അടിസ്ഥാനശാസ്ത്രം

ഭാഗം - 1

സ്റ്റാൻഡേർഡ് VIII

കേരളസർക്കാർ
വിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം
2015

JT 253-1/Basic Sci (M)- 8

ദേശീയഗാനം

ജനഗണമന അധിനായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ,
പഞ്ചാബസിന്ധു ഗുജറാത്ത മറാഠാ
ദ്രാവിഡ ഉത്ക്കല ബംഗാ,
വിന്ധ്യഹിമാചല യമുനാഗംഗാ,
ഉച്ഛല ജലധിതരംഗാ,
തവശുഭനാമേ ജാഗേ,
തവശുഭ ആശിഷ മാഗേ,
ഗാഹേ തവ ജയ ഗാഥാ
ജനഗണമംഗലദായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ,
ജയഹേ, ജയഹേ, ജയഹേ,
ജയ ജയ ജയ ജയഹേ!

പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എന്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എന്റെ സഹോദരീ സഹോദരന്മാരാണ്.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തെ സ്നേഹിക്കുന്നു; സമ്പൂർണവും വൈവിധ്യപൂർണവുമായ അതിന്റെ പാരമ്പര്യത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.

ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi

© Department of Education, Government of Kerala

പ്രിയപ്പെട്ട വിദ്യാർഥികളേ,

ചുറ്റുപാടുകൾ നിരീക്ഷിക്കാനും ലളിതമായ പരീക്ഷണങ്ങളിലും അന്വേഷണപ്രവർത്തനങ്ങളിലും ഏർപ്പെടാനും മുൻ ക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾക്ക് അവസരം ലഭിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ ചിട്ടയായി രേഖപ്പെടുത്താനും ചർച്ചയിലൂടെയും വിശകലനത്തിലൂടെയും ആശയങ്ങൾ സ്വാംശീകരിക്കാനും ക്ലാസ്റൂം പ്രവർത്തനങ്ങൾ സഹായകമായിട്ടുണ്ടാവും. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി ബോധ്യപ്പെടുന്നതോടൊപ്പം അവ നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോഗിക്കാനുള്ള ശേഷിയും ആർജിക്കാനുള്ള ഈ ശ്രമങ്ങൾക്ക് തുടർച്ച ഉണ്ടാവണം. ഒപ്പം പരിസ്ഥിതിസൗഹാർദപരമായ കാഴ്ചപ്പാടും രൂപപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. ഇതെല്ലാം കഴിവതും നേരിട്ടുള്ള അനുഭവങ്ങളിലൂടെയും അന്വേഷണങ്ങളിലൂടെയും തിരിച്ചറിവുകളിലൂടെയുമാകണം. അതിന് ഉതകും വിധമാണ് ഈ പാഠപുസ്തകത്തിലെ ആശയങ്ങൾ അവതരിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത്.

ആശയഗ്രഹണത്തിന് സഹായകമായ പരീക്ഷണങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും വിശദീകരണങ്ങളുമാണ് പുസ്തകത്തിലുള്ളത്. സാഹചര്യവും സാധ്യതകളുമനുസരിച്ച് ഉചിതമായ മറ്റു പ്രവർത്തനങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി പഠനം കൂടുതൽ രസകരമാക്കാനും അവസരങ്ങളുണ്ട്. ചിന്തിച്ചും ചോദ്യം ചെയ്തും ആശയങ്ങളെ വിമർശനാത്മകമായി സമീപിച്ചും അധ്യാപകരോടും സഹപാഠികളോടുമൊപ്പം അന്വേഷിച്ചും കണ്ടെത്തിയും മുന്നേറാം. ഇങ്ങനെ പഠനം ആനന്ദകരമായ അനുഭവമാക്കാൻ നിങ്ങൾക്ക് കഴിയും.

ആശംസകളോടെ,

ഡോ. എസ്. രവീന്ദ്രൻനായർ
ഡയറക്ടർ
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

പാഠപുസ്തകരചന

ശില്പശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

എമേഴ്സൺ എഫ്.
GGHS, ചവറ, കൊല്ലം

സതീഷ് ആർ.
GHSS അഞ്ചൽ വെസ്റ്റ്, കൊല്ലം

ഷജിൽ യു.കെ.
GGHSS, ബാലുശ്ശേരി, കോഴിക്കോട്

നിസാർ അഹമ്മദ് എം.
GHSS വെഞ്ഞാറമൂട്, തിരുവനന്തപുരം

റഷീദ് ഓടക്കൽ
GVHSS കൊണ്ടോട്ടി, മലപ്പുറം

വിനീഷ് ടി.വി.
GHS ചേനാട്, വയനാട്

പി.ഡി. ബേബി
ഹെഡ്മാസ്റ്റർ, St. Antony's HSS, മുത്തോലി, പാലാ

ഗോപാലൻ എൻ.കെ.
എച്ച്.എസ്.എ. (റിട്ട.), KKMGVHSS വടകര

ഉണ്ണികൃഷ്ണൻ ടി.ഐ.
ഹെഡ്മാസ്റ്റർ (റിട്ട.), AKKRHS for Boys, കോഴിക്കോട്

പ്രദീപ്കുമാർ കെ.വി.
മൂത്തേടത്ത് HSS, തളിപ്പറമ്പ്, കണ്ണൂർ

പ്രേമചന്ദ്രൻ കെ.വി.
GHSS, മണിയൂർ, വടകര, കോഴിക്കോട്

സജികുമാർ കെ.ജി.
GV & HSS for Girls, മണക്കാട് തിരുവനന്തപുരം

സുരേഷ്കുമാർ കെ.
AMHSS, തിരുമല, തിരുവനന്തപുരം

ബാബു പയ്യത്ത്
ബി.പി.ഒ, BRC കോഴിക്കോട്

മുഹമ്മദ് അബ്ദുൽനാസർ
മാസ്റ്റർ ട്രെയ്നർ, ഐ.ടി @ സ്കൂൾ

സന്തോഷ്കുമാർ വി.ജി.
BYKVHSS, വളവന്നൂർ, മലപ്പുറം

ഡോ. വിഷ്ണു വി.എസ്.
അസി. പ്രൊഫസർ, കോളേജ് ഓഫ് എൻജിനിയറിങ്, തിരുവനന്തപുരം

സദാനന്ദൻ സി.
പന്തീരാങ്കാവ് HSS, കോഴിക്കോട്

മുഹമ്മദ് റാഫി സി.
ഗവ. ടെക്നിക്കൽ HS, നരുവമ്പ്രം, കണ്ണൂർ

ഷാബു ഇസ്മായിൽ
PMSAVHSS ചാപ്പനങ്ങാടി, മലപ്പുറം

കെ.ടി. മനോജ്
CBHSS വള്ളിക്കുന്ന്, മലപ്പുറം

ഹസൻ സി.സി.
MMVHSS പരപ്പിൽ, കോഴിക്കോട്

പ്രീതി കെ.എ.
SHS മണ്ണാർക്കാട്, പാലക്കാട്

വിദഗ്ധർ

പ്രൊഫ. ശിവശങ്കരപ്പിള്ള
ഹെഡ് (റിട്ട.),ഡിപാർട്ട്മെന്റ് ഓഫ് ഫിസിക്സ്, വിമെൻസ് കോളേജ് തിരുവനന്തപുരം

ഡോ. എസ്. മോഹനൻ
റീഡർ & ഹെഡ് (റിട്ട.), ഡിപാർട്ട്മെന്റ് ഓഫ് ഫിസിക്സ്, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ് തിരുവനന്തപുരം

പോൾ പി.ഐ.
അസോ. പ്രൊഫസർ, മാർ ഇവാനിയോസ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

ഡോ. അലാവുദ്ദീൻ എം.
പ്രിൻസിപ്പൽ (റിട്ട.), ഗവ. കോളേജ്, എലേരിത്തട്ട്

സെബാസ്റ്റ്യൻ ലൂക്കോസ് ടി.ജെ
സെല. ഗ്രേഡ് ലക്ചറർ (റിട്ട.), യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

ഡോ. എൻ. രതീഷ്
അസി. പ്രൊഫസർ, എസ്.എൻ. കോളേജ്, കൊല്ലം

ചിത്രകാരന്മാർ

മുസ്തജിബ് ഇ.സി.
എം.എം.ഇ.ടി.എച്ച്.എസ്, മേൽമുറി

നൗഷാദ് വെള്ളലശ്ശേരി
ഗണപത് എ.യു.പി.എസ്, കിഴിശ്ശേരി

മുഹമ്മദ്ഷമീം
വി.എ.യു.പി.എസ്, കാവനൂർ

ലോഹിതാക്ഷൻ
അസീസി ബധിരവിദ്യാലയം, മലാപ്പറമ്പ്

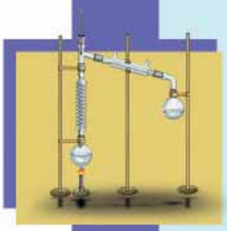
വിശ്വനാഥൻ പി.
ഡി.ഡി.ഇ. ഓഫീസ്, മലപ്പുറം

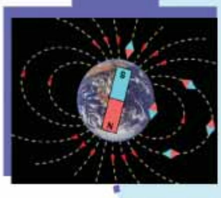
അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

ഡോ. ആൻസി വർഗീസ്
റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

ഉള്ളടക്കം

1. കുഞ്ഞറയ്ക്കുള്ളിലെ ജീവരഹസ്യങ്ങൾ 07
2. കോശജാലങ്ങൾ 22
3. വീണ്ടെടുക്കാം വിളനിലങ്ങൾ .. 35
4. പദാർഥസ്വഭാവം 53
5. പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാനഘടകങ്ങൾ 68
6. രാസമാറ്റങ്ങൾ 80
7. ലോഹങ്ങൾ 91
8. അളവുകളും യൂണിറ്റുകളും ... 103
9. ചലനം 117
10. ബലം 132
11. കാന്തികത 145





ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി ചില മുദ്രകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

അധികവായനയ്ക്ക്
(വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

ആശയവ്യക്തത വരുത്തുന്നതിന് ICT സാധ്യത

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

വിലയിരുത്താം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

അധ്യായം

1

കുഞ്ഞറയ്ക്കുള്ളിലെ ജീവരഹസ്യങ്ങൾ

ബെല്ലടിച്ചു; ജീവശാസ്ത്രം പിരീഡാണ്.

ലീഡർ മനു വരാന്തയിലേക്ക് എത്തിനോക്കി അറിയിച്ചു:

"ടീച്ചർ വരുന്നുണ്ട്. കൈയിൽ എന്തൊക്കെയോ സാധനങ്ങളുമുണ്ട്."

ടീച്ചർ അങ്ങനെയാണ്. എപ്പോഴും കൈയിൽ എന്തെങ്കിലുമൊക്കെ സാമഗ്രികൾ കാണും. ഇന്ന് എന്തായിരിക്കും കൊണ്ടുവരുന്നത്? എല്ലാവർക്കും ആകാംക്ഷയായി.

ടീച്ചർ ക്ലാസിലെത്തിയതും രഹന വിളിച്ചുപറഞ്ഞു:

"ഇത് എനിക്കറിയാം. മൈക്രോസ്കോപ്പല്ലേ!
മറ്റേ കൈയിൽ എന്താ ടീച്ചറേ?"

"പറയാം.."

ടീച്ചർ മൈക്രോസ്കോപ്പ് മേശപ്പുറത്തു വച്ചു.
എന്നിട്ട് കൈയിലിരുന്ന വസ്തുക്കൾ മീനുവിന് കൊടുത്തു.

"ഇത് വാഴയുടെ വേരല്ലേ ടീച്ചറേ?"

"അതെ. എല്ലാ ജീവികളുടെയും ശരീരഭാഗങ്ങൾ നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത് കോശങ്ങൾ കൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ഇന്നു നമുക്ക് വാഴയുടെ വേരിലെ കോശങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കാം. അതിനാണ് ഈ മൈക്രോസ്കോപ്പ്. ഉള്ളിയിലെ കോശങ്ങളെ നിരീക്ഷിച്ചത് ഓർമ യുണ്ടല്ലോ? അതുപോലെ വാഴയുടെ വേരിലെ കോശങ്ങളും നിരീ ക്ഷിക്കാൻ വേണ്ട ക്രമീകരണം ഒരുക്കണം. അതിനുവേണ്ട സാമഗ്രിക ളെല്ലാം ഈ ബോക്സിലുണ്ട്. ആരാണിത് ചെയ്യുക?"

"ഞാൻ ചെയ്യാം ടീച്ചറേ". മനു ഉത്സാഹത്തോടെ മുന്നോട്ട് വന്നു.

ബ്ലേഡ് കൊണ്ട് വേരിന്റെ ഛേദമെടുത്ത്, സ്ലൈഡിൽ വച്ച്, മൈക്രോ സ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കി.....

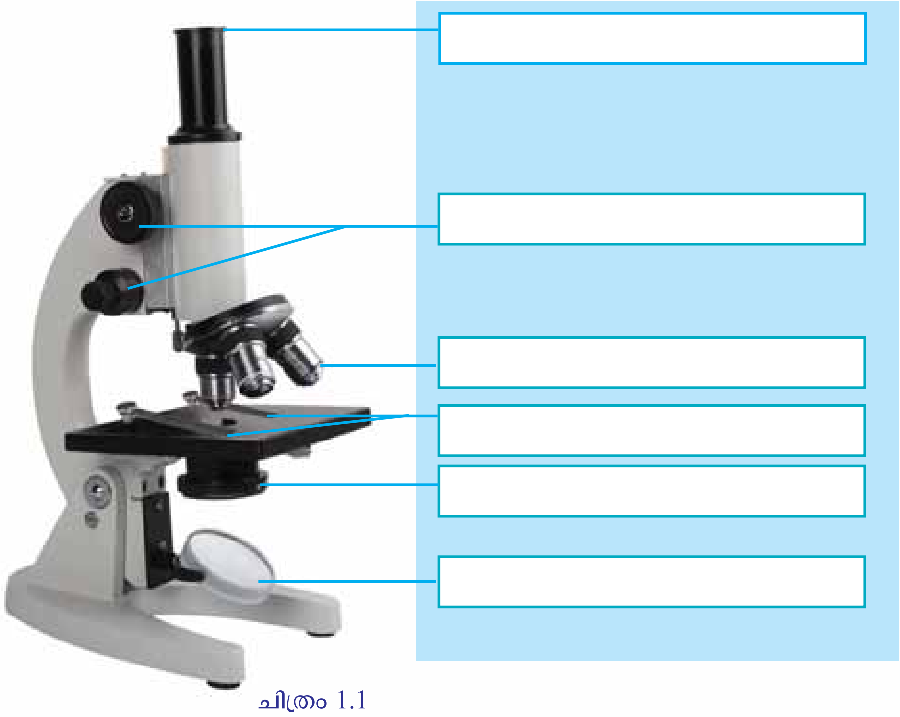
ഒന്നും കാണാനാവുന്നില്ല! മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ നോബ് വീണ്ടും തിരിച്ചുനോക്കി. ഒടുവിൽ നിരാശയോടെ പറഞ്ഞു:

"ഇല്ല ടീച്ചറേ, ഒരു രക്ഷയുമില്ല. ഒന്നും കാണുന്നില്ല."

മനുവിന്റെ ശ്രമം പരാജയപ്പെട്ടത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കാം? നിങ്ങൾക്ക് മനു വിനെ സഹായിക്കാനാവുമോ? അതിന് മൈക്രോസ്കോപ്പ് കൈകാര്യം ചെയ്യാനും നിരീക്ഷണവസ്തു തയാറാക്കാനും അറിയേണ്ടേ?

നമുക്ക് മൈക്രോസ്കോപ്പിനെ ഒന്ന് അടുത്തു പരിചയപ്പെട്ടാലോ. അധ്യാപ കന്റെ സഹായത്തോടെ മൈക്രോസ്കോപ്പ് നിരീക്ഷിച്ച് താഴെപ്പറയുന്ന ഭാഗ ങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗവും തിരിച്ചറിയൂ.

- ഐപീസ്
- നോബുകൾ
- ഒബ്ജക്ടീവ് ലെൻസ്
- സ്റ്റേജും ക്ലിപ്പും
- കണ്ടൻസർ
- മിറർ



ചിത്രം 1.1
കോംപൗണ്ട് മൈക്രോസ്കോപ്പ്

വസ്തുക്കളെ വലുതാക്കിക്കാണിക്കലാണല്ലോ മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ ധർമം. ഇതിനായി മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ ലെൻസുകൾ ഘടിപ്പിച്ചി ട്ടുണ്ട്. ആ ഭാഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

•

•

ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ലെൻസുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന മൈക്രോ സ്കോപ്പുകളെ കോംപൗണ്ട് മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾ (Compound microscope) എന്നാണ് പറയുന്നത് (ചിത്രം 1.1).

ചുവടെ നൽകിയ കുറിപ്പ് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശക ലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

മൈക്രോസ്കോപ്പിലെ പ്രകാശക്രമീകരണം

മൈക്രോസ്കോപ്പിലെ സ്റ്റേജിനു താഴെയായി ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഗം നിരീക്ഷണവസ്തുവിലേക്ക് പ്രകാശം പ്രതിപതിപ്പിക്കാനു ള്ളതാണ്. ഒരു ലോഹവളയത്തിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഈ ക്രമീക രണത്തിന് രണ്ടു തലങ്ങളാണുള്ളത്. സൂര്യപ്രകാശം പ്രതിപതി പ്പിക്കുന്നതിനുള്ള സമതലദർപ്പണവും (Plane mirror) കൃത്രിമ പ്രകാ ശം പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള കോൺകേവ്ദർപ്പണവും (Concave mirror). സ്റ്റേജിന്റെ അടിഭാഗത്ത് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കണ്ടൻസറിലെ ലെൻസ് പ്രകാശത്തെ നിരീക്ഷണവസ്തുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. കണ്ടൻസറിന്റെ ഭാഗമായ ഡയഫ്രം (Diaphragm) പ്രകാശതീവ്രത ക്രമീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ ദർപ്പണം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതെന്തിനാണ്?
- നിരീക്ഷണവസ്തു വയ്ക്കാൻ ഗ്ലാസ് കൊണ്ടു നിർമിച്ച സ്ലൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

മൈക്രോസ്കോപ്പിനെ സംബന്ധിച്ച അടിസ്ഥാനവസ്തുതകൾ മന സ്സിലാക്കിയല്ലോ. പരിശീലനത്തിലൂടെ മാത്രമേ മൈക്രോസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ കൃത്യത കൈവരിക്കാനാവൂ. നിങ്ങളുടെ സയൻസ് ലാബിൽ ലഭ്യമായ പെർമനന്റ് സ്ലൈഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് മൈക്രോസ്കോപ്പ് ക്രമീകരിക്കാൻ പഠിക്കൂ.

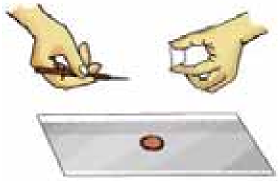
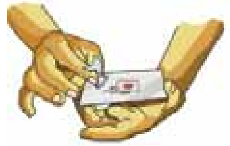
നിരീക്ഷണവസ്തു തയാറാക്കാം

നിരീക്ഷണവസ്തു തയാറാക്കൽ സൂക്ഷ്മതയും ക്ഷമയും ഏറെ ആവ ശ്യമുള്ള പ്രവർത്തനമാണ്. സസ്യകോശങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കാൻ സ്ലൈഡ് തയാറാക്കുന്നതിനുള്ള ഘട്ടങ്ങൾ ചിത്രീകരണത്തിൽ നൽകി യതു നോക്കൂ. ഇപ്രകാരം വാഴയുടെ വേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദ മെടുത്ത് (Cross section) സ്ലൈഡ് തയാറാക്കൂ.

ആവർധനശേഷി
(Magnification power)

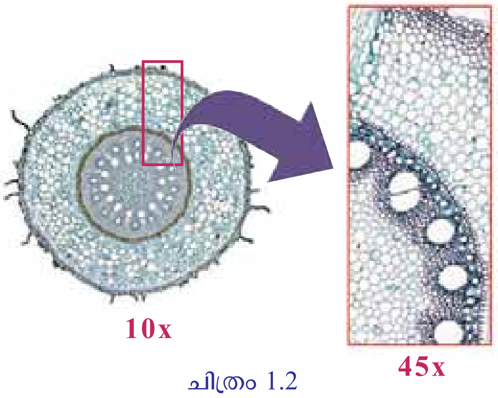
ഒബ്ജക്ടീവ് ലെൻസുകളുടെ ആവർധനശേഷി 10x, 45x, എന്നി ങ്ങനെ രേഖപ്പെടുത്തിയിരി ക്കുന്നു. ഐപീസിലും ഇത്തര ത്തിലുള്ള രേഖപ്പെടുത്തൽ കാണാം. ഒബ്ജക്ടീവിലും ഐപീസിലുമുള്ള സംഖ്യകളുടെ ഗുണനഫലമാണ് മൈക്രോ സ്കോപ്പിന്റെ ആവർധനശേഷി.

നിരീക്ഷണവസ്തു തയാറാക്കൽ

ഘട്ടം 1 നിരീക്ഷിക്കാനുള്ള വസ്തുവിലെ ജലാംശം നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാൻ പെട്രിഡിഷിലെ ജലത്തിൽ ഇടുക.	**ഘട്ടം 2** നിരീക്ഷിക്കാനുള്ള വസ്തുവിന്റെ കുറുകെയുള്ള നേർത്ത ഛേദങ്ങളെടുക്കുക.	**ഘട്ടം 3** ഛേദങ്ങൾ ബ്രഷ് ഉപയോഗിച്ച് വാച്ച് ഗ്ലാസിലെ ജലത്തിലേക്കു മാറ്റുക.	**ഘട്ടം 4** ഏറ്റവും കട്ടി കുറഞ്ഞതും പൂർണമായതുമായ ഛേദങ്ങളെ മറ്റൊരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ എടുത്തിട്ടുള്ള സ്റ്റെയിനിൽ ഇടുക.
ഘട്ടം 5 നിരീക്ഷണവസ്തു ഉണങ്ങിപ്പോകാതിരിക്കാനായി ഒന്നോ രണ്ടോ തുള്ളി ഗ്ലിസറിൻ സ്ലൈഡിൽ ഇറ്റിക്കുക.	**ഘട്ടം 6** നിറംപിടിച്ച ഛേദത്തെ ശുദ്ധജലത്തിൽ കഴുകിയ ശേഷം സ്ലൈഡിലെ ഗ്ലിസറിനിൽ വയ്ക്കുക.	 **ഘട്ടം 7** വായുകുമിളകൾ കടക്കാത്ത വിധം നീഡിലിന്റെ സഹായത്താൽ കവർ ഗ്ലാസ്കൊണ്ട് മൂടുക.	 **ഘട്ടം 8** അധികമുള്ള ഗ്ലിസറിൻ ടിഷ്യുപേപ്പർകൊണ്ട് തുടച്ചുമാറ്റുക.

ചിത്രീകരണം 1.1

നിങ്ങൾ തയാറാക്കിയ സ്ലൈഡ് മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ വച്ച് നിരീക്ഷിക്കൂ. മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ 10x, 45x ലെൻസുകൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ആവർധനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം മനസ്സിലാക്കൂ.



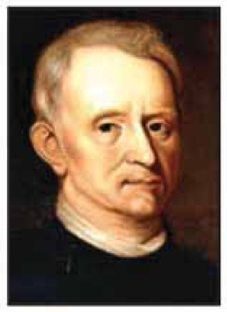
ചിത്രം 1.2

പ്രവർത്തനക്കുറിപ്പിന്റെ മാതൃക	
ലക്ഷ്യം	:
ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ	:
പ്രവർത്തനക്രമം	:
നിരീക്ഷണം	:
നിഗമനം	:

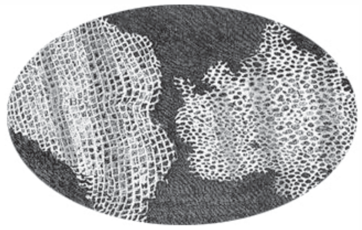
ശാസ്ത്രപ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനോടൊപ്പം രേഖപ്പെടുത്തലുകളും പ്രധാനമാണ്. നൽകിയിരിക്കുന്ന മാതൃകയനുസരിച്ച് ഓരോ പ്രവർത്തനഘട്ടവും ഉൾപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ പ്രവർത്തനക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

കോശത്തെ കണ്ടെത്തുന്നു

ലളിതമായ ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ സഹായത്താൽ ആദ്യമായി കോശങ്ങളെ നിരീക്ഷിച്ചത് **റോബർട്ട് ഹുക്ക്** എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. കോർക്കിന്റെ ഛേദം മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ചപ്പോൾ കണ്ട ചെറിയ അറകളെ അദ്ദേഹം സെൽ (Cell) എന്നു വിശേഷിപ്പിച്ചു.



റോബർട്ട് ഹുക്ക്

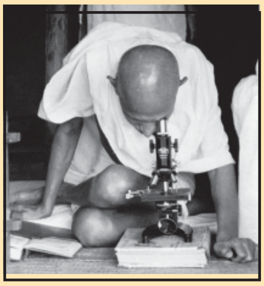


റോബർട്ട് ഹുക്ക് നിരീക്ഷിച്ച കോശം

ചിത്രം 1.3

ഇന്ന് സത്വരം വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ബൃഹത്തായ ശാസ്ത്രശാഖയാണ് കോശപഠനം. ഇത് **കോശവിജ്ഞാനീയം** (Cell Biology) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കോശവിജ്ഞാനീയത്തിന് അടിത്തറ പാകിയ ശ്രദ്ധേയമായ കണ്ടെത്തലുകൾ നടന്നത് പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മധ്യദശകങ്ങളിലാണ്.

ശാസ്ത്രം അതിജീവനത്തിന്

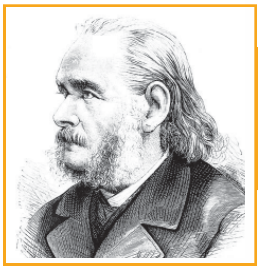


മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ രോഗാണുക്കളെ നിരീക്ഷിക്കുന്ന ഗാന്ധിജി. (സേവാഗ്രാം ആശ്രമം-1940).

സൂക്ഷ്മജീവികളായ രോഗാണുക്കളെ നിരീക്ഷിക്കാനും പഠിക്കാനും നമ്മെ പ്രാപ്തരാക്കിയത് മൈക്രോസ്കോപ്പുകളുടെ കണ്ടെത്തലാണ്. ചികിത്സാരംഗത്ത് ഇതു വൻമുന്നേറ്റത്തിനു വഴിയൊരുക്കി. ഒരുകാലത്ത് ലോകത്തെ ഭീതിയിലാഴ്ത്തിയ രോഗങ്ങളെ നിയന്ത്രണവിധേയമാക്കാൻ നമുക്കു കഴിഞ്ഞത് കാഴ്ചയുടെ പരിമിതികൾ മറികടക്കാനുതകുന്ന ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങളുടെ സഹായംകൊണ്ടു കൂടിയാണ്.

കോശവിജ്ഞാനീയ ചരിത്രത്തിലെ നാഴികക്കല്ലുകൾ

റോബർട്ട് ബ്രൗൺ
കോശകേന്ദ്രം കണ്ടെത്തി, അതിനെ ന്യൂക്ലിയസ് എന്നു വിളിച്ചു.
1831



എം.ജെ. ഷ്ളീഡൻ
സസ്യശരീരം കോശങ്ങളാൽ നിർമിതമാണെന്നു കണ്ടെത്തി.
1838

തിയോഡർ ഷ്വാൻ
ജന്തുശരീരം കോശങ്ങളാൽ നിർമിതമാണെന്നു കണ്ടെത്തി.
1839

റുഡോൾഫ് വിർഷോ
വിഭജിക്കുന്ന കോശങ്ങളെ നിരീക്ഷിച്ചു. നിലവിലുള്ള കോശങ്ങളിൽനിന്നു മാത്രമാണ് പുതിയവ ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന നിഗമനം രൂപീകരിച്ചു.
1858

കോശസിദ്ധാന്തം

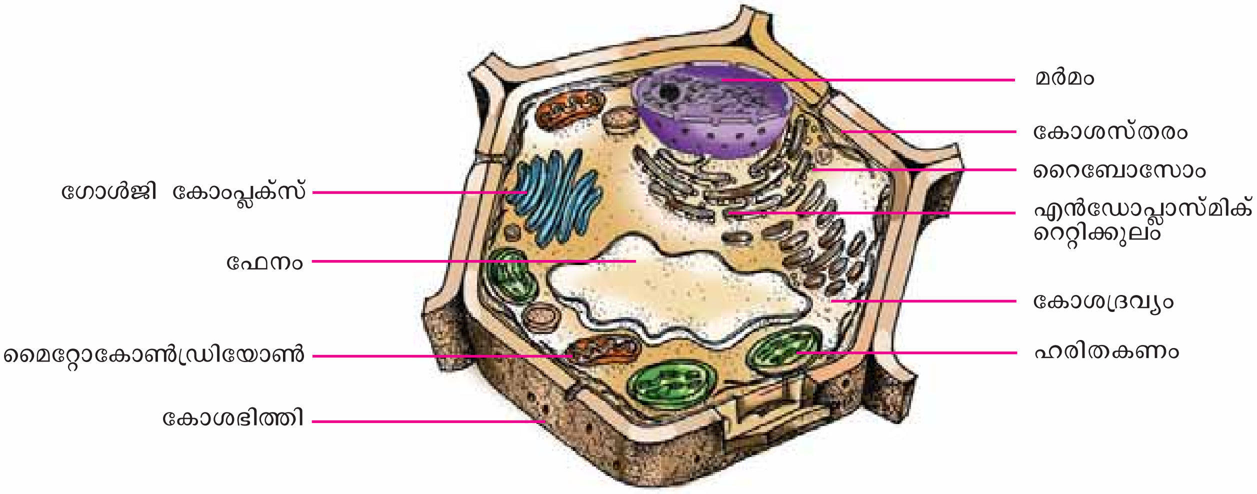
വിവിധ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ കണ്ടെത്തലുകളുടെ സാരാംശം ഉൾച്ചേർത്തുകൊണ്ട് എം.ജെ. ഷ്ളീഡനും തിയോഡർ ഷ്വാനും ചേർന്നു രൂപപ്പെടുത്തിയ സിദ്ധാന്തമാണ് **കോശസിദ്ധാന്തം** (Cell theory). രണ്ട് മുഖ്യ ആശയങ്ങളാണ് കോശസിദ്ധാന്തം മുന്നോട്ടുവച്ചത്.

1. എല്ലാ ജീവശരീരവും കോശനിർമിതമാണ്.
2. ജീവികളുടെ ഘടനാപരവും ജീവധർമപരവുമായ അടിസ്ഥാനഘടകങ്ങളാണ് കോശങ്ങൾ.

എന്തൊക്കെ ജീവധർമങ്ങളാണ് കോശങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നത്?

ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കൂ.

ഈ ധർമങ്ങളെല്ലാം നിറവേറ്റാൻ തക്കവണ്ണം സങ്കീർണമാണ് കോശത്തിന്റെ ഘടന. ഓരോ ജീവധർമവും നിറവേറ്റുന്നതിനായി കോശത്തിനുള്ളിൽ പ്രത്യേകം ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. സസ്യകോശത്തിനുള്ളിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 1.4
സസ്യകോശം

കോശഭിത്തി, കോശസ്തരം (പ്ലാസ്മാസ്തരം), കോശദ്രവ്യം, മർമം എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ മുൻപ് പരിചയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. മറ്റേതെല്ലാം ഭാഗങ്ങളാണ് ചിത്രത്തിൽ കാണാൻ കഴിയുന്നത്? പട്ടികയാക്കൂ.

-
-
-
-
-
-

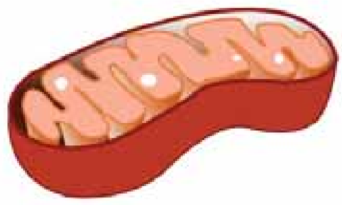
കോശത്തെ സംബന്ധിച്ച അധികവിവരം, ചിത്രങ്ങൾ മുതലായവ ലഭിക്കുന്നതിന്
http://en:wikipedia.org/wiki/cell_biology

ഓരോ കോശാംഗത്തെക്കുറിച്ചും കൂടുതലറിയാൻ ചുവടെ നൽകിയ വിവരങ്ങൾ വായിക്കൂ.

ജീവദ്രവ്യവും കോശദ്രവ്യവും

കോശസ്തരത്തിനുള്ളിലെ എല്ലാ പദാർഥങ്ങളെയും ചേർത്ത് **ജീവദ്രവ്യം** (Protoplasm) എന്നു പറയുന്നു. ജീവദ്രവ്യത്തിൽ മർമം ഒഴികെയുള്ള ഭാഗമാണ് **കോശദ്രവ്യം** (Cytoplasm). ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാവശ്യമായ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും കോശദ്രവ്യത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ജീവധർമങ്ങളുടെ നിർവഹണത്തിനായി കോശദ്രവ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന സവിശേഷ ഘടകങ്ങളാണ് **കോശാംഗങ്ങൾ** (Cell organelles).

മൈറ്റോകോൺട്രിയോൺ (Mitochondrion)

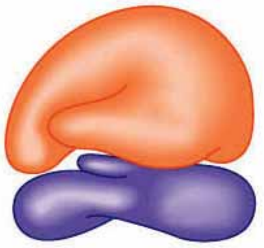


- കോശത്തിലെ ഊർജനിലയം. ഊർജനിർമാണത്തിനും സംഭരണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.
- ഊർജാവശ്യം കൂടുതലുള്ള കരൾ, തലച്ചോറ്, പേശികൾ എന്നിവയിലെ കോശങ്ങളിൽ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നു.

എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലം (Endoplasmic reticulum)

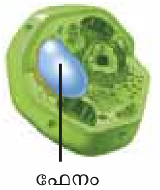
- കോശത്തിനുള്ളിലെ സഞ്ചാരപാത. കോശത്തിനുള്ളിൽ പദാർഥസംവഹനം നടക്കുന്നത് ഇതിലൂടെയാണ്.
- കോശത്തിന് ദൃഢതയും ആകൃതിയും നൽകുന്നതിനാൽ കോശാസ്ഥികൂടം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

റൈബോസോം (Ribosome)



- കോശത്തിലെ മാംസ്യനിർമാണ കേന്ദ്രം.
- എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലത്തോടു ചേർന്നോ കോശദ്രവ്യത്തിൽ സ്വതന്ത്രമായോ കാണപ്പെടുന്നു.

ഫേനം (Vacuole)

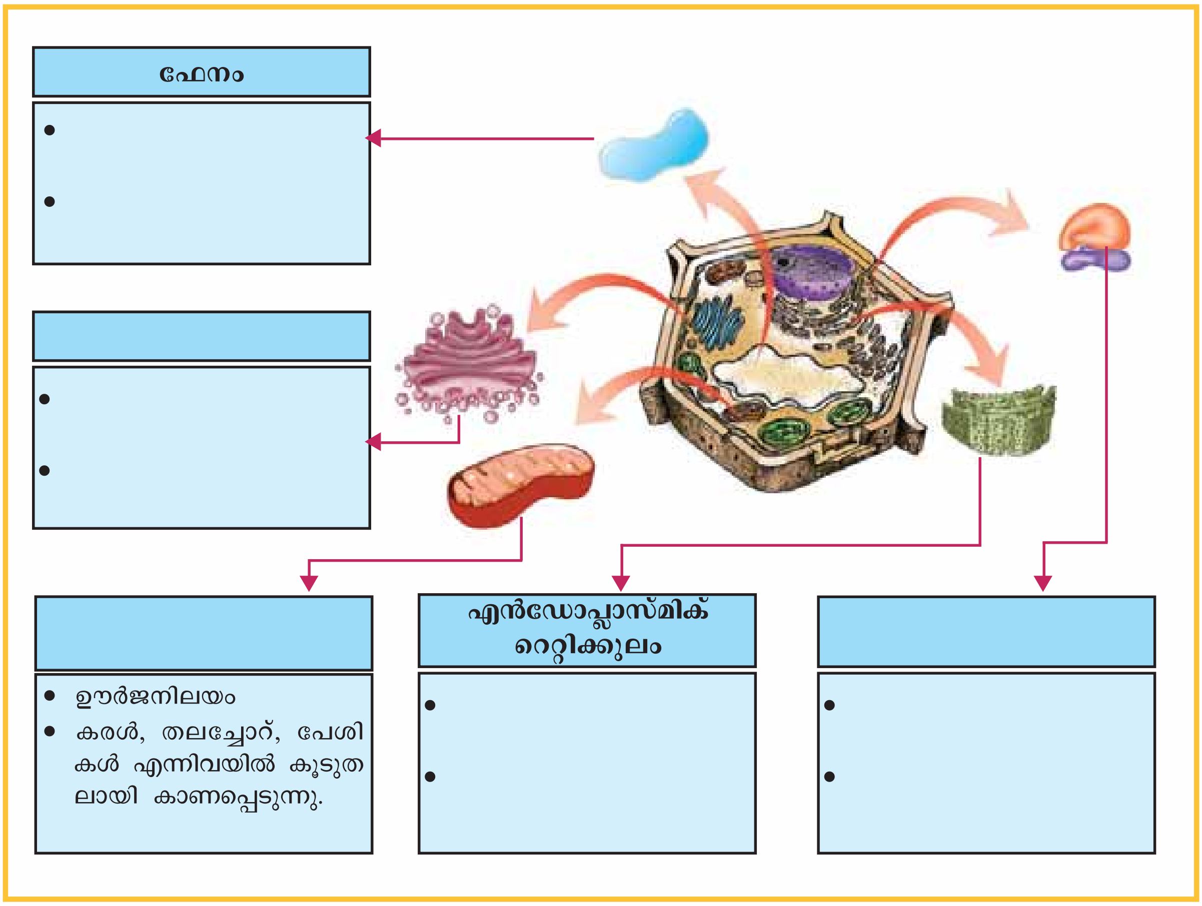


- ടോണോപ്ലാസ്റ്റ് (Tonoplast) എന്ന സവിശേഷ സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- ജലം, ലവണങ്ങൾ, വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ എന്നിവ സംഭരിക്കുന്നു.

ഗോൾജി കോംപ്ലക്സ് (Golgi Complex)

- രാസാഗ്നികൾ, ഹോർമോണുകൾ, ശ്ലേഷ്മരസം തുടങ്ങിയ കോശസ്രവങ്ങളെ ചെറു സ്തരസഞ്ചികളിലാക്കുന്നു (Vesicles).
- ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങളിൽ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നു.

വിവിധതരം കോശാംഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 1.2

വളർച്ചയുടെ പടവുകൾ

കോശവിജ്ഞാനീയത്തിന്റെ വളർച്ച മൈക്രോസ്കോപ്പുകളുടെ ഗവേഷണ രംഗത്തുണ്ടായ വളർച്ചയുടെ ഫലമാണ് എന്നു പറയാം. സാധാരണ മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾക്ക് വസ്തുക്കളെ പരമാവധി രണ്ടായിരം മടങ്ങു മാത്രമേ വലുതായിക്കാണിക്കാൻ കഴിയൂ. പ്രകാശസ്രോതസ്സിനു പകരം ഇലക്ട്രോണുകളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നവയാണ് ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾ (ചിത്രം 1.6). വസ്തുക്കളെ വ്യക്തതയോടെ അനേകലക്ഷം മടങ്ങ് വലുപ്പത്തിൽ കാണിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പുകളുടെ ആവിർഭാവത്തോടെയാണ് കോശത്തിനുള്ളിലെ സൂക്ഷ്മഘടകങ്ങളായ കോശാംഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് നമുക്കു വ്യക്തമായ ധാരണ ലഭിച്ചത്.

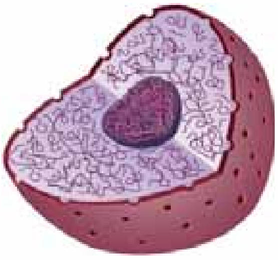
ചിത്രം 1.5
ആദ്യകാല മൈക്രോസ്കോപ്പ്

ചിത്രം 1.6
ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ്

ശാസ്ത്രം സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും സാങ്കേതികവിദ്യ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും സഹായകമാവുന്നതിന് ഉത്തമ ഉദാഹരണമാണ് മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ ചരിത്രം. ജീവന്റെ കുഞ്ഞറകളെ നിരീക്ഷിക്കാൻ റോബർട്ട് ഹുക്കിനെ സഹായിച്ച ലളിതമായ മൈക്രോസ്കോപ്പ് (ചിത്രം 1.5) മുതൽ കുഞ്ഞറയ്ക്കുള്ളിലെ ജീവരഹസ്യങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ നമ്മെ പ്രാപ്തരാക്കിയ നൂതന മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾ വരെയുള്ള ചിത്രങ്ങളും വിവരങ്ങളും ശേഖരിക്കുന്നത് ഏറെ കൗതുകകരമായിരിക്കും. എല്ലാ കൂട്ടുകാരും ശേഖരിക്കുന്നവ ഉൾപ്പെടുത്തി ഒരു പ്രദർശനം സംഘടിപ്പിക്കൂ.

