജനും, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, വെള്ളത്തിൽകൂടി ചെല്ലുന്ന സൂര്യപ്രകാശവും ഉപയോഗിച്ചാണ് ജീവിക്കുന്നതു്. കുളവാഴ വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടന്നു വളരുന്ന സസ്യമാണു്. കുളവാഴയുടെ ഇലകളും എപ്പോഴും വെള്ളത്തിന്റെ മുകളിൽ ആയതുകൊണ്ടു്, കരയിലെ സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ, അവ പ്രഭാകലനവും ശ്വാസോച്ഛ്വാസവും നടത്തുന്നു ഇലകളുടെ തണ്ടിൽ കാണുന്ന വീർത്ത പൊള്ളയായ സഞ്ചികപോലെയുള്ള (Bladder) ഭാഗം വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുവാൻ കുളവാഴയെ സഹായിക്കുന്നു. വേരുകളും വെള്ളത്തിൽ തൂങ്ങിക്കിടന്നു്, വെള്ളത്തിൽനിന്നു് പോഷകാംശങ്ങളും ശേഖരിക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും കാരണവശാൽ വെള്ളം വറ്റിപ്പോയാൽ വേരുകളും മണ്ണിലൂറച്ചു്, സസ്യത്തിനാവശ്യമുള്ള ഭക്ഷണാംശങ്ങളും മണ്ണിൽനിന്നെടുക്കുന്നു. എല്ലാ ജലസസ്യങ്ങളുടേയും ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ മെഴുകുപോലെയുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമുള്ളതി

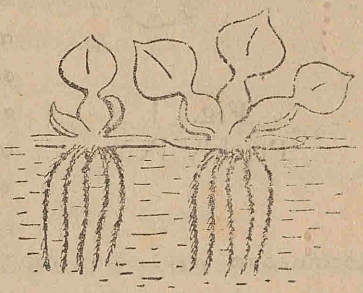


Fig. 2 കുളവാഴ
1. വായുസഞ്ചികകൾ

നാലാണ്, അവ ചീഞ്ഞുപോകാതിരിക്കുന്നതു്. ഈ സസ്യങ്ങളെ വെള്ളം താങ്ങിനിറുത്തുന്നതിനാൽ, അവയുടെ കാണ്ഡത്തിനും വേരിനും നല്ല ഉറപ്പുണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല. ശരീരത്തിന്റെ ഉൾഭാഗങ്ങളിൽ ധാരാളമായി കാണുന്ന വായുപോരങ്ങളാൽ (air cavities) ഇവ വായു സൂക്ഷിച്ചുവയ്ക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള അനുവർത്തനങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ടാണ് ജലസസ്യങ്ങൾക്കു് വെള്ളത്തിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതു്.

അപുഷ്പികളിലും പരിത:സ്ഥിതികൾക്കനുസരിച്ചു് പല അനുവർത്തനങ്ങളും കാണുന്നു. ഈ ജാതിയിൽപ്പെട്ട ഒരു സസ്യമാണ് സ്പൈറൊ ഗൈറ (Spiro gyra). ജലജീവിതത്തിനു് പറ്റിയ അനുവർത്തനങ്ങളുള്ള ഈ സസ്യം വെള്ളം കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ കൂട്ടമായി വളരുന്നു. ഇതിനു് നീണ്ട നാരുപോലെയുള്ള ആകൃതിയും പച്ച നിറവുമുണ്ടു്. സസ്യത്തിന്റെ രണ്ടറ്റവും ഒരുപോലെയായിരിക്കും മുറിഞ്ഞാൽ, ഓരോ ഭാഗവും ഓരോ പുതിയ സസ്യമായി വളരുന്നു. സ്പോറുകളുടെ സഹായത്താലും ഇതിന്റെ എണ്ണം വർധിക്കുന്നുണ്ടു്.

പൂഷ്പങ്ങളുണ്ടാകാത്ത വേറൊരു സസ്യമാണ് കുമിഴ് അഥവാ കൂൺ (Mushroom). ഒരുജാതി കൂണ് നാം ഭക്ഷണസാധനമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. സാധാരണ സസ്യത്തിൽ കാണുന്ന ഹരിതം (Chlorophyll) കൂണിൽ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടു് അതിനു സ്വയം ഭക്ഷണമുണ്ടാക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ജീർണ്ണിച്ച സസ്യങ്ങളിൽനിന്നും ജന്തുക്കളിൽനിന്നും പോഷകാംശങ്ങളും വലിച്ചെടുത്തു ജീവിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ കുടപോലെയുള്ള വിടർന്ന ഭാഗത്തിനടിയിൽ കാണുന്ന സ്പോറുകളും മുളച്ചു പുതിയ കൂണുകളുണ്ടാകുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1 സപുഷ്പികളും അപുഷ്പികളും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

2 ചില മരങ്ങൾ വേനൽക്കാലത്തു് ഇല പൊഴിക്കുന്നതെന്തിനു് ?

3 ജലസസ്യങ്ങളിൽ, പരിതഃസ്ഥിതികവ്യൂഹത്തിനനുസരിച്ചുള്ള അനുവർത്തനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

4 മരുരുഹങ്ങളിൽ കാണുന്ന അനുവർത്തനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

5 താഴെ പറയുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന പ്രത്യേക അനുവർത്തനങ്ങളെന്തെല്ലാം ? ഇതിനുള്ള ആവശ്യം വിശദമാക്കുക.

(a) താമര. (b) കുളവാഴ. (c) പൂളമരം. (d) ചതുരക്കള്ളി.

6 ക്ലൂണിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാം ?

7 കുറിപ്പുകൾ എഴുതുക :

(a) ജലസസ്യം

(b) മരുരുഹം.

(c) ജന്തുക്കൾ

നമ്മുടെ ശത്രുക്കളും മിത്രങ്ങളുമായ ചില ഷഡ്പദങ്ങൾ

ചില ഷഡ്പദങ്ങൾ നമുക്ക് ഉപകാരമുള്ളവയും, മറ്റുള്ളവ നമുക്ക് പലവിധത്തിലുള്ള കഷ്ടനഷ്ടങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നവയുമാണെന്ന് അറിയാമല്ലൊ. നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ കീടങ്ങൾ നമുക്ക് പലവിധത്തിലുള്ള രോഗങ്ങളുണ്ടാക്കുകയും, നമ്മുടെ വിളവുകൾ നശിപ്പിക്കുകയുംചെയ്യുന്നു. നാം നട്ടുവളർത്തുന്ന മിക്ക സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളും മുകുളങ്ങളും തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്ന പുഴുക്കൾ, നിശാശലഭങ്ങളുടേയും (Moth) ദിവാശലഭങ്ങളുടേയും മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നവയാണ്. ഇളംപ്രായത്തിലുള്ള നെൽച്ചെടികളുടെ ഇലകളിൽ ഒരുജാതി നിശാശലഭം മുട്ടയിടുകയും, മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞ് പച്ചനിറമുള്ള പുഴുക്കളുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പുഴുക്കൾ നെല്ലിന്റെ ഇലകളെല്ലാം തിന്ന്, രണ്ടുമൂന്നുദിവസത്തിനുള്ളിൽ നെല്ല് നശിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടും ഈ പുഴുക്കൾ നെൽകൃഷിക്കാരന്റെ പ്രധാന ശത്രുക്കളാണ്.

സസ്യങ്ങളുടെ വേരു തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്ന ചില പ്രാണികൾ മണ്ണിനടിയിൽ ജീവിക്കുന്നു. മുട്ടവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചില ഷഡ്പദങ്ങൾ മത്ത, കുമ്പളകുവള്ളി മുതലായവയുടെചാവ് ഊറ്റിക്കുടിച്ച് അവയെ നശിപ്പിക്കുന്നു. പലതരം വണ്ടുകളും ചെടികളുടെ ചില ഭാഗങ്ങൾ തിന്നു നാശമുണ്ടാക്കിത്തീർക്കുന്നുണ്ട്. തെങ്ങിനെ ഏറ്റവുമധികം ഉപദ്രവിക്കുന്നതു് തെങ്ങിലെ വണ്ടു്

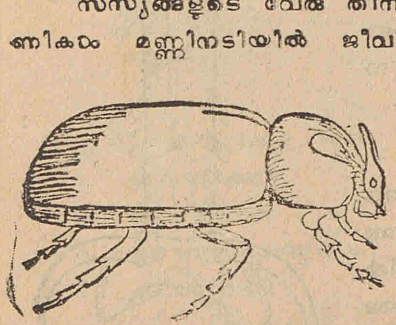


Fig. 3
തെങ്ങിലെ ചെല്ലി (വണ്ടു്)

അഥവാ ചെല്ലി (ചെള്ള്) ആണ്. ഇതിന്റെ തലയുടെ മുൻ വശത്തുള്ള കൊമ്പുപോലെയുള്ള അവയവംകൊണ്ട് തെങ്ങിന്റെ മൂകളം കുത്തിത്തുളച്ച് മാർദ്ദവമുള്ള ഭാഗങ്ങളെ അടർത്തി എടുത്ത്, ഹനക്കംകൊണ്ട് ചതച്ച്, കിട്ടുന്ന ചാറു കുടിച്ച് ചെല്ലി ജീവിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ തെങ്ങിന്റെ മൂകളത്തിൽ രണ്ടു മൂന്നു പോരങ്ങളുണ്ടാക്കിയാൽ മൂകളം നശിച്ചുപോകുന്നു.

സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളും മൂകുളങ്ങളും തിന്നു ജീവിക്കുന്ന ഒരുജാതി ഷഡ്പദമാണ് വിട്ടിൽ. ചില തരത്തിലുള്ള വിട്ടിലുകളെ നിങ്ങളും സാധാരണ കാണാറുണ്ടല്ലോ. ഒരുതരം വിട്ടിലുകളെ വെട്ടുകിളികളെന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ചില രാജ്യങ്ങളിൽ അനേകായിരം വെട്ടുകിളികളെ ചിലപ്പോൾ കൂട്ടമായി പറന്നുചെന്ന് അനവധി ഏക്കർ സ്ഥലങ്ങളിലെ എല്ലാ സസ്യങ്ങളേയും തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു.

നെൽകൃഷിക്കാരുടെ മറ്റൊരു ശത്രുവാണ് ചാഴി ഈ ചെറുപ്രാണി കൂർത്ത വായ്കൊണ്ട്, അരി ഉറയ്ക്കാത്ത നെൽമണിയിൽ പോരമുണ്ടാക്കി, അതിനകത്തുള്ള പാൽ ഊറ്റിക്കുടിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് നെൽമണികളെല്ലാം പതിരായിത്തീരുന്നു. അങ്ങിനെ കൃഷിക്കാർക്ക് വലിയ നഷ്ടമുണ്ടാകുന്നു.

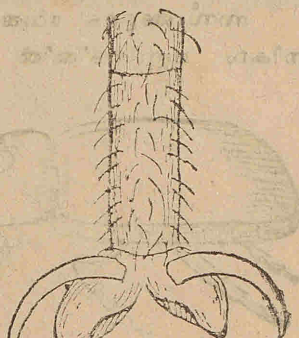


Fig 4
ഈച്ചയുടെ പാദം

നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ മറ്റു ചില ഷഡ്പങ്ങളും രോഗാണുക്കളെ മനുഷ്യരുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിപ്പിച്ച്, അപായകരങ്ങളായ സാംക്രമിക രോഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കി അനവധി ആളുകളുടെ മരണത്തിനിടയാക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ

നമ്മെ കഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന ഷഡ്പദങ്ങളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവ ഈച്ചയും, കൊതുകും, ഏലിച്ചെള്ളുമാണ്. ഈച്ച അധികം ഇഷ്ടപ്പെടുന്ന ഭക്ഷണം മലം മുതലായ മലിനവസ്തുക്കളാണല്ലൊ. വയറുകടി, സന്നിപാതജ്വരം, കോളറ മുതലായ രോഗങ്ങളാൽ ബാധിച്ചവരുടെ വിസർജ്ജ്യങ്ങളിൽ ഈച്ച സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ, രോഗാണുക്കളും, മറ്റും ഈച്ചയുടെ രോമം നിറഞ്ഞ ശരീരത്തിൽ പറ്റിയിരിക്കുന്നു ഈ ഈച്ച നമ്മുടെ ഭക്ഷണ പാനീയങ്ങളിൽ വന്നിരുന്നാൽ, രോഗാണുക്കൾ നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിൽ കലർന്ന്, ഭക്ഷണംവഴിയായി നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച്, നമുക്കും രോഗം ബാധിക്കുന്നു.

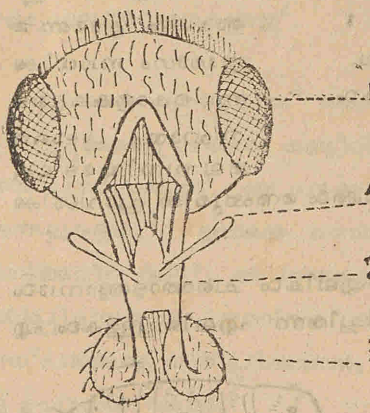


Fig. 5. ഈച്ചയുടെ തല

1. കീർണാക്ഷി.
2. തുമ്പിക്കൈ.
3. മൃദുവായ പാഡുകൾ.
4. ഹനുസ്പർശി

മലമ്പനിയും മറ്റുരോഗവും ജനങ്ങളിൽ പ്രചരിക്കുന്നതു് കൊതുകുകളാണു്. അനോഫിലിസ് എന്ന ജാതിയിൽപ്പെട്ട പെൺകൊതുകു് മലമ്പനി രോഗബീജങ്ങളെ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നു. ഈ കൊതുകു മലമ്പനിയുള്ള ഒരാളുടെ രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ രോഗാണുക്കൾ രക്തത്തിൽക്കൂടി കൊതുകിൽ പ്രവേശിച്ച്, വളർന്ന് വർദ്ധിക്കുന്നു ഈ കൊതുകു് മറ്റുള്ളവരുടെ രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ, അതിന്റെ ഉമിനീരിൽ കലർന്ന് രോഗബീജങ്ങൾ മറ്റുള്ളവരുടെ രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയും, അവർക്കു് മലമ്പനി ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതേവിധ

ത്തിൽ കൂലക്സ് വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട പെൺകൊതുക് മന്ത്രോഗം പരത്തുന്നു. മന്ത്രബാധിച്ചവരുടെ രക്തം കുടിച്ച കൊതുകിൽ ധാരാളം മന്ത്രരോഗാണുക്കളുണ്ടായിരിക്കും ഈ കൊതുക് മറ്റു മനുഷ്യരുടെ രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ കൊതുകിന്റെ വദന ഭാഗങ്ങളിൽക്കൂടി രോഗാണുക്കൾ അവരിൽ പ്രവേശിച്ച് അവർക്കും ക്രമേണ മന്ത്രരോഗം ബാധിക്കുന്നു. കൊതുകുകളുടെ സഹായം കൂടാതെ മലമ്പനിയുടേയും, മന്ത്രരോഗത്തിന്റേയും രോഗാണുക്കൾ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതല്ല.

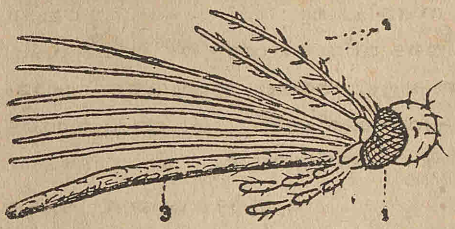


Fig. 6 കൊതുകിന്റെ തല.
1 കീർണാക്ഷി 2. സ്പർശികം.
3. അധരം.

പ്ലേഗുരോഗം ബാധിച്ച് എലികൾ ചത്തൊടുങ്ങുമ്പോൾ അവയുടെ രക്തം കുടിച്ച് ജീവിച്ചിരുന്ന എലിച്ചെള്ളുകൾ എലികളെ വിട്ടു പോകുന്നു. ഈ ചെള്ളുകളിൽ ധാരാളം പ്ലേഗ രോഗബീജങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ഈ ചെള്ളുകൾ മനുഷ്യശരീരത്തിൽനിന്ന് രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ പ്ലേഗുരോഗാണുക്കൾ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിച്ച്, അതിവേഗം വർദ്ധിച്ച്, ഈ ഭയങ്കരരോഗമുണ്ടാകുന്നു. അങ്ങിനെ, പല അപായകരമായ പകർച്ച വ്യാധികളും നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ ഷഡ്പദങ്ങൾ മനുഷ്യരിൽ വ്യാപിപ്പിച്ച്, അനവധി ആളുകളുടെ മരണത്തിനിടയാക്കുന്നു.

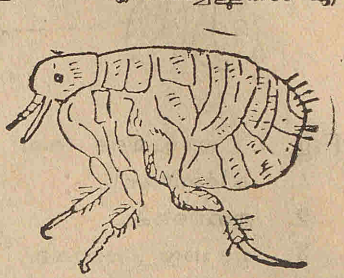


Fig. 7. എലിച്ചെള്ള്.

എങ്കിലും ചില ഷഡ്പദങ്ങളും നമുക്ക് ഉപകാരമുള്ളവ യാണ്. ശലഭങ്ങളുടെ പുഴുക്കളും നാം കൃഷിചെയ്തുണ്ടാക്കുന്ന സസ്യങ്ങളും നശിപ്പിക്കുമ്പോഴും, ശലഭങ്ങളും പുഷ്പങ്ങളിൽ പരപരാഗണം നടത്തി കൃഷിക്കാരെ സഹായിക്കുന്നു. ഈച്ച കളും, വണ്ടുകളും, തേനീച്ചകളും പൂക്കളിലേയ്ക്കും പറന്നുനടന്നും, പരാഗണത്തിനു സഹായിക്കുന്ന ഷഡ്പദങ്ങളാണ്. ഇവയു ടെ സഹായത്താലാണ് നമ്മുടെ ചില ഫലവൃക്ഷങ്ങളിൽ ധാ രാളം ഫലങ്ങളുണ്ടാകുന്നതു്.

ഓലകളും കരണ്ടുതിന്നും തെങ്ങിനെ നശിപ്പിക്കുന്ന ഓല ചുരുട്ടിപ്പുഴുക്കളെ നിങ്ങളും കണ്ടിരിക്കാം. ഇവയെ നശിപ്പിക്കു വാൻ പ്രയാസമാണ്. ഈ പുഴുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ജാതി കടന്നലുകളുണ്ട്. ഇവയെ ധാരാളമായി വളർത്തി, തെങ്ങിൻ തോട്ടങ്ങളിൽ വിട്ട്, അവയെക്കൊണ്ട് പുഴുക്കളെ എളുപ്പം നശിപ്പിച്ചുവരുന്നു. ഇങ്ങിനെ നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ ചില ഷഡ്പദങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ, നാം മറ്റു ഷഡ്പദങ്ങ ളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രാണികളിൽനിന്നാണ് കോലരക്ക്, മെഴുക്, തേൻ, പട്ടുനൂൽ മുതലായ സാധനങ്ങളും നമുക്കു ലഭിക്കുന്നതു്. ചില മരങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്ന ഒരുതരം പ്രാണി (lac insect) കള ടെ ശരീരത്തിൽനിന്നാണ് കോലരക്ക് കിട്ടുന്നതു്. മെഴു ക്കും, തേനും തരുന്ന തേനീച്ചയും, പട്ടുനൂൽ നല്കുന്ന പട്ടുനൂൽ പുഴുവും നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളായ ഷഡ്പദങ്ങളിൽ പ്രധാനപ്പെ ട്ടവയാണ്.

പട്ടുനൂൽശലഭവും പട്ടും.

ഏകദേശം മൂവ്വായിരത്തി അഞ്ഞൂറു കൊല്ലങ്ങൾക്കുമുമ്പു മുതൽ ചൈനാക്കാർ പട്ടുനൂൽ പുഴുക്കളെ വളർത്തി പട്ടുണ്ടാക്കി വരുന്നു. ചൈന, ജപ്പാൻ, ഇറ്റലി, ഫ്രാൻസ് മുതലായ രാജ്യങ്ങളിൽ വൻതോതിലും, തെക്കേ ഇൻഡ്യയിൽ സേലം, കോയമ്പത്തൂർ, മൈസൂർ മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ കൂടിൽ വ്യവസായമായും, പട്ടുവ്യവസായം നടത്തിവരുന്നു. പലജാതി പട്ടുനൂൽ പുഴുക്കളുണ്ടെങ്കിലും, അവയിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതു് മൽബറി ഇലതിന്നു ജീവിക്കുന്ന പട്ടുനൂൽ പുഴുക്കളാണു്. ഈ പുഴുക്കൾക്കു് ആദ്യം കറുപ്പു നിറവും, പിന്നീടു് മങ്ങിയ വെള്ളനിറവുമായിരിക്കും. മൽബറി ഇലകൾ ധാരാളം തിന്നുന്ന പുഴുക്കൾ അതിവേഗം വളരുന്നു. എട്ടു് ആഴ്ചകൊണ്ടു് അവയ്ക്കു് രണ്ടിഞ്ചോളം നീളമുണ്ടാകുന്നു. ഈ സമയത്തിനുള്ളിൽ നാലു പ്രാവശ്യം അവയിൽ പട്ടുകഴറ്റൽ നടന്നിട്ടുണ്ടാകും.

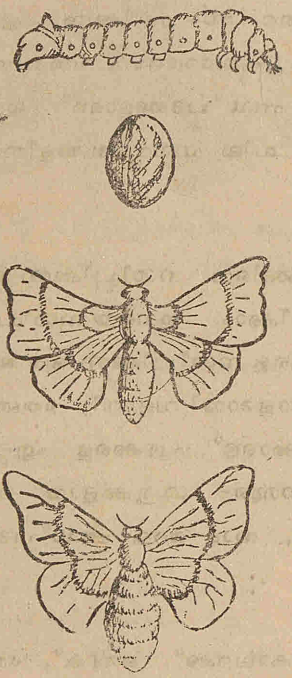


Fig. 8
പട്ടുനൂൽപുഴുവിന്റെ
ജീവചരിത്രം

1. പുഴു, 2. ശലഭകോശം
3 ആൺ ശലഭം
4. പെൺ ശലഭം

നാലാമത്തെ ചട്ടകഴറ്റലിനു ശേഷം, പുഴുവിന്റെ തല യുടെ അടിവശത്തുള്ള രണ്ടു ചോരങ്ങളിൽകൂടി ഒരു കൊഴുത്ത ദ്രാവകം ഒരേ കണക്കിനു് തുടർച്ചയായി പുറത്തു വന്നു കൊ ണ്ടിരിക്കും. ഈ സ്രവം ഉണങ്ങി പട്ടനൂലായിത്തീരുന്നു. ഈ നൂലിന്റെ അറ്റം എവിടെയെങ്കിലും ഉറപ്പിച്ചു്, പുഴു, നൂലു് ശരീരത്തിൽ പല പ്രാവശ്യം ചുറ്റുന്നു. മൂന്നു ദിവസം കൊ ണ്ടു് പുഴുവിന്റെ ശരീരം മുഴുവനും നൂലുകൊണ്ടു് മൂടിയിരിക്കും. ആയിരം അടിയോളം നീളമുള്ള ഒറ്റ പട്ടനൂലു കൊണ്ടുള്ള ഈ ആവരണമാണു് പുഴുവിന്റെ ശലഭകോശം. ഈ ശലഭകോശ ത്തിൽ പുഴു സമാധിസ്ഥമായതിനു ശേഷം ശലഭകോശം ചൂടു ള്ള വായുവിലോ ആവിയിലോ വച്ചു് പുഴുവിനെ കൊല്ലുന്നു. പിന്നീടു് ശലഭകോശം തിളച്ച വെള്ളത്തിൽ മുക്കി പട്ടനൂൽ ചുറ്റി എടുക്കുന്നു. ഈ നൂൽ വളരെ ഘനം കുറഞ്ഞതാണു് അതുകൊണ്ടു് രണ്ടോ മൂന്നോ ഇഴകൾ കൂട്ടിപ്പിരിച്ചു് പട്ടവസ്ത്രം നെയ്യെടുക്കാനുള്ള നൂൽ തയ്യാറാക്കുന്നു. ഒരു റാത്തൽ പട്ടവസ്ത്ര മുണ്ടാക്കുവാൻ ഏകദേശം ഇരുപത്തയ്യായിരം ശലഭകോശങ്ങളും വേണ്ടിവരുന്നു.

സമാധിസ്ഥജീവിയെ ഇങ്ങനെ നശിപ്പിച്ചില്ലെങ്കിൽ, പത്തുപന്ത്രണ്ടു ദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ പുഴു ശലഭമായി രൂപാ ന്തരം പ്രാപിച്ചു്, ശലഭകോശത്തിൽ ചോരമുണ്ടാക്കി പുറത്തു വരുന്നു. ഇങ്ങിനെ ശലഭമുപേക്ഷിക്കുന്ന ശലഭകോശത്തിലെ പട്ടനൂൽ പല കഷണങ്ങളായി മുറിഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ, അ തു ചുറ്റി എടുത്തുപയോഗിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്തതു കൊണ്ടാ ണു്, സമാധിസ്ഥജീവിയെ കൊന്നു പട്ടനൂലെടുക്കുന്നതു്. ശലഭത്തിനു് ഇളംമഞ്ഞ നിറവും, ശക്തി കുറഞ്ഞ ചിറകുകളും, തടിച്ച ഉദരവും ഉണ്ടായിരിക്കും. ശലഭകോശത്തിൽ നിന്നു പുറത്തു വരുന്ന പെൺശലഭം നാനൂറു മുതൽ അഞ്ഞൂറു വരെ

മുട്ടകളിടുന്നു. പിന്നിട്ട് അതു് പറക്കുകയോ, എന്തെങ്കിലും ഭക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല പുതുതായി സമയത്തിനുള്ളിൽ അതു ചത്തുപോകുന്നു.

തേനീച്ച

നാം സാധാരണ കാണാവുള്ള ഒരു ഷഡ്പദമാണു് തേനീച്ച. തേനീച്ചകൾ മെഴുകുകൊണ്ടു് പല അറകളോടുകൂടിയ കൂടുണ്ടാക്കി, സംഘംചേർന്നു ജീവിക്കുന്നു. അനേകായിരം ഈച്ചകൾ ഒരു തേനീച്ചക്കൂട്ടിലുണ്ടായിരിക്കും. അതിൽ രാജ്ഞി എന്നു വിളിച്ചുവരുന്ന ഒരു പെൺ തേനീച്ചയും, അലസന്മാർ അഥവാ മടിയന്മാർ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്ന കുറെ ആൺ തേനീച്ചകളും, വേലക്കാർ എന്നു പേരോടുകൂടിയ അനവധി വന്ധ്യകളായ പെൺതേനീച്ചകളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു കൂട്ടിൽ മുട്ടയിട്ട് വംശം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ പ്രാപ്തിയുള്ള പെൺതേനീച്ച രാജ്ഞി മാത്രമാണു്. അതുകൊണ്ടു് രാജ്ഞിക്കു് പെട്ടെന്നു് എന്തെങ്കിലും അപകടം പറ്റിയാൽ, സംഘത്തിൽ പുതിയ തേനീച്ചകളുണ്ടാകുവാൻ തരമില്ലാതെ സംഘം ക്രമേണ നശിച്ചുപോകുന്നു. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കാതിരിക്കുവാൻ, വേലക്കാർ രാജ്ഞിയെ കൂട്ടിൽതന്നെ പ്രത്യേകം സൂക്ഷിച്ചു സംരക്ഷിച്ചുവരുന്നു.

അലസന്മാർ യാതൊരു ജോലിയും ചെയ്യാതെ വേലക്കാർ ശേഖരിക്കുന്ന ഭക്ഷണം കഴിച്ചു് സാമൂഹ്യകപരോപജീവികളായി (Social parasite) ജീവിക്കുന്നു. ചില കാലങ്ങളിൽ കൂട്ടിൽ അലസന്മാർ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

അതുകൊണ്ടു് എല്ലാക്കാലത്തും, സംഘത്തിലെ ഭൂരിപക്ഷം ഈച്ചകളും വേലക്കാരാണു്. കൂടിനെ സംബന്ധിച്ച എല്ലാ പ്രവൃത്തികളും അവ ശ്രദ്ധാക്കാന്തിയോടെ ചെയ്തുതീർക്കുന്നു. അറകളുണ്ടാക്കുക, കൂടു വൃത്തിയായി സൂക്ഷിക്കുക, തേനും പൂമ്പൊടിയും ശേഖരിക്കുക, ഭക്ഷണം കൊടുത്തു് രാജ്ഞിയെ സൂക്ഷിക്കുക, രാജ്ഞിയുടെ മുട്ടകളിൽനിന്നുണ്ടാ

കുന്ന പുഴക്കളെ സൂക്ഷിച്ചുവളത്തുക, ശത്രുക്കളെ അകറ്റുക മുതലായ ഓരോ ജോലിയും, പ്രത്യേക പരിശീലനം സിദ്ധിച്ച ഓരോ കൂട്ടം വേലക്കാർ തക്ക സമയത്തു് ചെയ്യുതിക്കുന്നു. ഇത്തരം ജോലിക്കു് പറ്റിയ ശരീരഘടനയും അവയ്ക്കുണ്ടു്. പുഷ്പങ്ങളിൽ നിന്നു് തേനെടുക്കുവാൻ പറ്റിയ നാവും, തേൻ കൊണ്ടുവന്നു് അറകളിൽ സൂക്ഷിക്കുവാൻ അന്നപഥത്തിൽ പ്രത്യേക സഞ്ചിയും അവയിലുണ്ടു്. പൂക്കളിലെ പരാഗം ശേഖരിക്കുവാൻ മൂന്നാമത്തെ ജോടി കാലുകളിൽ ചീപ്പുപോലെയുള്ള അവയവങ്ങളും സഞ്ചികളും കാണുന്നു. ഉദരത്തിന്റെ അടിവശത്തുണ്ടാകുന്ന മെഴുകുകൊണ്ടു് അറകളുണ്ടാക്കുവാൻ പറ്റിയ ഹനുക്കളും, ശത്രുക്കളെ ആക്രമിക്കുവാൻ ഉദരത്തിന്റെ അറ്റത്തു് വിഷമുള്ളും അവയ്ക്കുണ്ടു്.

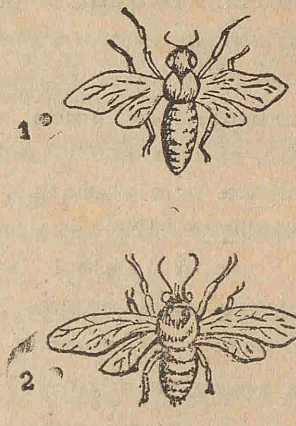


Fig. 9
തേനീച്ചകൾ
1. രാജ്ഞി
2. മടിയൻ
3. വേലക്കാരി

തേനീച്ചകളെക്കൊണ്ടു് നമുക്കു പല ഉപകാരങ്ങളുണ്ടു്. പുഷ്പങ്ങളിൽ പരാഗണം നടക്കുവാൻ അവ സഹായിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് തേനീച്ചകളെ മുഖേന നാം നട്ടുവളത്തുന്ന ചില സസ്യങ്ങളിൽ ധാരാളം ഫലങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. മെഴുകും തേനും തേനീച്ചകളിൽനിന്നു മാത്രമാണു് നമുക്കു് ലഭിക്കുന്നതു്. ഇരുട്ടുള്ളപ്പോൾ തീയുപയോഗിച്ചു്, തേനീച്ചക്കൂട്ടിലെ എല്ലാ ഈച്ചകളേയും കൊന്നു്, തേൻകൂടു് ഞെക്കിപ്പിഴിഞ്ഞാണു്

തേൻ ശേഖരിച്ചിരുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളായ അനവധി തേനിച്ചകളെ നശിച്ചുപോകുക പതിവായിരുന്നു. ഇങ്ങിനെ എടുക്കുന്ന തേനിൽ ധാരാളം മാലിന്യങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇപ്പോൾ മരംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പ്രത്യേക കൂട്ടുകളിൽ, തേനിച്ചകൾക്കു് വേണ്ട സൗകര്യങ്ങളുണ്ടാക്കിക്കൊടുത്തു് വളർത്തി, അവയെ നശിപ്പിക്കാതെ ശുദ്ധമായ തേനെടുത്തുവരുന്നതു് നിങ്ങളും കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. ഇതു് ആദായകരമായ ഒരു കൂടിൽ വ്യവസായമാണു്.

തേനിച്ചകളിലെ വേലക്കാർ സ്ഥിരോത്സാഹത്തോടെ ആയുഷ്ക്കാലം മുഴുവനും സമുദായത്തിനുവേണ്ടി അദ്ധ്വാനിക്കുന്നു. കൂട്ടിൽ ചെയ്യേണ്ട തീക്കുണ്ടു ജോലികളും വിഭജിച്ചു്, ഓരോ ജോലി നിർവ്വഹിക്കുവാൻ വേണ്ടി വരുന്ന വേലക്കാരെ വേർതിരിച്ചു്, പ്രത്യേകം പരിശീലിപ്പിച്ചു്, ഓരോകൂട്ടം വേലക്കാർ ഓരോ പ്രവൃത്തി തക്ക സമയത്തു് ചെയ്തു തീർക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് കുഴപ്പംകൂടാതെ അനേകായിരം തേനിച്ചകൾ സംഘമായിട്ടു് ജീവിക്കുന്നു. തേനീച്ചകളുടെ ഈ സാമുദായികശീലം നാം കണ്ടുപഠിക്കേണ്ടതാണു്.

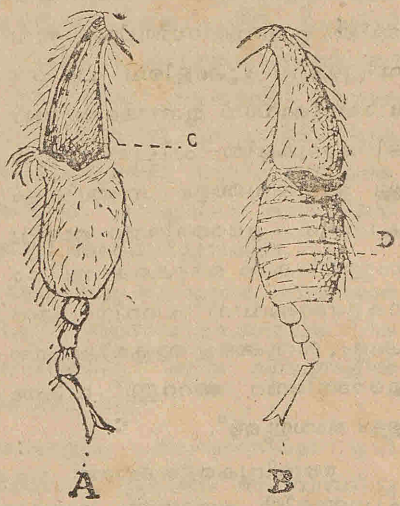


Fig. 10

തേനീച്ചയുടെ പിൻകാലുകൾ

A പുറകുഭാഗം. B ഉൾഭാഗം.
C പരാഗം ശേഖരിക്കുന്ന സഞ്ചി.
D ചീപ്പുപോലെയുള്ള അവയവങ്ങൾ

ചോദ്യങ്ങൾ

1 നെല്ലിനെ നശിപ്പിക്കുന്ന പ്രധാന ഷഡ്പദങ്ങൾ ഏവ? അവ നെല്ല് നശിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

2 തെങ്ങിന്റെ ശത്രുക്കളായ ഷഡ്പദങ്ങൾ തെങ്ങിലുണ്ടാക്കുന്ന നാശങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

3 ഈച്ചകൾ മനുഷ്യരിൽ രോഗങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന സമ്പ്രദായം വിശദമാക്കുക

4 കൊതുകു് എങ്ങിനെയെല്ലാം രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങിനെ?

5 നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളായ രണ്ടു പ്രധാന ഷഡ്പദങ്ങൾ ഏവ? അവയെക്കൊണ്ടുള്ള ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം?

6 പട്ടുനൂൽ പുഴുവിൽനിന്നു് പട്ടുനൂലെടുക്കുന്നതെങ്ങിനെ? സമാധിസ്ഥജീവിയെ കൊല്ലുന്നതെന്തിനു്?

7 അനവധി തേനീച്ചകൾക്കു് സംഘംചേർന്നു ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?

8 തേനീച്ചക്കൂട്ടിൽനിന്നു് തേൻ ശേഖരിക്കുവാൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന പഴയരീതി എന്താണു്? ഇതുകൊണ്ടുള്ള ദോഷങ്ങളെന്തെല്ലാം?

(d) സൂര്യൻ, ഗ്രഹങ്ങൾ, ചന്ദ്രൻ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, കാലങ്ങൾ, വേലിയേറവും വേലിയിറക്കവും

സൂര്യൻ.

ഭൂമിയിലുള്ള എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും ജീവിക്കുവാൻ സൂര്യനെയാണ് ആശ്രയിക്കുന്നത്. എല്ലാത്തരം പ്രവർത്തനശക്തിയുടേയും ഉല്പത്തി സൂര്യനാണ്. സൂര്യന്റെ അഭാവത്തിൽ ഭൂമി ജീവിക്കുവാൻ പറ്റാത്ത ഒരു തണുത്ത മരുഭൂമിയായിരിക്കും.

9,27,00,000 മൈൽ ദൂരെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു ജ്വലിക്കുന്ന ഗോളമാണ് സൂര്യൻ. സൂര്യഗോളത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 3500°C ആണ് എന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതിന്റെ വ്യാസം 8,66,500 മൈലാണ്. സൂര്യഗ്രഹണമുള്ളപ്പോൾ ശക്തികൂടിയ ദൂരദർശിനികളിൽക്കൂടി നോക്കി സൂര്യനെപ്പറ്റി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് പലതും മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. സൂര്യനിൽ ചില കറുത്ത സൺസ്പോട്ടുകൾ (Sunspots) കാണുന്നുണ്ട്. ചലിക്കുന്ന ചില ബാഷ്പങ്ങളാണ് ഈ സൺസ്പോട്ടുകൾ. ഇവ ഇടത്തുനിന്നു വലത്തോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സൂര്യനും ആ ദിശയിൽ തിരിയുന്നുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഭൂമി അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ചുറ്റുന്നതും ഇതേ ദിശയിലാണ്. സൂര്യന്റെ മദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശങ്ങളിലെ ചലനവേഗത അതിലും അകന്ന അക്ഷാംശരേഖകളിലെ ചലനവേഗതയെക്കാളും അധികമാണ്.

സൂര്യൻ ഒരു ബാഷ്പഗോളമായിരിക്കുവാനേ തരമുള്ളൂ. വളരെ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ സൂര്യനിലെ വസ്തുക്കളെല്ലാം ബാഷ്പമായിരിക്കണമല്ലോ. സൂര്യൻ അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റുന്നതു് $25\frac{1}{3}$ ദിവസംകൊണ്ടാണെങ്കിലും ഭൂമി അതിന്റെ പഥത്തിൽ മുന്നോട്ടു് നീങ്ങുന്നതുകൊണ്ടു് സമയം $27\frac{1}{4}$ ദിവസമായിട്ടാണു് അനുഭവപ്പെടുന്നതു്. സ്പെക്ടോസ്കോപ്പ് എന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ചു് സൂര്യന്റെ ഘടകങ്ങളെ സാമാന്യം മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. പ്രധാനമായി ഇരുമ്പു്, ചെമ്പു്, സിങ്കു്, ലെഡു്, വെള്ളി, അലൂമിനിയം ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ എന്നീ വസ്തുക്കളാണു് സൂര്യനിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതെന്നു് കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു. സൂര്യൻ ക്രമേണ സങ്കോചിക്കുന്നതുകൊണ്ടും സൂര്യനിൽ അണുസ്ഫോടനം നടക്കുന്നതുകൊണ്ടും ആണു് ഇത്ര അധികം ചൂടു് പ്രദാനം ചെയ്യുവാൻ സൂര്യനു സാധിക്കുന്നതു്. സൂര്യനിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചൂടിന്റെ വളരെ ചെറിയൊരു ഭാഗം മാത്രമേ ഭൂമിയിൽ എത്തുന്നുള്ളൂ.

ഗ്രഹങ്ങൾ (Planets)

സൂര്യനെ ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഗോളങ്ങളെയാണു് ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നതു്. പ്രധാനമായി 9 ഗ്രഹങ്ങളാണുള്ളതു്. ബുധൻ (Mercury), ശുക്രൻ (Venus), ഭൂമി (Earth), ചൊവ്വ (Mars), വ്യാഴം (Jupiter), ശനി (Saturn), യുറേനസ് (Uranus), നെപ്ട്യൂൺ (Neptune), പ്ലൂട്ടോ (Pluto) എന്നിവയാണു് നവഗ്രഹ

ങ്ങളം. സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള അകലത്തിന്റെ ക്രമത്തിലാണ് ഇവയുടെ പേരുകളം എഴുതിയിട്ടുള്ളത്. ചൊവ്വാക്കും വ്യാഴത്തിനുമിടയ്ക്കുള്ള ഒരുകൂട്ടം ചെറിയ ഗ്രഹങ്ങളെ ആസ്റ്റിറോയ്ഡുകളം (Asteroids) എന്നു പറയുന്നു. പ്രധാന ഗ്രഹങ്ങളിൽ ഏറ്റവും വലിയ ഗ്രഹം ജൂപ്പിറ്റർ ഏറ്റവും ചെറിയ ഗ്രഹം മെർക്കുറിയുമാണ്. പ്ലൂട്ടോ എന്ന ഗ്രഹത്തെക്കുറിച്ചു പൂർണ്ണവിവരങ്ങളം അറിഞ്ഞുകഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. സൂര്യനിൽനിന്നു ഏറ്റവും ദൂരമുള്ള ഗ്രഹമാണിതു്. ഈ ഗ്രഹങ്ങളെല്ലാം അവയുടെ അക്ഷത്തിൽ തിരിയുകയും സൂര്യനെ ചുറ്റുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നതും അക്ഷത്തിൽ തിരിയുന്നതും ഒരേ ദിശയിലാണു്. സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള ദൂരമനുസരിച്ചു് അവയ്ക്കു് സൂര്യനെ ചുറ്റുവാൻ വേണ്ട സമയവും അധികമാകുന്നു. സൂര്യന്റെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള മെർക്കുറി 88 ദിവസംകൊണ്ടും ഏറ്റവും ദൂരെയുള്ള പ്ലൂട്ടോ 248 വർഷംകൊണ്ടും സൂര്യനെ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റുന്നു. ഗ്രഹങ്ങളംക്കു അവയുടെ അക്ഷത്തിൽ ചുറ്റിത്തിരിയുവാൻ വേണ്ട സമയവും വ്യത്യസ്തമാണു്. മെർക്കുറിക്കു് സൂര്യനെ ചുറ്റുവാൻ വേണ്ട 88 ദിവസംതന്നെയാണു് അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുവാൻ വേണ്ട സമയവും. അതുകൊണ്ടു് മെർക്കുറിയുടെ ഒരു ഭാഗം മാത്രമേ നാം കാണുന്നുള്ളൂ. ഭൂമിക്കു് ഒരു പ്രാവശ്യം സൂര്യനെ ചുറ്റുവാൻ 365·25 ദിവസവും അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുവാൻ 24 മണിക്കൂറുമാണു് വേണ്ടിവരുന്നതു്. ഭൂമിക്കും സൂര്യനുമിടയിലുള്ള ഗ്രഹങ്ങളാണു് മെർക്കുറിയും വീനസ്സും.

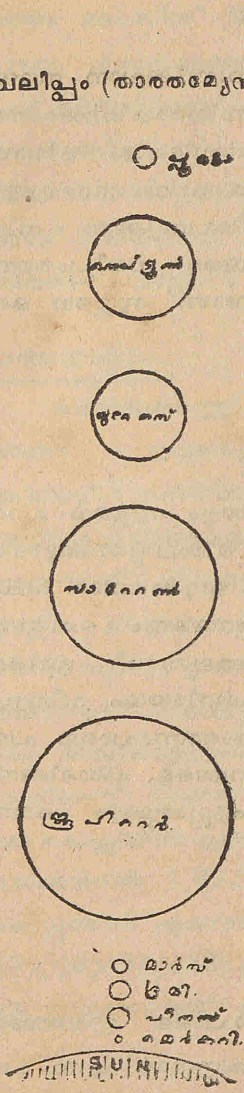


Fig. 11 A

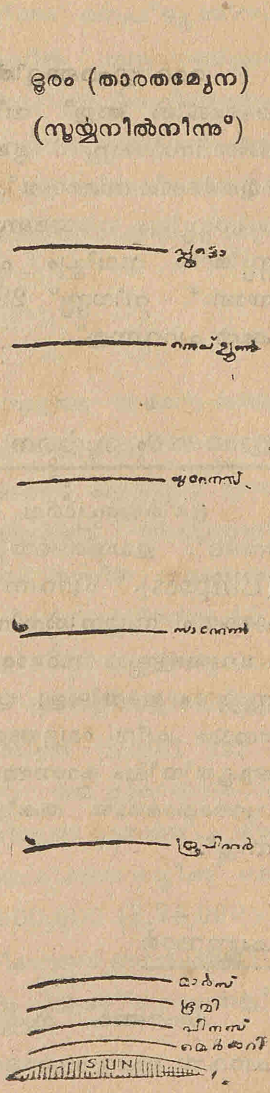


Fig. 11 B

മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളിൽ ജീവികൾക്ക് വസിക്കുവാൻ സാധിക്കുമെങ്കിൽ അതു് വീനസ്സിലും മാർസിലുമായിരിക്കുമെന്നു് വിശ്വസിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലേയും മാർസിലേയും ദിവസം ഏകദേശം സമമാണു്. മാർസിൽ ഒരു വായുമണ്ഡലമുണ്ടു്. വീനസ്സിലും വായുമണ്ഡലമുണ്ടെന്നു് വിശ്വസിക്കുന്നു. വീനസ്സിന്റെ വലിപ്പം ഏകദേശം ഭൂമിയുടെ വലിപ്പംതന്നെയാണു്. വീനസ്സ് 225 ദിവസംകൊണ്ടാണു് സൂര്യനെ ഒരിക്കൽ ചുറ്റുന്നതു്.

ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നതു്

ഭൂമിയെപ്പോലെ മറ്റെല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നുണ്ടു്. ഇവയുടെയെല്ലാം പഥങ്ങൾ ദീർഘവൃത്തങ്ങളാണു് (Ellipses). ചുറ്റുന്ന വേഗത സൂര്യനെ അടുക്കുമ്പോൾ വർദ്ധിക്കുകയും സൂര്യനിൽനിന്നകലുമ്പോൾ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. പഥങ്ങളെല്ലാം സാമാന്യേന ഒരേ സമതലമാണു്. ഭൂമിക്കും സൂര്യനും ഇടയിലുള്ള ഗ്രഹങ്ങളായ മെർക്കുറിയേയും വീനസ്സിനേയും ചില ഘട്ടങ്ങളിൽ ചന്ദ്രനെ കാണുന്നപോലെ പല ആകൃതിയിലും കാണുന്നുണ്ടു്. മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളെ, ശോഭിക്കുന്ന വൃത്താകാരമായ തകിടുകളായിട്ടാണു് എല്ലായ്പ്പോഴും കാണുന്നതു്.

ചന്ദ്രന്മാർ

ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നതുപോലെ ഗ്രഹങ്ങളെ ചുറ്റുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളുണ്ടു്. ഇവയ്ക്കു് ചന്ദ്രന്മാർ എന്നു പറയുന്നു. ഭൂമിക്കു് ഒരു ചന്ദ്രനുണ്ടല്ലോ. സാറേറണിനു് 10 ചന്ദ്ര

ന്മാരും ജൂപ്പിറ്ററിനു് 9 ചന്ദ്രന്മാരും യുറേനസ്സിനു് 4 ചന്ദ്രന്മാരും മാർസിനു് 2 ചന്ദ്രന്മാരും ഭൂമിക്കും നെപ്ട്യൂണിനും ഓരോ ചന്ദ്രനുമാണുള്ളതു്. പൊതുവിൽ ചന്ദ്രന്മാരെല്ലാം ഒരേ ദിശയിലാണു് ചലിക്കുന്നതെങ്കിലും ജൂപ്പിറ്ററിന്റേയും സാറേണിന്റേയും ഓരോ ചന്ദ്രനും യുറേനസ്സിന്റെ 4 ചന്ദ്രന്മാരും നെപ്ട്യൂണിന്റെ ഒരു ചന്ദ്രനും വിപരീതദിശയിലാണു് ചലിക്കുന്നതു് എന്നു മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. ചന്ദ്രന്മാരുടെ പഥങ്ങളും ദീർഘവൃത്തങ്ങളാണു്.

നക്ഷത്രങ്ങൾ.

രാത്രിസമയത്തു് ആകാശത്തിൽ വളരെ നക്ഷത്രങ്ങളെ കാണുന്നു. ഇവയെല്ലാം സൂര്യനെപ്പോലെ കത്തുന്ന ഗോളങ്ങളാണു്. ഭൂമിയിൽനിന്നു സൂര്യനെക്കാളും എത്രയോ ദൂരെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടാണു് നക്ഷത്രങ്ങൾ ചെറുതായി കാണുന്നതു്. സൂര്യനെക്കാളും എത്രയോ വലിയ നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ടു്. ഉദാഹരണമായി, സൂര്യന്റെ വ്യാസത്തിന്റെ 450 മടങ്ങു് വ്യാസം തുക്കേട്ടയ്ക്കും (Antares), 300 മടങ്ങു വ്യാസം തിരുവാതിര (Betelgeuse)യ്ക്കുമുണ്ടു്. നക്ഷത്രങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരം അധികമുള്ളതുകൊണ്ടു് പ്രകാശവർഷ (Light year) മായിട്ടാണു് ദൂരത്തെ കണക്കാക്കുന്നതു്. ഒരു പ്രകാശവർഷം ഒരു കൊല്ലത്തിൽ പ്രകാശരശ്മി സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണു്. ഒരു സെക്കൻറിൽ 1,86,000 മൈൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന രശ്മിക്കു് ഒരു കൊല്ലത്തിൽ ഏകദേശം 6,000,000,000,000 ($1,86,000 \times 60 \times 60 \times 24 \times 365$) മൈൽ സഞ്ചരിക്കുവാൻ സാധ്യമാണു്. ഈ ദൂരത്തെയാണു് ഒരു പ്രകാശവർഷം എന്നു പറയുന്നതു്.

ഭൂമിയുടെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രമായ ആൽഫാ സെൻറാറി (Alpha centauri) ഭൂമിയിൽനിന്നു ഏകദേശം 4 പ്രകാശവർഷം ദൂരെയാണു്. ചില നക്ഷത്രങ്ങളിൽനിന്നു് പ്രകാശരശ്മി ഭൂമിയിലെത്തിയിട്ടില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് നാം അവയെ കാണുന്നില്ല. ചില നക്ഷത്രങ്ങളെ അവ നശിച്ചുപോയശേഷവും കുറേക്കാലത്തേക്കു് നാം കാണുന്നു. ഉദാഹരണമായി, ആൽഫാ സെൻറാറി നശിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിനുശേഷം നാലു കൊല്ലത്തേക്കു് നാം അതിനെ കാണുന്നതായിരിക്കും. നക്ഷത്രങ്ങളും ചലിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അവയുടെ ചലനം പ്രത്യക്ഷമാകുവാൻ എത്രയോ ദശാബ്ദങ്ങളും വേണ്ടിവരുമെന്നതുകൊണ്ടു് അവയുടെ സ്ഥാനം സ്ഥിരമാണെന്നു തോന്നുന്നു. സമയം (സൈഡീരിയൽ ദിവസം) കണക്കാക്കുന്നതു് നക്ഷത്രങ്ങളുടെ സ്ഥാനം സ്ഥിരമാണെന്നുള്ളതു് ആസ്പദമാക്കിയാണു്. ഒരു നക്ഷത്രത്തെ ആസ്പദമാക്കി ഭൂമി അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുവാൻ എടുക്കുന്ന സമയത്തെ ഒരു സൈഡീരിയൽ ദിവസമെന്നു പറയുന്നു. നക്ഷത്രങ്ങൾക്കു് പ്രായം കൂടുന്തോറും നിറത്തിൽ വ്യത്യാസം വരുന്നുണ്ടു്. ആദ്യം അവയുടെ നിറം ചുവപ്പാണു്. അവയ്ക്കു് പ്രായം കൂടുമ്പോൾ വലുപ്പം ചുരുങ്ങുകയും ഉഷ്ണവും വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു് നിറം വെളുപ്പോ നീലമോ ആകുന്നു. ഒരു ദിശയിലെത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ അവ തണുക്കുവാൻ തുടങ്ങുകയും ക്രമേണ മഞ്ഞയും അതിൽപ്പിന്നെ ചുവപ്പുതന്നെയുമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനുശേഷം നല്ലവണ്ണം തണുക്കുമ്പോൾ അവ കാണാതാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഏറ്റവും പ്രകാശമുള്ള നക്ഷത്രം സിറിയസ്സ് (Sirius) ആണു്. സ്പെക്ടോസ്കോപ്പു് ഉപയോ

ഗിച്ച് നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങളം, ഹൈഡ്രജൻ, ഇരുമ്പ്, സോഡിയം, മഗ്നീഷിയം, കാത്സിയം മുതലായവയാണെന്നു് അറിയുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഒരു ദൂരദർശിനിയുടെ സഹായമില്ലാതെ ഏകദേശം 2000 നക്ഷത്രങ്ങളെ മാത്രമേ കാണുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. 1880 മുതൽ ലക്ഷോപലക്ഷം നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഫോട്ടോ എടുക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ആകാശത്തിൽ നക്ഷത്രങ്ങളം തിങ്ങിനില്ക്കുന്ന ഒരു ഭാഗമുണ്ടു്. ചക്രവാളത്തിൽ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നു് ആകാശത്തിൽക്കൂടെ മറുഭാഗത്തു് ചക്രവാളംവരെയുള്ള ഒരു വീഥിപോലെയാണിതു്. ഏറ്റവും അധികം നക്ഷത്രങ്ങളുള്ള ഈ സ്ഥലം താരതമ്യേന കൂടുതൽ പ്രകാശമുള്ളതാണു്. ഈ സ്ഥലത്തെ "മിൽക്കി വേ" (Milky way) എന്നു പറയുന്നു.

കാലങ്ങളം (Seasons).

ഉഷ്ണകാലം, ശൈത്യകാലം എന്നിവ ഉണ്ടാകുവാൻ പ്രധാന കാരണങ്ങളം നാലെണ്ണമാണു്.

(1) ഭൂമി കൊല്ലത്തിലൊരിക്കൽ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നു.

(2) ഭൂമി അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ 24 മണിക്കൂറിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുന്നു.

(3) ഭൂമിയുടെ അക്ഷം സഞ്ചാരപഥത്തിന്റെ തലത്തിൽനിന്നു് $66\frac{1}{2}^\circ$ ചരിഞ്ഞു നില്ക്കുന്നു. ഈ ചരിവു് എല്ലായ്പോഴും ഒരേ ദിശയിലേക്കാണു്. (ധ്രുവനക്ഷത്രത്തിലേയ്ക്കു്).

(4) ഭൂമിയ്ക്കു ഗോളാകൃതിയാണുള്ളതു്.

പ്രകാശരശ്മികൾ ഒരു സ്ഥലത്തു് ലംബമായി വീഴുമ്പോൾ അവയിലുള്ള ചൂടെല്ലാം കുറച്ചു സ്ഥലത്തു് വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ചരിഞ്ഞു വീഴുമ്പോൾ അധികം സ്ഥലത്തു് അതേ ചൂടു് വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനാൽ താരതമ്യേന ഓരോ ബിന്ദുവിലും ചൂടു് കുറവായിട്ടേ അനുഭവപ്പെടുന്നുള്ളു. ഈ കാരണം കൊണ്ടാണു് ഉഷ്ണകാലവും ശീതകാലവും ഉണ്ടാകുന്നതു്. ചിത്രം നോക്കുക:— ഭൂമി സൂര്യനെ ചുറ്റുമ്പോൾ നാലു ഘട്ടങ്ങളിൽ ഭൂമിയുടെ സ്ഥാനവും അക്ഷത്തിന്റെ സ്ഥിതിയും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

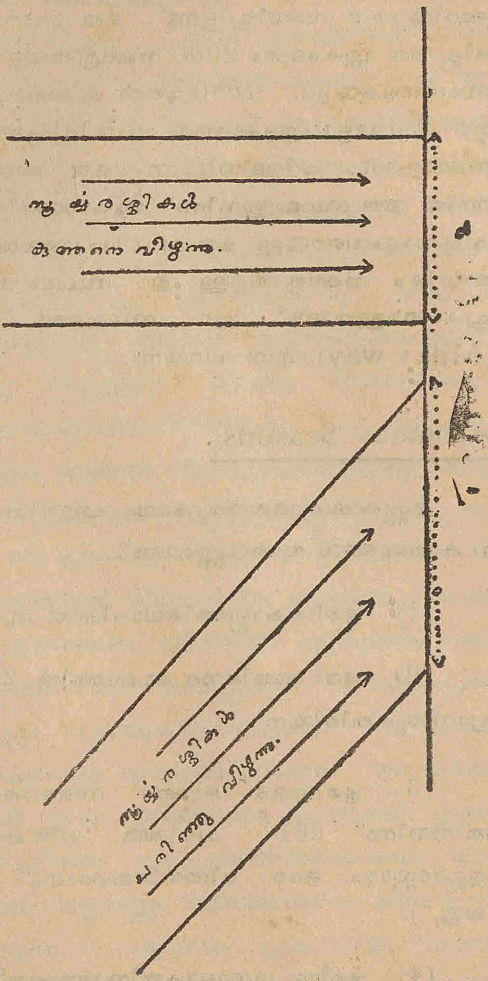


Fig. 12.

ജൂൺ 21-ാംനു- (Summer Solstice) വടക്കേ ധ്രുവം സൂയ്യന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു് ചരിഞ്ഞും തെക്കേ ധ്രുവം സൂയ്യനിൽ

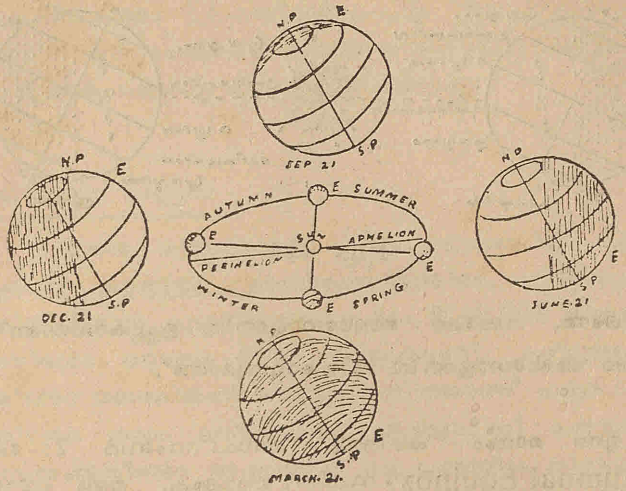


Fig. 13

നിന്നും അകന്നും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. സൂയ്യന്റെ മദ്ധ്യത്തേയും ഭൂമദ്ധ്യത്തേയും കൂട്ടിച്ചേർത്തു് വരയ്ക്കുന്ന നേർവര ഏതു അക്ഷാംശത്തെ ഛേദിക്കുന്നുവോ ആ അക്ഷാംശത്തിൽ സൂയ്യരശ്മികൾ ലംബമായിവീഴുന്നതാണു്. സൂയ്യൻ വളരെ ദൂരെയാകകൊണ്ടു് സൂയ്യരശ്മികളെ സമാന്തര രശ്മികളായി കരുതാം.