മർമം (Nucleus) - കോശത്തിന്റെ നിയന്ത്രണകേന്ദ്രം

കോശത്തിനുള്ളിലെ അസംഖ്യം ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതുണ്ടല്ലോ. കോശത്തിലെ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ കോശത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വിവിധ മാംസ്യതന്മാത്രകൾക്കു പങ്കുണ്ട്. ഇവയുടെ നിർമാണം നടക്കുന്നത് മർമത്തിലെ ക്രോമാറ്റിൻ ജാലികയിലെ ജീനുകളുടെ നിയന്ത്രണത്തിലാണ്. അതിനാൽ മർമം കോശത്തിന്റെ നിയന്ത്രണകേന്ദ്രമാണെന്നു പറയാം. ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 1.7
മർമം

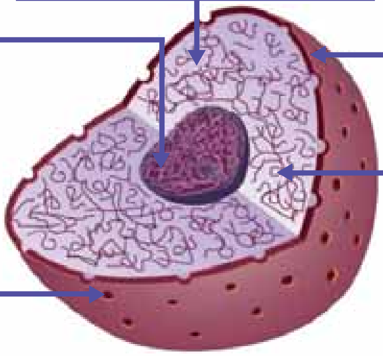
മർമദ്രവ്യം (Nucleoplasm)
മർമത്തിനുള്ളിലെ ദ്രാവക ഭാഗം. മർമകവും ക്രോമാറ്റിൻ ജാലികയും കാണപ്പെടുന്നു.

മർമകം (Nucleolus)
ഗോളാകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഇവ റൈബോസോം നിർമാണത്തിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

മർമസ്തരം (Nuclear membrane)
മർമത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് കാണുന്ന ഇരുപാളികളുള്ള സ്തരം.

മർമരന്ധ്രം (Nuclear pore)
മർമസ്തരത്തിലെ സുഷിരങ്ങൾ. മർമത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കുമുള്ള പദാർഥ സംവഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

ക്രോമാറ്റിൻ ജാലിക (Chromatin reticulum)
മർമദ്രവ്യത്തിൽ വലക്കണ്ണികൾ പോലെ കെട്ടുപിണഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു; ജീനുകളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.



ചിത്രീകരണം 1.3

മർമത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളും അവയുടെ ധർമങ്ങളും മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ചുവടെ നൽകിയ പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

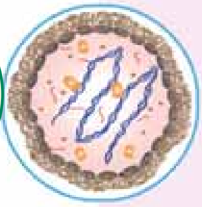
ഭാഗം					
സവിശേഷത					

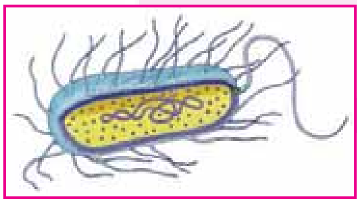
പട്ടിക 1.1

പ്രോകാരിയോട്ടുകളും യൂകാരിയോട്ടുകളും

ബാക്ടീരിയ, സയനോബാക്ടീരിയ, മൈക്കോപ്ലാസ്മ തുടങ്ങിയവയുടെ കോശത്തിൽ മർമം കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇത്തരം ജീവികൾ **പ്രോകാരിയോട്ടുകൾ** (Prokaryotes) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

എന്നാൽ അമീബ, ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ എന്നിവയുടെ കോശങ്ങളിൽ സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട വ്യക്തമായ മർമം കാണപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം ജീവികൾ **യൂകാരിയോട്ടുകൾ** (Eukaryotes) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.





നിറവും രുചിയും മാറ്റുന്നവർ

ജീവസ്തരങ്ങൾ

കോശത്തിന് ഒരു സ്തരാവരണമുണ്ടെന്ന് നമ്മൾ കണ്ടല്ലോ. ഈ ആവരണമാണ് കോശത്തെ സമീപകോശങ്ങളിൽനിന്നു വേർതിരിക്കുന്നത്. കോശത്തിനു മാത്രമല്ല, മർമത്തിനും മിക്ക കോശാംഗങ്ങൾക്കും സ്തരാവരണമുണ്ട്. കോശങ്ങൾ തമ്മിലും കോശാംഗങ്ങളും കോശദ്രവ്യവും തമ്മിലും ഉള്ള പദാർഥവിനിമയം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ജീവസ്തരങ്ങളാണ്. ആവശ്യമായ പദാർഥങ്ങളെ മാത്രം കടത്തിവിടുന്നതിനാൽ ഈ സ്തരങ്ങൾ **വരണതാര്യസ്തരങ്ങൾ** (*Selectively permeable membranes*) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

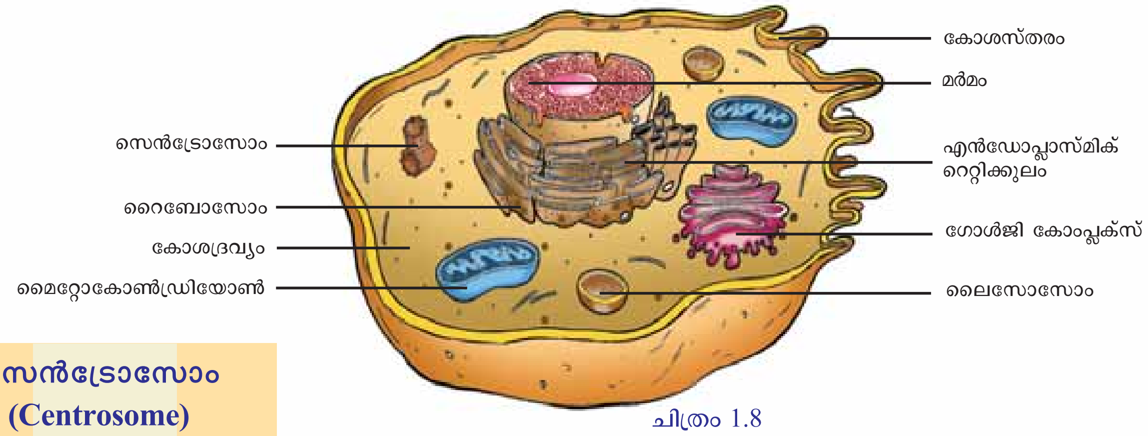
ഈ സംശയം നിങ്ങൾക്കും തോന്നിയിട്ടില്ലേ? കാരണം ഒന്ന് ഊഹിച്ചുനോക്കൂ. ചുവടെ നൽകിയ വിവരണം വായിച്ച് നിങ്ങളുടെ ഊഹത്തിന്റെ സാധുത പരിശോധിക്കൂ. സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

സൂചകങ്ങൾ

- സസ്യകോശങ്ങളിലെ ജൈവകണങ്ങൾ.
- വർണകണങ്ങളിലെ വർണകങ്ങൾ.
- വർണകണങ്ങളും സൂര്യപ്രകാശവും.
- ഫലങ്ങളുടെ നിറംമാറ്റവും രുചിമാറ്റവും.

സസ്യകോശങ്ങളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന കോശാംഗങ്ങളാണ് **ജൈവകണങ്ങൾ** (Plastids). ഇവ മൂന്നുതരമുണ്ട്. വർണകണം (Chromoplast), ഹരിതകണം (Chloroplast), ശ്വേതകണം (Leucoplast) എന്നിവ. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നിർവഹിക്കുന്നത് ഹരിതകണമാണെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. വർണകണങ്ങളാണ് പൂക്കൾ, ഫലങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് നിറം നൽകുന്നത്. വർണകണങ്ങളിലെ ചില വർണകങ്ങളാണ് സാന്തോഫിൽ (മഞ്ഞനിറം), കരോട്ടിൻ (മഞ്ഞകലർന്ന ഓറഞ്ച് നിറം), ആന്തോസയാനിൻ (ചുവപ്പ്, പർപ്പിൾ നിറങ്ങൾ) എന്നിവ. ഇവയുടെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലാണ് സസ്യഭാഗങ്ങൾക്കു വിവിധ നിറങ്ങൾ നൽകുന്നത്. പ്രത്യേക നിറമില്ലാത്ത ജൈവകണങ്ങളാണ് ശ്വേതകണങ്ങൾ. ആഹാരവസ്തുക്കളുടെ സംഭരണം നടക്കുന്ന കോശങ്ങളിൽ ശ്വേതകണങ്ങൾ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നു. പാകമാകുന്നതിനനുസരിച്ച് ഫലങ്ങളിലെ ഹരിതകണങ്ങൾ വർണകണങ്ങളായി മാറുന്നു. അന്നജം പഞ്ചസാരകളായും മാറുന്നു. ഇതാണ് പഴങ്ങളുടെ നിറംമാറ്റത്തിനും രുചിമാറ്റത്തിനും പിന്നിലെ രഹസ്യം.

സസ്യകോശത്തിൽ വിവിധ ജീവധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്ന കോശാംഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ജന്തുകോശത്തിനുള്ളിലെ വിവിധ കോശാംഗങ്ങളെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 1.8
ജന്തുകോശം

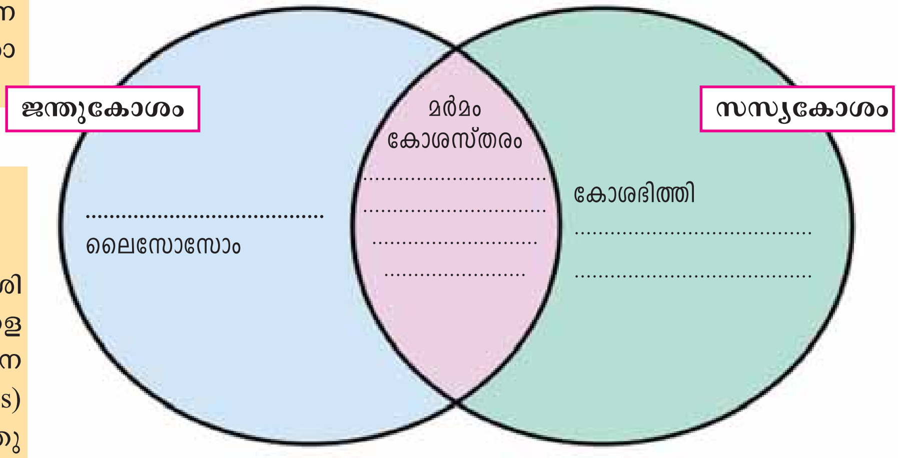
സെൻട്രോസോം (Centrosome)

ജന്തുകോശങ്ങളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന കോശാംഗമാണ് സെൻട്രോസോം. കോശവിഭജനത്തിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്ന സെൻട്രിയോളുകൾ കാണപ്പെടുന്നത് സെൻട്രോസോമിലാണ്.

ലൈസോസോം (Lysosome)

കോശത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന അന്യവസ്തുക്കളെ നശിപ്പിക്കാൻ വേണ്ട ദഹനരസങ്ങൾ (digestive enzymes) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ജന്തുകോശത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

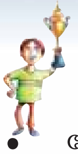
സസ്യകോശത്തെയും ജന്തുകോശത്തെയും താരതമ്യപ്പെടുത്തി ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 1.4

യൂകാരിയോട്ടുകളും പ്രോകാരിയോട്ടുകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു ചിത്രീകരണം തയാറാക്കൂ.

ജീവജാലങ്ങളിൽ പുറമേക്ക് വൈവിധ്യങ്ങളുണ്ടെങ്കിലും അവയിലെ കോശങ്ങൾക്ക് ഘടനയിലും ജീവധർമത്തിലും സമാനതകളാണേറെ. സൂക്ഷ്മതലത്തിലെ ഈ ഏകത്വം ജീവജാലങ്ങളുടെ പരസ്പരബന്ധത്തിന്റെ വ്യക്തമായ തെളിവാണ്.

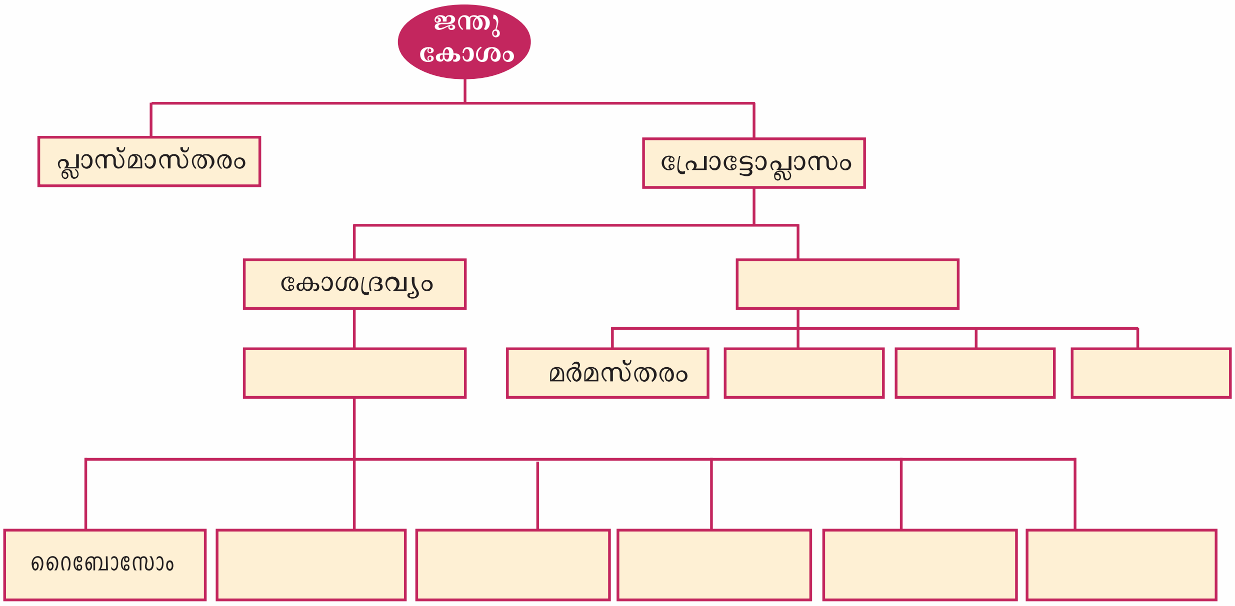


പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

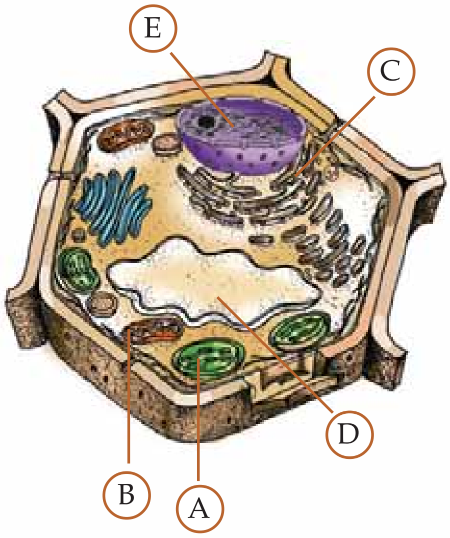
- കോശം ജീവന്റെ അടിസ്ഥാനഘടകമാണെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കോശവിജ്ഞാനീയചരിത്രത്തിലെ നാഴികക്കല്ലുകൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ കോശാംഗങ്ങളും അവയുടെ ധർമവും താരതമ്യം ചെയ്ത് സാമ്യവ്യത്യാസങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാനാവുന്നു.
- സസ്യകോശത്തെയും ജന്തുകോശത്തെയും താരതമ്യം ചെയ്ത് സാമ്യവ്യത്യാസങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുന്നു.
- സസ്യഭാഗങ്ങളുടെ ഛേദമെടുത്ത് സ്ലൈഡുകൾ തയാറാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- സൂക്ഷ്മതയോടെയും കൃത്യതയോടും മൈക്രോസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ജന്തുകോശങ്ങളുടെ ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആശയചിത്രീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.



2. i. സസ്യകോശത്തിൽ A, B, C, D, E സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് എഴുതുക.

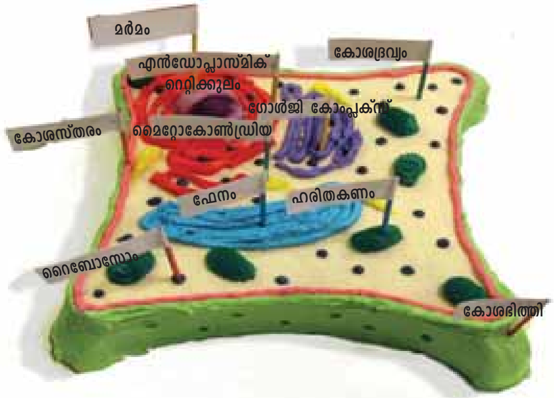


ii. താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന അക്ഷരങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളുടെ ധർമം എഴുതുക.

A	
B	
C	

iii. ഏതു കോശഭാഗത്താണ് ജീനുകൾ കാണപ്പെടുന്നത്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ



1. കോശക്കേക്ക്

ഇതാണ് കോശക്കേക്ക്. നമുക്കും ഇതുപോലെ ഒരു രസികൻ കോശം നിർമിച്ചാലോ? എന്തെല്ലാം ഉപയോഗിക്കാം? ചർച്ചചെയ്യൂ.

ധാന്യങ്ങൾ, പച്ചക്കറികൾ, വൂളൻ നൂൽ, മുത്തുകൾ...

കൂട്ടുകാരുമായി ചേർന്ന് ഒരു കോശമാതൃക നിർമിച്ച് ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുമല്ലോ.

2. അനുവിന്റെ കവിത

അനുവിന്റെ ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം കിട്ടിയോ... എങ്കിൽ കവിത കൂട്ടുകാരുമൊത്ത് താളത്തിൽ ചൊല്ലിനോക്കൂ.

കോശം വിഷയമാക്കി കഥയോ കവിതയോ കാർട്ടൂണോ ഒക്കെ നിങ്ങൾക്കും രചിച്ചുകൂടേ?

കൂട്ടുകാരുടെ രചനകൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ഒരു പതിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

അധ്യായം

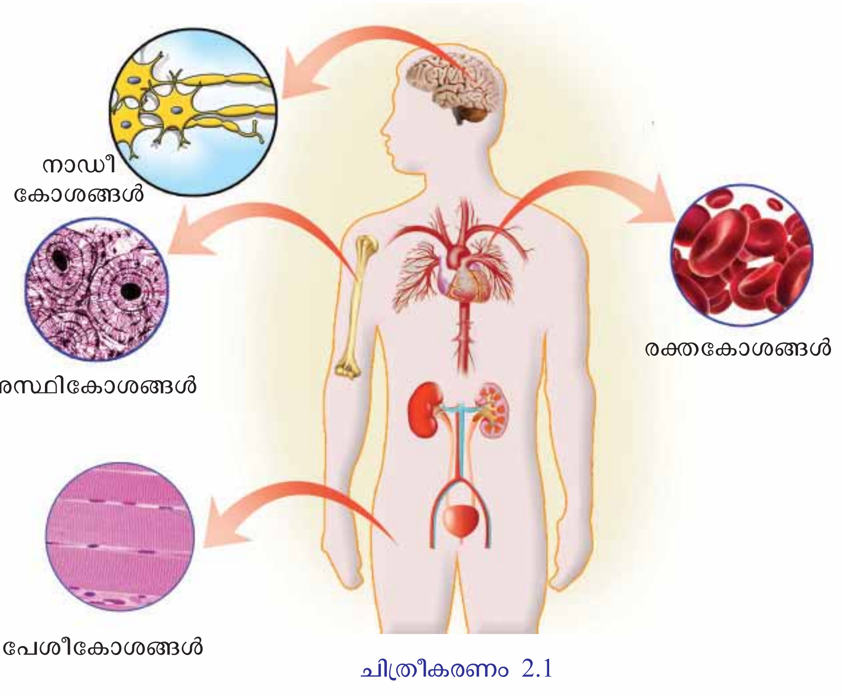
2

കോശജാലങ്ങൾ

ഉണ്ണിക്കുട്ടന്റെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചോ? എന്താണ് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം?

....

ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഒരേയിനം കോശങ്ങളാണോ കാണപ്പെടുന്നത്? ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണവും വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 2.1

കോശങ്ങളിലെ വൈവിധ്യം

മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ ഓരോ ഭാഗവും വിവിധതരത്തിൽപ്പെട്ട കോടിക്കണക്കിന് കോശങ്ങൾകൊണ്ടാണ് നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത്. നാഡീകോശങ്ങൾ, പേശീകോശങ്ങൾ, രക്തകോശങ്ങൾ, അസ്ഥികോശങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ഇരുനൂറോളം വ്യത്യസ്ത ഇനം കോശങ്ങളുണ്ട്.

അതെ, മനുഷ്യശരീരം ശരിക്കും ഒരു അദ്ഭുതം തന്നെയാണ്. കോശങ്ങളുടെ ക്രമീകൃതവും നിയന്ത്രിതവുമായ പ്രവർത്തനമാണ് ശരീരത്തിന്റെ സുസ്ഥിതിക്കാധാരം. കോശങ്ങൾ ഒറ്റയ്ക്കൊറ്റയ്ക്ക് പ്രവർത്തിക്കാതെ സമാനകോശങ്ങളുടെ കൂട്ടായ്മകളായാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇത്തരം കോശജാലങ്ങളെ കലകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

കലകൾ (Tissues)

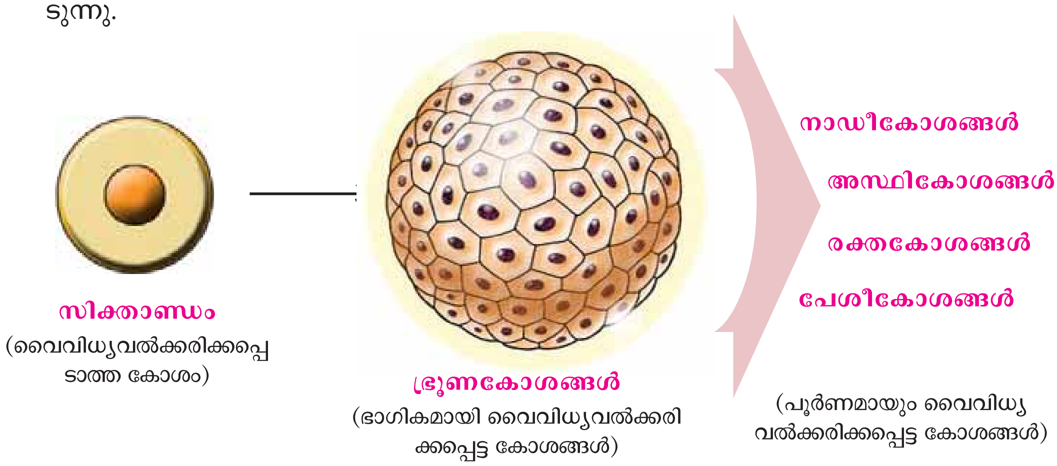
ഒരേ കോശത്തിൽനിന്നു രൂപപ്പെട്ടതും ഒരു പ്രത്യേക ധർമം നിർവഹിക്കുന്നതുമായ സമാനകോശങ്ങളുടെ കൂട്ടമാണ് കലകൾ. ബഹുകോശജീവികളായ ജന്തുക്കളിലും സസ്യങ്ങളിലും വിവിധയിനം കലകളുണ്ട്. വൈവിധ്യമാർന്ന ശാരീരികധർമങ്ങൾ കാര്യക്ഷമമായി നിർവഹിക്കുന്നതിന് കലകളുടെ ഒന്നിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനം സഹായിക്കുന്നു.

ചിത്രീകരണം 2.1 ലെ പേശീകോശവും നാഡീകോശവും നിരീക്ഷിച്ചല്ലോ. ഇവ രണ്ടും കോശങ്ങളാണെങ്കിലും കാഴ്ചയിലെത്ര വ്യത്യസ്തം! എന്താവാം ഈ വ്യത്യസ്തതയ്ക്കടിസ്ഥാനം? ഇത് ജീവധർമങ്ങളുടെ നിർവഹണത്തെ എങ്ങനെയാവാം സ്വാധീനിക്കുന്നത്?

ചുവടെ നൽകിയ കുറിപ്പ് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്യൂ.

ഒറ്റക്കോശത്തിൽനിന്ന്!

സിക്താണ്ഡം എന്ന ഒറ്റ കോശത്തിൽനിന്ന് രൂപം പ്രാപിച്ചതാണ് നമ്മുടെ ശരീരം. സിക്താണ്ഡം തുടർച്ചയായി വിഭജിച്ച് ആകൃതിയിലും വലുപ്പത്തിലും ഉള്ളടക്കത്തിലും വ്യത്യസ്തമായ കോശങ്ങൾ ചേർന്ന ഭ്രൂണമായി മാറുന്നു. ഭ്രൂണകോശങ്ങൾ ക്രമാനുഗതമായി ഘടനയിലും ധർമത്തിലും വൈവിധ്യം കൈവരിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ **കോശവൈവിധ്യവൽക്കരണം** (**Cell differentiation**) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.



ചിത്രീകരണം 2.2

സൂചകങ്ങൾ

- ഭ്രൂണത്തിന്റെ രൂപീകരണം
- കോശവൈവിധ്യവൽക്കരണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിങ്ങൾ നടത്തിയ ചർച്ചയുടെ ക്രോഡീകരണം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

വിത്തുകോശഗവേഷണരംഗത്ത് വൻമുന്നേറ്റം

വിത്തുകോശങ്ങളിൽനിന്നു കലകളെ കൃത്രിമമായി സൃഷ്ടിക്കുന്നതിൽ ശാസ്ത്രലോകം വിജയം വരിച്ചു. ഏറെനാളത്തെ ഗവേഷണഫലമായാണ് വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്തെ നാഴികക്കല്ലായി മാറാവുന്ന ഈ പരിശ്രമം വിജയം വരിച്ചത്....

പത്രവാർത്ത വായിച്ച സ്നേഹയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. വിത്തുകോശങ്ങൾക്ക് ഇത്ര വാർത്താപ്രാധാന്യം ലഭിക്കാൻ എന്താണ് കാരണം?

ചുവടെ നൽകിയ കുറിപ്പ് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്യൂ.

വിത്തുകോശങ്ങൾ (Stem cells)

ഏതു കോശമായും മാറാൻ കഴിവുള്ള സവിശേഷകോശങ്ങളാണ് വിത്തുകോശങ്ങൾ. ഇവ മൂലകോശങ്ങളെന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ദീർഘമായ വൈവിധ്യവൽക്കരണ പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് വിത്തുകോശങ്ങൾ മറ്റു കോശങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നത്.

വിത്തുകോശങ്ങൾക്കു വിഭജനത്തിലൂടെ മറ്റു കോശങ്ങളായി മാറാനോ വിത്തുകോശങ്ങൾ തന്നെയായി തുടരാനോ ഉള്ള കഴിവുണ്ട്. കലകളിലെ കോശങ്ങൾ നശിക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്കു പകരം പുതിയ കോശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നത് ഇവയിൽനിന്നാണ്. മജ്ജ, ത്വക്ക്, അന്നപഥം മുതലായ ശരീരഭാഗങ്ങളിലെല്ലാം വിത്തുകോശങ്ങളുണ്ട്.

ഗവേഷണശാലകളിലെ സവിശേഷ സാഹചര്യങ്ങളിൽ വിത്തുകോശങ്ങളിൽനിന്ന് അഭിലഷണീയ കോശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്താൻ ഇന്ന് ശാസ്ത്രലോകത്തിനു കഴിയും. രക്താർബുദം, പ്രമേഹം, പാർക്കിൻസൺസ് രോഗം എന്നിവയുടെ ചികിത്സയിലും കൃത്രിമാവയവങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിലും വിത്തുകോശഗവേഷണം വൻമുന്നേറ്റമുണ്ടാക്കുമെന്നു പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

രക്തത്തിലെ വിത്തുകോശങ്ങളിൽ നിന്നു സൃഷ്ടിച്ചെടുത്ത രക്തക്കുഴലുകൾ

സൂചകങ്ങൾ

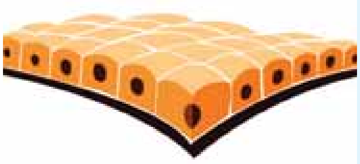
- മറ്റു കോശങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് വിത്തുകോശങ്ങൾക്കുള്ള സവിശേഷത എന്ത്?
- കലകളിലെ കോശങ്ങളുടെ നാശം പരിഹരിക്കപ്പെടുന്നതെങ്ങനെ?
- വിത്തുകോശഗവേഷണം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിങ്ങൾ നടത്തിയ ചർച്ചയുടെ ക്രോഡീകരണം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.

വിവിധയിനം ജന്തുകലകളെക്കുറിച്ച് ചുവടെ നൽകിയ വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

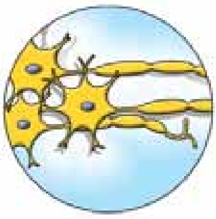
ജന്തുകലകൾ (Animal tissues)

ആവരണകല (Epithelial tissue)



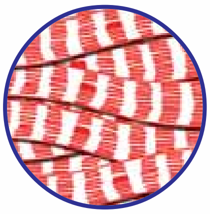
- ശരീരത്തെ പൊതിഞ്ഞ് സംരക്ഷിക്കുന്നു.
- അന്നപഥത്തിന്റെ ഉൾഭിത്തിയെ ആവരണം ചെയ്യുന്നു.
- സംരക്ഷണം, ആഗിരണം, സ്രവങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനം എന്നീ ധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നു.

നാഡീകല (Nervous tissue)



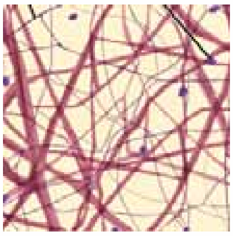
- ശാരീരികപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ശരീരത്തിനകത്തും പുറത്തുമുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പ്രതികരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

പേശീകല (Muscular tissue)



- സങ്കോചിക്കാനും പൂർവസ്ഥിതി പ്രാപിക്കാനും കഴിവുള്ള കോശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- ശരീരചലനം സാധ്യമാക്കുന്നു.

യോജകകല (Connective tissue)



- മറ്റു കലകളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുകയോ അവയ്ക്ക് താങ്ങായി വർത്തിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. അസ്ഥി, തരുണാസ്ഥി, നാരുകല, രക്തം തുടങ്ങിയവ വിവിധ യോജകകലകളാണ്.
- അസ്ഥിയും തരുണാസ്ഥിയും ശരീരത്തിന് താങ്ങും സംരക്ഷണവും ആകൃതിയും നൽകുന്നു.
- നാരുകല (Fibrous tissue) ഇതര കലകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- പദാർഥസംവഹനം, രോഗപ്രതിരോധം മുതലായ ധർമങ്ങൾ രക്തം നിർവഹിക്കുന്നു.

യോജകകലകൾ

പേരു സൂചിപ്പിക്കുന്നതു പോലെ പ്രധാനമായും മറ്റു കലകളെ പരസ്പരം യോജിപ്പിക്കുന്ന ധർമമാണ് യോജകകലകൾ നിർവഹിക്കുന്നത്. പേശികളെ അസ്ഥിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ടെൻഡനുകൾ, അസ്ഥികളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സ്നായുക്കൾ, കണ്ണുകളെയും വൃക്കകളെയുമെല്ലാം സ്ഥാനത്ത് ഉറപ്പിച്ചുനിർത്തുന്ന നാരുകല എന്നിവയെല്ലാം ഈ ധർമമാണ് നിർവഹിക്കുന്നത്.

യോജകകലകളായ അസ്ഥികലയും തരുണാസ്ഥികലയും ചലനത്തിന് സഹായിക്കുന്നതോടൊപ്പം ശരീരത്തിന് ആകൃതിയും താങ്ങും ബലവും നൽകുകയും ആന്തരാവയവങ്ങളെ പൊതിഞ്ഞ് സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ദ്രാവകകലയായ രക്തവും യോജകകലകളിൽ പെടുന്നു. ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെയും പോഷകങ്ങളുടെയും സംവഹനം, രോഗപ്രതിരോധം തുടങ്ങി വ്യത്യസ്തമായ ധർമങ്ങളാണ് രക്തം നിർവഹിക്കുന്നത്.

ശരീരത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്നതും ഏറ്റവും വൈവിധ്യമാർന്നതുമായ കലകളാണ് യോജകകലകൾ.

ജന്തുകലകളുടെ സ്ലൈഡുകൾ അധ്യാപികയുടെ സഹായത്തോടെ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കൂ. വിവിധ കലകളും അവയുടെ ധർമവും ഉൾപ്പെടുത്തി ചിത്രീകരണം തയാറാക്കൂ.

താരയുടെ സംശയം നിങ്ങൾക്കും തോന്നിയിട്ടില്ലേ?

സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും വളർച്ച ഒരുപോലെയാണോ?

ചർച്ചചെയ്യൂ.

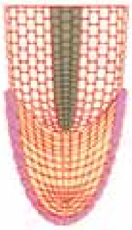
സസ്യങ്ങളിൽ കാണ്ഡത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും അഗ്രങ്ങളിലാണ് വളർച്ച പ്രധാനമായും കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. എന്നാൽ ജന്തുക്കളിൽ വളർച്ച പ്രത്യേക സ്ഥാനങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിച്ചല്ല നടക്കുന്നത്.

സസ്യവളർച്ച നിശ്ചിതസ്ഥാനങ്ങളിൽ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനു കാരണമെന്താണ്?

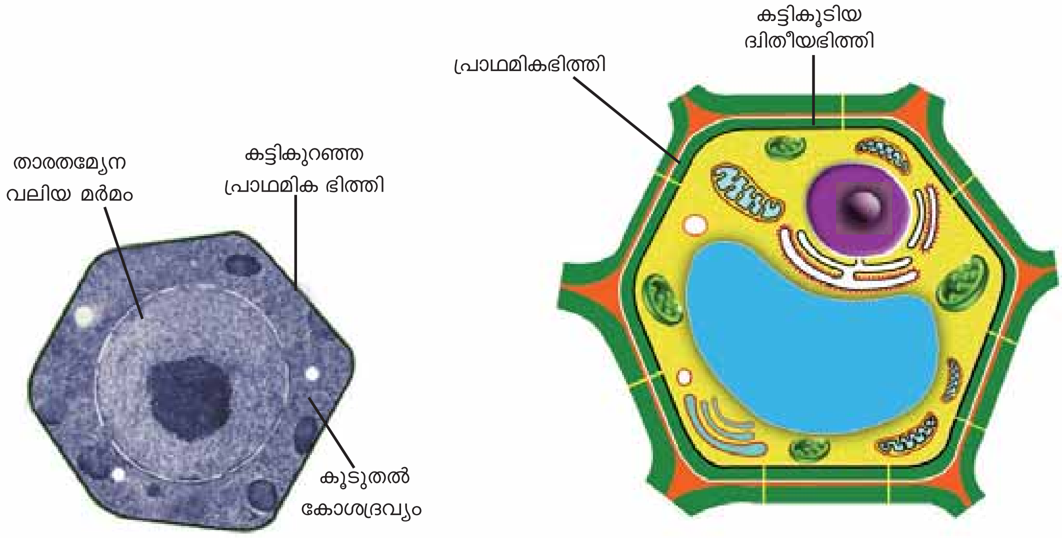
താഴെത്തന്നിരിക്കുന്ന വിവരണം വിശകലനം ചെയ്ത് ഈ ചോദ്യത്തിനുത്തരം കണ്ടെത്തൂ.

മെരിസ്റ്റമിക കലകൾ (Meristematic Tissues)

സസ്യങ്ങളിൽ കാണ്ഡത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും അഗ്രസ്ഥാനങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രത്യേക കോശങ്ങളാണ് മെരിസ്റ്റമിക കോശങ്ങൾ. ഇവയുടെ ത്വരിതഗതിയിലുള്ള വിഭജനം സസ്യവളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.



മെരിസ്റ്റമിക കോശത്തിന്റെയും പൂർണവളർച്ചയെത്തിയ കോശത്തിന്റെയും ചിത്രങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്ത് വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.



മെരിസ്റ്റമിക കോശം — പൂർണവളർച്ചയെത്തിയ കോശം

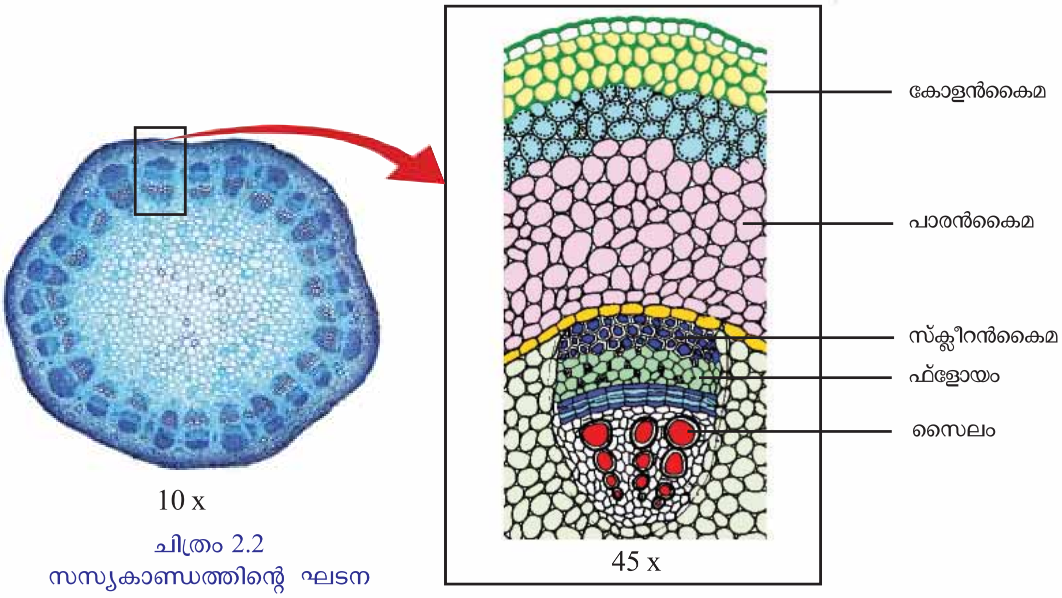
ചിത്രം 2.1

പ്രത്യേകതകൾ	മെരിസ്റ്റമിക കോശങ്ങൾ	പൂർണവളർച്ചയെത്തിയ സസ്യകോശങ്ങൾ
• മർമത്തിന്റെ ആനുപാതിക വലുപ്പം		
• കോശഭിത്തിയുടെ കനം		
• കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവ്		

പട്ടിക 2.1

മെരിസ്റ്റമിക കലകളിൽനിന്നാണ് വിവിധയിനം സസ്യകലകൾ രൂപപ്പെടുന്നത്. പാരൻകൈമ, കോളൻകൈമ, സ്ക്ലീറൻകൈമ, സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവയാണ് വിവിധയിനം സസ്യകലകൾ. ഈ കലകളെ മൈക്രോസ്കോപ്പുപയോഗിച്ച്

നിരീക്ഷിച്ചാലോ? വാഴയുടെ വേരിലെ കോശങ്ങൾ നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചതുപോലെ ഒരു സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ ഘടന നിരീക്ഷിച്ച് പ്രവർത്തനക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ. നിരീക്ഷിച്ച കലകളെ ചിത്രത്തിന്റെ (ചിത്രം 2.2) സഹായത്തോടെ തിരിച്ചറിയൂ.

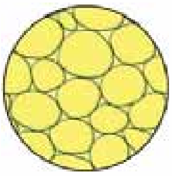


ചിത്രം 2.2
സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ ഘടന

ചുവടെ നൽകിയ വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് സസ്യകലകളെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കൂ.

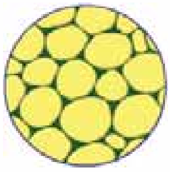
സസ്യകലകൾ (Plant Tissues)

പാരൻകൈമ (Parenchyma)



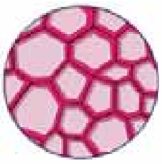
- ഏറ്റവും ലഘുഘടനയുള്ള കോശങ്ങൾ ചേർന്നത്.
- മൃദുവായ സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനും ആഹാരസംഭരണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.

കോളൻകൈമ (Collenchyma)



- കോശഭിത്തിയുടെ മൂലകളിൽ മാത്രം കട്ടികൂടിയ തരം കോശങ്ങൾ ചേർന്നത്.
- സസ്യഭാഗങ്ങൾക്കു വഴക്കവും താങ്ങും നൽകുന്നു.

സ്ക്ലീറൻകൈമ (Sclerenchyma)



- കോശഭിത്തിയുടെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഒരേപോലെ കട്ടികൂടിയ തരം കോശങ്ങൾ ചേർന്നത്.
- സസ്യഭാഗങ്ങൾക്കു താങ്ങും ബലവും നൽകുന്നു.

സംവഹനകലകൾ (Vascular tissues)

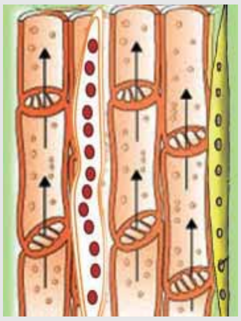
സസ്യങ്ങളിൽ വേര് ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ജലവും ലവണങ്ങളും ഇലകളിലേക്കും ഇലകളിൽ നിർമിക്കപ്പെടുന്ന ആഹാരം വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും സംവഹനം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. ഈ ധർമം നിർവഹിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് രൂപപ്പെട്ട പ്രത്യേകതരം കലകളാണ് സംവഹനകലകൾ. പലതരം കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് രൂപപ്പെട്ടവയാകയാൽ ഇവ സങ്കീർണകലകൾ (Complex tissues) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. സസ്യങ്ങളിലുള്ള രണ്ടുതരം സങ്കീർണകലകളാണ് സൈലവും ഫ്ളോയവും.

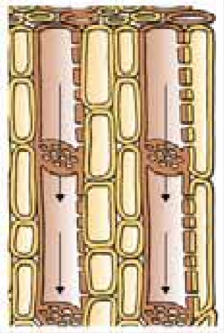
സൈലം (Xylem)

- നീണ്ട കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് കുഴലുകളായി രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- വേര് ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ജലവും ലവണങ്ങളും ഇലകളിലെത്തിക്കുന്നു.
- ദൃഢമായ കോശഭിത്തിയുള്ള കോശങ്ങളായതിനാൽ സസ്യങ്ങൾക്കു താങ്ങും ബലവും നൽകുന്നു.

ഫ്ളോയം (Phloem)

- കുഴലുകളായി രൂപപ്പെട്ട പരസ്പരബന്ധിത കോശങ്ങൾ ചേർന്നത്.
- ഇലകളിൽ തയാറാക്കിയ ആഹാരം സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെത്തിക്കുന്നു.


സൈലം


ഫ്ളോയം

ചിത്രം 2.3

വിവിധ സസ്യകലകളും അവയുടെ സവിശേഷതകളും മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. സൂചകങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, ചുവടെ നൽകിയ വർക്ക്ഷീറ്റ് പൂർത്തിയാക്കൂ.

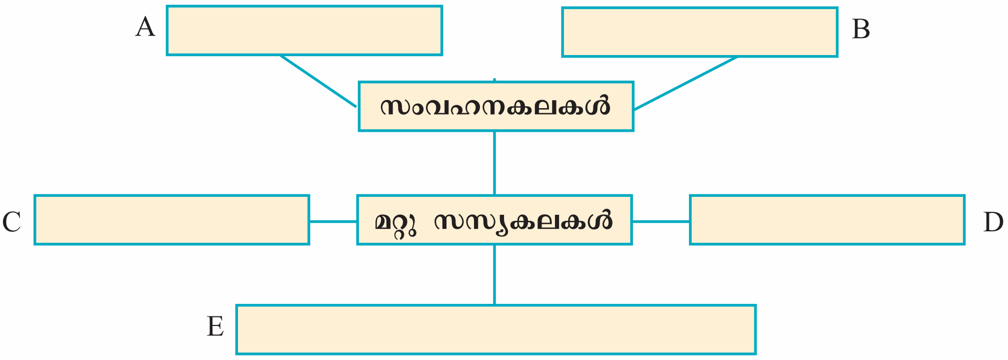
A. ഇലകളിൽ തയാറാക്കിയ ആഹാരം സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെത്തിക്കുന്നു.

B. വേര് ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ജലവും ലവണങ്ങളും ഇലകളിലെത്തിക്കുന്നു.

C. സസ്യത്തിന്റെ മൃദുവായ ഭാഗങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

D. കോശഭിത്തിയുടെ മൂലകളിൽ മാത്രം കട്ടിയുണ്ട്.

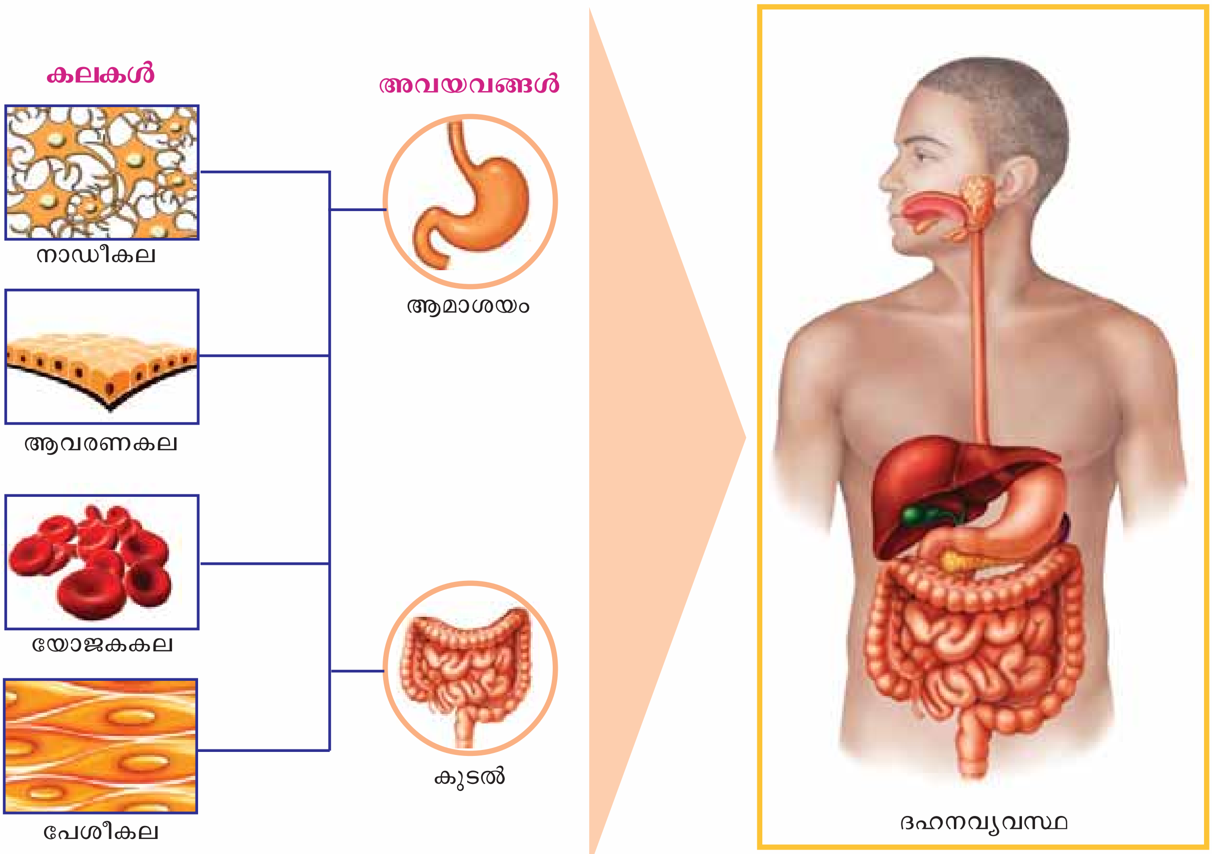
E. എല്ലാ ഭാഗത്തും ഒരേപോലെ കട്ടിയുള്ള ഭിത്തിയോടുകൂടിയ കോശങ്ങൾ കാണുന്നു.



ഈ സംശയത്തോടുള്ള നിങ്ങളുടെ പ്രതികരണം എഴുതൂ.

കോശങ്ങൾ കൂട്ടായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതുപോലെ കലകളും ഒത്തുചേർന്നു പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടാകുമോ?

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതുക.



ചിത്രീകരണം 2.3

സൂചകങ്ങൾ

- ചിത്രീകരണത്തിലെ ഓരോ കലയും ഏതൊക്കെ ധർമ്മങ്ങളാണ് നിർവ ഹിക്കുന്നത്?
- ആമാശയം, കുടൽ എന്നീ അവയവങ്ങൾ പ്രധാനമായും ഏതൊക്കെ കല കൾ ചേർന്നാണ് രൂപപ്പെട്ടത്?
- ആമാശയത്തിന്റെ ധർമമെന്ത്?
- കുടലിന്റെ ധർമമെന്ത്?
- കലകൾ നിർവഹിക്കുന്ന ധർമങ്ങൾ തന്നെയാണോ അവ ചേർന്നുണ്ടായ അവയവത്തിനുമുള്ളത്?
- അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് അവയവങ്ങളുടെ കൂട്ടായ്മ രൂപപ്പെടുന്നതുകൊ ണ്ടുള്ള ഗുണമെന്ത്?

കലകൾ ചേർന്ന് അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയവങ്ങൾ ചേർന്നാലോ? ചർച്ചചെയ്യൂ.

•

നിരവധി അവയവങ്ങൾ ഒത്തുചേർന്നു പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ശാരീരികധർമങ്ങൾ അനുസ്യൂതം നടക്കുന്നത്. ദഹനവ്യവസ്ഥയിലെ അവയവങ്ങളായ ആമാശയം, കരൾ, കുടൽ എന്നിവയുടെ കൂട്ടായ പ്രവർത്തനഫലമാണ് ദഹനം. എന്നാൽ ദഹനഫലമായുണ്ടാകുന്ന പോഷകങ്ങൾ ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിക്കണമെങ്കിൽ ദഹനവ്യവസ്ഥ മാത്രം പ്രവർത്തിച്ചാൽ മതിയോ? ചർച്ചചെയ്യൂ.

•

താഴെത്തന്നിരിക്കുന്ന അവയവങ്ങളുടെ പേരുകൾ ഏതേത് അവയവവ്യവസ്ഥകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതാണെന്നു കണ്ടെത്തി പട്ടിക ഉചിതമായി പൂർത്തിയാക്കൂ.

അവയവങ്ങൾ	അവയവവ്യവസ്ഥ
ഹൃദയം, രക്തക്കുഴലുകൾ	
മൂക്ക്, ശ്വാസനാളം, ശ്വാസകോശം	
വൃക്ക, മൂത്രവാഹി, മൂത്രസഞ്ചി	
തലച്ചോറ്, നാഡികൾ	

പട്ടിക 2.2

കലകളെ സംബന്ധിച്ച അധികവിവരം, ചിത്രങ്ങൾ മുതലായവ ലഭിക്കുന്നതിന് *http://en.wikipedia.org/wiki/Tissue_(biology)*

ഒരു അവയവവ്യവസ്ഥയ്ക്കും വേറിട്ട് പ്രവർത്തിക്കാനാവില്ല. ഏതുശാരീരിക പ്രവർത്തനവും പൂർണമാകുന്നത് വിവിധ അവയവവ്യവസ്ഥകളുടെ കൂട്ടായ പ്രവർത്തനംകൊണ്ടാണ്.

കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് കലകളും കലകൾ ചേർന്ന് അവയവങ്ങളും അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് അവയവവ്യവസ്ഥകളും രൂപപ്പെടുന്നുവെന്നു മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

അവയവവ്യവസ്ഥകൾ ചേർന്നാലോ?

ചർച്ചചെയ്യൂ.

•

വിവിധ അവയവവ്യവസ്ഥകൾ ചേർന്നതാണ് ഒരു ജീവി എന്നു ബോധ്യമായല്ലോ. അവയവവ്യവസ്ഥകൾ പരസ്പരബന്ധിതമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴാണ് ഏതൊരു ജീവിക്കും സ്വതന്ത്രമായി നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുന്നത്. അവയവവ്യവസ്ഥകൾ സങ്കീർണമാകുമ്പോൾ ശരീരഘടനയും സങ്കീർണമാകുന്നു. മനുഷ്യരുൾപ്പെടെ ഉയർന്ന തലത്തിലുള്ള ജന്തുക്കളുടെ ശരീരഘടന വിവിധ അവയവവ്യവസ്ഥകൾ ചേർന്ന് രൂപപ്പെട്ടതാകയാൽ ഏറെ സങ്കീർണമാണ്.

എല്ലാ ജീവികളിലും അവയവവ്യവസ്ഥകൾ രൂപപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ? ഒരു കോശം മാത്രമുള്ള ജീവികളും ഭൂമിയിൽ നിലനിൽക്കുന്നില്ലേ? ചർച്ചചെയ്യൂ...

കോശങ്ങളാണ് ജീവന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകം. കോശഭാഗങ്ങളെല്ലാം നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് വിവിധ പദാർഥങ്ങൾകൊണ്ടാണ്.

എല്ലാ പദാർഥങ്ങളും അടിസ്ഥാനപരമായി ആറ്റങ്ങളാൽ നിർമിതമാണെന്നും നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ആറ്റം മുതൽ ജീവിസമുദായം വരെയുള്ള ഘടനാതലങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ചിത്രീകരണം 2.4

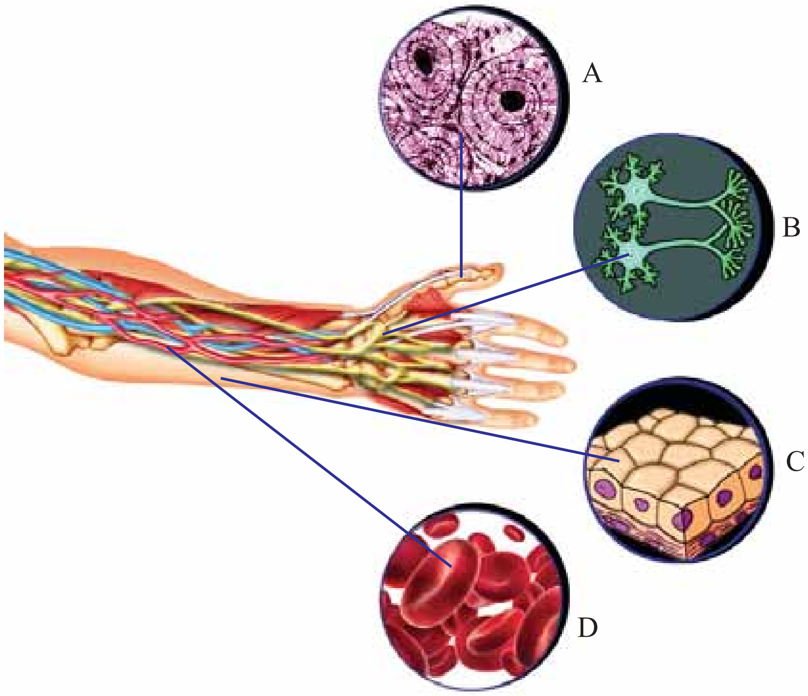
തുടർച്ചയായ വിഭജനത്തിന്റെയും വൈവിധ്യവൽക്കരണത്തിന്റെയും ഫലമായാണ് കോശങ്ങളിൽ നിന്നും സങ്കീർണഘടനയുള്ള ജീവശരീരം രൂപപ്പെടുന്നത്. ഉയർന്ന ഘടനാതലത്തിലുള്ള ജീവികളിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന കലകൾ അനുപൂരകമായി ചേർന്ന് സങ്കീർണമായ നിരവധി ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നു. കലകളുടെ വൈവിധ്യമേറുംതോറും ജീവികളുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമതയും വർധിക്കുന്നു. ഒത്തൊരുമയുടെ നേട്ടം ബോധ്യമായില്ലേ. നമ്മുടെ സാമൂഹികജീവിതത്തിലും ഇതു പ്രസക്തമാണല്ലോ!

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- കോശങ്ങൾ കലകളായി രൂപപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെയെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജന്തുകലകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ, ധർമം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- മെരിസ്റ്റമിക കലകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- സിക്താണ്ഡത്തിൽനിന്ന് പലതരം കോശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നതു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- വിവിധതരം സസ്യകലകളുടെ ഘടനയും ധർമവും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- ജീവികളിലെ വിവിധ ഘടനാതലങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ചിത്രീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. കൈയുടെ ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില കലകളുടെ ചിത്രീകരണമാണ് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.



ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിച്ച് താഴെ നൽകിയ പ്രസ്താവനകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കലകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന അക്ഷരം എഴുതുക.

- താങ്ങും സംരക്ഷണവും ആകൃതിയും നൽകുന്നു : ....
- ശരീരഭാഗത്തെ ആവരണം ചെയ്യുന്നു : ....

JT 253-2/Basic Sci (M)- 8

- പദാർഥസംവഹനം നടത്തുന്നു : ....
- മാറ്റങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പ്രതികരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു : ....

2. കലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രസ്താവന അല്ലാത്തതേത്?

   a. വ്യത്യസ്ത തരം കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

   b. ഒരേതരം കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

   c. പ്രത്യേക ധർമം നിർവഹിക്കുന്നു.

   d. പല കോശങ്ങളിൽനിന്നു രൂപപ്പെടുന്നു.

3. മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ കലകൾ നിരീക്ഷിക്കുമ്പോൾ കോളൻകൈമയെ തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്ന സൂചകമേത്?

   a. കോശഭിത്തിക്ക് കട്ടിയില്ല.

   b. കോശഭിത്തിയുടെ എല്ലാ ഭാഗത്തും കട്ടിയുണ്ട്.

   c. കോശത്തിനുള്ളിൽ മർമം ഇല്ല.

   d. കോശങ്ങളുടെ മൂലകളിൽ മാത്രം കട്ടി കൂടിയിരിക്കുന്നു.

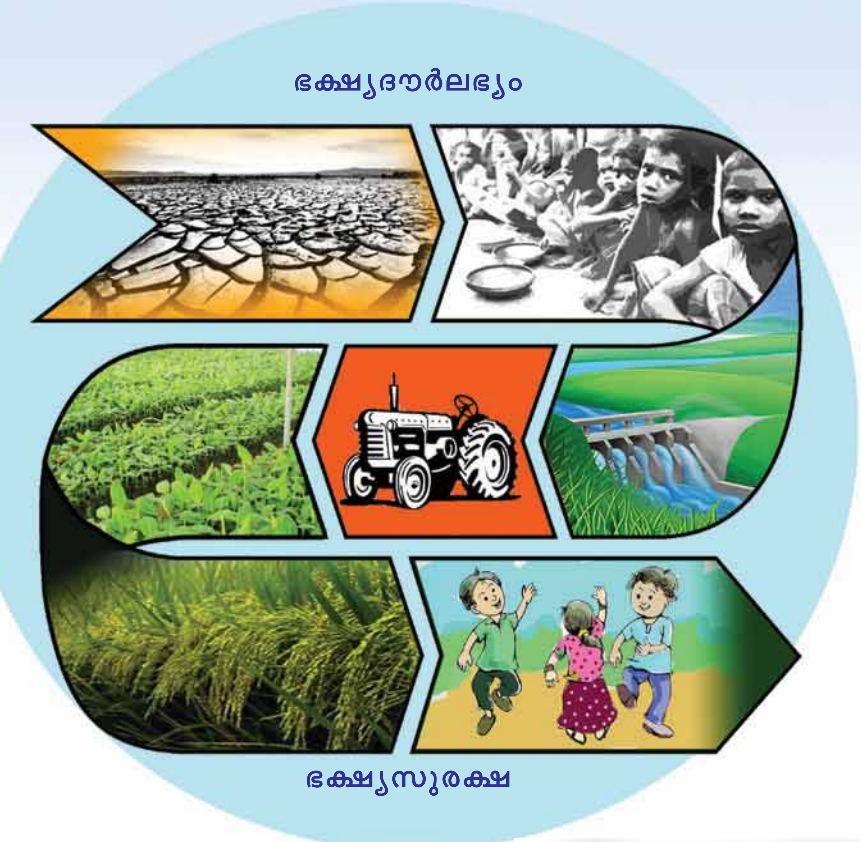
തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വിവിധതരം കോശങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങളും വിവരണങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി പ്രദർശനം ഒരുക്കുക.
2. വിത്തുകോശങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം, പ്രസക്തി, സാധ്യതകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്രപതിപ്പ് തയാറാക്കുക.

അധ്യായം

3

വീണ്ടെടുക്കാം വിളനിലങ്ങൾ



ചിത്രീകരണം 3.1

ഭക്ഷ്യസുരക്ഷാ ബിൽ ലോക്സഭ പാസാക്കി

ന്യൂഡൽഹി: ഭക്ഷ്യസുരക്ഷാ ബിൽ ലോക്സഭ പാസാക്കി. കുറഞ്ഞ നിരക്കിൽ ഭക്ഷ്യധാന്യവിതരണം ചെയ്യുന്നതാണ് പദ്ധതി. മൂന്നു രൂപയ്ക്ക് അരിയും രണ്ടു രൂപയ്ക്ക് ഗോതമ്പും വിതരണം ചെയ്യുന്ന രീതിയിലാണ് ബിൽ നിയമമാകുന്നത്.

ചിത്രീകരണവും പത്രവാർത്തയും ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ...

എന്ത് ആശയമാണ് ചിത്രീകരണം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് നിങ്ങളുടെ നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

- ഭക്ഷ്യദൗർലഭ്യത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ.
- പരിഹരിക്കുന്നതിൽ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പങ്ക്.
- ഭക്ഷ്യസുരക്ഷയുടെ പ്രസക്തി.

നല്ല നാളേയ്ക്ക്

എല്ലാവർക്കും ആരോഗ്യകരമായ ജീവിതം നയിക്കുന്നതിനുവേണ്ട ഭക്ഷണം ആവശ്യാനുസരണം ലഭ്യമാകുന്ന സാഹചര്യമാണ് ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ. ദാരിദ്ര്യഭീതിയോ പോഷകക്കുറവുകൊണ്ടുള്ള ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളോ ഇല്ലാത്ത ഒരു സമൂഹസൃഷ്ടിക്ക് ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ ഉറപ്പു വരുത്തേണ്ടത് അനിവാര്യമാണ്.

നമ്മുടെ മുഖ്യാഹാരമാണല്ലോ അരി. കേരളത്തിലെ നെല്ലുൽപ്പാദനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിശോധിക്കൂ. സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കാം.

വർഷം	നെല്ലുൽപ്പാദനം		ജനസംഖ്യ (കോടി)
	കൃഷിയിടത്തിന്റെ വിസ്തൃതി (ലക്ഷം ഹെക്ടറിൽ)	ഉൽപ്പാദനം (ലക്ഷം ടണ്ണിൽ)	
1971	8.75	13.65	2.13
1991	5.5	10.6	2.91
2011	2.08	5.69	3.34

അവലംബം : ജനപഥം

പട്ടിക 3.1

സൂചകങ്ങൾ

- 1971 മുതൽ 2011 വരെയുള്ള കാലയളവിൽ കൃഷിയിടത്തിന്റെ വിസ്തൃതിയിൽ എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടായത്?
- ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ജനസംഖ്യാവർധനവിലും നെല്ലുൽപ്പാദനത്തിലും എന്തു പ്രവണതയാണ് നിരീക്ഷിക്കാൻ സാധിച്ചത്?
- ഈ പ്രവണത ആശാവഹമാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?

നെല്ലുൽപ്പാദനം സംബന്ധിച്ച വസ്തുതകൾ മാത്രമാണ് നാം പരിശോധിച്ചത്. മറ്റു ഭക്ഷ്യയിനങ്ങളുടെ കാര്യത്തിലും സ്ഥിതി വ്യത്യസ്തമല്ല.

പഴം, പച്ചക്കറി, മുട്ട, മാംസം എന്നിവയ്ക്കെല്ലാം അന്യസംസ്ഥാനങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ട അവസ്ഥ നമുക്ക് എങ്ങനെയുണ്ടായി?

കൃഷിയിടങ്ങൾ കുറഞ്ഞുവരുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ ഉറപ്പുവരുത്തുക എന്നത് ഒരു വെല്ലുവിളിയാണ്. മണ്ണിനെയും കൃഷിയെയും സ്നേഹിക്കുന്ന ഒരു സംസ്കാരം ഇവിടെ പുനഃസൃഷ്ടിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വിളനിലങ്ങളുടെ വീണ്ടെടുപ്പും പ്രധാനമാണ്. സമഗ്രമായ ഒരു സമീപനത്തിലൂടെ മാത്രമേ ഭക്ഷ്യവിഭവങ്ങളിലുള്ള നമ്മുടെ പരാശ്രയത്വം കുറയ്ക്കാനാവൂ.

കാർഷികമേഖലയിലെ പ്രതിസന്ധികൾ

കൃഷി ഉപജീവനമാർഗമാക്കിയവർ നേരിടുന്ന പ്രതിസന്ധികൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

ചിത്രം 3.1

ചിത്രത്തിലെ സൂചനകൾ ഉപയോഗിച്ചും കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ചേർത്തും കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

കൃഷിയോടുള്ള സമീപനം കൂടുതൽ ശാസ്ത്രീയമായാൽ പല പ്രശ്നങ്ങളും മറികടക്കാവുന്നതല്ലേ? ഓരോ പ്രശ്നവും മറികടക്കാനുള്ള സാധ്യതകൾ നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

ചുവടെ നൽകിയ കുറിപ്പ് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്യുക. കൂട്ടുകാരുമായി ചേർന്ന് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

ഭക്ഷ്യസുരക്ഷയ്ക്ക് ആധാരം വളക്കൂറുള്ള മണ്ണ്

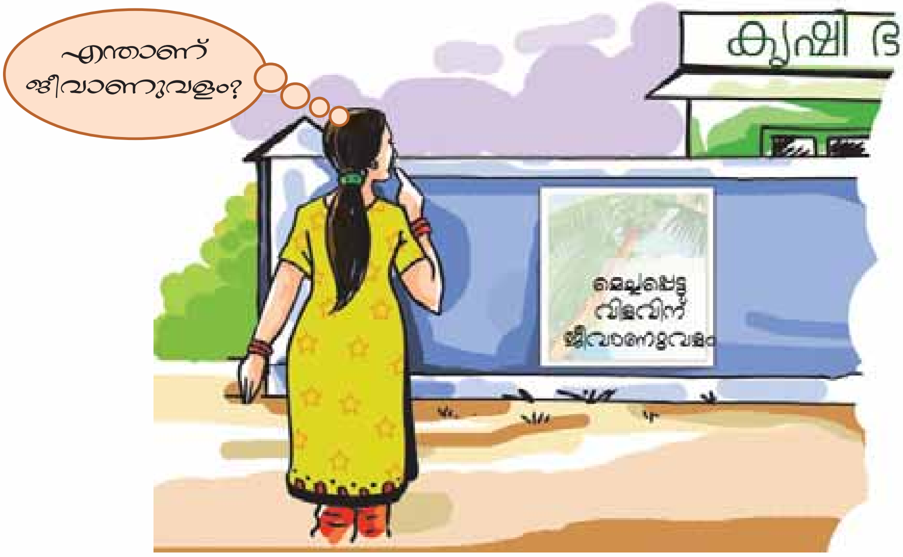
സസ്യങ്ങളുടെ ശരിയായ വളർച്ചയ്ക്ക് വിവിധങ്ങളായ ഇരുപതോളം മൂലകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. ഇവയെ അവശ്യമൂലകങ്ങൾ (Essential elements) എന്നു പറയുന്നു. കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം സൾഫർ എന്നിവ അവശ്യമൂലകങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഈ മൂലകങ്ങൾ മണ്ണിൽ സ്വാഭാവികമായി ലഭ്യമാകുന്നത് സൂക്ഷ്മജീവികൾ നടത്തുന്ന ജീർണനപ്രവർത്തനം വഴിയാണ്. കൃഷിയിടങ്ങളിൽ പയർവർഗ സസ്യങ്ങൾ വളർത്തുന്നതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടാവുമല്ലോ. ഇതു കൂടാതെ കൃത്യമായ വളപ്രയോഗം വഴിയും മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി വർധിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. മണ്ണിന്റെ pH മൂല്യവും സസ്യവളർച്ചയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ്. മണ്ണിലടങ്ങിയ മൂലകങ്ങളുടെ അളവും pH മൂല്യവും മണ്ണുപരിശോധനയിലൂടെ തിരിച്ചറിയാനാവും. ബാക്ടീരിയകൾ, കുമിളുകൾ, ആൽഗകൾ, ചിതൽ, മണ്ണിര തുടങ്ങിയ ജീവിവർഗങ്ങൾ മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി വർധിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- മണ്ണിലെ മൂലകങ്ങളുടെ സ്വാഭാവികലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിൽ സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പങ്കെന്ത്?
- മണ്ണുപരിശോധന നടത്തേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത എന്ത്?
- മികച്ച വിളവിന് വളപ്രയോഗം ആവശ്യമായിവരുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?

മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി വർധിപ്പിക്കാൻ കർഷകർ പലതരം വളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. രാസവളം, ജൈവവളം, പച്ചിലവളം എന്നിവ നിങ്ങൾക്ക് പരിചതമാണല്ലോ. ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.



സംശയം തീർക്കാൻ കൃഷി ഉദ്യോഗസ്ഥരെ സമീപിച്ച ഗീതുവിന് ലഭിച്ച ലഘുലേഖ വായിക്കൂ.

വളം തരുന്ന ജീവാണുക്കൾ

മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി വർധിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികൾ അടങ്ങിയ പദാർഥങ്ങളാണ് ജീവാണുവളങ്ങൾ. ജീവാണുക്കളുടെ സാന്നിധ്യം മണ്ണിലെ സസ്യവളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ ഘടകങ്ങളുടെ അളവു കൂട്ടാൻ സഹായിക്കുന്നു. മണ്ണിൽ നൈട്രജന്റെ അളവു കൂട്ടുന്നതിനായി റൈസോബിയം, അസറ്റോബാക്ടർ, അസോസ്പൈറില്ലം തുടങ്ങിയ ബാക്ടീരിയകളെയും അസോള എന്ന ജലസസ്യത്തെയും ഉപയോഗിക്കാം.

ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

- മണ്ണിൽ ജൈവവള ലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്തണം.
- മതിയായ ജലസേചനം ഉണ്ടാകണം.
- രാസവളവും രാസകീടനാശിനികളും ഉപയോഗിക്കരുത്.

ഈ മുൻകരുതലുകൾ പാലിച്ചാൽ മാത്രമേ സൂക്ഷ്മജീവികൾക്കു മണ്ണിൽ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ.

അശാസ്ത്രീയമായ വളപ്രയോഗം എന്തെല്ലാം പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം? തന്നിരിക്കുന്ന സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്യൂ.

- മണ്ണിന്റെ ഘടന
- മണ്ണിലെ സൂക്ഷ്മജീവികൾ
- ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ
- സാമ്പത്തികഘടകങ്ങൾ

ഈ വിഷയത്തിൽ കർഷകരെ ബോധവൽക്കരിക്കാൻ ഒരു പ്രദർശനം സംഘടിപ്പിക്കൂ.

കീടങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കാൻ

കർഷകർ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന മറ്റൊരു പ്രധാന പ്രശ്നമാണല്ലോ കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണം. ഇതു മറികടക്കാൻ രാസകീടനാശിനികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് സാധാരണമാണ്. കീടങ്ങളെ മുഴുവനായും കൊന്നൊടുക്കുക എന്നതാണ് രാസകീടനിയന്ത്രണത്തിന്റെ രീതി. എന്നാൽ കീടങ്ങൾ അതിജീവനശേഷി നേടുന്നതോടെ വീര്യം കൂടിയ കീടനാശിനികൾ കൂടുതൽ അളവിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരുന്നു.

രാസകീടനാശിനികളുടെ അമിതമായ പ്രയോഗം ഒട്ടനവധി പാരിസ്ഥിതിക-ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളും ഉയർത്തുന്നുണ്ട്

പത്രവാർത്ത ശ്രദ്ധിക്കൂ.

കാൻസർ രോഗികൾ പെരുകുന്നു

തിരുവനന്തപുരം: രാസകീടനാശിനികളുടെ വ്യാപകമായ ഉപയോഗം കാൻസർ ബാധിതരുടെ എണ്ണത്തിലുണ്ടായ വർധനവിന്റെ ഒരു പ്രധാന കാരണമായി സംശയിക്കപ്പെടുന്നു. ഭൂഗർഭജലത്തിൽ വരെ കൂടിയ അളവിൽ കീടനാശിനികളുടെ സാന്നിധ്യം കണ്ടെത്താനായത് ആശങ്ക സൃഷ്ടിക്കുന്നുണ്ട്.

ഈ സാഹചര്യത്തിൽ പ്രകൃതിക്കും ആരോഗ്യത്തിനും ദോഷകരമല്ലാത്ത കീടനിയന്ത്രണമാർഗങ്ങൾ അവലംബിക്കേണ്ടതല്ലേ?

ചുവടെ നൽകിയ ശാസ്ത്രലേഖന ഭാഗം വായിക്കൂ...

കീടങ്ങളും പ്രകൃതിദത്ത ശത്രുക്കളും

എന്തുകൊണ്ടാണ് ചില കീടങ്ങൾ ക്രമാതീതമായി പെരുകുന്നത്? അവയെ ഇരയാക്കുന്ന ജീവികളുടെ എണ്ണത്തിലുണ്ടാകുന്ന കുറവ് ഇതിനൊരു പ്രധാന കാരണമാണ്. കീടങ്ങളെ ഭക്ഷണമാക്കുന്നവയെയും കീടങ്ങൾക്കു രോഗം പരത്തുന്ന ജീവികളെയും കീടങ്ങളിൽ പരാദമായി ജീവിക്കുന്നവയെയും കീടങ്ങളുടെ പ്രകൃതിദത്ത ശത്രുക്കൾ എന്നു വിളിക്കാം. കീടനിയന്ത്രണത്തിന് ഈ ജീവികളുടെ സേവനം കൃഷിയിൽ ഫലപ്രദമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

സംയോജിത കീടനിയന്ത്രണമാർഗം

(Integrated Pest Management-IPM)

മുഴുവൻ കീടങ്ങളെയും കൊന്നൊടുക്കാൻ ശ്രമിക്കുക എന്നതിനു പകരം കീടങ്ങളുടെ പെരുകൽ തടയുകയും വിളനഷ്ടം ഉണ്ടാകാത്ത അവസ്ഥയിലേക്കു കീടങ്ങളുടെ എണ്ണം പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് സംയോജിത കീടനിയന്ത്രണരീതിയുടെ അടിസ്ഥാനതത്ത്വം.

രാസകീടനാശിനി പ്രയോഗം പരമാവധി കുറച്ച് ജൈവകീടനാശിനികൾ, മിത്രകീടങ്ങൾ, യാന്ത്രികകീടനിയന്ത്രണം തുടങ്ങിയ നിയന്ത്രണമാർഗങ്ങൾ ആവശ്യാനുസരണം തിരഞ്ഞെടുത്ത് ഉപയോഗിക്കുക വഴി ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് കോട്ടം തട്ടാതെ കീടനിയന്ത്രണം സാധ്യമാക്കുന്ന രീതിയാണിത്.

പരിസ്ഥിതിയെ നശിപ്പിക്കാത്ത തരത്തിലുള്ള കീടനിയന്ത്രണ മാർഗങ്ങളാണ് അഭികാമ്യം. സംയോജിത കീടനിയന്ത്രണംകൊണ്ടുള്ള മെച്ചങ്ങൾ പട്ടികയാക്കാം.

-
-
-

IT @ School Edubuntu - School Resources 'കീടനിയന്ത്രണമാർഗങ്ങൾ' കാണുക.

കൃഷി ആദായകരമല്ലാതാകുന്നതിന്റെ പ്രധാന കാരണങ്ങളിലൊന്ന് കൃഷിക്ക് വേണ്ടിവരുന്ന കൂടിയ മുതൽമുടക്കാണ്. വിത്തിനും വളത്തിനും കീടനാശിനിക്കും വേണ്ടി വൻതുക മുടക്കേണ്ടിവരുന്നത് കർഷകന്

ആധുനിക സാങ്കേതിക വിദ്യയും കീടങ്ങളും

രാസകീടനാശിനി നിർമാണം വൻവ്യവസായമായി വളർന്നതോടെ ഇതര കീടനിയന്ത്രണമാർഗങ്ങളിലെ ഗവേഷണങ്ങൾ വേണ്ടത്ര പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നില്ല. അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കീടങ്ങളെ അകറ്റാമെന്ന് തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെങ്കിലും സാധാരണ കർഷകരിലേക്ക് അത്തരം സാങ്കേതികവിദ്യകൾ എത്തിപ്പെടുന്നില്ല.

വികിരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ആൺകീടങ്ങളുടെ പ്രജനനശേഷി നഷ്ടപ്പെടുത്തി കീടങ്ങൾ പെരുകുന്നത് നിയന്ത്രിക്കുന്നതാണ് മറ്റൊരു സാധ്യത. ഫിറമോൺകെണി പോലുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ കൂടുതൽ വ്യാപകമാകുന്നുണ്ട്. ജീവികൾ പുറത്തുവിടുന്ന ഫിറമോൺ കണികകളുടെ സമാനരാസഘടനയുള്ള കൃത്രിമവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് കീടങ്ങളെ ആകർഷിച്ച് നശിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണ് ഇവിടെ പ്രയോഗിക്കുന്നത്. ഫിറമോൺ കണികകൾ കാറ്റും ചൂടും ഏറ്റ് ബാഷ്പീകരിക്കപ്പെടുന്നതും വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നതും ഇതിന്റെ പോരായ്മയാണ്. എന്നാൽ രാസ-ഭൗതിക മാറ്റങ്ങൾക്കു വിധേയമല്ലാത്ത ഫിറമോൺ കെണികൾ ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ സഹായത്തോടെ ഇന്ന് തയാറാക്കാൻ കഴിയും.

സാമ്പത്തികബാധ്യത ഉണ്ടാക്കുന്നു. മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി കുറഞ്ഞുവരുകയും അതിജീവനശേഷിയുള്ള കീടങ്ങൾ പെരുകുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ കൂടുതൽ വളവും കീടനാശിനികളും ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരുന്നു. വളത്തിന്റെയും രാസകീടനാശിനിയുടെയും അമിതമായ ഉപയോഗം താൽക്കാലിക ലാഭം നൽകുമെങ്കിലും ക്രമേണ കൃഷിയിടം മൃതഭൂമിയായി മാറും. ഈ സാഹചര്യത്തിലാണ് സുസ്ഥിരകൃഷി എന്ന ആശയം പ്രസക്തമാകുന്നത്. വളവും കീടനാശിനികളും ഉൾപ്പെടെ പുറമേനിന്നുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം കുറച്ച് സംയോജിത കൃഷിയിലൂടെ ഒന്നിന്റെ അവശിഷ്ടം മറ്റൊന്നിനു വളമായി നൽകുന്ന രീതിയാണ് ഇവിടെ പ്രയോഗിക്കുന്നത്. ഈ രീതി പിന്തുടരുന്ന കൃഷിയിടത്തിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന വിളകൾ ഉണ്ടാവും. ഒന്നും മാലിന്യമായി അവശേഷിക്കുകയില്ല. ഭക്ഷ്യവിളകൾക്കു മുൻതൂക്കം നൽകുന്നതിലൂടെ വിപണി ആശ്രയത്വം കുറയ്ക്കാനും ഈ മേഖലയിലെ വിലക്കയറ്റത്തിൽനിന്ന് രക്ഷ നേടാനും കഴിയും. നാടൻ ഇനങ്ങളെ വളർത്തുന്നതിലൂടെ ജൈവവൈവിധ്യ സംരക്ഷണവും സാധ്യമാകും.

മാലിന്യസംസ്കരണവും സുസ്ഥിരകൃഷിയും

ഇന്നു നാം അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങളിലൊന്നാണല്ലോ ജൈവ മാലിന്യസംസ്കരണം. സുസ്ഥിര കൃഷിരീതികൾ ഇതിനൊരു പരിഹാരമാകുമോ? ചുവടെ നൽകിയ സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്യൂ. നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

- കമ്പോസ്റ്റ് നിർമാണം
- ബയോഗ്യാസ് ഉൽപ്പാദനം
- കാലിത്തീറ്റനിർമാണം
- കോഴിത്തീറ്റനിർമാണം
- മൽസ്യത്തീറ്റനിർമാണം

ചിത്രം 3.2
ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ്

മാറുന്ന കാഴ്ചപ്പാടുകൾ

വർധിച്ചുവരുന്ന ജനസംഖ്യക്കനുസൃതമായി കാർഷികോൽപ്പാദനം വർധിപ്പിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങളുടെ ഭാഗമായിട്ടാണ് അത്യുൽപ്പാദനശേഷിയുള്ള വിത്തിനങ്ങൾ വൻതോതിൽ പ്രചരിപ്പിക്കപ്പെട്ടത്. ഇതോടൊപ്പം വളങ്ങളുടെയും കീടനാശിനികളുടെയും ഉപയോഗവും വ്യാപകമായി. വിത്തും വളവുമെല്ലാം പുറമേ നിന്ന് കൃഷിയിടത്തിലേക്കു വരുന്നതാകയാൽ ഈ രീതിയെ HEIA (High External Input Agriculture) എന്നു വിളിക്കാം. എന്നാൽ ആരോഗ്യത്തെയും പരിസ്ഥിതിയെയും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നതിന്റെയും വർധിച്ച ചെലവിന്റെയും പേരിൽ ഈ കൃഷിരീതി വിമർശിക്കപ്പെട്ടു. പുറമേ നിന്നുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം പരമാവധി കുറച്ചുകൊണ്ടുള്ള കൃഷിയേ സുസ്ഥിരമാകൂ എന്ന കാഴ്ചപ്പാടിൽ ഊന്നിയുള്ള LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture) എന്ന രീതിക്കു വ്യാപകമായ അംഗീകാരം ലഭിച്ചു. അടിയന്തരഘട്ടത്തിൽ മാത്രം വളങ്ങളും കീടനാശിനികളും നിയന്ത്രിതമായ അളവിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന ഈ രീതിയുടെ അടുത്ത ഘട്ടമായി ലക്ഷ്യമാക്കുന്നത് ഒന്നിന്റെ അവശിഷ്ടം മറ്റൊന്നിന് വളമാകുന്ന, സ്വയംപര്യാപ്തമായ, പുറമേനിന്ന് ഒന്നും പ്രയോഗിക്കേണ്ടതില്ലാത്ത NEISA (No External Input Sustainable Agriculture) എന്ന സാധ്യതയെയാണ്.

വിളയിക്കാം വൈവിധ്യങ്ങൾ

ശാസ്ത്രീയമായ സമീപനത്തിലൂടെ മെച്ചപ്പെട്ട വരുമാനമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്ന വിവിധ കൃഷി മേഖലകളുണ്ട്. സാഹചര്യവും സാധ്യതയുമനുസരിച്ച് തിരഞ്ഞെടുക്കാവുന്ന ചില കൃഷി രീതികൾ പരിചയപ്പെടൂ.

കന്നുകാലിപരിപാലനം

കന്നുകാലികളെ പാലിനും മാംസത്തിനും കാർഷികാവശ്യങ്ങൾക്കും വേണ്ടി പരിപാലിക്കുന്നു.

പ്രധാന കന്നുകാലി ഇനങ്ങൾ

പശു : ജഴ്സി, ഹോൾസ്റ്റീൻ ഫ്രീഷ്യൻ, വെച്ചൂർ

എരുമ : മുറ, നീലിരവി, ബദാവരി

ആട് : തലശ്ശേരി, ജമ്നാപാരി, ബോയർ

പക്ഷിപരിപാലനം

മുട്ടയ്ക്കും മാംസത്തിനും വേണ്ടി പക്ഷികളെ വളർത്തുന്നു.