സൂയ്യരശ്മികൾ ലംബമായി വീഴുന്നതു് ഉത്തരായനരേഖയിന്മേലാണു്. ഉത്തര അക്ഷാംശരേഖ $66\frac{1}{2}^\circ$ യിൽ നിന്നു് വടക്കോട്ടു്, ഭൂമി അക്ഷത്തിൽ തിരിയുമ്പോൾ ഇരുട്ടു് ഉണ്ടാകുന്നില്ല. $66\frac{1}{2}^\circ$യിൽ 24 മണിക്കൂറും പകലാണു്. അവിടെ നിന്നു വടക്കോട്ടു് പകലിന്റെ മണിക്കൂറുകളും വീണ്ടും വർദ്ധി

ക്കുന്നു. അതുപോലെ ദക്ഷിണ അക്ഷാംശരേഖ $66\frac{1}{2}^\circ$യിൽ നിന്നു തെക്കോട്ടു രാത്രിയുടെ സമയം 24 മണിക്കൂറിലും

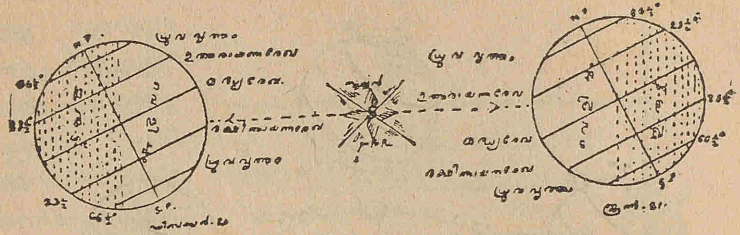


Fig. 14.

വർദ്ധിക്കുന്നു. വടക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ഉഷ്ണകാലമാണിതു്. തെക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ശീതകാലവുമാണു്.

മൂന്നു മാസം കഴിഞ്ഞു് സെപ്റ്റംബർ 21-ാംനു- (Autumnal Equinox) സ്ഥിതി നോക്കുക. രണ്ടു് ധ്രുവങ്ങളും സൂര്യനിൽ നിന്നു സമദൂരത്താണു്. സൂര്യരശ്മികളും ലംബമായി മദ്ധ്യരേഖയിൽ വീഴുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തു് എല്ലാസ്ഥലങ്ങളിലും 12 മണിക്കൂർ പകലും 12 മണിക്കൂർ രാത്രിയുമാണു്. വീണ്ടും ഭൂമി നീങ്ങി ഡിസംബർ 21-ാംനു- (Winter Solstice) സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രീതി നോക്കുക. ജൂൺ 21-ാംനു- ഉണ്ടായ സ്ഥിതിയുടെ നേർ വിപരീതമാണു് ഇപ്പോഴത്തെ സ്ഥിതി. ഉത്തര അക്ഷാംശം $66\frac{1}{2}^\circ$യിൽ 24 മണിക്കൂർ രാത്രിയും ദക്ഷിണ അക്ഷാംശം $66\frac{1}{2}^\circ$യിൽ 24 മണിക്കൂർ പകലുമാണു്. സൂര്യരശ്മികളും ലംബമായി ദക്ഷിണായന രേഖയിന്മേൽ വീഴുന്നു. വടക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ശീതകാലവും തെക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ഉഷ്ണകാലവുമാണിപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നതു്. വീണ്ടും 3 മാസം കഴിഞ്ഞു് മാർച്ചു്

21-ാംനു- (Vernal Equinox) സെപ്റ്റംബർ 21-ാംനു-യിലായിരുന്നപോലെ ഒരു സ്ഥിതിയിൽ ഭൂമി എത്തിച്ചേരുന്നു. രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളും സൂര്യനിൽനിന്നു സമദൂരത്താണു്. ഭൂമിയിൽ എല്ലാസ്ഥലത്തും 12 മണിക്കൂർ പകലും 12 മണിക്കൂർ രാത്രിയുമാണു്. ഇങ്ങനെയാണു് കാലങ്ങളും മാറുന്നതും പകലും രാത്രിയുംതമ്മിൽ ദൈഘ്യവ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നതും.

ഭൂമിയുടെ ചന്ദ്രൻ

ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന ഏക ഉപഗ്രഹമാണിതു്. ഭൂമിക്കു് ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള ആകാശമണ്ഡലത്തിലെ ഗോളം ഇതാണു്. ഭൂമിയിൽനിന്നു ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരം 2,40,000 മൈലാണു്. അതിന്റെ വ്യാസം 2163 മൈലുമാണു്. ഭൂമിയുടെ പഥത്തിന്റെ തലത്തിൽനിന്നു അല്പം ചരിഞ്ഞാണു് ചന്ദ്രന്റെ പഥത്തിന്റെ തലം. നക്ഷത്രത്തെ ആസ്പദമാക്കി പറയുമ്പോൾ ചന്ദ്രനു അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുവാനും ഭൂമിയെ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റുവാനും വേണ്ട സമയം $27\frac{1}{3}$ ദിവസമാണു്. ഈ സമയത്തിനുള്ളിൽ ഭൂമിയും ചലിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ചുറ്റുവാൻ വേണ്ട സമയം $29\frac{1}{2}$ ദിവസമായിട്ടാണു് അനുഭവപ്പെടുന്നതു്. ചന്ദ്രൻ അക്ഷത്തിൽ തിരിയുന്ന വേഗതയും ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന വേഗതയും സമമാകകൊണ്ടാണു് നാം എപ്പോഴും ചന്ദ്രന്റെ ഒരു ഭാഗം മാത്രം കാണുന്നതു്.

ചന്ദ്രൻ സ്വയമായി പ്രകാശമില്ല. സൂര്യരശ്മികളും അതിൽനിന്നു പ്രതിഫലിച്ചാണു് അതു ശോഭിക്കുന്നതു്. നാം കാണുന്ന ചന്ദ്രന്റെ ഭാഗം സൂര്യനു അഭിമുഖമാണെങ്കിൽ ചന്ദ്രൻ പ്രകാശമുള്ളതായി കാണുന്നു. നാം കാണുന്ന ഭാഗത്തു ഒരംശത്തിൽ സൂര്യരശ്മികളും വീഴുന്നില്ലെങ്കിൽ ആ ഭാഗം പ്രകാശമില്ലാ

തെയും കാണുന്നു. ചന്ദ്രൻ പലസ്ഥാനങ്ങളിലായിരിക്കുമ്പോൾ ചന്ദ്രന്റെ പ്രകാശിക്കുന്നഭാഗം പലരൂപത്തിൽ കാണുന്നതു് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വെളുത്തവാവുദിവസം സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയുടെ എതിർവശങ്ങളിലായിരിക്കുകൊണ്ടു് ചന്ദ്രഗോളത്തിന്റെ, ഭൂമിയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നഭാഗം മുഴുവൻ

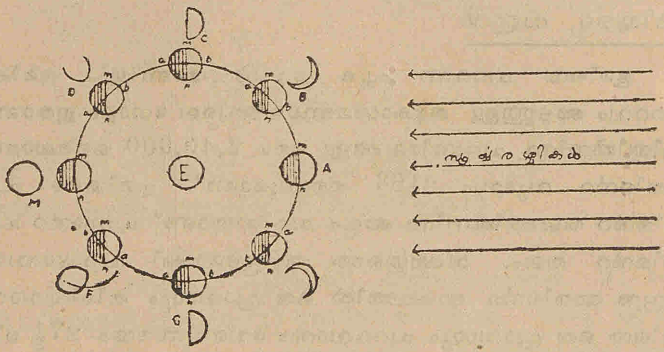


Fig. 15

ശോഭിക്കുന്നു. കറുത്തവാവുദിവസം ചന്ദ്രനും സൂര്യനും ഭൂമിയുടെ ഒരേഭാഗത്താണു്. നാം കാണുന്ന ചന്ദ്രന്റെ ഭാഗത്തു സൂര്യപ്രകാശം എത്തുന്നില്ല. അതിനു പുറമെ ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം കാരണം സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഉദിക്കുന്നതും അസ്തമിക്കുന്നതും ഏകദേശം ഒരുമിച്ചാണു്. സൂര്യന്റെ പ്രകാശം കാരണം സൂര്യനും ഭൂമിക്കുമിടയിലുള്ള ചന്ദ്രനെ കാണുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ലല്ലൊ. മറ്റു ദിവസങ്ങളിൽ അപൂർണ്ണചന്ദ്രനെ പല ആകൃതിയിലും കാണുന്നു.

ഗ്രഹണം (Eclipse)

ചന്ദ്രഗ്രഹണം

ചില ഘട്ടങ്ങളിൽ സൂര്യനും ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും ഒരേ നേർരേഖയിൽ എത്തുകയും സൂര്യരശ്മികളും ചന്ദ്രനിൽ വീഴുന്നതിനു് ഭൂമി തടസ്സമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയുടെ എതിർവശങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വെളുത്തവാവു ദിവസമാണു് ഇതു് ഉണ്ടാകുന്നതു്. ഇതിനെ ചന്ദ്രഗ്രഹണമെന്നു് പറയുന്നു.

സൂര്യഗ്രഹണം

സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിക്കഭിമുഖമായി ഒരേ വശത്തു് ഒരേ നേർവരയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഘട്ടങ്ങളുണ്ടു്. കറുത്തവാവുദിവസമാണു് ഇതു സംഭവിക്കുക. ചന്ദ്രൻ ആ സന്ദർഭങ്ങളിൽ സൂര്യനെ മറയ്ക്കുന്നു. ഇതിനു് സൂര്യഗ്രഹണമെന്നു് പറയുന്നു

വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും

(High tides and Ebb tides)

ഗോളങ്ങളും തമ്മിൽ അവയുടെ പിണ്ഡങ്ങൾക്കനുസരിച്ചും അവതമ്മിലുള്ള ദൂരങ്ങൾക്കനുസരിച്ചും ആകർഷണമുണ്ടു് ഈ ആകർഷണം കാരണമാണു് വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും ഉണ്ടാകുന്നതു്.

ചന്ദ്രനും സൂര്യനും ഭൂമിയെ ആകർഷിക്കുന്നു. ചന്ദ്രനു് ഭൂമിയോടു് വളരെയധികം അടുപ്പമുള്ളതുകൊണ്ടു് ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണത്തിനു് അധികം ശക്തിയുണ്ടു്. ആകർഷണം കാരണം ഭൂമിയിലെ വസ്തുക്കൾ ചന്ദ്രന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു് നീങ്ങുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ചലന സ്വാതന്ത്ര്യമുള്ളതും വിശാല

മായി കിടക്കുന്നതുമായ സമുദ്രജലം ആകഷ്ണമുള്ള സ്ഥലത്തേക്ക് ഉയരുന്നു. ഇതാണ് വേലിയേറ്റം.

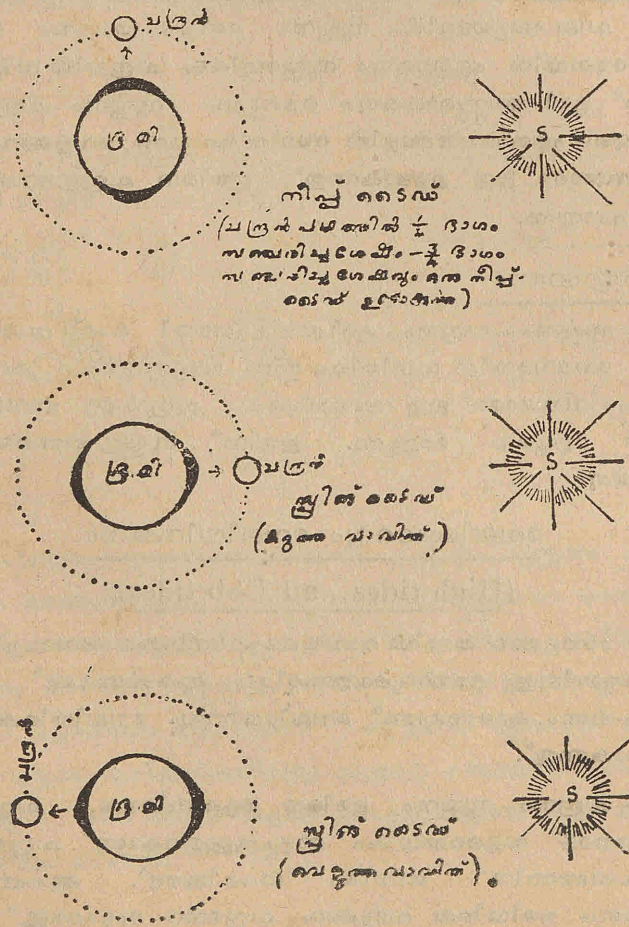


Fig. 16

ചിത്രം നോക്കുക:

സൂര്യന്റെയും ചന്ദ്രന്റെയും മൂന്നു വിധത്തിലുള്ള സ്ഥാനങ്ങളും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

(1) സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയുടെ ഒരേഭാഗത്തുതന്നെ ഭൂമിയോട്ടു നേർരേഖയായി സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ—

(ഇതു് കറുത്തവാവുദിവസമാണു്.)

സൂര്യനേയും ചന്ദ്രനേയും അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ ഭാഗത്തു് വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്നു. കാരണം അവിടെയാണു് ഏറ്റവുമധികം സൂര്യന്റെയും ചന്ദ്രന്റെയും കൂടിയുള്ള ആകർഷണശക്തി അനുഭവപ്പെടുന്നതു്. ഈ ഭാഗത്തിന്റെ നേരെ ഭൂമിയുടെ മറുഭാഗത്തും ആ സമയത്തു് വേലിയേറ്റമുണ്ടു്. കാരണം ആകർഷണശക്തി മറ്റു സ്ഥലങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു് ഏറ്റവും കുറവായി അനുഭവപ്പെടുന്ന ആ സ്ഥലത്തെ വെള്ളം ചന്ദ്രനിൽനിന്നു് അകലുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള വേലിയേറ്റത്തിനു് സ്പ്രിങ്ങ് ടൈഡ്സ് (Spring tides) എന്നു് പറയുന്നു.

(2) ഭൂമിക്കു് ഇരുവശത്തായി സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയോട്ടു് നേർരേഖയായി സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ—

(ഇതു് വെളുത്തവാവിനാണു്)

ഈ ഘട്ടത്തിലും ഫലം ഇതിനുമുമ്പു പറഞ്ഞതുതന്നെയാണു്. കാരണം വ്യത്യസ്തമാണെന്നേയുള്ളൂ. സൂര്യനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന വെള്ളം സൂര്യനാൽ ആകർഷിക്കപ്പെട്ടു് സൂര്യന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു് ഉയരുവാനും മറുവശത്തു് ചന്ദ്രനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന വെള്ളം ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണംകൊണ്ടു് ചന്ദ്രന്റെ

അടുത്തേക്ക് ഉയരുവാനും ശ്രമിക്കുന്നു. ഇതിനു് സ്പ്രിങ്ങ് ടൈഡ്സ് എന്നതന്നെയാണു് പറയുന്നതു്.

(3) സൂര്യന്റെ ആകർഷണ ദിശയ്ക്കു് ലംബമായി ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണശക്തി അനുഭവപ്പെടുമ്പോൾ—

ചന്ദ്രൻ താരതമ്യേന വളരെ അടുത്താകകൊണ്ടു് ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണശക്തിയാണു് കൂടുതൽ അനുഭവപ്പെടുന്നതു്. ചന്ദ്രനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ഭൂഭാഗത്തും ഭൂമിയുടെ മറുഭാഗത്തും വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്നു. ചന്ദ്രനെ അപേക്ഷിച്ചു വളരെ ദൂരെയുള്ള സൂര്യന്റെ ആകർഷണശക്തി വളരെ കുറവായതിനാൽ സൂര്യനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ഭൂഭാഗത്തും അതിന്റെ മറുഭാഗത്തും വേലിയിറക്കമുണ്ടാകുന്നു, ഇതിനു് നീപ്പ് ടൈഡ്സ് (Neap tides) എന്നുപറയുന്നു. ചന്ദ്രന്റെയും സൂര്യന്റെയും ആകർഷണം വിപരീത ദിശകളിലായതിനാൽ വേലിയേറ്റത്തിന്റെയും ഇറക്കത്തിന്റെയും ശക്തി കുറവായിരിക്കും.

ഭൂമി അക്ഷത്തിന്മേൽ തിരിയുമ്പോൾ ചന്ദ്രനു് അഭിമുഖമായി വരുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ മാറിക്കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്ന സ്ഥലവും മാറിക്കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. വേലിയേറ്റം ഒരേ സമയത്തു് ഭൂമിയുടെ ഇരുവശത്തും ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ 12 മണിക്കൂർ കൂടുമ്പോൾ ഓരോ സ്ഥലത്തും വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്നുമല്ലോ. അങ്ങനെ 24 മണിക്കൂറിൽ ഒരു സ്ഥലത്തു് രണ്ടു വേലിയേറ്റം ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. പക്ഷെ 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ചന്ദ്രൻ അല്പം നീങ്ങുന്നതുകൊണ്ടു് ഓരോസ്ഥലം വീണ്ടും ചന്ദ്രനഭിമുഖമായി വരുവാൻ ഭൂമി 360° യിലും അല്പം കൂടുതൽ തിരിയേണ്ടി വരുന്നു. സൂക്ഷ്മമായി പറയുന്നപക്ഷം 24 മണിക്കൂർ 50

മിനിട്ടിലാണ് ഭൂമിയിൽ ഓരോ സ്ഥലത്തും രണ്ടു വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്നതു്. രണ്ടു സ്ഥലങ്ങളിൽ വേലിയേറ്റമുണ്ടായി വെള്ളം മേൽപോട്ടുയരുമ്പോൾ അതിന്റെ ഫലമായിട്ടതന്നെയും ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണത്തിന്റെ അഭാവംകൊണ്ടും മുകളിൽ പറഞ്ഞപ്രകാരം മറ്റു രണ്ടു സ്ഥലങ്ങളിൽ വേലിയിറക്കമുണ്ടാകണമല്ലോ.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. സൂര്യൻ ചുറ്റു് പ്രദാനംചെയ്യുന്നതു് എങ്ങിനെയാണു്?
2. സൂര്യൻ ഒരക്ഷത്തിൽ തിരിയുന്നുവെന്നു് അനുമാനിക്കുവാൻ കാരണമെന്തു്?
3. പ്രകാശവർഷം എന്നാലെന്തു്?
4. നക്ഷത്രങ്ങൾക്കു പ്രായം കൂടുമ്പോൾ എന്തുസംഭവിക്കുന്നു?
5. നവഗ്രഹങ്ങളുടെ പേരുകൾ സൂര്യനിൽനിന്നുമുള്ള അകലം അനുസരിച്ചു് ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.
6. ഭൂമിയുടെ ചന്ദ്രനെ പല ആകൃതിയിലും കാണുന്നതു് ചിത്രം വരച്ചു് കാണിക്കുക.
7. ഏതു രണ്ടു ഗോളങ്ങളുടെ ഒരേഭാഗംമാത്രം നാം കാണുന്നു? ഇതിനു് കാരണമെന്തു്?
8. കാലങ്ങൾ എങ്ങിനെ മാറിവരുന്നു എന്നു് ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.
9. വേലിയേറ്റം, വേലിയിറക്കം എന്നിവ എന്താണു്? അവ എങ്ങിനെയുണ്ടാകുന്നു?
10. താഴെ പറയുന്നവയെ ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.
    1. ഗ്രഹണം. 2. സ്പ്രിങ്ങ് ടൈഡ്.

UNIT II

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രകൃതം

THE NATURE OF THINGS)

(a) വായു

വായു മലിനമായിത്തീരുന്ന വിധങ്ങളും — നിവാരണ മാർഗ്ഗങ്ങളും — പ്രകൃതിയിൽ വായു ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്ന സമ്പ്രദായങ്ങളും.

വായു മലിനമായിത്തീരുന്ന വിധങ്ങളും

വായുവിൽ വാതകങ്ങളും ഒരു പ്രത്യേക തോതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. 79% നൈട്രജനും 20% ഓക്സിജനും 0.04% കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ശേഷം പൊടിപടലങ്ങളും, നീരാവിയും മറ്റ് അപൂർവ്വവാതകങ്ങളുമാണ്. എന്നാൽ ഈ ഘടകങ്ങളുടെ തോതുകൾക്ക് പല കാരണങ്ങളാലും ഏറ്റക്കുറവുകളും വരുന്നുണ്ട്. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, നീരാവി, പൊടിപടലങ്ങളും, അണുജീവികളും എന്നിവ ചില പ്പോളും ചില പ്രത്യേക കാരണങ്ങളാൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ സാധാരണതോതിനേക്കാളും കൂടുതലുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. അപ്പോൾ വായുമണ്ഡലം മാലിന്യങ്ങളും നിറഞ്ഞതായിത്തീരുന്നു. ഈ മലിനവായു ശ്വസിക്കുന്നതു് ഹാനികരമാണ്. പല പകർച്ചവ്യാധികളുടെയും ഇതു കാരണമായേക്കാനിടയുണ്ട്. വായു മലിനപ്പെടുന്നതെങ്ങിനെയെന്നു പരിശോധിക്കാം.

എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും വായു ശ്വസിക്കുന്നതുകൊണ്ട് വായുവിലെ ഓക്സിജന്റെ തോതു് കുറഞ്ഞുവരുന്നു. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ തോതു് വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു. ഉദാഹരണ

മായി നാം ഉഛ്വസിക്കൊള്ളുന്ന വായുവിൽ 20% ഓക്സിജനും 0.04% കാർബൺഡയോക്സൈഡും ആണു്. എന്നാൽ പുറത്തു വിടുന്ന വായുവിൽ 16% ഓക്സിജനും 4% കാർബൺ ഡയോക്സൈഡുമാണുള്ളതു്. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ആധിക്യം വായുവിനെ മലിനമാക്കിത്തീർക്കുന്നു.

യന്ത്രശാലകളിൽനിന്നും തീവണ്ടികളിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന പുകയും, അടുപ്പുകളിൽ തീ കത്തിക്കുമ്പോളുണ്ടാകുന്ന പുകയും വായുവിൽ കലരുന്നുണ്ടു്. ഈ പുകയിൽ കാർബൺ ധാരാളമടങ്ങിയതിനാൽ വായു മലിനമായിത്തീരുന്നു.

ചതുപ്പുസ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ചില വാതകങ്ങളാലും പരീക്ഷണശാലകളിൽനിന്നും മറ്റും പുറത്തുവരുന്ന വാതകങ്ങളാലും വായു മലിനമായിത്തീരുന്നു. ജന്തുസസ്യാദികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ മണ്ണിൽകിടന്നു് ചീഞ്ഞു തുടങ്ങുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വാതകങ്ങളും വായുവിനെ മലിനമാക്കിത്തീർക്കുന്നു. ക്ഷയം തുടങ്ങിയ ഭയങ്കര പകച്ചുവ്യാധികളും പരത്തുവാനിടവരുത്തുന്ന ചില രോഗാണുക്കളും വായുവിൽ കലരുന്നുണ്ടു്.

കോൺക്രീറായ, ടാറോ ഇടാത്ത റോഡുകളിൽകൂടി വാഹനങ്ങളും അതിവേഗത്തിലോടുമ്പോഴും ശക്തിയായി കാറ്റടിക്കുമ്പോഴും പൊടിപടലങ്ങളും മേല്പോട്ടുയർന്നു് വായുമണ്ഡലത്തിൽ ചേരുന്നു. ഹൈഡ്രജൻബോമ്പു പരീക്ഷണങ്ങളും ന്യൂക്ലിയർ ടെസ്റ്റുകളും അന്തരീക്ഷവായുവിനെ മലിനമാക്കുന്നതിനാലാണു് സമാധാനേച്ഛുക്കളായ സർവ്വരും അതിനെ എതിർക്കുന്നതു്. ഭാവിതലമുറയ്ക്കുകൂടി അതിന്റെ ഭവിഷ്യത്തുകളുണ്ടാകുമെന്നു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ താക്കീതു നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഹിരോഷിമയിലും നാഗസാക്കിയിലും വീണ ആറ്റംബോമ്പുകൾതന്നെ അവിടങ്ങളിലെ വായുമണ്ഡലത്തെ വിഷലിപ്ത

മാക്കിയിരിക്കുന്നുവല്ലൊ. ആ വായുവിന്റെ ഫലങ്ങളും വളരുന്ന തലമുറകളെക്കൂടി ബാധിക്കുന്നതായി റിപ്പോർട്ടുകളുണ്ടായിരുന്നുവല്ലോ.

വായുമണ്ഡലത്തെ മനുഷ്യൻ ഇങ്ങിനെ പല പ്രകാരത്തിലും മലിനമാക്കിത്തീർക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ പ്രകൃതിക്കുതന്നെ ഇതിനു് ചില നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങളും ഉണ്ട്. മനുഷ്യനും അല്പം ശ്രദ്ധിച്ചാൽ വായു മലിനമാകാതെ സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണു്.

നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങൾ

മലിനവായു ശ്വസിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ആരോഗ്യം നശിക്കുകയും രോഗാണുക്കളുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. കഴിയുന്നത്ര ശുദ്ധവായു ശ്വസിക്കുവാനുള്ള പരിതഃസ്ഥിതികളും നാം ഉണ്ടാക്കേണ്ടതുണ്ടു്. വീടുകളിൽ ശുദ്ധവായു കിട്ടുവാനും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് മുതലായ അശുദ്ധവാതകങ്ങളും പുറത്തുപോകുവാനുമായി പാറിയ വാതിലുകളും ജനലുകളും ഉണ്ടാക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണു്. ജനങ്ങളും തിങ്ങിക്കൂടുന്ന മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിലും ഇതു് അനുവർത്തിക്കേണ്ടതാണു്. യന്ത്രശാലകളിലെ പുകക്കുഴലുകളും വളരെ മേല്പോട്ടു് പൊക്കിക്കെട്ടുന്നതായാൽ അവിടെനിന്നു് പുറപ്പെടുന്ന പുക മുകളിൽ വായുവിൽ കലരുന്നു. അതിനാൽ നമുക്കു് ശ്വസിക്കുവാനിടവരികയില്ല. റോഡുകളും ടാറോ, കോൺക്രീറോ ഇട്ടു് ശരിപ്പെടുത്തുന്നതായാൽ പൊടിപടലങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നതു കൂടാതെ കഴിക്കാവുന്നതാണു്. ജന്തു സസ്യാദികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളും, മറ്റു മാലിന്യങ്ങളും മണ്ണിൽ കുഴിച്ചുമൂടണം. രോഗികളുടെ ദേഹത്തിൽനിന്നും രോഗാണുക്കളും വായുവിൽ കലരുന്നു. ഗന്ധകം മുതലായ വസ്തുക്കളും വായുവിൽ കത്തിക്കുമ്പോളും ഈവക രോഗാണുക്കളും നശിക്കുവാനിടവരുന്നുണ്ടു്.

പ്രകൃതിയിൽ വായു ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്ന സമ്പ്രദായങ്ങൾ.

പ്രകൃതിതന്നെ വായുവിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നുണ്ട്. സൂര്യൻ കാറ്റ്, മഴ, സസ്യങ്ങൾ എന്നിവ വായുവിലെ മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. സൂര്യരശ്മിക്കു വായുവിലുള്ള പല അണുക്കളേയും നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾ ധാന്യാഹാരങ്ങൾക്കുവാൻവേണ്ടി സൂര്യപ്രകാശത്തിലടങ്ങിയ ശക്തിയും വായുവിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ഉപയോഗിക്കുന്നു. (സസ്യങ്ങളിലെ പച്ച ഇലകളാണ് ഈ പ്രവൃത്തി നടത്തുന്നതു്) ഇതിന്റെഫലമായി ശ്വസനംമൂലം ക്രമാതീതമായി വർദ്ധിക്കുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ തോതു് വായുവിൽ വളരെ കുറയുന്നു. മാത്രമല്ല, ധാന്യാഹാരങ്ങൾകുമ്പോൾ ബാക്കിവരുന്ന ഓക്സിജൻ വായുവിനു തിരിയെ ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഓക്സിജന്റെ തോതു് കുറയുന്നതുമില്ല. ശക്തിയായി കാറ്റടിക്കുമ്പോൾ വായുവിലെ മാലിന്യങ്ങൾ പലസ്ഥലങ്ങളിലേക്കുമായി വ്യാപിക്കുന്നു. മഴപെയ്യുന്ന അവസരങ്ങളിൽ വായുവിലുള്ള പുക, പൊടിപടലങ്ങൾ നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ, ചില വിഷവാതകങ്ങൾ എന്നിവ മഴവെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നതിനാൽ വായു ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

നാട്ടിൻപുറങ്ങളിലെ അന്തരീക്ഷവായു പട്ടണങ്ങളിലേതിനെ അപേക്ഷിച്ചു കൂടുതൽ ശുദ്ധമാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. അന്തരീക്ഷവായു മലിനമായിത്തീരുന്ന വിധങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
2. പ്രകൃതി അന്തരീക്ഷവായുവിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നവിധങ്ങൾ വിശദമാക്കുക.

(b) വെള്ളം (Water)

ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ—സംഭരണം, വിതരണം.

ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

"ജീവനുള്ള ജനത്തിന്റെ ജീവനായതു ജീവനം" എന്നതിൽനിന്നു ജലത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം വ്യക്തമാണല്ലൊ കുടിക്കാനും, കുളിക്കാനും, കൃഷിക്കും, വ്യവസായത്തിനും എന്നു വേണ്ട മിക്കകാര്യങ്ങൾക്കും വെള്ളം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഈ വെള്ളം മുഴുവനും മഴയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. മഴക്കാലത്തു കിണറുകളും, കുളങ്ങളും, തടാകങ്ങളും, നദികളും, സമുദ്രങ്ങളും എന്നീ ജലാശയങ്ങളിൽ വെള്ളം നിറയുന്നു. ഇവയിലെ വെള്ളം നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചിലകാലങ്ങളിൽ ഇവയിൽ ചിലതിലെ വെള്ളം വറ്റിപ്പോകാനിടയുണ്ട്. ആ കാലത്തു ദൂരസ്ഥലങ്ങളിൽനിന്നുവേണം വെള്ളം ലഭിക്കുവാൻ. ഇവയിൽതന്നെ ചിലതിലെ വെള്ളം ചില ആവശ്യങ്ങൾക്കു് ഉതകുന്നതല്ല. സമുദ്രജലം കുടിക്കുവാനോ, കൃഷിയാവശ്യങ്ങൾക്കോ ഉതകുന്നില്ല. കുളങ്ങളിലെ വെള്ളം കുടിക്കുവാൻ പറ്റിയതല്ല. ചിലർ നദികളിലെ വെള്ളംതന്നെ കുടിക്കുവാനും, കുളിക്കുവാനും, ജലസേചനത്തിനും. ഉപയോഗിക്കുന്നു. നാട്ടിൻപുറങ്ങളിൽ ഏറെക്കുറെ എല്ലാ ആവശ്യങ്ങൾക്കും വെള്ളം ധാരാളം കിട്ടുന്നുണ്ട്. കുടിക്കുവാൻ ശുദ്ധജലം കിണറുകളിൽനിന്നു കിട്ടുന്നു. ജലസേചനത്തിനും മറ്റും കുളങ്ങളിലെ വെള്ളം ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ വേനൽക്കാലത്തു വെള്ളത്തിനു ക്ഷാമം നേരിടുന്നു.

മഴക്കാലത്തു് വളരെയധികം വെള്ളം കടലിലേക്കു് ഒഴുകിപ്പോകുന്നുണ്ടു്. ഈ വെള്ളത്തെ അണകെട്ടിയോ മറ്റോ സംഭരിച്ചു് വരൾച്ചക്കാലത്തു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു് ബുദ്ധിപൂർവ്വകമായ ഒരേർപ്പാടാണു്.

പട്ടണങ്ങളിലാണു് നാട്ടിൻപുറങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു് വെള്ളത്തിനു് കൂടുതൽ ക്ഷാമം നേരിടുന്നതു്. വേണ്ടത്ര കിണറോ, കുളങ്ങളോ ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല; ഉള്ളവതന്നെ വേഗത്തിൽ മലിനമായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ പട്ടണങ്ങളിൽ ശുദ്ധജലം കിട്ടുവാൻ വളരെ പ്രയാസമാണു്. അതുകൊണ്ടു് അവർക്കു് വേണ്ടത്ര ശുദ്ധജലം എത്തിച്ചുകൊടുക്കേണ്ടതു് ഒരാവശ്യമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു.

സംഭരണം

പട്ടണങ്ങളിൽ ജലവിതരണം ചെയ്യുവാനായി അടുത്തുള്ള നദികളിൽ സൗകര്യമുള്ള സ്ഥലത്തു് അണകെട്ടി വെള്ളം നിർത്തുന്നു. ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ ശുദ്ധജലത്തടാകമുണ്ടെങ്കിൽ അതിലെ വെള്ളമാണു് ഈ ആവശ്യത്തിലേക്കുപയോഗിക്കുന്നതു്. ഈ വെള്ളത്തിലെ പൊന്തിക്കിടക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളെ ആദ്യമായി നീക്കംചെയ്യേണ്ടതുണ്ടു്. വെള്ളത്തെ കമ്പിവലകളുള്ള കുഴലുകളിൽക്കൂടി സെറ്റ്ലിങ്ങു് ടാങ്കുകളിലേക്കൊഴുക്കുന്നു. ഈ ടാങ്കുകളും കോൺക്രീറുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയവയാണു്. ഈ ടാങ്കുകളിൽ ജലം ചേർന്നിരിക്കുന്നതിനാൽ വെള്ളത്തിലെ അലേയ മാലിന്യങ്ങളും അടിയിലേക്കു താഴുന്നു. ഇവിടെനിന്നു് തെളിഞ്ഞ വെള്ളം വലിയ കുഴൽവഴിയായി പട്ടണത്തിലെ ജലസംഭരണകേന്ദ്രത്തിലേക്കു കൊണ്ടുപോകുന്നു. അണക്കെട്ടുകളിലേയും ടാങ്കുകളിലേയും ജലനിരപ്പു് പട്ടണത്തിലെ സംഭരണകേന്ദ്രത്തിലേക്കാൾ ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ വെള്ളം കുഴൽവഴിയായി

താനേ ഒഴുകിപ്പോകുന്നതാണു്. അതിനാൽ സാധാരണയായി വെള്ളം കഴിയുന്നതു ഉയർന്ന പ്രദേശത്താണു് സംഭരിക്കാറുള്ളതു്. അല്ലാത്തപക്ഷം വെള്ളം പമ്പുചെയ്തു കയറ്റുകയാണു് പതിവു്. ഇങ്ങനെ പട്ടണത്തിലെ ജലസംഭരണകേന്ദ്രത്തിലെത്തുന്ന വെള്ളത്തെ മണൽത്തടങ്ങളിൽക്കൂടി അരിക്കുന്നു. രോഗബീജങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനായി ക്ലോറിൻ ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പിന്നീടു് സാധാരണ വളരെ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതും അടച്ചു മുകൾഭാഗത്തോടുകൂടിയതുമായ വാട്ടർ ടാങ്ക (Water Tank) കളിൽ ശേഖരിച്ചു നിർത്തുന്നു.

വിതരണം

ഈ സംഭരണടാങ്കുകൾ വളരെ ഉയർന്ന നിരപ്പിലാണു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെങ്കിൽ അവയിൽനിന്നു ഏകദേശത്തിൽ വെള്ളം കുഴലുകൾവഴിയായി പട്ടണത്തിലെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും ഒഴുകിപ്പോകുന്നു. ഈ കുഴലുകൾ വണ്ണം കൂടിയവയായിരിക്കും. ഇവയ്ക്കു് മെയിൻ പൈപ്പുകൾ (Main pipes) എന്നു പേർ. ഇവയ്ക്കു ശാഖാകുഴലുകൾ (Branch pipes) ഉണ്ടു്. ഈ കുഴലുകളോടു് ബന്ധപ്പെട്ടു് നിരത്തിനരികിൽ പൊതുജനങ്ങൾക്കു് വെള്ളമെടുക്കുന്നതിനായി അവിടവിടെ ടാപ്പുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ആവശ്യംപോലെ എത്ര ടാപ്പുകൾ വേണമെങ്കിലും വയ്ക്കാവുന്നതാണു്. ഈ കുഴലുകളിൽ ഓരോ വിഭാഗവും ആവശ്യംപോലെ അടയ്ക്കുന്നതിനും തുറക്കുന്നതിനും ഉള്ള അടപ്പുകളുണ്ടു്. ഇവയിലെ വെള്ളം എത്രത്തോളം ശുദ്ധമായതാണെന്നു് ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു ശാസ്ത്രീയമായി പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ടാങ്കുകൾ കുറച്ചുകാലം കഴിയുമ്പോൾ കഴുകി വൃത്തിയാക്കേണ്ടിവരുന്നു. അതിനാൽ ടാങ്കുകൾ എപ്പോഴും ജോടിക്കണക്കിലാണു് നിർമ്മിക്കുന്നതു്. ഒന്നു വൃത്തിയാക്കുമ്പോൾ മറ്റേതു പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. ഓരോ

വീട്ടിലേയ്ക്കുള്ള കുഴലിന്റെ ആരംഭത്തിൽ ഒരു വാതവും് അടപ്പും സമീപത്തായി ഒരു ജലമീറ്ററും ഉണ്ടായിരിക്കും ഈ മീറ്ററിൽ നോക്കിയാൽ എത്ര ഗ്യാലൻ വെള്ളം വീട്ടാവശ്യത്തിനു് ഉപയോഗിച്ചുവെന്നു് കണ്ടുപിടിക്കാം

വലിയ ജലവിതരണക്കുഴലുകളിൽ ഇടയ്ക്കിടെ Fire Hyarants ഉണ്ടു്. അഗ്നിശമനയന്ത്രങ്ങൾ ഇവയിൽനിന്നു് വെള്ളമെടുത്തു തീകെടുത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. പട്ടണത്തിലേയ്ക്കു വേണ്ട ശുദ്ധജലം സംഭരിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
2. വിതരണത്തിനുമുമ്പു് ജലം ഏതെല്ലാംതരത്തിൽ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു?
3. നഗരങ്ങളിലെ ജലവിതരണ സമ്പ്രദായത്തെപ്പറ്റി ഒരു വിവരണം നല്കുക

(c) വെള്ളത്തിന്റെ ഭൗതികഗുണങ്ങൾ

(PHYSICAL PROPERTIES OF WATER)

എല്ലാ ദിശകളിലേയ്ക്കും വെള്ളം മർദ്ദം ചെലുത്തുന്നതു് (Pressure in all directions)—ഹൈഡ്രോളിക്ക് പ്രസ്സ് (Simple Hydraulic Press).

ശുദ്ധജലം നിറം, മണം, രുചി ഇവയില്ലാത്ത ഒരു ദ്രവമാണു്. 4°c-ൽ ഒരു ഘന സെ. മീ വെള്ളത്തിനു് ഒരു ഗ്രാം തൂക്കമുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു് മറ്റു വസ്തുക്കളുടെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത കാണുമ്പോഴും അവ വെള്ളത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയുടെ എത്ര മടങ്ങാണെന്നു കണ്ടാൽമതി. ഒരു ഗ്രാം വെള്ളത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് ഒരു ഡിഗ്രി സെന്റിഗ്രേഡ് ഉയർത്തുവാൻ ആവശ്യമുള്ള ചൂടു് ഒരു കലറിയാണു്. ഇതുകൊണ്ടു് മറ്റു വസ്തുക്കളുടെ ആപേക്ഷികതാപം കാണുവാനും എളുപ്പമാണല്ലൊ. സാധാരണ മർദ്ദത്തിൽ 0°c. ൽ ഘനീഭവിക്കുകയും 100°c ൽ തിളയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു ദ്രവമാണിതു്. വെള്ളത്തിനുള്ള ഒരു പ്രത്യേകത അതിന്റെ സാന്ദ്രത ഏറ്റവും കൂടുതൽ 4°c ലാണെന്നുള്ളതാണു്. 4°c ലെ വെള്ളത്തെ തണുപ്പിച്ചാലും തപിപ്പിച്ചാലും അതു് വികസിക്കുന്നതാണു്. വെള്ളം തണുത്തുറയ്ക്കുമ്പോഴും ഘനമാനം വർദ്ധിക്കുന്നു. മാസ്സിനു് വ്യത്യാസം വരുന്നില്ല. അതിനാൽ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു ഐസ്കട്ട വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുവാൻ കാരണമിതാണു്. താരതമ്യേന അധികം വസ്തുക്കളെ ലയിപ്പിക്കുവാൻ

സാധിക്കുന്ന ദ്രവം വെള്ളമാണ്. ജലം നല്ല ഒരു വൈദ്യുത വാഹിയോ താപവാഹിയോ അല്ല.

വെള്ളത്തിന്റെ മർദ്ദം.

വാതകങ്ങളെപ്പോലെ ദ്രവങ്ങൾക്കും മർദ്ദമുണ്ട്. വെള്ളത്തിന്റെ മർദ്ദം കാരണമാണ് വെള്ളത്തിൽ വസ്തുക്കളുടെ ഭാരക്കുറയുന്നതായി കാണുന്നതെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലൊ. നാം കുളിക്കുവാൻ കുളത്തിൽ മുങ്ങുമ്പോൾ ഈ മർദ്ദം നമുക്ക് ഞെരുക്കം വപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലൊ.

വെള്ളത്തിന്റെ മേല്പോട്ടും കീഴ്പോട്ടുമുള്ള മർദ്ദം.

ഇരു ഭാഗവും തുറന്ന ഒരു സ്ഫടികജാറെടുത്ത് അതിനേക്കാൾ അല്പം വ്യാസം കൂടിയ ഒരു ലോഹത്തകിട് അതിനോട് ചേർത്തുപിടിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാതിരി ഒരു വലിയ ജാറിലെ വെള്ളത്തിലേക്ക് കുറച്ച് താഴ്ത്തി നൂൽ അയച്ചു വിടുക. തകിട് വെള്ളത്തിന്റെ മേല്പോട്ടുള്ള മർദ്ദം കാരണം വീഴുന്നില്ല. തകിട് ചെറിയ ജാറിന്റെ വക്കിൽ ജലനിബദ്ധമായി ചേർന്നിരിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ജാറിൽ ക്രമേണ വെള്ളം പ്രവേശിക്കുന്നുണ്ടായിരിക്കും. ജലനിരപ്പ് വലിയ ജാറിലെ ജലനിരപ്പിനു തുല്യമാകുമ്പോൾ ലോഹത്തകിട് കീഴ്പോട്ട് വീഴുന്നു. കാരണം, ചെറിയ ജാറിൽ പ്രവേശിച്ച ജലം തകിടിന്മേൽ മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ തകിട് സ്വന്ത ഭാരംകൊണ്ട് താഴുന്നു.

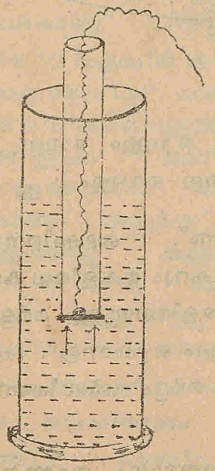


Fig. 17.

വെള്ളത്തിന്റെ പാശ്വങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള മർദ്ദം.

ഒരു സിലിണ്ടറിൽ ഒന്നിനു് കീഴ് ഒന്നായുള്ള മൂന്നു ചോരങ്ങളിൽ ഓരോ കോക്കുപയോഗിച്ചു് ഒരേ വലിപ്പമുള്ള മൂന്നു് സ്ഫടികക്കുഴലുകളും പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സിലിണ്ടറിൽ നിറയെ വെള്ളം ഒഴിക്കുമ്പോൾ കുഴലുകളിൽക്കൂടി വെള്ളം വീഴ

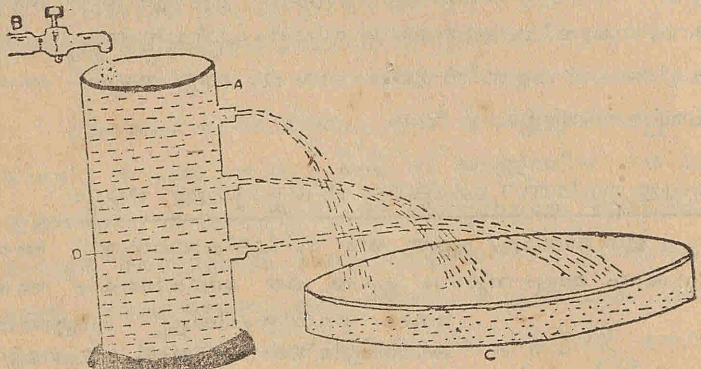


Fig. 18

A സിലിണ്ടർ. B. ടാപ്പ്. C. വെള്ളം ശേഖരിക്കുന്ന പാത്രം. D. സിലിണ്ടറിലെ വെള്ളം.

ന്നതു് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരിയാണു്. ഒഴുക്കിന്റെ ശക്തി ചുവട്ടിലെ കുഴലിൽ ഏറ്റവും അധികവും മുകളിലെ കുഴലിൽ ഏറ്റവും കുറവുമാണു്. പാർശ്വങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള മർദ്ദം കൊണ്ടാണല്ലോ പാർശ്വങ്ങളിലേക്കു് വെള്ളം ഒഴുകുന്നതു്. ചുവട്ടിലേയ്ക്കു പോകുന്തോറും ഒരു ദ്രവത്തിന്റെ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നുവെന്നു് ഈ പരീക്ഷണം തെളിയിക്കുന്നു.

ഒരു വലിയ ജാറിലെ വെള്ളത്തിൽ ഇരുഭാഗം തുറന്നതും അടിയിൽ കുറച്ചു് രസമുള്ളതും ഒരു ഭുജം ചെറിയതുമായ

ഒരു കുഴൽ താഴ്ത്തുന്നതായാൽചെറിയ കുഴലിലെ രസവിധാനം താഴുന്നതു കാണാം. കൂടുതൽ ആഴത്തിലേയ്ക്കു് കൊണ്ടുപോകുമ്പോഴും കൂടുതൽ താഴുന്നു. രസവിതാനത്തിനുമേൽ വെള്ളം കീഴ്പ്പോട്ടു് മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്. വെള്ളത്തിന്റെ ആഴം വർദ്ധിക്കുമ്പോഴും മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നുവെന്നും തെളിയുന്നുണ്ടല്ലോ.

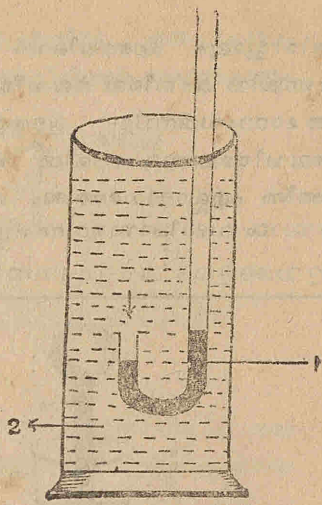


Fig. 19.
1. രസം. 2. വെള്ളം.

നേരിയ റബ്ബർ ഷീറു കൊണ്ടു് വായ് അടച്ച ഒരു ഫണൽ ഒരു വളഞ്ഞ സ്ഫടിക കുഴലിന്റെ അറ്റത്തു് റബ്ബർ കുഴലുകൊണ്ടു് പിടിപ്പിച്ചു് കുഴലിന്റെ വളവിൽ കുറച്ചു് വെള്ളമൊഴിച്ചു് ഫണൽ ഒരു ജാറിലെ വെള്ളത്തിൽ താഴ്ത്തുക. ജാറിലെ വെള്ളത്തിന്റെ മർദ്ദം കൊണ്ടു് റബ്ബർഷീറു് ഉള്ളിലേയ്ക്കു് തള്ളപ്പെടുന്നതിനാൽ അതിനു പരിഭാഗത്തുള്ള കുഴലിലെ വായുവിന്റെ മർദ്ദംകൂടി കുഴലിലെ ജലവിതാനം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നമാതിരിയാകുന്നു. ഫണൽ ഏതു ഭാഗത്തേക്കു

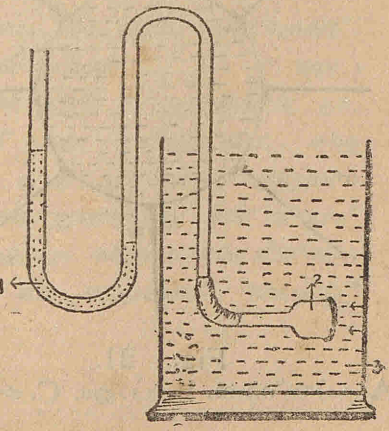


Fig. 20. 1. കുഴലിലെ വെള്ളം.
2. ഫണൽ. 3. ജാറിലെവെള്ളം.

തിരിച്ചാലും ഫണലിന്റെ വെള്ളത്തിലെ ആഴം സ്ഥിരമാണെങ്കിൽ കുഴലിലെ ജലവിതാനങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തിന്നു മാറ്റംവരുന്നില്ല. കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ ഫണൽ താഴ്ത്തുമ്പോൾ ജലവിതാനങ്ങളും തമ്മിൽ വ്യത്യാസം കൂടുതലാകുന്നു. വെള്ളത്തിന്നു എല്ലാഭാഗത്തേക്കും മർദ്ദമുണ്ടെന്നും അതു് ആഴം കൂടുമ്പോൾ വർദ്ധിക്കുന്നുവെന്നും ഇതിൽനിന്നു തെളിയുന്നു.

ദ്രവങ്ങളുടെ മർദ്ദപ്രസരണം.

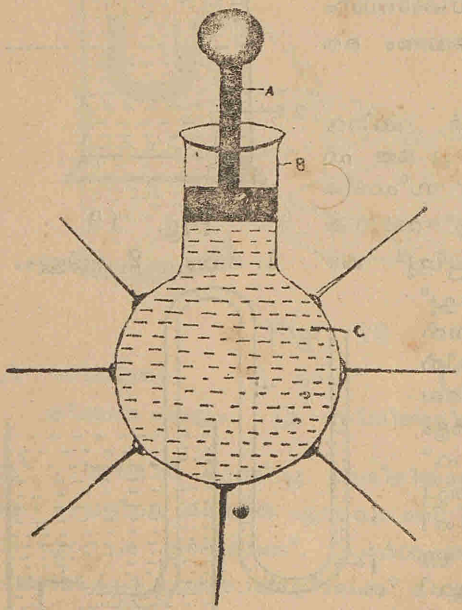


Fig. 21.
A. പിസ്റ്റൺ. B. പാത്രം. C. വെള്ളം.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാതിരി വളരെ ദ്വാരങ്ങളുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളമെടുത്തു് പിസ്റ്റൺ കൊണ്ടു് അമർത്തുമ്പോൾ എല്ലാ ദ്വാരങ്ങളിൽക്കൂടിയും ഒരേ ശക്തിയോടുകൂടി വെള്ളം പായുന്നതുകാണാം. ഒരു ദ്രവത്തിൽ ഏതെങ്കിലുമൊരു സ്ഥലത്തു് അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദ്ദം ആ ദ്രവത്തിൽ എല്ലാഭാഗത്തും ഒരുപോലെ അനുഭവപ്പെടുന്നു എന്നു് തെളിയുന്നു. ഇതിനു് ദ്രവമർദ്ദപ്രസരണം (Transmissibility of liquid pressure) എന്നുപറയുന്നു.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നമാതിരി ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചാൽ എല്ലാ ട്യൂബുകളിലേയും ജലവിതാനം

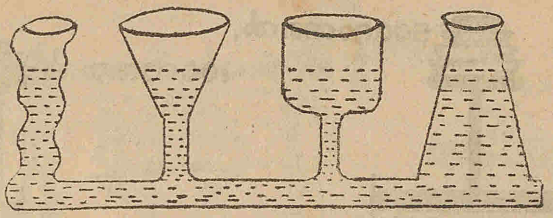


Fig. 22

സമമായി നില്ക്കുന്നതു് മർദ്ദപ്രസരണതത്വപ്രകാരമാണു്. ജലവിതാനത്തിന്റെ മീതെയുള്ള മർദ്ദം എല്ലാ കുഴലുകളിലും വായുമർദ്ദമാണല്ലൊ.

ഒരു ബിന്ദുവിലെ മർദ്ദം

ദ്രവത്തിൽ ഒരു ബിന്ദുവിലെ മർദ്ദം എന്നു പറയാറുണ്ടു്. ആ ബിന്ദുവിനു ചുറ്റുമുള്ളതും ഒരു യൂണിറ്റു് (1. ച. സെ) ക്ഷേത്രഫലമുള്ള തിരശ്ചീനതലത്തിന്മേൽ നില്ക്കുന്നതുമായ ദ്രവസ്തംഭത്തിന്റെ ഭാരത്തെയാണു് ആ ബിന്ദുവിലെ മർദ്ദമായി കണക്കാക്കുന്നതു്. ഒരു ദ്രവം ഇളകാതെ സമതുലനസ്ഥിതിയിലായിരിക്കുമ്പോഴും ആ ദ്രവത്തിലെ ഒരേ തിരശ്ചീനതലത്തിലുള്ള എല്ലാ ബിന്ദുക്കളിലും മർദ്ദം സമമായിരിക്കും. ഈ തത്വം ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒരു യന്ത്രമാണു് ജലപ്രസ്സു് (Hydraulic press)

ജലപ്രസ്സിന്റെ തത്വം

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നമാതിരി ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു് വെള്ളത്തിന്റെ ഉപരിഭാഗത്തു് പാത്രത്തിൽ

ഭിത്തികളോട്ട് ചേന്നിരിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ ഓരോ പലക വയ്ക്കുക. വലിയ കുഴലിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം ചെറിയ കുഴ

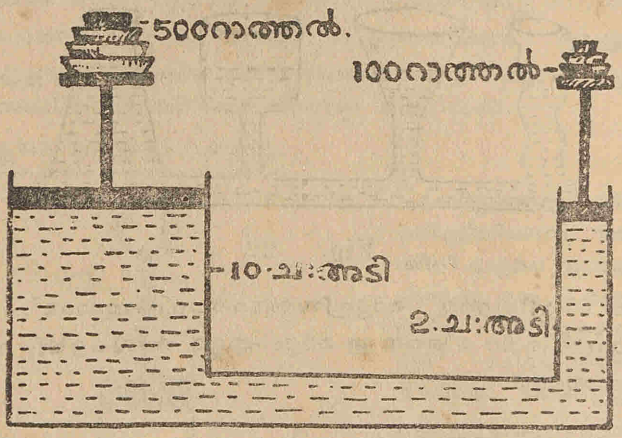


Fig. 23

ലിന്റെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ അഞ്ചുമടങ്ങാണ് എന്നു സങ്കല്പിക്കുക. പലകകളിന്മേൽ തൂക്കക്കട്ടകൾ വച്ച് സമതുലനമുണ്ടാക്കുമ്പോൾ വലിയ പലകമേൽ വച്ച ഭാരം മറ്റേ പലകമേലുള്ള ഭാരത്തിന്റെ 5 മടങ്ങായിരിക്കുമെന്ന് കാണാം. സമതുലനമുണ്ടാകുമ്പോൾ രണ്ടു കുഴലിലേയും വെള്ളത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിലെ മർദ്ദം സമമാകണമല്ലോ.

ജലപ്രസ്സ്

24–ാം ചിത്രം നോക്കുക.

N തുണിക്കെട്ടും D വലിയ പിസ്റ്റനും P ബലം പ്രയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ പിസ്റ്റണും ആകുന്നു. A ചെറിയ സിലിണ്ടറും B വലിയ സിലിണ്ടറും C ഈ രണ്ടു സിലിണ്ടറുകളേയും യോജിപ്പിക്കുന്ന കുഴലുമാണ്. ചെറിയ പിസ്റ്റണിനെ ഒരു ഉത്തോലകംപോലെ വർത്തിക്കുന്ന H എന്ന കൈപിടി

(Handle) യുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ചെറിയ സിലിണ്ടറിന്റെ അടിഭാഗത്തുള്ള പാത്രത്തിൽനിന്നും വെള്ളം പമ്പുചെയ്ത് ബലം പ്രയോഗിച്ച്

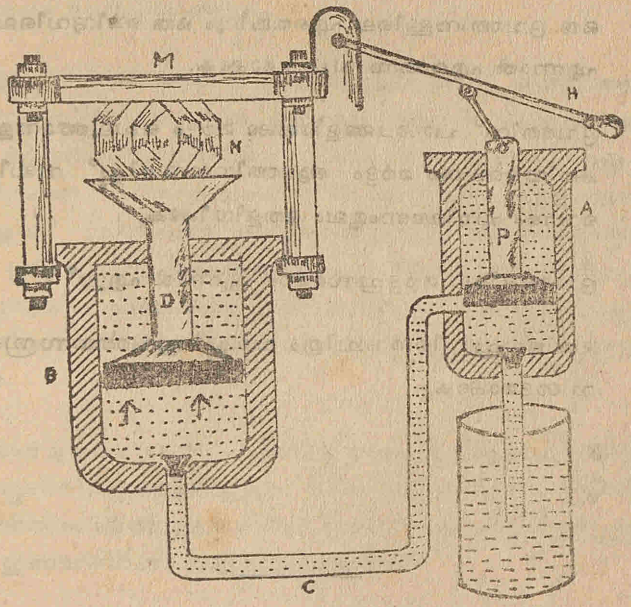


Fig. 24

A എന്ന സിലിണ്ടറിൽനിന്നും B എന്ന സിലിണ്ടറിലേക്ക് കടത്തുന്നു. P-യിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ ബലം D-യിൽ വലിയ ബലമായി അനുഭവപ്പെടുകയും തൽഫലമായി വലിയ പിസ്റ്റണിനും M എന്ന മേൽത്തട്ടിനുമിടയിൽ വയ്ക്കുന്ന യൂണിക്കെട്ട് നല്ലപോലെ അമർത്തപ്പെട്ട് ഒരുക്കമുള്ളതായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. പഞ്ഞിക്കെട്ടുകളേയും ഇപ്രകാരം അമർത്തി ഒരുക്കിക്കെട്ടാം. ജലത്തിനെന്നല്ല മറ്റെല്ലാ ദ്രവങ്ങൾക്കും ഇത്തരത്തിൽ മർദ്ദപ്രസരണമുണ്ട്.

ചോദ്യങ്ങൾ

1 ജലത്തിന്റെ പ്രധാന ഭൌതികഗുണങ്ങളേവ ?

2 ഒരു ദ്രവത്തിനുള്ളിലെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ബിന്ദുവിലെ മർദ്ദം എന്നാൽ എന്തെന്നു വ്യക്തമാക്കുക.

3 ദ്രവത്തിന്റെ പാർശ്വങ്ങളിലേക്കു മർദ്ദം ചെലുത്താനുള്ള ശക്തിയുണ്ടെന്നും മർദ്ദം ആഴത്തിനനുസരിച്ചു് വർദ്ധിക്കുന്നുവെന്നും പരീക്ഷണംമൂലം തെളിയിക്കുക.

4 ദ്രവങ്ങളിലെ മർദ്ദവ്യാപരണം എന്നാൽ എന്തു് ?

5 ഒരു ജലപ്രസ്സിന്റെ ചിത്രം വരച്ചു് പ്രവർത്തനസമ്പ്രദായം വിശദമാക്കുക.

(d) അംഗാരം (Carbon)

അംഗാരത്തിന്റെ വ്യത്യസ്തരൂപഭേദങ്ങളും — അവയുടെ ഗുണങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും.

പ്രകൃതിയിൽ കാർബൺ പലപ്രകാരത്തിൽ കണ്ടുവരുന്നു. ഭൂതവസ്തുക്കളിൽ ഒരുപക്ഷേ ഏറ്റവും കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങളിലുള്ളത് കാർബണിനായിരിക്കും. വജ്രം, ഗ്രാഫൈറ്റ്, കല്ക്കരി എന്നിങ്ങനെ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ കാർബൺ കണ്ടുവരുന്നു. ഓക്സൈഡ് (കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്), ഹൈഡ്രോകാർബൺ (മീതെയിൽ, പെട്രോളിയം), കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ് (ധാന്യദ്രവ്യം, പഞ്ചസാര) കാർബണേറ്റ് (ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, മാർബിളം) എന്നീ സംയുക്താവസ്ഥകളിലും കാർബൺ കണ്ടുവരുന്നു.

ഒരേ മൂലകം തന്നെ, ഏറെക്കുറെ ഒരേ രാസഗുണങ്ങളോടും വ്യത്യസ്തഭൗതികഗുണങ്ങളോടും വിവിധരൂപങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നുവെങ്കിൽ ആ മൂലകത്തിനു് രൂപാന്തരത്വം (Allotropy) എന്ന ഗുണവിശേഷം ഉള്ളതായി പറയാം.

ഇങ്ങിനെ വ്യത്യസ്തഭൗതികഗുണങ്ങളുള്ള വിവിധരൂപങ്ങളെ ആ മൂലകത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ (Allotropes) എന്നു പറയുന്നു. രൂപാന്തരത്വം എന്ന ഗുണവിശേഷം ഉള്ളതായ ചില പദാർത്ഥങ്ങളാണു് ഗന്ധകം, കാർബൺ, ഫോസ്ഫറസ്സ് എന്നിവ.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾക്കു് രാസഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസമില്ലെന്നു് എളുപ്പത്തിൽ തെളിയിക്കാം. ഈ രൂപാന്തരങ്ങളിലോരോന്നിൽനിന്നും ഒരേ തുക്കം വസ്തു എടുത്തു്

ഓക്സിജനുമായി സംയോജിപ്പിക്കുന്നതായാൽ ഒരേ തൂക്കം ഓക്സൈഡുതന്നെയാണു് ഉണ്ടാകുന്നതു്.

അംഗാരത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ

രൂപാന്തരങ്ങളിൽ ചിലതു് ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയിലുള്ളവയാകുന്നു. ഉദാ:- വജ്രം, ഗ്രാഫൈറ്റ് എന്നിവ.

എന്നാൽ കരിക്കട്ട (Charcoal), വിളക്കുകരി (Lamp black) കോക്കു് (Coke) എന്നിവ ക്രിസ്റ്റലാകൃതി ഇല്ലാത്ത രൂപാന്തരങ്ങളാകുന്നു. ഇവയെല്ലാം പ്രത്യേക രൂപമില്ലാത്ത (Amorphous) അവസ്ഥയിൽ വർത്തിക്കുന്നവയാണു്.

വജ്രം (Diamond)

ഏറ്റവും ശുദ്ധമായ കാർബൺ വജ്രമാണു്. ഇന്ത്യ, ബ്രസീൽ, തെക്കേ ആഫ്രിക്ക, ആസ്ട്രേലിയ എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽനിന്നു വജ്രം ഖനനംചെയ്തെടുക്കുന്നുണ്ടു്. ശാസ്ത്രീയമാർഗ്ഗങ്ങളാൽ കൃത്രിമമായും വജ്രങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നുണ്ടു്. പക്ഷേ ഇങ്ങിനെ ലഭിക്കുന്ന വജ്രങ്ങൾക്കു് വലിപ്പം വളരെ കുറവാണു്. മോയ്സ്സൻ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണു് കൃത്രിമവജ്രങ്ങൾ ആദ്യമായി നിർമ്മിച്ചതു്.

ഗുണങ്ങൾ

പരിശുദ്ധമായ വജ്രത്തിനു് നിറമില്ല. പക്ഷേ മാലിന്യങ്ങൾ കലർന്നിരിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ തരവും തോതുമനുസരിച്ചു് നീല, ചുവപ്പു്, പച്ച എന്നീ വിവിധനിറങ്ങൾ അവയ്ക്കുണ്ടാകുന്നു. നല്ല തിളക്കവും ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയുമുണ്ടു്. കറുത്തനിറമുള്ള ചില വജ്രങ്ങളും കാണുന്നുണ്ടു്. വജ്രത്തിനു വെളുത്ത പ്രകാശരശ്മികളെ വിവിധവർണ്ണങ്ങളായി വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവു് വളരെ അധികമാണു്. ഇതിന്റെ

അപഭംഗമാനം (Refractive Index) 2.45 ആകുന്നു. ഇതിനും ഉയർന്ന അപഭംഗമാനം മറ്റൊരു മൂലകത്തിനുമില്ല. കാഠിന്യം (Hardness) ഏറ്റവും കൂടിയ പദാർത്ഥമാണ് വജ്രം. ഇതിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 3.5 ആകുന്നു. കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളിൽ വച്ച് ഏറ്റവും സാന്ദ്രത കൂടിയതു് വജ്രമാണ്. ഇതു് ഒരു ദ്രാവകത്തിലും ലയിക്കുന്നില്ല. 900°C ഉഷ്ണാവിൽ വായുവിലോ, ഓക്സിജനിലോ ചൂടാക്കിയാൽ അതു് ജ്വലിച്ചു കാർബൺ ഡയോക്സൈഡായിത്തീരുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ

1) പാറകൾ തുളയ്ക്കുന്നതിനു്. 2) സ്ഫടികക്ഷണങ്ങൾ മുറിയ്ക്കുന്നതിനു്. 3) ആഭരണങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിനു്.

ഗ്രാഫൈറ്റ് (Graphite)

ഇതു് സിലോൺ, ഇന്ത്യാ, സൈബീരിയാ, യുണൈറ്റഡ് സ്റ്റേറ്റ്സ്, കാനഡ മുതലായ രാജ്യങ്ങളിൽനിന്നു് ലഭിക്കുന്നു. ഉരുക്കിയ ഇരുമ്പു്, ഘനീഭവിക്കുമ്പോൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ഗ്രാഫൈറ്റ് വേർതിരിയുന്നതാണ്. അതിനാൽ വായു ചൂളകളിൽ (Blast Furnace) ചിലപ്പോൾ ഗണ്യമായ തോതിൽ ഇതു് കാണപ്പെടുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ

ഇതിനു് ഇരുണ്ട ചാരനിറമാണുള്ളതു്. നല്ല മാർദ്ദവവുമുണ്ടു്. ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയാണ്. ലോഹദ്യുതി (Metallic lustre) യുണ്ടു്. വെള്ളക്കടലാസ്സിൽ വരച്ചാൽ കറുത്ത വര വീഴുന്നതായിക്കാണാം. തൊട്ടുനോക്കിയാൽ വഴുവഴുപ്പുള്ളതു

പോലെ തോന്നും. ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 2.3 ആകുന്നു. ചൂട്, വൈദ്യുതി എന്നിവയെ നല്ലവണ്ണം വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നു. 600°C മുതൽ 700° C വരെയുള്ള ഊഷ്മാവിൽ വായുവിലൊ ഓക്സിജനിലോ ചൂടാക്കിയാൽ ജ്വലിച്ചു കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ആയിത്തീരുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ

1 പെൻസിലുകൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ.

2 പ്ലംബാഗൊ ക്രൂസിബിൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ.

3 വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ വിധികളിൽ ഇലക്ട്രോഡുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4 യന്ത്രഭാഗങ്ങൾക്ക് അയവുകിട്ടുവാൻ (lubricant) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

5 ഇരുമ്പു തുരുമ്പുപിടിക്കാതിരിക്കുവാൻ ഒരാവരണമായി (Coating) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രത്യേക രൂപമില്ലാത്തവ

മരക്കരി (Charcoal)

മരക്ഷണങ്ങൾ കുമ്പാരമായി കൂട്ടി വായുസമ്പർക്കം ഇല്ലാതിരിക്കുവാൻ മണ്ണുകൊണ്ട് മൂടി ചൂടാക്കിയാൽ മരക്കരി കിട്ടുന്നു. എങ്കിലും 15% മാത്രമേ ഈ വിധത്തിൽ മരക്കരിയായി അവശേഷിക്കുന്നുള്ളൂ.

ഗുണങ്ങൾ

ഇതു് കറുപ്പു നിറമുള്ളതാണു്. പ്രത്യേക രൂപമില്ല. ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത 1.5 മുതൽ 1.9 വരെയാകുന്നു. വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. കരിക്കട്ടയിൽ ധാരാളം സൂഷിരങ്ങളുള്ളതാണു് കാരണം. അവയിൽ വായു ധാരാളം

ഉണ്ട്. ഈ കരിക്ക് പല വാതകങ്ങളേയും വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൽ വിഷവാതകപ്രയോഗത്തിൽനിന്നും രക്ഷനേടുവാനായി ഗ്യാസ്മാസ്കിൽ (gas mask) ചിരട്ടക്കരിയും പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റും കൂട്ടിച്ചേർത്ത മിശ്രിതം ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു വെള്ളത്തിലുള്ള അഴുക്കുകളെ വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. വായുസഞ്ചാരത്തിൽ നല്ലവണ്ണം കൂടാക്കിയാൽ ഇതു ജ്വലിച്ച് കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് ആയിത്തീരുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ

1. വിറകിനുപകരം തീ കത്തിക്കുവാൻ. 2. വെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കുവാൻ. 3 വിഷവാതകങ്ങളിൽനിന്ന് രക്ഷ പ്രാപിക്കാൻ ഗ്യാസ്മാസ്കിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 4. ലോഹ ഓക്സൈഡുകളിൽനിന്നും റിഡക്ഷൻ (Reduction) വഴി ലോഹങ്ങൾ വേർതിരിക്കുവാൻ. 5. വെടിമരുന്നു നിർമ്മിക്കുവാൻ.

വിളക്കുകരി (Lamp Black)

ഏതെങ്കിലുമൊരു ഹൈഡ്രോ കാർബൺ (ടർപ്പൈൻറയിൻ മണ്ണെണ്ണ, കീൽ) പരിമിതമായ വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രജൻ മുഴുവൻ വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി യോജിച്ച് ജലബാഷ്പമായിത്തീരുകയും ധാരാളം പുകയുണ്ടാകുകയും കാർബണിന്റെ ഒരംശംമാത്രം കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹൈഡ്രോകാർബൺ കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ജ്വാലയെ ഒരു തണുത്ത തലത്തിൽ തട്ടുവാൻ അനുവദിച്ചാൽ ഓക്സീഡേഷൻ സംഭവിക്കാത്ത ഭൂരിഭാഗം കാർബണും ആ തണുത്ത തലത്തിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു. ഇതാണ് വിളക്കുകരി.

ഉപയോഗങ്ങൾ

അംഗാരത്തിന്റെ ഒരു ശുദ്ധരൂപമാണ് വിളക്കുകരി. കൺമഷി, അച്ചടിമഷി, കറുത്ത ചായം എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

വാതക കാർബൺ (Gas Carbon)

കല്ലുരി വായുസമ്പർക്കമില്ലാതെ റിട്ടോർട്ടിലിട്ട് ശക്തിയായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ റിട്ടോർട്ടിന്റെ ഉള്ളിൽ മുകൾഭാഗത്തു പൊടിയായി പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന കരിക്ക് വാതക കാർബൺ എന്നു പറയുന്നു. ഇതു മർദ്ദം ഉപയോഗിച്ച് കട്ടയാക്കി മാറ്റാം. ഇതു താരതമ്യേന ശുദ്ധമായ ഒരുതരം കാർബണാണ്.

ഉപയോഗങ്ങൾ

വൈദ്യുതിയെ നല്ലവണ്ണം വഹിക്കുന്നു. അതിനാൽ വൈദ്യുതിസെല്ലിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആർക്ക് ലൈറ്റ് (Arc light) കത്തിക്കുവേണ്ട കാർബൺദണ്ഡുകളുണ്ടാക്കുവാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കോക്ക് (Coke)

കല്ലുരിയെ വായുസമ്പർക്കമില്ലാതെ റിട്ടോർട്ടിലിട്ട് ചൂടാക്കിയാൽ റിട്ടോർട്ടിന്റെ ഉള്ളിൽ അടിഭാഗത്തു അവശേഷിക്കുന്ന കരി, കോക്ക് (കല്ലുരിക്കരി) ആയിരിക്കും.

ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ഒരു ഇന്ധനം (Fuel) എന്ന നിലയ്ക്ക്. 2. ലോഹ ഓക്സൈഡുകളെ വിജാരണംചെയ്യൽ (Reduction) ലോഹത്തെ വേർതിരിച്ചെടുപ്പാൻ.

കല്ലുരി (Coal)

മരങ്ങളും വള്ളരെക്കാലം മണ്ണിനടിയിൽ കിടക്കുമ്പോൾ വായുവിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിലും ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിലും

പല മാറ്റങ്ങളും സംഭവിച്ചാണ് കൽക്കരി ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇതു് ധാരാളം മാലിന്യങ്ങളും കലർന്ന അംഗാരമാണ്. ഭൂമിക്കടിയിൽനിന്നു് കുഴിച്ചെടുക്കുന്നു. വ്യാവസായികമായി കല്ക്കരിക്കുള്ള പ്രാധാന്യം നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലൊ.

ഉപയോഗങ്ങൾ

ആവിയന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനുവേണ്ട ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കല്ക്കരിയുടെ സേപനഫലമായി ലഭിക്കുന്ന കോക്കു്, വാതകകാർബൺ, കോൾടാർ, കോൾഗ്യാസ് എന്നിവ പലവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇവയ്ക്കുപുറമെ എല്ലുകരി (Bone charcoal), പഞ്ചസാരക്കരി (Sugar charcoal), എന്നീ രൂപാന്തരങ്ങളുമുണ്ട്. കൊഴുപ്പിന്റെ അംശംമാറ്റിയ എല്ലുകൾ ഇരുമ്പുറിട്ടോർട്ടുകളിലിട്ടു വായുസമ്പർക്കമില്ലാതെ ശക്തിയായി ചൂടാക്കിയാൽ കിട്ടുന്നതാണ് എല്ലുകരി. ഇതിനു് നിറമുള്ള വസ്തുക്കളെ വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടു്. അതിനാൽ പഞ്ചസാരനിർമ്മാണത്തിൽ കരിമ്പിൻനീരിന്റെ നിറം നീക്കുന്നതിനും, എണ്ണകളുടെ നിറം നീക്കുന്നതിനും, എല്ലുകരി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പഞ്ചസാരയെ വായുസമ്പർക്കമില്ലാത്തവിധം റിട്ടോർട്ടുകളിലിട്ടു് ചൂടാക്കിയാൽ കിട്ടുന്നതാണ് പഞ്ചസാരക്കരി. ഏറ്റവും ശുദ്ധരൂപത്തിലുള്ള കാർബണാണ് ഇതു്.

അംഗാരത്തിന്റെ രാസഗുണങ്ങൾ.

അംഗാരത്തിന്റെ എല്ലാ രൂപഭേദങ്ങളും ഓക്സിജനുമായുള്ള സമ്പർക്കത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു

ചുവപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന (red-hot) കരിക്കട്ടയ്ക്കുമേൽക്കൂടി ഗന്ധകബാഷ്പത്തെ കടത്തിവിട്ടു കിട്ടുന്ന ബാഷ്പത്തെ വെള്ളത്തിലൂടെ കടത്തി തണുപ്പിച്ചാൽ കാർബൺഡൈ സംഫൈഡ് എന്ന ദ്രവം ലഭിക്കുന്നു.

നീറിയ കുമ്മായവും കാർബണും കൂട്ടിച്ചേർത്തു ഉയർന്ന ഉഷ്ണാവസ്ഥയിൽ (വൈദ്യുതമൂളയിലെ 2500°C ൽ) ചൂടുകൊണ്ടിരുന്നാൽ കാൽസിയം കാർബൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

നീരാവിയും തപിപ്പിച്ച കാർബണും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനഫലമായാണ് ഹൈഡ്രജന്റെയും കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെയും മിശ്രിതമായ Water gas ഉണ്ടാകുന്നത്. നീരാവിക്കു പകരം വായുവാണുപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ Producer gas ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു കാർബൺമോണോക്സൈഡിന്റെയും നൈട്രജന്റെയും മിശ്രിതമാണ്.

കാർബൺ ഓക്സിജനുമായി എളുപ്പത്തിൽ സംയോജിക്കുന്നതിനാൽ അതു ശക്തിയേറിയ ഒരു Reducing agent ആകുന്നു. അതിനാൽ കാർബൺചേർത്തു ലോഹഓക്സൈഡുകളെ തപിപ്പിച്ചാൽ അതാതുലോഹം വേർതിരിഞ്ഞു കിട്ടുന്നു. ഉദാ: ചെമ്പിന്റെ ഓക്സൈഡും കാർബണുംചേർത്തു തപിപ്പിച്ചാൽ ചെമ്പു വേർതിരിഞ്ഞുകിട്ടുന്നു.

കോൺസന്ട്രേറ്റഡ് സംഫ്യൂറിക്കാസിഡിൽ കരിപ്പൊടിയിട്ടു ചൂടാക്കിയാൽ അമ്ലത്തിനു Reduction സംഭവിക്കുകയും അതിന്റെ ഫലമായി കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് സംഫർഡൈഓക്സൈഡ്, ജലം എന്നിവ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1 (a) രൂപാന്തരത്വം (Allotropy) എന്നാൽ എന്ത് ?

(b) അംഗാരത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളെല്ലാം ഒരേ പദാർത്ഥമാണെന്ന് തെളിയിക്കുന്നതെങ്ങിനെ ;

2 അംഗാരത്തിന്റെ a) ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയിലുള്ള b) ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയില്ലാത്ത രൂപാന്തരങ്ങൾക്ക് രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ വീതം നൽകുക. അവയെക്കൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

3 അംഗാരം ഒരു (Reducing agent) ആണെന്നതിന് രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

4 അംഗാരത്തിന്റെ പ്രധാന രാസഗുണങ്ങളേവ ?

5 അംഗാരത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകളെന്തെല്ലാം ?

(e) കറിയുപ്പ് (COMMON SALT)

കറിയുപ്പുണ്ടാക്കുന്ന സമ്പ്രദായം — ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന രീതി — ഗുണങ്ങൾ — കോൺസെൻട്രേറ്റഡ് സംഹ്യുറിക്കാസിഡും കറിയുപ്പുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനം — ക്ലോറിൻ സജ്ജീകരണം — അലക്കുകാരത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും.

കറിയുപ്പ്

നാം ഭക്ഷണത്തിലുപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന പദാർത്ഥമാണല്ലോ കറിയുപ്പ്. ഇതു് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (Sodium chloride) ആണു്. കറിയുപ്പിൽനിന്നാണു് ഹൈഡ്രോ ക്ലോറിക്കു് ആസിഡ്, ക്ലോറിൻ, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്.

പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിദ്ധ്യം

കടൽവെള്ളത്തിൽ പലതരം ഉപ്പുകളും ലയിച്ചുചേർന്നിട്ടുണ്ടു്. ഓരോ ഉപ്പിന്റേയും അളവു വ്യത്യസ്തമാണു്. കറിയുപ്പു് ഏകദേശം 2.7 ശതമാനത്തോളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചില തടാകങ്ങളിലും കറിയുപ്പുചേർന്ന വെള്ളം കണ്ടുവരുന്നു. ഭൂമിയിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലും മണ്ണിനടിയിൽ ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയിലുള്ള കറിയുപ്പു് പാറകളുടെ രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

കറിയുപ്പു നിർമ്മാണം

നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപ്പു് അധികവും കടൽവെള്ളം വാറ്റിച്ചു കിട്ടുന്നതാണു്. ഉഷ്ണരാജ്യങ്ങളിൽ കടൽവെള്ളം

വറുത്തുച്ചാണ് ഉപ്പുണ്ടാക്കുന്നത്. ഈ ആവശ്യത്തിലേക്ക് കടൽത്തീരങ്ങളിൽ വെള്ളം നിറുത്തുവാനുള്ള പാടങ്ങളും പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയിരിക്കും. ഇത്തരത്തിലുള്ള പാടങ്ങളിലേക്ക് സമുദ്രജലം കയറി നിറുത്തുന്നു. കണ്ടങ്ങളിൽ തടഞ്ഞുനിർത്തിയ കടൽവെള്ളം, കാറ്റും വെയിലുംകൊണ്ട് ബാഷ്പീഭവിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം കുറെ ജലം വറ്റുമ്പോൾ കാൽസിയത്തിന്റെ ബൈകാർബണേറ്റും സോഡിയം ക്ലോറൈഡും പരലുകളായി അടിയുന്നു. പിന്നീട് ഈ ജലത്തെ മറ്റു തടങ്ങളിലേക്കു കടത്തിവിട്ട് ബാഷ്പീകരണം തുടരാൻ അനുവദിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ഉപ്പുപരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ദ്രാവകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 1.25 ആകുമ്പോൾ മൂലദ്രവത്തെ കടലിലേക്കൊഴുക്കിക്കളയുന്നു. കറിയുപ്പുപരലുകളെ വേർതിരിച്ചെടുത്തു കരയിൽ കൂമ്പാരമാക്കിക്കൂട്ടുന്നു. അതിലുള്ള ജലാംശങ്ങളെല്ലാം വാർന്നുപോയാൽ ചാക്കുകളിലോ മറ്റോ കെട്ടി അയയ്ക്കാം. സമുദ്രജലം മുഴുവനും വറുത്തുച്ചാണ് ഉപ്പുണ്ടാക്കുന്നതെങ്കിൽ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുകിടക്കുന്ന മറ്റു ലവണങ്ങളും കറിയുപ്പിനോടു കലർന്നിരിക്കും.

സമുദ്രതീരപ്രദേശങ്ങളുള്ള തണുപ്പുരാജ്യങ്ങളിൽ കടൽവെള്ളം തണുക്കുമ്പോൾ അതിലെ ജലാംശം അധികഭാഗവും മഞ്ഞുകട്ടിയായി വേർപെടുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന ഉപ്പുവെള്ളത്തെ ബാഷ്പീഭവിപ്പിക്കുമ്പോൾ കറിയുപ്പ് ലഭിക്കുന്നു.

മണ്ണിനടിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഉപ്പുപാറകളെ വെട്ടിയെടുത്തും ഉപ്പുണ്ടാക്കാം. മണ്ണിനടിയിലേക്ക് കുഴൽവഴിയായി വെള്ളം പമ്പുചെയ്ത് ഉപ്പുപാറകളെ ലയിപ്പിച്ച ആ ലായനിയെ മേല്പോട്ടുകൊണ്ടുവന്നു വറുത്തുച്ചും കറിയുപ്പു ശേഖരിച്ചുവരുന്നു.

ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന കറിയുപ്പിലും മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്, കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നീ ലവണങ്ങളും മണ്ണും മാലിന്യങ്ങളായി കലർന്നിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഈ ക്ലോറൈഡ് മാലിന്യങ്ങൾക്ക് വായുവിലെ നീരാവിയെ വലിച്ചെടുത്തു് അതിൽ ലയിക്കുന്നതായ ഒരു ഗുണമുണ്ടു്. ഇവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യംകാരണമാണു് കറിയുപ്പു മഴക്കാലത്തു് അലിഞ്ഞിരിക്കുന്നതായി കണ്ടുവരുന്നതു്.

കറിയുപ്പു് ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം

ഇങ്ങിനെ ലഭിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളുള്ള കറിയുപ്പു് വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു് അരിക്കുക. അരിച്ചുകിട്ടിയ ലായനിയെ ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിലാക്കി തുറന്നുവയ്ക്കുക. ലായനി ബാഷ്പീഭവിക്കുമ്പോൾ പാത്രത്തിനടിയിൽ ഉണ്ടാകുന്നതു് ശുദ്ധമായ കറിയുപ്പിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകളാ ആയിരിക്കും. ഈ ക്രിസ്റ്റലുകളിൽ മറ്റു ലവണങ്ങളും കുറച്ചുമാത്രമേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു. നേരേ മറിച്ചു്, ആ ലായനിയെ വറ്റിക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതെങ്കിൽ ആദ്യം ഉണ്ടായിരുന്ന ലവണങ്ങളെല്ലാം വറ്റിച്ചുകിട്ടിയ കറിയുപ്പിലും ഉണ്ടായിരിക്കും.

കറിയുപ്പിന്റെ ഗുണങ്ങൾ

കറിയുപ്പിന്റെ നിറം വെളുത്തതാകുന്നു. അതു് ലായനിയിൽനിന്നു് ക്യൂബിന്റെ ആകൃതിയിൽ (Cube) ലുള്ള ക്രിസ്റ്റലുകളായി രൂപപ്പെടുകയുന്നു. ഇതു് വെള്ളത്തിൽ നല്ലപോലെ

ലയിച്ചുചേരുമെങ്കിലും ഊഷ്മാവു വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് അതിന്റെ ലേയത്വം (Solubility) അധികം വർദ്ധിക്കുന്നില്ല. കറിയുപ്പിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകളിൽ "ക്രിസ്റ്റൽ ജലം" ഇല്ല. ഉപ്പ് തീയിലിട്ടാലും പൊട്ടുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കാം. ഉപ്പിലുള്ള ജലത്തിന്റെ അംശം നീരാവിയായിപ്പോകുമ്പോൾ ക്രിസ്റ്റൽ പൊടിയുന്നതുകൊണ്ടാണ് പൊട്ടുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കുന്നത്. വളരെയധികം തപിപ്പിച്ചാൽ ഉരുകുകയും അതിൽപ്പിന്നെ ബാഷ്പീഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എങ്കിലും ചൂടാക്കുന്നതുകൊണ്ട് രാസപരിണാമമൊന്നും സംഭവിക്കുന്നില്ല.

കറിയുപ്പിന്റെ ഒരു ലായനിയിൽ ഒരു പ്ലാറിനം കമ്പി മുക്കി നിറമില്ലാത്ത ജ്വാലയിൽ കാണിച്ചാൽ ആ ജ്വാലയുടെ നിറം മഞ്ഞയാകും.

കറിയുപ്പിന്റെ ഉപയോഗം

1. ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 2. ക്ലോറിൻ ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 3. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡുണ്ടാക്കുവാൻ. 4. Washing Soda ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 5. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് തുടങ്ങിയ സോഡിയത്തിന്റെ കാമ്പൗണ്ടു (Compounds) കൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 6. Freezing Mixture ഉണ്ടാക്കുവാൻ—ഹിമക്ഷണങ്ങളോട് ഉപ്പു ചേർക്കുമ്പോൾ ഹിമത്തേക്കാൾ താണ ഊഷ്മാവ് (−20°C) ഉണ്ടാകുന്നു വസ്തുക്കളെ തണുപ്പിക്കുവാൻ ഈ മിക്സ്ചർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കറിയുപ്പും കോൺസൻട്രേറ്റഡ് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം.

ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ കുറച്ച് കറിയുപ്പെടുക്കുക. അതു മുങ്ങത്തക്കവണ്ണം ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഒഴിക്കുക.

രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു. ഒരു വാതകം പുറപ്പെടുന്നു. ഇതു പുകപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. വാതകത്തിനു രൂക്ഷമായ ഗന്ധവുമുണ്ട്. ഇതു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡാകുന്നു. വെള്ളം നനച്ച ഒരു നീല ലിറ്റ്മസ് കടലാസ്സു് ആ വാതകത്തിൽ കാണിച്ചാൽ ആ കടലാസ്സു് ഉടൻ ചുവപ്പുനിറമായി മാറുന്നു. അതിനാൽ ഇതിനു് അമ്ള (acidic) ഗുണമുണ്ടെന്നു തെളിയുന്നു. സിൽവർനൈട്രേറ്റ് ലായനിയിൽ മുക്കിയ ഒരു സ്റ്റിക്കണ്ടു് വാതകത്തിൽ കാണിച്ചാൽ ഒരു വെളുത്ത പദാർത്ഥം അതിന്മേൽ ഒരാവരണംപോലെ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നതായി കാണാം. ഈ പദാർത്ഥം സിൽവർ ക്ലോറൈഡ് ആകുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ലഭിക്കുന്നു. പരീക്ഷണക്കുഴലിലുള്ള മീശ്രിതത്തെ ചൂടാക്കിയാൽ കൂടുതൽ രാസപ്രവർത്തനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം കൂടുതൽ പുറത്തുവരുന്നു. പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ അവശേഷിക്കുന്നതു് സോഡിയം സൾഫേറ്റാകുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ താഴെകാണുംവിധം സൂചിപ്പിക്കാം.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + ഗാഢ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് (ചൂടാക്കിയാൽ) —> സോഡിയം സൾഫേറ്റ്
+ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം അമോണിയാ വാതകവുമായി ചേരുമ്പോൾ വെളുത്ത ധൂമംപോലെയുള്ള അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ്, ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് എന്നിവയെടുത്തു് ചൂടാക്കിയാൽ പീതഹരിതവർണ്ണം (Greenish yellow colour) ഉള്ള ഒരു വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു്

ക്ലോറിൻ ആണ്. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകത്തെ മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് ഓക്സീഡൈസ് (Oxidize) ചെയ്യുമ്പോഴും ക്ലോറിൻ, വെള്ളം എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു.

ക്ലോറിൻ (Chlorine)

താഴെ പറയുന്ന ഏതെങ്കിലുമൊരു രാസപ്രവർത്തനംമൂലം ക്ലോറിൻ ശേഖരിക്കാവുന്നതാണ്.

1. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണംചെയ്ത്.
2. കോൺസെൻട്രേറ്റഡ് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കമ്ലത്തിൽ മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡോ, പൊട്ടാസിയം പെർമാംഗനേറേറാ ചേർത്ത് തപിപ്പിച്ച്.
3. സോഡിയം ക്ലോറൈഡും മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കമ്ലവും കൂട്ടിച്ചേർത്ത് തപിപ്പിച്ച്.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (കറിയുപ്പ്) താരതമ്യേന വിലകുറഞ്ഞ ഒരു വസ്തുവാകയാൽ മൂന്നാമത്തെ രാസപ്രവർത്തനം നടത്തിയാണ് ക്ലോറിൻ സാധാരണയായി പരീക്ഷണശാലയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

സജ്ജീകരണം

ചിത്രം നോക്കുക: ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും കറിയുപ്പും എടുക്കുക. മൂന്നു പാതുള്ളടേയും അടപ്പുകളും വായുനിബദ്ധമാണോയെന്നു പരിശോധിക്കുക. പിന്നീട് കോൺസെൻട്രേറ്റഡ് സൾഫ്യൂറിക്കമ്ലം ഫണലിൽക്കൂടി ഒഴിച്ച് ഫ്ളാസ്കിനെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കണം. അപ്പോളുണ്ടാകുന്ന ക്ലോറിനിൽ നീരാവി, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കമ്ലബാഷ്പം എന്നിവ കലർന്നിരിക്കും. പകുതിയോളം വെള്ളം നിറച്ചുവച്ച

ഒരു പാത്രത്തിലെ വെള്ളത്തിൽക്കൂടി ഈ വാതകം കടത്തിവിടുക. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കമ്ലബാഷ്പമെല്ലാം ആ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. കുറച്ചു ക്ലോറിനും അതിൽ ലയിച്ച് ആ വെള്ളം ക്ലോറിൻകൊണ്ട് പൂരിതമാകുന്നു. അതിനു ശേഷം ഈർപ്പമുള്ള ക്ലോറിൻ കുമിളകളായി വെള്ളത്തിനുപരിഭാഗത്തുവന്നു് ഗാഢസംഹ്യൂറിക്കമ്ലത്തിൽക്കൂടെ പോകുന്നു. അമ്ലം നീരാവിയെ മുഴുവൻ വലിച്ചെടുക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഈർപ്പ

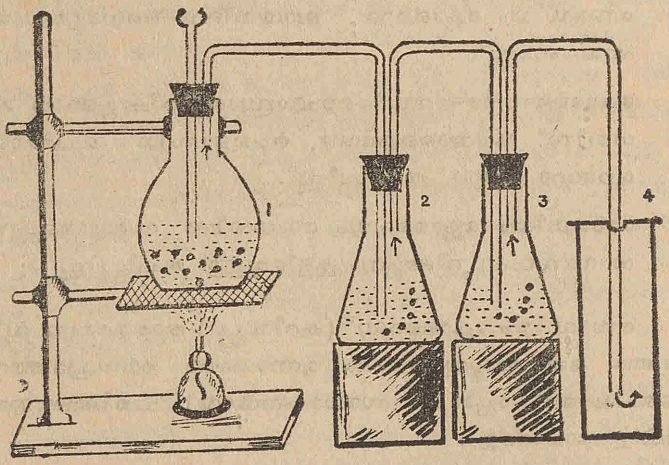


Fig. 25.

1. ഗാഢസംഹ്യൂറിക്കമ്ലവും മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും കറിയുപ്പും ഉള്ള പാത്രം.
2. വെള്ളമുള്ള പാത്രം.
3. ഗാഢസംഹ്യൂറിക്കാസിഡുള്ള പാത്രം.
4. ക്ലോറിൻ ശേഖരിക്കുന്ന ജാർ.

രഹിതമായ ക്ലോറിൻ അമ്ലത്തിൽക്കൂടെ കുമിളകളായി പുറത്തു വരുന്നു. കുഴൽവഴി ജാറിൽ പ്രവേശിച്ച് ജാറിലുള്ള വായു

വിനെ മേല്പോട്ട നീക്കംചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ വേണ്ടതു ക്ലോറിൻ ജാറുകളിൽ ശേഖരിക്കാവുന്നതാണു്.

ഭൗതികഗുണങ്ങൾ

1 ക്ലോറിൻ പീതഹരിതവർണ്ണമുള്ളതാകുന്നു. (മഞ്ഞയും പച്ചയും കൂടിക്കലർന്ന ഒരു നിറം)

2 ഉഗ്രമായ മണം—ശ്വാസം മുട്ടിക്കുന്ന തരത്തിൽ അസഹ്യമായതു്.

3 വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയതു്—അതുകൊണ്ടാണു്, വായുവിനെ മേല്പോട്ട നീക്കംചെയ്യു് ഒരു പാത്രത്തിൽ ഇതു ശേഖരിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതു്.

4 വെള്ളത്തിൽ അല്പംമാത്രം ലയിച്ചുചേരുന്നു.

ക്ലോറിൻ ശ്വസിച്ചാൽ ശ്ലേഷ്മസ്തരങ്ങൾക്കു് കേടു പറ്റും. അധികം ശ്വസിച്ചാൽ മരണംപോലും സംഭവിക്കാനിടയുണ്ടു്. ക്ലോറിൻ വാതകത്തെ ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ തണുപ്പിച്ചാൽ അതു് മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള ഒരു ദ്രവമായിത്തീരുന്നു. ഇതിനെ ദ്രാവക ക്ലോറിൻ (Liquid Chlorine) എന്നു പറയുന്നു.

രാസഗുണങ്ങൾ

പല മൂലകങ്ങളും ക്ലോറിൻ വാതകവുമായി സംയോജിച്ചു് ക്ലോറൈഡു് ആയിത്തീരുന്നു. സോഡിയം കത്തിച്ചു ക്ലോറിനിൽ ഇറക്കിയാൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡു് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും സംയോജിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു. നല്ല സൂര്യപ്രകാശമോ തീജ്വാലയോ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിനു് സഹായകമാണു്. നല്ല സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വലിയൊരു സ്ഫോടനത്തോടുകൂടി ഇവ സംയോജിക്കുന്നു.

മങ്ങിയ പ്രകാശത്തിലാണെങ്കിൽ രാസപ്രവർത്തനം മന്ദഗതിയിലാണ്. ഇരുട്ടത്തു് രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല.

സംയുക്തങ്ങളിലുള്ള ഹൈഡ്രജനുമായിട്ടപോലും ക്ലോറിൻ സംയോജിക്കുന്നുണ്ടു്. ടർപ്പൻടൈൻ, മെഴുകുതിരി എന്നീ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിലുള്ള ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു. അവയിലെ കാർബണുമായി യാതൊരു രാസപ്രവർത്തനവുമില്ല.

ജലത്തിലടങ്ങിയ ഹൈഡ്രജനുമായി ക്ലോറിൻ സംയോജിക്കുമ്പോഴും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും ഓക്സിജനും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഓക്സിജനാണു് ക്ലോറിൻ ഒരു ഓക്സിഡൈസിങ്ങു് ഏജൻറായി (Oxidising agent) പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നതു്. എന്നാൽ ഈപ്പുരഹിതമായ ക്ലോറിൻ (Dry chlorine) ഒരു ഓക്സിഡൈസിങ്ങു് ഏജൻറല്ല. ഈപ്പുള്ള ക്ലോറിൻവാതകത്തിൻെറ ഈ ഓക്സിഡൈസിങ്ങു് ഗുണമാണു് ജലശുദ്ധീകരണത്തിനും സംശ്ലേഷണങ്ങളുടെ നിറം മാറുന്നതിനും ഉപയോഗപ്രദമായിത്തീരുന്നതു്.

ഒരു ക്ലോറിൻ ജാറിൽ നിറമുള്ള പുഷ്പങ്ങളും, പച്ചിലയും, അച്ചടിച്ച കടലാസും, മഷികൊണ്ടെഴുതിയ കടലാസും, നിറമുള്ള തുണിക്കഷണം എന്നിവ നനച്ചിടുക. ജാർ കുറച്ചുനേരം അടച്ചു വയ്ക്കുക. അതിനുശേഷം പരിശോധിച്ചാൽ അച്ചടിച്ച മഷിയുടെ നിറമൊഴിച്ചു മറെറല്ലാറിൻെറയും നിറം നശിച്ചുപോയതായി കാണാം. അച്ചടിമഷിയിലുള്ള കാർബണുമായി ക്ലോറിനു് രാസപ്രവർത്തനമില്ല. ഇതിൽനിന്നു് ക്ലോറിനു് ബ്ലീച്ചിങ്ങു് ആക്ഷൻ (Bleaching action) ഉണ്ടെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം. ഇതു് ഈപ്പുണ്ടെങ്കിലേ നടക്കുന്നുള്ളൂ.

ക്ലോറിൻ ചില വസ്തുക്കളെ കത്തുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. കത്തുന്ന മെഴുകുതിരി ഇതിൽ പുകയോടുകൂടി കത്തുന്നു. Turpentine-ൽ മുക്കിയ കടലാസ്സ് ഇതിൽ തിപിടിക്കുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ

1. Bleach ചെയ്യുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 2. Bleaching Powder ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 3. വെള്ളത്തിലെ രോഗബീജങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Bleaching Powder (അലക്കുകുമ്മായം)

കുമ്മായത്തിന്മേൽ (Slaked lime) മിതേതുടി സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ക്ലോറിൻവാതകം പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോൾ ചുണ്ണാമ്പും ക്ലോറിനും തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് ബ്ലീച്ചിങ്ങ് പൌഡർ എന്ന ഒരു സംയുക്തമുണ്ടാകുന്നു.

വ്യാവസായികമായി വമ്പിച്ചതോതിൽ ബ്ലീച്ചിങ്ങ് പൌഡർ ഉണ്ടാക്കുന്നതു് താഴെപറയുംപ്രകാരമാണു്. കുമ്മായം ഈയത്തകിടിന്റെ പുറത്തു് കനത്തിൽ നിരത്തിയശേഷം അതിന്മീതെ ക്ലോറിൻവാതകം കടത്തിവിടുന്നു. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് ഇളക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. ഏകദേശം പതിനഞ്ചുമണിക്കൂറുകഴിഞ്ഞശേഷം ഈ പൊടി പാത്രങ്ങളിലാക്കി വായുകടക്കാത്തവിധം അടച്ചുവയ്ക്കുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ

ഇതിനു് ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന്റെ ഗന്ധമുണ്ടു്. അല്പം നേർപ്പിച്ച (Dilute) അമ്ലവുമായി കൂടിച്ചേരുമ്പോൾ അലക്കുകുമ്മായത്തിലെ ക്ലോറിൻ വേർപെടുന്നു. അതിനാൽ അതു് പ്രയോജനകരമായ ഒരു Oxidising agent ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ

1. കോടിത്തുണികൾ ബ്ലീച്ചുചെയ്യുവാൻ (തുണികൾ ആദ്യം ബ്ലീച്ചിങ്ങ് പൌഡർ കലക്കിയ വെള്ളത്തിൽ മുക്കി പിന്നെ വളരെ വീര്യംകുറഞ്ഞ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിൽ മുക്കി വെള്ളത്തിൽ കഴുകുന്നു.) 2. രോഗബീജങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ (Disinfectant). 3. ക്ലോറോഫോം ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 4. ക്ലോറിൻവാതകം എളുപ്പത്തിൽ ലഭിക്കുവാൻ.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. കറിയുപ്പ് വ്യാവസായികമായതോതിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
2. കറിയുപ്പും ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കമ്ലവും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവൃത്തി എന്ത്? ചൂടാക്കുമ്പോഴുള്ള പ്രത്യേകതയെന്ത്?
3. പരീക്ഷണശാലയിൽ ക്ലോറിൻ സമ്പാദിക്കുന്ന രീതി ചിത്രം വരച്ച് വിശദമാക്കുക.
4. ക്ലോറിന്റെ ഭൌതികഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും ഏവ?
5. താഴെപറയുന്നവയുമായി ക്ലോറിന്റെ രാസപ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക. (a) സോഡിയം. (b) ഹൈഡ്രജൻ. (c) ടർപ്പന്റൈൻ. (d) ചുണ്ണാമ്പ്.
6. ബ്ലീച്ചിങ്ങ് പൌഡറുണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങിനെ? അതിന്റെ പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങളേവ?
7. താഴെപറയുന്നവയ്ക്കു കാരണമെഴുതുക
   i ഉപ്പളങ്ങളിലെ കടൽവെള്ളം മുഴുവൻ വറ്റിച്ചല്ല ഉപ്പ് ശേഖരിക്കുന്നത്.
   ii കറിയുപ്പ് മഴക്കാലത്ത് അലിയുന്നു.
   iii ഈപ്പ്രഹിതമായ ക്ലോറിൻ ബ്ലീച്ചുചെയ്യുന്നില്ല.
   iv മെഴുകുതിരി ക്ലോറിനിൽ കത്തുമ്പോൾ ധാരാളം പുകയുണ്ടാകുന്നു.
   v അവ്യക്ത അക്ഷരങ്ങളെ ക്ലോറിൻ മായ്ക്കുന്നില്ല.
   vi ക്ലോറിനിൽ ഓക്സിജനില്ലെങ്കിലും അതൊരു ഓക്സിഡൈസിങ്ങ് ഏജൻറാണ്.

UNIT III

(a) ലഘുയന്ത്രങ്ങൾ (Simple Machines)

ചരിവുതലം (Inclined Plane) — പിരി (Screw) — ചക്രവും അച്ചും (Wheel and Axle) — കൂട്ടുകപ്പി (Block and tackle)

ചരിവുതലം (Inclined Plane)

ഒരു ഉയർന്ന സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് ഒരു വസ്തു കയറ്റിവയ്ക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ (വസ്തു ഭാരംകൂടിയ ഒരുരുണ്ട സിലിണ്ടറാണെങ്കിൽ) ഒരു പലക ചരിച്ചുവച്ച് അതിന്മേൽകൂടി അതിനെ ഉരുട്ടിക്കയറ്റാറുണ്ട്. ലോറിയിലും മറ്റും ഇങ്ങനെ ഭാരങ്ങൾ കയറ്റുന്നതു് കാണാം. സ്വന്തം പ്രയത്നംകൊണ്ട് പൊക്കുവാൻ സാധിക്കാത്ത ഒരു ഭാരത്തെ ഇങ്ങനെയാണ് മേലോട്ട് കയറ്റുക ഇതിനുപയോഗിക്കുന്ന പലകതന്നെയാണ് ചരിവുതലവും

ഒരു ഭാരം ചരിഞ്ഞ പലകമേൽകൂടി കയറ്റുന്നതു് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. പലകയുടെ ചരിവിനെ ആശ്രയിച്ചാണ് ഈ യന്ത്രത്തിൽ യന്ത്രസൗകര്യം ഉണ്ടാകുക.

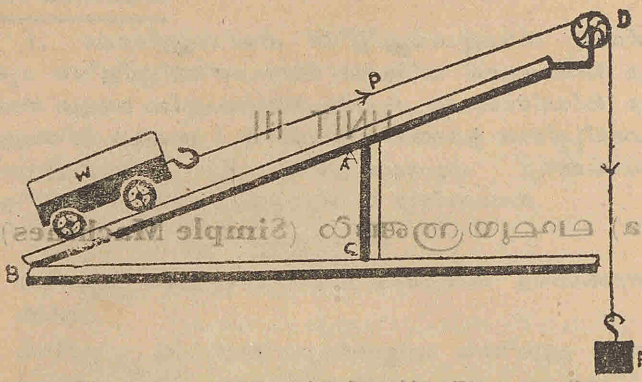


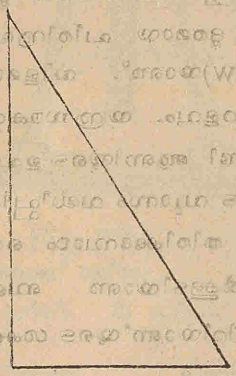
Fig 26. W. ഭാരം, P യത്നം, AB. നീളം, AC ഉയരം.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നമാതിരി ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ചു ക്രമേണ ചരിവു വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി മാറ്റി പ്രാവശ്യവും ഭാരം, യത്നം, AB എന്ന നീളം, AC എന്ന ഉയരം ഇവ നോക്കിയാൽ $\frac{\text{ഭാരം}}{\text{യത്നം}} = \frac{\text{നീളം}}{\text{ഉയരം}}$ എന്നു കാണാവുന്നതാണു്. ഒരു ചരിവുപലകയിൽ യന്ത്രസൗകര്യം $\frac{\text{നീളം}}{\text{ഉയരം}}$ എന്നുള്ളതിനു സമമായിരിക്കും.

ഈ പരീക്ഷണം ചെയ്യുമ്പോഴും യത്നം എന്നു പറയുന്നതു് സാവധാനത്തിൽ ഭാരം പലകയിന്മേൽകൂടി മേലോട്ടും കീഴോട്ടും നീങ്ങേണമെങ്കിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ട തൂക്കക്കട്ടികളുടെ ശരാശരിയാണു്. കാരണം, ഈ ശരാശരി തൂക്കമാണു് ഭാരത്തെ സമതുലനസ്ഥിതിയിൽ പലകമേൽ നിർത്തുന്നതു്.

ഒരു ചരിവുതലത്തിൽ $\frac{\text{ഉയരം}}{\text{നീളം}}$ എന്നതിനെ ഗ്രേഡിയൻറ് (Gradient) എന്നു പറയുന്നു. ഗ്രേഡിയൻറ് വർദ്ധിക്കുന്തോറും യത്നവും അധികം ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരും.

കുന്നിൻമുകളിലേയ്ക്ക് വളഞ്ഞുതിരിഞ്ഞ നിരത്തു വെട്ടുന്നതിലും, വീട്ടിന്റെ മുകളിലേയ്ക്ക് ചരിഞ്ഞ കോണി വയ്ക്കുന്നതിലും ഒരു പിരിയാണിയിൽ ചരിഞ്ഞ പിരികം ഉണ്ടാക്കുന്നതിലും ചരിവുതലതത്വങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.



പിരി (Screw)



ഒരു പിരിയാണിയുടെ തൊപ്പി തിരിക്കുമ്പോൾ പിരി അതിനിറങ്ങുവാൻ പറ്റിയ ചാലുകളിൽക്കൂടി ഇറങ്ങി ആണി കീഴ്പോട്ട പോകുന്നു. 6 സെ. മീ. നീളവും 1 സെ. മീ. വീതിയുമുള്ള ഒരു ദീർഘചതുരം കടലാസ്സ് വെട്ടിയുണ്ടാക്കി അതിന്റെ കണ്ണാടിയിൽക്കൂടെ അതിനെ രണ്ടായി മുറിച്ചാൽ രണ്ട് ത്രികോണങ്ങൾ കിട്ടുന്നു. ത്രികോണത്തിന്റെ വലിയ ഭുജത്തെ നീളമെന്നും ചെറിയ ഭുജത്തെ ഉയരമെന്നും കണക്കാക്കുക.

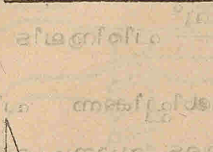


Fig. 27.

ഈ കടലാസ്സ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാതിരി ഒരു പെൻസിലിന്മേൽ ചുറ്റിയാൽ ആ ചരിഞ്ഞ വരകൾ ഒരു പിരിയാണിയുടെ പിരികളുടെ രൂപത്തിലാകുന്നു.

ചരിവുപലകയിന്മേൽക്കൂടെ ഒരു ക്ലിപ്പ്ഭാരം പോകുമ്പോഴം ലംബമായി എത്ര ദൂരം മേലോട്ടയർന്നുവെന്നു് നോക്കിയാണു് ചരിവുപലകയിൽ നീളവും ഉയരവും കണക്കാക്കുന്നതു്. സാമാന്യം അതുതന്നെയാണു് പിരിയിലും യന്ത്രസൗകര്യം. ലംബമായ ദൂരം പിരികളം തമ്മിലുള്ള ദൂരമായ പിരിന്യൂലിട (Pitch of the Screw)യാണു്. നീളമാകട്ടെ ആണിയുടെ ചുറ്റളവും. യന്ത്രസൗകര്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻവേണ്ടി ആണിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തുള്ള തൊപ്പിയുടെ വ്യാസം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. കാരണം തൊപ്പി തിരിക്കുമ്പോഴം തൊപ്പിയുടെ ചുറ്റളവിൽക്കൂടിയാണു ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നതു്. പിരിയാണിയുടെ ശക്തി

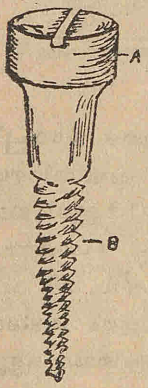


Fig. 28.

$$\text{ലാഭം} = \frac{\text{പിരിയുടെ അളവു്}}{\text{പിരിന്യൂലിട}}$$ പിരിന്യൂലിട ചുരുക്കി യന്ത്രസൗകര്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. പിരി തിരിക്കുന്ന സ്ക്രൂഡ്രൈവറിന്റെ പിടിയുടെ വ്യാസം വർദ്ധിപ്പിച്ചും യന്ത്രസൗകര്യം വർദ്ധിപ്പിക്കാം.

ജാക്കു് സ്ക്രൂ (Jack Screw).

പുസ്തകങ്ങളം അമത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രസ്സു്; ലോറി, കാറു്, മുതലായവ റിപ്പയർ ചെയ്യുമ്പോഴം നിലത്തുനിന്നു് പൊക്കി നിർത്തുവാൻ പറ്റിയ ജാക്കു് സ്ക്രൂ

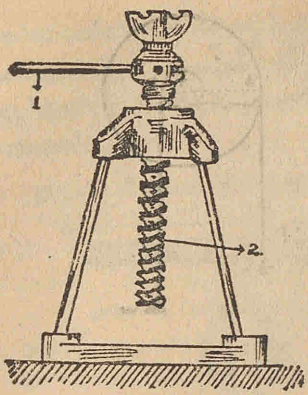


Fig. 29
ജാക്ക് സ്ക്രൂ
1. പിടി. 2. പിരി.

(Jack Screw). ഇങ്ങിനെ പല തരം ഉപകരണങ്ങളിലും പിരിയാണിയുടെ തത്വങ്ങളാണ് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ജാക്ക് സ്ക്രൂവിൽ പിടിയുടെ നീളം കൂട്ടുന്നതിനനുസരിച്ചു് അതു് ഒരു വലിയ വൃത്തത്തിൽ തിരിയുന്നതിനാൽ അത്രകണ്ടു് യന്ത്രസൗകര്യം വർദ്ധിക്കുന്നു.

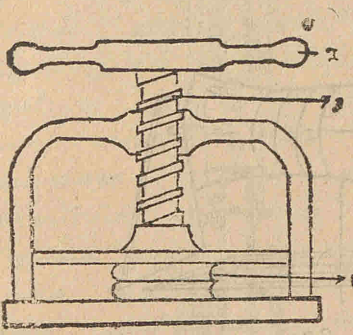


Fig 30
1. പുസ്തകങ്ങൾ. 2. പിടി. 3. പിരി.

ചക്രവും അച്ചും
(Wheel and Axle)

കയറിടുവാൻ പറ്റിയ ചാലുള്ള ഒരു വലിയ ചക്രവും അതിന്റെ മദ്ധ്യത്തിലുള്ള ദാരത്തിൽ ബലമായി ബന്ധിച്ച ഒരു അച്ചും കൂടി ച്ചേർന്നതാണ് ഈ ഉപകരണം. ചക്രത്തിന്മേൽ ചുറ്റിയ കയറിൽ യത്നം പ്രയോഗിക്കുന്നു. അച്ചിൽ വിപരീതദിശയിൽ ചുറ്റിയ കയറിൽ ഭാരം തൂക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തിൽ യത്നഭുജം ചക്രത്തിന്റെ അർദ്ധവ്യാസവും ഭാരഭുജം

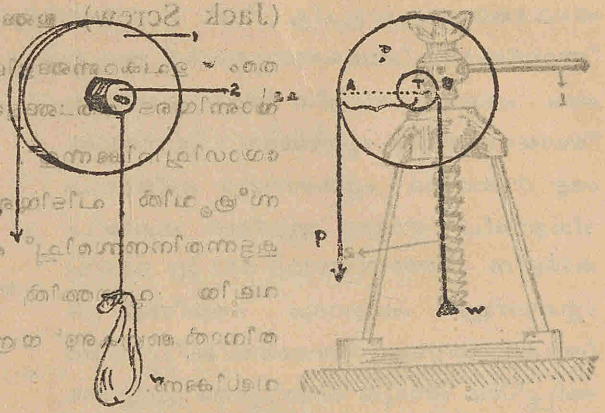


Fig. 31. W ഭാരം. P യത്നം. 1. ചക്രം. 2. അച്ച്°.
AT. ചക്രത്തിന്റെ അർദ്ധവ്യാസം.
TB. അച്ചിന്റെ അർദ്ധവ്യാസം.

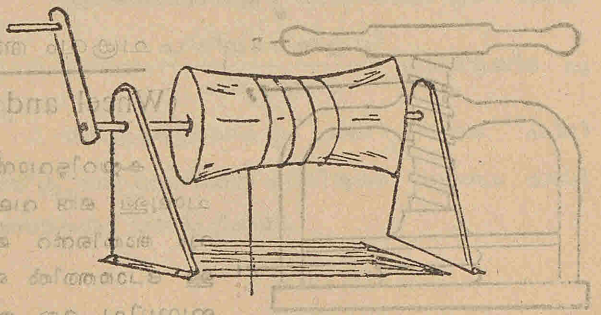


Fig. 32.

അച്ചിന്റെ അർദ്ധവ്യാസവുമാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട° യന്ത്ര

സൗകര്യം $=\frac{\text{യത്നഭാരങ്ങൾ}}{\text{ഭാരഭുജം}}=\frac{\text{ചക്രത്തിന്റെ അർദ്ധവ്യാസം}}{\text{അച്ചിന്റെ അർദ്ധവ്യാസം}}$

ചക്രത്തിന്റെയും അച്ചിന്റെയും വ്യാസങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യ
ത്യാസം വർദ്ധിപ്പിച്ച° യന്ത്രസൗകര്യം വർദ്ധിപ്പിക്കാവുന്നതാണ°.

കിണറിൽനിന്നു ചെളി കയറ്റുവാനുള്ള ഉപകരണം, സൈക്കിളിന്റെ ക്രാങ്കചക്രം (Crank wheel), കാറിന്റേയും മറ്റും സ്റ്റീയറിങ്ങ് ചക്രം എന്നിവയിലെല്ലാം ചക്രവും അച്ചും ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട്.

കട്ടകപ്പി അഥവാ കട്ടയും കപ്പിയും (Block and tackle)

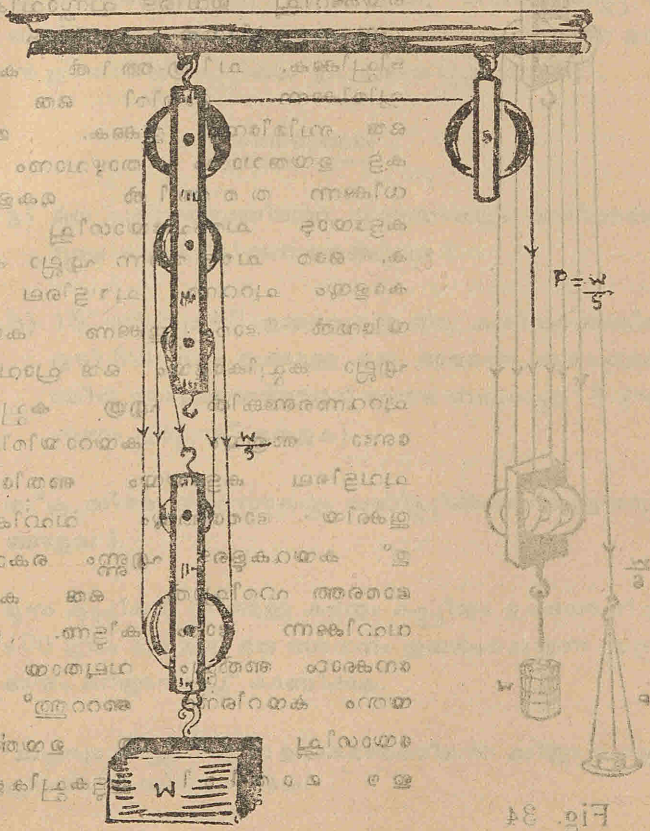


Fig. 33. W. ഭാരം. P. ബലം.