കോഴി ഇനങ്ങൾ : അതുല്യ, ഗ്രാമലക്ഷ്മി, വൈറ്റ് ലെഗോൺ

താറാവ് ഇനങ്ങൾ : മസ്കവി, ചാര, ചെമ്പല്ലി

കാട ഇനങ്ങൾ : ജപ്പാനീസ്, ബോബ് വൈറ്റ്

സെറികൾച്ചർ (Sericulture)

സ്വാഭാവിക പട്ടിന്റെ നിർമാണത്തിനായി പട്ടുനൂൽപ്പുഴുക്കളെ വളർത്തുന്നതിനെ സെറികൾച്ചർ എന്നു പറയുന്നു. പട്ടുനൂൽശലഭ ലാർവയുടെ പ്രത്യേക ഗ്രന്ഥികളിൽനിന്നാണ് പട്ടുനൂൽ ഉണ്ടാകുന്നത്. മൾബറി പട്ടുനൂൽപ്പുഴു, ടസർ പട്ടുനൂൽപ്പുഴു, മുഗാ പട്ടുനൂൽപ്പുഴു എന്നിവയാണ് മുഖ്യ ഇനങ്ങൾ.

പിസികൾച്ചർ (Pisciculture)

പ്രകൃതിദത്ത ജലാശയങ്ങളിലും വയലുകളിലും കൃത്രിമ ടാങ്കുകളിലും ശാസ്ത്രീയമായ രീതിയിൽ മത്സ്യം വളർത്തുന്നതാണ് പിസികൾച്ചർ. ഭക്ഷ്യ ആവശ്യത്തിനായി കരിമീൻ, രോഹു, കട്‌ല എന്നിവയെയും അലങ്കാരമത്സ്യങ്ങളായി ഗോൾഡ് ഫിഷ്, ഗപ്പി മുതലായവയെയും വളർത്തുന്നു.

ഇത്തരത്തിൽ വളർത്താവുന്ന മുഖ്യ ചെമ്മീൻ ഇനങ്ങളാണ് നാരൻ, കാര എന്നിവ.

ഫ്ളോറികൾച്ചർ (Floriculture)

വ്യാവസായിക അടിസ്ഥാനത്തിൽ പൂക്കൾ വളർത്തുന്ന കൃഷി രീതി. മുല്ല, ചെണ്ടുമല്ലി, ജമന്തി, റോസ്, ഓർക്കിഡ്, ആന്തൂറിയം എന്നിവ വിപണനസാധ്യതയുള്ള പൂക്കളാണ്.

എപ്പികൾച്ചർ (Apiculture)

ശാസ്ത്രീയമായ തേനീച്ച വളർത്തൽ.
ഔഷധഗുണവും പോഷകമൂല്യവുമുള്ള ഒരു ഉൽപ്പന്നമാണ് തേൻ. കോലൻ, മെല്ലിഫെറ, ഞൊടിയൻ ഇനങ്ങളിൽപ്പെട്ട തേനീച്ചകളെയാണ് സാധാരണയായി വളർത്തുന്നത്.

ക്യൂണികൾച്ചർ (Cuniculture)

ശാസ്ത്രീയമായി മുയലുകളെ വളർത്തുന്നതാണ് ക്യൂണികൾച്ചർ. മാംസത്തിനും അലങ്കാരത്തിനുമായി ഗ്രേ ജയന്റ്, വൈറ്റ് ജയന്റ് എന്നീ ഇനങ്ങളെ വളർത്തുന്നു. അങ്കോറയെ രോമത്തിനായും വളർത്തുന്നു.

മഷ്റൂം കൾച്ചർ (Mushroom culture)

ശാസ്ത്രീയമായ കൂൺവളർത്തൽ.
പോഷകമൂല്യമുള്ളതും സ്വാദിഷ്ടവുമായ ഒരു ഭക്ഷ്യവിഭവമാണ് കൂൺ. പാൽക്കൂൺ, ചിപ്പിക്കൂൺ എന്നിവയാണ് സാധാരണ കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

ഹോർട്ടികൾച്ചർ (Horticulture)

പഴം, പച്ചക്കറി എന്നിവ ശാസ്ത്രീയമായി കൃഷിചെയ്യുന്ന രീതിയാണിത്. നാടൻ പഴങ്ങൾ കൂടാതെ ലിച്ചി, റംബൂട്ടാൻ, ഡ്യൂറിയാൻ തുടങ്ങിയ അന്യദേശ പഴങ്ങളും നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കൃഷിചെയ്യുന്നുണ്ട്.

ഔഷധസസ്യക്കൃഷി

ഭാരതീയ ചികിത്സാരീതിയായ ആയുർവേദം പൂർണമായും ഔഷധ സസ്യങ്ങളെയാണ് ആശ്രയിക്കുന്നത്. ആയുർവേദത്തിന്റെ പ്രചാരം വർധിച്ചതും സ്വാഭാവിക ആവാസങ്ങൾ നാശോന്മുഖമായതും ഔഷധസസ്യക്കൃഷിയുടെ പ്രാധാന്യമുയർത്തിയിട്ടുണ്ട്. തുളസി, കറ്റാർവാഴ, വേപ്പ്, ആടലോടകം, കുറുന്തോട്ടി, കൂവളം, രാമച്ചം, കൊടുവേലി തുടങ്ങിയവ കൃഷിയിടത്തിൽ വളർത്താവുന്നതാണ്.

വിവിധ കാർഷികമേഖലകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചുവടെ നൽകിയ പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

മേഖലകൾ		ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ	ഇനങ്ങൾ
	....	....	കരിമീൻ, രോഹു
	....	തേൻ, മെഴുക്	....
	മഷ്റൂം കൾച്ചർ	....	....
	കന്നുകാലിപരിപാലനം	....	....
	....	....	അങ്കോറ, ഗ്രേ ജയന്റ്
	....	....	....
	പക്ഷിപരിപാലനം	....	....

പട്ടിക 3.2

കൃഷിക്കാരേ വരൂ..ഇനി
ഹൈടെക് ആകാം

പത്രവാർത്ത ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.

ആധുനിക കൃഷിരീതികൾ പിന്തുടരുന്നതു കൊണ്ടുള്ള മേന്മകൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

- ഉൽപ്പാദനം വർധിപ്പിക്കാം.
- കളകളെയും കീടങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കാം.
-

കാർഷികമേഖല അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന മറ്റൊരു പ്രതിസന്ധിയാണല്ലോ കാലാവസ്ഥാ മാറ്റം. പ്രവചനാതീതമാകുന്ന കാലാവസ്ഥ പരമ്പരാഗത കൃഷിരീതികളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ഇത് മറികടക്കാൻ ഉതകുന്ന ആധുനിക കൃഷിരീതികൾ ഇന്നു പ്രചാരം നേടുന്നുണ്ട്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ചില കൃഷിരീതികൾ പരിചയപ്പെടൂ. നൽകിയ വിവരങ്ങൾ സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്ര പുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

പോളിഹൗസ് ഫാമിങ്
(Polyhouse Farming)

പോളിത്തീൻ പോലുള്ള സുതാര്യമായ ഷീറ്റുകൊണ്ട് കൃഷിസ്ഥലം പൂർണമായോ ഭാഗികമായോ മറച്ച് നിർമിക്കുന്ന പ്രത്യേക സംവിധാനമാണ് പോളിഹൗസ്. പോളിഹൗസിലെ താപനിലയും ഈർപ്പവും സ്ഥിരമായി ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ സസ്യവളർച്ച വേഗത്തിലാകും. വെള്ളത്തിൽ പോഷകങ്ങൾ ലയിപ്പിച്ച് തുള്ളിനനയിലൂടെ നൽകുന്നു. പോളിഹൗസുകളുടെ വശങ്ങൾ വല ഉപയോഗിച്ച് മറയ്ക്കുന്നതിനാൽ കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണവും കുറവായിരിക്കും. തുടക്കത്തിൽ ചെലവേറുമെങ്കിലും സാധാരണ കൃഷിയിടത്തിൽനിന്ന് ലഭിക്കുന്നതിനേക്കാൾ അനേകം മടങ്ങ് അധികം വിളവ് ഇതിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു.

ചിത്രം 3.3
പോളിഹൗസ് ഫാമിങ്

പ്രിസിഷൻ ഫാമിങ്
(Precision Farming)

കൃഷിയിടത്തിലെ മണ്ണിന്റെ സ്വഭാവം, മണ്ണിലെ മൂലകങ്ങളുടെ അളവ്, മണ്ണിന്റെ pH, ജലസാന്നിധ്യം എന്നിവ ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് കൃത്യമായി പഠിക്കുകയും അനുയോജ്യമായ വിള കൃഷിക്കായി തിരഞ്ഞെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്ന രീതിയാണിത്. പോളിത്തീൻ ഷീറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് മണ്ണിനെ പൊതിയുക വഴി ജലസേചനം പരിമിതപ്പെടുത്താനും കളകളെ ഫലപ്രദമായി നിയന്ത്രിക്കാനും കഴിയുന്നു എന്നത് ഈ രീതിയുടെ മേന്മയാണ്.

ചിത്രം 3.4
പ്രിസിഷൻ ഫാമിങ്

മണ്ണില്ലാതെയും കൃഷി

മണ്ണില്ലാതെ ചെടികൾ വളർത്താനാകുമോ?

അങ്ങനെയെങ്കിൽ കാർഷികമേഖല അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന കാലാവസ്ഥാമാറ്റം, മണ്ണിന്റെ ഘടനാവ്യത്യാസം, ജലസേചന സൗകര്യമില്ലായ്മ തുടങ്ങിയ പ്രതിസന്ധികളെല്ലാം അതിജീവിച്ചുകൂടേ? കൃഷിരീതി എന്ന നിലയിൽ വ്യാപിപ്പിക്കുന്നതിന് പരിമിതികൾ ഏറെ ഉണ്ടെങ്കിലും മണ്ണില്ലാതെയും കൃഷി സാധ്യമാണെന്നു ശാസ്ത്രലോകം തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനുദാഹരണമാണ് ഹൈഡ്രോപോണിക്സും (Hydroponics) എയ്റോപോണിക്സും (Aeroponics). ചെടികളെ പോഷകലായനിയിൽ വളർത്തുന്ന രീതിയാണ് ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്. വേരുകൾ വായുവിലേക്ക് വളർന്നിറങ്ങുന്ന രീതിയിൽ സസ്യങ്ങളെ വളർത്തി പോഷകങ്ങൾ വേരുകളിലേക്കു നേരിട്ട് സ്പ്രേ ചെയ്തു കൊടുക്കുന്ന രീതിയാണ് എയ്റോപോണിക്സ്.

ചിത്രം 3.5
ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്

ചിത്രം 3.6
എയ്റോപോണിക്സ്

സൂചകങ്ങൾ

- കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം മൂലമുള്ള വിളനഷ്ടം കുറയ്ക്കാൻ ആധുനിക കൃഷിരീതികൾ സഹായകമാകുന്നതെങ്ങനെ?
- പ്രിസിഷൻ ഫാമിങ്ങിന്റെ മേന്മകൾ എന്തെല്ലാം?
- മണ്ണിനെ ആശ്രയിക്കാത്ത കൃഷി സാധ്യമാകുന്നതെങ്ങനെ?

ഉൽപ്പാദന വർധനവ് ഉറപ്പുവരുത്താനായി സങ്കരയിനങ്ങളെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതാണ് ആധുനിക കൃഷിരീതികൾ. ആധുനിക കൃഷിരീതികൾക്ക് പല പരിമിതികളുമുണ്ടെന്നും പരമ്പരാഗത കൃഷിരീതിയിലേക്കു മടങ്ങുന്നതാണ് പ്രകൃതിക്കും മനുഷ്യനും ഗുണകരമെന്നുള്ള വാദങ്ങളും നിലവിലുണ്ട്. പരമ്പരാഗത കൃഷിരീതിയിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത് നാടൻ ഇനങ്ങളാണ്.

ഗുണമേന്മയുള്ള സങ്കരയിനങ്ങൾ ധാരാളമുള്ളപ്പോൾ നാടൻ ഇനങ്ങൾ നിലനിർത്തേണ്ടതുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം കുറിക്കൂ.

....

വിവരണം വായിച്ച് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായത്തിന്റെ സാധുത പരിശോധിക്കൂ.

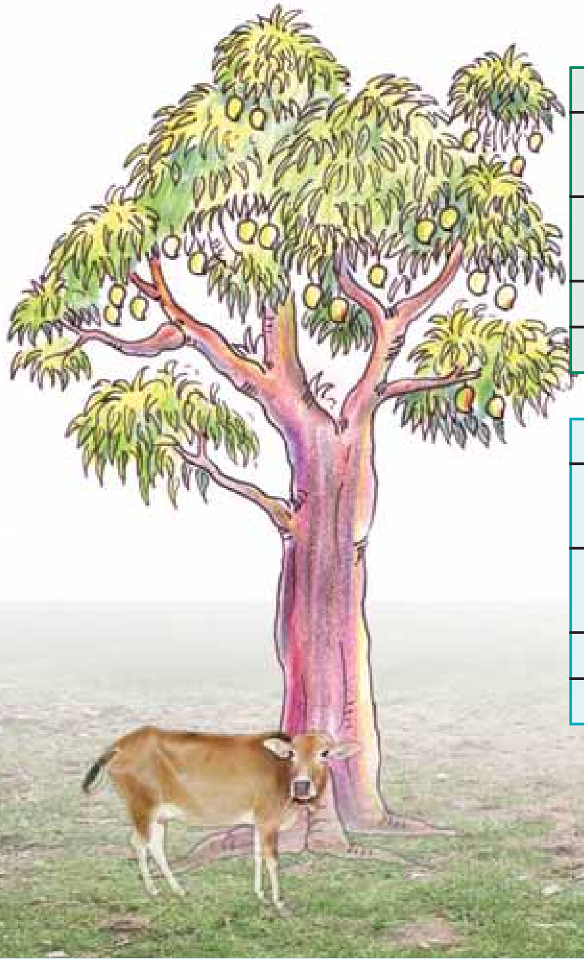
ഈ വിഷയത്തിൽ കൂടുതൽ വിവരശേഖരണം നടത്തി ഒരു സംവാദം സംഘടിപ്പിക്കൂ.

നാളേയ്ക്ക് വേണം നാട്ടിനങ്ങൾ

ഒരു പ്രദേശത്തെ കാലാവസ്ഥ, ഭക്ഷ്യലഭ്യത, മണ്ണിന്റെ ഘടന എന്നിവയ്ക്ക് അനുസൃതമായ അനുകൂലനങ്ങൾ ആർജിച്ച് പ്രകൃത്യാ പ്രതിരോധശേഷി നേടി നിലനിൽക്കുന്നവയാണ് ആ പ്രദേശത്തെ നാടൻ ഇനങ്ങൾ. ഉൽപ്പാദനം കുറവാണെങ്കിലും ഉയർന്ന പ്രതിരോധശേഷിയുള്ളവയും പരിചരണച്ചെലവ് കുറഞ്ഞതുമായ നാടൻ കന്നുകാലി ഇനങ്ങളും വൈവിധ്യമാർന്ന രുചികളും പോഷകങ്ങളും നൽകുന്ന വിളകളും നമുക്കു സ്വന്തമായി ഉണ്ടായിരുന്നു. നമ്മുടെ തനത് സ്വത്തായിരുന്ന പല കിഴങ്ങുവർഗങ്ങളും ഇന്ന് അപ്രത്യക്ഷമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. കാച്ചിൽ, ചേമ്പ്, കൂവ തുടങ്ങിയവ നമ്മുടെ ഭക്ഷണശീലത്തിൽനിന്നു പുറന്തള്ളപ്പെട്ടുപോയി. ചെലവുകുറഞ്ഞതും കൃഷിചെയ്യാൻ എളുപ്പമായതും പോഷകസമൃദ്ധമായതുമായ ഇത്തരം ഭക്ഷ്യവിളകൾ വംശമറ്റുപോകുന്നതിലൂടെ വിലമതിക്കാനാവാത്ത സ്വത്താണ് ഇല്ലാതാകുന്നത് എന്നു നാം തിരിച്ചറിയണം.

നാടൻ ഇനങ്ങൾ വംശമറ്റു പോകുന്നത് നമ്മുടെ ജൈവസമ്പത്തിന്റെ ശോഷണത്തിനു കാരണമാകുന്നു. പ്രകൃതിയുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ അതിജീവിച്ച് നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുന്ന തനത് ഇനങ്ങളിൽ നിന്നു മാത്രമേ ഗുണമേന്മയുള്ള പുതിയ ഇനങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാനാവൂ. ഈ സമ്പത്ത് ഒരിക്കൽ നഷ്ടപ്പെടുത്തിയാൽ തിരിച്ചെടുക്കാനാവില്ല എന്ന കേവല യാഥാർഥ്യം നാം വിസ്മരിച്ചുകൂടാ.

ചില നാടൻ ഇനങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.
കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് പട്ടിക വിപുലമാക്കൂ.



വിള	ഇനങ്ങൾ
മാവ്	മൂവാണ്ടൻ, കിളിച്ചുണ്ടൻ
വാഴ	ഞാലിപ്പൂവൻ, പാളയങ്കോടൻ

പട്ടിക 3.3

ജന്തു	ഇനങ്ങൾ
പശു	വെച്ചൂർ, കാസർഗോഡ് കുള്ളൻ
ആട്	മലബാറി, അട്ടപ്പാടി ബ്ലാക്ക്

പട്ടിക 3.4

കർഷകർക്ക് ജീവിതം അല്ലലില്ലാതെ മുന്നോട്ടു കൊണ്ടുപോകാനുള്ള ഒരു ഉപാധികൂടിയാകണം കൃഷി. കർഷകൻ നേരിടുന്ന ഒരു പ്രതിസന്ധിയാണല്ലോ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ വിലയിടിവും ഇടനിലക്കാരുടെ ചൂഷണവും. ഇവയെ എങ്ങനെ മറികടക്കാം? ചർച്ചചെയ്ത് അഭിപ്രായങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.

താങ്ങാകുന്ന കൂട്ടായ്മകൾ

കർഷകർക്ക് അവരുടെ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഇടനിലക്കാരില്ലാതെ നേരിട്ടു വിൽക്കാനും വാങ്ങാനുമുള്ള സൗകര്യങ്ങൾ ഒരുക്കുന്ന കർഷകസംഘങ്ങൾ സജീവമാകുന്നു. കുരുമുളക്, നാളികേരം, അടയ്ക്ക, നെല്ല്, പച്ചക്കറികൾ തുടങ്ങിയ വിഭവങ്ങൾ സംഭരിക്കാനുള്ള സൗകര്യവും വിപണിയോടൊപ്പം ഒരുക്കുന്നുണ്ട്. സംഭരിക്കുന്ന വിഭവങ്ങൾ നല്ല വില ലഭിക്കുന്ന അവസരം നോക്കി വിറ്റഴിക്കുക വഴി കർഷകന് ഉയർന്ന വിലലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്താം. കൃഷിയിറക്കാൻ കുറഞ്ഞ പലിശയിൽ വായ്പയും ലഭിക്കും.

കൂട്ടായ്മകൾ ഓൺലൈനിലും

ജൈവ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾക്ക് ആവശ്യക്കാർ ഏറിയതോടെ കർഷകരുടെ ഓൺലൈൻ കൂട്ടായ്മകൾ വ്യാപകമാകുന്നു. ഗുണമേന്മയുള്ള ജൈവ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾക്ക് ആവശ്യക്കാരെ കണ്ടെത്താനും ഉയർന്ന വില ലഭ്യമാക്കാനും ഓൺലൈൻ കൂട്ടായ്മകൾ സഹായമാകുന്നു. വിപണനം മാത്രമല്ല, അറിവും അനുഭവവും പങ്കുവയ്ക്കാനും അനന്തമായ സാധ്യതകളാണ് നവമാധ്യമങ്ങൾ തുറന്നിടുന്നത്.

കാർഷികമേഖലയെ ആദായകരമായും സുസ്ഥിരമായും എങ്ങനെ നിലനിർത്താമെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയതുകൊണ്ട് മാത്രം കാര്യമായില്ല. കൃഷി കർഷകരുടെ മാത്രം ഉത്തരവാദിത്വമാണെന്ന മനോഭാവം മാറണം. മറ്റു തൊഴിൽ മേഖലകളിൽ വ്യാപൃതരായവരും പരിമിതമായിട്ടെങ്കിലും കൃഷിചെയ്യാൻ തയാറാകണം. എല്ലാവരും കൃഷിചെയ്യുന്ന സമൂഹം എന്ന ആശയം ഇന്ന് ഏറെ പ്രസക്തമാണ്.

എല്ലാവരും കൃഷിചെയ്യുക എന്ന ആശയം പ്രായോഗികമാണോ?

തിരക്കേറിയ ജീവിതത്തിനിടയിൽ കൃഷിക്കായി മാറ്റിവയ്ക്കാൻ സമയമുണ്ടോ? ആവശ്യമുള്ള സാധനങ്ങളെല്ലാം ചന്തയിൽ വാങ്ങാൻ കിട്ടില്ലേ?

ഈ സംശയങ്ങളെല്ലാം സ്വാഭാവികമായും ഉയർന്നുവരാം.

ഒരു കർഷകന്റെ ദിനക്കുറിപ്പ് വായിക്കൂ.

2014

ഞായർ	തിങ്കൾ	ചൊവ്വ	ബുധൻ	വ്യാഴം	വെള്ളി	ശനി
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

ഡിസംബർ 15

കൃഷിയിടത്തിലൂടെ രാവിലെയുള്ള ഈ നടത്തത്തിലാണ് പല കാര്യങ്ങളും ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടുക. കൃഷി ഓഫീസറുടെ നിർദേശപ്രകാരം മണ്ണ് പരിശോധിച്ചതും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കുമ്മായം ചേർത്തതും ഗുണം ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. പച്ചക്കറികളിൽ അവിടവിടെ കായീച്ച ആക്രമണം തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. പുകയിലക്കഷായം പ്രയോഗിക്കാൻ സമയമായി. പയറിൽനിന്ന് ഏറ്റവും മികച്ച കായകൾ വിത്തിനായി ശേഖരിക്കണം. ധാരാളം കുരിപ്പ മണ്ണ് കാണുന്നുണ്ട്. മണ്ണിരകളുടെ എണ്ണം കൂടിയിട്ടുണ്ടാകും. കമുകിൻതൈകൾ വെയിലേറ്റ് പൊള്ളുന്നുണ്ട്. പരിഹാരമായി ചൂടൽ കുത്തുകയോ തണ്ട് വെള്ളപൂശുകയോ ചെയ്യാം. ഒരു സുഹൃത്തിന്റെ നിർദേശപ്രകാരം പരീക്ഷണാർഥം കരനെൽകൃഷി നടത്തി. രാസവളമോ രാസകീടനാശിനിയോ ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവന്നിട്ടില്ല. നാടൻ നെല്ലിനമാണ്. ചെടികളെല്ലാം ആരോഗ്യം തുടിക്കുന്ന പച്ചപ്പോടെ വളർന്നുനിൽക്കുന്നത് കാണുമ്പോൾ എന്തൊരാനന്ദമാണ്! ഈ അരിയും പച്ചക്കറികളും കൊണ്ടുള്ള ഭക്ഷണം സാമ്പത്തികലാഭം മാത്രമല്ല, രുചിയും ആരോഗ്യവും സംതൃപ്തിയുംകൂടി നൽകുന്നു. അതിനൊക്കെ വിലയിടാനാകുമോ... അധ്വാനത്തിന്റെ സംതൃപ്തി! അത് അനുഭവിച്ചുതന്നെ അറിയണം. ജോലിത്തിരക്കിനിടയിലും കുറച്ചു സമയം കൃഷിക്കായി മാറ്റിവച്ചത് എത്ര നന്നായി!

ദിനക്കുറിപ്പ് വായിച്ചല്ലോ. എല്ലാവരും കൃഷിചെയ്യുന്ന സമൂഹം എന്ന ആശയം സാധ്യമാണോ? നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം കുറിക്കൂ.

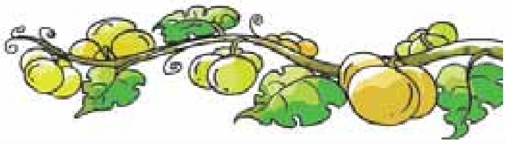
....

ഈ കർഷകന്റെ രീതികൾ ശാസ്ത്രീയമാണോ?

എന്താണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി? ചുവടെ നൽകിയ കുറിപ്പ് വായിക്കൂ.

പ്രശ്നം തിരിച്ചറിയുക, നിരീക്ഷണം, പരീക്ഷണം തുടങ്ങിയ വിവിധ മാർഗങ്ങളിലൂടെ പരമാവധി വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക, ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക, ശരിയായ നിഗമനം രൂപീകരിക്കുക, നിരന്തര അന്വേഷണത്തിലൂടെ നിഗമനങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി. ഈ രീതി പിന്തുടരുന്നവരാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ. നേടിയ അറിവുകൾ പ്രയോഗിച്ച് പ്രശ്നം പരിഹരിക്കാനും മെച്ചപ്പെട്ട ഭാവി സൃഷ്ടിക്കാനുമുള്ള ഉപാധിയാണ് ശാസ്ത്രം.

കർഷകന്റെ ദിനക്കുറിപ്പിൽ പ്രശ്നം തിരിച്ചറിയൽ, നിരീക്ഷണം, പരീക്ഷണം, വിവരശേഖരണം തുടങ്ങിയ ശാസ്ത്രരീതികളുടെ ഘടകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ? പരിശോധിക്കൂ.



ശാസ്ത്രീയ രീതി പ്രയോഗവൽക്കരിക്കുന്നവനാണ് കർഷകൻ. ഒരു യഥാർഥ കർഷകൻ യഥാർഥ ശാസ്ത്രജ്ഞനാണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ? ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞരാണ് ഏതു സമൂഹത്തെയും നിലനിർത്തുന്നത്. മറ്റാരെക്കാളും അംഗീകാരത്തിന് അർഹതയുള്ളവർ! ഭക്ഷണം കഴിക്കുമ്പോൾ അതിനു പിന്നിൽ ഏതെങ്കിലുമൊക്കെ കർഷകരുടെ അധ്വാനമുണ്ടെന്ന് നാം ഓർക്കാറുണ്ടോ?

മറ്റു ജോലികൾക്കിടയിലും ഒറ്റയ്ക്കും കൂട്ടായും കൃഷിചെയ്യുന്ന ആളുകൾ നമ്മുടെ സമൂഹത്തിൽ കൂടിവരുന്നു. കലർപ്പില്ലാത്ത ശുദ്ധമായ ഭക്ഷണമാണ് ആരോഗ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം എന്ന തിരിച്ചറിവാണ് ഈ പ്രവണതയ്ക്ക് കാരണം. 'സൺഡേ ഫാമിങ്,' 'കുടുംബകൃഷി' തുടങ്ങിയ പേരുകളിൽ സജീവമായ ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തുണ്ടോ? എന്തെല്ലാമാണ് ഇതുകൊണ്ടുള്ള മെച്ചങ്ങൾ?

- തരിശുനിലങ്ങളുടെ വിനിയോഗം
- വിഷമില്ലാത്ത ഭക്ഷണം
- ശരീരത്തിന് വ്യായാമം
- മാനസിക ഉല്ലാസം
-
-

വിഷമയമായ ഭക്ഷണംമൂലമുണ്ടാകുന്ന ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ച് ബോധവാന്മാരായതോടെ ഒരു കൊച്ചു കൃഷിത്തോട്ടം സ്വന്തമായുണ്ടാക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നവർ ഏറെയാണ്. ഈ ആഗ്രഹം പ്രാവർത്തികമാക്കാനുള്ള പ്രധാന തടസ്സങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

- സ്ഥലപരിമിതി
- വിത്തിന്റെ ലഭ്യത
- പരിചരണം സംബന്ധിച്ച അറിവില്ലായ്മ
-

ചിത്രങ്ങളും പത്രവാർത്തകളുടെ കൊളാഷും ശ്രദ്ധിക്കൂ. മുമ്പു പറഞ്ഞ പരിമിതികൾ മറികടക്കാനുള്ള സാധ്യതകൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

ചിത്രം 3.7
മട്ടുപ്പാവുകൃഷി

ചിത്രം 3.8
ഗ്രോബാഗിലെ കൃഷി

ചിത്രം 3.9
വെർട്ടിക്കൽ ഫാമിങ്

കൃഷിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഏതു സാഹചര്യവും ഒരുക്കാൻ നിരവധി സ്ഥാപനങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കൃഷി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കാൻ സർക്കാർ പല പദ്ധതികളും ആസൂത്രണം ചെയ്തു നടപ്പാക്കുന്നുണ്ട്. ചെറുപ്പക്കാരെ കൃഷിയിലേക്ക് ആകർഷിക്കാനും മികവു പുലർത്തുന്നവരെ അംഗീകരിക്കാനും ആദരിക്കാനും അവാർഡുകൾ ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇതേപ്പറ്റി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കൂ.

കാർഷികമേഖല അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ചില പ്രതിസന്ധികളും മറികടക്കാനുള്ള സാധ്യതകളുമാണ് ഈ അധ്യായത്തിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നത്. പ്രധാന ആശയങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ചുവടെ നൽകിയ പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

പ്രതിസന്ധികൾ	**മറികടക്കാനുള്ള സാധ്യതകൾ**
കാലാവസ്ഥാമാറ്റം	• പോളിഹൗസ് ഫാമിങ് • ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്
പരിസ്ഥിതിനാശവും ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളും	• ശാസ്ത്രീയ വളപ്രയോഗം • സംയോജിത കീടനിയന്ത്രണം • ജൈവമാലിന്യസംസ്കരണം
ഉൽപ്പാദനച്ചെലവ്	• •
വിളനഷ്ടം	• •
സ്ഥലപരിമിതി	• •
വിലനഷ്ടം	• •

പട്ടിക 3.5

നിരവധി പ്രശ്നങ്ങൾ ഇനിയും ചർച്ചചെയ്യപ്പെടാനുണ്ട്. മുൻ ക്ലാസുകളിലെ പാഠഭാഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അറിവുകളും അനുഭവങ്ങളും കൂട്ടുകാർക്കുണ്ടാകുമല്ലോ. കർഷകരിൽനിന്നും ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങൾ, മാധ്യമങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽനിന്നും കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് ക്ലാസിൽ സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

എല്ലാവരും കൃഷിചെയ്യുന്ന സമൂഹം എന്ന ആശയം സാക്ഷാൽക്കരിക്കാൻ നമ്മളാലാകുന്നത് നമുക്കും ചെയ്യാം. കൃഷിചെയ്യുന്നതോടൊപ്പം അനുഭവക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കാനും മറക്കരുത്. തയാറാക്കിയ അനുഭവക്കുറിപ്പുകൾ പരസ്പരം കൈമാറി വായിക്കുകയും ശേഖരിച്ച് പതിപ്പാക്കുകയും ചെയ്യൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ എന്ന ആശയം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- സംയോജിത കീടനിയന്ത്രണ മാർഗങ്ങളുടെ മേന്മകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാനാവുന്നു.
- കാർഷികവൃത്തിയുടെ മഹത്ത്വം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് കർഷകരെ ബഹുമാനിക്കുന്നു.
- ആധുനിക കൃഷിരീതികളുടെ സാധ്യതകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- നാടൻ ഇനങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് സംരക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.
- പരിസ്ഥിതിക്കും ആരോഗ്യത്തിനും ദോഷകരമല്ലാത്ത കൃഷിരീതി പ്രയോഗവൽക്കരിക്കുകയും പ്രചരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ക്യൂണികൾച്ചർ ഏതു മേഖലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
   a. തേനീച്ചവളർത്തൽ
   b. മുയൽവളർത്തൽ
   c. പഴം, പച്ചക്കറി വളർത്തൽ
   d. മീൻവളർത്തൽ
2. *“ഗുണമേന്മയുള്ള സങ്കരയിനങ്ങൾ നമുക്ക് ധാരാളം വിളവു തരുന്നു. പിന്നെന്തിനാണ് നാടൻ ഇനങ്ങൾ?”* ഈ സംശയത്തോടുള്ള നിങ്ങളുടെ പ്രതികരണം എഴുതൂ.
3. കീടങ്ങൾ മൂലമുള്ള വിളനഷ്ടം കുറയ്ക്കാൻ ഏറ്റവും ഉചിതമായ മാർഗമേത്?
   a. വീര്യം കൂടിയ കീടനാശിനി ഉപയോഗിക്കൽ.
   b. മിത്രകീടങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുക.
   c. സംയോജിത കീടനിയന്ത്രണം അവലംബിക്കുക.
   d. ജൈവകീടനാശിനി മാത്രം പ്രയോഗിക്കുക.
4. *‘വിളവ് കൂടിയാൽ വില കുറയുന്നു.’*

   കർഷകർ നേരിടുന്ന ഈ പ്രതിസന്ധി മറികടക്കാൻ ഒരു പ്രായോഗിക പരിഹാരം നിർദേശിക്കുക.

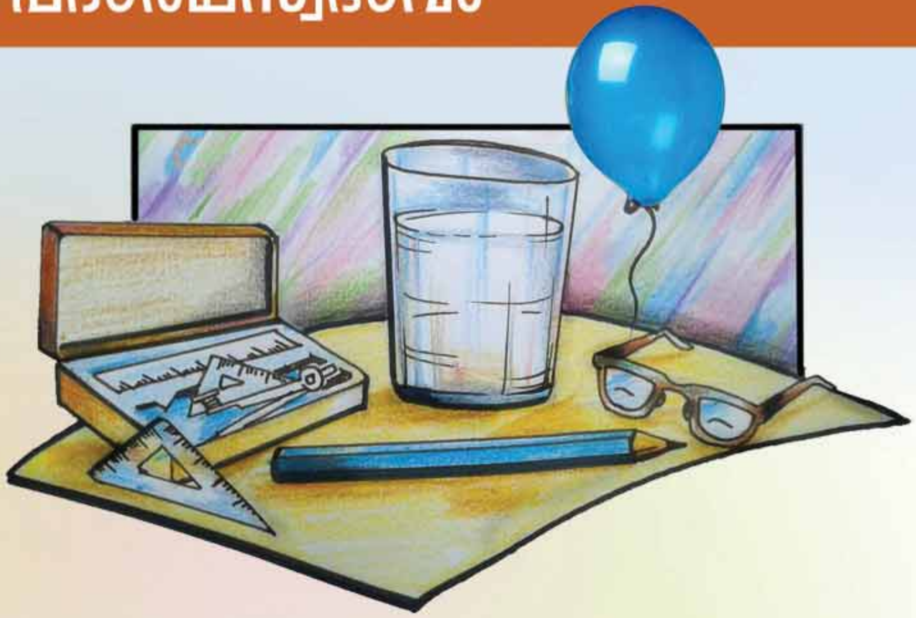
തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. കൃഷി ഉദ്യോഗസ്ഥർ, മുതിർന്ന കർഷകർ എന്നിവരുടെ സഹകരണത്തോടെ സ്കൂൾ പരിസരത്ത് കരനെൽകൃഷി, പച്ചക്കറിക്കൃഷി എന്നിവ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പാക്കുക.
2. വിവിധ വിളകളുടെ നാടൻ ഇനങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് പതിപ്പ് തയാറാക്കുക.

അധ്യായം

4

പദാർഥസ്വഭാവം



ചിത്രത്തിൽ ഏതെല്ലാം വസ്തുക്കളാണ് ഉള്ളത്?

ഓരോ വസ്തുവിലും ഏതൊക്കെ പദാർഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?

- ബലൂൺ : --------------------------
- പെൻസിൽ : --------------------------
-
-

വൈവിധ്യമാർന്ന നിരവധി വസ്തുക്കൾ നമുക്കു ചുറ്റുമുണ്ട്. ഇവയെല്ലാംതന്നെ, വ്യത്യസ്തങ്ങളായ പദാർഥങ്ങൾകൊണ്ട് നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

പദാർഥങ്ങളുടെ ഭൗതിക അവസ്ഥകൾ നാം പരിചയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. സാധാരണ നമുക്കു ചുറ്റും കാണുന്ന പദാർഥങ്ങളുടെ ഭൗതികാവസ്ഥകൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

-
-
-

ആമുഖമായി നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള പദാർഥങ്ങൾ ഓരോന്നും ഏതവസ്ഥയിലുള്ളതാണെന്ന് തരംതിരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

ഖരം	ദ്രാവകം	വാതകം

പട്ടിക 4.1

- പദാർഥങ്ങളുടെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

ചില പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ നമുക്കു കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കാം.

- ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്യാൻ എന്തൊക്കെ വസ്തുക്കളാണ് ആവശ്യം?

- -

- -

- എങ്ങനെയാണ് ഈ പ്രവർത്തനം ചെയ്യുന്നത്?

  ചിത്രം 4.1 നിരീക്ഷിച്ച് പ്രവർത്തനക്രമം എഴുതിനോക്കൂ.

- -

- -

ചിത്രം 4.1

- കല്ല് ജലത്തിൽ താഴ്ത്തുമ്പോൾ ജലനിരപ്പിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? കാരണമെന്ത്?

- -

- -

ഒരു ട്രഫിൽ മുക്കാൽ ഭാഗം ജലമെടുക്കുക. നനവില്ലാത്ത ഒരു ഗ്ലാസ് ടംബ്ലർ ലംബമായി ട്രഫിലെ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തിപ്പിടിക്കുക (ചിത്രം 4.2).

ചിത്രം 4.2

- ട്രഫിലെ ജലനിരപ്പിന് എന്താണു സംഭവിക്കുന്നത്?

- -

- -

- ടംബ്ലറിൽ ജലം കയറുന്നുണ്ടോ?

- -

- -

- ടംബ്ലറിനകത്ത് ഏതു പദാർഥമാണ് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നത്?

- -

- -

- ഈ പദാർഥത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും ട്രഫിലെ ജലനിരപ്പിനുണ്ടായ വ്യത്യാസവും തമ്മിൽ ബന്ധമില്ലേ?

- -

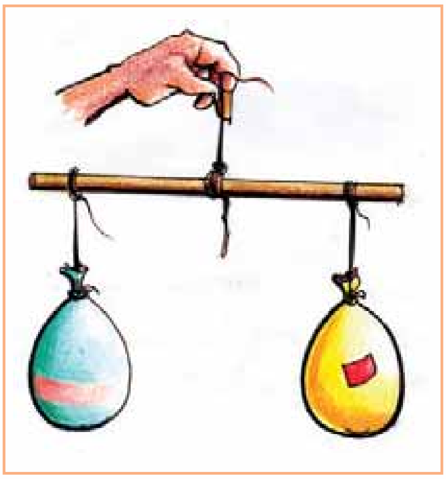
- -

വായുവിന് സ്ഥിതിചെയ്യാൻ സ്ഥലം ആവശ്യമാണെന്ന് മനസ്സിലായില്ലേ.

30 cm നീളമുള്ള ഒരു സ്കെയിൽ എടുത്ത് അതിന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലും വായു നിറച്ച ബലൂണുകൾ തൂക്കിയിടുക. ഒരു ബലൂണിൽ സെല്ലോടേപ്പിന്റെ ഒരു ചെറുകഷണം ഒട്ടിച്ചുവയ്ക്കണം. സ്കെയിൽ തിരശ്ചീനമായി നിൽക്കത്തക്ക വിധം ഒരു ചരടിൽ കെട്ടി നിർത്തുക (ചിത്രം 4.3).

ശേഷം ബലൂണിൽ സെല്ലോടേപ്പ് ഒട്ടിച്ച ഭാഗത്ത് സൂചികൊണ്ട് ദ്വാരമിടുക.

- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.
- ഇതിൽനിന്ന് എന്താണ് വ്യക്തമാകുന്നത്?



ചിത്രം 4.3

- -

ചെയ്തുനോക്കിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നു പദാർഥങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തെപ്പറ്റി എന്തൊക്കെ അനുമാനങ്ങളിലെത്താം?

-

സ്ഥിതിചെയ്യാൻ സ്ഥലം ആവശ്യമുള്ളതും മാസുള്ളതുമായ എന്തിനെയും പദാർഥം അഥവാ ദ്രവ്യം (Matter) എന്നു വിളിക്കാം.

സാധാരണ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലുമുള്ള പദാർഥങ്ങൾ നമുക്കു പരിചിതമാണല്ലോ.

- ഖരപദാർഥങ്ങളുടെ എന്തൊക്കെ പ്രത്യേകതകളാണ് നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്?

  -

- ദ്രാവകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാം?

  -

ഇവയിൽ ഏതൊക്കെ പ്രത്യേകതകളാണ് വാതകങ്ങൾക്ക് ബാധകമായത്?

- -

പദാർഥത്തിന്റെ മൂന്ന് അവസ്ഥകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് താഴെ കൊടുത്ത പട്ടിക 4.2 പൂർത്തീകരിക്കുക. (ബാധകമായവ '✓' ചെയ്യുക).

സ്വഭാവം	ഖരം	ദ്രാവകം	വാതകം
മാസ് ഉണ്ട്.			
നിശ്ചിത വ്യാപ്തം ഉണ്ട്.			
സ്ഥിരമായ ആകൃതി ഉണ്ട്.			

പട്ടിക 4.2

പ്ലാസ്മയും മറ്റ് അവസ്ഥകളും

ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ അവസ്ഥകൾ കൂടാതെ മറ്റു ചില അവസ്ഥകളിലും പദാർഥം കാണപ്പെടുന്നു. പദാർഥത്തിന്റെ നാലാമത്തെ അവസ്ഥയാണ് പ്ലാസ്മ (plasma). സൂര്യന്റെയും മറ്റു നക്ഷത്രങ്ങളുടെയും കേന്ദ്രഭാഗത്ത് പദാർഥം പ്ലാസ്മാ അവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉന്നതമായ താപനിലയിൽ കണികകൾ അയോണീകരിക്കപ്പെട്ട അവസ്ഥയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന പദാർഥത്തിന്റെ അവസ്ഥയാണ് പ്ലാസ്മ.