സ്ഥിരക്കപ്പി, ചലനക്കപ്പി ഇവയെപ്പററി നിങ്ങൾ മുമ്പ് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ചലനക്കപ്പി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ യന്ത്രസൗകര്യമുണ്ടെന്നും, അതു കപ്പിയുടെ എണ്ണം 'n' ആണെങ്കിൽ 2 n ആണെന്നും പഠിച്ചു. വേറൊരുതരം ചലനക്കപ്പിയെക്കുറിച്ച് ഇവിടെ പ്രസ്താവിക്കാം. രണ്ടു കട്ടകളിന്മേൽ കപ്പികൾ പിടിപ്പിക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാതിരി ഒരു കട്ട ഒരു ബീമിന്മേൽ തൂക്കുക. മറെറ കട്ട ഉയരുവാനും താഴുവാനും സാധിക്കുന്ന തരത്തിൽ മുകളിലെ കട്ടയോടു ചരടുപയോഗിച്ചു തൂക്കുക. ഒരേ ചരടു തന്നെ എല്ലാ കപ്പികളേയും ചുറ്റണം. ചുവട്ടിലെ കട്ടയിന്മേൽ ഭാരം തൂക്കണം കയറ് എല്ലാ കപ്പികളേയും ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റണമെങ്കിൽ എത്ര കപ്പികളുണ്ടോ അത്രയും കയറായിരിക്കും. ചുവട്ടിലെ കട്ടയേയും അതിന്മേൽ തൂക്കിയ ഭാരത്തേയും വഹിക്കുന്നതു് കയറുകളുടെ എണ്ണം കൊണ്ടു് ഭാരത്തെ ഹരിച്ചാൽ, ഒരു കയറു വഹിക്കുന്ന ഭാരം കിട്ടും. ഇതിനേക്കാൾ അൽപ്പം വലുതായ ഒരു യന്ത്രം കയറിന്റെ അററത്തു് പ്രയോഗിച്ചു ഭാരത്തെ ഉയർത്താം. ഈ മാതിരി കൂട്ടുകപ്പികളിൽ

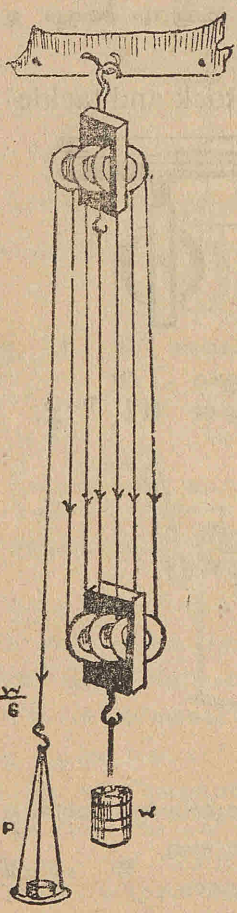


Fig. 34

W. ഭാരം. P. യന്ത്രം.

ചുവട്ടിലെ കട്ടയുടെ ഭാരം അവഗണിക്കുകയാണെങ്കിൽ യന്ത്രസൗകര്യം, കയറു മാരോ പ്രാവശ്യം ചുറ്റിയ രണ്ടു കട്ടകളിലേയും കപ്പികളുടെ എണ്ണമായിരിക്കും. കപ്പികൾ അനേകാനും സമാന്തരമായും കട്ടിയിൽ ഘടിപ്പിക്കാവുണ്ടു്.

വ്യവസായശാലകൾ, ഉറമുഖങ്ങൾ, തീവണ്ടിയാപ്പീസുകൾ, ഖനികൾ മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ വലിയ ഭാരത്തെ ഉയർത്തുവാൻ ഈ മാതിരി കപ്പികൾ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ടു്.

ചോദ്യങ്ങൾ

1 a) ഒരു ചരിവുതലത്തിന്റെ യന്ത്രസൗകര്യം പരീക്ഷണം മൂലം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതെങ്ങിനെ ?

b) 18″ നീളവും 3″ ഉയരവുമുള്ള ഒരു ചരിവുതലത്തിൽ കൂടി 300 ഗ്രാം തൂക്കമുള്ള ഒരു ഭാരത്തെ സാവധാനത്തിൽ മേല്പോട്ടുയർത്തുവാൻ വേണ്ട ബലമെന്തു് ? (ഘർഷണം ഇല്ലെന്നു് കരുതുക)

2 സ്ക്രൂവിലെ യന്ത്രസൗകര്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളേവ ?

3 മൂന്നു കപ്പികളും വിതമുള്ള കട്ടയും കപ്പിയും ഉപയോഗിച്ചു 400 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു സാധനം തൂലനംചെയ്യുന്ന സമ്പ്രദായം ചിത്രംവരച്ചു് കാണിക്കുക.

4 'ചക്രവും അച്ചും' എന്ന ഉപകരണത്തിന്റെ ചിത്രം വരച്ചു പ്രവർത്തനം വിശദമാക്കുക.

(b) താപം (HEAT)

അവസ്ഥാഭേദം (Change of state) — ഘനവസ്തുക്കളുടെ ദ്രവണാങ്കം (Melting Point of Solids) ദ്രവങ്ങളുടെ കഥനാങ്കം (Boiling point of Liquids) ബാഷ്പീകരണം (Evaporation) സാന്ദ്രീകരണം (Condensation).

അവസ്ഥാഭേദം

മിക്ക വസ്തുക്കൾക്കും മൂന്നവസ്ഥയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുവാൻ സാദ്ധ്യമാണ്. ഖരാവസ്ഥ, ദ്രവാവസ്ഥ, ബാഷ്പാവസ്ഥ എന്നിവയാണ് ഈ മൂന്നു വ്യവസ്ഥകളും. വെള്ളം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ നീരാവിയാകുന്നു. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ഐസ്സാകുന്നു. ചൂട് പിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ദ്രവാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാതെ നേരിട്ട് ബാഷ്പീകരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുമുണ്ട്. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും ഖരാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാ:—കർപ്പൂരം, അയോഡിൻ. പൊതുവെ പറയുകയാണെങ്കിൽ മൂന്നവസ്ഥയിൽ വസ്തുക്കൾ വർത്തിക്കുന്നു എന്നു കരുതാം.

ദ്രവീകരണവും ദ്രവണാങ്കവും (Melting and Melting point)

ചൂട് തട്ടുമ്പോൾ വസ്തുക്കൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നതു് ചില പ്രത്യേക ഊഷ്മാവിലാണ്. എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും ക്ലിപ്തമായ ദ്രവീകരണ ഊഷ്മാവു് (ദ്രവണാങ്കം) ഉണ്ട്. ഇതു മർദ്ദത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ദ്രവീകരിക്കുമ്പോൾ മിക്ക വസ്തുക്കളും ചൂട വലിച്ചെടുത്തു വികസിക്കും. മർദ്ദം ഇങ്ങനെ വികസിക്കുന്നതിനു പ്രതിബന്ധമാണ്. അതുകൊണ്ട് ദ്രവീകരിക്കുമ്പോൾ വികസിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവണാങ്കം മർദ്ദവർദ്ധനവു കാരണം ഉയരുന്നു. നേരെമറിച്ച് ദ്രവീകരിക്കുമ്പോൾ സങ്കോചിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ (ഉദാ:— അച്ചുലോഹം, ഐസ്) ദ്ര

ണാങ്കം മർദ്ദവർദ്ധനവുകാരണം താഴ്ന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് പർവ്വതങ്ങളിൽ മീതേവീണ വലിയ ഐസ്കട്ടകൾ കീഴ്പോട്ടൊഴുകിവന്നു വലിയ നാശങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതു്. ഭാരം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ചുവട്ടിലുള്ള ഐസ് ദ്രവിച്ചു് വെള്ളമാകുന്നു. ഈ വെള്ളത്തിൽ പൊന്തിനില്ക്കുന്നതായ ഐസ് വെള്ളത്തോടുകൂടെ കീഴ്പ്പോട്ടൊഴുകുമല്ലോ.

മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം കാണുന്നതു്.

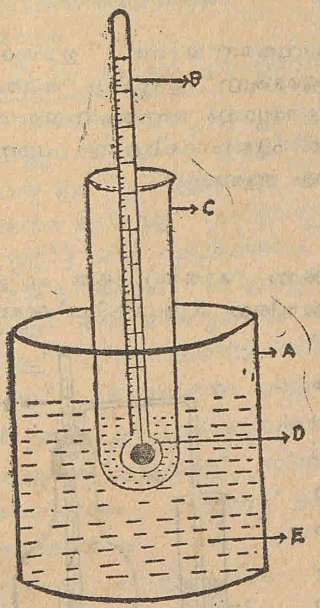


Fig. 35

A ബീക്കർ
B തെർമോമീറ്റർ
C പരീക്ഷണക്കുഴൽ
D മെഴുകു്. E വെള്ളം

ഒരു ബീക്കറിൽ പകുതിയോളം വെള്ളമെടുത്തു് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാതിരി അതിൽ ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴൽ ഇറക്കിവയ്ക്കുണം. പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ കുറച്ചു മെഴുകുകഷണങ്ങളും ഒരു തെർമോമീറ്ററുമുണ്ടായിരിക്കണം. ക്രമേണ വെള്ളത്തെ തപിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഘട്ടത്തിൽ മെഴുകു ദ്രവീകരിക്കുന്നതാണു്. മുഴുവൻ ദ്രവീകരിച്ചപ്പോഴത്തെ ഊഷ്മാവു് നോക്കുക. കുറച്ചുകൂടി തപിപ്പിച്ചു് സ്പിരിറ്റുലാമ്പു് നിക്കം ചെയ്തു് വെള്ളത്തെ തണുക്കുവാനനുവദിക്കണം. തണുത്തുവരുമ്പോൾ ഏതു് ഊഷ്മാവിലാണു മെഴുകു മുഴുവൻ ഘനീഭവിക്കുന്ന

തെന്നു നോക്കുക. ഈ രണ്ടു് ഊഷ്മാവുകളുടെയും ശരാശരി യാണു് മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം.

ഒരു ഖരപദാർത്ഥം പ്രമാണമർദ്ദത്തിൽ (Normal pressure) ദ്രവീകരിക്കുന്ന ഊഷ്മാവിനെ ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ 'ദ്രവണാങ്കം' എന്നു പറയുന്നു.

ദ്രവണാങ്കവും ഖരാങ്കവും (Melting point and Freezing point).

ഇവ രണ്ടും ഒരേ ഊഷ്മാവുതന്നെയാണു്. ഊഷ്മാവു വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഐസു് വെള്ളമാകുന്ന ഊഷ്മാവും തണുക്കുമ്പോൾ വെള്ളം ഘനീഭവിക്കുന്ന ഊഷ്മാവും ഒന്നുതന്നെയാണു്. ഇതു് സെൻറിഗ്രേഡു് സ്കെയിലിൽ പൂജ്യം ഡിഗ്രിയും ഫാറൻഹീറ്റു് സ്കെയിലിൽ 32 ഡിഗ്രിയും ആണല്ലോ.

കഥനം (Boiling)

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാതിരി ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ കുറച്ചു വെള്ളമെടുത്തു് അതിനെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കണം. തെർമോമീറ്ററിന്റെ ബാഷ്പം ജലവിതാനത്തിൽനിന്നും അല്പം ഉയരെ നിർത്തണമെന്നാണു്. വെള്ളം രണ്ടു മിനിട്ടു തിളച്ചശേഷം തെർമോമീറ്ററിലെ അളവു നോക്കണം. അതാണു് വെള്ളത്തിന്റെ കഥനാങ്കം (Boiling point). അഞ്ചു മിനിട്ടുനേരം വെള്ളത്തെ തിളയ്പ്പിച്ചാനന്തരവും നോക്കുക. കഥനാങ്കം സ്ഥിരമായിതന്നെ നില്ക്കും. വെള്ളത്തിൽ വല്ല വസ്തുക്കളും ലയിച്ചുപോയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതിന്റെ കഥനാങ്കം അല്പം ഉയരുമെന്നുള്ളതുകൊണ്ടാണു് തെർമോ

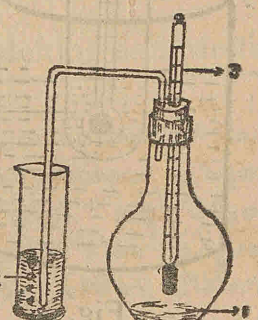


Fig. 36.
1. വെള്ളം 2. രസം
3. തെർമോമീറ്റർ

മീറർ ജലവിതാനത്തിന്നല്പം ഉയരെയായിട്ടു നിർത്തണമെന്നു് നിർദ്ദേശിച്ചതു്. വസ്തുക്കൾ ലയിച്ചതുകൊണ്ടു് നീരാവിയുടെ ഊഷ്മാവിനു് വ്യത്യാസം വരുന്നില്ല.

ഇതേ പരീക്ഷണത്തിൽ വെള്ളം തിളച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഉയരമുള്ളതും വിസ്താരം കുറഞ്ഞതുമായ ഒരു സ്റ്റഡിക ജാറിൽ ഏകദേശം 10 സെ. മീ. ഉയരത്തിൽ രസമെടുത്തു് നീരാവി പുറത്തുപോകുന്ന കുഴൽ രസത്തിലേക്കിറക്കുക. കിഴ്പോട്ടു് ഇറക്കുന്തോറും തെർമോമീറററിലെ ഊഷ്മാവു് വർദ്ധിക്കുന്നതായിരിക്കും. മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ കഥനാങ്കം ഉയരുന്നു.

കഥനം താണ ഊഷ്മാവിൽ

ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ കുറച്ചു വെള്ളമെടുത്തു് കോർക്കുകൊണ്ടടയ്ക്കുക. കോർക്കിനുള്ളിൽകൂടി ഏറ്റവു നിബദ്ധമായി കടത്തിയ ഒരു സ്റ്റഡികക്കുഴലും കുഴലിന്റെ അററത്തു് (ഫ്ളാസ്കിനു പുറത്തു്) ഒരു റബ്ബർക്കുഴലും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഫ്ളാസ്കിലെ വെള്ളം രണ്ടു മിനിട്ടുനേരം തിളപ്പിച്ചു് സ്പിരിറ്റുലാമ്പു് നീക്കം ചെയ്തു് ഉടനെതന്നെ റബ്ബർക്കുഴൽ ഒരു ക്ലിപ്പുകൊണ്ടടക്കണം. വെള്ളം തിളയ്ക്കുന്നതു് നിന്നിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഫ്ളാസ്കു് കുറച്ചു തണുത്തശേഷം തല കീഴായി പ്പിടിച്ചു് കുറച്ചു തണുത്ത വെള്ളം അതിന്മേൽ ഒഴിച്ചാൽ ഫ്ളാസ്കിലെ വെള്ളം വീണ്ടും തിളയ്ക്കുന്നതു കാണാം. ഫ്ളാസ്കിനകത്തുള്ള നീരാവി തണുക്കുമ്പോൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി

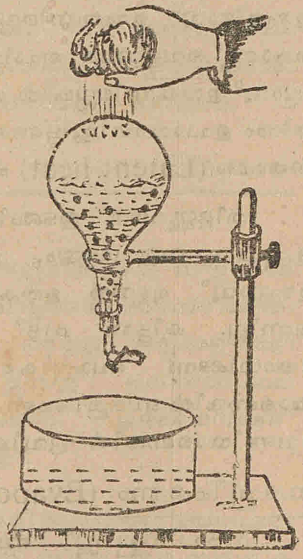


Fig. 37

ഫ്ളാസ്കിനുള്ളിൽ മർദ്ദം കുറയുന്നു. അപ്പോഴും 100°C യിൽ നിന്നും താണ ഊഷ്മാവിൽ വെള്ളം തിളയ്ക്കുന്നു.

മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോഴും വെള്ളത്തിന്റെ കഥനാങ്കം ഉയരുന്നുവെന്നും കുറയുമ്പോഴും താഴുന്നുവെന്നും മനസ്സിലാക്കാം. തിളയ്ക്കുവാൻ തുടങ്ങിയശേഷം കഥനാങ്കം ഉയരുന്നില്ല.

പ്രമാണമർദ്ദത്തിൽ ഒരു ദ്രവം തിളയ്ക്കുന്ന ഊഷ്മാവിനെ അതിന്റെ 'കഥനാങ്കം'മെന്നു പറയുന്നു.

ലീനതാപം (Latent heat)

വെള്ളത്തിന്റെ കഥനാങ്കം കണ്ടുപിടിക്കുവാനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ തിളയ്ക്കുവാൻ തുടങ്ങിയശേഷം വെള്ളത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് ഉയരുന്നില്ലെന്നു കണ്ടുവല്ലോ. സ്പിരിറ്റു് ലാമ്പു കൊണ്ടു് വെള്ളത്തെ തപിപ്പിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുമ്പോഴും (ഊഷ്മാവു് ഉയരുന്നില്ലെങ്കിൽ പിന്നെ) കിട്ടുന്ന ചൂടു വേറെ വല്ലതിനും ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കണമല്ലൊ. ഇതിനാണു് ലീനതാപം (Latent heat) എന്നു പറയുന്നതു്.

തിളയ്ക്കുവാൻ തുടങ്ങിയ വെള്ളത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് തിളച്ചു വറ്റുന്നതുവരേയും, ഉരുകുവാൻ തുടങ്ങിയ ഐസിന്റെ ഊഷ്മാവു് മുഴുവൻ ഉരുകി ദ്രാവകമാകുന്നതുവരെയും ഉയരുന്നില്ല. കിട്ടുന്ന ചൂടു് അവസ്ഥാഭേദമുണ്ടാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബാഷ്പീകരിക്കുവാൻവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണ ലീനതാപമെന്നും ദ്രവീകരിക്കുവാൻ വേണ്ടിയാണെങ്കിൽ ദ്രവീകരണ ലീനതാപമെന്നും പറയുന്നു.

ബാഷ്പീകരണം (Evaporation)

ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു് ബാഷ്പീകരിപ്പിക്കലാണു് കഥനം. ഇങ്ങനെയല്ലാതെ ദ്രവങ്ങളും സാവധാനത്തിൽ ബാഷ്പീക-

രിക്കുന്നുമുണ്ട്. സ്പിരിറ്റുകപ്പിയോ പെട്രോൾടിന്നോ തുറന്നു വച്ചാൽ ആ ദ്രവങ്ങളും വറ്റിപ്പോകുന്നുണ്ടല്ലൊ. ഇതു ബാഷ്പീകരണംമൂലമാണു്.

ബാഷ്പീകരണവും കഥനവും - വ്യത്യാസങ്ങൾ.

ബാഷ്പീകരണം	കഥനം.
1. സാവധാനത്തിൽ നടക്കുന്നു	1. വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു.
2. ഉപരിതലത്തിൽ മാത്രം	2 എല്ലാ ഭാഗത്തും.
3. എല്ലാ ഊഷ്മാവിലും	3. നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ.
4 അദൃശ്യമാണു്	4 ദൃശ്യമാണു്.

വേഗത്തിൽ ബാഷ്പീകരിക്കുന്ന ദ്രവങ്ങൾ.

ഈതർ, സ്പിരിറ്റു്, പെട്രോൾ, കാർബൺഡൈസൾഫൈഡു് മുതലായ ദ്രവങ്ങൾ വേഗത്തിൽ ബാഷ്പീകരിക്കുന്നു. ഇവയെ വോളട്ടൈൽ (Volatile) ദ്രവങ്ങളെന്നു പറയുന്നു.

ബാഷ്പീകരണവും അതുമൂലമുണ്ടാകുന്ന തണുപ്പും (Evaporation and Cooling)

പുറമെനിന്നു് ചൂടു ഏല്പിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഒരു വസ്തുവിന്നു ബാഷ്പീകരിക്കുവാൻ വേണ്ട ചൂടു് ആ വസ്തുതന്നെ സമ്പാദിക്കുന്നു. ആ വസ്തുവിൽനിന്നുതന്നെയും ചുറ്റുപാടുമുള്ള വസ്തുക്കളിൽനിന്നും ചൂടു വലിച്ചെടുക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. ഇതിന്റെ ഫലമായി വസ്തുവും ചുറ്റുപാടും തണുക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയാണു് ബാഷ്പീകരണംമൂലം തണുപ്പുണ്ടാകുന്നതു്.

ദേഹത്തിലെ വിയർപ്പു് കാറ്റടിച്ചു ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ ദേഹം തണുക്കുന്നു. പെട്രോൾ കയ്യിൽ വീണു അതു ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ കൈയ്യു് തണുക്കുന്നു.

ബാഷ്പീകരണംമൂലം തണുപ്പുണ്ടാകുന്നുവെന്നു തെളിയിക്കുന്ന വിധം.

ഒരു മരപ്പാത്രത്തിൽ കുറച്ചു വെളിച്ചെണ്ണയോ കടല എണ്ണയോ എടുക്കുക. എണ്ണയിൽ ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴൽ താഴ്ത്തി നിറുത്തുക. ഒരു കോപ്പർ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് എടുക്കുന്നതാണു് കൂടുതൽ നല്ലതു്. പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ കുറച്ചു ഈതർ ഒഴിക്കുക. ഈതറിൽ ഒരു സ്റ്റഡികക്കുഴൽ താഴ്ത്തി അതിവേഗം ഊതുക. അല്പ നിമിഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ എണ്ണ തണുത്തു കട്ടിയാവുന്നതാണു്. മരപ്പാത്രം ഒരു കുചാലകമാകകൊണ്ടു് (Bad Conductor) പുറമെനിന്നു ചൂടു് എണ്ണയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. ചെമ്പു പരീക്ഷണക്കുഴൽ ഒരു സുചാലകമാകകൊണ്ടു് (Good Conductor) ഈതർ തണുക്കുമ്പോൾ എണ്ണയിൽനിന്നു ചൂടു വലിച്ചെടുക്കുവാൻ സഹായകമാകുന്നു. ഈതർ ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ എണ്ണയിൽനിന്നു ചൂടു വലിച്ചെടുക്കുന്നതുകൊണ്ടു എണ്ണ ഘനീഭവിക്കുന്നു.

ബാഷ്പീകരണത്തിനു് അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങൾ

1. ഉപരിതലം വലുതായിരിക്കുക:— ഉപരിതലത്തിൽക്കൂടെയാണല്ലൊ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നതു്. ആഴമുള്ള ഒരു പാത്രത്തിലാക്കിവയ്ക്കുന്നതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ വെള്ളം വറ്റുന്നതു ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിലാക്കിവയ്ക്കുമ്പോഴാണു്. ഒരു മൺപാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തികളിൽ നിറയെ സൂഷിരങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ടു ബാഷ്പീകരണം എല്ലാഭാഗത്തുകൂടിയും നടക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് വെള്ളം വേഗത്തിൽ തണുക്കുന്നു.

2. ഉയർന്ന ഊഷ്മാവു്:— ഊഷ്മാവു് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ചു ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ വേഗത കൂടുന്നു. നനഞ്ഞ വസ്ത്രം ഉഷ്ണകാലത്തു വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങുന്നു.

3. കാറ്റിന്റെ സഹായം:—കാറ്റു വീശുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് കാറ്റത്തിട്ട നനഞ്ഞ വസ്ത്രം വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങുന്നതു്. ബാഷ്പീകരിച്ചുണ്ടാകുന്ന നീരാവിയെ വേഗത്തിൽ കാറ്റു നീക്കംചെയ്യുമ്പോൾ വീണ്ടും തത്സ്ഥിതമായി ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നു.

4. കുറഞ്ഞ മർദ്ദം:—വെള്ളം ബാഷ്പീകരിച്ചു വികസിക്കുന്നതിനു വായുമർദ്ദം പ്രതിബന്ധമാണു്. മർദ്ദം കുറയുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നു.

5. വായുവിൽ നീരാവി കുറവായിരിക്കുക:—വായുവിൽ ധാരാളം നീരാവിയുണ്ടെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണംമൂലം വീണ്ടും നീരാവിയുണ്ടാകുന്നതു സാവധാനത്തിലായിരിക്കും. മഴക്കാലത്തു് വായു നീരാവികൊണ്ടു് ഏറെക്കുറെ പൂരിതമായിരിക്കുന്നതിനാലാണു് ബാഷ്പീകരണം സാവധാനത്തിൽ നടക്കുന്നതു്. നനഞ്ഞ വസ്ത്രങ്ങൾ ഉണങ്ങിക്കിട്ടുവാൻ മഴക്കാലത്തു് വിഷമം ഉള്ളതും ഈ കാരണംകൊണ്ടാണു്.

ചില വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവണാങ്കങ്ങൾ

ഐസ്	—	0°C
മെഴുകു്	—	54°C
ഇരുമ്പു്	—	1530°C
സ്വർണ്ണം	—	1063°C
ടിൻ	—	232°C
ഗന്ധകം	—	115°C

ചില ദ്രവങ്ങളുടെ കഥനാങ്കങ്ങൾ

വെള്ളം	—	100°C
രസം	—	357°C
സ്പിരിറ്റു്	—	78°C
ഈതർ	—	35°C
കാർബൺഡൈസൾഫൈഡ്	—	46°C

സാന്ദ്രീകരണം (Condensation)

ഒരു ദ്രവം ചൂട് വലിച്ചെടുത്തു ബാഷ്പമാകുന്നു ബാഷ്പത്തെ തണുപ്പിച്ചാൽ വീണ്ടും അതു ദ്രവീകരിക്കുന്നു. ഈ ദ്രവീകരണത്തെയാണ് സാന്ദ്രീകരണം (Condensation) എന്നു പറയുന്നതു്. ഇതു് ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ദ്രവീകരണത്തിൽ നിന്നു് വ്യത്യസ്തമാണ്. ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ ചൂട് പിടിക്കുമ്പോൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നു ബാഷ്പങ്ങൾ തണുക്കുമ്പോൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നു.

നീരാവി അദൃശ്യമാണ്. അതു തണുത്ത ചെറിയ വെള്ളത്തുള്ളികളുമ്പോഴാണ് ദൃശ്യമാകുന്നതു്. തണുപ്പുകാലത്തു് ശ്വാസകോശത്തിൽനിന്നു വായു പുറത്തേയ്ക്കു ശക്തിയായി വിടുമ്പോൾ പുകപോകുന്നപോലെ തോന്നുന്നു തണുപ്പുകാലത്തു മഞ്ഞുകാണുന്നതു്, തീവണ്ടിയുടെ ബോയിലറിൽനിന്നു് നീരാവി പോകുന്നതു്, തിളയ്ക്കുന്ന വെള്ളത്തിൽനിന്നു പുക പൊങ്ങുന്നതുപോലെതോന്നുന്നതു്, ആകാശത്തിൽ മേഘങ്ങളും കാണുന്നതു്, ഇവയെല്ലാം നീരാവി തണുത്തു ദ്രവീകരിച്ചു ദൃശ്യമാകുന്നതിനുള്ള ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഇങ്ങനെ ദ്രവീകരിച്ച നീരാവി വലിയ വെള്ളത്തുള്ളികളായി വീഴുന്നതാണ് മഴ. അധികം തണുക്കുമ്പോൾ വെള്ളത്തുള്ളികൾക്കുപകരം ഐസുകട്ടകളുംതന്നെ വീഴുന്നു. അതിനു നാം ആലിപ്പഴവർഷമെന്നു പറയുന്നു.

സാന്ദ്രീകരണത്തിനുവേണ്ട സാഹചര്യങ്ങൾ

1 വായുമണ്ഡലത്തിൽ നീരാവി ധാരാളം ഉണ്ടാകുക.
2. തണുപ്പു വർദ്ധിക്കുക. 3. മർദ്ദം അധികമാകുക.
4. പൊടിപടലം ഉണ്ടായിരിക്കുക. 5. കാറ്റില്ലാതിരിക്കുക

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. നിർവ്വചിക്കുക:—ദ്രവണാങ്കം, ഖരാങ്കം, കഠിനാങ്കം.

2. മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം പരീക്ഷണശാലയിൽ കാണുന്ന തെങ്ങിനെയെന്നു വിവരിക്കുക.

3. ജലത്തിന്റെ കഠിനാങ്കം മറ്റതെ എങ്ങിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

4. ബാഷ്പീകരണത്തിനു് അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങൾ ഏവ ?

5. ബാഷ്പീകരണംകൊണ്ടു് തണുപ്പുണ്ടാകുന്നുവെന്നു് തെളിയിക്കുവാനുള്ള ഒരു പരീക്ഷണമെഴുതുക.

6. (a) ബാഷ്പീകരണവും കഠിനവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്തു് ?

   (b) സാന്ദ്രീകരണം എന്നാൽ എന്തു് ?

(C) പ്രകാശം (LIGHT)

(1) വക്രതലദർപ്പണങ്ങളിലെ പ്രതിഫലനം— കോൺകേവ് ദർപ്പണങ്ങളും, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങളും— ഇവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും.

സമതലദർപ്പണങ്ങളെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. പ്രതിഫലനതലം വളഞ്ഞതായ ദർപ്പണങ്ങളുണ്ട്. അവയെപ്പറ്റിയാണ് ഇവിടെ വിവരിക്കുവാൻ പോകുന്നത്. ഇവയ്ക്ക് വക്രതലദർപ്പണങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു ടെന്നീസ് ബോളിൽനിന്ന് വൃത്താകാരമായ ഒരു കഷണം മുറിച്ചെടുത്താൽ അതിന്റെ ആകൃതിയെന്തായിരിക്കും? ഒരു ഭാഗത്തുനിന്നു നോക്കുമ്പോൾ മദ്ധ്യഭാഗം പൊങ്ങിനില്ക്കുന്നതായി കാണാം. മറുഭാഗത്തുനിന്നു നോക്കിയാൽ മദ്ധ്യഭാഗം ഉള്ളിലേയ്ക്ക് താണുനിൽക്കുന്നതായി കാണാം. ഒരു സോസറിന്റെ (Saucer) ആകൃതിയാണ് അതിനു.

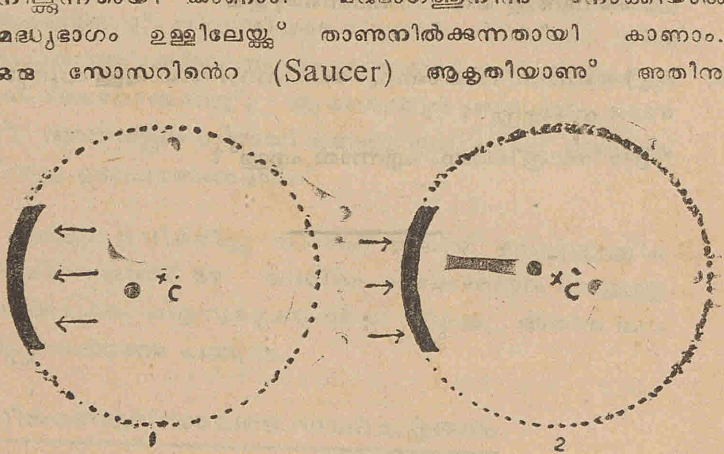


Fig. 38.

1. കോൺകേവ് ദർപ്പണം. 2. കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം.
C. വക്രതാകേന്ദ്രം.

ള്ളൂ. അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗത്തു് വെള്ളി പൂശിയാൽ അതു് ഒരു വക്രതലദർപ്പണമായി. പ്രതിഫലനതലം പൊന്തി നില്ക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ കോൺവെക്സ് ദർപ്പണമെന്നും പ്രതിഫലനതലം കുഴിഞ്ഞു നില്ക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ കോൺകേവു് ദർപ്പണമെന്നും പറയുന്നു. ദർപ്പണം ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. അതിനെ സംബന്ധിച്ചു് ചില പ്രധാന നിർവ്വചനങ്ങളും നമുക്കു പഠിക്കേണ്ടതുണ്ടു്.

1. ധ്രുവം (Pole) പ്രതിഫലനതലത്തിന്റെ മദ്ധ്യബിന്ദുവിനെ ധ്രുവം എന്നു പറയുന്നു.

2. വക്രതാകേന്ദ്രം (Centre of Curvature) ദർപ്പണം ഏതൊരു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമാണോ ആ ഗോളത്തിന്റെ കേന്ദ്രം ദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രതാകേന്ദ്രമാണു്.

3. വക്രതാവ്യാസാർദ്ധം (Radius of Curvature) ധ്രുവത്തിൽനിന്നു് വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരത്തെ വക്രതാവ്യാസാർദ്ധമെന്നു പറയുന്നു.

4. പ്രധാന അക്ഷം (Principal axis)

വക്രതാകേന്ദ്രവും ദർപ്പണധ്രുവവും കൂട്ടിച്ചേർത്തു വരയ്ക്കുന്ന നേർരേഖയെ പ്രധാന അക്ഷമെന്നു പറയുന്നു.

5. പ്രധാന നാഭി (Principal Focus)

പ്രധാന അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി ദർപ്പണത്തിൽ വീഴുന്ന രശ്മികളും പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം ഒരു ബിന്ദുവിൽ

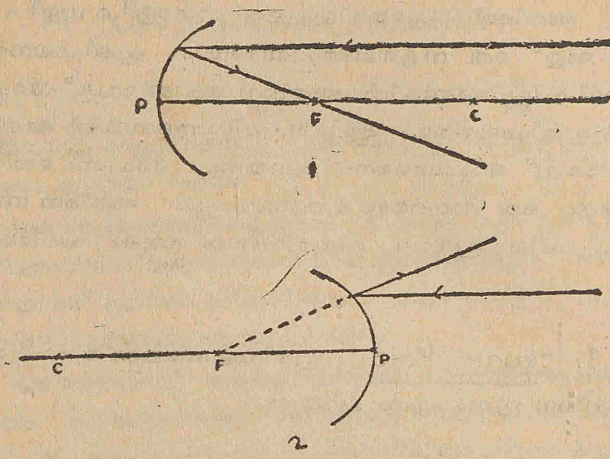


Fig. 39

1. കോൺകേവു് ദർപ്പണം 2. കോൺവെക്സ്ദർപ്പണം
P. ധ്രുവം C. വക്രതാകേന്ദ്രം. F. പ്രധാന നാഭി
CP. വക്രതാവ്യാസാർദ്ധം. FP. നാഭിദൈർഘ്യം.
PC. എന്ന വര പ്രധാന അക്ഷം.

കൂടിച്ചേരുകയോ ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടപോലെ അകന്നുപോകുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള ബിന്ദുവിനെ പ്രധാന നാഭിയെന്നു പറയുന്നു. ഒരു കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിൽ മിഥ്യയായ പ്രധാന നാഭിയും കോൺകേവു് ദർപ്പണത്തിൽ യഥാർത്ഥമായ പ്രധാന നാഭിയും ആണുള്ളതു്.

6. നാഭിദൈർഘ്യം (Focal Length)

ധ്രുവത്തിൽനിന്നു് പ്രധാനനാഭിയിലേക്കുള്ള ദൂരത്തെ നാഭിദൈർഘ്യമെന്നു പറയുന്നു. ഇതു് വക്രതാവ്യാസാർദ്ധത്തിന്റെ പകുതിയായിരിക്കും.

വക്രതലദർപ്പണമുണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ.

വക്രതലദർപ്പണങ്ങളിൽ പ്രതിബിംബങ്ങളുണ്ടാകുന്നതു താഴെപ്പറയുന്ന തത്വങ്ങളനുസരിച്ചാണ്.

1. കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിൽ പ്രധാന അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി വീഴുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം നാഭിയിൽക്കൂടെ മടങ്ങുന്നു. കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിൽ നാഭിയിൽനിന്നു വരുന്നതുപോലെ അകന്നുപോകുന്നു.

2. വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽക്കൂടി പോകുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം അതേവഴിക്കു മടങ്ങുന്നു.

3. പ്രധാനനാഭിയിൽക്കൂടി പോകുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം പ്രധാന അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി മടങ്ങുന്നു.

ഒരു കോൺകേവുദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ പലേ സ്ഥാനങ്ങളിലും വസ്തു സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോളുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ.

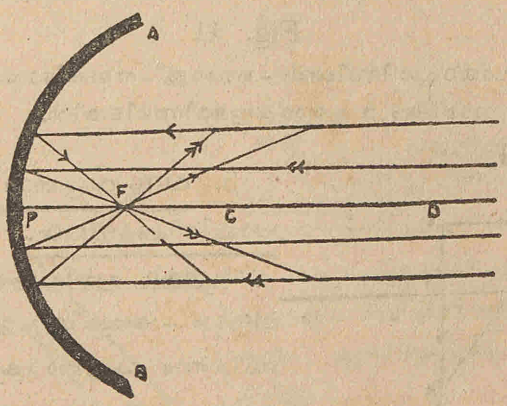


Fig. 40

1. വസ്തു അനന്തമായ ദൂരത്തായിരിക്കുമ്പോൾ (Infinite distance.)

യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം – വളരെ ചെറുതു് – തല കീഴായുള്ളതു – ദർപ്പണത്തിന്റെ നാഭിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

2. വസ്തു വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നും അകലെയാകുമ്പോൾ.

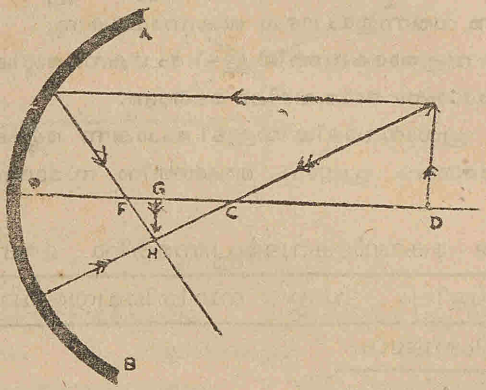


Fig. 41

യഥാർത്ഥപ്രതിബിംബം – ചെറുതു് – തലകീഴായതു് – പ്രതിബിംബം നാഭിക്കും വക്രതാകേന്ദ്രത്തിനുമിടയിൽ.

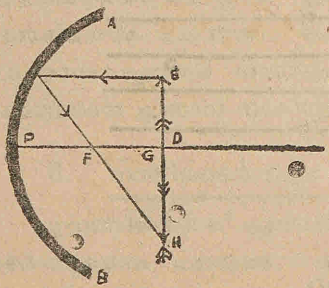


Fig. 42

3. വസ്തു വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ.

യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം – സമവലുപ്പം – തലകീഴായതു് – പ്രതിബിംബം വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ തന്നെ.

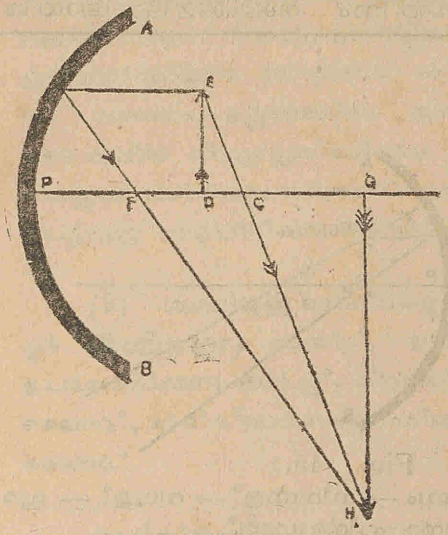


Fig. 43.

4. വസ്തു വക്രതാകേന്ദ്രത്തിനും നാഭിക്കുമിടയിൽ.

യഥാർത്ഥപ്രതിബിംബം–വലുതു്–തലകീഴായതു് – പ്രതിബിംബം വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽനിന്നും അകലെ

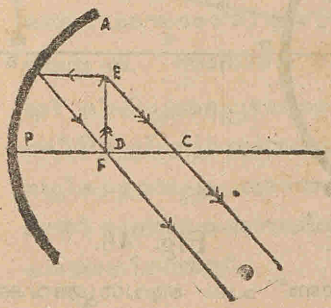


Fig. 44.

5. വസ്തു നാഭിയിലായിരിക്കുമ്പോൾ.

രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം സമാന്തരമായി പോകുന്നു. പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

6. വസ്തു ദർപ്പണത്തിനും നാഭിക്കുമിടയിലായിരിക്കുമ്പോൾ !

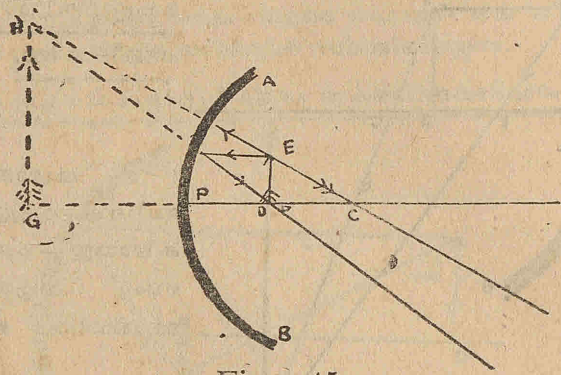


Fig. 45.

മിഥ്യാപ്രതിബിംബം — നിവർന്നതു് — വലുതു് — പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്തു്.

കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിലുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ.

വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം എവിടെ ആയാലും പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്തു് — മിഥ്യാപ്രതിബിംബം — ചെറുതു് — നിവർന്നതു്.

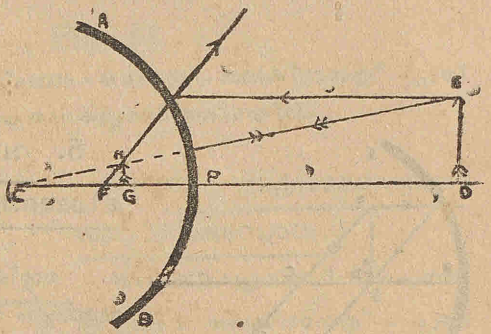


Fig. 46.

ദർപ്പണങ്ങളുടെ ഉപയോഗം.

കോൺകേവ് ദർപ്പണങ്ങളാണു് പല ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

(1) മുഖക്കണ്ണാടിയായിട്ട്. ചില കണ്ണാടികളിൽ ഒരു ഭാഗത്തു് സമതലദർപ്പണവും മറുഭാഗത്തു് കോൺകേവു്ദർപ്പണവുമായിരിക്കും. കോൺകേവ്ദർപ്പണം വച്ചിട്ടുള്ള ഭാഗത്തിൽകൂടി നോക്കിയാൽ മുഖത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളും വലുതായി കാണുന്നു. കാരണം, ദർപ്പണത്തിനും നാഭിക്കുമിടയിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ വലിയ മിഥ്യാപ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുമല്ലോ. ക്ഷൗരം ചെയ്യുമ്പോഴും രോമം വലുതായി കാണുവാനും കണ്ണിൽ കരടു പെട്ടാലതു കണ്ടുപിടിക്കുവാനും ഇതു ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(2) ശക്തിയുള്ള ലൈറ്റുകളുടെ പിന്നിൽ ഒരു റിഫ്ളെക്ടർ (Reflector) ആയിട്ട്. ഉദാഹരണം:— സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ടോർച്ചു്, തീവണ്ടിക്കും കപ്പലിനുമുള്ള സെർച്ചു് ലൈറ്റു്, മാജിക്ലാൻടേൺ, ഫിലിംപ്രൊജക്ടർ ഇവയുടെ ലൈറ്റു്.

നാഭിയിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന രശ്മികളും പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം പ്രധാന അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി പോകുമെന്നതത്വത്തെ ആസ്പദമാക്കി ശക്തിയായി ശോഭിക്കുന്ന വസ്തു നാഭിയിൽവച്ചു പ്രകാശത്തെ സമാന്തരമായി മുന്നോട്ടയയ്ക്കുന്നു. സാധാരണയായി ദീർഘവൃത്തദർപ്പണങ്ങളാണു്(Parabolic mirrors) രശ്മികളെയെല്ലാം സമാന്തരമായി മുന്നോട്ടയക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നതു്.

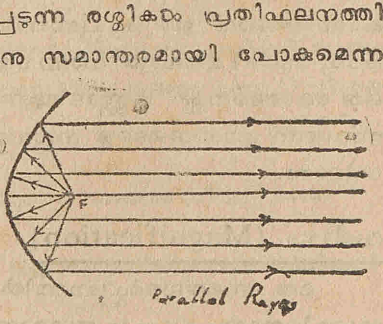


Fig 47
പാരബോളിക്ദർപ്പണം.

(3) കണ്ണിലോ ചെവിയിലോ രോഗമുണ്ടെങ്കിൽ അതു് പരിശോധിക്കുവാൻ ഡോക്ടർമാർ ഒരു കോൺകേവ്ർപ്പണമുപയോഗിച്ചു രോഗമുള്ളഭാഗങ്ങളെ പ്രകാശിപ്പിക്കുന്നു

(4) ചിലതരം ടെലസ്കോപ്പിലും, മൈക്രോസ്കോപ്പിലും കോൺകേവ്ർപ്പണമുപയോഗിക്കുന്നു.

(5) സോളാർകുക്കേഴ്സ്— സൂര്യരശ്മികളുടെ മൂട്ടു് ഉപയോഗിച്ചു ഭക്ഷണപദാർത്ഥം പാകംചെയ്യുന്നതിനെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ കേട്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. സൂര്യരശ്മികൾക്കു് പ്രകാശത്തിനു പുറമെ മൂട്ടുമുണ്ടല്ലോ. പ്രകാശത്തെ കോൺകേവ് കണ്ണാടി ഉപയോഗിച്ചു കേന്ദ്രീകരിക്കുമ്പോൾ മൂട്ടും കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ആ മൂട്ടുപയോഗിച്ചു് ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുന്നു.

കോൺവെക്സ് കണ്ണാടിയുടെ ഉപയോഗം.

ഒരു വലിയ ഉപരിതലം പ്രതിഫലിപ്പിച്ചു് ചെറുതായി കാണിക്കുവാൻ ഈ ദർപ്പണത്തിനു സാദ്ധ്യമാണു്. മോട്ടോർ കാർ, ലോറി മുതലായ വാഹനങ്ങളിൽ ഡ്രൈവറുടെ അടുത്തു ഒരു കോൺവെക്സ് കണ്ണാടിയുണ്ടായിരിക്കും. പിൻഭാഗത്തുനിന്നുവരുന്ന വാഹനങ്ങളെ നല്ലവണ്ണം കാണുവാൻ ഇതു സഹായിക്കുന്നു.

വർദ്ധനം (Magnification)

ഒരു സമതലദർപ്പണത്തിൽ വസ്തുവിന്റെയും പ്രതിബിംബത്തിന്റെയും വലുപ്പം സമമാണു്. വക്രതലദർപ്പണങ്ങളിൽ അങ്ങിനെയല്ല. പ്രതിബിംബം താരതമ്യേന വലുതോ ചെറുതോ ആവാം. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ദൈർഘ്യ അളവ് (Linear measurement) വസ്തുവിന്റെ ദൈർഘ്യ അളവിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണു് എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യയെ

വർദ്ധനം എന്നു പറയുന്നു. ഇതു് പ്രതിബിംബത്തിന്റേയും വസ്തുവിന്റേയും ദൂരങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

$$\text{വർദ്ധനം} = \frac{\text{പ്രതിബിംബത്തിന്റെ നീളം}}{\text{വസ്തുവിന്റെ നീളം}} = \frac{\text{പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ദൂരം}}{\text{വസ്തുവിന്റെ ദൂരം}}$$

ചോദ്യങ്ങൾ

1 നിർവ്വചിക്കുക:- ഫ്രെണൽധ്രുവം, വക്രതാകേന്ദ്രം, വക്രതാവ്യാസാർദ്ധം, പ്രധാന അക്ഷം, പ്രധാന നാഭി, നാഭിദൈർഘ്യം.

2 ഒരു കോൺകേവു് ഫ്രെണൽത്തിനുമുമ്പിൽ പല സ്ഥാനങ്ങളിലും വസ്തു സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോളുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനം വലുപ്പം മുതലായവ ചിത്രം വരച്ചു വിശദമാക്കുക.

3 ഒരു കോൺവെക്സ് ഫ്രെണലത്തിലുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനം വലുപ്പം മുതലായവ ചിത്രം വരച്ചു വിശദമാക്കുക.

4 വക്രതലഫ്രെണലുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

5 വർദ്ധനം എന്നാലെന്തു്? ഇതു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?

(II) അപഭംഗം (REFRACTION)

സ്ഫടികക്കട്ടയിൽക്കൂടിയും, വെള്ളത്തിൽക്കൂടിയും, പ്രിസത്തിൽക്കൂടിയും—വ്യതിയാനം (Deviation)

അപഭംഗം (Refraction)

ഒരു പാത്രത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുന്ന രശ്മികളുടെ ഗതി മാറുന്നു. വെള്ളത്തിനടിയിലുള്ള വസ്തുക്കൾ അല്പം ഉയർന്നതുപോലെ തോന്നുന്നു. ഒരു പുസ്തകത്തിനുമീതെ ഒരു സ്ഫടികചതുരക്കട്ടവച്ച് സ്ഫടികത്തിൽക്കൂടി പുസ്തകത്തിലെ അക്ഷരങ്ങളെ നോക്കുമ്പോൾ അക്ഷരങ്ങൾ അല്പം ഉയർന്നിരിക്കുന്നതായി തോന്നുന്നു.

പ്രകാശരശ്മികൾ നേർവരയായിട്ടാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതു എന്നു് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഒരു മാദ്ധ്യമത്തിൽ (Medium) (ഉദാ: വായു, വെള്ളം, സ്ഫടികം) സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ നേർവരയായിട്ടതന്നെയാണ് പ്രകാശരശ്മികൾ സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. പക്ഷെ ഒരു മാദ്ധ്യമത്തിൽനിന്നു് മറ്റൊന്നിലേക്കു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ മാദ്ധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിൽവച്ചു് ഗതിക്കു മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു. അതായതു് ഒന്നാമത്തെ മാദ്ധ്യമത്തിൽ സഞ്ചരിച്ച അതേ നേർവരയിലല്ല രണ്ടാമത്തെ മാദ്ധ്യമത്തിൽ പ്രകാശരശ്മി സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. ഒന്നാമത്തെ പഥത്തിൽനിന്നു് അല്പം ചരിഞ്ഞ വേറെ ഒരു പഥത്തിൽക്കൂടി (പഥങ്ങൾ നേർവരതന്നെ) രണ്ടാമത്തെ മാദ്ധ്യമത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഈ പ്രവൃത്തിക്കാണ് അപഭംഗം എന്നു പറയുന്നതു്.

വസ്തുക്കളുടെ പ്രകാശശാസ്ത്രസംബന്ധമായ സാന്ദ്രത (Optical Density)

പ്രകാശശാസ്ത്രസംബന്ധമായി വസ്തുക്കൾക്ക് (മാദ്ധ്യമങ്ങൾക്ക്) സാന്ദ്രതയുണ്ട്. വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ മാദ്ധ്യമങ്ങളാണ് സ്ഫടികവും, വെള്ളവും, സ്പിരിട്ടും, വജ്രവും.

ഒരു രശ്മി വായുവിൽനിന്ന് ജലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ചരിവ് സംഭവിക്കുന്നതാണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. പ്രവേശിക്കുന്ന ബിന്ദുവിൽ മാദ്ധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിന് ഒരു ലംബം വരച്ചിട്ടുണ്ട്. വായുവിലെ

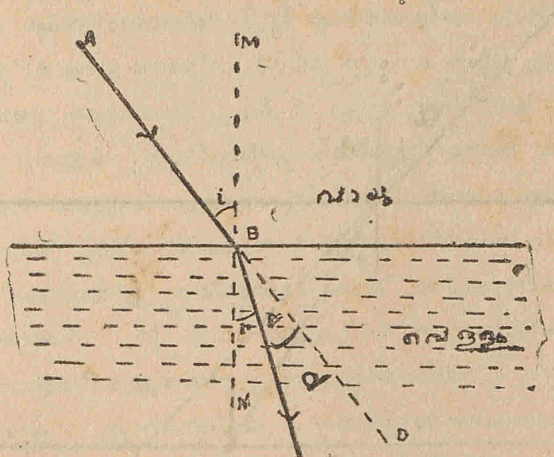


Fig. 48

AB പതനരശ്മി. BC. അപഭംഗരശ്മി. D. ച്യുതിയാനകോൺ

രശ്മിയെ പതനരശ്മിയെന്നും വെള്ളത്തിലെ രശ്മിയെ അപഭംഗരശ്മിയെന്നും പറയുന്നു. അപഭംഗരശ്മി ലംബത്തിനെറ അടുത്തേക്കായി ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ജലത്തിൽ പ്രവശിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ തുടച്ചയായി പോകുന്ന മാർഗ്ഗവും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ വായുവിൽനിന്നു് സാന്ദ്രത കൂടിയ ജലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോഴും ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേക്കായി രശ്മി ചരിയുന്നു.

ഒരു ദീർഘചതുരസ്ഫടികക്കട്ടയിൽക്കൂടെ ഒരു രശ്മി സഞ്ചരിക്കേണ്ടിവരുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്ന അപഭംഗം

ഒരു ഡ്രായിംഗ് ബോർഡിന്മേൽ ഒരു കടലാസ്സുപ്പീച്ചു് ദീർഘചതുര സ്ഫടികക്കട്ട അതിന്മേൽ വച്ചു് കട്ടയുടെ

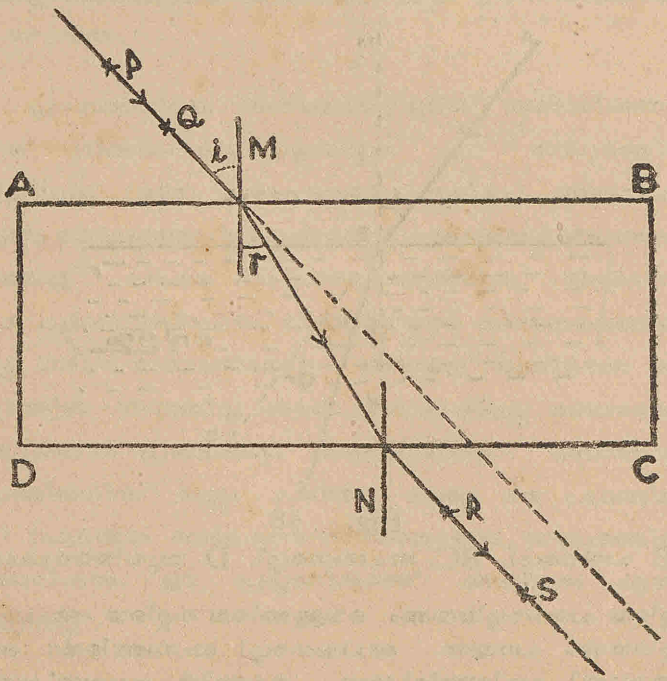


Fig. 49

അതിനു് വരയ്ക്കുക. കട്ടയുടെ ഒരു ഭാഗത്തു് രണ്ടു മൊട്ടസൂചികളും തറയ്ക്കുക. മൊട്ടസൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങളും കൂട്ടിമുട്ടിച്ചുകൊണ്ടു് വരയ്ക്കുന്ന നേർവര കട്ടയിന്മേൽ ചരിഞ്ഞും വീഴത്തക്കവിധത്തിലാണു് സൂചികളും തറയ്ക്കേണ്ടതു്. കട്ടയുടെ മറുഭാഗത്തുനിന്നു് കട്ടയിൽക്കൂടെ നോക്കി സൂചികളുടെ അപഭംഗബിംബങ്ങളുമായി ഒരേ നേർവരയായിരിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ രണ്ടു സൂചികളും ആ ഭാഗത്തും തറയ്ക്കുക. ആ സൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങളും കൂട്ടിമുട്ടിച്ചുകൊണ്ടും ഒരു നേർരേഖ വരയ്ക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ PM പതനരശ്മിയും NS ബഹിർഗ്ഗമനരശ്മിയുമാണു്. MN സ്ഫടികത്തിൽക്കൂടെയുള്ള രശ്മിയുടെ മാർഗ്ഗമാണു്. M, N എന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ ലംബങ്ങളും വരയ്ക്കുക. സ്ഫടികമില്ലെങ്കിൽ രശ്മി നേരേ പോകേണ്ട മാർഗ്ഗവും വരയ്ക്കുക. i എന്നതു് വായുവിലെ പതനകോണും r എന്നതു് സ്ഫടികത്തിലെ അപഭംഗകോണുമാണു്. ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു ചരിഞ്ഞതുകൊണ്ടു് അപഭംഗകോൺ കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. N എന്ന ബിന്ദുവിൽ രശ്മി സ്ഫടികത്തിൽനിന്നു് വായുവിലേയ്ക്കുതന്നെ പ്രവേശിക്കുകയാണു്. രശ്മി അകന്നുപോകുന്നു. സ്ഫടികത്തിലെ പതനകോണിനെക്കാളും വലിയ കോണാണു് വായുവിലെ അപഭംഗകോൺ.

രശ്മി എത്ര ഡിഗ്രി ചരിഞ്ഞുപോകുന്നുണ്ടോ അതിനെ വ്യതിയാനം (Deviation) എന്നു പറയുന്നു. ആദ്യം സ്ഫടികത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന രശ്മിയും അവസാനം സ്ഫടികത്തിൽനിന്നു പുറത്തേക്കു പോകുന്ന രശ്മിയും സമാന്തരമാണു്. ആദ്യത്തെ

പഥത്തിൽനിന്നു് അല്പം നീങ്ങി സമാന്തരമായ ഒരു പഥത്തിൽക്കൂടെ പോകുന്നു.

സാന്ദ്രത കുറവായ വായുവിൽനിന്നു് സാന്ദ്രത കൂടിയ സ്ഫടികത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേക്കും, സാന്ദ്രത കൂടിയ സ്ഫടികത്തിൽനിന്നു് സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ വായുവിലേക്കു് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിൽനിന്നു് അകന്നും ഒരു രശ്മി സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്നു തെളിയുന്നു.

വെള്ളത്തിലെ അപഭംഗം

ഒരു പിച്ചളപ്പാത്രത്തിൽ ഒരു നാണയമിട്ടു് അതിനെ, പാത്രത്തിന്റെ വക്കുകൊണ്ടു് കഷ്ടിച്ചു മറയുന്ന മാതിരി നോക്കുക. അതിനുശേഷം പാത്രത്തിൽ നിറയെ വെള്ളമൊഴിക്കുക. ഇപ്പോൾ നാണയം വളരെ പൊങ്ങിയതായി തോന്നും കണ്ണിന്റെ സ്ഥാനം അല്പം താഴ്ത്തിയാൽക്കൂടി (മുമ്പു പാത്രത്തിന്റെ വക്കു മറച്ചിരുന്ന സ്ഥാനത്തുനിന്നും) നാണയത്തെ കാണുന്നതാണു്. നാണയത്തിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന രശ്മി

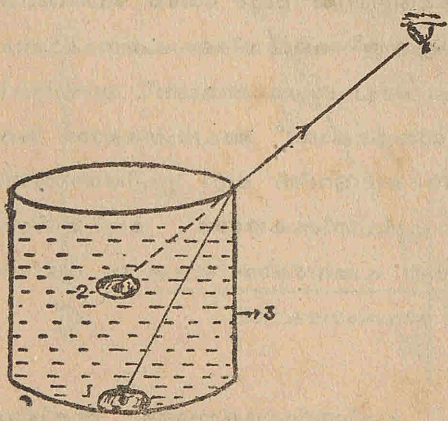


Fig. 50

1. നാണയം
2. നാണയം പൊങ്ങിക്കാണുന്നതു്
3. വെള്ളമുള്ള പിച്ചളപ്പാത്രം.

കം വായുവിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോഴും ലംബത്തിൽനിന്നും അകന്നുപോകുന്നതാണു് ഇതിനു കാരണം.

ഇതുപോലെതന്നെ ഒരു ബീക്കറിൽ നിറയെ വെള്ളമൊഴിച്ചു മേശപ്പുറത്തുവച്ചു വെള്ളത്തിൽക്കൂടെ നോക്കുമ്പോഴും മേശയുടെ ഉപരിഭാഗം പൊങ്ങിയതായി തോന്നുന്നതാണു്. കൂടുതൽ ചരിഞ്ഞുനോക്കുമ്പോഴും കൂടുതൽ പൊങ്ങിയതായി തോന്നും.