പദാർഥത്തിന്റെ അഞ്ചാമത്തെ അവസ്ഥയെ ബോസ്-ഐൻസ്റ്റീൻ കണ്ടൻസേറ്റ് (Bose Einstein Condensate) എന്നും ആറാമത്തെ അവസ്ഥയെ ഫെർമയോണിക് കണ്ടൻസേറ്റ് (Fermionic Condensate) എന്നും നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. പദാർഥത്തിന്റെ മറ്റൊരു അവസ്ഥയാണ് സൂപ്പർ ഫ്ളൂയിഡ് അവസ്ഥ (Super fluid state). ഈ അവസ്ഥകളെല്ലാം ലബോറട്ടറിയിൽ പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാത്രം സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുന്നവയാണ്.

പദാർഥങ്ങളിലെ സൂക്ഷ്മകണികകൾ

ഒരു ബീക്കറിൽ മുക്കാൽ ഭാഗം ജലം എടുക്കുക. പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റിന്റെ രണ്ടോ മൂന്നോ ക്രിസ്റ്റലുകൾ അതിലേക്ക് ഇടുക. നന്നായി ഇളക്കുക.

- പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് തരികൾക്ക് എന്തു സംഭവിച്ചു?

- തരികൾ കാണാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?

- ലായനിയിൽ പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ഉണ്ടായിരുന്നിട്ടും കണികകൾ കാണാൻ കഴിയാത്തത് എന്തുകൊണ്ട്?

ഇതിൽനിന്നു പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റിന്റെ ഓരോ ക്രിസ്റ്റലും അതിസൂക്ഷ്മമായ കോടിക്കണക്കിന് കണികകളാൽ നിർമിതമാണെന്ന് ഊഹിക്കാമല്ലോ.

ഇനി മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം.

അൽപ്പം പഞ്ചസാര എടുത്ത് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുക.

പഞ്ചസാരത്തരികൾ കാണാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ? കാരണം ഊഹിക്കാമല്ലോ.

പഞ്ചസാരലായനിക്ക് പഞ്ചസാരയുടെ മധുരമുണ്ടോ?

ലയിച്ചു ചേർന്ന അതിസൂക്ഷ്മ കണികകളല്ലേ പഞ്ചസാരയുടെ സ്വഭാവം പഞ്ചസാരലായനിക്ക് നൽകുന്നത്?

ഓരോ പദാർഥവും നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയാത്തത്ര ചെറിയ കണികകളാൽ നിർമിതമാണ്. ഇത്തരം കണികകൾ ഒരു പദാർഥത്തിന്റെ എല്ലാ സ്വഭാവവും ഉൾക്കൊള്ളുന്നവയാണ്.

പദാർഥങ്ങളുടെ വിവിധ അവസ്ഥകളിലെ കണികാക്രമീകരണം

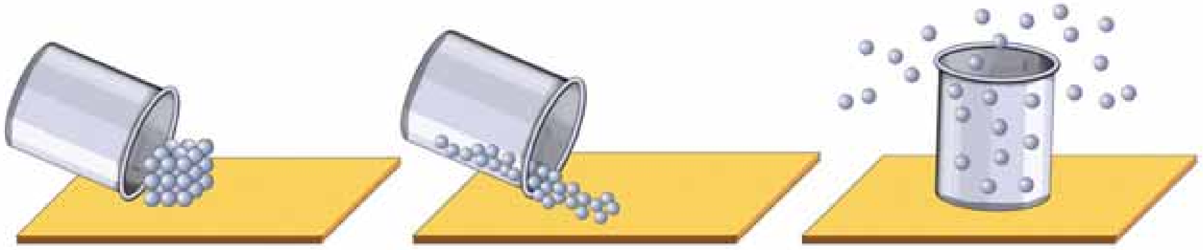
വിവിധ അവസ്ഥകളിലുള്ള പദാർഥങ്ങളുടെ കണികകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റു ചില സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- കണികകൾ തമ്മിൽ അകലമുണ്ട്.
- കണികകൾ നിരന്തരം ചലിക്കുന്നു.
- കണികകൾ പരസ്പരം ആകർഷിക്കുന്നു.

വിവിധ അവസ്ഥകളിൽ ഈ സവിശേഷതകൾ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഇതെങ്ങനെയാണെന്ന് നമുക്കു നോക്കാം.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം ശ്രദ്ധിക്കൂ (ചിത്രം 4.4).



ചിത്രം 4.4

- ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലും കണികകളുടെ ക്രമീകരണം ഒരുപോലെയാണോ?
- ഇവയിൽ ഏത് അവസ്ഥയിലാണ് കണികകൾ വളരെ അടുത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്?
- കണികകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ളത് ഏതവസ്ഥയിലാണ്?

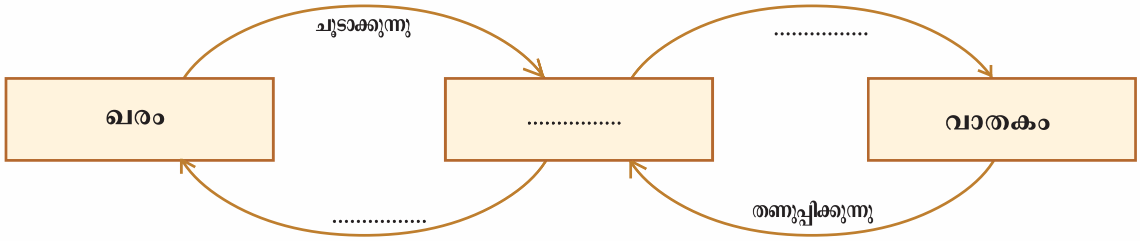
IT @ School Edubuntu വിലെ *PhET* ലുള്ള *State of matter* നിരീക്ഷിക്കുക.

അവസ്ഥാപരിവർത്തനം (Change of State)

ഐസ് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ജലമായി മാറുമെന്നും ജലം വീണ്ടും ചൂടാക്കിയാൽ തിളച്ച് നീരാവിയാകുമെന്നും നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

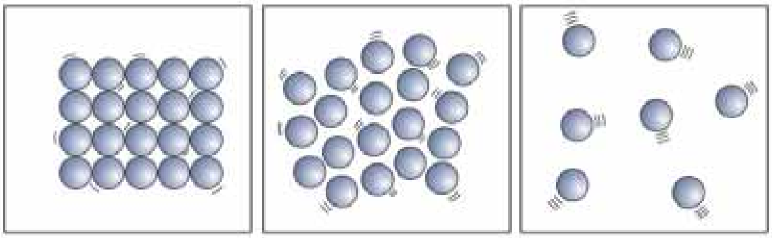
ഇതുപോലെ എല്ലാ അവസ്ഥകളിലുമുള്ള വസ്തുക്കൾക്കും അവസ്ഥാപരിവർത്തനം നടക്കുമല്ലോ.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ളോചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കൂ.



ഇവിടെ അവസ്ഥാപരിവർത്തനത്തിന് കാരണമായ ഊർജരൂപം ഏതാണ്?

ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ അവസ്ഥകളിലെ കണികകളുടെ ചലനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു നിരീക്ഷിക്കൂ. (ചിത്രം 4.5).



ചിത്രം 4.5

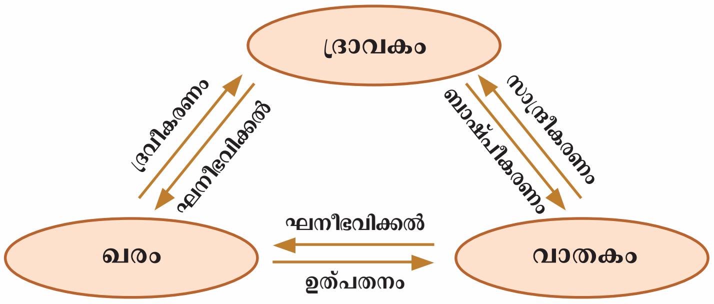
താപം ആഗിരണം ചെയ്യുമ്പോൾ കണികകളുടെ ചുവടെ പറയുന്ന സവിശേഷതകൾക്ക് എന്തു മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു?

- കണികകളുടെ ഊർജം :
- കണികകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം :
- കണികകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണം :
- കണികകളുടെ ചലനം :

താപം നൽകിയാണല്ലോ ഖരത്തെ ദ്രാവകവും ദ്രാവകത്തെ വാതകവുമാക്കി മാറ്റിയത്. എങ്കിൽ വാതകങ്ങളിലെ കണികകൾക്ക് ആയിരിക്കില്ലേ മറ്റു രണ്ട് അവസ്ഥകളിലേതിനേക്കാൾ ഊർജം കൂടുതൽ?

- ഖരപദാർഥങ്ങളിലെ കണികകൾ വളരെ അടുത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അവയ്ക്ക് ചലനസ്വാതന്ത്ര്യം വളരെ കുറവാണ്.
- ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ കണികകൾ താരതമ്യേന അടുത്തു സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഖരാവസ്ഥയിലേതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ സ്വാതന്ത്ര്യത്തോടെ കണികകൾ ചലിക്കുന്നു.
- വാതകാവസ്ഥയിൽ കണികകൾ വളരെ അകന്നു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. കണികകളുടെ ചലനസ്വാതന്ത്ര്യം വളരെ കൂടുതലാണ്.
- താപനിലയിലുള്ള വ്യത്യാസം അവസ്ഥാപരിവർത്തനത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

എല്ലാ അവസ്ഥയിലും താപം നൽകുമ്പോൾ കണികകളുടെ ഊർജവും ചലനവും കൂടുകയും കണികകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചില ഖരപദാർഥങ്ങൾ ചൂടാക്കിയാൽ ദ്രാവകമാകാതെ നേരിട്ട് വാതകമായി മാറും. ഈ പ്രക്രിയയെ **ഉത്പതനം (Sublimation)** എന്നു പറയുന്നു. അവയുടെ വാതകങ്ങൾ തണുപ്പിച്ചാൽ ഖരമായി മാറും. പാറ്റഗുളിക, അയഡിൻ എന്നിവ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഖരപദാർഥങ്ങളാണ്. കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം വിശകലനം ചെയ്യൂ.

താഴെ കൊടുത്ത പട്ടിക 4.3 വിശകലനം ചെയ്ത് അവസ്ഥാപരിവർത്തനവേളകളിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ എഴുതുക.

	ഖരം ദ്രാവകമാകുമ്പോൾ	ദ്രാവകം വാതകമാകുമ്പോൾ	വാതകം ദ്രാവകമാകുമ്പോൾ	ഖരം വാതകമാകുമ്പോൾ
കണികകളുടെ ചലനം				
കണികകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം				
കണികകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണം				
കണികകളുടെ ഊർജം				

പട്ടിക 4.3

വിവിധ അവസ്ഥകളിലെ പദാർഥങ്ങളുടെ വ്യാപനം (Diffusion)

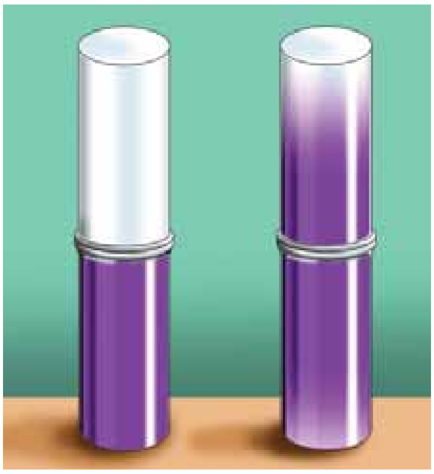
പദാർഥകണികകളുടെ മറ്റൊരു സവിശേഷതകൂടി പരിചയപ്പെടാം.

ചൂടാക്കുമ്പോൾ എളുപ്പത്തിൽ ബാഷ്പമാകുന്ന ഒരു പദാർഥമാണ് അയഡിൻ (Iodine). അയഡിന്റെ ഏതാനും ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ എടുത്ത് ചൂടാക്കുക. ബാഷ്പം ഗ്യാസ് ജാറിൽ ശേഖരിക്കുക. ഇതിനു മുകളിലായി മറ്റൊരു ഗ്യാസ് ജാർ ചേർത്തുവയ്ക്കുക (ചിത്രം 4.6).

- ബാഷ്പത്തിന്റെ നിറം നിരീക്ഷിക്കുക.
- ചുവടെയുള്ള ഗ്യാസ് ജാറിലെ അയഡിൻബാഷ്പത്തിന്റെ നിറത്തിന് എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

- മുകളിലുള്ള ജാറിലോ?

- എന്താണിതിനു കാരണം?



ചിത്രം 4.6

ചന്ദനത്തിരിക്ക് സുഗന്ധമുണ്ടല്ലോ. ചന്ദനത്തിരി കത്തിക്കുമ്പോഴാണ് അതിന്റെ സുഗന്ധം മുറിയിൽ വ്യാപിക്കുന്നത്. കത്തിക്കുമ്പോൾ സുഗന്ധം പെട്ടെന്നു വ്യാപിക്കാനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കും?

താപനിലയും വ്യാപനവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ? ചൂടുള്ള ഭക്ഷണത്തിന്റെ ഗന്ധം ദൂരത്തേക്ക് പെട്ടെന്നു വ്യാപിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

വാതകങ്ങളിലും ദ്രാവകങ്ങളിലും പദാർഥങ്ങളുടെ വ്യാപനം ഒരുപോലെയാണോ?

ഒരു ബീക്കറിൽ ജലമെടുത്ത് അതിലേക്ക് ശ്രദ്ധാപൂർവം ഒരു തുള്ളി ചുവന്നമഷി ഒഴിക്കുക.

എന്താണ് കാണാൻ കഴിയുന്നത്? മഷി ജലത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നുണ്ടോ?

അയഡിൻ ബാഷ്പത്തിന്റെയും മഷിയുടെയും വ്യാപനം താരതമ്യം ചെയ്തു വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തൂ.

വിവിധ അവസ്ഥകളിലെ കണികകളുടെ ചലനവുമായി വ്യാപനത്തിനുള്ള ബന്ധമെന്താണ്?

ഖരപദാർഥങ്ങളിൽ ഇതേപോലെ വ്യാപനം നടക്കാനുള്ള സാധ്യത ഉണ്ടോ? ഒരു ഗ്ലാസ് പ്ലേറ്റിൽ ഒരു തുള്ളി മഷി വീഴ്ത്തി നിരീക്ഷിക്കൂ.

ചലനസ്വാതന്ത്ര്യമുള്ള കണികകൾ സ്വയമേവ പരസ്പരം കലരുന്നതിനെ വ്യാപനം (Diffusion) എന്നു പറയുന്നു.

നിത്യജീവിതത്തിൽനിന്നു വ്യാപനത്തിന് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

- പഴങ്ങളുടെ മണം വ്യാപിക്കുന്നു.
-
-

ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളും മിശ്രിതങ്ങളും (Pure Substances and Mixtures)

പദാർഥങ്ങളുടെ വിവിധ അവസ്ഥകൾ, വ്യത്യസ്ത അവസ്ഥകളിലെ കണികകളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

നാം നിത്യജീവിതത്തിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഓരോ വസ്തുവും അതിസൂക്ഷ്മ കണികകളാൽ നിർമിതമാണ്. കണികകളുടെ സ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പദാർഥങ്ങളെ രണ്ടായി തിരിക്കാം.

1. ശുദ്ധപദാർഥങ്ങൾ 2. മിശ്രിതങ്ങൾ

ജലത്തിന്റെയും ഉപ്പിന്റെയും സ്വർണത്തിന്റെയും കണികകൾക്ക് അതതിന്റേതായ വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളല്ലേ ഉള്ളത്. ഇങ്ങനെ ഒരേ സ്വഭാവമുള്ള കണികകളാൽ നിർമിതമായ പദാർഥങ്ങളെ **ശുദ്ധപദാർഥങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽ ഉപ്പിന്റെ സ്വഭാവമുള്ള കണികകളും ജലത്തിന്റെ സ്വഭാവമുള്ള കണികകളും കാണുമല്ലോ. ഇങ്ങനെ വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവമുള്ള കണികകളാൽ നിർമിതമായ പദാർഥങ്ങളെ **മിശ്രിതങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

തന്നിരിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളെ ശുദ്ധപദാർഥങ്ങൾ, മിശ്രിതങ്ങൾ എന്നു തരംതിരിക്കുക.

സ്വർണം, സോഡാവെള്ളം, മണ്ണ്, ജലം, ഐസ്, നീരാവി, പഞ്ചസാര, ഉപ്പ്, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, പഞ്ചസാരലായനി, ഉപ്പുലായനി.

ശുദ്ധപദാർഥം	മിശ്രിതം
• സ്വർണം	• സോഡാവെള്ളം
•	•
•	•
•	•
•	•

പട്ടിക 4.4

നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന കൂടുതൽ പദാർഥങ്ങൾ ചേർത്ത് പട്ടിക വിപുലീകരിക്കുക.

IT @ School Edubuntu വിൽ *school resources* ലെ പദാർഥങ്ങളുടെ വർഗീകരണം എന്ന ഭാഗം നിരീക്ഷിക്കുക.

മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാം

പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന മിക്ക പദാർഥങ്ങളും മിശ്രിതങ്ങളാണ്.

ഉദാ: മണ്ണ്, കടൽവെള്ളം, പാറപ്പൊടി, മണൽ, നദീജലം, വായു. ഇവയിലെ ഘടകങ്ങളെപ്പറ്റി ചിന്തിച്ചുനോക്കൂ.

നിത്യജീവിതത്തിൽ മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കേണ്ട സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ടല്ലോ.

മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കേണ്ടിവരുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതു ശ്രദ്ധിക്കുക. കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

- നെല്ലിൽനിന്ന് പതിരു വേർതിരിക്കുന്നു.
- ചായയിൽനിന്നു ചായച്ചണ്ടി മാറ്റുന്നു.
- കടൽവെള്ളത്തിൽനിന്ന് ഉപ്പ് വേർതിരിക്കുന്നു.
-
-

പട്ടിക 4.5 പൂർത്തീകരിക്കുക.

സന്ദർഭം	വേർതിരിക്കുന്ന രീതി	വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയ സ്വഭാവം
• ചായയിൽനിന്നു ചായച്ചണ്ടി	അരിക്കൽ	കണികകളുടെ വലുപ്പവ്യത്യാസം
• കടൽവെള്ളത്തിൽനിന്ന് ഉപ്പ്		
• നെല്ലും പതിരും വേർതിരിക്കുന്നു.		
• അലുമിനിയം പൊടിയും ഇരുമ്പു പൊടിയും കലർന്ന മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് ഇരുമ്പ് വേർതിരിക്കുന്നു.		

പട്ടിക 4.5

മിശ്രിതത്തിലടങ്ങിയ ഘടകപദാർഥങ്ങളുടെ സ്വഭാവം അനുസരിച്ച് ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന മാർഗം തിരഞ്ഞെടുക്കാം.

ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽനിന്ന് ഉപ്പ് വേർതിരിച്ചു കിട്ടുന്നതു ബാഷ്പീകരണം വഴിയാണെന്നു മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽനിന്ന് ഉപ്പിനോടൊപ്പം ജലവും വേർതിരിച്ചു കിട്ടണമെങ്കിൽ നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയ മാർഗം മതിയാകുമോ?

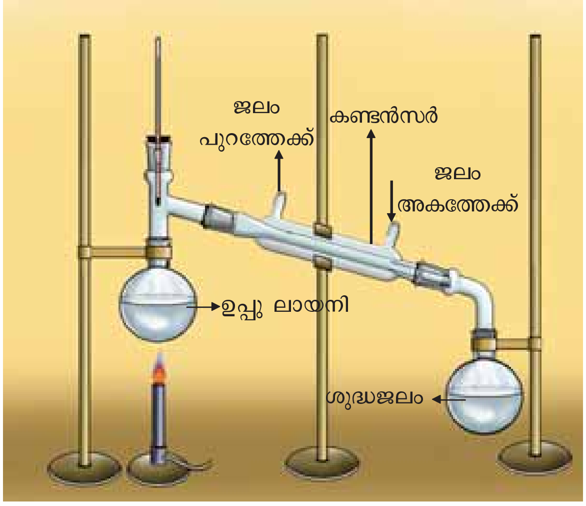
ഇതിന് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന മാർഗമാണ് സ്വേദനം.

സ്വേദനം (Distillation)

ചിത്രം 4.7 ൽ സ്വേദനം ചെയ്യുന്ന വിധം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചുവടുരുണ്ട ഫ്ളാസ്കിൽ ഉപ്പുലായനി എടുത്തിരിക്കുന്നു. ലായനിയെ ചൂടാക്കിയാൽ

- അതിലെ ഏതു ഘടകമാണ് ബാഷ്പീകരിക്കുക?
- ഫ്ളാസ്കിൽ അവശേഷിക്കുന്ന പദാർഥം ഏതായിരിക്കും? ഇതിനുള്ള കാരണമെന്ത്?
- കണ്ടൻസറിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ ജലബാഷ്പത്തിന് എന്താണു സംഭവിക്കുന്നത്?



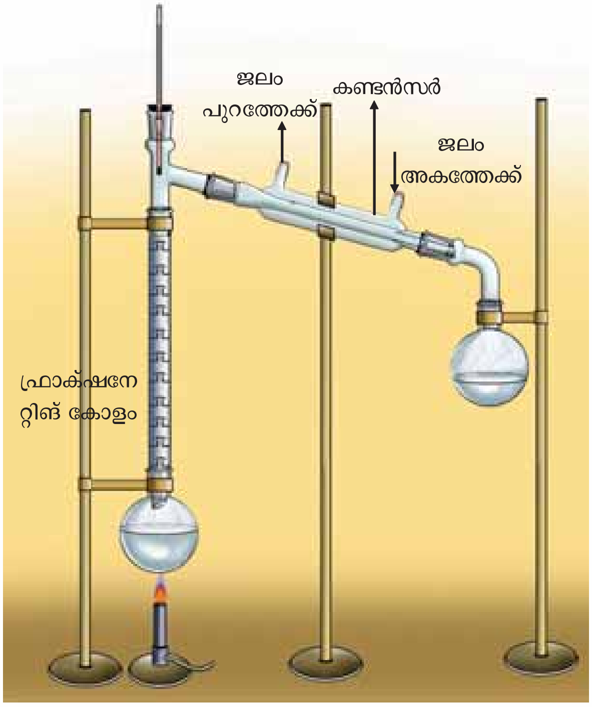
ചിത്രം 4.7 സ്വേദനം

മിശ്രിതത്തിലെ ഒരു ഘടകം ബാഷ്പീകരണശീലമുള്ളതും മറ്റുള്ളവ സാധാരണ രീതിയിൽ ബാഷ്പീകരിക്കാത്തതും ആയാൽ സ്വേദനം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ അവയെ വേർതിരിക്കാം.

തമ്മിൽ കലരുന്ന ദ്രാവകങ്ങൾ അടങ്ങിയ മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾക്ക് തിളനിലയിൽ വലിയ വ്യത്യാസമുണ്ടെങ്കിൽ അവ വേർതിരിക്കാനും സ്വേദനം എന്ന പ്രക്രിയ ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

ഉദാ: ജലവും (തിളനില 100°C) അസറ്റോണും (തിളനില 56°C) കലർന്ന മിശ്രിതം വേർതിരിക്കാൻ സ്വേദനം ഉപയോഗിക്കാം.

സാധാരണ ലഭ്യമായ ജലത്തിൽ പല ലവണങ്ങളും ചേർന്നിരിക്കും. അവയെ സ്വേദനം വഴി നീക്കം ചെയ്താണ് കുത്തിവയ്പിനും സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററികളിലും മറ്റും ഉപയോഗിക്കാനുള്ള ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ (Distilled water) നിർമിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 4.8 അംശികസ്വേദനം

അംശികസ്വേദനം (Fractional Distillation)

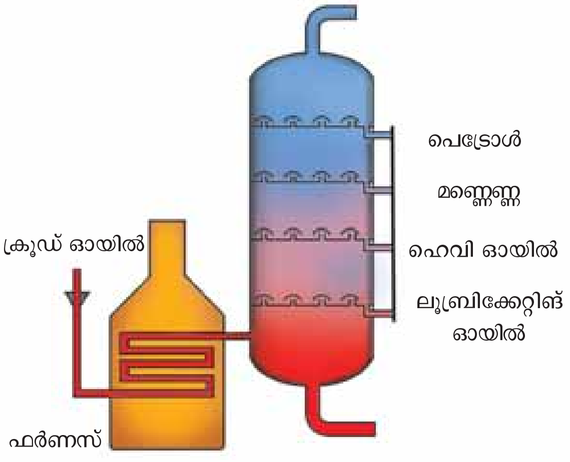
മിശ്രിതത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളുടെ തിളനിലകൾ തമ്മിൽ ചെറിയ വ്യത്യാസമേ ഉള്ളൂവെങ്കിൽ അവയെ വേർതിരിക്കാൻ അംശികസ്വേദനം എന്ന മാർഗം ഉപയോഗിക്കാം. ചിത്രം 4.8 നിരീക്ഷിക്കുക.

എതനോൾ (തിളനില 78°C), മെതനോൾ (തിളനില 65°C) - ഇവ പരസ്പരം കലരുന്ന ദ്രാവകങ്ങളാണ്. ഇവയുടെ തിളനിലകൾ തമ്മിൽ ചെറിയ വ്യത്യാസമേ ഉള്ളൂ. ഇവയടങ്ങിയ മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നത് അംശികസ്വേദനം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ്.

മിശ്രിതത്തിന്റെ ബാഷ്പം ഫ്രാക്ഷനേറ്റിങ് കോളത്തിലൂടെ (Fractionating Column) കടന്നുപോകുമ്പോൾ ആവർത്തിച്ചുള്ള സാന്ദ്രീകരണവും ബാഷ്പീകരണവും നടക്കുന്നു. ഇതേ തുടർന്ന് തിളനില കുറഞ്ഞ മെതനോൾ ഫ്രാക്ഷനേറ്റിങ് കോളത്തിനകത്തുനിന്ന് ആദ്യം ബാഷ്പരൂപത്തിൽ കണ്ടൻസറിലേക്കു പ്രവേശിക്കുകയും അവിടെ വച്ച് തണുത്ത് ദ്രാവകമായി ചുവടുരുണ്ട ഫ്ളാസ്കിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. തിളനില അൽപ്പം കൂടിയ എതനോൾ പിന്നീട് ഇതേപോലെ മറ്റൊരു ഫ്ളാസ്കിൽ ശേഖരിക്കാവുന്നതാണ്.

ക്രൂഡ് ഓയിലിന്റെ അംശികസ്വേദനം

ഭൂമിക്കടിയിൽ വളരെ ആഴങ്ങളിൽനിന്നു കുഴിച്ചെടുക്കുന്ന ക്രൂഡ് ഓയിൽ തിളനിലകളിൽ അധികം വ്യത്യാസമില്ലാത്ത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ മിശ്രിതമാണ്. ഇതിൽനിന്ന് അംശികസ്വേദനം വഴിയാണ് പെട്രോൾ, ഡീസൽ, മണ്ണെണ്ണ, നാഫ്ത തുടങ്ങിയ പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നത്.



സെപ്പറേറ്റിങ് ഫണൽ (Separating Funnel) ഉപയോഗിച്ചുള്ള വേർതിരിക്കൽ

ഒരു കുപ്പിയിൽ കാൽഭാഗത്തോളം മണ്ണെണ്ണ എടുക്കുക. കുപ്പിയിലേക്ക് അത്രതന്നെ ജലമൊഴിച്ച് അടച്ചതിനു ശേഷം നന്നായി കുലുക്കുക.

ഏതാനും മിനിറ്റുകൾ അനക്കാതെ വച്ചശേഷം പരിശോധിക്കുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

- -

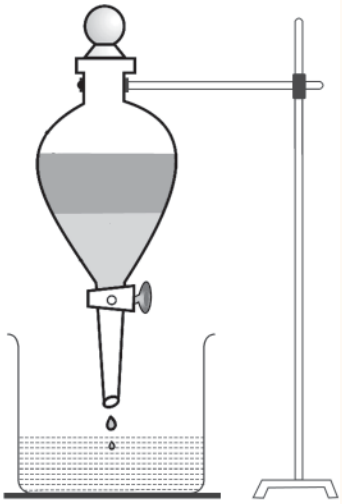
ഇതിനു കാരണം എന്ത്?

ഏത് ദ്രാവകമാണ് അടിഭാഗത്തു കാണപ്പെടുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?

ഈ മിശ്രിതത്തിൽനിന്നു ജലവും മണ്ണെണ്ണയും വേർതിരിക്കാനുള്ള മാർഗം നിർദേശിക്കാമോ?

ഇത്തരത്തിൽ പരസ്പരം കലരാത്ത ദ്രാവകങ്ങളെ അവയുടെ മിശ്രിതത്തിൽനിന്നു വേർതിരിക്കാനുള്ള ഒരു ഉപകരണമാണ് സെപ്പറേറ്റിങ് ഫണൽ.

സെപ്പറേറ്റിങ് ഫണൽ ഉപയോഗിച്ച് ദ്രാവകമിശ്രിതത്തെ വേർതിരിക്കുന്ന രീതി ശ്രദ്ധിക്കൂ. (ചിത്രം 4.9)



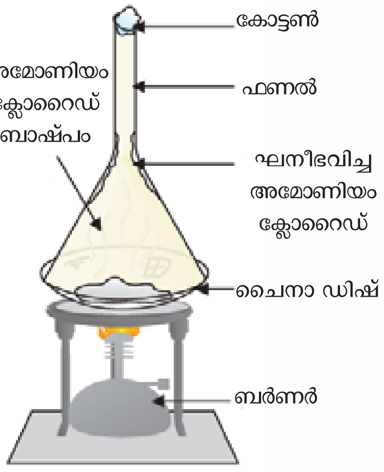
സെപ്പറേറ്റിങ് ഫണൽ

ചിത്രം 4.9

ഉത്പതനം (Sublimation)

അയഡിൻ ക്രിസ്റ്റൽ ചൂടാക്കി അയഡിൻ ബാഷ്പം ശേഖരിച്ചത് ഓർമയില്ലേ? ചൂടാക്കുമ്പോൾ ദ്രാവകമാകാതെ നേരിട്ട് ബാഷ്പമാകുന്ന പദാർഥമാണല്ലോ അയഡിൻ. ഈ സ്വഭാവമുള്ള മറ്റു പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടോ? വിവിധ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ കർപ്പൂരം, പാറ്റഗുളിക, അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നിവ ചൂടാക്കി നിരീക്ഷിക്കൂ. ഇവ ഉരുകി ദ്രാവകമാകുന്നുണ്ടോ? ഒരു ഖരപദാർഥം ചൂടാക്കുമ്പോൾ ദ്രാവകമാകാതെ നേരിട്ടു വാതകമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയ്ക്ക് ഉത്പതനം എന്നു പറയുന്നു. ഉത്പതന സ്വഭാവമുള്ള ഘടകങ്ങളെ മിശ്രിതങ്ങളിൽനിന്നു വേർതിരിക്കാൻ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാമല്ലോ.

അമോണിയം ക്ലോറൈഡും മണലും ചേർന്ന മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണത്തിന്റെ ചിത്രീകരണം (ചിത്രം 4.10) നൽകിയതു നോക്കൂ. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് പ്രവർത്തനക്രമം എഴുതൂ. ശുദ്ധമായ അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് ലഭിച്ചതെങ്ങനെ?



അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഉത്പതനം

ചിത്രം 4.10

സെൻട്രിഫ്യൂഗേഷൻ (Centrifugation)

കണികകളുടെ ഭാരവ്യത്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗമാണിത്. ക്ലിനിക്കൽ ലാബുകളിൽ രക്തസാമ്പിളുകളിൽനിന്നു രക്തകോശം വേർതിരിക്കാനും രാസപരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യുമ്പോൾ അവക്ഷിപ്തം വേഗത്തിൽ വേർതിരിക്കാനും ഈ മാർഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു. സാമ്പിൾ അടങ്ങിയ ദ്രാവകം ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിൽ എടുത്ത് ഉപകരണത്തിൽ വച്ച് ഒരു കേന്ദ്രം ആധാരമാക്കി കറക്കുന്നു. അപ്പോൾ ഭാരം കൂടിയ കണികകൾ കേന്ദ്രത്തിൽനിന്ന് അകന്നും ഭാരം കുറഞ്ഞവ കേന്ദ്രത്തിന് അടുത്തുമായി വേർതിരിയുന്നു.

സെൻട്രിഫ്യൂജ്

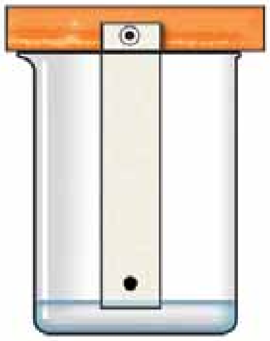
സെൻട്രിഫ്യൂജ് കറങ്ങുമ്പോൾ

ചിത്രം 4.11

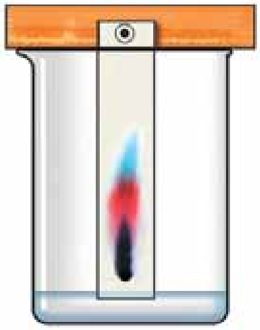
ഒരു ദ്രാവകമിശ്രിതത്തിലെ അലേയങ്ങളായ ഘടകകണികകളെ അവയുടെ ഭാരവ്യത്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വേർതിരിക്കാൻ സെൻട്രിഫ്യൂജ് (ചിത്രം 4.11) എന്ന ഉപകരണം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ സെൻട്രിഫ്യൂഗേഷൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

തൈരിൽനിന്നു വെണ്ണ വേർതിരിക്കാൻ ഈ പ്രക്രിയ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി (Chromatography)



ചിത്രം 4.12 (a)



ചിത്രം 4.12 (b)

റിബൺ ആകൃതിയിൽ മുറിച്ചെടുത്ത ഒരു ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിൽ, ഒരറ്റത്തിന് അടുത്തായി സ്കെച്ച് പേനയിലെ കറുത്ത മഷികൊണ്ട് അടയാളമിടുക. ഇത് ചിത്രത്തിൽ (ചിത്രം 4.12 (a)) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു ബീക്കറിലെ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തി വയ്ക്കുക.

- ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിലൂടെ ജലം മുകളിലേക്ക് ഉയരുമ്പോൾ എന്തു നിരീക്ഷിക്കാം?
- വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിൽ കാണുന്നതിൽ നിന്നും എന്തു മനസ്സിലാക്കാം?

ഇത്തരത്തിൽ മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന മാർഗമാണ് ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി.

ഒരേ ലായകത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേർന്ന ഒന്നിലധികം ലീനങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഒരു മാർഗമാണ് ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി. ഈ രീതി ആദ്യം പ്രയോഗിച്ചത് നിറമുള്ള പദാർഥങ്ങൾ വേർതിരിക്കാനായതുകൊണ്ടാണ് ഈ പ്രക്രിയ ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി എന്ന് അറിയപ്പെട്ടത്.

അധിശോഷണം ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫിക്കാധാരം

സൂക്ഷ്മ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ ഭൂഗുരുത്വത്തിന് എതിരായി ദ്രാവകങ്ങൾ മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് കേശികത്വം. ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിലെ അതിസൂക്ഷ്മ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ ഇങ്ങനെ മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്ന ലായകത്തിലൂടെ ലീനത്തിന്റെ കണികകൾ മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്നു. ഫിൽറ്റർ പേപ്പറും കണികകളും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണം മൂലം കണികകൾ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് അധിശോഷണം (Adsorption). കേശികത്വത്തിലൂടെ, അധിശോഷണ നിരക്കിലുള്ള വ്യത്യാസമനുസരിച്ച് കണികകൾ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു.

ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങൾ നോക്കൂ.

- ചായങ്ങളിൽനിന്ന് ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാൻ.
- രക്തത്തിൽ കലർന്ന വിഷാംശങ്ങൾ വേർതിരിച്ചറിയാൻ.

മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള ഏതാനും മാർഗങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടല്ലോ. ഒന്നിലേറെ മാർഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും മറ്റ് ആധുനികമാർഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കേണ്ടതായിവരും. ഇവ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പരിചയപ്പെടാം.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- പദാർഥങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പദാർഥത്തിന്റെ വിവിധ അവസ്ഥകളും സ്വഭാവസവിശേഷതകളും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പദാർഥങ്ങളെ വർഗീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പദാർഥത്തിന്റെ വിവിധ അവസ്ഥകളിലെ കണികാക്രമീകരണം തിരിച്ചറിയാനും ചിത്രീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- വാതക - ദ്രാവക അവസ്ഥകളിലെ വ്യാപനം വിശദീകരിക്കാനും നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.
- ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളെയും മിശ്രിതങ്ങളെയും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- ഘടകങ്ങളുടെ സ്വാഭാവസവിശേഷതകൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി മിശ്രിതങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാനും നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ഏതാനും മിശ്രിതങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവയിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാനുള്ള മാർഗവും അതു തിരഞ്ഞെടുക്കാനുള്ള കാരണവും പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

മിശ്രിതം	മാർഗം	കാരണം
ഉപ്പും അമോണിയം ക്ലോറൈഡും		
പഞ്ചസാരലായനി		
പെട്രോളും മണ്ണെണ്ണയും		
കർപ്പൂരവും ഗ്ലാസ് പൊടിയും		
ഇരുമ്പുപൊടിയും മണലും		

2. അവസ്ഥാപരിവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ കണികകൾക്കുണ്ടാകുന്ന ചില മാറ്റങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ നിന്ന്

   ജലം തിളച്ച് നീരാവിയാകുമ്പോഴും നീരാവി തണുത്ത് ജലമാകുമ്പോഴും കണികകൾക്കുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

   - അകലം കൂടുന്നു.
   - ആകർഷണബലം കുറയുന്നു.
   - ഊർജം കൂടുന്നു.

JT 253-3/Basic Sci (M)- 8

- ചലനവേഗം കൂടുന്നു.
- അകലം കുറയുന്നു.
- ഊർജം കുറയുന്നു.
- ആകർഷണബലം കൂടുന്നു.
- ചലനവേഗം കുറയുന്നു.

3. ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്ന സ്പിരിറ്റ് അൽപ്പസമയം കഴിയുമ്പോൾ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. ചുവടെ കൊടുത്ത പ്രതിഭാസങ്ങളിൽ ഏതെല്ലാം ഇതിന് കാരണമായിട്ടുണ്ട്?

   a) ഉത്പതനം b) സ്വേദനം

   c) ബാഷ്പീകരണം d) വ്യാപനം

4. ഉപ്പ്, അമോണിയംക്ലോറൈഡ്, മണൽ എന്നിവ ചേർന്ന മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാൻ ഏതെല്ലാം മാർഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം? ഉപയോഗിക്കാവുന്ന മാർഗങ്ങൾ ശരിയായ ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

5. സാധാരണ ജലത്തിൽ നിരവധി ലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

   a) ലവണങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്ത് ശുദ്ധജലമാക്കി മാറ്റാൻ സ്വീകരിക്കാവുന്ന മാർഗമെന്ത്?

   b) ഏതു തരം മിശ്രിതങ്ങളിലാണ് ഈ രീതി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക?

   c) ഇത്തരത്തിൽ ശുദ്ധീകരിച്ച ജലമാണ് ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ. ഇതുപയോഗിക്കുന്ന രണ്ടു സന്ദർഭങ്ങൾ എഴുതുക.

6. താഴെ കൊടുത്ത പ്രസ്താവനകളിൽനിന്ന് ഖരപദാർഥങ്ങൾക്കു യോജിച്ചവ മാത്രം (✓) ചെയ്യുക.

   ☐ കണികകൾക്ക് ചലനസ്വാതന്ത്ര്യം കുറവാണ്.

   ☐ കണികകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം വളരെ കൂടുതലാണ്.

   ☐ കണികകൾ വളരെ അടുത്തടുത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

   ☐ കണികകളുടെ ഊർജം വളരെ കൂടുതലാണ്.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. തടികൊണ്ടുള്ള ഒരു ചെറിയ ചതുരക്കട്ടയെടുത്തു വ്യാപ്തം കാണുക (ചതുരക്കട്ടയുടെ വ്യാപ്തം = നീളം × വീതി × ഉയരം).

   ഒരു വലിയ അളവ് ജാറിൽ മുക്കാൽ ഭാഗത്തോളം ജലമെടുത്തു ജലനിരപ്പ് രേഖപ്പെടുത്തുക. ചതുരക്കട്ട ജാറിലെ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തുക (ചതുരക്കട്ട ജലത്തിൽ മുക്കുന്നതിന് സഹായകമായി ആണികൾ പൂർണമായും ഉള്ളിലാകുംവിധം തറയ്ക്കാം). ജലനിരപ്പിലുണ്ടായ വ്യത്യാസം രേഖപ്പെടുത്തുക.

   a) ജലനിരപ്പിലുണ്ടായ വ്യത്യാസവും ചതുരക്കട്ടയുടെ വ്യാപ്തവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ?

   b) പദാർഥങ്ങളുടെ ഏതു സ്വഭാവമാണ് ഈ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ വ്യക്തമാകുന്നത്.

2. ഇലക്ട്രോണിക് ബാലൻസുകൾ സാർവത്രികമാണല്ലോ. ഒരു ബലൂൺ വായുവില്ലാതെ ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ബാലൻസിൽ വച്ച് ഭാരം കാണുക. വായുനിറച്ചശേഷം വീണ്ടും ഭാരം കാണുക. ബലൂണിലുള്ള വായുവിന്റെ ഭാരം കണ്ടെത്താമോ?

   വിവിധ വലുപ്പമുള്ള ബലൂണുകൾ ഉപയോഗിച്ചും ബലൂണിനുള്ളിലെ വായുവിന്റെ അളവു വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയും പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

3. ഒരു ചെറിയ ബോട്ടിലിൽ ചോക്കുപൊടി കലക്കിയ ജലമെടുക്കുക. ബോട്ടിലിൽ ഒരു ചരടുകെട്ടിയശേഷം വളരെ വേഗത്തിൽ വൃത്തത്തിൽ കറക്കുക. കുറേ സമയത്തിനുശേഷം നിരീക്ഷിക്കുക.

   സസ്പെൻഷൻ രൂപത്തിലുള്ള മറ്റു മിശ്രിതങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുക, മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാനുള്ള ഏതു മാർഗവുമായി ഇതിനെ ബന്ധിപ്പിക്കാം? ഈ തത്ത്വം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ടോ? കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

4. ഒരു വലിയ വെള്ള ചോക്കുകഷണം എടുത്ത് അതിന്റെ ചുവട്ടിൽ നിന്ന് അൽപ്പം മുകളിലായി കറുത്തമഷി ഉപയോഗിച്ച് ഒരു അടയാളമിടുക. ചോക്കുകഷണത്തിനെ ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസിലുള്ള ജലത്തിൽ ലംബമായി നിർത്തുക. കുറേ സമയത്തിനുശേഷം മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക. വിവിധ ചോക്കുകഷണങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ത നിറമുള്ള സ്കെച്ച് പേനകൾ ഉപയോഗിച്ച് അടയാളമിട്ട് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാൻ നിങ്ങൾ പഠിച്ച ഏതു മാർഗമായി ഇത് ഉപയോഗിക്കാം?

അധ്യായം

5

പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാനഘടകങ്ങൾ

നാം അധിവസിക്കുന്ന ഭൂമി വൈവിധ്യമാർന്ന പദാർഥങ്ങളാൽ സമ്പന്നമാണല്ലോ. വിവിധ അവസ്ഥകളിലായി കാണപ്പെടുന്ന ഈ പദാർഥങ്ങളിൽ മിക്കവയും മിശ്രിതങ്ങളും മറ്റുള്ളവ ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളുമാണ്. നിങ്ങൾക്കു സുപരിചിതമായ പദാർഥങ്ങളെ മിശ്രിതങ്ങളായും ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളായും തരംതിരിക്കാമല്ലോ. ചിത്രത്തിൽ ഇത്തരം പദാർഥങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ടോ? ഈ പദാർഥങ്ങളെല്ലാം എങ്ങനെയായിരിക്കും നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുക?

ഒരു കഷണം കൽക്കണ്ടമെടുത്ത് പൊട്ടിച്ചുനോക്കൂ. ലഭിച്ച കഷണങ്ങളെ വീണ്ടും ചെറിയ കഷണങ്ങളാക്കൂ. ഇങ്ങനെ വീണ്ടും വീണ്ടും ചെറുതാക്കി എത്രത്തോളം ചെറുതാക്കാമെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

കൽക്കണ്ടം, പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ്, സ്വർണം, വെള്ളി എന്നിവ ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളാണല്ലോ. കൽക്കണ്ടലായനിയിലും പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ലായനിയിലും കണികകൾ കാണാൻ കഴിയാത്തത് അവ അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങളായതുകൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

ഇനി ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കൂ.

ഒരു ചൈനാഡിഷിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ കർപ്പൂരക്കഷണങ്ങൾ എടുക്കുക. ചൈനാഡിഷ് സാവധാനം ചൂടാക്കിനോക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

- കർപ്പൂരത്തിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം എന്ത്?
- ഗന്ധം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

കർപ്പൂരം പൂർണമായും അപ്രത്യക്ഷമായിട്ടും അതിന്റെ ഗന്ധം ചുറ്റുപാടും

നിലനിൽക്കുന്നില്ലേ? ഇവിടെയും കർപ്പൂരത്തിന്റെ കണികകൾ കാണുന്നില്ലല്ലോ? ഇതിൽനിന്നും കർപ്പൂരം അതിസൂക്ഷ്മകണങ്ങളായി വായുവിൽ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നല്ലേ മനസ്സിലാക്കേണ്ടത്?

ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസിലെടുത്ത ജലം ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോഴും ഇതുതന്നെയല്ലേ സംഭവിക്കുന്നത്?

കൽക്കണ്ടവും പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റും ജലവും കർപ്പൂരവുമെല്ലാം അതിസൂക്ഷ്മകണങ്ങളാൽ നിർമിതമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

ഇതുപോലെ സ്വർണം, വെള്ളി തുടങ്ങി ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളെല്ലാം അതിസൂക്ഷ്മകണങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്.

പഞ്ചസാര ചൂടാക്കുന്ന പ്രവർത്തനം
ചിത്രം 5.1

ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളെ വീണ്ടും വിഘടിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമോ?

ഒരു ബോയിലിങ് ട്യൂബിൽ കാൽഭാഗം പഞ്ചസാര എടുത്ത ശേഷം പഞ്ഞി ഉപയോഗിച്ച് അടയ്ക്കുക. അതിനുശേഷം ബോയിലിങ് ട്യൂബ് ശക്തിയായി ചൂടാക്കിനോക്കൂ (ചിത്രം 5.1). എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്? ബോയിലിങ് ട്യൂബിന്റെ വശങ്ങളിൽ എന്താണു കാണാൻ കഴിയുന്നത്?

-
-

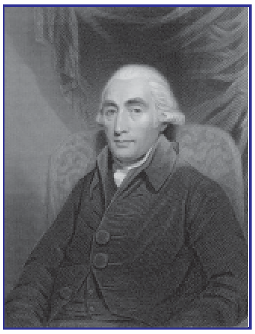
പഞ്ചസാര ചൂടാക്കിയപ്പോൾ എന്തെല്ലാം പദാർഥങ്ങളാണ് ലഭിച്ചത്?

സർ ഹംഫ്രി ഡേവി
(1778 - 1829)

പഞ്ചസാരയുടെ ഘടകങ്ങൾ കാർബണും ജലവുമാണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ.

പഞ്ചസാര ചൂടാക്കിയപ്പോൾ കിട്ടിയ കാർബണിനെ വീണ്ടും ഘടകങ്ങളാക്കാൻ സാധിക്കില്ല. പക്ഷേ, ജലത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടാൽ അതിനെ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനുമായി വിഭജിക്കാമെന്ന് സർ ഹംഫ്രി ഡേവി (Sir Humphry Davy) 1806 ൽ കണ്ടുപിടിച്ചു. ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സിജനിൽ കത്തുമ്പോൾ ജലം ഉണ്ടാകുമെന്ന ഹെൻറി കാവന്റിഷ് (Henry Cavendish) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ കണ്ടുപിടിത്തമാണ് ഇതിലേക്കു നയിച്ചത്.

പഞ്ചസാര എന്ന ശുദ്ധപദാർഥത്തെ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ ഘടകങ്ങളാക്കാൻ കഴിയും. അതുപോലെ ജലം എന്ന ശുദ്ധപദാർഥത്തെ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ ഘടകങ്ങളാക്കാൻ സാധിക്കും. അതേസമയം കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, സ്വർണം, വെള്ളി മുതലായ ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളെ വീണ്ടും രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഘടകങ്ങളാക്കാൻ സാധിക്കില്ല.



ഹെൻറി കാവന്റിഷ്
(1731 - 1810)

മൂലകങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും (Elements and Compounds)

ശുദ്ധപദാർഥങ്ങൾ രണ്ടു തരമുണ്ടെന്ന് ഇപ്പോൾ മനസ്സിലായല്ലോ. ഇവയിൽ **രാസപ്രക്രിയയിലൂടെ വിഘടിപ്പിച്ച് ഘടകങ്ങളാക്കാൻ സാധിക്കാത്ത ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളെ മൂലകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.** മൂലകങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

- ഹൈഡ്രജൻ
-

രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രക്രിയയിലൂടെ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് സംയുക്തങ്ങൾ. ഇവയെ രാസപ്രക്രിയയിലൂടെ ഘടകമൂലകങ്ങളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. സംയുക്തങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

- ജലം
- പഞ്ചസാര
-
-

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ വിഘടിപ്പിച്ച് ഘടകങ്ങളാക്കാൻ കഴിയാത്ത ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളാണ് മൂലകങ്ങൾ (Elements). രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് സംയുക്തങ്ങൾ (Compounds).

ബെഴ്സീലിയസ്

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ചിത്രങ്ങളാണ് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. ആധുനികരീതിയിലുള്ള പ്രതീകസമ്പ്രദായം ആവിഷ്കരിച്ചത് ബെഴ്സീലിയസ് എന്ന സ്വീഡിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്.

സെലിനിയം, തോറിയം, സീറിയം, സിലിക്കൺ എന്നീ മൂലകങ്ങൾ ബെഴ്സീലിയസ് കണ്ടുപിടിച്ചു.

ബെഴ്സീലിയസ്
(1779 - 1848)

മൂലകങ്ങളുടെ പേരു വന്ന വഴി

ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും പേരു വന്നതെങ്ങനെയാണെന്നു ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ സ്ഥലം, രാജ്യം, ഭൂഖണ്ഡം, സ്വഭാവഗുണങ്ങൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞർ, ഗ്രഹങ്ങൾ, ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടാണ് മൂലകങ്ങൾക്കു പേരുകൾ നൽകിയത്.

ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

മൂലകം	നാമകരണത്തിന് അടിസ്ഥാനം
പൊളോണിയം	പോളണ്ട് - രാജ്യം
ക്യൂറിയം	മേരി ക്യൂറി - ശാസ്ത്രജ്ഞ
ക്രോമിയം	ക്രോം - നിറം
ഇൻഡിയം	ഇൻഡിഗോ - നിറം
ക്ലോറിൻ	ക്ലോറോ - നിറം
നെപ്റ്റ്യൂണിയം	നെപ്റ്റ്യൂൺ - ഗ്രഹം
യൂറോപിയം	യൂറോപ്പ് - ഭൂഖണ്ഡം

പട്ടിക 5.1

ചുവടെ പട്ടികയിലുള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് പേരു നൽകിയിരിക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനം കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	നാമകരണത്തിന് അടിസ്ഥാനം
അമേരിഷ്യം	....
ഫ്രാൻസ്യം	....
റൂബിഡിയം	....
പ്ലൂട്ടോണിയം	....
ടൈറ്റാനിയം	....
മെൻഡലീവിയം	....
റൂഥർഫോഡിയം	....

പട്ടിക 5.2

IT@School Edubuntu വിൽ *kalziumold* ഉപയോഗിച്ച് മൂലകങ്ങളുടെ പേരു വന്ന വഴികൾ കണ്ടെത്തുക.

പ്രതീകങ്ങൾ (Symbols)

മൂലകങ്ങളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യാൻ പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പല രീതിയിൽ മൂലകങ്ങൾക്ക് പ്രതീകങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ നോക്കൂ.

മൂലകം	ഇംഗ്ലീഷ് നാമം	പ്രതീകം
കാർബൺ	Carbon	C
ഓക്സിജൻ	Oxygen	O
നൈട്രജൻ	Nitrogen	N
ഹൈഡ്രജൻ	Hydrogen	H
സൾഫർ	Sulphur	S

പട്ടിക 5.3

ഇംഗ്ലീഷ് നാമത്തിലെ ആദ്യ അക്ഷരങ്ങളാണ് പട്ടികയിലെ മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇംഗ്ലീഷിലെ വലിയ അക്ഷരങ്ങളാണ് പ്രതീകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

എന്നാൽ ചില മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങളായി ഇംഗ്ലീഷ് നാമത്തിലെ ആദ്യ അക്ഷരത്തിന് പുറമെ രണ്ടാമത്തെ അക്ഷരമോ മറ്റേതെങ്കിലും പ്രധാന അക്ഷരമോ ചെറിയ അക്ഷരമായി കൂടെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മൂലകം	ഇംഗ്ലീഷ് നാമം	പ്രതീകം
കാൽസിയം	Calcium	Ca
ക്ലോറിൻ	Chlorine	Cl
ക്രോമിയം	Chromium	Cr
ബ്രോമിൻ	Bromine	Br
ബെറിലിയം	Beryllium	Be

പട്ടിക 5.4

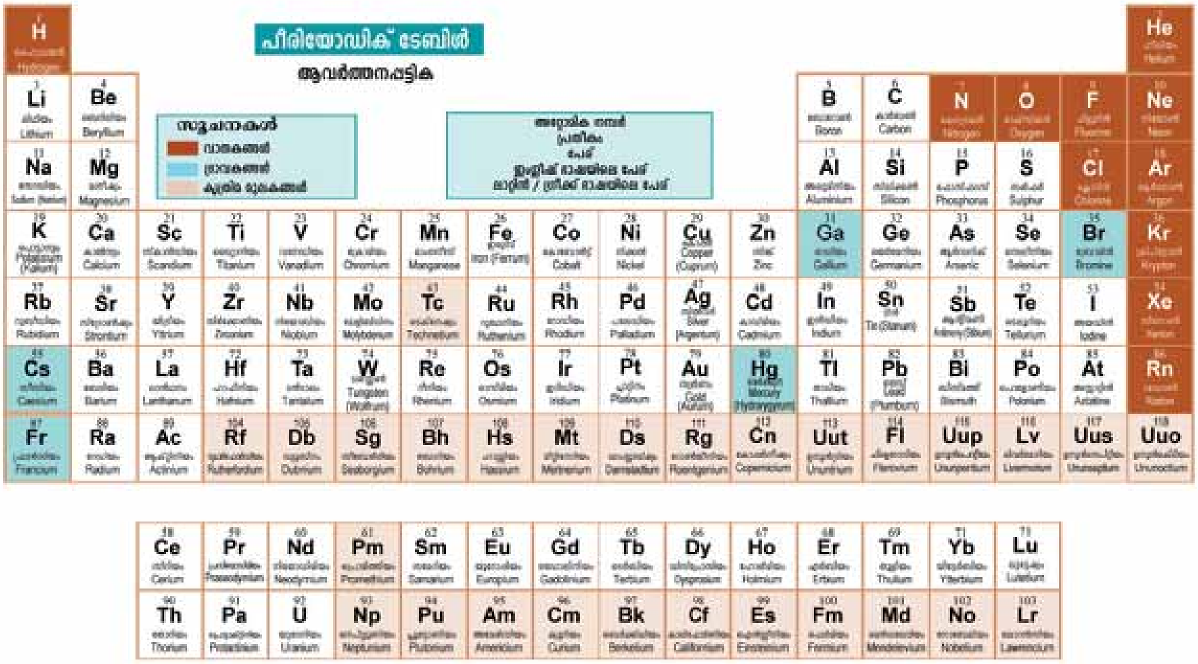
ചില മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ അവയുടെ ലാറ്റിൻ ഭാഷയിലെ പേരുകളിൽനിന്നാണ് സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഉദാഹരണങ്ങൾ നോക്കൂ.

മൂലകം	ലാറ്റിൻ നാമം	പ്രതീകം
സോഡിയം	Natrium	Na
പൊട്ടാസ്യം	Kalium	K
കോപ്പർ	Cuprum	Cu
അയൺ	Ferum	Fe

പട്ടിക 5.5

IT@ School Edubuntu വിൽ *School resources* ലെ മൂലകങ്ങൾ എന്ന ഭാഗം കാണുക.

മൂലകങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുണ്ടാക്കിയ ആവർത്തനപ്പട്ടികയാണ് ചിത്രത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് (ചിത്രം 5.2). *(ആവർത്തനപ്പട്ടിക പേജ് 159 കാണുക).*



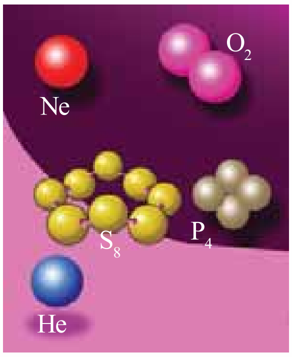
ചിത്രം 5.2

പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്തു താഴെ പറയുന്നവ കണ്ടെത്തൂ.

IT@School Edubuntu വിൽ *Gperiodic* നിരീക്ഷിക്കുക.

- നിങ്ങൾക്ക് പരിചയമുള്ള മൂലകങ്ങൾ.
- നിങ്ങൾ നേരിട്ടു കണ്ട മൂലകങ്ങൾ.
- നിത്യജീവിതത്തിൽ നമുക്ക് കൂടുതൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾ.
- ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ അവസ്ഥകളിൽ കാണുന്ന ഏതാനും മൂലകങ്ങൾ തരംതിരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

ആറ്റവും തന്മാത്രയും (Atom and Molecule)



മൂലകങ്ങളുടെ തന്മാത്രകൾ
ചിത്രം 5.3

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണം എന്താണെന്നു നോക്കാം. കാർബൺ ഒരു മൂലകമാണല്ലോ. കാർബൺ മൂലകം ധാരാളം ചെറുകണങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്. കാർബൺ കഷണത്തെ വീണ്ടും ചെറുതാക്കി അതിസൂക്ഷ്മകണങ്ങളാക്കുന്ന കാര്യം ചിന്തിച്ചുനോക്കൂ. ഇങ്ങനെ വിഭജിക്കുമ്പോൾ കാർബണിന്റെ എല്ലാ ഗുണങ്ങളും കാണിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ ഒരു കണം ലഭിക്കുമല്ലോ. ഈ കണത്തെ കാർബണിന്റെ ഒരു ആറ്റം എന്നു പറയുന്നു. മറ്റു മൂലകങ്ങളും ഇതുപോലെ അവയുടെ ആറ്റങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ എല്ലാ സ്വഭാവവും കാണിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണികയാണ് ആറ്റം.

ഹീലിയം, നിയോൺ തുടങ്ങിയ ചില വാതകമൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഒറ്റ ആറ്റമായിത്തന്നെ സ്വതന്ത്രമായി നിലനിൽക്കാൻ കഴിയും. എന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ മുതലായ വാതകമൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് രണ്ടാറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന് ജോഡിയായി മാത്രമേ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയൂ. മറ്റു ചില

മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ രണ്ടിലധികം ആറ്റങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പായാണ് കാണപ്പെടുന്നത് (ചിത്രം 5.3). ഇങ്ങനെ സ്വതന്ത്രമായും സ്ഥിരമായും നിലനിൽക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണങ്ങളെയാണ് തന്മാത്രകൾ എന്നു പറയുന്നത്. ഇതുപോലെ സംയുക്തങ്ങൾക്കും തന്മാത്രകളുണ്ട്. സംയുക്ത തന്മാത്രകളിൽ വ്യത്യസ്ത മൂലക ആറ്റങ്ങളാണുള്ളത്.

സ്വതന്ത്രമായും സ്ഥിരമായും നിൽക്കാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണങ്ങളാണ് തന്മാത്രകൾ.

ആറ്റങ്ങളെയും തന്മാത്രകളെയും സൂചിപ്പിക്കുന്ന വിധം

മൂലകങ്ങൾക്ക് പ്രതീകങ്ങൾ നൽകുന്ന വിധം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇനി ആറ്റങ്ങളെയും തന്മാത്രകളെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നോക്കാം.

ഹീലിയത്തിന്റെ പ്രതീകം He എന്നാണല്ലോ. He എന്നെഴുതിയാൽ ഹീലിയം മൂലകത്തിന്റെ ഒരാറ്റത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. 2He എന്നെഴുതിയാലോ?

ഹീലിയം, നിയോൺ, ആർഗൺ മുതലായ മൂലകങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്ര ആറ്റങ്ങളായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഇവ ഒരാറ്റംമാത്രമുള്ള തന്മാത്രകളാണ്. ഇവയുടെ തന്മാത്രകളെ He, Ne, Ar എന്നു സൂചിപ്പിക്കാം. എന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻ പോലുള്ള മൂലകങ്ങൾ രണ്ടാറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന തന്മാത്രയായാണല്ലോ കാണപ്പെടുന്നത്.

ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തെ H എന്നാണു സൂചിപ്പിക്കുക. ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയെയോ?

H_2 എന്നത് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

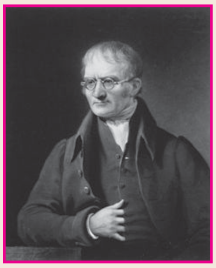
ചില മൂലകങ്ങൾ രണ്ടിലധികം ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന തന്മാത്രകളായും കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഫോസ്ഫറസ് (P_4), സൾഫർ (S_8) മുതലായവ ഇത്തരം തന്മാത്രകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഒരാറ്റം മാത്രമുള്ള മൂലകതന്മാത്രകളെ ഏകാറ്റോമിക (Mono atomic) തന്മാത്രകൾ എന്നു പറയുന്നു. രണ്ട് ആറ്റങ്ങളുള്ള മൂലകതന്മാത്രകളെ ദ്വയാറ്റോമിക (Diatomic) തന്മാത്രകളെന്നും രണ്ടിലധികം ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ മൂലകതന്മാത്രകളെ ബഹു ആറ്റോമിക (Polyatomic) തന്മാത്രകൾ എന്നും പറയുന്നു.

ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം

ഒരാറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പത്തെപ്പറ്റി നിങ്ങൾക്ക് ഊഹിക്കാൻ കഴിയുമോ? ആറ്റമോസ് (Atomos) എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽനിന്നാണ് ആറ്റം എന്ന വാക്കുണ്ടായത്. ഈ വാക്കിന്റെ അർഥം വിഭജിക്കാൻ കഴിയാത്തത് എന്നാണ്. സ്വർണത്തിന്റെ ഒരാറ്റത്തിന്റെ വ്യാസം 0.0000000254 cm ആണ്. അതായത് ഏകദേശം 3.5 കോടി സ്വർണ ആറ്റങ്ങൾ നിരനിരയായി വച്ചാൽ 1 cm മാത്രമേ നീളമുണ്ടാകൂ എന്നർഥം.

ഭാരതീയനായ കണാദൻ, ഗ്രീക്ക് ചിന്തകനായ ഡെമോക്രീറ്റസ് എന്നിവർ നൂറ്റാണ്ടുകൾക്കുമുമ്പു തന്നെ പദാർഥത്തിലെ ചെറുകണങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രവചിക്കുകയുണ്ടായി. ആധുനിക ആറ്റം സിദ്ധാന്തം ആവിഷ്കരിച്ചത് ഇംഗ്ലീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജോൺ ഡാൽട്ടനാണ്.



ജോൺ ഡാൽട്ടൻ (1766-1844)

ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്രകളിൽ പ്രതീകത്തിന്റെ ഇടതുവശത്ത് എഴുതുന്ന സംഖ്യ ആറ്റങ്ങളുടെയും തന്മാത്രകളുടെയും എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ബഹു അറ്റോമികതന്മാത്രകളിൽ തന്മാത്രയുടെ ഭാഗമായി നിൽക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം പ്രതീകത്തിന്റെ ചുവടെ വലതുവശത്തു (Subscript) സൂചിപ്പിക്കുന്നു. തന്മാത്രകളുടെ ആകെ എണ്ണം തന്മാത്രയുടെ ഇടതു വശത്തു സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

താഴെ കാണുന്ന മൂലകതന്മാത്രകളെ ഏകാറ്റോമികം, ദ്വയാറ്റോമികം, ബഹു ആറ്റോമികം എന്നിങ്ങനെ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

H_2, Cl_2 P_4, O_2, S_8, He, Ar

ഏകാറ്റോമികം	ദ്വയാറ്റോമികം	ബഹു ആറ്റോമികം

പട്ടിക 5.6

ചുവടെ കൊടുത്ത പട്ടികയിൽ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം, ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എന്നിവ എഴുതൂ.

പദാർഥം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം	ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
O_2		
$2N_2$		
$6Cl_2$		
2He		
5Na		
O_3		
P_4		

പട്ടിക 5.7

സംയുക്തങ്ങൾ (Compounds)

ഒരേയിനം മൂലക ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന് തന്മാത്രകളുണ്ടാകുന്നതു നാം കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരമാലയിലെ അക്ഷരങ്ങൾ ചേർന്നാണല്ലോ ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ഇംഗ്ലീഷ് വാക്കുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. അതുപോലെ വ്യത്യസ്ത മൂലക ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയവയാണ് സംയുക്തങ്ങൾ (ചിത്രം 5.4).

സംയുക്ത തന്മാത്രകളും ആറ്റങ്ങളും

തന്മാത്ര	അവയിലടങ്ങിയ ആറ്റങ്ങൾ
കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്	കാർബൺ, ഓക്സിജൻ
ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്	ഹൈഡ്രജൻ, ക്ലോറിൻ
ജലം	....
പഞ്ചസാര	....
മെർക്കുറിക് ഓക്സൈഡ്	മെർക്കുറി, ഓക്സിജൻ

പട്ടിക 5.8

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഒരു സംയുക്തമാണല്ലോ. കാർബൺ ഓക്സിജനിൽ ജ്വലിച്ചാൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ലഭിക്കും. കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് വിഘടിച്ചും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

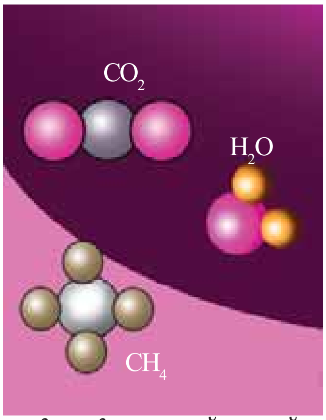
ഒരു സംയുക്തം ഏതു സ്രോതസ്സിൽനിന്ന് ലഭിച്ചാലും അതിലടങ്ങിയ മൂലക ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതം ഉണ്ടായിരിക്കും. കാർബൺ

ഡൈഓക്സൈഡ് തന്മാത്രയിലെ കാർബൺ, ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ അനുപാതം എപ്പോഴും 1 : 2 ആയിരിക്കും. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ തന്മാത്രയെ CO_2 എന്ന് സൂചിപ്പിക്കാം. ഈ വിധത്തിൽ തന്മാത്രയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണ് അതിന്റെ രാസസൂത്രം (Chemical formula).

ചില തന്മാത്രകളും അവയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലക ആറ്റങ്ങളും പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ. കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

തന്മാത്ര	അടങ്ങിയ ആറ്റങ്ങൾ	രാസസൂത്രം
കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്	കാർബൺ-1 ഓക്സിജൻ-2	CO_2
ജലം	ഹൈഡ്രജൻ-2 ഓക്സിജൻ-1	H_2O

പട്ടിക 5.9



കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ജലം, മീതെയ്ൻ എന്നീ സംയുക്ത തന്മാത്രകളുടെ മാതൃകകൾ
ചിത്രം 5.4 (a)

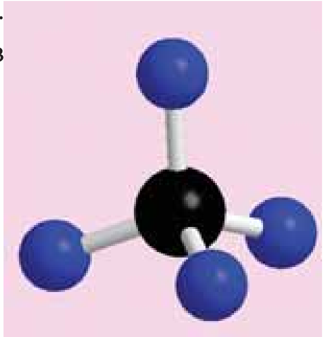
- സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡ് തന്മാത്രയുടെ രാസസൂത്രം H_2SO_4 എന്നാണ്. ഒരു സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് തന്മാത്രയിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുണ്ട്?

  \- -

- എത്ര സൾഫർ ആറ്റങ്ങളുണ്ട്? ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളോ?

  \- -

- ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണമെത്ര?
  $2H_2SO_4$ ആയാലോ?



മീതെയ്ൻ തന്മാത്രയുടെ (CH_4) ബോൾ ആന്റ് സ്റ്റിക് മാതൃക
ചിത്രം 5.4 (b)

ചുവടെ കൊടുത്ത സംയുക്ത തന്മാത്രകളിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കൂ.

- CO_2
- $5H_2O$
- $7NH_3$
- $2C_{12}H_{22}O_{11}$
- $3NaCl$
- $ZnCl_2$

രാസസമവാക്യങ്ങൾ (Chemical Equations)

സിങ്ക് എന്ന മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം എഴുതൂ. - - - - - -

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രമോ?

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡും സിങ്കും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം നിങ്ങൾ മുമ്പു കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി എന്തൊക്കെയാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

\- -

ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളെ അഭികാരകങ്ങൾ (Reactants) എന്നാണു പറയുന്നത്. പ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാർഥങ്ങളെ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ (Products) എന്നു പറയുന്നു.

മുകളിൽ കൊടുത്ത രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും എഴുതിനോക്കൂ.

IT@ School Edubuntu വിൽ *ghemical* ഉപയോഗിച്ച് വിവിധ തന്മാത്രാമാതൃകകൾ നിർമിക്കാം.

അഭികാരകങ്ങൾ :

ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ :

അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും പ്രതീകങ്ങളും രാസസൂത്രങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പ്രസ്താവനകളായി രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കാം. എങ്കിൽ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ പ്രതീകങ്ങളും രാസസൂത്രങ്ങളുമുപയോഗിച്ച് ഇങ്ങനെ എഴുതാമോ?

$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

ഇവിടെ അസ്ത്രചിഹ്നത്തിന് ഇരുവശങ്ങളിലുമുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു നോക്കൂ.

ആറ്റം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	
	അഭികാരകം	ഉൽപ്പന്നം
Zn	1	1
H	1	2
Cl	1	2

പട്ടിക 5.10

അസ്ത്രചിഹ്നത്തിനിരുവശങ്ങളിലുമുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണോ?

അഭികാരകങ്ങളിലെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളിലെയും ഒരേയിനം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാകേണ്ടതുണ്ട്. താഴെ കാണുന്ന വിധം പ്രവർത്തനവാക്യം മാറ്റിയെഴുതിയാലോ?

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

ഈ സമവാക്യത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം പരിശോധിക്കൂ.

ആറ്റം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	
	അഭികാരകം	ഉൽപ്പന്നം
Zn	1	1
H	2	2
Cl	2	2

പട്ടിക 5.11

ഇപ്പോൾ അസ്ത്രചിഹ്നത്തിനിരുവശങ്ങളിലുമുള്ള ഒരേയിനം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമായില്ലേ?

ഒരു രാസസമവാക്യമെഴുതുമ്പോൾ അഭികാരകങ്ങളുടെ ഭാഗത്തും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഭാഗത്തുമുള്ള ഒരേ ഇനം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കണം. ഇങ്ങനെയുള്ള രാസസമവാക്യങ്ങളെ സമീകൃത രാസസമവാക്യങ്ങൾ (Balanced Chemical Equations) എന്നു പറയുന്നു.

മറ്റു ചില സമീകൃത രാസസമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയതു നോക്കൂ. ഇവയിലെ അഭികാരകങ്ങളെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളെയും പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

(1) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

(2) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

(3) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

നമ്പർ	അഭികാരകങ്ങൾ	ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ
1		
2		
3		

പട്ടിക 5.12

ചുവടെ കൊടുത്ത രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ സമീകരിക്കാത്തവയാണ്. സമീകരിക്കാമോ?

$Mg + O_2 \rightarrow MgO$

$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

$H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$

നിങ്ങൾക്ക് പരിചയമുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യമെഴുതി അവയെ സമീകരിച്ചു നോക്കൂ. കൂടുതൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും രാസസമവാക്യങ്ങളും ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പരിചയപ്പെടാം.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- മൂലകങ്ങളെയും സംയുക്തങ്ങളെയും തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
- മൂലകങ്ങളുടെയും സംയുക്തങ്ങളുടെയും തന്മാത്രകളിലെ ആറ്റങ്ങളെ പട്ടികപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതാൻ കഴിയുന്നു.
- രാസമാറ്റങ്ങളുടെ സമവാക്യങ്ങളെഴുതാനും അവയെ സമീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെ കൊടുത്തവയെ മൂലകങ്ങൾ, സംയുക്തങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക.

   അമോണിയ, പഞ്ചസാര, നൈട്രജൻ, മെർക്കുറി, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, ജലം, കോപ്പർസൾഫേറ്റ്, സോഡിയം, കാർബൺ

2. നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് അമോണിയ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയത് വിലയിരുത്തുക.

   $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

   (a) ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഏവ?

   (b) അഭികാരകങ്ങളിലെ ആകെ തന്മാത്രകളുടെയും ആറ്റങ്ങളുടെയും എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

   (c) ഉൽപ്പന്നങ്ങളിലെ ആകെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും കണ്ടെത്തുക.

   (d) അഭികാരകങ്ങളിലെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളിലെയും ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

3. N എന്നത് നൈട്രജന്റെ പ്രതീകമാണ്.

   (a) N_2, 2N, $2N_2$ എന്നിവ എന്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു?

   (b) $5N_2$ - ൽ എത്ര തന്മാത്രകളും ആറ്റങ്ങളുമുണ്ട്?

4. ചില രാസസമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$
$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$
$$N_2 + O_2 \rightarrow NO$$
$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$
$$H_2 + I_2 \rightarrow HI$$
$$Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$
$$CO_2 + C \rightarrow CO$$

(a) ഇവയിൽ സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ ഏവ?

(b) സമീകരിക്കാത്ത സമവാക്യങ്ങൾ സമീകരിച്ചെഴുതുക.

5. താഴെ കൊടുത്ത പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോയെന്നു കണ്ടെത്തുക.

(a) ഒരു മൂലകത്തിലെ എല്ലാ ആറ്റങ്ങളും ഒരേ സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.

(b) ഒരു സംയുക്തത്തിലെ മൂലക ആറ്റങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

(c) മൂലകങ്ങൾ ശുദ്ധപദാർഥങ്ങളാണ്.

(d) ഹൈഡ്രജൻ ഒരു ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്രയാണ്.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഒരു ചൈനാഡിഷിൽ ഇരുമ്പുപൊടിയും സൾഫർപൊടിയും 7:4 എന്ന മാസ് അനുപാതത്തിൽ എടുക്കുക. കുറേ സമയം ശക്തമായി ചൂടാക്കുക.

(a) കാന്തമുപയോഗിച്ച് ഇരുമ്പുപൊടി വേർതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോയെന്ന് പരിശോധിക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? കാരണമെന്തായിരിക്കാം?

(b) ലഭിച്ച ഉൽപ്പന്നത്തിൽ അൽപ്പം നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ച് മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് എഴുതുക.

(c) ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ നിങ്ങൾ എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനങ്ങൾ എഴുതുക.

2. ബാൾ ആന്റ് സ്റ്റിക്കുകൾ, വിവിധ കായ്കനികൾ, ഈർക്കിൽ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചു ചുവടെ കൊടുത്ത തന്മാത്രകളുടെ മാതൃകകൾ നിർമിച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

   a) ജലം (H_2O)

   b) അമോണിയ (NH_3)

   c) കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2)

   d) മീതെയ്ൻ (CH_4)

(3) മൂലകങ്ങൾക്കു പ്രതീകം സ്വീകരിക്കുന്നവിധം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ലാറ്റിൻ നാമത്തിൽനിന്നു പ്രതീകം സ്വീകരിച്ച ചില മൂലകങ്ങളാണ് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. ആവർത്തനപ്പട്ടികയുടെ സഹായത്തോടെ താഴെ കൊടുത്ത പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	ലാറ്റിൻ നാമം	പ്രതീകം
സിൽവർ	....	....
....	ഹൈഡ്രാർജിറം	....
ടിൻ	....	....
....	....	Pb
ആന്റിമണി	....	....
....	ഓറം (Aurum)	....

അധ്യായം

6

രാസമാറ്റങ്ങൾ

ഓരോ ദിവസവും നമുക്കുചുറ്റും എന്തെല്ലാം മാറ്റങ്ങളാണ് നടക്കുന്നത്?

ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.

എന്തൊക്കെ മാറ്റങ്ങളാണ് പട്ടികയാക്കാൻ കഴിയുന്നത്?

- ജലം നീരാവിയാകുന്നു.
- വിറകു കത്തുന്നു.
- ഇരുമ്പു തുരുമ്പിക്കുന്നു.
- മെഴുക് ഉരുകുന്നു.
- പടക്കം പൊട്ടുന്നു.
- വിറകു വെട്ടുന്നു.
- ....
- ....

ചിത്രം 6.1

മേൽപ്പറഞ്ഞ മാറ്റങ്ങളെ ഭൗതികമാറ്റം - രാസമാറ്റം എന്നിങ്ങനെ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

ഭൗതികമാറ്റം	രാസമാറ്റം

പട്ടിക 6.1

പട്ടികയിൽ ചേർത്ത രണ്ടുതരം മാറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്തെന്നു ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഭൗതികമാറ്റത്തിൽ പദാർഥങ്ങളിലെ തന്മാത്രാക്രമീകരണം വ്യത്യാസപ്പെടുകമാത്രമാണു ചെയ്യുന്നത്. ഇതൊരു താൽക്കാലിക മാറ്റമാണ്. എന്നാൽ രാസമാറ്റത്തിൽ പദാർഥം പൂർണമായി പുതിയൊരു പദാർഥമായി മാറുന്നു. അതായത് പുതിയ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതൊരു സ്ഥിരമാറ്റമാണ്.

ഭൗതികമാറ്റത്തിൽ തന്മാത്രാക്രമീകരണത്തിലെ മാറ്റം മാത്രമാണു നടക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഇതിനെ പഴയ അവസ്ഥയിലേക്ക് എളുപ്പം മാറ്റാൻ കഴിയും. രാസമാറ്റത്തിൽ പുതിയ തന്മാത്രകൾ രൂപപ്പെടുകയാണു ചെയ്യുന്നത്.

നമുക്ക് ചില രാസമാറ്റങ്ങൾകൂടി പരിചയപ്പെടാം.

രണ്ട് ബീക്കറുകളിൽ മുക്കാൽ ഭാഗം ജലമെടുക്കുക. ഒരു ബീക്കറിൽ ഒരു ചെറിയ കഷണം സോഡിയം ഇടുക. അപ്പോൾ ജലവും സോഡിയവും തമ്മിൽ തീവ്രമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഒരു വാതകം പുറത്തുവരുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ചിത്രം 6.2

പ്രവർത്തനശേഷം രണ്ടു ബീക്കറിലും രണ്ടു തുള്ളി ഫിനോൾഫ്തലിൻ വീതം ചേർത്തുനോക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

സോഡിയം ഇട്ട ബീക്കറിലെ നിറംമാറ്റം എന്തിന്റെ സാന്നിധ്യമാണു സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

- -

- -

ചിത്രം 6.3

സോഡിയം ലോഹം ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന ആൽക്കലിയാണ് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്. സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ ജലവുമായി തീവ്രമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും ആൽക്കലിയും ഉണ്ടാകുന്നു.

മുകളിൽ കണ്ട പ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഏതൊക്കെയാണെന്ന് എഴുതിനോക്കൂ.

അഭികാരകങ്ങൾ

- -

- -

ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ

- -

- -

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതിനോക്കൂ.

- -

മഗ്നീഷ്യം വായുവിൽ കത്തുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ താപവും പ്രകാശവും ഉണ്ടാകുമെന്ന് അറിയാമല്ലോ. നമുക്ക് മറ്റു ചില രാസമാറ്റങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

താപരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Thermochemical reactions)

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ഒരു കഷണം മഗ്നീഷ്യമെടുത്ത് അതിലേക്ക് 5 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് ചേർക്കുക.

- പുറത്തുവരുന്ന വാതകം ഏതായിരിക്കും?

- ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിന്റെ അടിഭാഗം സ്പർശിച്ചുനോക്കൂ. എന്താണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്?

ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് ചൂടാകാൻ എന്താണ് കാരണം?

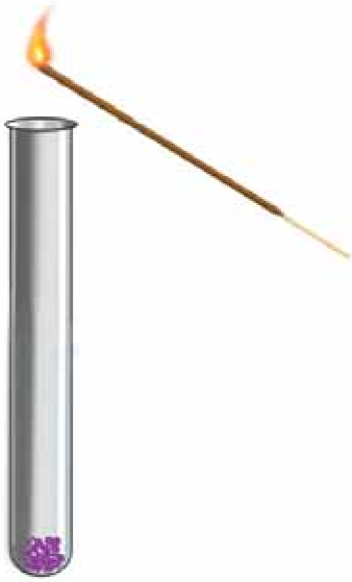
ഉൽപ്പന്നത്തോടൊപ്പം താപവുംകൂടി ഉണ്ടായില്ലേ?

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം ഇങ്ങനെ എഴുതാമല്ലോ:

മഗ്നീഷ്യം + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് → മഗ്നീഷ്യംക്ലോറൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ + താപം

$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ + താപം

എരിയുന്ന ചന്ദനത്തിരി ആളിക്കത്തിക്കാം



ചിത്രം 6.4

ഒരു ഈർപ്പരഹിതമായ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ അൽപ്പം പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് തരികൾ ഇടുക. ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് ചൂടാക്കുക. ഒരു എരിയുന്ന ചന്ദനത്തിരി ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് കൊണ്ടുവരുക. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

ചന്ദനത്തിരി ആളിക്കത്താൻ എന്തായിരിക്കും കാരണം?

- ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ അവശേഷിക്കുന്ന വസ്തുവിന് പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റിന്റെ നിറമാണോ?

ചൂടാക്കാതെ ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുമോ? ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ.

പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതു വിഘടിച്ച് പൊട്ടാസ്യം മാംഗനേറ്റ്, മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ്, ഓക്സിജൻ എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു.

പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് + താപം → പൊട്ടാസ്യം മാംഗനേറ്റ് + മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് വിഘടിച്ചത് താപോർജം ആഗിരണം ചെയ്തതുകൊണ്ടാണ്.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ ഗാഢലായനി ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെടുത്ത് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചുനോക്കൂ. പ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് ചൂടാവുകയാണോ തണുക്കുകയാണോ ചെയ്യുന്നത്?

- സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡുമായുള്ള നിർവീരീകരണപ്രവർത്തനം ഏതു തരം രാസപ്രവർത്തനമാണ്?

താപം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത്/താപം പുറത്തുവിടുന്നത്.