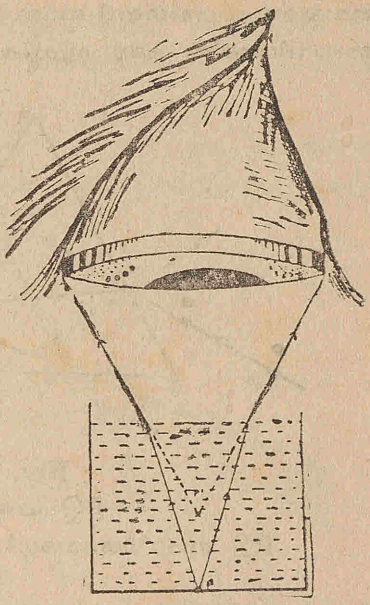


Fig. 51

ലംബമായി നോക്കുമ്പോഴും— P വസ്തു, P1 വസ്തു പൊങ്ങിക്കാണുന്നതു്.

ഒരു സ്റ്റീകപ്രിസത്തിൽക്കൂടെയുള്ള അപഭംഗം.

ഒരു ഡ്രായിങ്ങ് ബോർഡിന്മേലുറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു കടലാസ്സിന്മേൽ ഒരു ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള പ്രിസംവച്ചു അതിന്റെ അതിരു വരയ്ക്കുക. പ്രിസത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു് രണ്ടു് മൊട്ടുസൂചികൾ (P. Q.) തറയ്ക്കുക. സൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തു് വരയ്ക്കുന്ന നേർവര പ്രിസത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു ചരിഞ്ഞുവീഴത്തക്കവിധത്തിലായിരിക്കണം സൂചികൾ തറയ്ക്കുന്നതു്. മറുഭാഗത്തുനിന്നു സൂചികളെ നോക്കി

അവയുടെ അപഭംഗബിംബങ്ങളുമായി ഒരേ നേർവരയിൽ വരത്തക്കവിധത്തിൽ രണ്ടു സൂചികയും R. S. തറയ്ക്കുക സൂചി

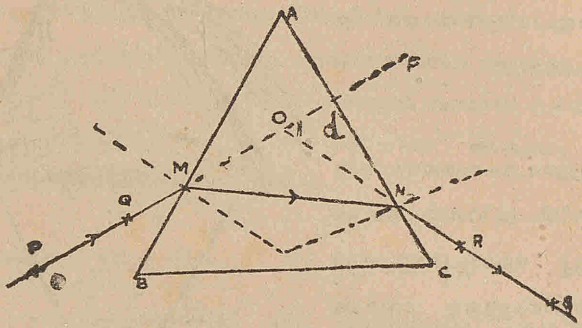


Fig. 52

PQ പതനരശ്മി

RS ബഹിർഗമനരശ്മി d വ്യതിയാനകോൺ

കളുടെ സ്ഥാനങ്ങളും കൂട്ടിച്ചേർത്തു വരച്ചു് ഒരു വരയിൽനിന്നു് മറേറ വര എത്ര ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നുവെന്നു അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഈ കോണാണു് വ്യതിയാനകോൺ. സൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങളും കൂട്ടിച്ചേർത്തു വരയ്ക്കുന്ന വരകളും പ്രിസത്തിന്റെ പാർശ്വങ്ങളെ M, N എന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ മുറിക്കുന്നുണ്ടായിരിക്കും MN കൂട്ടിച്ചേർക്കുക. പ്രിസത്തിൽക്കൂടി ഒരു രശ്മി സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന അപഭംഗം ചിത്രം വ്യക്തമാക്കുന്നു. രശ്മി പ്രിസത്തിന്റെ പാദത്തിലേയ്ക്കു ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. രശ്മി പ്രിസത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ബിന്ദുവിലും പ്രിസത്തിൽനിന്നു പുറത്തേയ്ക്കു പോകുന്ന ബിന്ദുവിലും വിഭജനതലത്തിലേയ്ക്കു ലംബങ്ങളും വരയ്ക്കുക. സ്ഫടികത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേയ്ക്കും സ്ഫടികത്തിൽനിന്നു വായുവിലേയ്ക്കു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിൽ

നിന്നകന്നും രശ്മി സഞ്ചരിക്കുന്നതുകാണാം. അതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ പാത്രത്തിലേയ്ക്കു രശ്മി ചരിയുന്നതെന്നു ചിത്രം വ്യക്തമാക്കുന്നു

ഈ പ്രിസത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു് ഒരു മെഴുകുതിരി പിടിച്ചു് മറേറ ഭാഗത്തുനിന്നു് പ്രിസത്തിൽക്കൂടെ മെഴുകു

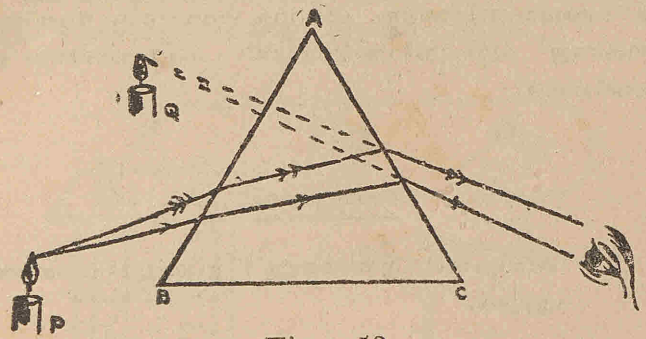


Fig. 53.

തിരിയുടെ അപഭംഗബിംബത്തെ നോക്കുക. ബിംബം പ്രിസത്തിന്റെ കോൺമുന (Vertex) യുടെ അടുത്തേയ്ക്കു നീങ്ങിയ നിലയ്ക്കു കാണുന്നു. രശ്മികം അപഭംഗത്തിനുശേഷം പാദത്തിലേയ്ക്കു ചരിയുന്നതുകൊണ്ടാണു് വസ്തുക്കളെ വെർട്ടെക്സിന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു നീങ്ങിയതായി കാണുന്നതു്.

ലംബമായി പതിക്കുന്ന രശ്മികം

ഒരു മാദ്ധ്യമത്തിൽ ലംബമായി പ്രവേശിക്കുന്ന രശ്മികം ക്കു് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നില്ല അവ അതേ ദിശയിൽ തന്നെ സഞ്ചരിക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്.

ഡിസ്പേർഷൻ (Dispersion)

വെളുത്ത പ്രകാശരശ്മികം ഒരു പ്രിസത്തിൽക്കൂടെ പോകുമ്പോൾ പാതത്തിലേയ്ക്കു് വളയുന്നതിനു് പുറമെ ഏഴു

നിറങ്ങളായിട്ടു വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രവൃത്തിക്കു് ഡിസ്പേർഷൻ (Dispersion) എന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങിനെയുണ്ടാകുന്ന നിറങ്ങളും ഒരു ചുമരിലോ മറ്റോ കിട്ടുന്നതിനു് സ്പെക്ട്രം (Spectrum) എന്നു പറയുന്നു. സ്പെക്ട്രത്തിലെ നിറങ്ങളും വയലറ്റു്, ഇൻഡിഗോ, ബ്ലൂ, ഗ്രീൻ, യെല്ലോ, ഓറഞ്ചു്, റെഡ് എന്നീ ക്രമത്തിലാണു്. അധികം വ്യതിയാനമുണ്ടാകുന്നതു് വയലറ്റുനിറത്തിനും ഏറ്റവും കുറവായിട്ടു വ്യതിയാനമുണ്ടാകുന്നതു് ചുവപ്പുനിറത്തിനുമാണു്. മറ്റു നിറങ്ങളും ഇവയ്ക്കിടയിലാണു്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. 'അപഭംഗം' എന്നാലെന്തു്? ചില ഉദാഹരണങ്ങളും എഴുതുക.

2. ഒരു പരീക്ഷണംമൂലം പ്രകാശരശ്മിക്കു് ഒരു ചതുരാകൃതിയിലുള്ള, സ്ഫടികക്കട്ടയിലൂടെ കടക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന 'അപഭംഗം' വ്യക്തമാക്കുക.

3. പ്രകാശരശ്മി പ്രിസത്തിൽക്കൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന അപഭംഗം പരീക്ഷണംമൂലം തെളിയിക്കുക.

4. കുറിപ്പുകളെഴുതുക:— ഓപ്റ്റിക്കൽ ഡെൻസിറ്റി, ഡീവിയേഷൻ, ഡിസ്പേർഷൻ.

(d) വൈദ്യുതി (ELECTRICITY)

വൈദ്യുതപ്രവാഹഫലങ്ങൾ (Effects of Electric Current)

1. കാന്തഫലം (Magnetic effect)

ഗാൽവനോസ്കോപ്പ് (Galvanoscope)— വൈദ്യുതകാന്തം (Electromagnet) വൈദ്യുതബെൽ — (Electric Bell) — കമ്പിത്തപാൽ (Telegraph).

ഒരു കാന്തസൂചി അതിന്റെ മുനമേൽ നിർത്തി മേശപ്പുറത്തു വയ്ക്കുക. കാന്തസൂചി തെക്കുവടക്കായി നില്ക്കുന്നു.

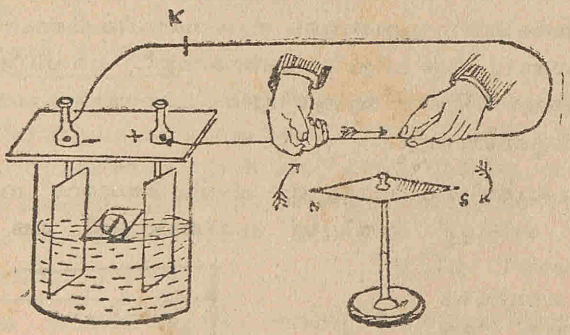


Fig 54.

ഒരു ചെമ്പുകമ്പിയെടുത്തു അതിന്റെ ഉജ്ജ്വലമായ കുറച്ചുഭാഗം കാന്തസൂചിക്കു മീതെ സമാന്തരമായി നില്ക്കത്തക്കവിധത്തിൽ അതിന്റെ അറ്റങ്ങൾ ഒരു സ്വിച്ചിൽക്കൂടെ ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങളോടു ഘടിപ്പിക്കുക. സ്വിച്ചമർത്തി കമ്പിയിൽക്കൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിക്കുക. കാന്തസൂചിയുടെ ധ്രുവങ്ങൾക്കു വിഭ്രംശം (Deflection) സംഭവിക്കുന്നു. കാന്തസൂചിയുടെ വടക്കേ ധ്രുവം ഏതുഭാഗത്തേയ്ക്കു നീങ്ങുന്നു എന്നു നോക്കുക. കമ്പിയുടെ അറ്റങ്ങൾ ബാറ്ററിയോടു ബന്ധിച്ച ധ്രുവങ്ങൾ

മാറ്റി വീണ്ടും സ്വിച്ചമർത്തുക. വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹദിശ മാറിയിട്ടുണ്ട്. ഇപ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന വിഭ്രംശം ആദ്യമുണ്ടായതിന്റെ വിപരീതദിശയിലാണ്. ചെമ്പുകമ്പി കാന്തസൂചിയുടെ തെക്കു വടക്കു സമാന്തരമായി നിർത്തുക. വിഭ്രംശത്തിന്റെ ദിശ മാറുന്നു. ഇതേ കമ്പി കാന്തസൂചിക്കു ലംബമായി നിർത്തി വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിക്കുക. വിഭ്രംശം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

ഓയർസ്റ്റെഡ് (Oersted) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് വൈദ്യുതിയുടെ ഈ ശക്തി കണ്ടുപിടിച്ചത്. ഒരു ദ്രുവായ കമ്പിയിൽക്കൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ കമ്പിക്കു ലംബമായി ഒരു കാന്തമണ്ഡലം (Magnetic field) ഉണ്ടാകുന്നു. മണ്ഡലത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങളുടെ ആകർഷണവികർഷണഫലമായാണ് കാന്തസൂചിക്കു വിഭ്രംശം ഉണ്ടാകുന്നത്. വൈദ്യുതിപ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയെ ആശ്രയിച്ചാണ് കാന്തമണ്ഡലത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങളുണ്ടാകുന്നത്.

മദ്ധ്യത്തിൽ ദ്വാരമുള്ള ഒരു കാർഡ്ബോർഡ് സമാന്തരമായി പിടിച്ചു് അതിലുള്ള ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു കമ്പി ലംബമായി നിർത്തി കമ്പിയുടെ അറ്റങ്ങൾ ഒരു സ്വിച്ചിൽക്കൂടി ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങളോടു ബന്ധിക്കുക. കാർഡുബോർഡിന്മേൽ കുറച്ചു് ഇരുമ്പുപൊടി കമ്പിക്കു ചുറ്റും വിതറുക. സ്വിച്ചമർത്തി കമ്പിയിൽ കൂടെ

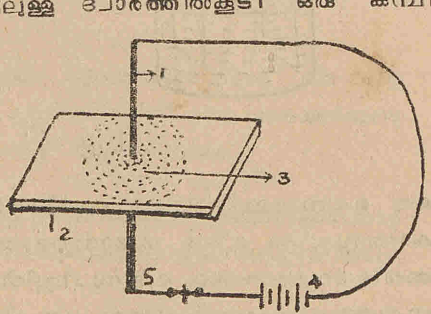


Fig. 55.

1. ലംബമായി നിർത്തിയ കമ്പി.
2. കാർഡ്ബോർഡ്. 3 ഇരുമ്പുപൊടി.
4. ബാറ്ററി. 5. സ്വിച്ച്.

വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിക്കുക. ഇരുമ്പുപൊടി കമ്പിക്കുചുറും വൃത്തവലയങ്ങൾപോലെ രൂപമെടുക്കുന്നു. കാർഡുബോർഡിനു മുവട്ടിൽ ഒരു കാന്തം അതിനു സമാന്തരമായി വച്ചാലുണ്ടാകുന്ന മാതിരിയിലാണ് ഇരുമ്പുപൊടി രൂപമെടുക്കുന്നതു്. കമ്പിക്കു ലംബമായി ഒരു കാന്തമണ്ഡലമുണ്ടായതിന്റെ ഫലമായ ട്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്.

വിഭ്രംശത്തിന്റെ ദിശ

ഒരു കമ്പിയിൽക്കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ വിഭ്രംശം ഏതുഭാഗത്തേക്കായിരിക്കുമെന്നതിനെസംബന്ധിച്ച നിയമത്തിനു് ആമ്പിയർ നിയമം (Ampere's Rule) എന്നു് പറയുന്നു.

ആമ്പിയർ നിയമം

ഒരു കാന്തസൂചിക്കു് സമാന്തരമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു കമ്പിയിൽക്കൂടെ കാന്തസൂചിക്കഭിമുഖമായി ഒരാൾ പ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയിൽ നിന്നുനെന്നും കരുതുന്നപക്ഷം കാന്തസൂചിയുടെ വടക്കെ ധ്രുവത്തിനു് അയാളുടെ ഇടത്തുഭാഗത്തേയ്ക്കു് വിഭ്രംശം സംഭവിക്കുന്നതാണു്.

ഗാൽവനോസ്കോപ്പു്

ഒരു കമ്പിയിൽക്കൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നു പരിശോധിക്കുവാനുള്ള ഒരു ഉപകരണമാണിതു്. ഒരു വ്യാവൃതമാക്കിയ (Insulated) കമ്പി കുറെ പ്രാവശ്യം ഒരു ചട്ടത്തിന്മേൽ ഒരു

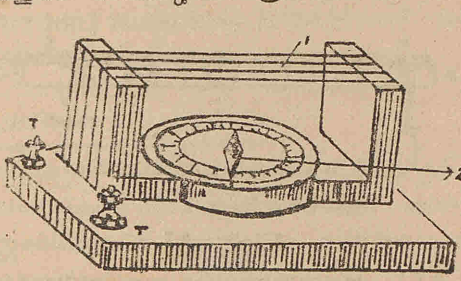


Fig. 56. 1. ചുറ്റിയ കമ്പികം
2. കാന്തസൂചി. T. ടെർമിനൽ

ലംബതലത്തിൽ ചുറ്റി, അതിന്റെ അറ്റങ്ങളും രണ്ടു പിച്ചള യാണികളിന്മേൽ (Terminals) ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. കമ്പി വലയത്തിന്റെ മദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു കാന്തസൂചി ഒരു മുനമേൽ നിൽക്കിയിരിക്കുന്നു. കമ്പിവലയം തെക്കുവടക്കായി സ്ഥിതി ചെയ്യത്തക്കവിധത്തിൽ ഉപകരണത്തെ നിർത്തുക. വൈദ്യുതി ഉണ്ടോ എന്നു പരിശോധിക്കേണ്ട ഉപകരണത്തിൽനിന്നു് വരുന്ന രണ്ടു കമ്പികളും ഗാൽവനോസ്കോപ്പിനോടു ഘടിപ്പിക്കുക. വൈദ്യുതി ഉണ്ടെങ്കിൽ കാന്തസൂചിക്കു് വിഭ്രംശം ഉണ്ടാകുന്നതാണു്.

വിഭ്രംശം വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുകൊണ്ടു് വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയും (അതായതു് ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ധനധ്രുവവും ഋണധ്രുവവും ഏതാണെന്നു്) ഗാൽവനോസ്കോപ്പു കൊണ്ടു് കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണു്.

വൈദ്യുതി ഒരു കമ്പിവലയത്തിൽ കാന്തശക്തി ഉണ്ടാക്കുന്നതു്

വ്യാവൃതമാക്കിയ വളരെ ചുരുളുകളുള്ള ഒരു കമ്പിവലയത്തിന്റെ അറ്റങ്ങളും ഒരു സ്വിച്ചിൽക്കൂടെ ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങളോടു ബന്ധിച്ചു് വലയത്തിൽക്കൂടി വൈദ്യുതിപ്രവഹിപ്പിക്കുക. വലയത്തിന്റെ ഒരു അറ്റം ഒരു കാന്തസൂചിയുടെ ധ്രുവങ്ങളോടു് അടുപ്പിക്കുന്നുവെങ്കിൽ ഒരു

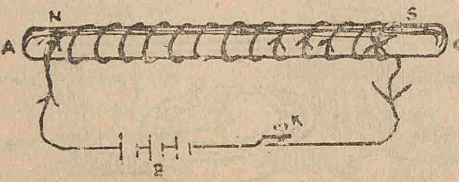


Fig. 57

AC. ഇരുമ്പുണ്ടും കമ്പിവലയവും
B. ബാറ്ററി K. സ്വിച്ചു്
NS. വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങളും

ററ്റത്തു ആകർഷണവും മറേറ അറ്റത്തു വികർഷണവും ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. വൈദ്യുതിപ്രവാഹം നിർത്തി വലയത്തിന്റെ അറ്റം കാന്തസൂചിയുടെ ധ്രുവങ്ങൾക്കടുത്തു് കൊണ്ടുവരിക. കാന്തശക്തി അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. വൈദ്യുതപ്രവാഹമുള്ളപ്പോൾ രണ്ടറ്റങ്ങളും ധ്രുവങ്ങളായിത്തീർന്ന ഒരു കാന്തമായിട്ടുണ്ടു് വലയമെന്നും, പ്രവാഹം നിർത്തുമ്പോൾ കാന്തശക്തി ഇല്ലാതാകുന്നുവെന്നും ഇതിൽനിന്നു് തെളിയുന്നു. വലയങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിച്ചു് വലയത്തിന്റെ കാന്തശക്തിയും വർദ്ധിപ്പിക്കാവുന്നതാണു്. വലയത്തിനുള്ളിൽ ഒരു പച്ച ഇരുമ്പുദണ്ഡുവച്ചു് ഇതുപോലെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിച്ചാൽ വലയവും ദണ്ഡുംകൂടി ഒരു താല്ക്കാലിക കാന്തമാകുന്നു വൈദ്യുതിപ്രവാഹം നിർത്തിയാൽ കാന്തശക്തിയും ഇല്ലാതായി. ഇങ്ങിനെയാണു് വൈദ്യുതകാന്തങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതു്. രണ്ടു് ധ്രുവങ്ങളും അടുത്തുവന്നു് ആകർഷണം വർദ്ധിക്കുവാൻവേണ്ടി പച്ചയിരുമ്പുദണ്ഡിനെ ലാടത്തിന്റെ മാതിരി വളയ്ക്കുന്നു പച്ചയിരുമ്പിനു പകരം ഉരുക്കു് ഉപയോഗിച്ചാൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹം നിർത്തിയാലും ഉരുക്കുദണ്ഡിന്റെ കാന്തശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ചു് ശക്തിയുള്ള സ്ഥിരകാന്തങ്ങളും (Permanent magnets) ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഈ തത്വമാണുപയോഗിക്കുന്നതു്.

വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങൾ

വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ഒരറ്റത്തെയഭിമുഖീകരിച്ചു് നീല്ലുന്ന ഒരാളെയവലംബിച്ചു് കമ്പിയിൽക്കൂടെയുള്ള പ്രവാഹദിശ പ്രദക്ഷിണമാണുമാണെങ്കിൽ ആ അറ്റം ദക്ഷിണധ്രുവമാണു്. മറേറ അറ്റം ഉത്തരധ്രുവവുമായിരിക്കും.

വൈദ്യുതകാന്തം

സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതകാന്തം ചിത്ര

ത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നപോലെയാണു്. ഒരു പച്ചയിരുമ്പു ദണ്ഡിനെ ഒരു ലാടത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ വളച്ചു് അതിന്റെ ഒരു ഭുജത്തിന്മേൽ പ്രദക്ഷിണമാർഗ്ഗമായും മറേറ ഭുജത്തിന്മേൽ അപ്രദക്ഷിണ മാർഗ്ഗമായും വ്യാവൃതമാക്കിയ കമ്പി ചുററിയിരിക്കുന്നു. കമ്പിയിൽകൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോഴാണു് ഒരു താല്ക്കാലിക കാന്തമാകുന്നു. പ്രവാഹം നിൽക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ കാന്തശക്തിയും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. രണ്ടു് വിപരീതധ്രുവങ്ങളാണു് ആകർഷണശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുവാനാണു് ഇങ്ങിനെ ദണ്ഡിനെ വളച്ചിരിക്കുന്നതു്.

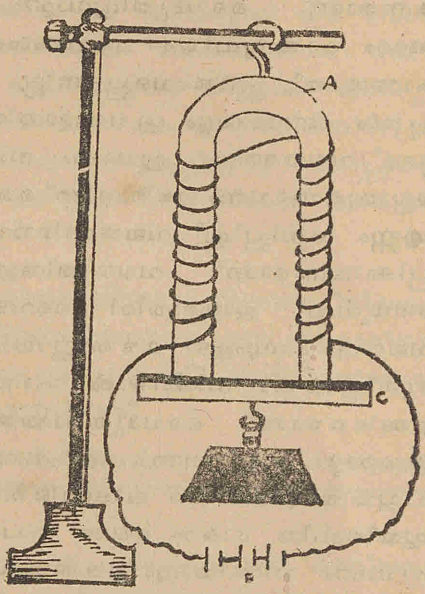


Fig. 58

A വൈദ്യുതകാന്തം. B ബാററി C ആകർഷിക്കപ്പെട്ട ഇരുമ്പു്.

വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. മോട്ടോർ, ഡൈനാമോ എന്നിവയിൽ ഈ കാന്തം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. ഊമുഖങ്ങളിലും തീവണ്ടിയാഫീസിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏലക്ടിക്കു് ക്ലെയിനിലും വൈദ്യുതകാന്തം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(3) എലക്ട്രിക് ബെല്ലിൽ വൈദ്യുതകാന്തമാണ് പ്രധാനം.

(4) ടെലഗ്രാഫ്, ടെലഫോൺ എന്നിവയിൽ വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ തത്വമാണ് അടിസ്ഥാനം.

വൈദ്യുതമണി (Electric Bell)

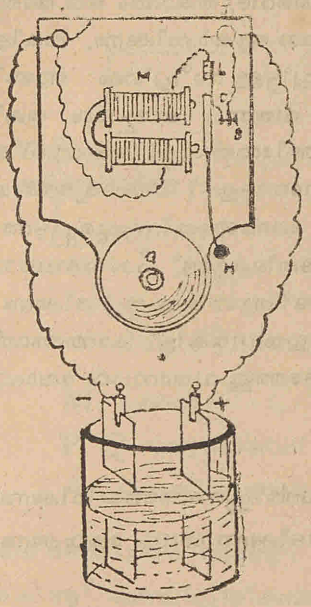


Fig. 59.

T. ടെർമിനൽ
M. വൈദ്യുതകാന്തം
G. കിണ്ണം
H. ലോഹദണ്ഡം
S. ആണി
L. പച്ചഇരുമ്പുതകിട്
C. സ്പ്രിങ്ങ്

ചിത്രം നോക്കുക. ഒരു വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ഭുജങ്ങളിൽ ചുറ്റിയ വ്യാവൃതമായ കമ്പിയുടെ ഒരറ്റം ഒരു ടർമിനലിൽ വന്നവസാനിക്കുന്നു. മറ്റേ അറ്റം ഒരു പച്ചയിരുമ്പുതകിടിനോട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. തകിടിന്റെ അറ്റത്ത് ഒരു ലോഹഗോളമുണ്ട്. തകിടിനോട് ഒരു സ്പ്രിങ്ങും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്പ്രിങ്ങ് അതിന്റെ അകലുവാനുള്ള ശക്തി കൊണ്ട് (ഒരു ചവണയുടെ ഭുജങ്ങൾപോലെ) ഒരാണിയെ തൊട്ടു നിൽക്കുന്നു. ആണി ഒരു കമ്പിമൂലം മറ്റേ ടെർമിനലിനോട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഹഗോളത്തിൽ നിന്ന് അൽപ്പം വിട്ട് ഒരു ലോഹക്കിണ്ണവുമുണ്ട്.

പ്രവർത്തനം.

ഇരുമ്പുതകിടിന്റെ സ്പ്രിങ്ങ് ആണിയെ സ്പർശിക്കുമ്പോഴെ ധാരാവൃത്തം (Circuit) പൂർത്തിയാകുന്നുള്ളു ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങളും ടെർമിനലുകളോട് ബന്ധപ്പെട്ടുമ്പോൾ ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയായി വൈദ്യുതകാന്തം ഒരു താൽക്കാലികകാന്തമായി ഇരുമ്പുതകിടിനെ ആകർഷിക്കുന്നു. തകിടു നീങ്ങുമ്പോൾ അതിനോട് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സ്പ്രിങ്ങും ആണിവിട്ട് കാന്തത്തിന്റെ അടുത്തേക്കു വരുന്നു. അപ്പോൾ തകിടിന്റെ അറ്റത്തുള്ള ഗോളം കിണ്ണത്തിന്മേൽ മുട്ടി ഒരു ശബ്ദമുണ്ടാകുന്നു ആണിയിൽനിന്നകന്നതോടുകൂടി ധാരാവൃത്തം മുറിയുന്നു. വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ കാന്തശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നു ഇരുമ്പുതകിട് സ്പ്രിങ്ങിന്റെ ശക്തികൊണ്ട് പഴയസ്ഥാനത്തേക്കുതന്നെ പോകുന്നു. സ്പ്രിങ്ങ് ആണിയെ സ്പർശിക്കുന്നു. വീണ്ടും ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയായി ഇരുമ്പുതകിട് കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെട്ട് അതിന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു വരുമ്പോൾ ലോഹഗോളം കിണ്ണത്തിൽ മുട്ടുന്നു.

ഇങ്ങനെ ഈ പ്രവർത്തി ആവർത്തിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് തുടർച്ചയായി മണിയടിക്കുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കുന്നു.

ടെലഗ്രാഫ് (Telegraph)

രണ്ട് സ്ഥലങ്ങൾ തമ്മിൽ കമ്പിത്തപാൽ ബന്ധമുണ്ടെങ്കിൽ രണ്ടു സ്ഥലങ്ങളിലും ഓരോ സ്വിച്ചും (Morse key) ഓരോ സൌണ്ടറും (Morse Sounder) ഉണ്ടായിരിക്കണം. ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയാക്കുവാനും മുറിക്കുവാനുമാണ് മോഴ്സ് കീ

ഉപയോഗിക്കുന്നു. സൌണ്ടറിൽ പച്ചയിരുമ്പുതകിട് പിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ഉത്തോലകമുണ്ട്. ഉത്തോലകത്തിന്റെ അറ്റത്തിനു മുകളിലും ചുവട്ടിലും ഉത്തോലകവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടത്താത്ത ഓരോ ആണിയുണ്ട്. ഉത്തോലകത്തിനു ചുവട്ടിൽ

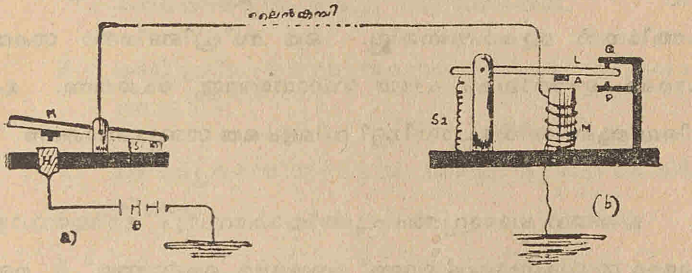


Fig. 60. a. കീ. b. സൌണ്ടർ.

M. കാന്തം. S_1, S_2, സ്പ്രിങ്ങ്.
P. Q. ആണികൾ. I. ഉത്തോലകം.
A. പച്ചയിരുമ്പുകഷണം. K. കീ

ഒരു വൈദ്യുതകാന്തമുണ്ട്. കീയും സൌണ്ടറും ഒരു കമ്പികൊണ്ട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയാകുവാൻ രണ്ടാമതൊരു കമ്പിയായി ഭൂമിയെത്തന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിന്നായി കമ്പി ചെമ്പുതകിടിൽ പിടിപ്പിച്ച് ചെമ്പുതകിട് ഭൂമിക്കുള്ളിൽ കുഴിച്ചിട്ടുന്നു. ധാരാവൃത്തത്തിൽ ഒരു ബാറ്ററിയുമുണ്ടായിരിക്കും. കീ അമർത്തുമ്പോൾ ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയാകുന്നു. വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ആകർഷണശക്തി കൊണ്ട് പച്ചയിരുമ്പുതകിടം അതോടുകൂടി ഉത്തോലകവും

കീഴ്പ്പോട്ട വരുന്നു. ഉത്തോലകത്തിന്റെ അറ്റം മുമ്പട്ടിലെ ആണിയിൽമുട്ടി ഒരു ശബ്ദമുണ്ടാക്കുന്നു. സ്വിച്ചിൽനിന്നു വിരലെടുക്കുമ്പോഴും ഒരു സ്പ്രിങ്ങിന്റെ ശക്തികൊണ്ടു് സ്വിച്ചു് ഉയരുന്നതോടെ ധാരാവൃത്തം മുറിയുന്നു വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഇല്ലാതാകുന്നതുകൊണ്ടു് കാന്തശക്തി ഇല്ലാതാകുന്നു. ഉത്തോലകത്തിന്മേൽ ആകർഷണമില്ല. ഒരു സ്പ്രിങ്ങിന്റെ ശക്തികാരണം ഉത്തോലകം പഴയ സ്ഥാനത്തേയ്ക്കു് പോകുന്നു. മുകളിലെ ആണിയിൽപ്പോയിമുട്ടി വീണ്ടും ഒരു ശബ്ദമുണ്ടാക്കുന്നു.

ഇങ്ങനെ ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയാകുമ്പോഴും മുറിയുമ്പോഴും ഓരോ ശബ്ദമുണ്ടാക്കുകയാണു് സൌണ്ടർ ചെയ്യുന്നതു്. രണ്ടു ശബ്ദങ്ങൾക്കിടയ്ക്കുള്ള സമയം കൂടുകയും അതിന്മേൽനിന്നു് വിരലെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സമയത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതു് വേഗത്തിൽ ചെയ്യുന്നപക്ഷം അതിനുള്ള സമയത്തെ (Interval) ഒരു ബിന്ദു (Dot) എന്നും അൽപ്പം സാവധാനത്തിലാണെങ്കിൽ അതിനുള്ള സമയത്തെ വര (Dash) എന്നും പറയുന്നു.

മോർസ്കോഡിൽ (Morse code) അക്ഷരങ്ങളേയും അക്കങ്ങളേയും ഡോട്ടും ഡാഷും ചേർത്തു് ആവിഷ്ക്കരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അതു പഠിച്ചിട്ടുള്ളവർക്കുമാത്രമേ കമ്പിസന്ദേശങ്ങൾ അയയ്ക്കുവാനും സ്വീകരിക്കുവാനും സാധിക്കുകയുള്ളൂ. സന്ദേശങ്ങളെല്ലാം ഡോട്ടും ഡാഷുമായിട്ടാണു് അയക്കുന്നതു്.

പ്രയോഗങ്ങൾ.

1. വൈദ്യുതപ്രവാഹംമൂലം കാന്തമണ്ഡലമുണ്ടാകുന്നുവെന്നു് ഒരു പരീക്ഷണംമൂലം തെളിയിക്കുക.

2. ഒരു താല്ക്കാലിക വൈദ്യുതകാന്തമുണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങിനെയെന്നു പടം വരച്ചു് വിശദമാക്കുക.

3 താല്ക്കാലിക വൈദ്യുതകാന്തംകൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങളേവ?

4. വൈദ്യുതമണിയുടെ പടം വരച്ചു് പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക.

5. കമ്പിത്തപാലിന്റെ പ്രവർത്തനരീതി ചിത്രം വരച്ചു് വിശദമാക്കുക.

6 കുറിപ്പുകളെഴുതുക:— ഗാൽവനോസ്കോപ്പു്, ആംപിയർ നിയമം.

(II) താപഫലം (Heating effect)

വൈദ്യുതരോധം (Electrical resistance)–വൈദ്യുത ബൾബ് (Filament lamp) –– ഫ്യൂസ് കമ്പി (Fuse wire) — വൈദ്യുത ഉഷ്ണജനകങ്ങൾ (Electric heaters)

എല്ലാ വസ്തുക്കളിൽക്കൂടിയും വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നില്ല. നല്ലവണ്ണം പ്രവഹിക്കുവാൻ അനുവദിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ താപത്തെ സംബന്ധിച്ച് സുചാലകങ്ങൾ എന്നു പറഞ്ഞ പോലെ നല്ല വാഹികൾ (Good conductors) എന്നു പറയുന്നു. താപം നല്ലവണ്ണം പ്രവഹിപ്പിക്കുവാൻ അനുവദിക്കാത്ത വസ്തുക്കളെ കുചാലകങ്ങളെന്നു പറഞ്ഞപോലെ താപത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം നല്ലവണ്ണം പ്രവഹിക്കുവാൻ അനുവദിക്കാത്ത വസ്തുക്കൾ Bad conductors എന്നു പറയുന്നു. വായു, വെള്ളം, സ്ഫടികം, പൊതുവിൽ അലോഹങ്ങൾ, (കാർബൺ പ്രവഹിക്കുവാൻ അനുവദിക്കുന്ന വസ്തുവാണ്.) എന്നിവ Bad conductors ആണ്. ലോഹങ്ങളെല്ലാം നല്ല വാഹികളാണ്.

ഒരു ചെറിയ ബീക്കറിൽ കുറച്ചു വെള്ളം എടുത്തു് വെള്ളത്തിൽ ഒരു തെർമോമീറ്ററിന്റെ ബൾബു് താഴ്ത്തിവയ്ക്കുക. കനം കുറഞ്ഞ ചെമ്പുകമ്പിയുടെ ഒരു ചുരുൾ ആ വെള്ളത്തിൽ താഴ്ത്തി അതിന്റെ അറ്റങ്ങൾ ഒരു കാർ ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങളോടു ഘടിപ്പിക്കുക. അല്പസമയം കഴിഞ്ഞു നോക്കിയാൽ വെള്ളത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് ഉയർന്നതായി ക്കാണാം. വളരെ നേരിയ കമ്പിയുടെ അറ്റങ്ങൾ (തുരുന്നു നുചിന്റെ വണ്ണമുള്ളൂ) ഒരു മൂന്നു സെൽ ടോർച്ചു

ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങളോട് ബന്ധിച്ചാൽ ആ കമ്പി പഴുത്തു കത്തി വെണ്ണീറാവുന്നതാണ്.

കമ്പി അതിൽക്കൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. ഈ തടസ്സത്തിനാണ് രോധം (Resistance) എന്നു പറയുന്നതു്. ഈ രോധംനിമിത്തം കൂടുണ്ടാകുന്നു

പരീക്ഷണം.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നമാതിരി ഒരു ചെമ്പുകമ്പി ഒരു ബാറ്ററിയോടും ഗാൽവനോമീറ്ററിനോടും ബന്ധിച്ചു് ഗാൽവനോമീറ്ററിലെ വിഭ്രംശം കാണുക. അതേവലിപ്പത്തിലുള്ള വിവിധലോഹക്കമ്പികളും ഉപയോഗിച്ചു പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. വെള്ളിക്കമ്പി ഏറ്റവും അധികം

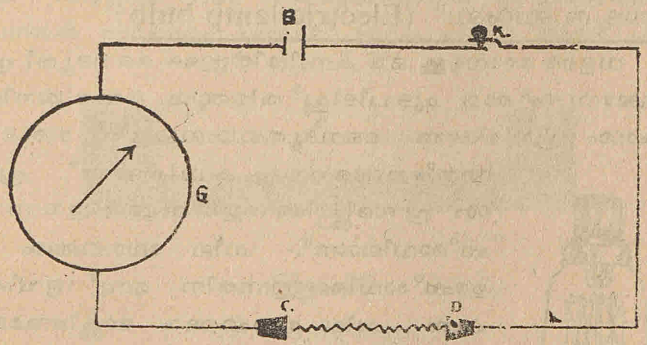


Fig. 61

B. ബാറ്ററി K. സ്വിച്ച്

G. ഗാൽവനോമീറ്റർ CD. കമ്പി

വിഭ്രംശവും ഇരുമ്പുകമ്പി ഏറ്റവും കുറവായ വിഭ്രംശവും ഉണ്ടാക്കുന്നു. വൈദ്യുതരോധം കൂട്ടുതലാകുമ്പോൾ വിഭ്രംശം കുറയുന്നു.

നീളം, വണ്ണം ഇവ വ്യത്യസ്തമായ ഒരേ ലോഹം കൊണ്ടുള്ള കമ്പികളെത്തന്നെ ഉപയോഗിച്ച് വിഭ്രംശം കാണുക. നീളം കൂട്ടുന്തോറും വിഭ്രംശം കുറയും. അതുപോലെ വണ്ണം കുറയുന്തോറും വിഭ്രംശം കുറയുന്നതായി കാണാം. നീളം കൂട്ടുകയും വ്യാസം കുറയുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ രോധം വർദ്ധിക്കുന്നതിനാലാണ് വിഭ്രംശം കുറയുന്നത്.

വിദ്യുച്ഛക്തി താപശക്തിയായി മാറുവാൻ കമ്പികളുടെ രോധം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഈ തത്വമുപയോഗിച്ചാണ് വൈദ്യുതികൊണ്ട് ചൂടും പ്രകാശവുമുണ്ടാക്കുന്നത്.

വൈദ്യുത ബൾബ് (Electric lamp bulb)

വളരെ രോധമുള്ള ഒരു കമ്പിയിൽക്കൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതു ചൂടുപിടിച്ച് തിളങ്ങുന്നു. അതിൽനിന്ന് പ്രകാശം പ്രസരിക്കുന്ന വൈദ്യുതബൾബുകളിൽ ശോഭിക്കുന്നത് ഇങ്ങനെയുള്ള കമ്പികളാണ്. പ്രകാശം പ്രസരിപ്പിക്കുന്നത് വളരെ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിലാണ്. ചില ലോഹങ്ങൾ ഈ ഊഷ്മാവിലെത്തുന്നതിനു മുമ്പ് ദ്രവീകരിക്കുന്നു. ചില ലോഹങ്ങൾ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു കത്തിപ്പോകുന്നു. ഉയർന്ന താപത്തിലും ദ്രവീകരിക്കാത്ത (ദ്രവണാങ്കം വളരെ ഉയർന്നതായ) ലോഹങ്ങൾ ഈ ആവശ്യത്തിലേക്കുപയോഗിക്കുന്നു. രോധം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ വണ്ണം കുറഞ്ഞതും നീളം കൂടിയ



Fig. 62

തുമായ നേരിയ കമ്പികളും ചൂടുകുപ്പത്തിൽ വയ്ക്കുന്നു. കത്തി പ്പോകാതിരിപ്പാൻവേണ്ടി ബൾബിലെ വായു നീക്കം ചെയ്യുന്നു. വായുവിനുപകരം കത്തുവാൻ സഹായിക്കാത്ത നൈട്രജൻ, ആർഗൺ ഇവയിലേതെങ്കിലുമൊരു വാതകം നിറയ്ക്കുന്നു. അത്യധികം രോധവും ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കവുമുള്ള ടങ്ങ്സ്റ്റൺ ലോഹംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ കമ്പിയാണ് (Tungsten filament) ബൾബിനുള്ളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

ഫ്യൂസ് കമ്പി (Fuse wire)

വീടുകളിലേക്കും മറ്റും ഒരു കമ്പിവഴിക്കു വൈദ്യുതികൊണ്ടുവരുമ്പോൾ അതു പ്രവേശിക്കുന്ന സ്ഥാനത്തു് ഒരു മീറ്ററും ഒരു ഫ്യൂസും ഉണ്ടായിരിക്കും. പല കാരണങ്ങളാലും കമ്പിയിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ശക്തി വർദ്ധിക്കാനിടയുണ്ടു്. കമ്പിയെ വ്യാവൃതമാക്കുന്ന ആവരണം കേടുവന്നു് രണ്ടു കമ്പികളും തമ്മിൽ സ്പർശിക്കാനിടവന്നാൽ പ്രവാഹം ഷോർട്ടു് സർക്യൂട്ടെഡ് ആയി എന്നു

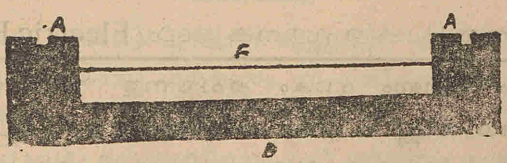


Fig 63.

F ഫ്യൂസ് കമ്പി.

പറയുന്നു. കൊട്ടുകാരണം മരങ്ങളും നിരത്തുവക്കിലുള്ള കമ്പികളിന്മേൽ വീണും മറ്റും ഇതു സംഭവിക്കാറുണ്ടു്. വൈദ്യുതി ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ഘട്ടങ്ങളിൽ പ്രവാഹത്തിന്റെ ശക്തി അതിരുകവിഞ്ഞു വർദ്ധിച്ചു് വീടുകളിലെ കമ്പികളും

കത്തുകയോ ഉരുകുകയോ ചെയ്ത് വീട്ട് അഗ്നിക്കിരയാകാനി ടയുണ്ട്.

ഈ അപകടങ്ങളെ പരിഹരിക്കുവാൻ വേണ്ടിയാണ് ധാരാവൃത്തത്തിൽ വേഗത്തിലുരുകുന്ന ചില വണ്ണംകുറഞ്ഞ കമ്പികളും പോർസലെയിൻ പെട്ടികളിൽ ആക്കിവയ്ക്കുന്നത്. ടിന്നിനേറയും ലെഡ്ഡിനേറയും ഒരു കൂട്ടലോഹം വേഗത്തിൽ ഉരുകുന്നു. ഈ ലോഹസങ്കരംകൊണ്ടാണ് ഫ്യൂസ് കമ്പികളും സാധാരണ ഉണ്ടാക്കുന്നത്. പ്രവാഹത്തിന്റെ ശക്തി അസാധാരണമായി വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഫ്യൂസുകമ്പി ഉരുകുന്നു. ഫ്യൂസുകമ്പി ഉരുകുന്നതോടുകൂടി ധാരാവൃത്തം മുറിഞ്ഞു വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹം നില്ക്കുമല്ലൊ. ഫ്യൂസുകമ്പി ഉരുകിപ്പോയാൽ പുതിയ കമ്പി അവിടെ നമുക്കുതന്നെ വയ്ക്കുവാൻ കഴിയും.

വൈദ്യുതതാപക(ഉഷ്ണജനക)ങ്ങൾ (Electric Heaters)

നാം ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുന്നതു സാധാരണയായി വിറകുപയോഗിച്ചു തീയുണ്ടാക്കിയാണ്. ഇസ്തിപ്പെട്ടി ചൂടാക്കുവാൻ തീക്കനൽ അതിലിടുന്നു. വൈദ്യുതി ധാരാളമായി ലഭിക്കുന്ന ഈ കാലത്തു് വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച വൈദ്യുത അടുപ്പുകളും വൈദ്യുതി ഇസ്തിപ്പെട്ടികളുമുണ്ട്. വലിയ രോധമുള്ള കമ്പികളിൽക്കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോളുണ്ടാകുന്ന ചൂടാണ് ഉപയോഗപ്പെടുന്നതു്. കമ്പികളുടെ വണ്ണം നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതുണ്ട്. വണ്ണം കുറഞ്ഞാൽ അവ ഉരുകിപ്പോയെന്നുവരാം. വണ്ണം കൂടുതലായാൽ വേണ്ടത്ര ചൂടുണ്ടാകുന്നതല്ല.

നിക്കൽ, ക്രോമിയം, ഇരുമ്പ് എന്നിവയുടെ ഒരു കൂട്ടുലോഹമായ നിക്രോം (Nichrome) കമ്പിയാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്. ഇങ്ങിനെയുള്ള അടുപ്പിലും ഇസ്തിപ്പെട്ടിയിലും ചൂട് എപ്പോഴും സ്ഥിരമായിരിക്കും. കരിയും പുകയുമില്ലാത്തതുകൊണ്ട് ഉപയോഗിക്കുവാൻ സൌകര്യമുണ്ട്. കൂടിനെ ആവശ്യംപോലെ ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്യാം. എന്നാൽ ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ കറൻറിനു ചെലവു വളരെയുണ്ട്.

ലോഹക്കഷണങ്ങളും തമ്മിൽ വിളക്കുമ്പോഴും നല്ലവണ്ണം കൂട്ടുപിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ഇരുമ്പുകോൽ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഈ ഇരുമ്പുകോലിന്മേലും നിക്രോം കമ്പിയാണ് പ്രവാഹം കടത്തിവിടാൻ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്. ഈ ഇരുമ്പുകോലിനു് എലക്ടിക് സോൾഡറിംഗ് അയേൺ (Electric soldering iron) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. വൈദ്യുതരോധം എന്നാൽ എന്തു്? ഒരു കമ്പിയുടെ വൈദ്യുതരോധം ഏതെല്ലാം സംഗതികളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.
2. ഒരു വൈദ്യുതബാറ്ററിയെപ്പറ്റി നിങ്ങൾക്കെന്തറിയാം?
3. ഒരു ഫ്യൂസ് കമ്പിയുടെ ആവശ്യമെന്തെന്നു് വ്യക്തമാക്കുക. അതിനുണ്ടായിരിക്കേണ്ട ഗുണങ്ങളേവ?
4. വൈദ്യുത ഹീറ്ററുകളിൽ രണ്ടെണ്ണത്തിന്റെ പേർ എഴുതുക. അവയുടെ പ്രത്യേകതകളെന്തെല്ലാം?

(III) വൈദ്യുതിയുടെ രാസഫലം

(CHEMICAL EFFECT)

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം (Electrolysis) — വൈദ്യുത ലേപനം (Electroplating).

വൈദ്യുതി ഉണ്ടാക്കുന്നതു് സാധാരണ മൂന്നു പ്രകാരത്തിലാണെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലൊ. അതിൽ ഒന്നു് രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോളാണെന്നും പഠിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഒരു വോൾട്ടാ സെല്ലിലുള്ള ഡൈലൂട്ട് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം കാരണമാണു് വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നതു്. രാസപ്രവർത്തനംമൂലം വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ വൈദ്യുതിമൂലം രാസപ്രവർത്തനവും ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. ഇങ്ങനെ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ഒരു യൌഗിക (സംയുക്ത)ത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുവാൻ വൈദ്യുതിക്കു സാധിക്കുന്നു.

വെള്ളത്തിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം.

വെള്ളത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളെന്തെല്ലാമെന്നും ഏതു തോതിലാണെന്നും വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണപ്രകാരം മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കുമെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ മൂന്നു് ഭാഗങ്ങളുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ അല്പം അമ്ലം ചേർത്ത വെള്ളം നിറയെ ഒഴിക്കുന്നു. അതിൽക്കൂടെ വൈദ്യുതിയെ പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നു. അതിനായി രണ്ടറ്റത്തുമുള്ള കുഴലിന്റെ ചുവട്ടിൽ പ്ലാറ്റിനം (Platinum) എലക്ട്രോഡുകൾ ഉണ്ടു്. മറ്റു ലോഹങ്ങളാണു് എലക്ട്രോഡുകളെങ്കിൽ ഓക്സിജൻ അവയുമായി കൂടിച്ചേർന്നു് അവയെ ഓക്സൈഡുകളാക്കിത്തീർക്കും.

ശുദ്ധജലത്തിൽകൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കാത്തതുകൊണ്ടാണ് വെള്ളത്തിൽ കുറച്ചു ഉപ്പ് ചേർത്തത്. കുറച്ചുനേരം വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഭുജത്തിൽ ഓക്സിജനും മറേറഭുജത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു. ബാറേററിയുടെ ധനധ്രുവം ബന്ധിച്ച കുഴലിലാണ് ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നത്. ഋണധ്രുവം ബന്ധിച്ച കുഴലിലാണ് ഹൈഡ്രജനുണ്ടാകുന്നത്. ഓക്സിജൻ ഉണ്ടായതിന്റെ ഇരട്ടിയാണ് ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത് എന്നു പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നു തെളിയുന്നതാണ്. ഉണ്ടായ വാതകങ്ങളും ഓക്സിജനും ഹൈഡ്രജനുമാണെന്നു പരീക്ഷണങ്ങളെക്കൊണ്ട് തെളിയുന്നു. വെള്ളം ഓക്സിജനും ഹൈഡ്രജനും 1:2 എന്ന തോതിൽ അടങ്ങിയ ഒരു യൗഗികമാണെന്നു തെളിയുന്നു.

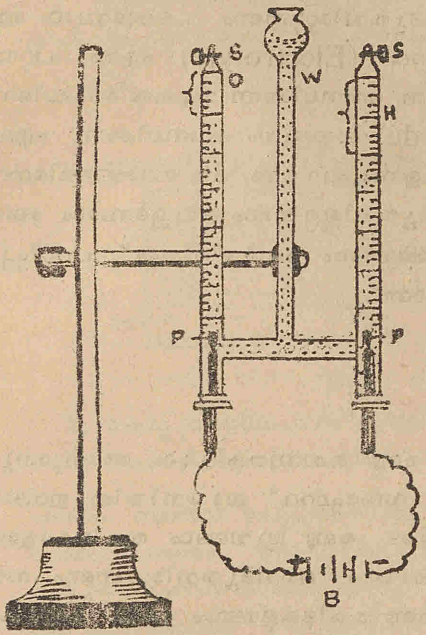


Fig. 64

P. പ്ലാററിനംകഷ്ണങ്ങൾ W. വെള്ളം O ഓക്സിജൻ H. ഹൈഡ്രജൻ

ഈ ഉപകരണത്തിനു വോൾട്ടാമീറർ (Voltameter) എന്നു പറയുന്നു.

വൈദ്യുതലേപനം (Electroplating)

ഒരു ദ്രവത്തിൽ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടക്കുമ്പോൾ ആ ദ്രവത്തെ എലക്ട്രോലൈറ്റ് (Electrolyte) എന്നു പറയുന്നു. ധനധ്രുവം ദ്രവത്തിൽ ബന്ധിക്കുന്ന എലക്ട്രോഡിനെ കൃതോഡെന്നും (Cathode) ഋണധ്രുവം ബന്ധിക്കുന്ന എലക്ട്രോഡിനെ Anode എന്നും പറയുന്നു. ഒരു ലോഹത്തിന്റെ ലവണലായനിയെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ലോഹം എലക്ട്രോലൈറ്റിൽനിന്നും വേർതിരിഞ്ഞ് പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നതു് കൃതോഡിലാണ്.

പരീക്ഷണം.

ഭാരം നിണ്ണയിച്ച രണ്ടു ചെമ്പുതകിടുകളും അന്യോന്യം സ്പർശിക്കാതെ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയിൽ ഇറക്കി നിത്തി ഒരു ബാറ്ററിയുടെ രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളും തകിടുകളോടു ബന്ധിച്ചു് ഒരു മണിക്കൂർനേരം വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടത്തുക. അതിനുശേഷം രണ്ടു തകിടുകളുടേയും തൂക്കം കാണുക. കൃതോഡായിവച്ച ചെമ്പുതകിടിന്റെ തൂക്കം വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ആനോഡായിവച്ച ചെമ്പുതകിടിന്റെ തൂക്കം അത്രയുംതന്നെ കുറഞ്ഞിട്ടുമുണ്ടായിരിക്കും.

ഒരു ലോഹലവണത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടക്കുമ്പോൾ ദ്രവത്തിൽനിന്നു ലോഹം വേർതിരിഞ്ഞ് കൃതോഡിൽ പറ്റുന്നു. ലവണലായനിയിൽ ലോഹാംശം കുറയുന്നു. ആ സ്ഥാനത്തേയ്ക്കു ആനോഡിൽ അതേലോഹമാണുള്ളതെങ്കിൽ അതിൽനിന്നു് അത്രയുംതന്നെ ലോഹം ലായനിയിൽ ചേരുന്നു.

ഒരു വസ്തുവിന്മേൽ ചെമ്പു് പൂശുന്ന സമ്പ്രദായം.

ആദ്യമായി ആ വസ്തു നല്ലവണ്ണം കാസ്റ്റിക്കു് സോഡായും മറവും ഉപയോഗിച്ചു് കഴുകി അഴുക്കെല്ലാം കളഞ്ഞു് വൃത്തിയാ

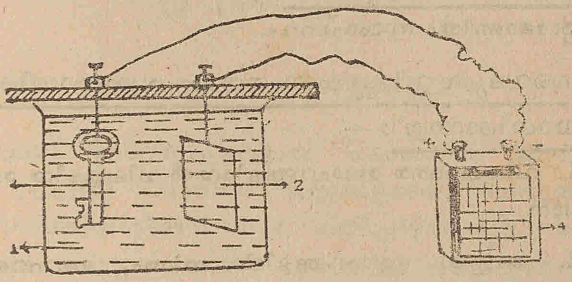


Fig. 65.

1. കോപ്പർ സംഫേറു് ലായനി.
2. ചെമ്പുതകിടു്.
3. ചെമ്പു് പൂശേണ്ട വസ്തു.
4. ബാറെറി.

ക്കണം. സാൻഡ്പേപ്പർകൊണ്ടു മിനുസമാക്കി വീണ്ടും കഴുകി വൃത്തിയാക്കണം. ഒരു സ്റ്റഡികപ്പാത്രത്തിൽ മുക്കാൽഭാഗം കോപ്പർ സംഫേറു ലായനിഎടുത്തു് വസ്തു അതിൽ താഴ്ത്തിനിത്തി ഒരു കമ്പികൊണ്ടു് ഒരു ബാറെറിയുടെ ധ്രുവത്തോടു് അതിനെ ബന്ധിക്കണം. ഒരു ചെമ്പുതകിടു് വസ്തുവിനെ സ്പർശിക്കാതെ ലായനിയിൽ താഴ്ത്തിനിത്തി ഒരു കമ്പികൊണ്ടു് അതിനെ ബാറെറിയുടെ ധനധ്രുവത്തോടു് ബന്ധിക്കണം. ഒരു മണിക്കൂർനേരത്തോളം വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിക്കുക. അതിനു ശേഷം വസ്തു പുറത്തെടുത്താൽ അതിൽ ചെമ്പുപൂശിയിട്ടുള്ളതായികാണാം.

ലോഹങ്ങളം പൂശുവാൻ വേണ്ട രാസപദാർത്ഥങ്ങളം—

1. സ്വർണ്ണം പൂശുന്നതിനു്:—സ്വർണ്ണത്തകിടും ഗോൾഡ് പൊട്ടാസിയം സൈനൈഡ് ലായനിയും.

2. വെള്ളിപൂശുന്നതിന്:— വെള്ളിത്തകിട്ടും, പൊട്ടാസിയം സിൽവർ സൈനൈഡും.

3. നിക്കൽ പൂശുന്നതിന്: — നിക്കൽത്തകിടും നിക്കൽ അമോണിയം സൾഫേറ്റും.

വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ തത്വം പ്രായോഗികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്:—

1. വിലകുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളിന്മേൽ വിലകൂടിയ ലോഹം പൂശുവാൻ.

2. അശുദ്ധ ലോഹങ്ങളിൽ നിന്നും, ലോഹങ്ങളുടെ അയിരുകളിൽനിന്നും ശുദ്ധലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കുവാൻ. ഉദാ:- Bauxite, Cryolite എന്നീ അയിരുകളിൽനിന്ന് അലൂമിനിയം വേർതിരിക്കുവാൻ.

3. യൗഗികങ്ങളിൽനിന്ന മൂലകം വേർതിരിച്ചെടുക്കുവാൻ.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണമെന്നാലെന്ത്?

2. ഒരു വോൾട്ടാമീറ്ററിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക.

3. വൈദ്യുതലേപനം എന്നാലെന്ത്? ഒരു പാത്രത്തിന്മേൽ വെള്ളിപൂശുന്നതിനുള്ള വൈദ്യുതലേപന സമ്പ്രദായം ചിത്രം വരച്ച് വിശദമാക്കുക.

UNIT V

ജീവൻ

(a) കോശവും മൂലദ്രവ്യവും

അനവധി അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ കോശങ്ങളും അഥവാ സെല്ലുകളും (Cells) ചേർന്നാണ് ജന്തുക്കളുടേയും സസ്യങ്ങളുടേയും ശരീരമുണ്ടായിരിക്കുന്നതെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലൊ. കോശങ്ങളും വളരെ ചെറുതാകയാൽ, ഏതെങ്കിലും ജീവിയുടെ ശരീരത്തിൻറെ അതിലോലമായ ഒരു ഭാഗമെടുത്ത് ശക്തിയേറിയ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽവച്ച് പരിശോധിച്ചാൽമാത്രമേ കോശങ്ങളെ കാണുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. കോശഭിത്തി, മൂലദ്രവ്യം, മർമ്മം എന്നിവയാണ് ഒരു കോശത്തിൻറെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങളും.

കോശഭിത്തിയാണ് (Cell wall) കോശത്തിൻറെ ബാഹ്യാവരണം. സസ്യകോശങ്ങളിലെ കോശഭിത്തി സെല്ലുലോസ് (Cellulose) കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതും, കട്ടികൂടിയതും ആയതിനാൽ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽ അതു് വ്യക്തമായി കാണാം. ജന്തുക്കളുടെ കോശങ്ങളിലെ കോശഭിത്തി വളരെ കട്ടികുറഞ്ഞതാണ്.