നിത്യജീവിതത്തിൽ നിന്ന്, താപം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും താപം പുറത്തുവിടുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്ര പുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

താപം പുറത്തുവിടുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ താപമോചകപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Exothermic reactions) എന്നും താപം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ താപ ആഗിരണപ്രവർത്തനങ്ങളെന്നും (Endothermic reactions) പറയുന്നു.

പ്രകാശരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Photochemical reactions)

ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനാധാരമായ രാസപ്രവർത്തനമാണല്ലോ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം (Photosynthesis). ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്താണ് സസ്യങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസ് നിർമിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനസമവാക്യം നോക്കൂ.

ജലം + കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് + പ്രകാശം → ഗ്ലൂക്കോസ് + ഓക്സിജൻ

$$6H_2O + 6CO_2 + \text{പ്രകാശം} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൂക്കോസ് ആണ് സസ്യങ്ങൾ അന്നജവും മറ്റുമായി സംഭരിക്കുന്നത്.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം: ജീവമണ്ഡലത്തിലെ പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനം

ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഹരിതസസ്യങ്ങൾ അത്യാവശ്യമാണല്ലോ. പ്രകൃതിയിലെ ആഹാരനിർമാണശാലകളാണ് ഇലകൾ. സസ്യങ്ങളിലെ ഹരിതകണങ്ങൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ജലവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ഉപയോഗിച്ച് ഗ്ലൂക്കോസ് നിർമിക്കുന്നു. ഈ ഗ്ലൂക്കോസ് ആണ് അന്നജമായി മാറി ഇലകളിലും പഴങ്ങളിലും കിഴങ്ങുകളിലുമൊക്കെ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നത്. ഈ രീതിയിൽ ഗ്ലൂക്കോസ് നിർമിക്കാൻ ഹരിതസസ്യങ്ങൾക്കു മാത്രമേ കഴിയൂ.

മിന്നാമിനുങ്ങേ... മിന്നുന്നതെന്തേ...

മിന്നാമിനുങ്ങിന്റെ ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായാണ് പ്രകാശോർജം പുറത്തു വിടുന്നത്. മിന്നാമിനുങ്ങിന്റെ ശരീരത്തിലെ ലൂസിഫെറെയ്സ് എന്ന എൻസൈമിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ലൂസിഫെറിൻ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് ഓക്സീലൂസി ഫെറിൻ ഉണ്ടാകുമ്പോഴാണ് പ്രകാശോർജം ഉൽസർജിക്കപ്പെടുന്നത്. ബയോലൂമിനിസെൻസ് (Bioluminiscence) എന്നാണ് ഈ പ്രതിഭാസം അറിയപ്പെടുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനഫലമായി ഉൽസർജിക്കപ്പെടുന്ന ഊർജത്തിന്റെ 95% വും പ്രകാശോർജമാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് മിന്നാമിനുങ്ങ് മിന്നുമ്പോൾ ചൂടനുഭവപ്പെടാത്തത്.

വെയിലത്ത് കറുത്തുപോകുന്ന ലവണം

ഈർപ്പമില്ലാത്ത രണ്ട് വാച്ച്ഗ്ലാസുകൾ എടുത്ത് രണ്ടിലും അൽപ്പം സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് ഇടുക. ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസ് കറുത്ത കടലാസുകൊണ്ട് പൊതിയുക. രണ്ടും അൽപ്പനേരം സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വച്ചുനോക്കൂ.

- എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്?
- ഏതു വാച്ച്ഗ്ലാസിലെ സിൽവർ ബ്രോമൈഡിന്റെ നിറമാണ് മാറിയത്?
- ഏത് ഊർജരൂപമാണ് ഇവിടെ രാസമാറ്റത്തിനു കാരണമായത്?

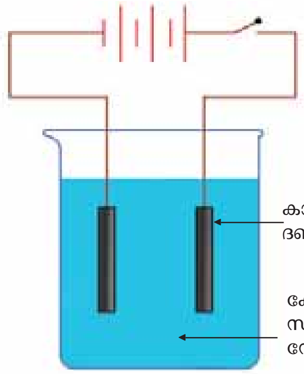
പ്രകാശോർജം ആഗിരണം ചെയ്തതിന്റെ ഫലമായി സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് വിഘടിച്ച് സിൽവർ അവക്ഷിപ്തപ്പെട്ടതാണ് ഇതിനു കാരണം.

ചില മരുന്നുകൾ, രാസവസ്തുക്കൾ എന്നിവ ഇരുണ്ട കുപ്പികളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിന്റെ കാരണമെന്തായിരിക്കും? ചിന്തിച്ചുനോക്കൂ.

പ്രകാശോർജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയോ പുറത്തുവിടുകയോ ചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ **പ്രകാശരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Photochemical reactions)** എന്നു പറയുന്നു.

വൈദ്യുതരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Electrochemical reactions)

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.



ചിത്രം 6.5

ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കുക (ചിത്രം 6.5). സെർക്കീട്ടിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ എന്തെല്ലാം മാറ്റങ്ങളാണ് നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയുന്നത്.

കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയുടെ നിറത്തിൽ :

- -

കാർബൺ ദണ്ഡുകളിൽ :

- -

കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിക്കുണ്ടായ നിറംമാറ്റവും കാർബൺ ദണ്ഡിൽ കോപ്പർ നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ടതും ലായനിക്ക് രാസമാറ്റം സംഭവിച്ചു എന്നതിന്റെ തെളിവാണല്ലോ.

- കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയിൽ കാർബൺ ദണ്ഡുകൾ വെറുതെ വച്ചിരുന്നാൽ ഇതു സംഭവിക്കുമോ?
- ഏത് ഊർജമാണ് ഇവിടെ രാസമാറ്റത്തിന് കാരണമായത്? ഈ ഊർജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയാണോ പുറത്തുവിടുകയാണോ ചെയ്തത്?

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ വൈദ്യുതോർജം ആഗിരണം ചെയ്ത് കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് വിഘടിക്കുകയാണുണ്ടായത്. വൈദ്യുതോർജം ആഗിരണം ചെയ്ത് ഒരു

ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ

വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ രാസമാറ്റത്തിനു വിധേയമാകുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ (Electrolytes). സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്, സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് എന്നിവയെല്ലാം ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളാണ്. ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ, ലവണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെല്ലാം ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും ജലീയ ലായനികളിലും ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളാണ്. ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളിലേക്കു വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്ന ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച ദണ്ഡുകളെ ഇലക്ട്രോഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

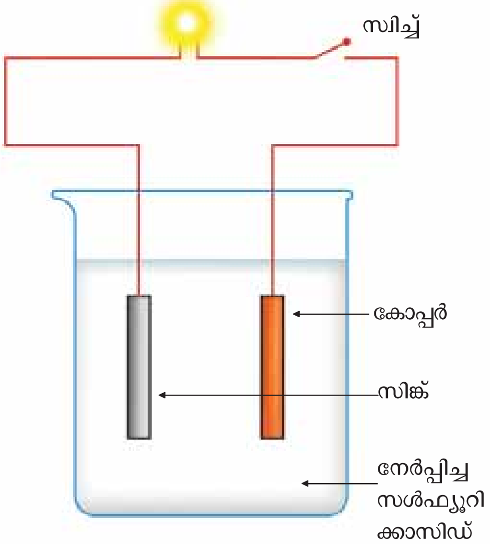
പദാർഥം വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് **വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം (Electrolysis).**

ചിത്രം 6.6ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കുക.

സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ LED കത്താൻ എന്താണ് കാരണം?

എങ്ങനെയായിരിക്കും ഈ ഊർജരൂപം ഉണ്ടായത്?

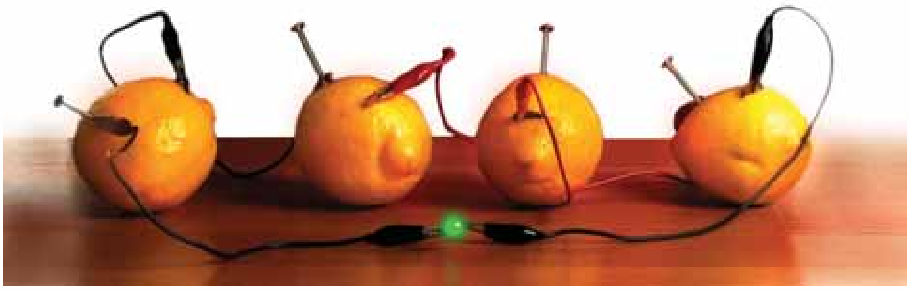
ആസിഡും അതിൽ താഴ്ത്തിവച്ചിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനഫലമായാണ് ഇവിടെ വൈദ്യുതി ഉണ്ടായത്. രാസപ്രവർത്തനം വഴി വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്ന ഇത്തരം സംവിധാനങ്ങളാണ് **വൈദ്യുതരാസസെല്ലുകൾ (Electrochemical cells).**



ചിത്രം 6.6

ചെറുനാരങ്ങകൊണ്ട് ഒരു ബാറ്ററി

കുറേ ചെറുനാരങ്ങകൾ എടുത്ത് ഓരോന്നിലും ഓരോ ചെമ്പു കമ്പിയും സിങ്ക് തകിടും വീതം കുത്തി നിർത്തൂ. ചിത്രം 6.7ൽ


ചിത്രം 6.7

കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഓരോന്നിലെയും ചെമ്പുകമ്പി അടുത്തതിന്റെ സിങ്ക് തകിടുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക. ഒരറ്റത്തെ നാരങ്ങയിലെ സിങ്കും മറ്റേ അറ്റത്തെ നാരങ്ങയിലെ കോപ്പറും ഒരു ചാലകക്കമ്പി വഴി LED യുമായി ബന്ധിപ്പിക്കൂ. LED പ്രകാശിക്കാൻ എന്താണ് കാരണം?

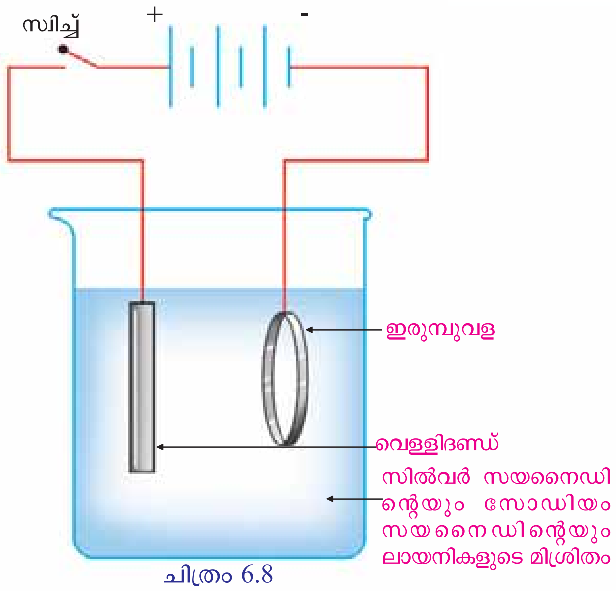
ചെറുനാരങ്ങയിലും മറ്റു പല പഴവർഗങ്ങളിലും ആസിഡുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമല്ലോ. ഈ ആസിഡുകൾ ലോഹങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ചാണ് ഇവിടെയും വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നത്.

പലതരം പഴങ്ങളും വ്യത്യസ്ത ലോഹങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് സെല്ലുകൾ നിർമിച്ചുനോക്കൂ.

രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതോർജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയോ പുറത്തുവിടുകയോ ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ **വൈദ്യുതരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ** (Electrochemical reactions) എന്നു പറയുന്നു.

വൈദ്യുതലേപനം (Electroplating)

കടകളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന സ്വർണംപൂശിയ ആഭരണങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് സുപരിചിതമാണല്ലോ. ലോഹവസ്തുക്കളിൽ മറ്റു ലോഹങ്ങളുടെ നേർത്ത



ചിത്രം 6.8

ആവരണമുണ്ടാക്കുന്നതിന് വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ **വൈദ്യുതലേപനം** എന്നു പറയുന്നു. വൈദ്യുതലേപനം വൈദ്യുത രാസപ്രവർത്തനമാണ്.

ഒരു ഇരുമ്പുവളയിൽ വെള്ളിപൂശുന്ന ക്രമീകരണത്തിന്റെ ചിത്രം നോക്കൂ (ചിത്രം 6.8).

വെള്ളിത്തകിടും ഇരുമ്പുവളയും ബാറ്ററിയുമായി ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ ഇരുമ്പുവളയിൽ വെള്ളിലോഹത്തിന്റെ നേർത്ത പാളി ആവരണം ചെയ്യപ്പെടും. കോപ്പറാണ് പൂശേണ്ടതെങ്കിൽ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയും വെള്ളിക്കു പകരം കോപ്പർ തകിടുമാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്.

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ **താപം, പ്രകാശം, വൈദ്യുതി** എന്നീ ഊർജരൂപങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഊർജം ആഗിരണം ചെയ്ത് നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ഊർജം പുറത്തുവിടുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ഉണ്ട്. ഊർജം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നവയെ **ഊർജാഗിരണപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Endoergic reactions)** എന്നും ഊർജം പുറത്തുവിടുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ **ഊർജമോചക പ്രവർത്തനങ്ങൾ (Exoergic reactions)** എന്നും പറയുന്നു.

ഇതുവരെ പരിചയപ്പെട്ട രാസമാറ്റങ്ങളിലെ ഊർജമാറ്റങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.

രാസമാറ്റം	പ്രധാന ഊർജമാറ്റം
• മഗ്നീഷ്യവും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം • •	• താപോർജം പുറത്തുവിടുന്നു.

പട്ടിക 6.2

IT@School Edubuntu വിൽ school resources ൽ ഉള്ള വൈദ്യുതലേപനം എന്ന ഭാഗം കാണുക.

ഏതൊരു രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോഴും ഊർജമാറ്റം നടക്കുന്നു. ഇതിൽ ഏത് ഊർജരൂപമാണോ പ്രധാനമായും പുറത്തുവിടുകയോ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നത്, ആ ഊർജരൂപവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പേരിലായിരിക്കും ആ രാസപ്രവർത്തനം അറിയപ്പെടുന്നത്.

നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ട രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതു വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നുവെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

പ്രവർത്തനം	രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര്
• പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ചൂടാക്കുന്നത് • •	• താപ രാസപ്രവർത്തനം

പട്ടിക 6.3

വിവിധതരം സെല്ലുകൾ (Different types of cells)

വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതസ്രോതസ്സുകളാണ് സെല്ലുകൾ. രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴിയാണ് ഇവയിൽ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നത്. നാം നിത്യേന ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ സെല്ലുകളാണ് ചിത്രം 6.9ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് ഏതൊക്കെ ആവശ്യങ്ങൾക്കാണ് ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്ന് പട്ടിക നോക്കി മനസ്സിലാക്കൂ.

ചിത്രം 6.9

സെൽ	ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം
ഡ്രൈസെൽ	• റേഡിയോകൾ • കാമറകൾ • ക്ലോക്കുകൾ • കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ
മെർക്കുറിസെൽ	• വാച്ചുകൾ • കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ • ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ •
നിക്കൽ - കാഡ്മിയം സെൽ	• റീച്ചാർജ് ചെയ്യാവുന്ന ടോർച്ച് • കാമറകൾ • •
ലിഥിയം അയോൺ സെൽ	• മൊബൈൽഫോൺ • ലാപ്ടോപ്പുകൾ

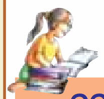
പട്ടിക 6.4

- നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇത്തരം സെല്ലുകൾ ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞ് എന്താണ് ചെയ്യാറുള്ളത്?
- ഇവയിൽ വീണ്ടും ചാർജ് ചെയ്ത് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന സെല്ലുകൾ ഏതെല്ലാം?
- ഇവ പരിസരമലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ടോ?

കുറിപ്പു തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കൂ.

പ്രകൃതിസൗഹൃദമാറ്റങ്ങൾ

പ്രകൃതിയിൽ സ്വാഭാവികവും മനുഷ്യനിർമിതവുമായ ധാരാളം രാസമാറ്റങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയെല്ലാം പ്രകൃതിയോടിണങ്ങിച്ചേരുന്നവയാകണമെന്നില്ല. പ്രത്യേകിച്ചും മനുഷ്യൻ ഫാക്ടറികളിലും മറ്റും നടത്തിവരുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ. പ്രകൃതി മാറ്റങ്ങളോട് ഇണങ്ങി



വൈദ്യുതചാർജുള്ള കണികകൾ

ലവണങ്ങളുടെയും ആസിഡുകളുടെയും, ആൽക്കലികളുടെയും ലായനികളിൽ പോസിറ്റീവ് (+) ചാർജുള്ള കണങ്ങളും നെഗറ്റീവ് (-) ചാർജുള്ള കണങ്ങളും ഉള്ളതിനാലാണ് വൈദ്യുതരാസപ്രവർത്തനത്തിൽ അവ യഥാക്രമം നെഗറ്റീവ് (-) ഇലക്ട്രോഡിലും പോസിറ്റീവ് (+) ഇലക്ട്രോഡിലും സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നത്. ഇങ്ങനെയുള്ള കണങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ. ഈ കണങ്ങളെ അയോണുകളെന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.

ചില അയോണുകളുടെ പട്ടിക ശ്രദ്ധിക്കൂ.

പോസിറ്റീവ് അയോൺ		നെഗറ്റീവ് അയോൺ	
സോഡിയം	Na^+	ക്ലോറൈഡ്	Cl^-
പൊട്ടാസ്യം	K^+	കാർബണേറ്റ്	CO_3^{2-}
സിങ്ക്	Zn^{2+}	സൾഫേറ്റ്	SO_4^{2-}
മഗ്നീഷ്യം	Mg^{2+}	നൈട്രേറ്റ്	NO_3^-
കാൽസ്യം	Ca^{2+}	ഓക്സൈഡ്	O^{2-}
കോപ്പർ	Cu^{2+}	ബൈ കാർബണേറ്റ്	HCO_3^-

അയോണുകളുടെ ചാർജുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം കണ്ടുപിടിക്കാം. ഇതിനെപ്പറ്റി കൂടുതലായി നിങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ മനസ്സിലാക്കും.

ച്ചേരാൻ ശ്രമിക്കുമെങ്കിലും ഒരു പരിധി കടന്നാൽ ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ പോലും പ്രകൃതിയുടെ താളത്തിന് കോട്ടം വരുത്തുന്നതായി മാറും. അപ്പോൾ ഫാക്ടറിയിൽനിന്നെല്ലാം പുറത്തുവിടുന്ന രാസപദാർഥങ്ങളുടെ പ്രശ്നം അതിലും രൂക്ഷമാകുമല്ലോ. അതുകൊണ്ട് പ്രകൃതിക്ക് വിഘടിപ്പിക്കാൻ പറ്റാത്ത ഇത്തരം വസ്തുക്കൾ കുമിഞ്ഞുകൂടുന്നത് ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനു തന്നെ ഭീഷണിയായി മാറാം.

വരും തലമുറയ്ക്ക് വേണ്ടി ഭൂമിയെ മലിനമാകാതെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടത് നമ്മുടെ ഓരോരുത്തരുടെയും കടമയല്ലേ?

അതിനാൽ പ്രകൃതിക്ക് വിഘടിപ്പിക്കാൻ പറ്റാത്ത വസ്തുക്കളെയും പ്രകൃതിയെ മലിനമാക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളെയും പരമാവധി പ്രകൃതിസൗഹൃദ വസ്തുക്കളാക്കി മാറ്റാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ ഒരു ലക്ഷ്യമായിരിക്കണം.

ഈ വിഷയത്തിൽ ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കാൻ ശ്രമിക്കുമല്ലോ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- പ്രകൃതിയിലെ മാറ്റങ്ങളെ ഭൗതികമാറ്റങ്ങൾ, രാസമാറ്റങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- രാസമാറ്റങ്ങളെ താപരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ, പ്രകാശരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ, വൈദ്യുതരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- താപമോചകപ്രവർത്തനങ്ങളും താപാഗിരണപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുന്നു.
- വൈദ്യുതരാസസെല്ലുകൾ യുക്തിപൂർവം ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ വസ്തുക്കളിൽ വൈദ്യുതലേപനം നടത്താൻ കഴിയുന്നു.
- പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം ഒഴിവാക്കാനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെ കൊടുത്ത രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ വിലയിരുത്തി ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

   കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് + താപം $\rightarrow$ കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് + കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്

   കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് + ജലം $\rightarrow$ കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + താപം

   a) ഓരോ പ്രവർത്തനത്തിലെയും അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഏവ എന്നെഴുതുക.

   b) തന്നിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ താപാഗിരണ പ്രവർത്തനമേത്? താപമോചകമേത്?

2. ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിലെ ഊർജമാറ്റം കണ്ടെത്തി ഏതുതരം രാസപ്രവർത്തനമാണെന്ന് എഴുതുക.

   a. മെഴുകുതിരി കത്തുന്നു.

   b. മിന്നാമിനുങ്ങു മിന്നുന്നത്.

   c. ചെമ്പുവള സ്വർണം പൂശുന്നത്.

   d. പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം.

   e. ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തുന്നു.

3. ഒരു കുട്ടി ഇരുമ്പാണിയിൽ കോപ്പർ പൂശാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ചുവടെ കൊടുത്ത പട്ടികയിൽ ആവശ്യമായവ തിരഞ്ഞെടുത്ത് സജ്ജീകരണം ചിത്രീകരിക്കുക.

   സിൽവർ നൈട്രേറ്റ്, ഇരുമ്പാണി, കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്, സിൽവർദണ്ഡ്, കോപ്പർദണ്ഡ്, സിൽവർ പ്ലേറ്റ്, അയൺ സൾഫേറ്റ്, ബാറ്ററി, വയർ, ജലം, ബീക്കർ.

4. വൈദ്യുതരാസസെല്ലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക. ഇത്തരം സെല്ലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള നേട്ടങ്ങളും ദോഷങ്ങളും എന്തെല്ലാം?

5. താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെ രാസമാറ്റം, ഭൗതികമാറ്റം എന്നു വർഗീകരിക്കുക.

   1. ഐസ് ഉരുക്കുന്നു.
   2. മഗ്നീഷ്യം ജലത്തിൽ ചൂടാക്കുന്നു.
   3. സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് വെയിലത്തുവയ്ക്കുന്നു.
   4. സോഡാ കുപ്പി തുറക്കുന്നു.

6. താപമോചകപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും താപാഗിരണപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ഓരോ ഉദാഹരണം വീതം എഴുതുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. **അഗ്നിപർവതം നിർമിക്കാം**

   ഒരു ടൈലിന്റെ പുറത്തു കുറച്ച് അമോണിയം ഡൈക്രോമേറ്റ് പൗഡർ കൂനയായി കൂട്ടിവയ്ക്കുക. ഇതിന്റെ മുകളിൽ തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളിയിലെ രാസവസ്തു നിക്ഷേപിച്ചശേഷം കത്തിക്കുക. മാറ്റങ്ങൾ എഴുതൂ.

   നിറത്തിലെ മാറ്റം : ....

   അളവിലെ മാറ്റം : ....

   ഊർജവിനിമയം : ....

2. **എണ്ണയൊഴിച്ച് തീ കത്തിക്കാം**

   ഒരു ടൈലിന്റെ പുറത്തു കുറച്ച് പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് കൂനയായി വയ്ക്കുക. അതിനുമുകളിൽ ഒരു കഷണം ഉണങ്ങിയ കോട്ടൺതിരി വയ്ക്കുക. തിരിയിലേക്ക് ഒന്നോ രണ്ടോ തുള്ളി ഗ്ലിസറിൻ വീഴ്ത്തുക. മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.

3. ഒരു കഷണം മഗ്നീഷ്യം റിബൺ ഉരച്ചു മിനുസപ്പെടുത്തിയശേഷം വായുവിൽ കത്തിക്കുക. ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം ശേഖരിച്ച് വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുക. കിട്ടിയ ലായനിയിൽ ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറുകൾ, pH പേപ്പർ എന്നിവ താഴ്ത്തി നിരീക്ഷിക്കുക. നിരീക്ഷണഫലങ്ങളുടെ കാരണം കണ്ടെത്തൂ.

4. ഒരു ബീക്കറിൽ കറിയുപ്പുലായനിയെടുക്കുക. ലായനിയിൽ അൽപ്പം ഫിനോൾഫ്തലീൻ ചേർക്കുക. ലായനിയിലേക്ക്, രണ്ട് കാർബൺ ദണ്ഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ബാറ്ററിയിൽനിന്നുള്ള വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുക. നിരീക്ഷണം കുറിച്ചുവയ്ക്കുക. നിങ്ങളുടെ അനുമാനമെന്താണ്?

5. ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി എടുത്ത് അതിൽ അൽപ്പം കറിയുപ്പു ലായനി ചേർക്കുക. ഉണ്ടാകുന്ന അവക്ഷിപ്തത്തിന്റെ നിറം എന്താണ്? ഈ അവക്ഷിപ്തം ഫിൽറ്റർപേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിച്ചെടുത്ത് ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസിൽ വച്ച് വെയിലത്ത് വയ്ക്കുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

   നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ സമവാക്യങ്ങൾ ടീച്ചറുടെ സഹായത്തോടെ എഴുതിനോക്കുക.

   രണ്ടാമത്തെ രാസമാറ്റത്തിലെ ഊർജമാറ്റം കണ്ടെത്തി അത് ഏതുതരം രാസപ്രവർത്തനമാണെന്ന് എഴുതുക.

അധ്യായം

7

ലോഹങ്ങൾ

പ്രപഞ്ചത്തിലെ വസ്തുക്കളെല്ലാം വിവിധതരം പദാർഥങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമിച്ചവയാണ്. ഈ പദാർഥങ്ങളാകട്ടെ, വ്യത്യസ്തതരം മൂലകങ്ങൾകൊണ്ടും. ഈ മൂലകങ്ങളെ ആവർത്തന പട്ടികയിൽ ചിത്രീകരിച്ചത് നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണല്ലോ. അതിൽ നിന്നു നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമായ ചില മൂലകങ്ങളെടുത്തെഴുതൂ.

- ഹൈഡ്രജൻ
- അയൺ (ഇരുമ്പ്)
- സ്വർണം
- ....
- ....

ഇവയിൽ ലോഹമൂലകങ്ങളുണ്ടോ? അവ ഏതൊക്കെയാണ്?

- -

ആമുഖമായി നൽകിയ ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ചാൽ ലോഹങ്ങളുടെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ വ്യക്തമാകുന്നില്ലേ? ലോഹങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേക സവിശേഷതകളല്ലേ ഈ ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് ആധാരം?

ഒരു വസ്തു ലോഹനിർമിതമാണോയെന്ന് നിങ്ങളെങ്ങനെ തിരിച്ചറിയും?

- കാഠിന്യം നോക്കും.
- ചൂടാക്കി നോക്കും.
-

ചിത്രം 7.1 (a)

ലോഹങ്ങളുടെ പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ

ലോഹങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന സവിശേഷതകളെന്തൊക്കെയാണ്? പട്ടികയിൽ ചില ലോഹങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവയുടെ പ്രത്യേക സവിശേഷതകളും അവ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി നിർമിക്കുന്ന വസ്തുക്കളും ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കൂ.

ചിത്രം 7.1 (b)

ലോഹം	സവിശേഷത	വസ്തുക്കൾ
സ്വർണം	തിളക്കമുണ്ട്, എളുപ്പത്തിൽ നശിക്കുന്നില്ല.	ആഭരണങ്ങൾ
കോപ്പർ		
ഇരുമ്പ്		
അലുമിനിയം		

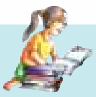
പട്ടിക 7.1

ചിത്രം 7.1 (c)

ഒരു അലുമിനിയം കമ്പി ഉറപ്പുള്ള ഒരു പ്രതലത്തിൽ വച്ച് ചുറ്റിക ഉപയോഗിച്ച് അടിച്ചുനോക്കൂ. എന്താണ് കാണാൻ കഴിയുന്നത്?

ചില മിഠായികളും ചോക്ലേറ്റുകളും പൊതിയാൻ അലുമിനിയം ഫോയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതു കണ്ടിട്ടില്ലേ? ഈ ലോഹത്തിന്റെ എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് ഇവിടെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്?

ലോഹങ്ങളെ അടിച്ചുപരത്തി കനം കുറഞ്ഞ തകിടുകളാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കും. ഈ സവിശേഷത മാലിയബിലിറ്റി (Malleability) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.



മാലിയബിലിറ്റി ഏറ്റവും കൂടിയ ലോഹം സ്വർണമത്രേ!

ഒരു ഗ്രാം സ്വർണത്തെ 6.7 ചതുരശ്രഅടി പരപ്പളവിൽ അടിച്ചു പരത്താനും 2 കിലോമീറ്ററിലധികം നീളത്തിൽ വലിച്ചു നീട്ടാനും സാധിക്കും.

ഈ സവിശേഷത ഏറ്റവും നന്നായി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ലോഹമാണ് സ്വർണം.

ലോഹങ്ങളുടെ മാലിയബിലിറ്റി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന മറ്റു ചില സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

- -

ലോഹങ്ങളുടെ വളരെ പ്രയോജനമുള്ള മറ്റൊരു സവിശേഷതയാണ് ഡക്റ്റിലിറ്റി.

ലോഹങ്ങളെ വലിച്ചു നീട്ടി കനം കുറഞ്ഞ കമ്പികളാക്കി മാറ്റാം. ഈ സവിശേഷതയാണ് ഡക്റ്റിലിറ്റി (Ductility).

ടങ്സ്റ്റൺ എന്ന ലോഹത്തിന്റെ നേർത്ത കമ്പികൾകൊണ്ടാണ് വൈദ്യുത ബൾബിന്റെ (ചിത്രം 7.2) ഫിലമെന്റ് നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത്. വലിച്ചു നീട്ടി നേർത്ത കമ്പികളാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന ടങ്സ്റ്റന്റെ കഴിവാണ് ഫിലമെന്റായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ ഒരു കാരണം.

ചിത്രം 7.2

ലോഹങ്ങളിൽ ഡക്റ്റിലിറ്റി ഏറ്റവും നന്നായി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നത് പ്ലാറ്റിനമാണ്. കോപ്പർ, സ്വർണം മുതലായ ലോഹങ്ങൾ നേർത്ത കമ്പികളാക്കി ഉപയോഗിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. ഇവയുടെ ഉയർന്ന ഡക്റ്റിലിറ്റിയാണ് ഇതിനു കാരണം.

ലോഹങ്ങളുടെ മറ്റൊരു സവിശേഷതയാണ് കാഠിന്യം (Hardness).

എന്നാൽ അപൂർവം ചില ലോഹങ്ങൾ കാഠിന്യം കുറഞ്ഞവയാണ്. നമുക്കു പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാം. ചെറിയ കഷണം സോഡിയം ചവണ ഉപയോഗിച്ച് എടുത്ത് അതിനെ ബ്ലേഡ് ഉപയോഗിച്ച് മുറിക്കാൻ ശ്രമിക്കൂ. സോഡിയത്തെ മുറിക്കാൻ സാധിക്കുന്നുണ്ടോ? ഇതുപോലെ കോപ്പർ, അലുമിനിയം, ഇരുമ്പ് എന്നിവ മുറിക്കാൻ സാധിക്കുമോ? ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ. ഗാലിയം, സീസിയം എന്നിവയും കാഠിന്യം കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളാണ്.

ലിഥിയം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം തുടങ്ങിയവ മൃദു ലോഹങ്ങളാണ്. അവയെ കത്തിയുപയോഗിച്ച് നിഷ്പ്രയാസം മുറിക്കാൻ സാധിക്കും.

സോഡിയം ലോഹം മുറിച്ചപ്പോൾ ഉണ്ടായ പ്രതലം ശ്രദ്ധിച്ചു നോക്കൂ. എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്? ഇരുമ്പ്, കോപ്പർ എന്നീ ലോഹങ്ങൾ മുറിച്ചാലും ഇതേ പ്രത്യേകത കാണുന്നില്ലേ?

ലോഹങ്ങളെ മുറിക്കുമ്പോൾ പുതുതായി രൂപംകൊള്ളുന്ന പ്രതലം തിളക്കമാർന്നതായിരിക്കും. ഈ സവിശേഷതയെ ലോഹദ്യുതി എന്നു വിളിക്കുന്നു.

എല്ലാ ലോഹങ്ങളുടെയും ലോഹദ്യുതി ഒരുപോലെയാണോ? പരിശോധിച്ചുനോക്കൂ.

- ആഹാരം പാകംചെയ്യാൻ സാധാരണ ലോഹനിർമിതമായ പാത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടല്ലോ. ഏതൊക്കെ ലോഹങ്ങളാണ് പാത്രനിർമാണത്തിന് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കാറുള്ളത്?

  -

  -

- ലോഹങ്ങളുടെ എന്തൊക്കെ സവിശേഷതകളാണ് ഇവിടെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്?

  -

  -

ചിത്രം 7.3

താപം കടത്തിവിടാനുള്ള കഴിവ് പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു സവിശേഷതയല്ലേ? ഈ സവിശേഷതയാണ് താപചാലകത (Thermal conductivity).

ലോഹങ്ങൾ താപചാലകങ്ങളാണ്.

ലോഹങ്ങളിൽ ഏറ്റവും മികച്ച താപചാലകം വെള്ളിയാണ്. താരതമ്യേന താപചാലകത കൂടിയവയാണ് അലുമിനിയം, കോപ്പർ തുടങ്ങിയവ.

എല്ലാ ലോഹങ്ങളും വൈദ്യുതചാലകങ്ങളാണ്.

ചിത്രം 7.4

ഒരു പദാർഥത്തിന് അതിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടാനുള്ള കഴിവാണ് വൈദ്യുതചാലകത. ലോഹങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിൽ ഏറ്റവും മികച്ച വൈദ്യുതചാലകം വെള്ളിയാണ്. ചാലകതയുടെ കാര്യത്തിൽ അതിന്റെ തൊട്ടുപിറകിൽ നിൽക്കുന്നവയാണ് കോപ്പറും അലുമിനിയവും. എന്നിട്ടും നമ്മുടെ വീട്ടിലെ വൈദ്യുതക്കമ്പികൾ നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത് കോപ്പർ കൊണ്ടാണല്ലോ. അതുപോലെ വീടിനു പുറത്ത് വൈദ്യുതതൂണുകളിൽ കാണുന്ന വൈദ്യുതക്കമ്പികൾ നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത് അലുമിനിയം കൊണ്ടാണ്. എന്തായിരിക്കുമിതിനു കാരണം?

- ---------------------------------
- ---------------------------------
- ---------------------------------

ചിത്രം 7.5

ഒരു ലോഹപാത്രവും മൺപാത്രവും എടുത്ത് സ്പൂണുകൊണ്ട് അവയിൽ പതുക്കെ തട്ടിനോക്കുക.

- എന്തു വ്യത്യാസമാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്?

- ഇലത്താളം, മണികൾ തുടങ്ങിയവ നിർമിക്കാൻ മരമോ പ്ലാസ്റ്റിക്കോ ഉപയോഗിക്കാമോ?
- ഏതിനം വസ്തുക്കളാണ് ഇവ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്? എന്താണിതിനു കാരണം?

ചിത്രം 7.6

കട്ടിയുള്ള വസ്തുകൊണ്ട് ലോഹത്തിന്റെ പ്രതലത്തിൽ തട്ടുമ്പോൾ ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കാനുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ കഴിവിനെ സൊണോരിറ്റി (Sonority) എന്നു പറയുന്നു.

ലോഹങ്ങൾ പൊതുവെ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ ഉരുകുന്നവയും ഉയർന്ന സാന്ദ്രത ഉള്ളവയുമാണ്.

ഗാലിയം, സീസിയം, മെർക്കുറി എന്നീ ലോഹങ്ങൾ താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ ഉരുകുന്നവയാണ്.

സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളിൽപ്പെടുന്നവയാണ് ലിഥിയം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം എന്നിവ.

ചില ലോഹങ്ങളുടെ ദ്രവണാങ്കം, തിളനില, സാന്ദ്രത എന്നിവയാണ് പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്യൂ.

ലോഹം	ദ്രവണാങ്കം (°C)	തിളനില (°C)	സാന്ദ്രത (g cm^{-3})
ഇരുമ്പ്	1538	2861	7.873
വെള്ളി	961	2162	10.500
സ്വർണം	1064	2836	19.281
ടങ്സ്റ്റൺ	3414	5555	19.254
ടൈറ്റാനിയം	1670	3287	4.508
കോപ്പർ	1084	2562	8.933
ക്രോമിയം	1907	2671	7.194

പട്ടിക 7.2

ദ്രവണാങ്കവും തിളനിലയും

ഖരപദാർഥങ്ങളെ ചൂടാക്കി ദ്രാവകങ്ങളാക്കി മാറ്റാമല്ലോ. ഐസ് ഉരുകി ജലമാകുന്നതും ഈ ജലം വീണ്ടും ചൂടാക്കിയാലതു നീരാവിയായി മാറുമെന്നും നമുക്കറിയാമല്ലോ. ഏതു ഖരവസ്തുവിനെയും ഈ രീതിയിൽ അവസ്ഥാപരിവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കാം. ഖരം ദ്രാവകമായി മാറുന്ന താപനിലയെ ദ്രവണാങ്കമെന്നും ദ്രാവകം തിളച്ച് വാതകമാകുന്ന താപനിലയെ തിളനിലയെന്നും പറയുന്നു.

ഇതുവരെ ചർച്ച ചെയ്തതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലോഹങ്ങളുടെ പൊതുവായ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ ക്രോഡീകരിക്കാമല്ലോ.

- ഉയർന്ന താപചാലകത
- ഉയർന്ന വൈദ്യുതചാലകത
- മാലിയബിലിറ്റി
- ഡക്റ്റിലിറ്റി
- ഉയർന്ന സാന്ദ്രത
- സൊണോരിറ്റി
- ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം

IT@ School Edubuntu വിൽ *school resources* ൽ ലോഹങ്ങൾ എന്ന ഭാഗം കാണുക.

ലോഹങ്ങളുടെ ചില ഭൗതികസവിശേഷതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ തന്നിരിക്കുന്നു. പട്ടിക പൂരിപ്പിക്കാൻ ശ്രമിക്കൂ.

ഉപയോഗം	സവിശേഷത
വൈദ്യുതക്കമ്പികൾ നിർമിക്കുന്നതിന്.	
ആഹാരവസ്തുക്കൾ പൊതിയുന്ന അലുമിനിയം ഫോയിൽ നിർമിക്കുന്നതിന്.	നേർത്ത തകിടുകളാക്കാം.
പാത്രങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിന്.	
കൃഷിയായുധങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിന്.	
ആരാധനാലയങ്ങളിലെ മണികൾ നിർമിക്കുന്നതിന്.	

പട്ടിക 7.3

ലോഹങ്ങൾക്ക് പൊതുവായി ചില ഭൗതികഗുണങ്ങളുണ്ടല്ലോ. രാസഗുണങ്ങളിൽ ഇവ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നുണ്ടോ?

താഴെപ്പറയുന്ന വസ്തുതകൾ നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ:

- വീടിനു പുറത്ത് സൂക്ഷിക്കുന്ന ഇരുമ്പുവസ്തുക്കൾ കാലക്രമേണ തുരുമ്പെടുത്തു നശിക്കുന്നു.
- ആഭരണങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ സ്വർണം, വെള്ളി, പ്ലാറ്റിനം എന്നിവയാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.
- അലുമിനിയം പാത്രത്തിൽ മോര് സൂക്ഷിക്കാറില്ല.
- ചെമ്പുപാത്രങ്ങൾ ക്ലാവ് പിടിക്കുന്നു.

ഇവയ്ക്ക് കാരണമെന്തായിരിക്കുമെന്ന് ആലോചിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ചില പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്തുനോക്കാം.

അന്തരീക്ഷവായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഒരു കഷണം സോഡിയം കത്തിയുപയോഗിച്ച് മുറിച്ചെടുക്കൂ. പുതിയതായി രൂപംകൊണ്ട പ്രതലത്തിലെ ലോഹദ്യുതി നിരീക്ഷിക്കൂ. അൽപ്പനേരം ഈ ഭാഗം അന്തരീക്ഷവായുവിൽ തുറന്നുവയ്ക്കുക.

- പ്രതലത്തിന് എന്തു സംഭവിച്ചു? എന്തായിരിക്കുമിതിനു കാരണം?

- ഒരു അലുമിനിയം കമ്പിയെടുത്ത് സാന്റ് പേപ്പറുപയോഗിച്ച് ഉരച്ചുനോക്കൂ. നല്ല തിളക്കം കാണുന്നില്ലേ? ഏതാനും ദിവസങ്ങൾക്കകംതന്നെ ഈ തിളക്കം മങ്ങിപ്പോകാറുണ്ട്. എന്തുകൊണ്ടാണിത് സംഭവിക്കുന്നത്?

- ഇതുപോലെ കോപ്പർ, മഗ്നീഷ്യം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ അന്തരീക്ഷവായുവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ലോഹങ്ങൾ അന്തരീക്ഷവായുവുമായി സമ്പർക്കത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ വായുവിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങളുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ലോഹപ്രതലത്തിന് തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യും.

ലോഹങ്ങളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

രണ്ട് ബീക്കറുകളിൽ മുക്കാൽ ഭാഗം വീതം ജലമെടുക്കുക. ആദ്യത്തേതിൽ ഒരു ചെറിയ കഷണം സോഡിയം ലോഹവും രണ്ടാമത്തേതിൽ ചെറിയ കഷണം കോപ്പറും ഇടുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം എഴുതൂ.

- ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച ലോഹമേതാണ്?

- പ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടായ വാതകമേത്?