കോശഭിത്തിയുടെ അകത്തു് മുട്ടയുടെ വെള്ളയ്ക്കുപോലെയുള്ള മൂലദ്രവ്യം (Protoplasm) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ കാർബൺ, ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ, സോഡിയം മുതലായവയുടെ സംയുക്തങ്ങളും ധാരാളം വെള്ളവും കാണുന്നു. ഇതാണ് ജീവൻറെ ഭൗതികാടിസ്ഥാനം (Physical basis). മൂലദ്രവ്യത്തിൽമാത്രമേ ജീവൻ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു. ഇതിൽ കാണുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതു് ജൈവകണങ്ങളും (Plastides) ആണ്. ചില കോശങ്ങളിലെ ജൈവ

കണങ്ങളിൽ നിറമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളും (Pigments) കാണാറുണ്ട്. ഇവയിൽ പച്ചനിറമുള്ള ഹരിതം (Chlorophyll) അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജൈവകണങ്ങളാണ് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടവയാണ്. ഇവയുടെ സഹായത്താലാണ് സസ്യങ്ങളും ധാന്യകം ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

കോശത്തിന്റെ ഏകദേശം നടുവിലായി മൂലദ്രവ്യം കട്ടികൂടി രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച് മർമ്മം (Nucleus) എന്ന അതി പ്രധാനഭാഗമായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. മർമ്മം സാധാരണ ഗോളാകൃതിയിലോ, ദണ്ഡാകൃതിയിലോ ആയിരിക്കും. മർമ്മസ്തരം എന്ന നേർമ്മയുള്ള, പാടപോലെയുള്ള ആവരണംകൊണ്ട് മർമ്മം പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. മർമ്മസ്തരത്തിനകത്ത് മർമ്മദ്രവ്യം (Nucleoplasm) എന്ന പേരായ ദ്രവപദാർത്ഥം കാണുന്നു. മർമ്മരസത്തിലുള്ള നൂലുപോലെയുള്ള സാധനങ്ങളും മർമ്മതന്തുക്കളും അഥവാ ക്രോമാറ്റിൻ ആണ്. മർമ്മം കോശത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രവർത്തികളും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. മർമ്മത്തിനു കേടുപറ്റിയാൽ കോശത്തിനു ജീവനില്ലാതായിത്തീരുന്നു.

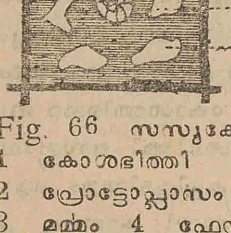


Fig. 66 സസ്യകോശം
1 കോശഭിത്തി
2 പ്രോട്ടോപ്ലാസം
3 മർമ്മം 4 ഫേനം
5 ക്രോമാറ്റിൻ

കോശത്തിലെ മൂലദ്രവ്യത്തിൽ മർമ്മം ഒഴിച്ചുള്ള ഭാഗങ്ങൾക്ക് കോശദ്രവ്യം (Cytoplasm) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. കോശദ്രവ്യവും, മർമ്മത്തിലെ മർമ്മദ്രവ്യവും ഏതാണ്ട് ഒരുപോലെയാണു്. എങ്കിലും മർമ്മദ്രവ്യം കൂടുതൽ കട്ടിയുള്ളതും കോശദ്രവ്യത്തിലുള്ളതിലും അധികം ഫാസ്ഫാസ്സിന്റെ അംശം അടങ്ങിയതുമാകുന്നു.

ഓരോ കോശവും പോഷകാംശങ്ങളും സ്വീകരിച്ച് വളരുന്നു. അതു് ഓക്സിജൻ എടുത്തു കാർബൺ ഡൈയാക്സൈഡ്

പുറത്തുവിടുന്നു. വളച്ച് പൂർത്തിയായാൽ ഓരോന്നും വിഭജിച്ച് ഈരണ്ടു കോശങ്ങളായിത്തീരുന്നു. കോശങ്ങളുടെ വളച്ചുയുടേയും വിഭജനത്തിന്റേയും ഫലമായി ശരീരം വളരുന്നു. ഉല്പാദനത്തിനുള്ള കഴിവും കോശങ്ങൾക്കുണ്ട്. പുറമെനിന്നുണ്ടാകുന്ന ചോദനങ്ങളെ (Stimuli) സ്വീകരിച്ചു പ്രതിപ്രവർത്തി (Respond) ക്കുന്നതിനും കോശങ്ങൾക്ക് സാധിക്കുന്നു. ഇതിനു് കോപനം (Irritability) എന്നു് പറയുന്നു. മൂലദ്രവ്യവും, രൂപാന്തരംപ്രാപിച്ച മൂലദ്രവ്യഭാഗങ്ങളും ചേർന്നുണ്ടായതാണല്ലൊ കോശം. അതുകൊണ്ടു് കോശങ്ങളുടെ എല്ലാ മൗലികസ്വഭാവങ്ങളും പ്രവൃത്തികളും, വാസ്തവത്തിൽ മൂലദ്രവ്യത്തിന്റെ മൗലിക സ്വഭാവങ്ങളും പ്രവൃത്തികളുമാണു്. സജീവ മൂലദ്രവ്യമുള്ളിടത്തുമാത്രമാണു് ഇതെല്ലാം കാണുന്നതു്. സചേതനങ്ങളിൽ (Living things) മാത്രമേ മൂലദ്രവ്യം കാണുന്നുള്ളു. അതുകൊണ്ടു് സചേതനങ്ങളിൽ മൂലദ്രവ്യത്തിന്റെ മേല്പറഞ്ഞ മൗലിക സ്വഭാവങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. അചേതനങ്ങളിൽ (Non-living things) സജീവ മൂലദ്രവ്യമില്ലാത്തതിനാൽ ഉഭയധർമ്മം (Metabolism) വളച്ച്, ഉല്പാദനം, കോപനം മുതലായ സ്വഭാവങ്ങളില്ല.

(b) ലഘുജീവികൾ

SIMPLE FORMS OF LIFE

ഏകാണുകജീവികൾ (Unicellular organisms)

നാം സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന ജീവികളുടെ ശരീരങ്ങൾ അനവധി കോശങ്ങൾചേർന്നു് ഉണ്ടായതാണല്ലൊ. അതുകൊണ്ടു് അവയെ ബഹുകോശജീവികൾ എന്നു് (Multicellular

organisms) വിളിച്ചുവരുന്നു. എന്നാൽ സൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെ സഹായമില്ലാതെ നമ്മുടെ ഒവറം കണ്ണുകൊണ്ടു കാണുവാൻ കഴിയാത്ത, അനവധി സൂക്ഷ്മജീവികളും വായുവിലും, വെള്ളത്തിലും, മണ്ണിലുമുണ്ട്. ഒരു തുള്ളി മലിനജലം സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചു് പരിശോധിച്ചാൽ, അനവധി സൂക്ഷ്മജീവികളെ അതിൽ കാണാവുന്നതാണു്. ഒരു കോശംകൊണ്ടുമാത്രം ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ശരീരത്തോടുകൂടിയ ചില സൂക്ഷ്മജീവികളും അതിലുണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ കോശം മാത്രമുള്ള ശരീരത്തോടുകൂടിയ ജീവികളായതിനാൽ അവയെ ഏകകോശകജീവികളെന്നു് (Unicellular organisms) വിളിച്ചുവരുന്നു. ഉഭയധർമ്മം, വളർച്ച, ഉല്പാദനം, കോപനം മുതലായി എല്ലാ ജീവികളിലുമുള്ള മൌലികസ്വഭാവവിശേഷങ്ങളും ഏകകോശകജീവികളിലുമുണ്ടു്. പല ആകൃതിയും ജീവിതരീതിയുമുള്ള അനവധി ഏകകോശകജീവികളുണ്ടു്. ഇവയിൽ ചിലതിനെ ജന്തുലോകത്തിലും (Animal kingdom) ശേഷമുള്ളവയെ സസ്യലോകത്തിലും (Plant kingdom) ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്ന ഏകകോശകജീവികളെ പ്രോട്ടോസോവാ (Protozoa) എന്ന പേരായ ജന്തുവർഗ്ഗത്തിൽ അഥവാ ജന്തുമണ്ഡലത്തിൽ (Phylum) ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

പ്രോട്ടോസോവാ

പ്രോട്ടോസോവാ എന്ന ജന്തുമണ്ഡലത്തിൽപ്പെട്ട ഒരു ഏകകോശകജീവിയാണു് അമീബ (Amoeba). ഇതു്

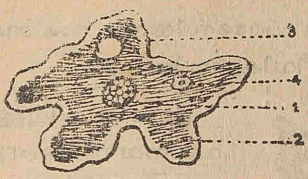


Fig. 67. അമീബ
1. മർമ്മം. 2. വ്യാജപാദം.
3 ഫേനം.
4. ആഹാരപദാർത്ഥം.

ശുദ്ധജലത്തിലും ഈർപ്പമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും ജീവിക്കുന്നു. ഇതിനു സ്ഥിരമായ ഒരു ആകൃതിയില്ല. ശരീരത്തിനു ഒരിഞ്ചിന്റെ നൂറിലൊരംശം മാത്രം നീളമുണ്ടായിരിക്കും. ശരീരത്തിൽ ആവശ്യമുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ അമീബ മുഴകളുണ്ടാക്കുന്നു പിന്നീട് മൂലദ്രവ്യം മുഴകളിലേയ്ക്ക് ഒഴുക്കി മുഴകളെ വലുതാക്കുന്നു. ഈ മുഴകൾക്ക് വ്യാജപാദങ്ങൾ അഥവാ കൃത്രിമപാദങ്ങൾ (False feet) എന്നു പറയുന്നു. ഈ വ്യാജപാദങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ചാണ് അമീബാ സാവധാനം സഞ്ചരിക്കുന്നത്. രണ്ടോ അധികമോ വ്യാജപാദങ്ങളുപയോഗിച്ച്, മറ്റു ഏകകോശജീവികളെ പിടിച്ചു ഉള്ളിലാക്കി അമീബാ ആഹാരം സമ്പാദിക്കുന്നു. ഒരു ജാതി അമീബാ മനുഷ്യരിൽ ഒരുതരം വയറുകടി ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ അമീബാ ഭക്ഷണത്തിൽക്കൂടിയോ, പാനീയങ്ങൾവഴിയോ ആണ് നമ്മുടെ കുടലിൽ പ്രവേശിക്കുന്നത്.

അമീബയെപ്പോലെ ശുദ്ധജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന വേറൊരു ഏകകോശകജീവിയാണ് പരമേസിയം. ഈ ഏകകോശകജീവി അമീബയെക്കാൾ വലുതാണ് ഇതിനു പ്രത്യേക ആകൃതിയുണ്ട്. രോമംപോലെയുള്ള അനവധി വളരെ ചെറിയ ലോമങ്ങൾ (Cilia) ഉപയോഗിച്ച് പരമേസിയം വെള്ളത്തിൽ നീന്തി സഞ്ചരിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിലുള്ള ചെറിയ ഏകകോശകജീവികളെ ഭക്ഷിച്ച് പരമേസിയം ജീവിക്കുന്നു.

വളച്ചു പൂത്തിയായാൽ ഓരോ പരമേസിയവും അമീബയും തന്നത്താൻ മുറിഞ്ഞു് ഈരണ്ടു ജീവികളായിത്തീരുന്നു.

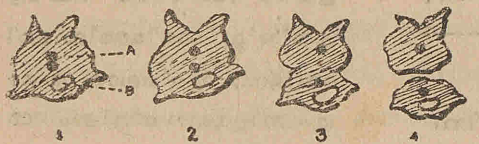


Fig. 68.
അമീബായിൽ ലഘുഭംഗം നടക്കുന്ന വിധം.
A. മർമ്മം. B. ഫേനം.

ഈ രീതിയിലുള്ള വർദ്ധനവിനു് ലഘുഭംഗം (Binary fission) എന്നു പറയുന്നു. പുതിയ ജീവികളും വളർന്നു് വീണ്ടും വിഭജിക്കുന്നു. ഈവ്ധത്തിലുള്ള വിഭജനവും വളച്ചുയും ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെയാണു് പ്രോട്ടോസോവാമണ്ഡലത്തിൽപെട്ട ജീവികളുടെ ഉല്പാദനം സാധാരണ നടക്കുന്നതു്.

പ്ലാസ്മോഡിയം (Plasmodium) എന്നു പേരായ വേറൊരു ഏകകോശകജീവിയാണു് മലമ്പനിയുണ്ടാക്കുന്നതു്. അനോഫിലിസു് പെൺകൊതുകുകളുടെ മുഖേനയാണു് പ്ലാസ്മോഡിയം മനുഷ്യശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതു്. പ്ലാസ്മോഡിയം ചുവന്ന രക്താണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. കൊതുകു് മലമ്പനിരോഗാണുക്കളായ പ്ലാസ്മോഡിയങ്ങളെ മനുഷ്യരിൽ പരത്തുന്നസമ്പ്രദായം പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലൊ.

ബാക്ടീറിയങ്ങൾ (Bacteria)

സസ്യലോകത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടതായിട്ടുള്ള ഏകകോശകജീവികളിൽ ഒരു പ്രധാനവിഭാഗമാണു് അണുകങ്ങളും അഥവാ ബാക്ടീരിയങ്ങളും. പലജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളുണ്ടു്. അവയിൽ ഏറ്റവും ചെറിയതിനു $\frac{1}{125000}$ ഇഞ്ചും, ഏറ്റവും വലിയതിനു് ഏകദേശം $\frac{1}{5000}$ ഇഞ്ചും മാത്രം നീളമുണ്ടായിരിക്കും. അതു

കൊണ്ട് ശക്തിയേറിയ സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാൽ മാത്രമേ അവയെ കാണുവാൻ സാധിക്കുന്നുള്ളൂ. പലതരം ബാക്ടീരിയങ്ങൾക്ക് പല ആകൃതിയാണ്. ചിലതിന് ഗോളാകൃതിയും (Spherical shape), മറ്റുചിലതിന് ദണ്ഡിന്റെ ആകൃതിയും (Rod Shape), വേറെ ചിലതിന് സർപ്പിളാകൃതിയും (Spiral form) ഉണ്ട്. ഗോളാകൃതിയിലുള്ളവ സാധാരണയായി തമ്മിൽ യോജിച്ച് ജോടിയായോ, മാല പോലെയോ, കാണപ്പെടുന്നു. ചില ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളിൽ അതി സൂക്ഷ്മങ്ങളായ രോമംപോലെയുള്ള നാരുകളും (Flagella) കാണുന്നു. ഈ രോമങ്ങളുടെ സഹായത്താലാണ് അവ സഞ്ചരിക്കുന്നത്.

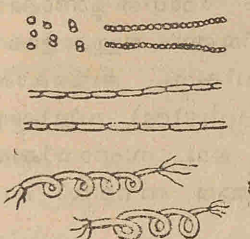


Fig. 69

പലതരം ബാക്ടീരിയങ്ങളും.

1. ഗോളാകൃതിയിലുള്ളവ
2. ദണ്ഡിന്റെ ആകൃതിയുള്ളവ
3. സർപ്പിളാകൃതിയിലുള്ളവ (Spiral form)
4. രോമങ്ങളുള്ളവ

വെള്ളത്തിലും വായുവിലും മണ്ണിലും പലജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളും സ്ഥിരമായി ജീവിക്കുന്നു.

സൂക്ഷ്മസസ്യങ്ങളാണെങ്കിലും, ബാക്ടീരിയങ്ങളിൽ ഹരിതം (Chlorophyll) ഇല്ലാത്തതിനാൽ, അവയ്ക്ക് സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ സ്വയം ആഹാരം പാകംചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല അതുകൊണ്ട് ചില ബാക്ടീരിയങ്ങളും മറ്റു സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും പരാദങ്ങളായി (പരജീവികളായി—Parasites) വസിച്ച്, ഭക്ഷണം സമ്പാദിക്കുന്നു. മനുഷ്യരിൽ പരാദങ്ങളായി ജീവിക്കുന്നവയാണ് നമ്മുടെ മിക്ക രോഗങ്ങൾക്കും കാരണമായിത്തീരുന്നത്. ഭക്ഷണംവഴിയായും,

വെള്ളത്തിൽക്കൂടിയും, വായുമുഖേനയും ഈ പരാദങ്ങൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച്, പലതരം രോഗങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു. ഹരിതമില്ലാത്ത മറ്റു ചില ബാക്ടീരിയങ്ങളും ജന്തുക്കളുടേയും സസ്യങ്ങളുടേയും മൃതദേഹത്തിൽ ജീവിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അവയെ ശവജീവികളെന്നു (Saprophytes) വിളിക്കുന്നു. മൃതദേഹങ്ങൾ അഴുകി വളമാവാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളോ ശത്രുക്കളോ ആയ അനവധി ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളുണ്ട്.

ഈർപ്പവും, ഇരുട്ടും, ധാരാളം ആഹാരവും മിതമായ ഊഷ്മാവും, ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ എളുപ്പം വളർന്നു വർദ്ധിക്കുന്നു. അധികമായ തണുപ്പും ചൂടും അവ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ധാരാളം സൂര്യപ്രകാശമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും ഉണങ്ങിവരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിലും അവ സാധാരണയായി വളരുന്നില്ല. അനുകൂലമായ പരിതഃസ്ഥിതികളിൽ ഓരോ ബാക്ടീരിയവും മിക്കവാറും അര മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ പൂർണ്ണവളർച്ച പ്രാപിച്ച്, രണ്ടു സമഭാഗങ്ങളായി തന്നത്താൻ വിഭജിച്ച് രണ്ടു ബാക്ടീരിയങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഈ രണ്ടു പുതിയ കോശങ്ങളും അര മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ വീണ്ടും വളർന്ന്, വിഭജിച്ച് നാലു ബാക്ടീരിയങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഈ വളർച്ചയും വിഭജനവും വീണ്ടും വീണ്ടും ആവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, ചുരുങ്ങിയ സമയംകൊണ്ട് അവ അനേകായിരമായി വർദ്ധിക്കുന്നു. പ്രതികൂലപരിതഃസ്ഥിതിയിൽ, ഈ വിധത്തിൽ വളർന്നു വർദ്ധിക്കുവാൻ സാധിക്കാതെ വരുമ്പോൾ, ഓരോ ബാക്ടീരിയവും കട്ടിയുള്ള ഒരു ആവരണംകൊണ്ട് അതിന്റെ ശരീരം മൂടി ഓരോ രേണുവായി (Spore) രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഈ നിലയിൽ അതിനു ശക്തിയായ ചൂടോ തണുപ്പോ സഹിച്ച്, ഭക്ഷണമില്ലാതെ, കുറേക്കാലം ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. പരിതഃസ്ഥിതികൾ അനുകൂലമാകുമ്പോൾ, സ്പോറിന്റെ

ബാഹ്യാവരണം പൊളിച്ച്, ബാക്ടീരിയം പുറത്തുവന്ന്, സാധാരണരീതിയിൽ ജീവിതം തുടരുന്നു.

കിണ്വം (Yeast)

ഹരിതമില്ലാത്ത വേറൊരു ഏകകോശകസസ്യമാണ് കിണ്വം അഥവാ യീസ്റ്റ് സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാൽ മാത്രമേ ഇതിനെ കാണുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ഇതിനു് അണ്ഡാകൃതിയാണുള്ളതു്. ഓരോന്നിലും ഓരോ ഫേനമുണ്ടായിരിക്കും. ഫേനം മൂലദ്രവ്യത്തിലെ ഒരു ഭാഗമാണ്. ഫേനത്തിൽ സെൽ സാപ്പ് (Cell sap) എന്നു പേരായ ഒരു ലായിനി ഉണ്ടായിരിക്കും ഫേനം ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്നുള്ളതു യീസ്റ്റിന്റെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്.

വായുവും, ഈർപ്പവും, മിതമായ ചൂടും, ഉണ്ടെങ്കിൽ മധുരരസമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിൽ യീസ്റ്റ് അതിവേഗം വളർന്നു വർദ്ധിക്കുന്നു. യീസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനഫലമായി കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, ലഹരിപദാർത്ഥമായ ആൽക്കഹോളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഗോതമ്പുമാവോ, അരിമാവോ, പഞ്ചസാരയും വെള്ളവും യീസ്റ്റുവെള്ള കുറെ കള്ളും ചേർത്തു കുഴച്ച് ഊറ്റി വച്ചാൽ, ക്രമേണ മാവു പൊങ്ങി പാകപ്പെടുന്നു. കള്ളിലുള്ള യീസ്റ്റ് മധുരാംശങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ആൽക്കഹോളും നിർമ്മിക്കുന്നു. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡുനിമിത്തം മാവു വികസിച്ചു പൊങ്ങുന്നതിനിടയാകുന്നു. യീസ്റ്റ് മാവിലുണ്ടാക്കുന്ന ഈ മാറ്റത്തിനു പുളിപ്പിക്കൽ അഥവാ കിണ്വനം

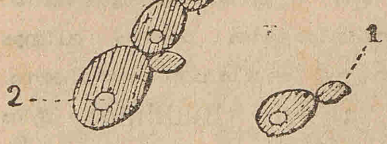


Fig. 70 യീസ്റ്റ്

1. പുത്രികാകോശം (മുകുളം)
2. ഫേനം

(Fermentation) എന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങിനെ പുളിപ്പിച്ചു മാവുകൊണ്ടാണു് റൊട്ടി മുതലായവ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. മുന്തിരിങ്ങ മുതലായ ഫലങ്ങളുടെ മധുരമുള്ള രസത്തിൽ യീസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനംമൂലം ആൽക്കഹോളുണ്ടായി, അതു് ആദ്യമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു മധുരക്കള്ളിൽ യീസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തന ഫലമായുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് പുറത്തുപോകുകയും, ആൽക്കഹോൾ കള്ളിലെ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്നു് കള്ളു പുളിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പുളിച്ച കള്ളു വാറ്റി ആൽക്കഹോൾ—അതായതു് ചാരായം—വേർതിരിച്ചെടുക്കാം. ഇങ്ങിനെ പല വിധത്തിൽ മനുഷ്യർക്കു് ഉപകാരമുള്ള ഈ ചെറുസസ്യങ്ങളെ സാമ്പത്തികമായി വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ യീസ്റ്റു് വളരെവേഗം വളരുന്നു. വളർച്ച പൂർത്തിയായാൽ അതിന്റെ ഒരു വശത്തു നിന്നു മുകുളംപോലെ ഒരു പുത്രികാകോശം ഉത്ഭവിച്ചു വളരുന്നു. പിന്നീടു് പുത്രികാകോശം മുഴുവട്ടിൽവച്ചു മുറിഞ്ഞു വേർപെട്ടു വീണ്ടും വളരുന്നു. വളർച്ച പൂർത്തിയായാൽ ഇതിൽ ഒരു മുകുളമുണ്ടായി വീണ്ടും ഒരു പുത്രികാകോശമുണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങിനെ ചുരുങ്ങിയ സമയത്തിനുള്ളിൽ വീണ്ടും വീണ്ടും പുത്രികാകോശങ്ങളുണ്ടായി യീസ്റ്റു് അതിവേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇത്തരം വംശവർദ്ധനവിനു് മുകുളനം (Budding) എന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങിനെയുണ്ടാകുന്ന ചില പുത്രികാകോശങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒട്ടിപ്പിടിച്ചിരിക്കും.

ശിലീന്ധ്രങ്ങൾ (Fungi)

ഒരു ജാതി സസ്യങ്ങളെ പൊതുവേ ശിലീന്ധ്രങ്ങൾ എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ഈ ജാതിയിൽ അനവധി ഏക

കോശകസസ്യങ്ങളും; ബഹുകോശകസസ്യങ്ങളുമുണ്ട്. യീസ്റ്റ് ഈ ജാതിയിൽപ്പെട്ട ഏകകോശകസസ്യങ്ങളാണ്. കുമിളും അഥവാ ക്ലൺ (Mushroom) പൂപ്പ് (Mould) പെനിസിലിയം (Penicilium) എന്നിവ ഈ ജാതിയിലെ ബഹുകോശകസസ്യങ്ങളാണ്. ഇവ വേരും, കാണ്ഡം, ഇലകളും എന്ന വ്യത്യസ്തഭാഗങ്ങളുള്ളവയല്ല. ഈ ജാതിയിൽപെട്ട സസ്യങ്ങൾക്കു ഹരിതവും ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

ക്ലൺ

അപുഷ്പികളായ സസ്യങ്ങളെപ്പറ്റി പഠിച്ചപ്പോൾ ക്ലണിനെ കുറിച്ച് ചില സംഗതികൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലൊ. മനുഷ്യർ പാകംചെയ്തു ഭക്ഷിക്കുന്ന ഒരു ജാതി ക്ലൺ നല്ല മഴയുള്ളകാലങ്ങളിൽ മണ്ണിൽ മുളച്ചുനില്ക്കുന്നതുകാണാം. ഇതിന്റെ മണ്ണിനുമുകളിലുള്ള ഭാഗം കുടയുടെ ആകൃതിയിലാണ്. മണ്ണിനടിയിൽ നാരുപോലെ വളരുന്ന അനവധി തന്തുജാലങ്ങളും (Mycelium) ഉണ്ടായിരിക്കും.

പ്രായമായ ഒരു ക്ലണിന്റെ കുടപോലെയുള്ളഭാഗം എടുത്തു് വെള്ളക്കടലാസ്സിൽ കുറെസമയം വച്ചിരുന്നാൽ ധാരാളം കറുത്തപൊടി കടലാസ്സിൽ വീഴുന്നതായി കാണാം. ഈ പൊടി കുടപോലെയുള്ള ഭാഗത്തിന്റെ അടിവശത്തു വളർന്നിരുന്ന വളരെ ചെറിയ രേണുക്കളും അഥവാ സ്പോറുകളും (Spores) ആണ്. ഈ സ്പോറുകൾ കാറ്റിൽപ്പെട്ടു പല സ്ഥലങ്ങളിൽ ചെന്നുവീണു, അനുകൂലപരിതഃസ്ഥിതികളിൽ മുളച്ചു പുതിയ ക്ലണുകളായിത്തീരുന്നു. മണ്ണിനടിയിൽ സ്പോറുകളുണ്ടായാൽ, അവയ്ക്കു ഇങ്ങനെ പല സ്ഥലങ്ങളിൽ എത്തുവാൻ സാധിക്കുന്നതല്ല. സ്പോറുകൾ ഉണ്ടായതിനുശേഷം, കുടപോലെയുള്ള ഭാഗം എളുപ്പം നശിച്ചുപോകുന്നു.

ഈ ഭാഗം സംപോഷകം ഉല്പാദിപ്പിച്ചു്, വംശം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ മാത്രമുള്ള അവയവമാണു്.

മണ്ണിനടിയിലുള്ള തന്തുജാലങ്ങളാണു് യഥാർത്ഥത്തിലുള്ള സസ്യശരീരം. അവ എളുപ്പം നശിച്ചുപോകുന്നില്ല. ഹരിതമില്ലാത്ത സസ്യമായതിനാൽ കൂണിനു മറ്റു സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ സ്വയം ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. അതുകൊണ്ടു് തന്തുജാലങ്ങളും മണ്ണിനടിയിൽ ജീർണ്ണിച്ചുകിടക്കുന്ന സസ്യഭാഗങ്ങളിലുള്ള ആഹാരസാധനങ്ങളും എടുത്തു ജീവിക്കുന്നു. മണ്ണിനുവെളിയിലുള്ള ഇത്തരം ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളിലും പല വലിപ്പത്തിലും, ആകൃതിയിലും, നിറത്തിലുമുള്ള കൂണുകളും വളരുന്നതു് നിങ്ങളും കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. കൂണുകളും ജീവനില്ലാത്ത ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള ഭക്ഷണാംശങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചു ജീവിക്കുന്നതുകൊണ്ടു്, അവ ശവജീവികളായ (Saprophytes) സസ്യങ്ങളാണു്. കൂണുകളുടെ വളർച്ചയ്ക്കു വെയിൽ ആവശ്യമില്ലാത്തതിനാൽ ഇരുളടഞ്ഞ സ്ഥലങ്ങളിലും അവ ധാരാളമായി വളരുന്നു.

ഈർപ്പമുള്ള വടയോ, അപ്പമോ, റൊട്ടിയോ കുറെ ദിവസം തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ അവയിൽ പൂപ്പു് (Mould) പിടിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണാം. പൂപ്പു് പിടിച്ച സാധനം മുറിച്ചുനോക്കിയാൽ അതിൽ അനവധി വെളുത്ത പഞ്ഞിനാരുപോലെയുള്ള തന്തുക്കൾ കാണുന്നു. ഇവ ഒരു ജാതി ശിലീന്ധ്രത്തിന്റെ തന്തുജാലങ്ങളാണു്. സാധാരണയായി റൈസോപ്പസ് (Rhizopus) എന്നു പറയുന്ന ഒരു ശിലീന്ധ്രമാണിതു്. റൈസോപ്പസ് മേൽപ്പറഞ്ഞ സാധനങ്ങളിലെ ഭക്ഷണാംശങ്ങളും വലിച്ചെടുത്തു ജീവിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ തന്തുജാലങ്ങളിൽ നിന്നു ധാരാളം രേണുകോശങ്ങളും (Sporangia) മേലോട്ട

വളരുന്നു. ഈ രേണുകോശങ്ങളിൽ അനവധി രേണുക്കളും ഉണ്ടാകുന്നു ഇവ കാറ്റിൽപ്പെട്ടു പല സ്ഥലങ്ങളിലും ചെന്നു വീഴുന്നു. അവ പഴകിയ അപ്പക്കഷണത്തിലോ മറ്റോ വീണാൽ മുളച്ചു് വളരുന്നു.

പലതരം പൂപ്പുകളുണ്ടു്. അവ ജീർണ്ണിച്ച പലജാതി പഴങ്ങളിലും പച്ചക്കറികളിലും പലഹാരങ്ങളിലുമുള്ള പോഷകാംശങ്ങളെ വലിച്ചെടുത്തു ജീവിക്കുന്നു. നീലം, പച്ച, മഞ്ഞ മുതലായ വിവിധനിറങ്ങളോടുകൂടിയ പൂപ്പുകളുമുണ്ടു്. ഇവയിലൊന്നാണു് പെനിസിലിയം (Pencillium) എന്ന പൂപ്പു്. ഇതിൽ നിന്നാണു് പെനിസിലിൻ (Penicillin) എന്ന മരുന്നു നമുക്കു ലഭിക്കുന്നതു് പെനിസിലിയത്തെപ്പോലെ മറ്റു ചില ശിലീന്ധ്രങ്ങളും നമുക്കു വളരെ ഉപകാരമുള്ളവയാണു്.

ആൻറിബയോട്ടിക്കു് ഔഷധങ്ങൾ (Antibiotics)

ഡാക്ടർ അലക്സാണ്ടർഫ്ളമിങ്ങു് (Dr. Alexander Fleming) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1928-ൽ ബാക്റ്റീരിയങ്ങളെ വളർത്തി പരീക്ഷണങ്ങളും നടത്തിക്കൊണ്ടിരുന്നപ്പോഴും, ഒരു ജാതി പൂപ്പു് അതിന്റെ അടുത്തുണ്ടായിരുന്ന ബാക്റ്റീരിയങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതായി കണ്ടു. ബാക്റ്റീരിയങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ തടഞ്ഞിരുന്ന ഈ പൂപ്പു് പെനിസിലിയം എന്ന ശിലീന്ധ്രമായിരുന്നു. യാദൃശ്ചികമായി കണ്ടുമനസ്സിലാക്കിയ ഈ സംഗതിയെപ്പറ്റി അദ്ദേഹം പല പരീക്ഷണങ്ങളും നടത്തി. പെനിസിലിയം ഒരു പ്രത്യേകദ്രാവക പദാർത്ഥം അല്പാല്പമായി വിസർജ്ജിക്കുന്നു എന്നും, ഈ പദാർത്ഥം ബാക്റ്റീരിയങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു എന്നും, പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു അദ്ദേഹം

മനസ്സിലാക്കി. ഈ പ്രത്യേകപദാർത്ഥത്തിനു അദ്ദേഹം പെനിസിലിൻ എന്നു പേരിട്ടു. ഡോക്ടർ ഫ്ലോറി തുടങ്ങിയ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ബാക്ടീരിയങ്ങളും ബാധിച്ചു രോഗം പിടിപെട്ട ചില ജന്തുക്കളിലും, പിന്നീടു മനുഷ്യരിലും ഈ ദ്രാവകം കുത്തിവച്ചു ഗവേഷണങ്ങളും നടത്തി. ചില ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളെ നശിപ്പിച്ചു, രോഗശമനമുണ്ടാക്കുവാൻ ഈ ഔഷധത്തിനു സാധിക്കുമെന്നു തെളിഞ്ഞു. പിന്നീടു ഗവേഷണഫലമായി ഈ ദ്രാവകത്തിൽ നിന്നു യഥാർത്ഥത്തിൽ ഔഷധമായ രാസപദാർത്ഥം മാത്രം വേർതിരിച്ചെടുത്തു ഉപയോഗിയ്ക്കുന്ന വിധം കണ്ടുപിടിച്ചു, ഇങ്ങിനെ 1941 മുതൽ പെനിസിലിൻ ധാരാളമായി ഉല്പാദിപ്പിച്ചു ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

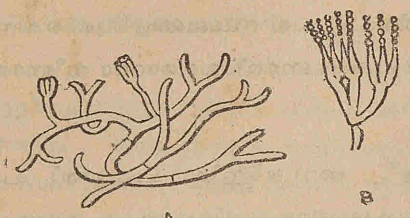


Fig. 71
പെനിസിലിയം
A. തന്തുജാലങ്ങളും
B. രേണുകോശങ്ങളും

പെനിസിലിൻ കുത്തിവച്ചാൽ രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്ന എല്ലാജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളും നശിച്ചു രോഗശമനമുണ്ടാകുന്നില്ല. ചില ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളെ മാത്രമേ പെനിസിലിൻ ഉപയോഗിച്ചു നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിയ്ക്കുന്നുള്ളു. അതുകൊണ്ടു പെനിസിലിൻ പോലെയുള്ള മറ്റു ഔഷധങ്ങളും കണ്ടുപിടിയ്ക്കുവാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പല പരിശ്രമങ്ങളും നടത്തി അവരുടെ നിരന്തരമായ ഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിൻ (Streptomycin)

ആറിയോമൈസിൻ (Aureomycin) ടെറാമൈസിൻ (Terramycin) മുതലായ മറ്റു പല ഔഷധങ്ങളും കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇതിൽ സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിൻ ക്ഷയരോഗമുണ്ടാക്കുന്ന ബാക്ടീരിയങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ, ഈ വിശിഷ്ട ഔഷധം ഇപ്പോൾ ക്ഷയരോഗചികിത്സയ്ക്ക് ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഇത് സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിസ് (Streptomyces) എന്ന ശിലീന്ധ്രത്തിൽനിന്ന് ലഭിക്കുന്നു. ഈ ചെറു സസ്യം മണ്ണിൽ വളരുന്നു.

ചില സൂക്ഷ്മസസ്യങ്ങളും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന രാസപദാർത്ഥങ്ങളായ പെനിസിലിൻ, സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിൻ മുതലായ മേല്പറഞ്ഞ അത്ഭുതകരങ്ങളായ ഔഷധങ്ങളെ പൊതുവെ ആൻറിബയോട്ടിക്ക് ഔഷധങ്ങളും (Antibiotics) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ഈ മരുന്നുകളും ചെറിയ അളവിൽമാത്രം ഉപയോഗിച്ചാൽ മതിയാകുന്നതാണ്. മറ്റു ദോഷങ്ങളൊന്നും ഈ ഔഷധങ്ങളും കൂട്ടിവെച്ചാൽ സാധാരണയായി ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ വളർച്ചയും പ്രവർത്തനങ്ങളും തടഞ്ഞു, ചുരുങ്ങിയ സമയംകൊണ്ട് വേദന ശമിപ്പിക്കുന്നതിനും ന്യൂമോണിയ, സന്നിപാതജ്വരം, ക്ഷയം മുതലായ രോഗങ്ങളും ബാധിച്ച അനവധി രോഗികളുടെ ജീവൻ രക്ഷിക്കുന്നതിനും, ആൻറിബയോട്ടിക്ക് ഔഷധങ്ങളും ഇപ്പോൾ ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.



Fig. 72
സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിസ്
(Streptomyces)

ചോദ്യങ്ങൾ

1 മൂലദ്രവ്യം എന്നാൽ എന്ത് ? അതിൽ എന്തെല്ലാം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു ?

2 മൂലദ്രവ്യത്തിന്റെ സ്വഭാവങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

3 പ്രോട്ടോസോവാ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട എന്തെങ്കിലും ഒരു ജീവിയുടെ ജീവചരിത്രം വിവരിക്കുക.

4 ഏകകോശകജീവികളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.

5 ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കുപറ്റിയ പരിതഃസ്ഥിതികൾ ഏവ ? അവയുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതെങ്ങിനെ ?

6 നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ ബാക്ടീരിയങ്ങളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.

7 കിണ്വം വർദ്ധിക്കുന്നതെങ്ങിനെ ? ഇതിനെക്കൊണ്ട് നമുക്കുള്ള ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം ?

8 കുണിന്റെ (Mushroom) ആഹാരസമ്പാദനം, ഉല്പാദനം എന്നിവ വിവരിക്കുക.

9 ആൻറിബയോട്ടിക്സ് എന്നാൽ എന്ത് ? അവകൊണ്ടുള്ള ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം ?

10 കുറിപ്പുകൾ എഴുതുക :

a) പെനിസിലിൻ. b) സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിൻ.

(c) സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും പോഷണം

ഭക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യം

സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ഭക്ഷണം അത്യാവശ്യമാണ്. ഭക്ഷണമില്ലാതെ അവയ്ക്ക് ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല. അവയുടെ ശരീരം വളരുവാനും, ശരീരത്തിനുവേണ്ട പ്രവർത്തനശക്തി അഥവാ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുവാനും, ശരീരത്തിനുണ്ടാകുന്ന കേടുപാടുകളും തേയ്മാനവും പരിഹരിക്കുന്നതിനും ഭക്ഷണം അത്യാവശ്യമാണ്. ജീവിതാരംഭത്തിൽ എല്ലാ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും വളരെ ചെറുതായിരിക്കും. അവയ്ക്ക് ഭക്ഷണം വേണ്ടിടത്തോളം തക്കസമയത്തു് കിട്ടിക്കൊണ്ടിരുന്നാൽ അവ ക്രമേണ വളരുന്നു. അവയുടെ ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളും ഭക്ഷണത്തിലെ പോഷകാംശങ്ങളെടുത്തു് വളർന്നു വർദ്ധിക്കുന്നു. കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്തോറും അവയുടെ ശരീരം വളരുന്നു. തെങ്ക്, പ്ലാവ്, മാവ് മുതലായ ചില വൃക്ഷങ്ങളും ജീവാവസാനംവരെ അനവധി വർഷം തുടച്ചയായി വളരുന്നു. അവയ്ക്ക് സാധാരണയായി പ്രായത്തിനനുസരിച്ച് ഉയരവും, വണ്ണവും, ഭാരവും ഉണ്ടായിരിക്കും. എന്നാൽ ജന്തുക്കളും ഇങ്ങിനെ തുടച്ചയായി ജീവിതകാലം മുഴുവനും വളരാറില്ല. അവ ആരംഭദശയിൽ ഒരു നിശ്ചിത കാലംമാത്രം വളരുന്നു. ഒരു ക്ലിപ്തവലിപ്പത്തിൽ കൂടുതൽ ഓർമ്മോജാതി ജീവിയും വളരാറില്ല. ആവശ്യാനുസരണം ഭക്ഷണമില്ലെങ്കിൽ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ശരിയായ വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നതല്ല.

സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും പലവിധത്തിലുള്ള പ്രവൃത്തികളും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു് പ്രവർത്തനശക്തി അഥവാ ഊർജ്ജം

അത്യാവശ്യമാണ്. ഈ ഊഷ്മാവും അവയ്ക്ക് ഭക്ഷണത്തിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ചില ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിനു് എപ്പോഴും ഒരു സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവു് ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവു് നിലനിർത്തുവാൻ വേണ്ടിവരുന്ന ചൂടും ഭക്ഷണത്തിൽനിന്നു് കിട്ടുന്നു. ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും ശരീരഭാഗങ്ങൾക്കു് കേടുപാടുകളും തേയ്മാനവും എല്ലാ സ്പോഴും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ സ്വയം പരിഹരിക്കുന്നതിനും ഭക്ഷണത്തിലെ പോഷകാംശങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഭക്ഷണമില്ലാതായാൽ മേല്പറഞ്ഞ പല ആവശ്യങ്ങളും നിറവേറുവാൻ കഴിവില്ലാതെ, ജീവിതം അസാദ്ധ്യമായിത്തീരുന്നു.

വായുവിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളും മുതലായ അജൈവപദാർത്ഥങ്ങളെ ടുത്തു സാധാരണ സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ ഭക്ഷണം സ്വയം പാകംചെയ്തുണ്ടാക്കുന്നു. എന്നാൽ ജന്തുക്കൾക്കു് ഇങ്ങനെ ഭക്ഷണം ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളാണ് അവയുടെ പ്രധാന ഭക്ഷണം. അതുകൊണ്ടു് അവ സസ്യങ്ങളേയൊ മറ്റു ജന്തുക്കളേയൊ ആഹാരത്തിനുപയോഗിക്കുന്നു.

ഭക്ഷണത്തിന്റെ പചനവും ശരീരവളർച്ചയും

നാം കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തിൽ പലതരം പോഷകാംശങ്ങളുണ്ട്. അന്നപഥത്തിൽവച്ചു്, ഭക്ഷണത്തിലെ പ്രധാന പോഷകാംശങ്ങളായ ധാന്യകം, മാംസ്യം, സ്നേഹദ്രവ്യം എന്നിവയിൽ വിവിധ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും നടത്തി, അവയെ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയായി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. ഇങ്ങനെ ഭക്ഷണത്തിൽ ചില പരിണാമങ്ങളുണ്ടാക്കി, അതിലുള്ള പോഷകാംശങ്ങളെ രക്തത്തിൽ കലർത്തത്തക്ക നിലയിലാക്കുന്നതിനു് ഹേനം അഥവാ പചനം (digestion)

എന്നു പറയുന്നു. ഹോച്ച പോഷകാംശങ്ങളും അന്നപഥത്തിൽ നിന്നു രക്തത്തിലേക്കു ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു രക്തത്തിൽ കൂടി അവ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും സഞ്ചരിക്കുന്നു. ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളും രക്തത്തിൽനിന്നു ആവശ്യമുള്ള പോഷകാംശങ്ങളെടുത്തു വളരുകയും വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതിനോടൊപ്പം ശരീരം വളരുന്നു.

ഭക്ഷണത്തിലെ പ്രധാനഘടകങ്ങളും

നാം പല പദാർത്ഥങ്ങളും ഭക്ഷണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പലതരം ധാന്യങ്ങളും, പയറുവർഗ്ഗങ്ങളും, മത്സ്യം, മാംസം, പച്ചക്കറികളും, പഴങ്ങളും, കിഴങ്ങുകളും മുതലായവ നമ്മുടെ പ്രധാന ഭക്ഷണസാധനങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ പല ജാതി പോഷകാംശങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ പോഷകാംശങ്ങളെ ഭക്ഷണമൂലങ്ങളും അഥവാ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളും എന്നു പറയുന്നു. ധാന്യകങ്ങളും (Carbohydrates) സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളും (Fats), മാംസ്യങ്ങളും (Proteins), ധാതുലവണങ്ങളും (Mineral salts), ജലം, ജീവകങ്ങളും (Vitamins) എന്നിവയാണ് നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിലെ പ്രധാനഘടകങ്ങളും. പശുവി�ൻപാൽ ഈ ഘടകങ്ങളെല്ലാം ഉള്ള ഒരു ആഹാരസാധനമാണ്. മറ്റു ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഈ ഭക്ഷണമൂലങ്ങളിൽ ചിലതുമാത്രം കാണും.

ധാന്യകങ്ങളും.

രണ്ടു തരം ധാന്യകങ്ങളുണ്ട്. നെല്ല്, ഗോതമ്പ്, മുതലായ ധാന്യങ്ങളിലും, കാച്ചിൽ, കപ്പ മുതലായ കിഴങ്ങുകളിലുമുള്ള ധാന്യകത്തെ അന്നജം (Starch) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. കരിമ്പ്, മധുരക്കിഴങ്ങ്, തേൻ, പഴങ്ങളും

എന്നിവയിലുള്ള ധാന്യകത്തെ പഞ്ചസാര എന്നു പറയുന്നു. അന്നജവും പഞ്ചസാരയും കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയുടെ സംയുക്തങ്ങളാണു്. ധാന്യകം ഹോനത്തിനും ആഗിരണത്തിനുംശേഷം, രക്തം വഴിയായി ശരീരത്തിലെ പല കലകളിലും ചെന്നുചേരുന്നു. അവിടെവച്ചു് ഓക്സിജനുമായി യോജിക്കുമ്പോഴും ഊർജ്ജവും, കാർബൺഡയോക്സൈഡും, ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു. കാർബൺഡയോക്സൈഡു് രക്തത്തിൽ ചേർന്നു് ശ്വാസനികോശങ്ങളും വഴിയായി പുറത്തുപോകുന്നു.

സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങൾ (കൊഴുപ്പു്)

ജന്തുക്കളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന പാൽ, വെണ്ണ, നെയ്യു്, മാംസം, മത്സ്യം, കൊഴുപ്പു് മുതലായവയിൽനിന്നും സസ്യങ്ങളിൽനിന്നുകിട്ടുന്ന വെളിച്ചെണ്ണ, എള്ളെണ്ണ മുതലായ എണ്ണകളിൽ നിന്നും നമുക്കുവേണ്ട സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. ഇവയും ധാന്യകങ്ങളെപ്പോലെ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണു്. എന്നാൽ ഇവയിൽ ഓക്സിജൻ കുറവായിരിക്കും. ധാന്യകങ്ങളെപ്പോലെ ഇവയും ആഗിരണത്തിനു ശേഷം ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നു് ഊർജ്ജവും, കാർബൺഡയോക്സൈഡും, ജലവും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ധാന്യകങ്ങളും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ ഇരട്ടി ഊർജ്ജം അതേ അളവു സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ധാന്യകങ്ങളും കൊഴുപ്പും ഊർജ്ജം നൽകുന്ന ഭക്ഷണഘടകങ്ങളായതുകൊണ്ടു് അവയെ പൊതുവെ ഇന്ധനഭക്ഷ്യങ്ങൾ (Fuel foods) എന്നു പറയുന്നു. പല പ്രവൃത്തികളും ചെയ്യുന്നതിനും ശരീരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് നിലനിർത്തുന്നതിനും, ഈ ഊർജ്ജം നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആവശ്യത്തിലധികമുള്ള ധാന്യകവും കൊഴുപ്പും മേദസ്സായി ശരീരത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ

മേസ്സ് ചില അവയവങ്ങളെ പൊതിഞ്ഞു് സൂക്ഷിക്കുകയും, അധികം ചൂടു് ശരീരത്തിൽനിന്നു നഷ്ടപ്പെടാതെ ശരീരത്തെ സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു ഇന്ധനഭക്ഷ്യങ്ങൾ മതിയാകാതെ വരുന്ന ഘട്ടങ്ങളിൽ, സംഭരിച്ചുവച്ചിട്ടുള്ള മേസ്സു്, ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

മാംസ്യങ്ങൾ

ജന്തുക്കളിൽനിന്നും സസ്യങ്ങളിൽനിന്നും നമുക്കു് മാംസ്യം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു ജന്തുക്കളിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന മാംസം, പാൽ, മുട്ട, മത്സ്യം എന്നീ ഭക്ഷ്യങ്ങളിൽ മാംസ്യങ്ങളുണ്ടു്. ഇവയാണു് ശരീരത്തിനു കൂടുതൽ പ്രയോജനമുള്ളവ. പയർ, ഉഴുന്നു്, അമര, മുതിര മുതലായ പയർവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട മിക്ക സസ്യങ്ങളുടെ കായ്കളിലും വിത്തുകളിലും പറങ്കിയണ്ടിയിലും ധാരാളം മാംസ്യമുണ്ടു്.

നമ്മുടെ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളിൽ മാംസ്യങ്ങളിൽ മാത്രമാണു് നൈടജൻ ഉള്ളതു്. നൈടജനും, കാർബണും, ഹൈഡ്രജനും, ഓക്സിജനും അല്പം ഗന്ധകവും, ഫാസ്ഫറസും ചേർന്നുണ്ടായ സംയുക്തമാണു് മാംസ്യം.

നമ്മുടെ ശരീരകലകളിലെ കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിച്ചു്, ശരീരം വളരുവാൻ ആവശ്യമുള്ള പോഷകാംശങ്ങളും പ്രധാനമായി മാംസ്യങ്ങളിൽ നിന്നാണു് നമുക്കു ലഭിക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് വളർച്ചയുടെ കാലമായ 25 വയസ്സുവരെ ഭക്ഷണത്തിൽ ധാരാളം മാംസ്യം ആവശ്യമാണു്. ശരീരകലകളിൽ എല്ലാക്കാലത്തുമുണ്ടാകുന്ന തേയ്മാനവും കേടുപാടുകളും നികത്തുന്നതും മാംസ്യങ്ങളിലെ പോഷകാംശമാണു്. മാംസ്യങ്ങൾ ശരീരനിർമ്മാണത്തിനും, വളർച്ചയ്ക്കും, തേയ്മാനത്തിന്റെ പരിഹാരത്തിനും അത്യാവശ്യമായതിനാൽ അവയെ നിർമ്മാണഘടകങ്ങൾ അഥവാ കലാനിർമ്മാണവസ്തുക്കൾ (Tissue builders)

എന്നു പറയുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഭക്ഷണത്തിൽ എല്ലായ്പോഴും മാംസ്യങ്ങളടങ്ങിയിരിക്കേണ്ടതാണ്. മാംസ്യങ്ങളം കുറഞ്ഞു പോയാൽ വളർച്ചയ്ക്കു തടസ്സം നേരിടുകയും, ശരീരം ക്ഷീണിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ധാന്യകം, സ്നേഹം എന്നിവയെപ്പോലെ, മാംസ്യത്തിനും ജാരണഫലമായി, ഉഷ്ണം ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതാണ്. ജാരണമുണ്ടാകുമ്പോൾ മാംസ്യം, അതേ അളവിലുള്ള ധാന്യകം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു ഊഷ്മം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. അപ്പോൾ യൂറിയ, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, ജലം എന്നീ വിസർജ്യ സാധനങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. യൂറിയ മൂത്രം വഴിയായും, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ശ്വാസകോശങ്ങളിൽക്കൂടിയും, ശരീരത്തിനു പുറത്തുപോകുന്നു. ഭക്ഷണത്തിലെ നിർമ്മാണഘടകമായതുകൊണ്ട് സാധാരണയായി ഊഷ്മളതയ്ക്കുവേണ്ടി മാംസ്യഭക്ഷണം അധികം ഉപയോഗിക്കാറില്ല. നമ്മുടെ പ്രായം, അദ്ധ്വാനം, ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ മുതലായവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, ഭക്ഷണത്തിലെ മാംസ്യങ്ങളം, ധാന്യകങ്ങളും, സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളും എന്നിവയുടെ അളവ് നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്.

ജലം

ഭക്ഷണത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാന ഘടകമാണ് വെള്ളം. മറ്റുഭക്ഷണഘടകങ്ങളൊന്നുമില്ലെങ്കിലും നമുക്കു കുറെദിവസം ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ വെള്ളമില്ലാതെ വളരെ കുറച്ചുദിവസങ്ങളംമാത്രമേ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഓരോ കോശത്തിലേയും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ അധികഭാഗവും വെള്ളമായതുകൊണ്ട് ശരീര

ത്തിൽ ധാരാളം വെള്ളമുണ്ട്. ശരീരത്തിന്റെ ആകെ ഭാരത്തിൽ ഏകദേശം 70 ശതമാനത്തോളം ജലമാണ്. സാധാരണയായി ശരീരത്തിലെ വെള്ളത്തിന്റെ ഈ അളവിൽ വലിയ മാറ്റങ്ങളുണ്ടാകാറില്ല. അതുകൊണ്ട് വെള്ളം കുറയുമ്പോൾ, നമുക്ക് ദാഹമുണ്ടാകുകയും, നാം വെള്ളമോ, മറ്റു പാനീയങ്ങളോ കുടിച്ച് ദാഹശമനമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിലും ധാരാളം ജലമുണ്ട്. നമ്മുടെ സാധാരണഭക്ഷണത്തിന്റെ മൂന്നിൽ രണ്ടുഭാഗം വെള്ളമാണ്.

ശരീരത്തിലെ ഗ്രന്ഥികൾക്ക് രസങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാനും, രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തി ഭക്ഷണം ദഹിപ്പിച്ച് പോഷകാംശങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുവാനും, രക്തസഞ്ചാരത്തിനും, ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മലം, മൂത്രം, വിയർപ്പ് മുതലായ മലിനപദാർത്ഥങ്ങൾ ശരീരത്തിൽനിന്നു നിക്കംചെയ്യുവാനും, ശരീരാഷ്ടമാവ് സമനിലയിൽ നിർത്തുവാനും ജലം അത്യാവശ്യമാണ്. വിയർപ്പുവഴിയായും മൂത്രത്തിൽക്കൂടിയും ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നു നീരാവിയായും, ശരീരത്തിൽനിന്നു ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഈ നഷ്ടം പരിഹരിക്കുവാൻ വേണ്ട ജലമെങ്കിലും എന്നും ശരീരത്തിനു ലഭിക്കേണ്ടതാണ്.

ധാതുലവണങ്ങൾ

ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങൾ വളർന്ന് വർദ്ധിക്കുവാൻ ചുരുങ്ങിയ അളവിൽ ചില ധാതുലവണങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിൽ അത്യാവശ്യമാണ്. മാംസ്യങ്ങളെപ്പോലെ ധാതുലവണങ്ങളും ഭക്ഷണത്തിലെ നിർമ്മാണഘടകങ്ങളാണ്. ശരീരകലകളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും ഇവ ആവശ്യമാണ്. ശരീരത്തിന്റെ ആകെ തൂക്കത്തിൽ $\frac{1}{20}$ ഭാഗം ധാതുലവണങ്ങളാണ്.

വിയർപ്പുവഴിയായും മൂത്രത്തിൽ കൂടിയുമാണ് ലവണങ്ങളും പ്രധാനമായി ശരീരത്തിൽനിന്നു നഷ്ടപ്പെടുന്നതു്. ഈ നഷ്ടപരിഹാരത്തിനുവേണ്ട ധാതുലവണങ്ങളെങ്കിലും നമ്മുടെ നിത്യഭക്ഷണത്തിലുണ്ടായിരിക്കണം. സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, കാത്സ്യം, ഫാസ്ഫറസ്, ഇരുമ്പു്, അയോഡിൻ, ക്ലോറിൻ, ഗന്ധകം, മാൻഗനീസ് എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളാണ് അല്പാല്പമായി ഭക്ഷണത്തിൽ എന്നും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതു്.

സോഡിയം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് അഥവാ കറിയുപ്പു് നാം മിക്കഭക്ഷണങ്ങളിലും പ്രത്യേകം ചേർത്തു കഴിക്കാറുണ്ടല്ലൊ. നമുക്കു് അത്യാവശ്യമായ ലവണങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ് കറിയുപ്പു്. ദേഹനത്തിനും രക്തസഞ്ചാരത്തിനും അവയവങ്ങളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും കറിയുപ്പു് അത്യാവശ്യമാണ്. ദിവസേന ആവശ്യമുള്ള കറിയുപ്പു് മുഴുവനും നമ്മുടെ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടാണ് കറിയുപ്പു് നാം പ്രത്യേകം ഭക്ഷണത്തിൽ ചേർത്തു കഴിക്കുന്നതു്. മറ്റു ലവണങ്ങളും വേണ്ടിടത്തോളം സാധാരണയായി നമ്മുടെ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. പഴങ്ങളിലും, പച്ചക്കറികളിലും, കിഴങ്ങുകളിലും ധാരാളമുള്ള പൊട്ടാസ്യം ലവണങ്ങളും അസ്ഥികളുടെ വളർച്ചയ്ക്കു് അത്യാവശ്യമാണ്. അസ്ഥികൾക്കും പല്ലുകൾക്കും വളർച്ചയും ഉറപ്പും നൽകുന്നതിനു് അത്യാവശ്യമായ കാത്സ്യവും, ഫാസ്ഫറസ്സും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങളും പാലു്, മുട്ട, അണ്ടിപ്പരിപ്പു്, ഫലങ്ങളും, ഇലക്കറികളും എന്നിവഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്നു. രക്തത്തിനു നിറം നൽകുകയും, ഓക്സിജൻ പല ഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിക്കുവാൻ രക്തത്തെ സഹാ-

യിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഇരുമ്പുചേർന്ന ലവണങ്ങളും, തവിട്ടു കളയാത്ത ധാന്യങ്ങളും, മുട്ട, മാംസം, പച്ചക്കറികളും, ഫലങ്ങളും എന്നിവയിൽനിന്നു് ലഭിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിൽ അയോഡിൻ കുറഞ്ഞുപോയാൽ കൂകഗ്രന്ഥി (Thyroid gland) വീർത്തു് 'ഗോയിറർ' (Goitre) എന്ന രോഗമുണ്ടാകുന്നു. കടൽമത്സ്യങ്ങളിലും ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ വളരുന്ന പച്ചക്കറികളിലും അയോഡിൻ ലവണങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ഇന്ധനഭക്ഷ്യങ്ങളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.
2. മാംസ്യങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങളെന്തെല്ലാം?
3. ഭക്ഷണത്തിൽ ധാതുലവണങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം വിശദമാക്കുക.
4. ഭക്ഷണഘടകങ്ങളിൽ വെള്ളത്തിനുള്ള പ്രാധാന്യം വ്യക്തമാക്കുക.
5. സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങളും എന്തെല്ലാം?
6. ധാന്യകങ്ങളും സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങളെന്തെല്ലാം?
7. ഭക്ഷണത്തിലെ നിർമ്മാണഘടകങ്ങളും ഏതെല്ലാം? അവ അത്യാവശ്യമാണെന്നു പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്?

ജീവകങ്ങൾ (Vitamins)

ജീവകങ്ങളുടെ അഭാവത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ.

ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്ന പലവിധ പരിണാമങ്ങൾക്കും, ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും ആരോഗ്യത്തിനും അത്യാവശ്യമായ മറ്റു ചില ഘടകങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന ചില ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഈല്ലാല്പമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവയെ ജീവകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. മറ്റെല്ലാ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളും വേണ്ടിടത്തോളം ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാലും, ചില ജീവകങ്ങളുടെ അഭാവം, രോഗങ്ങൾക്കും ചിലപ്പോൾ മരണത്തിനും ഇടയാക്കുന്നു. ജീവകങ്ങളുടെ കുറവുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ (Deficiency diseases) ചിലപ്പോൾ ജീവകങ്ങൾ ഭക്ഷിച്ചു മാറാവുന്നതാണു്. ഇവ വളരെ കുറച്ചുവീതമേ നമുക്കു് ആവശ്യമുള്ളൂ പഴക്കമില്ലാത്തതും, പ്രകൃതിയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നതുമായ ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ സാധാരണ കഴിക്കുന്നവർക്കു് ജീവകങ്ങളുടെ കുറവു് ഉണ്ടാകുന്നതല്ല. A, B, C, D, E എന്നീ അഞ്ചെണ്ണമാണു് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ജീവകങ്ങൾ.

ജീവകം A

ചീര, മുരിങ്ങ, ക്യാബേജു്, പയറു് മുതലായ ചില സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിലും മാമ്പഴം, മധുരനാരങ്ങ, തക്കാളിപ്പഴം, കപ്പയ്ക്ക (ശാമയ്ക്ക) എന്നീ പഴങ്ങളിലും കരോട്ടിൻ (Carotene) എന്ന വസ്തു ഉണ്ടായിരിക്കും. നാം ഈ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഭക്ഷിച്ചാൽ കരളിൽവച്ചു് കരോട്ടിൻ, ജീവകം A യായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. പാലു്, മുട്ട, കരൾ

എന്നിവയിലും, ശ്രാവ്, കോഡ് എന്നീ മത്സ്യങ്ങളുടെ കരളിൽനിന്നെടുക്കുന്ന എണ്ണയിലും ജീവകം A ധാരാളം ഉണ്ട്. ഈ ഭക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നാണ് നമുക്കു വേണ്ട ജീവകം A ലഭിക്കുന്നത്.

ശരീരവളർച്ചയ്ക്കും, തൊലിയുടേയും, ശ്ലേഷ്മകലയുടേയും ആരോഗ്യത്തിനും വൈറമിൻ A അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിന്റെ കുറവുകൊണ്ട് താമരമുള്ള് എന്ന ത്വക്രോഗമുണ്ടാകുന്നു. താമരമുള്ള് ബാധിച്ചവരുടെ തൊലിയിൽ മുള്ളുപോലെയുള്ള ചില ഭാഗങ്ങളും, വരണ്ട ഭാഗങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. വൈറമിൻ A യുടെ അഭാവത്തിൽ അന്നപഥം, ശ്വാസനാളം മുതലായവയുടെ ഉൾവശം പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന മൃദുവായ സ്തരം, അതായത് ശ്ലേഷ്മകല, ദുർബലമായിത്തീരുന്നു, അതിൽക്കൂടി രോഗാണുക്കൾ പ്രവേശിച്ചു, പലവിധ രോഗബാധ ഉണ്ടാകുന്നു. കണ്ണിലെ കൃഷ്ണമണി ഈർപ്പമില്ലാതായിത്തീരുന്നു, കണ്ണിനെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന നേരിയ പാട (സ്തരം) പഴുത്തു, കാഴ്ച ക്രമേണ നഷ്ടപ്പെട്ടുപോകുന്നു സെറോഫ്താൽമിയ (Zeropthalmia) എന്ന നേത്രരോഗവും ഈ ജീവകത്തിന്റെ അഭാവത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതേ കാരണത്താൽ സാധാരണ ഉണ്ടാകാറുള്ള മറ്റൊരു രോഗമാണ് മാലക്കണ്ണ്. മാലക്കണ്ണു ബാധിച്ചവർക്ക് മങ്ങിയ വെളിച്ചത്തിൽ കാഴ്ചയില്ലാതാകുന്നു. വൈറമിൻ A അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് മേല്പറഞ്ഞ മിക്ക രോഗങ്ങളും മാറ്റാവുന്നതാണ്. ജീവകം A എണ്ണകളിലും കൊഴുപ്പുകളിലും ലയിച്ചുചേരുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ്.

ജീവകം B

ജീവകം B വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ഇതു B_1 B_2 മുതലായ പല ജീവകങ്ങൾ ചേർന്നുള്ള ഒരു യോഗമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ B യോഗം (B Complex) എന്നു പറയുന്നു.

വൈററമിൻ B_1 ധാന്യങ്ങളുടെ തവിടിലും ഭ്രൂണത്തിലും മുളയ്ക്കുന്ന വിത്തുകളിലും, ഇലക്കറികളിലും, തക്കാളിപ്പഴം, മധുരനാരങ്ങ മുതലായ ചില പഴങ്ങളിലും ധാരാളമുണ്ട്. നെല്ലുകുത്തി അരി നല്ലവണ്ണം വെളുപ്പിച്ചാൽ, അതിലുള്ള ജീവകം B_1 മുഴുവനും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. തവിടുകളയാത്ത അരി ഉപയോഗിച്ചാൽ ധാരാളം വൈററമിൻ B_1 ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഈ ജീവകം ദഹനത്തിനും, നാഡികളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും അത്യാവശ്യമാണ്. ഭക്ഷണത്തിൽ ഇതു തീരെ കുറയുമ്പോൾ ബെറിബെറി (Beriberi) എന്ന രോഗമുണ്ടാകുന്നു. നാഡികൾക്ക് കേട് ഭവിക്കുന്നതിനാൽ, കാലുകളിൽ വേദന, പേശികളുടെ തളർച്ച, ശ്വസിക്കുന്നതിനു പ്രയാസം മുതലായവയാണ് ഈ രോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ. ആരംഭഘട്ടത്തിൽ വൈററമിൻ B_1 ധാരാളം കൊടുത്ത് രോഗം ശമിപ്പിച്ചില്ലെങ്കിൽ രോഗി മരിച്ചുപോകുന്നു.

വൈററമിൻ B_2 പാലു്, മുട്ട, കരൾ, പച്ചക്കറികൾ എന്നിവയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും ആരോഗ്യത്തിനും ഇതു് അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിന്റെ അഭാവത്തിൽ വായ്പ്പുണ്ണ്, പെലാഗ്രാ എന്നീ രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. തൊലിയിൽ പല ഭാഗങ്ങളിൽ തടിപ്പും, നിറഭേദവും ചെറിയ വ്രണങ്ങളുമാണ് പെലാഗ്രാരോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ. B_2 ഉപയോഗിച്ചു രോഗം മാറാത്തപക്ഷം രോഗി മരിച്ചുപോകുന്നു.

ജീവകം C

വൈററമിൻ C വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. നെല്ലിക്ക, തക്കാളിപ്പഴം, മധുരനാരങ്ങ, ചെറുനാരങ്ങ, ഓമയ്ക്ക, കൈതച്ചക്ക മുതലായ പലജാതി പഴങ്ങളിലും പച്ചക്കറികളിലും

വൈറമിൻ C ധാരാളമുണ്ട്. പഴങ്ങൾ വേവിക്കുകയോ ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ, അവയിലുള്ള ജീവകം C നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് നല്ലവണ്ണം പാകമായ പഴങ്ങൾ കഴിയുന്നതും അതേവിധത്തിൽ ഭക്ഷിക്കുകയാണ് നല്ലതു്. പാലു തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിലുള്ള ജീവകം C നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് കാച്ചിയ പാലും കൃത്രിമആഹാരങ്ങളും (Artificial food) മാത്രം കൊടുത്തു വളർത്തുന്ന കുട്ടികൾക്ക് വൈറമിൻ C ലഭിക്കാത്തതിനാൽ, ചില രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. പഴങ്ങളുടെ ചാറുംകൂടി കൊടുക്കുന്നപക്ഷം കുട്ടികൾക്ക ഇത്തരം രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നതല്ല.

ജീവകം C ശരീരത്തിലെ രക്തവാഹിനികളുടെ ഭിത്തികളുടെ ഉറപ്പിനും, ആരോഗ്യത്തിനും അത്യാവശ്യമാണ്, ഇതിന്റെ അഭാവത്തിൽ രക്തവാഹിനികളുടെ ഭിത്തികൾക്ക് ഉറപ്പു കുറയുകയും സന്ധികളിൽ വേദനയും നീരും ഉണ്ടാകുകയും, മോണയിൽനിന്നു് രക്തം ഒഴുകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രോഗത്തിനു സ്കർവി (Scurvy) എന്നു പറയുന്നു. വൈറമിൻ C അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സാധനങ്ങൾ തക്കസമയത്തു കൊടുക്കാത്തപക്ഷം രോഗി മരിച്ചുപോകുന്നു. പഴയ കാലങ്ങളിൽ വളരെ ദിവസങ്ങൾ തുടർച്ചയായി പുതിയ പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളും ഭക്ഷിക്കാതെ, കപ്പൽയാത്ര ചെയ്തിരുന്ന നാവികരെ ഈ രോഗം സാധാരണ ബാധിച്ചിരുന്നു. നമ്മുടെ നിത്യഭക്ഷണത്തിൽ പഴങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തിയാൽ ജീവകം C യുടെ കുറവുണ്ടാകുന്നതല്ല.

ജീവകം D

വൈറമിൻ D എണ്ണയിലും കൊഴുപ്പിലും ലയിക്കുന്നു. പാലു്, മുട്ട, വെണ്ണ, മീനെണ്ണ മുതലായവയിൽ വൈറമിൻ D ധാരാളമുണ്ട്. സൂര്യപ്രകാശം നമ്മുടെ തൊലിയിൽ തട്ടു

മ്പോഴം തൊക്കിനടിയിലുള്ള എർഗോസ്റ്റിറോൾ (Ergosterol) എന്ന പദാർത്ഥം ജീവകം D ആയിത്തീരുകയും അതു ശരീരം ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സൂര്യപ്രകാശത്തിലുള്ള അൾട്രാ വയലറ്റ് രശ്മികളാണ് (Ultra violet rays) ഇങ്ങനെ തൊലിയിൽ വൈറ്റമിൻ D ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്.

അസ്ഥികളുടേയും, പല്ലുകളുടേയും വളർച്ചയ്ക്കു് ആവശ്യമായ കാത്സ്യം, ഫാസ്ഫറസ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തിനു വൈറ്റമിൻ D അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിന്റെ അഭാവത്തിൽ അസ്ഥികളും പല്ലുകളും ശരിയായി വളരുന്നതല്ല. മൂന്നു വയസ്സിനു താഴെയുള്ള ചില കുട്ടികളുടെ കാലുകൾ വളഞ്ഞും, നെഞ്ചു് മുമ്പോട്ടു തള്ളിയും കാണപ്പെടുന്നതു് ഈ ജീവകത്തിന്റെ അഭാവത്തിൽ കണ്ട (Rickets) എന്ന രോഗം ബാധിച്ചിട്ടാണ്. ഏകദേശം ഇതു പോലെയുള്ള ഒരു രോഗം സൂര്യപ്രകാശം വേണ്ടുവോളം ലഭിക്കാതെ വീട്ടിനുള്ളിൽതന്നെ കഴിച്ചുകൂട്ടുന്ന ചില സ്ത്രീകളേയും ബാധിക്കാറുണ്ടു്. ആവശ്യമുള്ളത്ര സൂര്യപ്രകാശം ഏല്ക്കുകയും ജീവകം D അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളും ഭക്ഷിക്കുകയും ചെയ്താൽ രോഗമുണ്ടാകുന്നതല്ല.

ജീവകം E

എണ്ണയിലും കൊഴുപ്പിലും ലയിച്ചുചേരുന്ന വൈറ്റമിൻ E മുട്ട, കരൾ, സസ്യഎണ്ണകൾ, പച്ചക്കറികൾ, ധാന്യങ്ങളുടെ ഭ്രൂണം മുതലായ നമ്മുടെ മിക്ക ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിലും ധാരാളമുണ്ടു്. ഉല്പാദനാവയവങ്ങളുടെ ശരിയായ വളർച്ചക്കും പ്രവർത്തനത്തിനും, ആരോഗ്യത്തിനും വൈറ്റമിൻ E ആവശ്യമാണ്. നമ്മുടെ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ വൈറ്റമിൻ E

ധാരാളമുള്ളതിനാൽ സാധാരണയായി ശരീരത്തിൽ ഇതിന്റെ കുറവുണ്ടാകാറില്ല.

ചോദ്യങ്ങൾ

1 പ്രധാന ജീവകങ്ങളുടെ പേരെഴുതി അവ കൂടുതലായും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആഹാരസാധനങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.

2 മാലക്കണ്ണ്, ബെറിബെറി, കണ, സ്കർവി എന്നീ രോഗങ്ങളെപ്പറ്റി കുറിപ്പെഴുതുക.

3 സൂര്യപ്രകാശം കണരോഗത്തിനു് ആശ്വാസം നൽകുന്നതെങ്ങനെ?

4 തവിടുകളയാത്ത അരി ഉപയോഗിച്ചാലുള്ള ഗുണങ്ങളെന്തെല്ലാം?

5 വൈറമിൻ A, B, C എന്നിവയുടെ അഭാവത്തിലുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളെന്തെല്ലാം? അവ എങ്ങനെ തടയാം?

6 സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സഹായത്താൽ ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന ജീവകം ഏതു്? ഇതു് എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു?

(d) വളർച്ചയും ഉല്പാദനവും

GROWTH AND REPRODUCTION

സസ്യങ്ങളുടെ ഉല്പാദനം

പൂപ്പുങ്ങളുണ്ടാകുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ ഉല്പാദനസമയത്തു് സസ്യങ്ങളുടെ പരാഗത്തിലെ പുംബീജവും, അണ്ഡത്തിലെ സ്ത്രീബീജവും സംയോജിക്കുന്നു എന്നു് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലൊ. ഈ സംയോജനത്തിനുശേഷം അണ്ഡം ക്രമേണ വളർന്നു് വിത്തും, അണ്ഡാശയം വളർന്നു് ഫലവുമായിത്തീരുന്നു. പ്രായപൂർത്തിവന്ന വിത്തു് അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ മുളച്ചു് പുതിയ സസ്യമായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങനെ സസ്യങ്ങളിലെ പുംസ്ത്രീബീജങ്ങളുടെ സംയോജനഫലമായി പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാകുന്ന സമ്പ്രദായത്തിനു് ലൈംഗികപ്രജനനം (Sexual reproduction) എന്നു് പറയുന്നു.

ഈ വിധത്തിലല്ല മരച്ചീനി, കരിമ്പു്, കൂവമുളകു്, ക്ലാമ്പു തുടങ്ങിയവയുടെ വർദ്ധനം സാധാരണ വർദ്ധിക്കുന്നതു്. അവയുടെ കാണ്ഡഭാഗങ്ങളും മുറിച്ചു നട്ടു് പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു. ഇതുപോലെ മുരിങ്ങ, മുരുക്കു്, അമ്പഴം തുടങ്ങിയ മരങ്ങളും, റോസു്, മുല്ല, പിച്ചകം തുടങ്ങിയ സസ്യങ്ങളും നട്ടുവളർത്തുന്നതു നിങ്ങളും കണ്ടിരിക്കും. ഇവയുടെ വർദ്ധനവിനുപയോഗിക്കുന്ന കാണ്ഡഭാഗത്തിന്റെ അടിവശത്തുനിന്നു് അനുകൂലപരിതഃസ്ഥിതിയിൽ പുതിയ വേരുകളും, മുകൾവശത്തുനിന്നു് മുകുളങ്ങളും വളർന്നു്, പുതിയ സസ്യങ്ങളായിത്തീരുന്നു.

ഇഞ്ചി, മഞ്ഞൾ, ചേന, വാഴ, ഉള്ളി മുതലായ ഭ്രകാണ്ഡങ്ങളുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ, മുകുളങ്ങളുള്ള ശാഖകൾ വേർപെടുത്തി നട്ട്, പുതിയ ചെടികളുണ്ടാക്കുന്നു. ഭ്രകാണ്ഡത്തിലുള്ള ഭക്ഷണാംശങ്ങളുപയോഗിച്ച് പുതിയ സസ്യങ്ങൾ അതിവേഗം വളരുന്നു.

ശീമപ്ലാവിന്റെ (കടപ്ലാവ്) വേരുകളിൽനിന്ന് വളർന്നുവരുന്ന മുകുളങ്ങൾക്ക് തക്കപ്രായമാകുമ്പോൾ, മുകുളങ്ങൾ വേരോടുകൂടി മുറിച്ചെടുത്തു നട്ട പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു. വിത്തില്ലാത്ത ഈ മരത്തിന്റെ വേരുകൾ മുറിച്ചുപാകി പുതിയ സസ്യങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. മാതളം, കുവളം, കറിവേപ്പ് മുതലായവയും ഇതുപോലെ വേരുമുഖേന പ്രജനനം നടത്തുന്നവയാണ്.

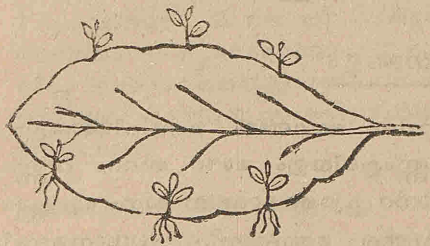


Fig. 73
ഇലമുളച്ചിയുടെ ഇലയും മുകുളങ്ങളും

കൈതച്ചക്കയിൽ കാണുന്ന മുകുളങ്ങൾ വേർപെടുത്തി നട്ട് പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്.

ഇലമുളച്ചി (Bryophyllum) പൂന്തോട്ടത്തിൽ നട്ടുവളർത്തുന്ന ബിഗോണിയാ (Begonia) എന്നിവയുടെ പ്രായമായ ഇലകൾ ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിൽ പാകിയാൽ, ഇലകളുടെ വക്കുകളിൽനിന്ന് പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാകുന്നു.

ആഹാരം സമ്പാദിച്ച് വളരുന്നതിനുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ കായികാവയവങ്ങളായ വേര്, കാണ്ഡം, ഇല എന്നിവയിൽ

ഇതിനു് മേല്പറഞ്ഞ വിധത്തിലുള്ള പ്രജനനത്തിനു (Reproduction) അംഗജപ്രജനനം (Vegitative reproduction) എന്നു പറയുന്നു.

ജന്തുക്കളുടെ ഉല്പാദനം

ഏകകോശജീവികളിൽ സാധാരണയായി ലഘുഭംഗം വഴിയാണു് ഉല്പാദനം നടക്കുന്നതെന്നു് നാം മനസ്സിലാക്കിയല്ലൊ. സ്തനൃപങ്ങളുടെ (Mammals) ഭ്രൂണം അമ്മയുടെ രക്തത്തിൽനിന്നു് ഭക്ഷണാംശങ്ങളും സ്വീകരിച്ചു്, കുറെക്കാലം അമ്മയുടെ ഗർഭാശയത്തിലിരുന്നു വളർന്നു് പ്രസവസമയത്തു പുറത്തുവരുന്നു. മറ്റു ജന്തുക്കളും ഭ്രൂണം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മുട്ടയിടുന്നു. മുട്ടയിലുള്ള ഭക്ഷണം ഉപയോഗിച്ചു് ഭ്രൂണം വളർന്നു കുഞ്ഞായി, മുട്ട വിരിയുമ്പോൾ പുറത്തുവരുന്നു.

മുട്ടയും അതിന്റെ ഭാഗങ്ങളും

കോഴിമുട്ടയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളും കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. കോഴിമുട്ടയുടെ ഒരറ്റം വണ്ണംകൂടിയതും മറ്റേ അറ്റം വണ്ണം കുറഞ്ഞതുമാണു്. അതിന്റെ പുറമെകാണുന്ന ഭാഗം എളുപ്പം പൊട്ടുന്ന കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത തോടാണു്. പ്രധാനമായി കാത്സ്യം കാർബണേറ്റ് (Calcium carbonate) അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഈ പുറംതോടിലുള്ള അനവധി സൂക്ഷ്മരന്ധ്രങ്ങളിൽകൂടി വായു മുട്ടയുടെ അകത്തു് പ്രവേശിക്കുന്നു തോടിന്റെ ഉൾവശത്തു് രണ്ടു നേരിയ തൊലികളുണ്ടു്. മുട്ടയുടെ വണ്ണംകൂടിയ അറ്റത്തു് രണ്ടു തൊലികളും തമ്മിൽ അല്പം അകന്നിരിക്കുന്നതിനാൽ തൊലികളുടെ ഇടയ്ക്കു് ഒരു വിടവു കാണുന്നു ഈ വിടവിൽ കുറെ വായു ഉണ്ടായിരിക്കും. പുഴുങ്ങിയ കോഴിമുട്ടയിൽ ഈ വിടവു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ.

മുട്ടയുടെ മറവ ഭാഗങ്ങളിൽ രണ്ടു തൊലികളും തമ്മിൽ യോജിച്ചു തോടിനോടു് ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഈ തൊലികളും പുറന്തോടും മുട്ടയുടെ ഉൾഭാഗത്തെ പൊതിഞ്ഞുസൂക്ഷിക്കുന്നു.

തൊലിയുടെ ഉൾവശത്തു കാണുന്ന കൊഴുത്ത പദാർത്ഥം വെള്ളക്കരു അഥവാ ആൽബുമെൻ (Albumen) ആണു്. ഇതിന്റെ ഉൾഭാഗത്തു് മഞ്ഞനിറത്തോടും ഗോളാകൃതിയോടും കൂടിയ പീതകം (Yolk) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. വെള്ളക്കരുവും പീതകവും ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കുള്ള ആഹാരമാണു്. പീതകത്തിന്റെ മുകൾവശത്തു നടുവിൽ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭാഗമാണു് ഭ്രൂണമണ്ഡലം (germinal disc). പീതകത്തിന്റെ രണ്ടുവശത്തുമുള്ള പിരിച്ച ചരടുപോലെ ഉള്ള ഭാഗങ്ങൾ (balencer) മുട്ട എങ്ങനെ ഇരുന്നാലും ഭ്രൂണമണ്ഡലത്തെ പീതകത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഈ നിലയിൽ ഇരുന്നാൽമാത്രമേ ഭ്രൂണത്തിനു തള്ളക്കോഴിയിൽനിന്നു വേണ്ട ചൂടു കിട്ടുകയുള്ളു. ഇങ്ങനെ 37°C മുതൽ 40°C വരെ ചൂടുകിട്ടിക്കൊണ്ടിരുന്നാൽ ഭ്രൂണം, പീതകവും വെള്ളക്കരുവും ഭക്ഷണമായി ഉപയോഗിച്ചു് ക്രമേണ വളർന്നു് ഉദ്ദേശം 21 ദിവസംകൊണ്ടു് ഒരു കോഴിക്കുഞ്ഞായിത്തീരുന്നു. പൂർണ്ണവളർച്ചപ്രാപിച്ച കോഴിക്കുഞ്ഞു് മുട്ടയുടെ വണ്ണംകൂടിയഭാഗം പൊട്ടിച്ചു് പുറത്തുവരുന്നു.

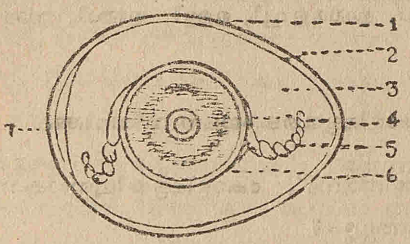


Fig. 74.

1. പുറന്തോടു്. 2. തൊലി. 3. ആൽബുമെൻ. 4. ഭ്രൂണമണ്ഡലം. 5. പിരിച്ച ചരടുപോലെയുള്ളഭാഗം. 6 മഞ്ഞക്കരു. 7. വായു സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന സ്ഥലം.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. അംഗജപ്രജനനം എന്നാൽ എന്ത്?

2. താഴെപറയുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന സാധാരണ സമ്പ്രദായം വിവരിക്കുക:— കരിമ്പ്, മരച്ചീനി, ചേന, ഇലമുളച്ചി, ഉള്ളി, ഇഞ്ചി, വാഴ, ശീമപ്ലാവ്.

3. പടം വരച്ച് കോഴിമുട്ടയുടെ ഘടന വിവരിക്കുക.

4. മുട്ട വിരിയുന്നതിനുമുമ്പ്, കോഴിമുട്ടയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

ഈച്ചയുടെ ജീവചരിതം

ചീഞ്ഞുനാറുന്ന പലതരം പദാർത്ഥങ്ങളാണു് ഈച്ചയും, അതിന്റെ മുട്ട വിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന പുഴുവും പ്രധാനമായി ഭക്ഷിക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് പുഴുവിനു് എളുപ്പം ഭക്ഷണം ലഭിക്കുന്നതിനു്, പെൺ ഈച്ച ഇത്തരം സാധനങ്ങളിൽ മുട്ടയിടുന്നു. ഒരു ഈച്ച 120 മുതൽ 150 വരെ മുട്ടകളാണു് ഒരിക്കൽ ഇടുന്നതു്. മുട്ട വെള്ളനിറത്തോടുകൂടിയതും, നീണ്ടുരുണ്ടതും, ഒരു മില്ലിമീറ്റർമാത്രം നീളമുള്ളതുമാണു്. ഒന്നോ രണ്ടോ ദിവസത്തിനുള്ളിൽ മുട്ട വിരിഞ്ഞു് കുമി അഥവാ പുഴു (Maggot) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്ന ഈച്ചയുടെ ലാർവ പുറത്തുവരുന്നു.

പുഴുവിന്റെ ശരീരത്തിന്റെ മുൻഭാഗം വണ്ണംകുറഞ്ഞുകൂർത്തും പിൻഭാഗം വണ്ണം കൂടിയും ഇരിക്കുന്നു ശരീരത്തിൽ 12 കാണ്ഡങ്ങളുണ്ടു്. തല ശരീരത്തിന്റെ ഉള്ളിലേയ്ക്കു് വലിഞ്ഞിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് വ്യക്തമായി കാണുന്നില്ല. കാലുകളില്ലാത്തതിനാൽ, ശരീരത്തിന്റെ അടിവശത്തുള്ള ചില പാഡുകളും (Pads), മുള്ളുകളും ഉപയോഗിച്ചു് പുഴു സാവധാനം ഇഴഞ്ഞു സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതിന്റെ രണ്ടാമത്തെ കാണ്ഡത്തിലും, ഒടുവിലത്തെ കാണ്ഡത്തിലും ഓരോ ജോടി ക്ലോമരന്ധ്രങ്ങളുണ്ടു്. ഇവ ഉപയോഗിച്ചു് അതു് ശ്വസിക്കുന്നു. മലിനപദാർത്ഥങ്ങൾ ധാരാളം ഭക്ഷിച്ചു് കുമി ഏകദേശം ഒരാഴ്ചകൊണ്ടു് പൂർണ്ണവളർച്ച പ്രാപിക്കുന്നു. ഈ സമയത്തിനുള്ളിൽ രണ്ടു പ്രാവശ്യം അതു് പടം പൊഴിച്ചിരിക്കും.

വളർച്ച പൂർത്തിയായ പുഴ ഭക്ഷണം ഉപേക്ഷിച്ച് ഉണങ്ങിയ സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങി, പ്യൂപ്പാശേയിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. അതിനു് നീണ്ടരുണ്ട ആകൃതിയും, തവിട്ടുനിറമുള്ള കട്ടിക്കുടിയ തൊലിയും ഉണ്ടാകുന്നു ഒരാഴ്ചയ്ക്കുള്ളിൽ പുഴ രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച്, ഈച്ചയായ്ത്തീർന്ന്, ഉറപ്പുള്ള പുറംതൊലി പൊട്ടിച്ച് പുറത്തുവരുന്നു. അങ്ങിനെ മുട്ട ഏകദേശം രണ്ടാഴ്ചകൊണ്ട് ഈച്ചയായിത്തീരുന്നു. മിക്കവാറും 18 ദിവസം പ്രായമായാൽ പെൺ ഈച്ച മുട്ടയിടുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഇങ്ങിനെ ഈച്ച അതിവേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു.

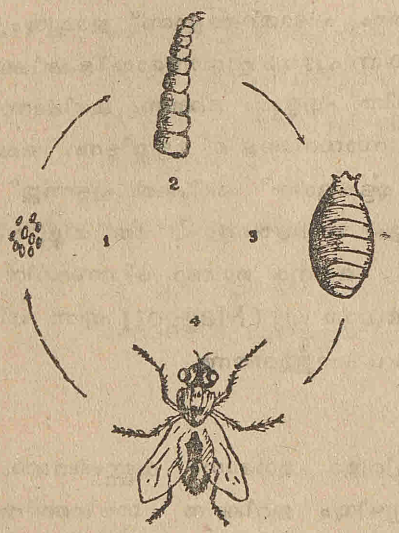


Fig. 75.
ഈച്ചയുടെ ജീവിതഘട്ടങ്ങൾ
1. മുട്ട 2 ലാർവ്വ (കൃമി) 3. പ്യൂപ്പാ
4. പൂർണ്ണവളർച്ച പ്രാപിച്ച ഈച്ച.

കൊതുകിന്റെ ജീവചരിതം

നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന കൊതുകുകൾ ക്യൂലക്സ് (Culex) വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവയും അനോഫിലിസ് (Anophelis) വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവയുമാണ്. ക്യൂലക്സ് കൊതുകുകൾ എവിടെയെങ്കിലും ഇരിക്കുമ്പോൾ, അവയുടെ ശരീരം ഇരിക്കുന്ന തലത്തിനു് മിക്കവാറും സമാന്തരമായിരിക്കും. എന്നാൽ അനോഫിലിസ് കൊതുകുകളുടെ ശരീരം ഇരിക്കുന്നേ

തലത്തിനു് ഏകദേശം ലംബമായിരിക്കും. മന്ത്രരോഗിയുടെ രക്തം കുടിച്ച ക്യൂലക്സു് പെൺകൊതുകിൽ മന്ത്രരോഗബീജങ്ങൾ വളർന്നു വർദ്ധിച്ചു്, ഈ കൊതുകു് മറ്റൊരുവരുടെ രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ, അവരുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു്, അവരിൽ മന്ത്രരോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതുപോലെ അനോഫിലിസു് പെൺകൊതുകുകൾ മലമ്പനിയും മനുഷ്യരിൽ പരത്തുന്നു.

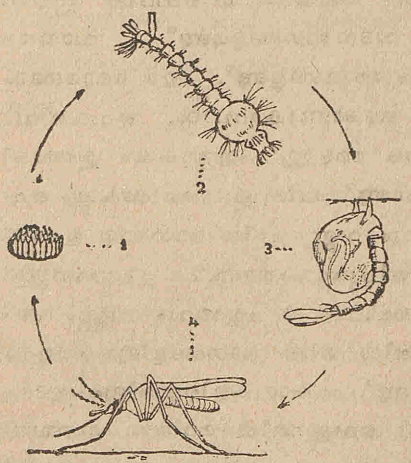


Fig. 76.
ക്യൂലക്സു് കൊതുകിന്റെ ജീവിതഘട്ടങ്ങൾ

1) മുട്ടകൾ 2) കൂത്താടി
3) പൂപ്പ 4) കൊതുകു്

ക്യൂലക്സു് പെൺകൊതുകുകൾ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന മലിന ജലത്തിൽ മുട്ടയിടുന്നു ഒഴുക്കുള്ള വെള്ളത്തിൽ മുട്ടയിട്ടാൽ, മുട്ടകളും അവയിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന കൂത്താടികളും (Wrigglers) ഒഴുക്കിന്റെ ശക്തികൊണ്ടു് നശിച്ചു പോകുവാൻ എളുപ്പമായതുകൊണ്ടു് അവ ഒഴുക്കുള്ള ജലത്തിൽ മുട്ടയിടാറില്ല. മലിനജലത്തിൽ സാധാരണയായി ധാരാളം ചെറുജീവികൾ ഉണ്ടായിരിക്കുമല്ലൊ. ഈ ജീവികളാണു് കൂത്താടികളുടെ ഭക്ഷണം. മുട്ടയുടെ ഒരറ്റം കൂർത്തും, മറ്റേ അറ്റം വണ്ണം കൂടിയുമിരിക്കുന്നു. കൂത്ത അറ്റം മുകളിലായി 200 മുതൽ 300 വരെ

മുട്ടകളും പെൺകൊതുകു് ഒരു കൂട്ടമായി അടുക്കി വയ്ക്കുന്നു. തവിട്ടുനിറമുള്ള മുട്ടക്കൂട്ടങ്ങളും മലിനജലത്തിൽ ചങ്ങാടംപോലെ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. മുട്ടകളും വളരെ ചെറുതായതുകൊണ്ടു് ഒരു മുട്ടക്കൂട്ടത്തിനു് ഏകദേശം കാൽ ഇഞ്ചു മാത്രം നീളമുണ്ടായിരിക്കും

രണ്ടോ മൂന്നോ ദിവസത്തിനുള്ളിൽ മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞു്, ഓരോ മുട്ടയുടെ വണ്ണം കൂടിയ അടിവശത്തുനിന്നു് ഓരോ ലാർവ വെള്ളത്തിലേക്കിറങ്ങുന്നു. കൊതുകിന്റെ ലാർവകളെ കൂത്താടികൾ (Wrigglers) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. തല, ഉരസ്സു്, ഉദരം എന്നി മൂന്നു ഭാഗങ്ങളും കൂത്താടിയുടെ ശരീരത്തിൽ വ്യക്തമായി കാണാം. തലയിൽ 2 ചെറിയ സ്പർശികളും, 2 ലഘുചക്ഷികളും, വദനഭാഗങ്ങളുമുണ്ടു്. വായുടെ ഓരോ വശത്തു് ഓരോ കൂട്ടം രോമങ്ങളുണ്ടു്. ഈ രോമങ്ങളും ചലിപ്പിച്ചു്, വെള്ളത്തിൽ ഒഴുകുണ്ടാകുന്നുവും, ചെറുജീവികളും ഒഴുക്കിൽപ്പെട്ട വായുടെ അടുത്തു് എത്തുകയും കൂത്താടി അവയെ വദനഭാഗങ്ങളുംകൊണ്ടു് പിടിച്ചു ഭക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശരീരത്തിൽ ഏറ്റവും വണ്ണംകൂടിയ ഭാഗമായ ഉരസ്സു് മൂന്നു ഖണ്ഡങ്ങളും സംയോജിച്ചുണ്ടായതാണു്. ഉദരഭാഗത്തു് 9 ഖണ്ഡങ്ങളുണ്ടു്. ഇതു് ശരീരത്തിൽ ഏറ്റവും വണ്ണം കുറഞ്ഞ ഭാഗമാണു്. ശരീരത്തിൽ മിക്ക ഭാഗങ്ങളിലും സമൂഹമായി നില്ക്കുന്ന രോമങ്ങളുണ്ടു്. കാലുകളില്ലെങ്കിലും ഉദരം വളച്ചും നിവർത്തും കൂത്താടി വെള്ളത്തിൽ മറിഞ്ഞു സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഈ പ്രത്യേകരീതിയിലുള്ള ചലനം നിമിത്തമാണു് അതിനു് കൂത്താടി എന്നു പേരുണ്ടായതു്. കൂത്താടിയുടെ ഉദരത്തിന്റെ എട്ടാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ ഒരു ശ്വസനക്കുഴൽ (Breathing tube) ഉണ്ടു്. ഇതിന്റെ അറ്റത്തു് രണ്ടു ചെറുദ്വാരങ്ങളുണ്ടു്. ഈ ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങളും വെള്ളത്തിനു

മുകളിൽ പൊക്കിപ്പിടിച്ചു്, തലകീഴായിക്കിടന്നു്, ക്ലത്താടി അന്തരീക്ഷവായു ശ്വസിക്കുന്നു. വിശ്രമവേളയിൽ അതു് എപ്പോഴും ഇങ്ങനെ തലകീഴായിക്കിടക്കുന്നതു കാണാം. ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങളിൽ വെള്ളം കയറാതിരിക്കുവാൻ, രന്ധ്രങ്ങളും അടച്ചതിനുശേഷമാണു് ക്ലത്താടി വെള്ളത്തിനടിയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിനു് അതു് ജലോപരിതലത്തിൽ എത്തുന്നു. ക്ലത്താടികളുള്ള ജലത്തിൽ എണ്ണ ഒഴിച്ചു് അവയെ നശിപ്പിക്കുന്നതു നിങ്ങളും കണ്ടിരിക്കും. എണ്ണ ക്ലത്താടിയുടെ ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങളിൽ പ്രവേശിച്ചു്, രന്ധ്രങ്ങളും അടഞ്ഞു് ശ്വസിക്കുവാൻ സാധിക്കാതെ ക്ലത്താടി ചത്തുപോകുന്നു നാലുപ്രാവശ്യം നിർമോചനം (ചട്ടകഴറ്റൽ) നടന്നതിനുശേഷമാണു്, ക്ലത്താടി പ്യൂപ്പാ ദശയിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നതു്.

പ്യൂപ്പായും വെള്ളത്തിൽത്തന്നെ ജീവിക്കുന്നു ഈ ദശയിൽ അതിന്റെ തലയും ഉരസ്സും യോജിച്ചു് ഒരു വലിയ ഭാഗമായിത്തീരുന്നു. അതു് ഭക്ഷണമൊന്നും കഴിക്കുന്നില്ല. അതിന്റെ ഉദരഭാഗം മടക്കിയും നിവർത്തിയും, ഉദരത്തിന്റെ അറ്റത്തുള്ള ഇലപോലെയുള്ള പരന്ന ഭാഗങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചും, അതു വെള്ളത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. പ്യൂപ്പാദശയിൽ മറ്റു് ഷഡ്പദങ്ങളും സാധാരണ സഞ്ചരിക്കാറില്ല. പ്യൂപ്പാദശയിൽ ക്ലത്താടിയുടെ ഉരോഭാഗത്തു് രണ്ടു ശ്വസനക്കുഴലുകളുണ്ടാകുന്നു. ഈ കുഴലുകളുടെ അറ്റം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉയർത്തിപ്പിടിച്ചു് അതു് ശ്വസിക്കുന്നു. മൂന്നോ നാലോ ദിവസത്തിനുള്ളിൽ രൂപാന്തരം പൂർത്തിയായി, കൊതുകു് പുറത്തുവന്നു്, ചിറകുകളും ഉണങ്ങുമ്പോൾ പറന്നുപോകുന്നു.

ഏകദേശം ഇതുപോലെതന്നെയാണ് അനോഫിലീസ് കൊതുകിന്റെ ജീവചരിതവും. അനോഫിലീസ് കൊതുക് വെള്ളത്തിൽ മുട്ടകൾ വെവ്വേറെയായിട്ടു നു. മുട്ടയുടെ ഓരോവശത്തു് ഓരോ ചെറിയ വായുസഞ്ചിയുണ്ട്. മുട്ട വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതിനു വായുസഞ്ചി സഹായിക്കുന്നു. മുട്ടകൾ കൂട്ടമായി ചങ്ങാടംപോലെ കിടക്കാറില്ല. മുട്ട വിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന ലാർവാകൾ രോമങ്ങളുടെ സഹായത്തോടുകൂടി വിശ്രമവേളയിൽ ജലോപരിതലത്തിനു തൊട്ടടുത്തു് സമാന്തരമായി കിടക്കുന്നു. അവയ്ക്കു് ശ്വസനക്കുഴലുകളില്ല. ഉദരത്തിൽ എട്ടാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ കൂത്താടികൾക്കു് ഒരു ജോഡി ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങളാണുള്ളതു്. ഉപരിതലത്തിൽ കിടന്നു് ഈ രന്ധ്രങ്ങളിൽക്കൂടി അതു് അന്തരീക്ഷവായു ശ്വസിക്കുന്നു. അതു തലകീഴായി കിടക്കാറില്ല. വേറെ പറയത്തക്ക വ്യത്യാസങ്ങളൊന്നും ഈ രണ്ടുജാതി കൊതുകുകളുടെ ആദ്യത്തെ മൂന്നു ജീവിതദശകളിൽ (മുട്ട, ലാർവാ, പ്യൂപ്പാ) കാണുന്നില്ല.

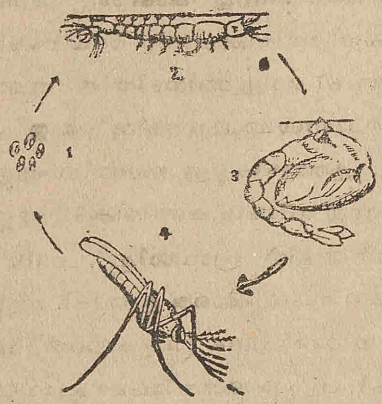


Fig. 77.

അനോഫിലീസ് കൊതുകിന്റെ ജീവിതഘട്ടങ്ങൾ.

1. മുട്ടകൾ 2 കൂത്താടി
3. പ്യൂപ്പ 4. കൊതുക്

ചോദ്യങ്ങൾ

1 ഈച്ചയുടെ ജീവചരിതം പടംവരച്ച് വിവരിക്കുക.

2 ഈച്ചയുടെ പുഴുവിന്റെ ഘടന, ഭക്ഷണം, സഞ്ചാരം എന്നിവ വിവരിക്കുക.

3 കാരണം പറയുക:—

a) ഈച്ച മലിനപദാർത്ഥങ്ങളിൽ മുട്ടയിടുന്നു.

b) കൊതുകുകൾ നിർമ്മലജലത്തിലും, ഒഴുക്കുള്ള വെള്ളത്തിലും മുട്ടയിടുന്നില്ല.

c) മണ്ണെണ്ണ കലർന്ന വെള്ളത്തിൽ കൊതുക് വർദ്ധിക്കുന്നില്ല.

d) കൂത്താടിക്ക് അധികനേരം വെള്ളത്തിൽ പൂർണ്ണമായി മുങ്ങിക്കിടക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല.

e) വിശ്രമവേളയിൽ ക്യൂലക്സ് കൊതുകിന്റെ കൂത്താടി മിക്കവാറും തലകീഴായി വെള്ളത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കിടക്കുന്നു.

4 കൊതുകിന്റെ ജീവചരിതം ചുരുക്കി എഴുതുക.

5 ക്യൂലക്സ് കൊതുകിന്റെ കൂത്താടിയെപ്പറ്റി കുറിപ്പെഴുതുക.

6 അനോഫിലിസ്, ക്യൂലക്സ് എന്നീ കൊതുകുകളെ വളരുന്ന സമയത്ത് എങ്ങിനെ തിരിച്ചറിയാം ?

UNIT V

മനുഷ്യശരീരം—ഒരു യന്ത്രം

(a) വിസർജ്ജനം (EXCRETION)

ചയാപചയം (Metabolism)

നമ്മുടെ ശരീരം എപ്പോഴും പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജീവനുള്ള ഒരു യന്ത്രമാണ്. ശരീരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് ആഹാരം അത്യാവശ്യമാണല്ലൊ. ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിച്ച്, അവയിലുള്ള പോഷകാംശങ്ങളായ ധാന്യകം, മാംസ്യം, സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളം എന്നിവയെ രൂപാന്തരപ്പെടുത്തി, സത്മീകരിച്ച്, ശരീരത്തിന്റെ അംശമാക്കിത്തീർക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾക്ക് ഉപചയധർമ്മം അഥവാ ചയം (Anobolism) എന്നു പറയുന്നു. ശരീരത്തിൽ ഈ പോഷകാംശങ്ങൾക്ക് ജാരണം (Oxidation) ഭവിക്കുമ്പോൾ, അതായത് അവ ഓക്സിജനുമായി ചേരുമ്പോൾ ഊർജ്ജം, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, ജലം, യൂറിയ (Urea) ലവണങ്ങൾ മുതലായവ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവൃത്തിക്ക് അപചയം അല്ലെങ്കിൽ വിചയം (Katabolism) എന്നു പറയുന്നു. അപചയംമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജം ശരീരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് കുറയാതെ സൂക്ഷിക്കുവാനും ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ പ്രവൃത്തികൾ നടത്തുവാനും അത്യാവശ്യമാണ്. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, വെള്ളം, യൂറിയാ, ലവണങ്ങൾ എന്നീ ശരീരത്തിന് ആവശ്യമില്ലാത്ത മലദ്രവ്യങ്ങൾ അഥവാ വിസർജ്ജ്യപദാർത്ഥങ്ങൾ (Waste products) ശരീരത്തിൽനിന്നും വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു. ജാര

ണംമൂലം ശരീരത്തിനുണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം വീണ്ടും കഴിക്കുന്ന ആഹാരത്തിലെ പോഷകാംശങ്ങളും പരിഹരിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ അനവധി രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ശരീരത്തിൽ എപ്പോഴും നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാംകൂടി ജീവധർമ്മം (ഉഭയധർമ്മം) അഥവാ ചയാപചയം (Metabolism) എന്നു പറയുന്നു. ചയാപചയധർമ്മങ്ങളും ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് നാം മരിക്കാതിരിക്കുന്നതു്. അവയുടെ സമനില ആരോഗ്യത്തിനു് അത്യാവശ്യമാണു്.

വർജ്ജ്യപദാർത്ഥങ്ങളും.

ജാരണഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ ശരീരത്തിൽ നിന്നു നീക്കംചെയ്യേണ്ടതാണു്. ഈ കൃത്യം നിർവഹിക്കുന്ന അവയവങ്ങളാകട്ടെ പൊതുവെ വിസർജ്ജനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം എന്നു പറയുന്നു. ശ്വാസകോശങ്ങളും, വൃക്കകളും, ത്വക്കു്, വൻകുടൽ എന്നിവയാണു് വിസർജ്ജനേന്ദ്രിയവ്യൂഹത്തിലെ അവയവങ്ങളും. വൻകുടൽ, ഉപയോഗമില്ലാത്തതും ഹേകിക്കാത്തതുമായ ഭക്ഷണത്തിലെ അവശിഷ്ടങ്ങളെ ബഹിഷ്കരിക്കുന്നു. ധാന്യകം, സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളും എന്നിവയുടെ ജാരണഫലമായി രക്തത്തിൽ ചേരുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെയും ജലത്തെയും, ശ്വാസകോശങ്ങളും എല്ലായ്പോഴും രക്തത്തിൽ നിന്നു നീക്കംചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു മാംസ്യത്തിന്റെ ജാരണംമൂലമുണ്ടായി രക്തത്തിൽ ചേരുന്ന വെള്ളം, ലവണങ്ങളും, യൂറിയ മുതലായ മലദ്രവ്യങ്ങളെ, വൃക്കകളും മൂത്രം എന്ന രൂപത്തിലും, ത്വക്കു് വിയർപ്പുരൂപത്തിലും ശരീരത്തിൽ നിന്നു മാറ്റുന്നു.

വൃക്കങ്ങൾ (Kidneys)

രക്തത്തിൽനിന്നു മൂത്രം നീക്കംചെയ്യുന്ന വൃക്കങ്ങൾ ഉദരത്തിൽ, ആമാശയത്തിനു താഴെ, നട്ടെല്ലിന്റെ മുൻഭാഗത്തു് ഇരുവശങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അവ ഇരുണ്ട ചുവപ്പുനിറവും, പയറുവിത്തിന്റെ ആകൃതിയുമുള്ള അവയവങ്ങളാണു്. രണ്ടു വൃക്കങ്ങളുടേയും നതമദ്ധ്യമായ (Concave) വശങ്ങൾ അഭിമുഖമായിരിക്കുന്നു. ഓരോ വൃക്കത്തിന്റേയും ഈ വശത്തുനിന്നു് ആരംഭിക്കുന്ന പതുങ്ങിഞ്ഞാളം നിളമുള്ള കുഴലിനു് ഗവനി (Ureter) എന്നു പറയുന്നു. ഗവനിയുടെ ഉത്ഭവസ്ഥലത്തു് ചോർപ്പിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഭാഗം വൃക്കാങ്കമാണു്. (Pelvis of the Kidney) രണ്ടു ഗവനികളും മൂത്രവസ്തി (Bladder) എന്ന പേശിനിർമ്മിതമായ സഞ്ചിയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. മൂത്രവസ്തിയിൽനിന്നു പുറത്തേക്കുള്ള കുഴലാണു് മേഹനാളം (Urethra). മേഹനാളത്തിന്റെ ആരംഭസ്ഥാനത്തു് വൃത്താകാരത്തിലുള്ള ഒരു വലിയ പേശി (Sphincter) ഉണ്ടു്. ഇതു് ഒരു വാൽവു് (Valve) പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

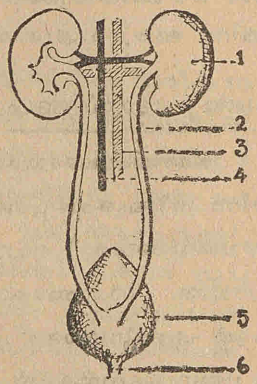


Fig 78.

വൃക്കങ്ങളും വസ്തിയും.
1. വൃക്കം 2. ഗവനി.
3. അധോമഹാസിര.
4. മഹാധമനി.
5. മൂത്രവസ്തി.
6. മേഹനാളം.

മഹാധമനിയിൽ (Aorta) നിന്നു ഓരോ ശാഖ ഓരോ വൃക്കത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു്, ചെറുശാഖകളായി പിരിഞ്ഞു്

അനവധി ലോമികകളായിത്തീരുന്നു. ഓരോ വൃക്കത്തിലെ ലോമികകളും സംയോജിച്ച്, ഒരു സിരയായിത്തീരുന്നു, ആ സിര അധോമഹാസിരയോടുകൂടി ചെരുന്നു. ഈ രക്തവാഹിനികളിൽകൂടി ധാരാളം രക്തം വൃക്കകളിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

വൃക്കത്തിൽ അനവധി നൂൽക്കുഴലുകളും (Tubules) ഉണ്ട്. ഇവ വൃക്കത്തിൽക്കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന രക്തത്തിൽനിന്നു് ജലം, യൂറിയ, ലവണങ്ങളും, എന്നിവ, അതായതു് മൂത്രം എപ്പോഴും ശേഖരിച്ചു് വൃക്കാങ്കത്തിലേയ്ക്കു വിടുന്നു. വൃക്കാങ്കത്തിൽനിന്നു മൂത്രം ഗവനിയിൽകൂടി ഒഴുകി, മൂത്രവസ്തിയിൽ വീണു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വസ്തിയിൽനിന്നു മൂത്രം ഗവനിയിലേക്കു് പ്രവേശിക്കുകയില്ല. മൂത്രം വർദ്ധിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം വസ്തി വികസിക്കുന്നു. മൂത്രംകൊണ്ടു് വസ്തി നിറയുമ്പോൾ അതു് അണ്ഡാകാരമായിരിക്കും. മേഹനാളത്തിന്റെ ഉത്ഭവസ്ഥാനത്തുള്ള വലിയ പേശി സാധാരണ സങ്കോചിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ മേഹനാളം എപ്പോഴും അടഞ്ഞിരിക്കും. ഈ സൂഷിരപേശി ഒരു വശപേശി (Voluntary muscle) ആണു്. നമ്മുടെ ഇച്ഛാനുസരണം അതിനെ വികസിപ്പിച്ചു്, മേഹനാളം തുറക്കാവുന്നതാണു്. മൂത്ര വിസർജ്ജനം നടത്തണമെന്നു് തോന്നുമ്പോൾ, സൂഷിരപേശി വികസിച്ചു് വാൽവു് തുറന്നു് മൂത്രം മേഹനാളത്തിൽക്കൂടി പുറത്തുപോകുന്നു. അപ്പോൾ വസ്തിയുടെ വ്യാപ്തം കുറയുന്നു.

മൂത്രത്തിൽ 96 ശതമാനത്തോളം വെള്ളമാണു്. ശേഷം ഭാഗം ഈ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുകിടക്കുന്ന യൂറിയാ, സോഡിയം

ക്ലോറൈഡ് മുതലായ ലവണങ്ങളാണ്. ഇവയെ രക്തത്തിൽ നിന്നു മാറ്റുമ്പോൾ രക്തത്തിനു നിറവ്യത്യാസമൊന്നും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. രക്തം വൃക്കങ്ങളിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ വൃക്കങ്ങളിലെ കോശങ്ങൾ രക്തത്തിൽനിന്ന് ഓക്സിജൻ എടുത്തു്, കാർബൺഡയോക്സൈഡ് രക്തത്തിൽ ചേർക്കുന്നതുകൊണ്ടു്, മറ്റു് അവയവങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ, വൃക്കങ്ങളിൽ രക്തത്തിനു് നിറവ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. മേല്പറഞ്ഞ ലവണങ്ങൾ വേണ്ടവിധത്തിൽ നിലനിർത്തുവാൻ ഭക്ഷണത്തിൽ ധാരാളം വെള്ളം ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഭക്ഷണത്തിൽ വെള്ളം കുറഞ്ഞാൽ മൂത്രം കുറയുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഊഷ്മാവു് വർദ്ധിക്കുമ്പോഴും, ദേഹാദ്ധ്വാനം കൂടുമ്പോഴും, അധികം വെള്ളം വിയർപ്പായി പുറത്തുപോകുന്നതുകൊണ്ടു് മൂത്രം കുറയുന്നു. പ്രായപൂർത്തിയായ ഒരാൾ സാധാരണ പരിതസ്ഥിതികളിൽ ഒരു ദിവസം അൻപതു് ഔൺസോളം മൂത്രം വിസർജ്ജിക്കുന്നു.

ത്വക്കു്

ത്വക്കു് ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യാവരണമാണു്. ത്വക്കിൽ പുറന്തൊലി (അതിചർമ്മം—Epidermis), അകന്തൊലി (ചർമം—Dermis) എന്നീ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളുണ്ടു്. അനവധി നിർജ്ജീവകോശങ്ങളും അടങ്ങിയ പാളികളും ചേർന്നതാണു് പുറന്തൊലിയുടെ ബഹിർഭാഗം. പുറന്തൊലിയിൽ രക്തവാഹിനികളില്ല. ഇതിന്റെ പുറംവശത്തുള്ള ശൽക്കംപോലെയുള്ള കോശങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനു പകരം ഉൾവശത്തുനിന്നു പുതിയ കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. പുറന്തൊലി രോഗാണുക്ക

ളുടെ പ്രവേശം തടഞ്ഞു്, ശരീരത്തെ പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഉള്ളംകൈയിലും ഉള്ളംകാലിലും സാധാരണയായി പുറംതൊലി കട്ടിക്കൂടിയിരിക്കും. പുറംതൊലിയുടെ കീഴ്വരിയിലുള്ള ചില കോശങ്ങളിൽ കാണുന്ന വസ്തുവാണു് തൊലിക്കു നിറംകൊടുക്കുന്നതു്. പുറംതൊലി മുഴുവൻ നിർജ്ജീവമല്ല. അതിന്റെ കീഴടുക്കിലെ അനേകം പാളികോശങ്ങളും സജീവങ്ങളാണു്.

ഇതിന്റെ തൊട്ടടിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അകംതൊലി മുഴുവൻ സജീവമാണു്. ഇതു് പ്രധാനമായി യോജകകല (Connective tissue) കൊണ്ടാണു് ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. ഇതിൽ അനവധി സംജ്ഞാനാഡികളും, സേദഗ്രന്ഥികളും, രക്തവാഹിനികളും ഉണ്ടു്. ഇതിൽ പുറന്തൊലിയിലേയ്ക്കു് തള്ളിനില്ക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ, നാഡിതന്തുക്കളുടെ (Nerve-fibres) അറ്റം ചുരുണ്ടു്, സ്പർശനേന്ദ്രിയങ്ങളായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ സഹായത്താൽ നമുക്കു് സാധനങ്ങളുടെ മൂട്ടു്, തണുപ്പു്, മിനുസം മുതലായ സ്വഭാവങ്ങളും സ്പർശിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നു. കൈവിരലുകളുടെ, അറ്റം മുഖം മുതലായ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ ധാരാളം സ്പർശനേന്ദ്രിയങ്ങളും അടുത്തടുത്തു ഉള്ളതുകൊണ്ടു് സ്പർശനശക്തി കൂടുതൽ അനുഭവപ്പെടുന്നു.

ഒരു ലെൻസുകൊണ്ടു് പരിശോധിച്ചാൽ പുറംതൊലിയിൽ അനവധി സൂക്ഷ്മരന്ധ്രങ്ങളും കാണാവുന്നതാണു്. ഈ സൂക്ഷിരങ്ങളും സേദഗ്രന്ഥികളുടെ പുറത്തേയ്ക്കുള്ള ചാരങ്ങളാണു്. സേദഗ്രന്ഥി പുറത്തേയ്ക്കു് തുറന്നിരിക്കുന്ന വളരെ ചെറിയ ഒരു കുഴലാണു്. ഇതിന്റെ അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന മറ്റേ

അററം ചുരുണ്ട് അകംതൊലിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ ഭാഗം ഉൾത്തൊലിയിലെ രക്തത്തിൽനിന്നു് ജലവും ജലത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ചില ലവണങ്ങളും എടുത്തു് ഏപ്പോഴും അതിന്റെ കഴൽവഴിയായി അല്പാല്പം പുറത്തേയ്ക്കു് വിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സേദഗ്രന്ഥി തൊലിയിൽനിന്നു് ബഹിഷ്കരിക്കുന്ന മലിനദ്രാവകമാണു് സേദം, അഥവാ വിയപ്പു്. തൊലിയിൽ അടുത്തടുത്തു് അനവധി സേദഗ്രന്ഥികൾ ഉണ്ടു്. തൊലി ഒരു വിസർജ്ജനേന്ദ്രിയമാണു്.

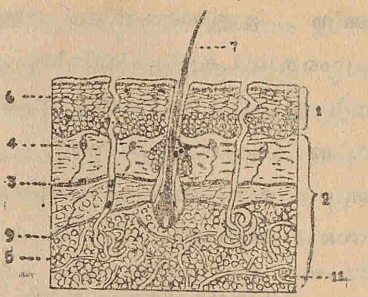


Fig. 79 തൊലി

1) പുറംതൊലി 2) ഉൾത്തൊലി 3) നാഡി 4) സ്പർശനേന്ദ്രിയം 5) സേദഗ്രന്ഥി 6) സേദനാളം 7) രോമം 8) രോമകൂപത്തിന്റെ ചുവട്ടിലെ സജീവമായ ഭാഗം 9) രക്തവാഹിനി 10) സ്നേഹം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥി 11) കൊഴുപ്പു്.

അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഊഷ്മാവു് വർദ്ധിക്കുമ്പോഴും, നാം ദേഹാദ്ധ്വാനം ചെയ്യുമ്പോഴും ധാരാളം വിയപ്പു് പുറത്തുവരാറുണ്ടല്ലൊ. ഈ സന്ദർഭങ്ങളിൽ നമ്മുടെ സ്ഥിരമായ ദേഹോഷ്മാവു് (98·4°F) വർദ്ധിക്കുവാൻ ന്യായമുണ്ടു്. അപ്പോൾ തൊലിയിലെ രക്തവാഹിനികൾ വികസിക്കുകയും, അവയിൽക്കൂടി അധികം രക്തം സഞ്ചരിക്കുകയും, അതുകൊണ്ടു് സേദഗ്രന്ഥികൾ ധാരാളം വിയർപ്പു ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തൊലിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തു് വ്യാപിക്കുന്ന ഈ വിയർപ്പിലെ ജലം ശരീരത്തിൽനിന്നുതന്നെ പ്രധാനമായും ചൂടു ശോഷിപ്പിച്ചു് ആവി

യായിത്തീരുന്നു. അതുകൊണ്ടു ദേഹോഷ്മാവു് വർദ്ധിക്കാതിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ തൊലി സേദഗ്രന്ഥികളുടെ സഹായത്താൽ നമ്മുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് ക്രമീകരിക്കുന്നു. ദേഹോഷ്മാവു് 98·4°F–ൽ നിന്നുയരാതിരിക്കുവാനാണു് വേനല്ക്കാലത്തു ധാരാളം വിയപ്പുണ്ടാകുന്നതു്. ഈ കാലത്തു് മൂത്രം കുറവായിരിക്കും. എന്നാൽ തണുപ്പുകാലങ്ങളിൽ തൊലിയിലെ രക്തവാഹിനികൾ സങ്കോചിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് വിയപ്പു് കുറവും മൂത്രം അധികവുമായിരിക്കും.

തൊലിയിൽ മിക്ക ഭാഗങ്ങളിലും രോമങ്ങളുണ്ടു്. ഇവ നിർജ്ജീവകോശങ്ങളാൽ ചേർന്നുണ്ടായവയാണു്. ഓരോ രോമവും ഓരോ രോമകൂപത്തിൽനിന്നു് വളരുന്നു. ഉൾത്തൊലിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രോമകൂപത്തിന്റെ കീഴറ്റത്തു് പുതിയ കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടാണു് രോമം വളരുന്നതു്. ഉൾത്തൊലിയിൽ രോമകൂപത്തിലേയ്ക്കു് തുറന്നിരിക്കുന്ന ചില ചെറിയ ഗ്രന്ഥികളും ഉണ്ടു്. അവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന എണ്ണ രോമത്തിനും തൊലിക്കും മയമുണ്ടാക്കുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1 ചയാപചയം എന്നാൽ എന്തു് ? വിവരിക്കുക.

2 ശരീരത്തിലെ വിസർജ്ജനാവയവങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ? അവയുടെ പ്രവൃത്തി ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.

3 വൃക്കങ്ങളുടേയും, അവയോടുചേർന്ന ഭാഗങ്ങളുടേയും ചിത്രംവരച്ചു് ഭാഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.

4 രക്തത്തിൽനിന്നു് മൂത്രം നിക്കംചെയ്യുന്നതെങ്ങിനെ ?

5 തണുപ്പുകാലങ്ങളിൽ മൂത്രം അധികമായും വേനല്ക്കാലങ്ങളിൽ മൂത്രം കുറവായും ഉണ്ടാകുന്നതെന്തുകൊണ്ട് ?

6 തൊലിയുടെ പടം (Section) വരച്ച ഭാഗങ്ങളും അടയാളപ്പെടുത്തുക.

7 തൊലിയുടെ ഘടന വിവരിക്കുക

8 പുറംതൊലികൊണ്ടുള്ള ഉപകാരങ്ങളും എന്തെല്ലാം ?

9 സ്വേദഗ്രന്ഥികളുടെ ഘടനയും പ്രവൃത്തിയും വിവരിക്കുക

10 തൊലി ദേഹോഷ്മാവു് ക്രമീകരിക്കുന്നതെങ്ങിനെ ?

11 വേനല്ക്കാലത്തു് വിയർപ്പു കൂടുതലും തണുപ്പുകാലത്തു് കുറവും ആകുന്നതെന്തുകൊണ്ട് ?

12 സ്പർശനേന്ദ്രിയമായി തൊലി പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്ങിനെ ?

13 തൊലിയുടെ പ്രധാന ധർമ്മങ്ങളെന്തെല്ലാം ?

(b) ആരോഗ്യവും രോഗങ്ങളും

രോഗികൾക്ക് സാധാരണയായി ശാരീരികമായ വേദന അനുഭവപ്പെടുന്നു. അവരുടെ ചില അവയവങ്ങൾ ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. സാധാരണ പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുവാൻ രോഗംമൂലം അവർക്ക് സാധിക്കുന്നില്ല. രോഗം ബാധിച്ച വർക്കും ഉന്മേഷം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല. അതുകൊണ്ട് രോഗം ആരും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. രോഗം ബാധിക്കാതെ ആരോഗ്യമുള്ള വരായി ജീവിക്കുവാൻ നാം എപ്പോഴും ആഗ്രഹിക്കുന്നു. ആരോഗ്യപരമായ ശീലങ്ങൾ, നല്ല വായു, ശുദ്ധജലം, പോഷണ സമൃദ്ധമായ ഭക്ഷണം, വേണ്ടുവോളം വിശ്രമം, വൃത്തിയുള്ള പരിസരങ്ങൾ, മിതമായ വ്യായാമം മുതലായവ ആരോഗ്യത്തിന് അത്യാവശ്യമാണ്. ഭക്ഷണത്തിൽ ജീവകങ്ങളും പോഷകാംശങ്ങളും കുറഞ്ഞാൽ ചില രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കുമെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. രോഗാണുക്കൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ചില പകർച്ചവ്യാധികൾ നമ്മെ ബാധിക്കുന്നതെന്നും നാം പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ രോഗാണുക്കളെപ്പറ്റിയുള്ള അറിവു ആരോഗ്യപരിപാലനത്തിന് ഉപകാരപ്രദമായിരിക്കും.

രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികൾ

പ്രോട്ടോസോവാ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട പ്ലാസ്മോഡിയം എന്ന അണുജീവി, അനോഫിലിസ് കൊതുകുമുഖേന നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച് മലമ്പനി ഉണ്ടാക്കുന്നു എന്നും, ഇതേവർഗ്ഗത്തിലെ ഒരു ജാതി അമീബ ഭക്ഷണപാനീയങ്ങൾ വഴിയായി നമ്മുടെ കുടലിൽ കടന്ന് വയറുകടി എന്ന രോഗ

മുണ്ടാക്കുന്നു എന്നും പഠിച്ചുവല്ലൊ. തൊലിയിലുണ്ടാകുന്ന പുഴക്കടി ഒരുജാതി ശിലീന്ധ്രംമൂലം ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, വൈറസ്സുകൾ (Viruses) മൈറ്റുകൾ (Mites) എന്നിവയാണു് രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്ന മറ്റു സൂക്ഷ്മജീവികൾ.

ബാക്ടീരിയങ്ങൾ

പ്രയോജനമുള്ള ബാക്ടീരിയങ്ങൾ.

ബാക്ടീരിയങ്ങളെപ്പറ്റി ചില കാര്യങ്ങൾ നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടു്. ചില ബാക്ടീരിയങ്ങൾ നമുക്കു വളരെ ഉപകാരമുള്ളവയാണു്. ഒരുമാതിരി ശവജീവികളായ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും ശവശരീരങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടു്, ശവശരീരങ്ങൾ ജീർണ്ണിച്ചു്, ലവണങ്ങളായി മണ്ണിൽ ചേരുന്നു, സസ്യങ്ങൾക്കു വളമായിത്തീരുന്നു. നാം കൃഷിക്കു വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പച്ചിലവളം (Green manure), പിണ്ണാക്കു് (cakes), ചാണകം മുതലായവ, സസ്യങ്ങൾക്കു ആഗിരണം ചെയ്യത്തക്ക നിലയിൽ, ലവണങ്ങളാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നതു് ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങളാണു്. ഇവയുടെ അഭാവത്തിൽ സസ്യങ്ങൾക്കു് വേണ്ടിടത്തോളം വളം ലഭിക്കാതെ, മിക്ക കൃഷിയും നശിക്കുന്നതും, മണ്ണിൽ കുഴിച്ചിട്ട മനുഷ്യരുടേയും മറ്റു ജന്തുക്കളുടേയും ശവശരീരങ്ങൾ ജീർണ്ണിക്കാതിരിക്കുന്നതുമാണു്.

വേറൊരു ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, പയറുവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളിൽ സാധാരണ കാണുന്ന മൂലാർബുദങ്ങളിൽ (Root nodules) കൂട്ടമായി ജീവിക്കുന്നു.

ഇവ മണ്ണിലുള്ള വായുവിലെ നൈടജനെ ഓക്സിജനുമായി യോജിപ്പിച്ച് നൈടേറെകളുണ്ടാക്കുന്നു. നൈടേറെ് ലവണങ്ങളും സസ്യങ്ങളുടെ പ്രധാന ആഹാരസാധനങ്ങളാണ്. പയറ്, അമര, ഉഴുന്ന്, മുതിര മുതലായ പയറുവർഗ്ഗത്തിലെ സസ്യങ്ങളും കൃഷിചെയ്യുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ, ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനംവഴി ഉണ്ടാകുന്ന നൈടേറെ് ലവണങ്ങളും മുഴുവനും, ഈ സസ്യങ്ങളും സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. ബാക്കിയുള്ളവ മണ്ണിൽച്ചേർന്ന് അടുത്ത വിളവുകളും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് കൃഷിക്കാർ ചില പറമ്പുകളിൽ മുതിരകൃഷിയും നെൽകൃഷിയും മാറി മാറി നടത്തുന്നതു നിങ്ങളും കണ്ടിരിക്കും. ഇങ്ങിനെ വിളവുമാറ്റം (Rotation of crop) നടത്തി ഈ ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളും വഴിയായി അവർ ലാഭമുണ്ടാക്കുന്നു.

ഉപദ്രവികളായ ബാക്ടീരിയങ്ങളും.

സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും പരാദങ്ങളായി ജീവിക്കുന്ന മിക്ക ബാക്ടീരിയങ്ങളും ഉപദ്രവികളാണ്. നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങളും, അവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വിഷങ്ങളും (toxins) വഴിയായി വിഷൂചിക, ക്ഷയം, കുഷ്ഠം, പ്ലേഗ്, സന്നിപാതജ്വരം മുതലായ ഭയങ്കര രോഗങ്ങളും മനുഷ്യരിലുണ്ടാക്കി അനവധി മരണങ്ങൾക്ക് ഇടയാക്കുന്നു.

വൈറസ്സുകളും (Viruses)

വൈറസ്സുകളും ഏറ്റവും ചെറിയ രോഗാണുക്കളും ആയതുകൊണ്ട്, സാധാരണ അണുദർശിനികളിൽക്കൂടി അവയെ കാണുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. മണ്ണൻ, ചൊക്കൻ, മസൂരി

കന്നുകാലികളുടെ കുളമ്പുദീനം എന്നിവ വൈറസ്സുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങളാണ്.

മൈറകം (Mites)

കീടവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചെറുജീവികളാണ് മൈറകം. ഒരു ജാതി മൈറകം (Itch mites) തൊലിയിൽ ചൊറി, ചിരങ്ങ് എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

സാംക്രമികരോഗങ്ങൾ.

വാതം, പ്രമേഹം, അർബുദം (cancer) മുതലായ ചില രോഗങ്ങൾ ഒരാളിൽനിന്നു് അടുത്തു പെരുമാറുന്നവരിലേയ്ക്കു് പകരുന്നില്ല. ഇത്തരം രോഗങ്ങൾ പകരാത്തവയാണ്. എന്നാൽ ഇൻഫ്ളുവൻസാ, വിഷൂചിക, മസൂരി, പ്ലേഗ് മുതലായ രോഗങ്ങൾ അതിവേഗത്തിൽ മറ്റുള്ളവരിലേയ്ക്കു വ്യാപിക്കുന്നു ഈ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, വൈറസ്സുകൾ മുതലായ രോഗാണുക്കൾ രോഗിയിൽനിന്നു് എളുപ്പം മറ്റുള്ളവരിലേക്കു് പ്രവേശിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്, രോഗം അതിവേഗം പകരുന്നതു്. രോഗം ബാധിച്ചിട്ടുള്ളവർ ദൂരദേശങ്ങളിൽ എത്തിയാൽ അവിടേയും രോഗം പടർന്നുപിടിക്കുവാൻ ഇടയാക്കുന്ന ഇത്തരം രോഗങ്ങൾ, പകർച്ചവ്യാധികൾ അഥവാ സാംക്രമികരോഗങ്ങൾ ആണ്. അതിവേഗം പടർന്നുപിടിക്കുകയും, അനവധി ആളുകളുടെ ജീവനാശത്തിനു് ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സാംക്രമികരോഗങ്ങളെ മഹാമാരികൾ (Epidemics) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. വിഷൂചിക, മസൂരി, പ്ലേഗ് എന്നിവ

ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. മലമ്പനി, മന്ത്രോഗം മുതലായ ചില പകർച്ചവ്യാധികളും, ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രം എന്നും കണ്ടുവരുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങളാണ്. ഈ രോഗങ്ങൾക്ക് വേണ്ട അനുകൂലസാഹചര്യങ്ങളും എപ്പോഴും ഉള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽമാത്രം അവ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് സാധാരണ വ്യാപിക്കാത്ത, ഇത്തരം പകർച്ചവ്യാധികളെ സ്ഥാനികരോഗങ്ങളും (Endemic disease) എന്നു പറയുന്നു

ആരോഗ്യമുള്ള ഒരാളുടെ ശരീരത്തിൽ രോഗാണുക്കളും പ്രവേശിച്ച ഉടനെ അയാളിൽ രോഗലക്ഷണങ്ങളും കാണുന്നില്ല. പേപ്പട്ടി കടിച്ച ഉടനെ രോഗാണുക്കളും മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും, അവരിൽ രോഗലക്ഷണങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നതു് ഉദ്ദേശം 40 ദിവസത്തിനുശേഷമാണ്. രോഗബീജങ്ങളും വളർന്ന് വർദ്ധിക്കുന്ന രോഗബീജസംക്രമണം മുതൽ രോഗലക്ഷണങ്ങളും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതുവരെയുള്ള, സമയം ബീജഗർഭകാലം (Incubation period) ആണ്. ഓരോ രോഗത്തിനും ഓരോ ക്ലിപ്തബീജഗർഭകാലമുണ്ട്. പ്ലേഗു രോഗത്തിന്റെ ബീജഗർഭകാലം 4 മുതൽ 10 ദിവസം വരെയും, ഇൻഫ്ലുവൻസായുടെ ബീജഗർഭകാലം 1 മുതൽ 4 ദിവസം വരെയും, സന്നിപാതജ്വരത്തിന്റേതു് 7 മുതൽ 20 ദിവസം വരെയുമാണ്.

രോഗസംക്രമണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

സൂക്ഷ്മജീവികളും രോഗികളിൽ നിന്നു് രോഗമില്ലാത്തവരിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതു് പലവിധത്തിലാണ്. രോഗി

കളുമായി അടുത്തു പെരുമാറുന്നവരിലേക്ക് ചില രോഗബീജങ്ങളും എളുപ്പം പ്രവേശിക്കുന്നു. ചൊറി, ചിരങ്ങ്, പുഴുക്കടി മുതലായവ രോഗികളുടെ വസ്ത്രങ്ങളും മറ്റും ഉപയോഗിച്ചാൽ പകരുന്നതാണ്. രോഗാണുക്കളും പ്രധാനമായി സംക്രമിക്കുന്നതു് വായുവഴിയായും, വെള്ളത്തിൽക്കൂടിയും, ചില പ്രാണികളും മുഖേനയുമാണ്.

ജലദോഷം, ഇൻഫ്ളുവൻസാ, വില്ലൻചുമ എന്നീ പകർച്ച വ്യാധികളും വായു വഴിയായി സംക്രമിക്കുന്നു. ഈ രോഗങ്ങളും ബാധിച്ചവരുടെ മൂക്കിൽനിന്നും, വായിൽനിന്നും പുറത്തു വരുന്ന മാലിന്യങ്ങളിൽ ധാരാളം രോഗാണുക്കളുണ്ടായിരിക്കും. ക്ഷയരോഗികളും ചുമച്ചുതുപ്പുന്ന കഫത്തിൽ അനവധി ക്ഷയരോഗബീജങ്ങളും ഉണ്ട്. ഈ കഫം, തുപ്പൽ മുതലായവ ഉണങ്ങുമ്പോൾ, രോഗാണുക്കളും വായുവിൽ വ്യാപിക്കുന്നു. വായുസഞ്ചാരം കുറഞ്ഞ പൊടിനിറഞ്ഞ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇവ ധാരാളം ഉണ്ടായിരിക്കും. നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിൽക്കൂടി അവ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച് നമുക്കു രോഗമുണ്ടാക്കുന്നു. മസൂരിരോഗത്തിന്റെ വൈറസ്സുകളും വായുമാർഗ്ഗം അതിവേഗം വ്യാപിക്കുന്നു.

വെള്ളംമുഖേനയാണ് സന്നിപാതജ്വരം, വയറുകടി, വിഷൂഷിക എന്നീ രോഗങ്ങളുടെ അണുക്കളും സംക്രമിക്കുന്നതു്. ഈ പകർച്ച വ്യാധികളും ബാധിച്ചവരുടെ മലത്തിൽ അനവധി രോഗാണുക്കളുണ്ടായിരിക്കും. ഇവ കിണറിലെ വെള്ളത്തിൽ എങ്ങിനെയെങ്കിലും എത്തിയാൽ, ആ കിണറിലെ ജലം ഉപയോഗിക്കുന്നവർക്കെല്ലാം

രോഗബാധ ഉണ്ടാകുന്നു. ഭക്ഷണപാനീയങ്ങളും വഴിയായി അവ നമ്മുടെ കുടലിൽ പ്രവേശിച്ച് രോഗത്തിനിടയാകുന്നു.

ഈച്ച, കൊതുക്, എലിച്ചെള്ള് മുതലായ ചില ഷഡ്പദങ്ങളും വഴിയായും രോഗാണുക്കളും വ്യാപിക്കുന്നു. സന്നിപാതജ്വരം, വിഷൂചിക, വയറുകടി എന്നീ രോഗങ്ങളും ബാധിച്ചവരുടെ മലത്തിൽ ഈച്ച സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴും, അനവധി രോഗാണുക്കളും ഈച്ചയുടെ ശരീരത്തിൽ പറ്റിയിരിക്കുവാൻ ഇടയാകുന്നു. ഈ ഈച്ച നമ്മുടെ ഭക്ഷണപാനീയങ്ങളിൽ വന്നിരിക്കുമ്പോഴും അണുക്കളും നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിൽ ചേരുകയും, ഭക്ഷണംവഴി അവ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയും, രോഗം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അനോഫിലീസ് പെൺകൊതുകുകളും വഴിയായി മലമ്പനിയും ക്യൂലക്സ് പെൺകൊതുകുകളുംമൂലം മന്ത്രോഗവും, എലിച്ചെള്ളുകളിൽക്കൂടി പ്ലേഗുരോഗവും മനുഷ്യരെ ബാധിക്കുന്നതെങ്ങനെ എന്നു നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. പേപ്പട്ടികടിച്ചാണ് പേപ്പട്ടിവിഷം (Rabies) ബാധിക്കുന്നത്. പേപിടിച്ച നായ്ക്കളുടെ ലാലാഗ്രന്ഥികളിൽ രോഗത്തിനു കാരണമായ ധാരാളം വൈറസ്സുകളുണ്ടായിരിക്കും. പേപ്പട്ടി മനുഷ്യരെ കടിക്കുമ്പോഴും, അതിന്റെ ഉമിനീരിൽക്കൂടി വൈറസ്സുകളും മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിച്ച് ബീജഗർഭകാലത്തിനുശേഷം, ഭയാനകമായ പേപ്പട്ടിവിഷബാധ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ വിഷബാധ പല ജന്തുക്കളേയും ബാധിക്കുന്നു, ഒരു ഭയങ്കര പകർച്ചവ്യാധിയാണ്.

ഏതെങ്കിലും പകർച്ചവ്യാധി ബാധിച്ചിരിക്കുന്നവരിൽ നിന്നാണ്, അവരിലുള്ള രോഗാണുക്കളും, മേൽപ്പറഞ്ഞ

ഏതെങ്കിലും വിധത്തിൽ, മറ്റുള്ളവരിലേയ്ക്ക് സാധാരണ സംക്രമിക്കുന്നതു്. രോഗികളാണു് പ്രധാന രോഗവാഹകർ (carriers). രോഗം മാറിയതിനുശേഷം, അവരിൽ രോഗബീജങ്ങളും ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടു്, അവർ രോഗവാഹകർ അല്ലാതായിത്തീരുന്നു. എന്നാൽ സന്നിപാതജ്വരം ബാധിച്ചു്, സുഖം പ്രാപിച്ച ചിലരിൽ സന്നിപാതരോഗാണുക്കളും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണു്. ഇത്തരമൊരാളിൽനിന്നു് രോഗാണുക്കളും മറ്റുള്ളവരിൽ പ്രവേശിച്ചു്, അവർക്കു രോഗം ബാധിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ രോഗബാധയില്ലാതെ രോഗം സംക്രമിപ്പിക്കുന്നവരെ ആരോഗ്യമുള്ള രോഗവാഹകർ (Healthy carriers) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

രോഗനിരോധനമാർഗ്ഗങ്ങൾ

പകച്ചുവ്യാധികളും ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ പല മാർഗ്ഗങ്ങളുണ്ടു്. രോഗികളെ മാറ്റി താമസിപ്പിക്കുന്നതും, അവരുമായി അടുത്തു് പെരുമാറാതിരിക്കുന്നതും നല്ലതാണു്. വായുമാർഗ്ഗം പകരുന്ന രോഗങ്ങളും ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ, രോഗികളുടെ ചുമയും തുമ്മലുംവഴി പുറത്തുവരുന്ന വിസർജ്ജ്യങ്ങളും കഴിയുന്നതും ഏല്ക്കാതിരിക്കണം. ക്ഷയരോഗി ചുമച്ചുതുപ്പുന്നതു് എപ്പോഴും അണുനാശിനി ലായനിയുള്ള പാത്രത്തിലായിരിക്കണം. വെള്ളംവഴിയായി പകരുന്ന രോഗങ്ങളും ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ, കിണറിലെ വെള്ളം മലിനമാകാതെ സൂക്ഷിക്കുക, തിളപ്പിച്ചാറിയ വെള്ളംമാത്രം കുടിക്കുക, നല്ല വണ്ണം വേവിച്ച ചൂടുള്ള ഭക്ഷണംമാത്രം കഴിക്കുക, പകർച്ചവ്യാധികളും ഉള്ളവരുടെ മലം കത്തിച്ചോ,

അതിൽ ഞണ്ടുനാശിനി ചേർത്താ, രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുക മുതലായ നടപടികളും സ്വീകരിക്കുന്നതാണ്. കൊതുകിന്റെ വളർച്ചയും, വർദ്ധനവും തടഞ്ഞു് മലമ്പനി മുതലായ രോഗം എന്നിവയിൽനിന്നു രക്ഷനേടാം. പരിസരങ്ങളിൽ മലിനജലം കെട്ടിനിൽക്കാതെ സൂക്ഷിച്ചും, കുഴികളിലുള്ള ജലത്തിൽ മണ്ണെണ്ണ ഒഴിച്ചു് അവയെ നശിപ്പിച്ചും, കുഴികളെ തിന്നുന്ന മത്സ്യങ്ങളെ ജലാശയങ്ങളിൽ വളർത്തിയും കൊതുകിന്റെ വർദ്ധനവു് തടയാവുന്നതാണ്. കൊതുകുവല ഉപയോഗിച്ചും കൊതുകിൽനിന്നു രക്ഷനേടാം. ഈച്ച വർദ്ധിക്കാതിരിക്കുവാൻ വീട്ടും പരിസരങ്ങളും എപ്പോഴും വൃത്തിയായി സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ആഹാരസാധനങ്ങളെല്ലാം മൂടി സൂക്ഷിക്കുകയും വിസർജ്ജ്യവസ്തുക്കളും മറ്റും കുഴിച്ചിടുകയും ചെയ്താൽ, ഈച്ചയെക്കൊണ്ടുള്ള ശല്യം കുറയുന്നതാണ്. ഏലികളെ നശിപ്പിച്ചു് പ്ലേഗുബാധയിൽനിന്നും രക്ഷപ്പെടാം. പകർച്ചവ്യാധികളുള്ള കാലങ്ങളിൽ ഓരോരുത്തരും അവരവരുടെ ശരീരം പ്രത്യേകം സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

രോഗനിരോധനശക്തി (Immunity)

രോഗാണുക്കളും തൊലിയിൽകൂടി പ്രവേശിക്കാതെ പുറം തൊലി തടയുന്നു. ഭക്ഷണപാനീയങ്ങളും വഴിയായി പ്രവേശിക്കുന്ന ചില രോഗബീജങ്ങളെ ആമാശയരസം നശിപ്പിക്കുന്നു. മറ്റു ചില രോഗാണുക്കളെ ശ്വേതാണുക്കളും നശിപ്പിക്കുന്നു അതുകൊണ്ടു് നമുക്കു് സാധാരണയായി രോഗം ബാധിക്കാതിരിക്കുന്നു.

എന്നാൽ ചിലപ്പോൾ ശരീരം ക്ഷീണിച്ചു്, ശ്വേതാണുക്കളും കുറവായിരിക്കുമ്പോൾ, ഏതെങ്കിലും ഒരു പകർച്ച

വ്യാധിയുടെ വളരെ അധികം രോഗാണുക്കൾ ഒന്നിച്ച് ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചാൽ, അവയോട് ഉടനെ എതിരിട്ട് അവയെ എല്ലാം നശിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ളശക്തി ശ്വേതാണുക്കൾക്കു ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. അപ്പോൾ രോഗാണുക്കൾ വളർന്ന് വർദ്ധിക്കുകയും വിഷങ്ങൾ (toxins) ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സമയത്തു് ശ്വേതാണുക്കൾ ഒരു പ്രതിദ്രവ്യം (Antibody) നിർമ്മിച്ച്, വിഷാംശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ഈ ശ്രമം ഫലിക്കാത്തപക്ഷം, രോഗാണുക്കൾ ക്രമേണ ശക്തിപ്പെടുകയും, രോഗം വർദ്ധിച്ച്, രോഗി മരിച്ചുപോകുന്നു. വിഷാംശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിച്ചാൽ, പ്രതിദ്രവ്യം ഉപയോഗിച്ച്, രോഗാണുക്കളേയും നശിപ്പിച്ച്, രോഗബാധ ഇല്ലാതാക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ രോഗത്തിൽനിന്നു് രക്ഷപ്പെട്ട ആളുടെ ശരീരത്തിൽ സാധാരണയായി കുറെ പ്രതിദ്രവ്യം ശേഷിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ, ഭാവിയിൽ ഈ ജാതി രോഗബീജങ്ങളും ധാരാളം അയാളുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചാലും, രോഗബാധയുണ്ടാകുന്നില്ല. ഇതിനു് രോഗനിരോധനശക്തി എന്നു പറയുന്നു. മസൂരി സന്നിപാതജ്വരം എന്നീ രോഗങ്ങളിൽനിന്നു് ഒരിക്കൽ രക്ഷപ്പെട്ടിട്ടുള്ളവർക്കു്, വീണ്ടും ഈ രോഗങ്ങൾ സാധാരണ ബാധിക്കാത്തതു്, അവരിൽ ഈ രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്ന പ്രതിദ്രവ്യമുള്ളതുകൊണ്ടാണു്. ഇങ്ങിനെ ചില രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കാതിരിക്കുവാനുള്ള രോഗനിരോധനശക്തി ശരീരം സ്വയം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

മസൂരിരോഗവും ഗോവസൂരിപ്രയോഗവും

വായുവിൽക്കൂടി സംക്രമിക്കുന്ന ഒരു ജാതി വൈറസ്സുകളാണു് ഭയങ്കര പകർച്ചവ്യാധിയായ മസൂരിരോഗത്തിനു

കാരണം. ഈ വൈറസ്സുകളേയും, അവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വിഷാംശങ്ങളേയും, എതിരിട്ടു നശിപ്പിക്കുന്നതിനു്, ശരീരത്തിൽ പ്രതിവിഷം (Antitoxin) എന്ന ഒരുതരം പ്രതിദ്രവ്യം ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രതിവിഷത്തിനു് രോഗാണുക്കളേയും വിഷാംശങ്ങളേയും നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിച്ചാൽ, രോഗി സുഖംപ്രാപിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ മസൂരിയിൽനിന്നു രക്ഷപ്പെട്ട ആളുടെ ശരീരത്തിൽ ധാരാളം പ്രതിവിഷം ശേഷിച്ചിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടു് അയാൾക്കു് മസൂരിരോഗനിരോധനശക്തി ഉണ്ടായിരിക്കും. മേലാൽ മസൂരിരോഗം അയാളെ ബാധിക്കാറില്ല. കുറേകാലികൂടുമ്പോൾ മസൂരിബാധിക്കാറുണ്ടു്. ആ രോഗത്തെ ഗോവസൂരി എന്നു പറയും. പശുക്കളെ കറക്കുന്നവരിലേക്കും അപകടകരമല്ലാത്ത ഈ ഗോവസൂരി വ്യാപിക്കാറുണ്ടു്. ഗോവസൂരി ബാധിച്ചു് സുഖംപ്രാപിച്ച മനുഷ്യർക്കു് സാക്ഷാൽ മസൂരി ബാധിക്കാറില്ല. ഈ തത്വം മനസ്സിലാക്കി ഇംഗ്ലീഷ് ഭിഷഗ്വരനായിരുന്ന എഡ്വേർഡ് ജന്നർ (1749–1823) എന്ന മഹാൻ പല പരീക്ഷണങ്ങളുംനടത്തി, മസൂരിരോഗബാധയിൽനിന്നു് മനുഷ്യരെ രക്ഷിക്കുവാൻ, ഗോവസൂരിപ്രയോഗം (Vaccination) ഫലപ്രദമാണെന്നു് 1796–ൽ കണ്ടുപിടിച്ചു. മസൂരിയുടെ ശക്തി കുറഞ്ഞ വൈറസ്സുകളെ പശുക്കളിൽ കുത്തിവച്ചു് അവയിൽ മസൂരി ബാധിപ്പിച്ചു്, അവയിലുണ്ടാകുന്ന കുരുക്കളിൽനിന്നു് പഴുപ്പെടുത്തു് ശുദ്ധിചെയ്തു് വാക്സിൻ (Vaccine) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഗോവസൂരിപ്രയോഗത്തിൽ വീര്യം കുറഞ്ഞ വൈറസ്സുകളുള്ള ഈ വാക്സിൻ മനുഷ്യരുടെ തൊക്കിനടിയിൽ കടത്തിവിടുന്നു. ഇതിന്റെഫലമായി പനി, തലവേദന, മുതലായ എല്ലാ മസൂരിരോഗലക്ഷണങ്ങളും ഉണ്ടാകുമെങ്കിലും, വാക്സിൻ വച്ച സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രമാണു് കുരുക്കളുണ്ടാകുന്നതു്. രോഗം

കാനമല്ലെങ്കിലും, ധാരാളം പ്രതിവിഷം ശരീരത്തിലുണ്ടാക്കുന്നു. ഈ പ്രതിവിഷം ശരീരത്തിൽ നിലനില്ക്കുന്ന രണ്ടോ, മൂന്നോ വർഷം മസൂരിരോഗനിരോധനശക്തി ശരീരത്തിലുണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് രണ്ടോ മൂന്നോ വർഷത്തിലൊരിക്കൽവീതം ഗോവസൂരിപ്രയോഗംനടത്തി, മസൂരിരോഗത്തിൽനിന്ന് രക്ഷനേടാവുന്നതാണ്. തൊലിയിൽ ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരെ ചെറിയ മുറിവുകളുണ്ടാക്കി, മുറിവുകളിൽ വാക്സിൻവച്ചാണ് ഗോവസൂരിപ്രയോഗം നടത്തുന്നത്.

സന്നിപാതജ്വരം, വിഷൂചിക, പ്ലേഗ് മുതലായ സാംക്രമികരോഗങ്ങളും പിടിപെടാതിരിക്കുവാൻ വാക്സിനേഷൻ നടത്തിവരുന്നു. നിർജ്ജീവമായ സന്നിപാതജ്വരാണുക്കളടങ്ങിയ വാക്സിൻ കുത്തിവച്ചാണ്, ശരീരത്തിനു് രോഗനിരോധനശക്തി ഉണ്ടാക്കുന്നത്. കുത്തിവയ്പിനുശേഷം നിരോധനശക്തി ഏകദേശം ഒരു കൊല്ലത്തോളം ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. നിർജ്ജീവമായതോ, വീര്യം വളരെ കുറഞ്ഞതോ ആയ അതാതു് രോഗത്തിന്റെ രോഗബീജങ്ങളെ കുത്തിവയ്ക്കുന്നതിനു വാക്സിനേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. പ്ലേഗ്, വിഷൂചിക എന്നീ രോഗങ്ങളോടു് എതിരിടുവാനുള്ള വാക്സിനുകളുണ്ട്. ഈ രോഗങ്ങളെസംബന്ധിച്ച നിരോധനശക്തി ആറുമാസംവീതംമാത്രമേ ശരീരത്തിലുണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു.

ടെറാനസ് (Tetanus) എന്ന മരണകരമായ രോഗത്തിന്റെ പ്രതിദ്രവ്യം തയ്യാറാക്കി രോഗികളിൽ കുത്തിവച്ചു് രോഗശമനമുണ്ടാക്കുന്നു. കുതിരയിലോ മുയലിലോ ടെറാനസ് രോഗബീജങ്ങളും ആദ്യം കുറഞ്ഞ അളവിലും, ക്രമേണ വർദ്ധിച്ച അളവിലും, ക്രമമായി കുത്തിവയ്ക്കുന്നു. അപ്പോൾ

അതിന്റെ ശരീരത്തിൽ രോഗബീജങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള പ്രതിദ്രവ്യമുണ്ടാകുന്നു. പ്രതിദ്രവ്യം അതിന്റെ രക്തത്തിലെ സീറത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാൽ, സീറം വേർതിരിച്ചെടുത്തു് തയ്യാറാക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഒരാളെ ടെറാനസ് ബാധിക്കുമ്പോൾ ഈ സീറം കുത്തിവയ്ക്കുന്നു. അങ്ങിനെ രോഗത്തെ എതിരിടുവാനുള്ള പ്രതിദ്രവ്യം ധാരാളം പെട്ടെന്നു ലഭിക്കുന്നതിനാൽ, രോഗം എളുപ്പം ഭേദമാകുന്നു. ഇതുപോലെ ഡിഫ്ത്തീരിയ (Diphtheria) ബാധിച്ച രോഗിയേയും, ആ രോഗത്തിന്റെ പ്രതിദ്രവ്യം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സീറം കുത്തിവച്ചു് രക്ഷിക്കാവുന്നതാണു്. രോഗം വരാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും ഈ വിധത്തിലുള്ള സീറം കുത്തിവച്ചുവരുന്നു.

പേപ്പട്ടി കടിച്ചവരിൽ പേപ്പട്ടിവിഷവാക്സിൻ കുത്തിവച്ചു് അനേകം ആളുകളെ പേപ്പട്ടിവിഷബാധയിൽനിന്നു രക്ഷിക്കുന്നുണ്ടു്. ഈ കുത്തിവയ്പുസമ്പ്രദായം കണ്ടുപിടിച്ചതു് ലൂയിപാസ്ചർ (Louis Pasteur) എന്ന മഹാനാണു് (1822–1895). രോഗാണുക്കൾ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു് വർദ്ധിക്കുന്നതിനാലാണു് പകർച്ചവ്യാധികൾ ഉണ്ടാകുന്നതെന്നും, തക്കതായ വാക്സിൻ തയ്യാറാക്കി കുത്തിവച്ചു് ചില രോഗങ്ങളെ തടയാമെന്നും, സീറം കുത്തിവച്ചു് ചില രോഗങ്ങളിൽനിന്നു രക്ഷനേടാമെന്നും, സ്ഥാപിച്ചതു് പാസ്ചറും മറ്റു ചില ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും നടത്തിയ അനവധി പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായിട്ടാണു്. ബാക്ടീരിയങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച ശാസ്ത്രത്തിന്റെ (Bacteriology) സ്ഥാപകരിൽ പ്രധാനിയാണു് പാസ്ചർ.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. മനുഷ്യർക്ക് പ്രയോജനമുള്ള ബാക്ടീരിയങ്ങളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.

2. മഹാമാരികളും സ്ഥാനികരോഗങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെന്തെല്ലാം ?

3. പകർച്ചവ്യാധികളും സംക്രമിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളും വിവരിക്കുക.

4. രോഗനിരോധനമാർഗ്ഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

5. ഗോവസൂരിപ്രയോഗം നടത്തുന്നതെങ്ങിനെ ? അതുകൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗമെന്ത് ?

6. രോഗനിരോധനശക്തി എന്നാൽ എന്ത് ? അതു ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങിനെ ?

7. സന്നിപാതജ്വരം ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ നടത്തുന്ന കുത്തിവയ്പു വിവരിക്കുക.

8. സീറം ഉപയോഗിച്ച് ടെറാങ്കസിൽനിന്നു രക്ഷപ്പെടുന്നതെങ്ങിനെ ?

9. കുറിപ്പെഴുതുക: (a) ബീജഗർഭകാലം (b) പ്രതിദ്രവ്യം (c) വാക്സീൻ (d) സീറം

10. എഡ്വേർഡ് ജന്നർ, ലൂയിപാസ്ചർ എന്നീ മഹാന്മാർ മനുഷ്യർക്കു ചെയ്ത പ്രധാന നന്മകളെന്തെല്ലാം ?

(c) ആഹാരവും ആരോഗ്യവും

നമ്മുടെ ആഹാരഘടകങ്ങളെപ്പറ്റിയും, ഓരോ പോഷകാംശത്തിന്റെ കുറവുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളെപ്പറ്റിയും പഠിച്ചുവല്ലോ. ശരിയായ ഭക്ഷണം വേണ്ടിടത്തോളം ലഭിക്കാതിരുന്നാൽ നമുക്കു പല രോഗങ്ങളും ബാധിക്കുന്നു. ആവശ്യാനുസരണം ഭക്ഷണം ലഭിക്കാതെ അനവധി ആളുകളും നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ, അമിതമായ ആഹാരം നിമിത്തം ചില ആളുകളും ദുരിതം അനുഭവിക്കുന്നു. ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിനു നമ്മുടെ ആഹാരത്തിൽ സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന പല പദാർത്ഥങ്ങളും, ജന്തുക്കളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന സാധനങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണു്. ശരീരം വളർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രായത്തിൽ വേണ്ടിടത്തോളം നിർമ്മാണഘടകങ്ങളുള്ള ഭക്ഷണം ലഭിക്കാതിരുന്നാൽ, ശരിയായ വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നതല്ല. ശരീരാധ്വാനം കൂടുതലുള്ളവർക്കു് ബുദ്ധികൊണ്ടുള്ള ജോലികളിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നവരേക്കാളും അധികം ഇന്ധനഭക്ഷ്യങ്ങളും ആവശ്യമാണു്. ഓരോ വ്യക്തിയ്ക്കും അയാളുടെ പ്രായം, ജോലി, ശരീരത്തിന്റെ തൂക്കം, ജീവിതരീതി മുതലായവ അനുസരിച്ചു്, വേണ്ട പോഷകാംശങ്ങളും, അടങ്ങിയ ഭക്ഷണമാണു ലഭിക്കേണ്ടതു്. അയാളുടെ ശരീരത്തിന്റെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനു് ആവശ്യമുള്ള പോഷകാംശങ്ങളും, ഭക്ഷണത്തിൽനിന്നു ലഭിക്കാത്തപക്ഷം അയാളുടെ ആരോഗ്യം നശിക്കുന്നു.

സമീകൃതാഹാരവും അതിന്റെ പ്രാധാന്യവും.
(Balanced diet—its importance)

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ മിതമായ അദ്ധ്വാനംചെയ്യുന്ന ഒരു കൃഷിക്കാരന്, ഭക്ഷണത്തിലെ മൂന്നു പ്രധാന ഘടകങ്ങളും താഴെപ്പറയുന്ന അളവിലാണ് ദിവസവും ലഭിക്കേണ്ടതെന്നു കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു.

മാംസ്യം	3—3½	ഔൺസ്	(90—100 ഗ്രാം)
സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങൾ	2½—3	,,	(80— 80 ,,)
ധാന്യകം	12—16	,,	(360—450 ,,)

ഈ തോതനുസരിച്ച് മൂന്നു ഘടകങ്ങളും അയാളുടെ ഓരോ നേരത്തെ ആഹാരത്തിലും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ അനുപാതത്തിലും അളവിലും ഉള്ള ഭക്ഷണത്തെ സമീകൃതാഹാരം അഥവാ സന്തുലിതാഹാരം എന്നു പറയുന്നു. നമുക്ക് പ്രകൃതിയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഭക്ഷണഘടകങ്ങളും ഏകദേശം ഈ തോതിലാണ് കാണുന്നതു്. ചുരുവിൻപാൽ സ്വതേ സമീകൃത ആഹാരമായതുകൊണ്ട്, അതുമാത്രം കഴിച്ച് രോഗബാധകൂടാതെ ജീവിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ പാലിൽ 86 ശതമാനത്തിലധികം വെള്ളമായതുകൊണ്ട്, വളരെ അധികം പാൽ ദിവസവും, കഴിച്ചാൽ മാത്രമെ വേണ്ടത്ര മാംസ്യവും സ്നേഹവും, ധാന്യകവും പാലിൽനിന്നു ലഭിക്കുകയുള്ളൂ. പാലിന്റെ വിലയും കൂടുതലാണ്.

മറ്റു ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഒന്നിലും ഈ തോതനുസരിച്ച് എല്ലാ ഘടകങ്ങളും കാണുന്നില്ല അതുകൊണ്ട് ഏതെ

കിലും ഒരു ഭക്ഷണസാധനംമാത്രം കഴിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാൽ ആവശ്യമുള്ള പോഷകാംശങ്ങളെല്ലാം വേണ്ട അനുപാതത്തിലും അളവിലും ലഭിക്കാത്തതുകൊണ്ട് ആരോഗ്യം നശിക്കുന്നു. നെല്ലരികൊണ്ടുണ്ടാക്കുന്ന ചോറ്, പച്ചഫാരങ്ങളും മുതലായവമാത്രം ഭക്ഷിച്ചുജീവിക്കുന്ന ഒരാൾക്ക് അരിയിൽ മാംസ്യവും സ്നേഹവും കുറവായതുകൊണ്ട് വേണ്ടിടത്തോളം മാംസ്യവും സ്നേഹവും ലഭിക്കുന്നില്ല. അരിയിൽ ധാരാളം ധാന്യകമുള്ളതുകൊണ്ട അയാൾക്ക് ആവശ്യത്തിലധികം ധാന്യകം ലഭിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഹോർമോന്ദ്രിയങ്ങളുടെ ജോലി വർദ്ധിക്കുന്നു ഇങ്ങിനെ ആരോഗ്യം നശിക്കാതിരിക്കുവാൻ അയാൾ അരിഭക്ഷണം കുറച്ചും മാംസ്യവും സ്നേഹവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മാംസം, മുട്ട, പാൽ, മത്സ്യം, പയറ്, പരിപ്പ്, ഉഴുന്ന്, നെയ്യ് മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങളും ശരിയായതോതിൽ ചേർത്തും ഭക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഇങ്ങനെ ശരീരത്തിനു ദിവസവും ആവശ്യമായ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളും, അവയുടെ മേല്പറഞ്ഞ അനുപാതത്തിലും അളവിലും അടങ്ങിയിരിക്കത്തക്കനിലയിൽ, പല ഭക്ഷണസാധനങ്ങളും തിരഞ്ഞെടുത്തു ചേർത്തുണ്ടാക്കുന്ന ഭക്ഷണമാണ് സമീകൃതാഹാരം.

പാല്

പശുവിൻപാലിൽ വൈറമിൻ A, B, C, D എന്നിവയും, കാത്സ്യം, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളുമുണ്ട്. ശരീരത്തിനു് ആവശ്യമായ അനുപാതത്തിൽ മാംസ്യം, സ്നേഹം, ധാന്യകം, എന്നിവയും പാലിലുള്ള

തിനാൽ, പശുവിൻപാൽ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ഉത്തമമായിട്ടുള്ളതാണു്. അതൊരു സമ്പൂർണ്ണാഹാരമാണു്. പശുവിൻപാലിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ കൊഴുപ്പും, ധാതുലവണങ്ങളും ആട്ടിൻപാലിലുമുണ്ടു്. എരുമപ്പാലിൽ കൊഴുപ്പും മാംസ്യവും വളരെ അധികമുണ്ടു്. പാൽ തൈരാക്കി അതിൽ നിന്നെടുക്കുന്ന കൊഴുപ്പാണു് വെണ്ണ. വെണ്ണ ഉരുക്കി നെയ്യുണ്ടാക്കുന്നു. പാലിൽനിന്നു് ലഭിക്കുന്ന തൈരും, മോരും, വെണ്ണയും, നെയ്യും ആരോഗ്യാഭിവൃദ്ധിക്കു് വളരെ നല്ല ആഹാരസാധനങ്ങളാണു്.

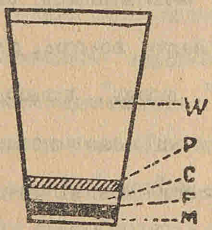


Fig. 80
പശുവിൻപാലിലെ ഘടകങ്ങളും

W.	ജലം	87 6%
P.	മാംസ്യം	3 3%
C.	ധാന്യകം	4 8%
F.	സ്നേഹം	3 6%
M.	ലവണങ്ങളും	0·7%

മുട്ട

കോഴി, താറാവു്, എന്നിവയുടെ മുട്ടകളും ധാരാളം പോഷകാംശങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആഹാരസാധനങ്ങളാണു്. ധാന്യകങ്ങളും ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇവ സമ്പൂർണ്ണാഹാരങ്ങളല്ല. മുട്ടയിൽ വൈറ്റമിൻ A, B, D, എന്നിവയും

കാത്സ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, ഇരുമ്പ് എന്നിവ അടങ്ങിയ ലവണങ്ങളുമുണ്ട്.

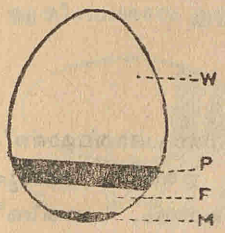


Fig. 81
കോഴിമുട്ടയുടെ ഘടകങ്ങളും

W.	ജലം	72·4%
P.	മാംസ്യം	13·3%
F.	സ്നേഹം	13·3%
M.	ലവണങ്ങളും	1·0%

നല്ലജാതി പശുക്കളേയും, കോഴികളേയും വളർത്തി പാൽ വ്യവസായവും, മുട്ടവ്യവസായവും, അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തിയാൽ, കുറെ ആളുകൾക്ക് തൊഴിലും ആദായവും ഉണ്ടാകുന്നതും, ജനങ്ങളുടെ ആരോഗ്യം വർദ്ധിക്കുന്നതുമാണ്.

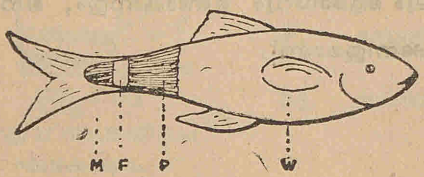
മാംസം

ആട്, മാട്, പന്നി, മാൻ, മുയൽ മുതലായ ജന്തുക്കളുടെയും കോഴി, താറാവ്, പ്രാവ് മുതലായ പക്ഷികളുടേയും മാംസമാണ് സാധാരണ ഭക്ഷണത്തിനു് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്. ധാന്യകം കുറവായതുകൊണ്ടു് സമ്പൂർണ്ണാഹാരമല്ലെങ്കിലും, മാംസത്തിൽ എളുപ്പം ഹേിച്ചു് ശരീരത്തിൽ ചേരുന്ന ധാരാളം മാംസ്യവും സ്നേഹവും ഉണ്ടു്. ആടിന്റെ മാംസ

ത്തിൽ 18 3 ശതമാനം മാംസ്യവും, 13.3 ശതമാനം സ്നേഹവും, 1 3 ശതമാനം ലവണങ്ങളും A, B, C എന്നീ വൈറ്റമിനുകളും ഉണ്ട്. ആട്ടിറച്ചി മറ്റു ജന്തുക്കളുടെ മാംസത്തേക്കാൾ എളുപ്പം ദഹിക്കുന്നു.

മത്സ്യം.

മത്സ്യവും മാംസ്യം ധാരാളമുള്ള ഒരു ഭക്ഷണപദാർത്ഥമാണ്. ഇതിൽ വൈറ്റമിൻ Aയും, Bയും, Dയും ഉണ്ട്. മത്സ്യം മാംസത്തേക്കാൾ വേഗം ദഹിക്കുന്നതുകൊണ്ടും, അതിനു് മാംസത്തേക്കാൾ വില കുറവായതുകൊണ്ടും, ഭക്ഷണത്തിൽ മാംസ്യത്തിന്റെ കുറവു നികത്തുവാൻ പറ്റിയ ഭക്ഷണപദാർത്ഥമാണ്. മത്സ്യത്തിൽ 21 ശതമാനം മാംസ്യവും, 1.5 ശതമാനം സ്നേഹവും, 1.5 ശതമാനം ലവണങ്ങളും ഉണ്ട്. ശ്രാവ്, കോഡ്, എന്നീ കടൽമത്സ്യങ്ങളിൽനിന്നു് പോഷകാംശങ്ങളും ജീവകങ്ങളും ധാരാളമുള്ള മീനെണ്ണകൾ എടുക്കുന്നു.



W.	ജലം	76%
P.	മാംസ്യം	21%
F.	സ്നേഹം	1 5%
M.	ലവണം	1 5%

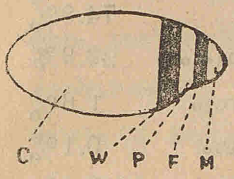
Fig. 82

മത്സ്യത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ.

ധാന്യങ്ങൾ.

അരി, ഗോതമ്പ്, ചോളം, പഞ്ഞപ്പുല്ല് മുതലായ ധാന്യങ്ങളാണു് ഭക്ഷണാവശ്യത്തിനു് അധികം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്. ധാന്യകമാണു് ഇവയിലെ പ്രധാന ഭക്ഷണഘടകം.

ധാന്യങ്ങളുടെ തവിടിൽ വൈറമിൻ Bയും, ചില ലവണങ്ങളും ഉണ്ട്. തവിട്ടുകളയാത്ത അരി ഉപയോഗിച്ചാൽ, ഇവയും നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഗോതമ്പിൽ നെല്ലരിയിലുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ മാംസ്യം ഉണ്ട്.



C.	ധാന്യകം	77.6%
W.	ജലം	12 5%
P.	സ്നേഹം	8 5%
F.	സ്നേഹം	0 6%
M.	ലവണങ്ങളം	0 8%

Fig. 83

നെല്ലരിയിലെ പോഷകഘടകങ്ങളും.

സൂപങ്ങളും (Pulses)

പയർ, ഉഴുന്ന്, മുതിര, അമര മുതലായ പയറുവർഗ്ഗത്തിലെ സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുകളെയാണ് സൂപങ്ങളും എന്നു പറയുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഏറ്റവും അധികം മാംസ്യം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു സൂപങ്ങളിലാണ്. മാംസം, മത്സ്യം എന്നിവയിലെ മാംസ്യങ്ങളെപ്പോലെ, സൂപങ്ങളിലെ മാംസ്യം നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ എളുപ്പം ദഹിക്കുന്നില്ല. സൂപങ്ങളിൽ വൈറമിൻ Aയും, Bയും ഉണ്ട്.

പയറിലെ പോഷക ഘടകങ്ങളും.

ധാന്യകം	56.6%
മാംസ്യം	19.7%
ജലം	20.5%
സ്നേഹം	1.1%
ലവണം	2.1%

കിഴങ്ങുകഠം.

മരച്ചീനി (കപ്പ), ഉരുളക്കിഴങ്ങു്, ചേന, ചേമ്പു് എന്നിവയിൽ ധാന്യകമാണു് പ്രധാനമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു്.

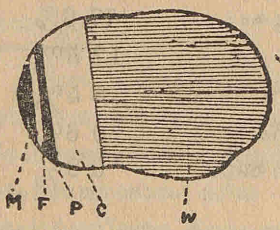


Fig. 84

ഉരുളക്കിഴങ്ങിലെ പോഷക ഘടകങ്ങൾ.

W.	ജലം	74.8%
C.	ധാന്യകം	22.9%
P.	മാംസ്യം	1.6%
F.	സ്നേഹം	0.1%
M.	ലവണം	0.6%

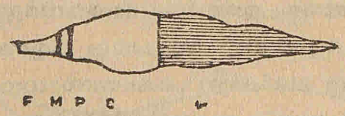


Fig. 85.

മരച്ചീനിയിലെ പോഷകഘടകങ്ങൾ

C.	ധാന്യകം	38.8%
W.	ജലം	59 4%
P.	മാംസ്യം	0.7%
M.	ലവണം	1.0%
F.	സ്നേഹം	0.2%

പച്ചക്കറികളും പഴങ്ങളും.

പച്ചക്കറികളിൽ പലതരം ധാതുലവണങ്ങളും A, B, C എന്നീ വൈറമിനുകളുമാണു് അധികമുള്ളതു്. പഴങ്ങളിൽ വൈറമിൻ Cയും പഞ്ചസാരയും ലവണങ്ങളും ആണു് പ്രധാനമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു്.

ഭക്ഷണത്തിന്റെ അളവു് (Caloric Value of food).

ഇന്ധനഭക്ഷ്യങ്ങളായ ധാന്യകങ്ങളും, സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളും, ഫോസ്ഫറസിനും ആഗിരണത്തിനും ശേഷം, ഓക്സിജനുമായി

ചേരുമ്പോൾ ശരീരത്തിൽ ഊർജ്ജം പുറപ്പെട്ടുവിക്കുന്നു. അവയിൽ നിന്നു ശരീരത്തിനു ലഭിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവിനെ അനുസരിച്ചാണു് അവയുടെ പ്രാധാന്യം. ഈ അളവിനു് ഊർജ്ജമാനം (energy value) എന്നു പറയുന്നു. മാംസ്യങ്ങളും ശരീരത്തിന്റെ നിർമ്മാണത്തിനു ആവശ്യമായ ഘടകമായതുകൊണ്ടു്, സാധാരണയായി ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും അതിന്റെ കേടുപാടുകൾ നീക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിച്ചതിനു ശേഷമുള്ള മാംസ്യങ്ങളാണു് ഊർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്. എല്ലാ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളുടേയും ഊർജ്ജമാനം ഒരുപോലെ അല്ല. ഓരോ ഘടകത്തിന്റെ ഊർജ്ജമാനം അളന്നു് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണു്. ഓരോ ഘടകവും ഓക്സിജനുമായി ചേരുമ്പോൾ, അതായതു് അതിനു ജാരണം ഭവിക്കുമ്പോൾ, അതു് പുറപ്പെട്ടുവിക്കുന്ന ചൂടിന്റെ അളവെടുത്തു ആ ചൂടിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണു് ഊർജ്ജമാനം കണക്കാക്കുന്നതു്. കലോറി (Calorie) എന്ന ഏകകം ഉപയോഗിച്ചാണു് ചൂടു് അളക്കുന്നതു്. 1 ഗ്രാം വെള്ളത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് ഒരു ഡിഗ്രി (സെൻറിഗ്രേഡ്) ഉയർത്തുന്നതിനു വേണ്ടിവരുന്ന ചൂടിനു ഒരു കലോറി ചൂടു് എന്നു പറയുന്നു.

ജാരണമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഒരു ഗ്രാം ധാന്യകം ഉദ്ദേശം 4·1 കലോറി ചൂടു ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടു്, ധാന്യകത്തിന്റെ ഊർജ്ജമാനം 4·1 കലോറിയാണു്. ഒരു ഗ്രാം സ്നേഹത്തിന്റെ ഊർജ്ജമാനം 9·3 കലോറിയാണു്. ധാന്യകങ്ങളും വേഗം ദഹിക്കുകയും അവയിലുള്ള ഊർജ്ജം മുഴുവനും ശരീരത്തിനു

ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് ധാന്യകങ്ങളാണ് ഇന്ധന ഭക്ഷ്യങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ഉത്തമമായവ. എങ്കിലും ധാന്യകങ്ങളിൽ ഉള്ളതിന്റെ ഇരട്ടിയിലധികം ഊഷ്മാവ് സ്നേഹദ്രവ്യങ്ങളിലുണ്ട്. ഓക്സിജനുമായി സംയോജിക്കുന്ന ഒരു ഗ്രാം മാംസ്യത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 4·1 കലോറിയാണ്.

തെക്കെ ഇൻഡ്യയിൽ മിതമായ ജോലിചെയ്തു ജീവിക്കുന്ന പ്രായപൂർത്തിവന്ന ഒരു കർഷകനു് ദിവസം ചുരുങ്ങിയതു് 90 ഗ്രാം മാംസ്യവു, 80 ഗ്രാം സ്നേഹവും, 360 ഗ്രാം ധാന്യകവും ആവശ്യമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കിയല്ലൊ. അയാളുടെ ആഹാരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് ഇങ്ങനെ കണക്കാക്കാം.

മാംസ്യം	90 ഗ്രാം × 4·1 =	369 കലോറി.
സ്നേഹം	80 ഗ്രാം × 9·3 =	744 ,,
ധാന്യകം	360 ഗ്രാം × 4·1 =	1476 ,,
	ആകെ	= 2589

അയാൾക്കു് ഏകദേശം 2600 കലോറി ഊഷ്മാവുള്ള പ്രധാന ഭക്ഷണഘടകങ്ങളും മേൽപ്പറഞ്ഞതോതിൽ ലഭിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ 2600 കലോറി അയാളുടെ ആഹാരമാനമാണ്. ആഹാരമാനവും ഭക്ഷണഘടകങ്ങളുടെ അനുപാതവും, പ്രായം, അദ്ധ്വാനം, സ്ത്രീപുരുഷഭേദം, കാലാവസ്ഥ എന്നിവ അനുസരിച്ചു വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. സമീകൃതാഹാരം എന്നാൽ എന്ത്?
2. നമ്മുടെ നാട്ടിലെ സാധാരണക്കാരുടെ ഭക്ഷണം എങ്ങിനെ സമീകൃതമാക്കാം?
3. പശുവിൻപാൽ ഉത്തമാഹാരമാണെന്നു പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
4. മുട്ട, മാംസം, മത്സ്യം എന്നിവയ്ക്കുള്ള പ്രാധാന്യമെന്ത്?
5. നെല്ലരിയിലുള്ള ഭക്ഷണഘടകങ്ങളും ഏതെല്ലാം? അതുപയോഗിക്കേണ്ടതെങ്ങിനെ?
6. കലോറിമാനം എന്നാൽ എന്ത്?
7. ആഹാരമാനം കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങിനെ?

COVER PRINTED BY THE S.G.P. AT THE GOVERNMENT PRESS, TRIVANDRUM, 1961.