ചില ലോഹങ്ങൾ അനുകൂലസാഹചര്യങ്ങളിൽ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്തേക്കു വിടുന്നു.

സോഡിയവും ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യമെഴുതൂ?

സോഡിയം + ജലം → സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ

$$2\,Na + 2\,H_2O \rightarrow 2\,NaOH + H_2$$

പൊട്ടാസ്യം, കാൽസ്യം എന്നിവയും തണുത്ത ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നവയാണ്.

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ (Alloys)

രണ്ടോ അതിലധികമോ ലോഹങ്ങളുടെ ഏകാത്മക ഖരലായനികളാണ് ലോഹസങ്കരങ്ങൾ. ലോഹങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് മികച്ച ബലവും ലോഹനാശനത്തെ ചെറുക്കാനുള്ള കഴിവും ഇവയ്ക്കുണ്ട്. 90 ശതമാനത്തിലധികം ലോഹങ്ങളും ലോഹസങ്കരങ്ങളായാണ് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നത്. മെച്ചപ്പെട്ട സവിശേഷതകളുള്ള വലിയൊരു വിഭാഗം നിർമാണ സാമഗ്രികളെ ലോഹസങ്കരങ്ങൾ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. സ്വർണത്തിന്റെയും കോപ്പറിന്റെയും ലോഹസങ്കരമാണ് ആഭരണങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ചില ലോഹസങ്കരങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ലോഹസങ്കരം	ഘടക ലോഹങ്ങൾ
ബ്രാസ് (പിച്ചള)	കോപ്പർ, സിങ്ക്
ബ്രോൺസ് (ഓട്)	കോപ്പർ (ചെമ്പ്), ടിൻ
നിക്രോം	നിക്കൽ ക്രോമിയം അയൺ
അൽനിക്കോ	അയൺ (ഇരുമ്പ്) അലുമിനിയം നിക്കൽ കൊബാൾട്ട്

ചില ലോഹസങ്കരങ്ങളിൽ (ഉദാ: സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ) വളരെ ചെറിയ അളവിൽ കാർബൺ, സിലിക്കൺ പോലുള്ള അലോഹ മൂലകങ്ങൾ ചേർക്കാറുണ്ട്.

IT@School Edubuntu വിൽ school resources ൽ ലോഹങ്ങൾ നശിക്കുന്നതു തടയാൻ എന്ന ഭാഗം കാണുക.

ലോഹങ്ങളുടെ ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

സിങ്ക് ലോഹവും നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം നിങ്ങൾ മുമ്പു പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ഉണ്ടായ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് എഴുതൂ.

- -

വിവിധ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് എടുത്ത് സിങ്ക്, അലുമിനിയം, അയൺ, മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ നിക്ഷേപിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ചുനോക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

- ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച ലോഹങ്ങളേതൊക്കെയാണ്?

  -

- ഏറ്റവും തീവ്രമായി പ്രവർത്തിച്ച ലോഹമേതാണ്?

  -

- ഇവയിൽ ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിക്കാത്ത ലോഹങ്ങളുണ്ടോ?

  -

- ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പുറത്തുവരുന്ന വാതകമേത്? എങ്ങനെ കണ്ടെത്താം? ചെയ്തുനോക്കൂ.
- ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തന തീവ്രതയിൽ ലോഹങ്ങൾക്കു തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

ഇതിൽ ചില പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യമെഴുതാം?

സിങ്ക് + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് → സിങ്ക് ക്ലോറൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$Mg + 2HCl \rightarrow$ ....

$Fe + 2HCl \rightarrow$ ....

$2Al + 6HCl \rightarrow$ ....

അലുമിനിയം, സിങ്ക്, മഗ്നീഷ്യം, അയൺ മുതലായ ലോഹങ്ങൾ ആസിഡുകളുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതോടൊപ്പം ഒരു ലോഹലവണ സംയുക്തവുമുണ്ടാകുന്നു.

നാരങ്ങയിലും മോരിലും ആസിഡുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. നാരങ്ങ മുറിക്കാൻ ഇരുമ്പ് കത്തിയേക്കാൾ നല്ലത് സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ കത്തിയാണെന്നു പറയുന്നതിന്റെയും അലുമിനിയം പാത്രത്തിൽ മോര് സൂക്ഷിക്കാത്തതിന്റെയും കാരണമെന്തെന്ന് ഇപ്പോൾ മനസ്സിലായല്ലോ.

ലോഹങ്ങൾ എവിടെനിന്ന്?

ലോഹങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നത് ലോഹാംശം അടങ്ങിയ പ്രകൃതിജന്യവസ്തുക്കളിൽ നിന്നാണ്. ഭൂവൽക്കത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഇത്തരം വസ്തുക്കളെ ധാതുക്കൾ (Minerals) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവയിൽ നിന്നു രാസപ്രക്രിയ വഴിയാണ് ലോഹങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നത്. സ്വതന്ത്രരൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ലോഹമാണ് സ്വർണം. ഭൂവൽക്കത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോഹമാണ് അലുമിനിയം. ഇരുമ്പ്, കാൽസ്യം മുതലായവ അടുത്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ വരുന്നു.

ലോഹങ്ങൾ മനുഷ്യശരീരത്തിലും!

ചെറിയ അളവിലാണെങ്കിലും ചില ലോഹധാതുക്കളുടെ സാന്നിധ്യം ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ആരോഗ്യത്തിനും പോഷണത്തിനും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. രക്തത്തിന് ചുവപ്പു നിറം നൽകുന്ന ഹീമോഗ്ലോബിനിൽ ഇരുമ്പ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എല്ലുകളുടെയും പല്ലുകളുടെയും വളർച്ചയ്ക്ക് കാൽസ്യം ആവശ്യമാണ്. കോശങ്ങളുടെ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം തുടങ്ങിയ ലവണങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. വളരെ നേരിയ തോതിലാണെങ്കിലും സിങ്ക്, കോപ്പർ, സെലിനിയം മുതലായവ ആരോഗ്യത്തിന് അത്യാവശ്യമാണ്.

IT@ School Edubuntu വിൽ *school resources* ൽ ഉള്ള ആസിഡും ലോഹങ്ങളും എന്ന ഭാഗം കാണുക.

JT 253-4/Basic Sci (M)- 8

ചിത്രം 7.7

ലോഹനാശനം (Corrosion of metals)

നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഏറെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹമാണ് ഇരുമ്പ്. നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള ഇരുമ്പുവസ്തുക്കൾക്ക് കാലപ്പഴക്കംകൊണ്ട് എന്തെങ്കിലും മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നുണ്ടോ?

നിങ്ങളുടെ വീട്ടിലെ ഇരുമ്പുജനാലക്കമ്പികൾക്ക് ഭംഗി കൂട്ടാൻ വേണ്ടി മാത്ര മാണോ അവയിൽ പെയിന്റടിക്കുന്നത്?

ഇപ്രകാരം ചെയ്തില്ലെങ്കിൽ എന്താകും സംഭവിക്കുക?

- -

ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളേതൊക്കെയെന്നറിയാമോ?

ഒരു പ്രോജക്ട് പ്രവർത്തനമായാലോ?

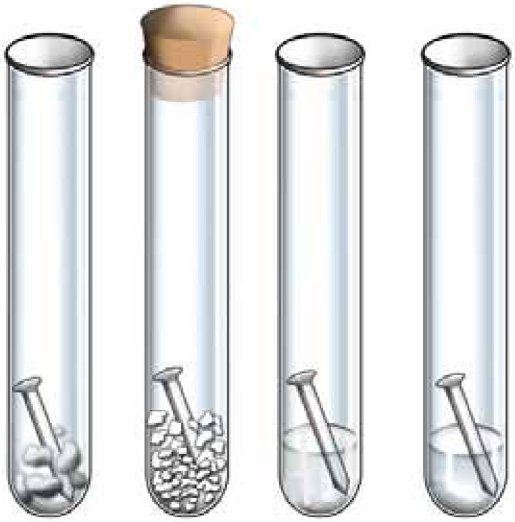
ആവശ്യമുള്ള സാമഗ്രികൾ

വൃത്തിയുള്ളതും ഈർപ്പരഹിതവുമായ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ്	- 4 എണ്ണം
തുരുമ്പെടുത്തിട്ടില്ലാത്ത വൃത്തിയുള്ള ഇരുമ്പാണികൾ	- 4 എണ്ണം
നീറ്റുകക്ക	- 10 g
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി	- 25 mL
നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ്/വിനാഗിരി	- 25 mL
കോർക്ക്	- 1 എണ്ണം

പ്രവർത്തനരീതി

നാല് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിലും ഓരോ ഇരുമ്പാണി വീതം ഇടുക (ചിത്രം 7.8).

ഒന്നാമത്തെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് നനഞ്ഞ പഞ്ഞി ഇട്ടശേഷം അന്തരീക്ഷവായുവിൽ തുറന്നു സൂക്ഷിക്കുക.



ചിത്രം 7.8

രണ്ടാമത്തെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ഇരുമ്പാണിക്കൊപ്പം നീറ്റുകക്കയിട്ട് അടച്ച് സൂക്ഷിക്കുക (നീറ്റുകക്കയ്ക്ക് ഈർപ്പം ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവുണ്ട്).

മൂന്നാമത്തെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ഇരുമ്പാണി പകുതിയോളം മുങ്ങിക്കിടക്കത്തക്ക വിധം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ചു സൂക്ഷിക്കുക.

നാലാമത്തെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ഇരുമ്പാണി പകുതിയോളം മുങ്ങിക്കിടക്കത്തക്ക വിധം നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ്/വിനാഗിരി ഒഴിച്ചു സൂക്ഷിക്കുക.

ഒരാഴ്ചയോളം ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകൾ സൂക്ഷിച്ചതിനു ശേഷം ഇരുമ്പാണികൾക്കുണ്ടായ മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക.

- ഏതൊക്കെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ ആണികളാണ് തുരുമ്പിച്ചത്?
- ഏറ്റവുമധികം തുരുമ്പുണ്ടായത് ഏതൊക്കെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ?
- അന്തരീക്ഷവായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരിക്കുന്ന ഇരുമ്പുവസ്തു തുരുമ്പിക്കുന്നതിനു പ്രേരകമായ ഘടകങ്ങളേതൊക്കെയാണ്?
- ഏതു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ ഇരുമ്പാണിയാണ് തുരുമ്പിക്കാത്തത്? ഇതിനു കാരണമെന്ത്?

അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ഓക്സിജൻ, ജലാംശം എന്നിവയുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുമ്പോഴാണ് ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുന്നത്.

- കടൽത്തീരപ്രദേശങ്ങളിലെ ഇരുമ്പു ജനാലക്കമ്പികൾ വേഗത്തിൽ തുരുമ്പിക്കുന്നതിനു കാരണമെന്തായിരിക്കും?
- സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ മണ്ണെണ്ണയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനു കാരണമെന്തായിരിക്കും?

ഇരുമ്പും മറ്റുപല ലോഹങ്ങളും അന്തരീക്ഷവായുവിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങളുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് പുതിയ പദാർഥങ്ങളായി മാറുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ലോഹനാശനമെന്നു പറയുന്നു.

ലോഹനാശനം സംഭവിക്കാത്ത ലോഹങ്ങളുണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ ഏതൊക്കെ? അവ എന്തിനെല്ലാം ഉപയോഗിക്കുന്നു? കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

ഇരുമ്പിന്റെ ലോഹനാശനം തടയാൻ എന്തെല്ലാം മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാം?

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ലോഹങ്ങളുടെ ഭൗതികഗുണങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാനും ഇവ നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.
- ലോഹങ്ങളും ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം നിർമിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ലോഹങ്ങളുടെ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടാനുള്ള കാരണം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ഇരുമ്പിന്റെ ലോഹനാശനം തടയാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ചില ലോഹങ്ങൾ ചുവടെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങളും അതിനുപയുക്തമാകുന്ന സവിശേഷതകളും കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

ലോഹം	ഉപയോഗം	സവിശേഷത
സ്വർണം	• •	
കോപ്പർ	• •	
അലുമിനിയം	• •	
സിങ്ക്	• •	
ഇരുമ്പ്	• •	

2. വളരെ വേഗത്തിൽ നാശനത്തിനു വിധേയമാകുന്ന ലോഹമാണല്ലോ ഇരുമ്പ്.
   - ഇരുമ്പിന്റെ നാശനത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
   - സമുദ്രതീരപ്രദേശങ്ങളിൽ ഇരുമ്പാണികൾക്കുപകരം കോപ്പർ ആണികളാണ് ഉപയോഗിക്കുക. കാരണമെന്തായിരിക്കാം?
   - ഇരുമ്പിന്റെ നാശനം തടയാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കാമോ?
3. ലോഹങ്ങളുടെ ചില ഭൗതികസവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, താഴെ കൊടുത്ത പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോയെന്ന് എഴുതുക.

1	അലുമിനിയം വൈദ്യുതചാലകമാണ്.	ശരി
2	സീസിയം പൊതുവേ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ ഉരുകുന്നു.	
3	പ്ലാറ്റിനം മാലിയബിലിറ്റി കുറഞ്ഞ ലോഹമാണ്.	
4	പൊട്ടാസ്യം കാഠിന്യമുള്ള ലോഹമാണ്.	
5	ചെമ്പിന് സൊണോരിറ്റിയുണ്ട്.	
6	സ്വർണത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വളരെ കുറവാണ്.	
7	ചെമ്പ് മികച്ച താപചാലകമാണ്.	

8	സോഡിയം കാഠിന്യം കൂടിയ ലോഹമാണ്.	
9	സ്വർണം ആഭരണനിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന തിനൊരു കാരണം അതിന്റെ ലോഹദ്യുതിയാണ്.	
10	ടങ്സ്റ്റണിന് ഉയർന്ന ഡക്റ്റിലിറ്റിയുണ്ട്.	

4. താഴെ കൊടുത്തവയിൽ നിന്നു മണ്ണെണ്ണയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്ന ലോഹം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

   (a) സോഡിയം (b) ഇരുമ്പ് (c) ടങ്സ്റ്റൺ (d) ക്രോമിയം

   ഇതു മണ്ണെണ്ണയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിന്റെ കാരണമെന്തായിരിക്കും?

5. ചില ലോഹങ്ങളുടെ പേരുകൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

   ടങ്സ്റ്റൺ, സ്വർണം, സോഡിയം, കോപ്പർ, അയൺ (ഇരുമ്പ്), മഗ്നീഷ്യം

   ഇവയിൽ നിന്നു ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് യോജ്യമായവ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

   - ആഭരണനിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നതും ഉയർന്ന മാലിയബിലിറ്റി ഉള്ളതുമായ ലോഹം ഏതാണ്?
   - തണുത്ത ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹം ഏതാണ്?
   - കാഠിന്യം കൂടിയതും വേഗത്തിൽ നാശനത്തിനു വിധേയമാകുന്നതുമായ ലോഹം ഏതാണ്?

6. താഴെ കൊടുത്ത പ്രസ്താവനകൾക്ക് കാരണം എഴുതുക.

   a. അലുമിനിയം പാത്രത്തിൽ പുളി സൂക്ഷിക്കാറില്ല.

   b. ഇരുമ്പുപകരണങ്ങളിൽ ഇടയ്ക്കിടെ എണ്ണ പുരട്ടാറുണ്ട്.

   c. നാരങ്ങ മുറിക്കാൻ ഇരുമ്പുകത്തികൾക്കു പകരം സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ കത്തികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. **ചാലകത താരതമ്യം ചെയ്യാം**

   ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

   ഒരേ നീളവും കനവുമുള്ള കോപ്പർ, അയൺ, അലുമിനിയം, നിക്രോം കമ്പികൾ, ടോർച്ച് ബൾബ്, 3 വോൾട്ട് ബാറ്ററി, സ്വിച്ച്

   പ്രവർത്തനക്രമം

   ടോർച്ച് ബൾബിനെ വിവിധ വയറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ബാറ്ററിയുമായി ബന്ധിക്കുക. ഏതു വയർ ഉപയോഗിച്ചപ്പോഴാണ് പ്രകാശതീവ്രത കൂടുതലെന്നു കണ്ടെത്തൂ. ഈ ലോഹങ്ങളെ വൈദ്യുതചാലകതയുടെ അവരോഹണക്രമത്തിൽ വിന്യസിക്കൂ.

2. ഒരു ഇരുമ്പാണി, അലുമിനിയം കമ്പി, പെൻസിലിന്റെ ലെഡ്, ചെമ്പുകമ്പി, ഡ്രൈ സെല്ലിലെ കാർബൺ ദണ്ഡ് എന്നിവ ശേഖരിക്കുക. ഇവ ഓരോന്നും ചുറ്റികയുപയോഗിച്ച് അടിച്ചു പരത്താൻ ശ്രമിക്കൂ. ഏതിനെയെല്ലാമാണ് അടിച്ചു പരത്താൻ കഴിയുന്നത്? ഇതിൽ നിന്നു നിങ്ങളെന്തനുമാനത്തിലെത്തും?

3. ലോഹങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ചുവടെ പറയുന്ന ലോഹങ്ങൾ ഏവയെന്ന് അന്വേഷിച്ചു കണ്ടെത്തൂ.

   a. വാഹനങ്ങളിലെ സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററികളിലുപയോഗിക്കുന്ന ലോഹം ഏതാണ്?

   b. മിക്ക ലോഹങ്ങളും ഖരപദാർഥങ്ങളാണല്ലോ. വളരെ താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ പോലും ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള ലോഹമേതാണ്?

   c. ഇരുമ്പിനെ നാശനത്തിൽനിന്നു സംരക്ഷിക്കാനായി അതിനുമുകളിൽ മറ്റു ലോഹങ്ങൾ പൂശാറുണ്ട്. ഇതിന് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന രണ്ടു ലോഹങ്ങൾ ഏതൊക്കെ?

   d. ലോഹങ്ങൾ പൊതുവേ സാന്ദ്രത കൂടിയവയാണല്ലോ. ഏറ്റവും സാന്ദ്രത കൂടിയ ലോഹം ഏതാണ്?

അധ്യായം

8

അളവുകളും യൂണിറ്റുകളും

നോട്ടീസ് വായിച്ച വിദ്യാർഥികൾ തങ്ങൾക്ക് ഈ ശാരീരികയോഗ്യത യുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. നിങ്ങൾക്ക് ഈ വിദ്യാർഥികളെ സഹായിക്കാനാവുമോ?

നീളം (Length)

നിങ്ങളുടെ ക്ലാസിലെ മേശയുടെ നീളം ഓരോരുത്തരുടെയും കൈയിലുള്ള പെൻസിൽ ഉപയോഗിച്ച് അളന്ന് താഴെ കൊടുത്ത പട്ടികയിൽ എഴുതൂ.

ക്രമ നമ്പർ	വിദ്യാർഥിയുടെ പേര്	മേശയുടെ നീളം (പെൻസിൽ അളവിൽ)

പട്ടിക 8.1

ചിത്രം 8.1

- നിങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ച അളവ് മറ്റുള്ളവരുടേതുമായി താരതമ്യം ചെയ്തു നോക്കൂ.
- എല്ലാ അളവുകളും ഒരുപോലെയാണോ?
- അളവുകൾ തുല്യമാകാതിരുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?
- എല്ലാവർക്കും ഒരേ അളവുകൾ ലഭിക്കേണ്ടതായിരുന്നില്ലേ? എങ്കിൽ അതിനായി നമുക്ക് എന്തു ചെയ്യാം?

ഇതേ മേശയുടെ നീളം ഒരേ നീളമുള്ള ഈർക്കിൽ ഉപയോഗിച്ച് അളന്നു നോക്കൂ.

എല്ലാവർക്കും ലഭിച്ച അളവ് ഒരുപോലെയല്ലേ? ഒരു വസ്തുവിന്റെ നീളം അളക്കുമ്പോൾ എല്ലാവർക്കും തുല്യ അളവു തന്നെ ലഭിക്കണമെങ്കിൽ എല്ലാവരും ഒരേ ദൈർഘ്യമുള്ള വസ്തു അഥവാ ഒരേ തോത് ഉപയോഗിക്കണമെന്ന് ബോധ്യമായില്ലേ?

പണ്ടു ലോകത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ നീളം അളക്കുന്നതിന് പല തോതുകൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന ഇത്തരം തോതുകൾ എഴുതൂ.

- വാര
- മുഴം
-

ലോകത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത ഭാഗങ്ങളിൽ ഇത്തരം പല തോതുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ടുള്ള പ്രയാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണെന്ന് എഴുതിനോക്കൂ.

- കൃത്യത ഉറപ്പാക്കാൻ കഴിയില്ല.
-

ഇത് എങ്ങനെയാണ് പരിഹരിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്നു നോക്കാം.

നീളം അളക്കുന്നതിന് നിശ്ചിത ദൈർഘ്യമുള്ള ഒരു അടിസ്ഥാന തോത് ലോകമെങ്ങും അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അടിസ്ഥാന തോതാണ് നീളത്തിന്റെ യൂണിറ്റ്.

> *നീളത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് മീറ്റർ (metre) ആകുന്നു. m ആണ് ഇതിന്റെ പ്രതീകം.*

ചിത്രം 8.2

ഒരു മീറ്റർ നീളമുള്ള ദണ്ഡ് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു പെൻസിലിന്റെ നീളം കൃത്യമായി അളക്കാൻ സാധിക്കുമോ?

നീളത്തിന്റെ ചെറിയ അളവുകൾ (Smaller units of length)

ഒരു മീറ്റർ സ്കെയിൽ പരിശോധിച്ചുനോക്കൂ.

- വലിയ വരകളും അതിനോടു ചേർന്ന് അക്കങ്ങളും അടയാളപ്പെടുത്തിയത് ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കുമല്ലോ.
- ഇതിലെ അങ്കനങ്ങൾ ഒന്നിൽ തുടങ്ങി എത്രയിലാണ് അവസാനിക്കുന്നത്?

ഒരു മീറ്റർ സ്കെയിലിനെ 100 തുല്യഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിലെ ഓരോ ഭാഗത്തിന്റെയും നീളം ഒരു സെന്റിമീറ്റർ (centimetre - cm) ആണെന്നറിയാമല്ലോ. ഒരു മീറ്ററിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ നീളം അളക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ ഇത് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

ചിത്രം 8.3

സ്കെയിലിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തിന്റെ ചിത്രം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

സ്കെയിലിലെ അടുത്തടുത്തുള്ള രണ്ടു വലിയ വരകൾക്കിടയിലുള്ള നീളം 1cm ആണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

വലിയ വരകൾക്കിടയിലുള്ള ചെറിയ വരകൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- 1 cm എത്ര തുല്യ ഭാഗങ്ങളായാണ് വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നത്?
- എന്താണ് ഇതു കൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം?

1 cm പത്തു തുല്യഭാഗങ്ങളായി ഭാഗിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിലെ ഓരോ ഭാഗത്തിന്റെയും നീളം ഒരു മില്ലിമീറ്റർ (millimetre - mm) ആണെന്നറിയാമല്ലോ. ഒരു സെന്റിമീറ്ററിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ നീളം അളക്കുന്നതിന് ഇത് ആവശ്യമായിവരുന്നു.

1 m = 100 cm

1 cm = 10 mm

എങ്കിൽ 1 m എത്ര mm എന്ന് കണ്ടെത്തൂ.

നിങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ 8 cm നീളമുള്ള ഒരു രേഖ വരച്ച് താഴെ പറയുന്നവ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

PQ = 6 mm

PR = 16 mm

PS = 5 cm

ചിത്രം 8.4

ഒരു മീറ്റർ സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ച് കൃത്യമായി അളക്കാവുന്ന ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ നീളത്തെ അതിന്റെ ലീസ്റ്റ് കൗണ്ട് (Least Count) എന്നു വിളിക്കുന്നു. അത് എത്രയാണെന്നു കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.

കടലാസിന്റെ കനം (Thickness of a paper)

മീറ്റർ സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു മില്ലിമീറ്ററിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ അളവുകൾ അളക്കാമോ? ഉദാഹരണമായി ഒരു കടലാസിന്റെ കനം. ഇത് അളക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നോക്കാം.

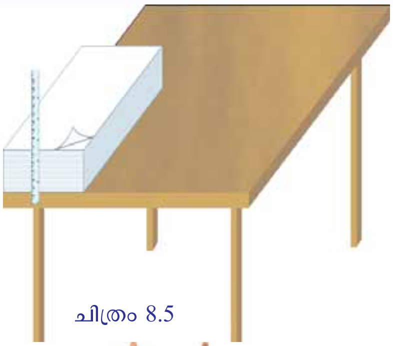
100 പേപ്പർഷീറ്റുകൾ എണ്ണിയെടുത്ത് അട്ടിയായി വയ്ക്കുക. ഈ അട്ടിയുടെ ഉയരം സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ച് അളക്കുക. ഉയരം രണ്ട് അങ്കന

മീറ്റർ

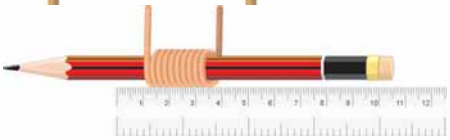
പ്ലാറ്റിനത്തിൽ 10% ഇറിഡിയം ചേർത്ത് നിർമിച്ച്, $0^{o}C$ ൽ ഫ്രാൻസിലെ അന്താരാഷ്ട്ര അളവുതൂക്ക ബ്യൂറോയിൽ സൂക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള മാതൃകാദണ്ഡിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ രണ്ട് അടയാളങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള നീളമാണ് ഒരു മീറ്റർ.

ഇതുമായി താരതമ്യം ചെയ്തു തയാറാക്കുന്ന സ്കെയിലിന്റെ നീളമാണ് ഒരു മീറ്റർ ആയി കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

പുതിയ നിർവചനമനുസരിച്ച് മീറ്റർ എന്നത് ശൂന്യതയിൽ പ്രകാശം 1/299792458 സെക്കന്റ് കൊണ്ട് സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ്. കൂടുതൽ കൃത്യത ലഭിക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയാണ് പുതിയ നിർവചനം സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്.

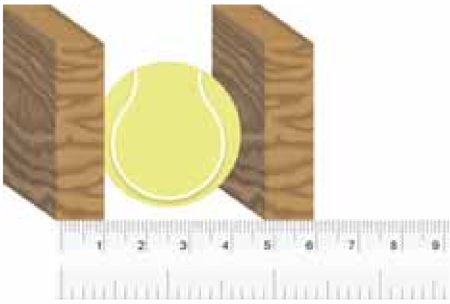


ചിത്രം 8.5



ചിത്രം 8.6

ചിത്രം 8.7



ചിത്രം 8.8

ങ്ങൾക്കിടയിലാണ് വരുന്നതെങ്കിൽ കടലാസുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ മാറ്റം വരുത്തിയ ശേഷം ഉയരം അളന്നെടുക്കുക.

ഈ ഉയരത്തെ കടലാസുകളുടെ എണ്ണം കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ഒരു കടലാസിന്റെ കനം കിട്ടുമല്ലോ.

ചിത്രം 8.6 നോക്കി നേർത്ത ഒരു കമ്പിയുടെ കനം എങ്ങനെ നിർണയിക്കാമെന്നു കണ്ടെത്തൂ. ഇതുപോലുള്ള മറ്റു വസ്തുക്കളുടെ കനം അളക്കാൻ ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ.

വളഞ്ഞ വരയുടെ നീളം (Length of a curved line)

നൂലും മീറ്റർസ്കെയിലും ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രം 8.7 ൽ കൊടുത്ത വളഞ്ഞ വരയുടെ നീളം അളക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ചർച്ചചെയ്യൂ. ലഭിച്ച വരയുടെ മുകളിലൂടെ നൂൽ വച്ച് അളന്നുകൂടേ? ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ. നീളം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

A B എന്ന വളഞ്ഞ വരയുടെ നീളം = ... cm.

ഗോളത്തിന്റെ വ്യാസം അളക്കാം

ഗോളാകൃതിയുള്ള വസ്തുക്കളുടെ വ്യാസം അളക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

വ്യാസം അളക്കേണ്ട വസ്തു (ഉദാഹരണമായി ഒരു പന്ത്) രണ്ടു തടിക്കട്ടകൾക്കിടയിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രം 8.8 ശ്രദ്ധിക്കൂ. പന്തിന്റെ വ്യാസം അളന്നു ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

പന്തിന്റെ വ്യാസം = ... cm.

നീളത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് മീറ്റർ (m) ആണെങ്കിലും സൗകര്യത്തിന് അതിന്റെ ചെറിയ യൂണിറ്റുകളായ സെന്റിമീറ്റർ (cm), മില്ലിമീറ്റർ (mm), മൈക്രോമീറ്റർ (മൈക്രോൺ - μm), നാനോ മീറ്റർ (nm) എന്നിവയും ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ രണ്ടു പ്രദേശങ്ങൾക്കിടയിലെ ദൂരം അളക്കാൻ നീളത്തിന്റെ വലിയ യൂണിറ്റായ കിലോ മീറ്ററും (km), ഗ്രഹങ്ങളിലേക്കും നക്ഷത്രങ്ങളിലേക്കുമുള്ള ദൂരം അളക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ ആസ്ട്രോണമിക്കൽ യൂണിറ്റ് (AU), പ്രകാശവർഷം (light year - ly), പാരാലാറ്റിക് സെക്കന്റ് അഥവാ പർസക് (parsec - pc) എന്നിവയും ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ഭൂമിയിൽനിന്നു സൂര്യനിലേക്കുള്ള ശരാശരി ദൂരമാണ് ഒരു ആസ്ട്രോണമിക്കൽ യൂണിറ്റ് (AU). ഈ ദൂരം ഏകദേശം 15 കോടി കിലോമീറ്റർ ആണ്. ഒരു വർഷംകൊണ്ട് പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ് ഒരു പ്രകാശവർഷം. ഒരു സെക്കന്റിൽ 3 ലക്ഷം കിലോമീറ്ററാണ് പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. പർസക് എന്നത് 3.26 പ്രകാശവർഷം ആകുന്നു.

അളവുകൾ	മൂല്യം മീറ്ററിൽ				
1 km	1000 m	=	10^3 m		
1 cm	1/100 m	=	$\frac{1}{10^2}$ m	=	10^{-2} m
1 mm	1/1000 m	=	$\frac{1}{10^3}$ m	=	10^{-3} m
1 μm	1/1000000 m	=	$\frac{1}{10^6}$ m	=	10^{-6} m
1 nm	1/1000000000 m	=	$\frac{1}{10^9}$ m	=	10^{-9} m

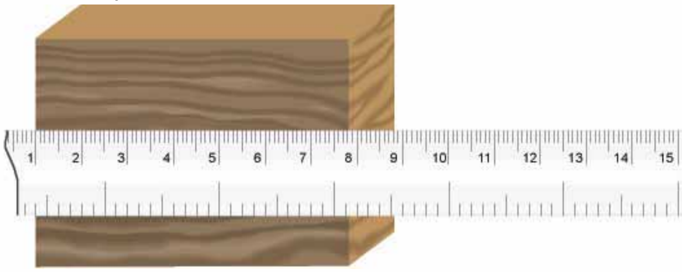
തന്നിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെ കൊടുത്ത ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തൂ.

- നിശ്ചിത കനത്തിൽ കുറഞ്ഞ പ്ലാസ്റ്റിക് കാരി ബാഗുകൾ നിരോധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇത്തരം ബാഗുകളുടെ കനം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ഏതു യൂണിറ്റിലാണ്?
- ഭൂമിയിൽനിന്നു സൗരയൂഥത്തിലെ ഒരു ഗ്രഹത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം 4 AU ആണ് എന്നതുകൊണ്ട് എന്താണ് അർഥമാക്കുന്നത്?
- ഒരു പ്രകാശവർഷം എത്ര കിലോമീറ്റർ ആണെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതൂ.
- ഭൂമിയിൽനിന്ന് തിരുവാതിരനക്ഷത്രത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം ഏതു യൂണിറ്റിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ് സൗകര്യം?

കൃത്യമായി നീളം അളക്കുന്നതിന് ചില വസ്തുതകൾ നാം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അവ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് ചിത്രം 8.9 (a), (b), (c) എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്തു മനസ്സിലാക്കൂ.

സ്കെയിലിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ പൊട്ടിയതോ അങ്കനം തെളിയാത്തതോ ആണെങ്കിൽ നിങ്ങൾ എന്തു ചെയ്യും? ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

- അഗ്രത്തിലെ ആദ്യ അങ്കനം തൊട്ട് അളവെടുക്കുന്നതിനു പകരം മറ്റൊരു പൂർണസംഖ്യ തൊട്ട് അളവെടുക്കണം.



ചിത്രം 8.10

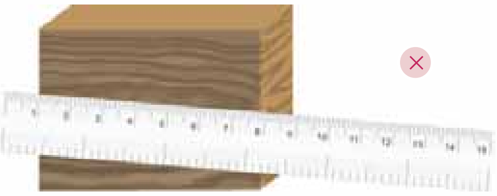
-
- ചിത്രം 8.9 (c) യിൽ കൊടുത്ത പെൻസിലിന്റെ നീളം എത്രയാണ്? കുറിക്കൂ.

നീളം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റും അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചെറുതും വലുതുമായ അളവുകളും നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. നീളം അളക്കേണ്ടിവരുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങളും കണ്ടല്ലോ.

കടകളിൽനിന്നു നിങ്ങൾ പഞ്ചസാര വാങ്ങിക്കാറുണ്ടല്ലോ? ഏത് അളവിലാണ് നിങ്ങൾക്ക് അത് ലഭിക്കുന്നത്? ഈ അളവ് എന്തിനെയാണു സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

നീളം അളക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

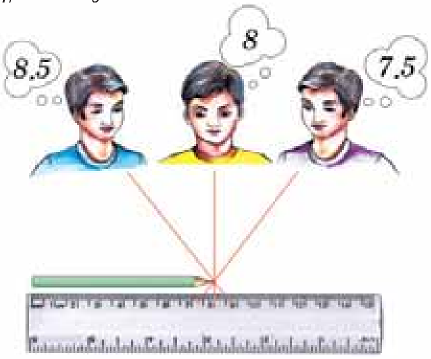
ഒരു വസ്തുവിന്റെ നീളം അളക്കുമ്പോൾ സ്കെയിൽ വസ്തുവിനോട് ചേർത്ത് ചിത്രം 8.9 (b) യിലേതുപോലെ ചരിയാതെ വയ്ക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം.



ചിത്രം 8.9 (a)

ചിത്രം 8.9 (b)

അളവെടുക്കുമ്പോൾ കണ്ണിന്റെ സ്ഥാനം വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. കണ്ണിന്റെ ശരിയായ സ്ഥാനം എപ്രകാരം ആയിരിക്കണമെന്ന് ചിത്രം നോക്കി മനസ്സിലാക്കൂ.



ചിത്രം 8.9 (c)

ചിത്രം 8.11

മാസ് (Mass)

ചിത്രം 8.12 (a)

ചിത്രം 8.12 (b)

കടയിൽ പഞ്ചസാര തൂക്കുന്നതിന്റെ ചിത്രം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- ഒരു തട്ടിൽ തൂക്കക്കട്ടി വച്ചതിനുശേഷമാണല്ലോ ഇതു ചെയ്യുന്നത്. എന്തിനാണ് തൂക്കക്കട്ടി വച്ചത്?
- രണ്ടാമത്തെ ചിത്രത്തിൽ ഇരു തട്ടുകളിലേയും അളവുകൾ എപ്രകാരമാണ്?

തൂക്കക്കട്ടിയിലെ ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവിനു തുല്യമായ അളവിൽ പഞ്ചസാര എടുക്കുന്നതിനാണ് ഇപ്രകാരം ചെയ്തത്.

ഒരു വസ്തുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവാണ് അതിന്റെ മാസ്.

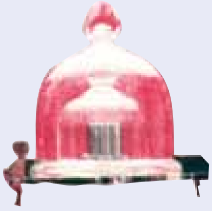
ചിത്രം 8.13

ചിത്രം 8.13 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന തൂക്കക്കട്ടിയുടെ ചിത്രം പരിശോധിക്കൂ. എന്താണ് അതിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്? എല്ലാ തൂക്കക്കട്ടികളിലും അതിന്റെ മാസ് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കും. ഈ തൂക്കക്കട്ടിയുടെ മാസ് രണ്ടു കിലോഗ്രാം ആണ്. കിലോഗ്രാം എന്നത് മാസിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് ആകുന്നു.

മാസിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് കിലോഗ്രാം (kilogram) ആകുന്നു. kg ആണ് ഇതിന്റെ പ്രതീകം.

ഒരു കിലോഗ്രാം മാസ്

പ്ലാറ്റിനം (90%), ഇറിഡിയം (10%) എന്നിവയുടെ ലോഹസങ്കരം കൊണ്ട് നിർമിച്ച് ഫ്രാൻസിലെ അന്താരാഷ്ട്ര അളവുതൂക്ക ബ്യൂറോയിൽ സൂക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു സിലിണ്ടറിന്റെ മാസാണ് ഒരു കിലോഗ്രാം. ഇതുപോലൊന്ന് ന്യൂഡൽഹിയിലെ നാഷനൽ ഫിസിക്കൽ ലബോറട്ടറിയിലും സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.



മാസ് അളക്കുന്നതിന് അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റായ കിലോഗ്രാം കൂടാതെ ചെറുതും വലുതുമായ മറ്റു ചില യൂണിറ്റുകളും സൗകര്യാർഥം ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. മില്ലി ഗ്രാം (milligram - mg), ഗ്രാം (gram - g), ക്വിന്റൽ (quintal), ടൺ (tonne) എന്നിവ അവയിൽ ചിലതാണ്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ നിന്നും ഇവയ്ക്ക് കിലോഗ്രാമുമായുള്ള ബന്ധം മനസ്സിലാക്കൂ.

അളവുകൾ	മൂല്യം - കിലോഗ്രാമിൽ (kg)
1 mg	1/1000000 kg = $\frac{1}{10^6}$ kg $=10^{-6}$ kg
1 g	1/1000 kg = $\frac{1}{10^3}$ kg $=10^{-3}$ kg
1 quintal	100 kg = 10^2 kg
1 tonne	1000 kg = 10^3 kg

പട്ടിക 8.2

ഇതേപോലെ മറ്റൊരു അളവായ സമയം അളക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

സമയം (Time)

സ്കൂൾമുറ്റത്തുള്ള കൊടിമരത്തിന്റെ രാവിലെയും ഉച്ചയ്ക്കും വൈകുന്നേരവുമുള്ള നിഴലുകളുടെ ചിത്രങ്ങളാണ് കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

രാവിലെ
ചിത്രം 8.14 (a)

ഉച്ചസമയം
ചിത്രം 8.14 (b)

വൈകുന്നേരം
ചിത്രം 8.14 (c)

- ഇവയിൽ നീളം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ നിഴൽ രൂപപ്പെടുന്നത് എപ്പോഴാണ്?
- എന്തായിരിക്കും കാരണം?
- നിഴലുകളുടെ നീളങ്ങളിലുള്ള വ്യത്യാസം നിരീക്ഷിച്ച് സമയം നിർണയിക്കാൻ നിങ്ങൾ ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

  നമ്മുടെ പൂർവികർ വസ്തുക്കളുടെ നിഴൽ നോക്കി ഏകദേശ സമയനിർണയം നടത്തിയിരുന്നു. അവർ നിഴൽഘടികാരങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. നിഴൽഘടികാരം (Sundial) നിർമിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗം നിർദേശിക്കൂ.

നിഴൽഘടികാരം (sun dial)
ചിത്രം 8.15

- നിങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയ നിഴൽഘടികാരം രാത്രിയിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പര്യാപ്തമാണോ?
- രാത്രികാലങ്ങളിൽ സമയം നിർണയിക്കാൻ പൂർവികർ എന്തെല്ലാം മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചിരിക്കാം? ചർച്ചചെയ്യൂ.
- ഒരു നട്ടുച്ച മുതൽ അടുത്ത നട്ടുച്ചവരെയുള്ള സമയം ഏതു പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്?
- ഒരു ദിവസത്തേക്കാൾ കുറഞ്ഞ സമയം അളക്കേണ്ടതിനായി ഒരു ദിവസത്തെ 24 തുല്യഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ ഓരോ സമയദൈർഘ്യവും എത്രയാണ്?

സോളാർദിനം (Solar day)

ഒരു നട്ടുച്ചമുതൽ അടുത്ത നട്ടുച്ചവരെയുള്ള സമയമാണ് ഒരു ദിവസം അഥവാ ഒരു സോളാർ ദിനം.

ഈ ഒരു ഭാഗത്തെ വീണ്ടും 60 തുല്യഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ഓരോ ഭാഗവും ഓരോ മിനിറ്റ് ആണെന്നറിയാമല്ലോ.

- ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ഒരു മിനിറ്റിനെ വീണ്ടും 60 തുല്യഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്നതാണ് സമയത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ്. ഇത് ഏതു പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?
- ഒരു ദിവസം (സോളാർദിനം) എന്നത് എത്ര സെക്കന്റാണ്?

സമയത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് സെക്കന്റ് (second) ആണ്. s ആണ് ഇതിന്റെ പ്രതീകം.

ഒരു ശരാശരി സോളാർദിനത്തിന്റെ 1/86400 ഭാഗമാണ് 1 സെക്കന്റായി കണക്കാക്കിയിട്ടുള്ളത്.

അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകൾ (Fundamental Units)

നീളം, മാസ്, സമയം എന്നിവയുടെ യൂണിറ്റുകൾ നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടല്ലോ. പരസ്പരം ബന്ധമില്ലാതെ നിലനിൽക്കുന്നതും മറ്റു അളവുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രസ്താവിക്കാൻ പറ്റാത്തതുമായ കേവല അളവുകളാണ് അടിസ്ഥാന അളവുകൾ. അടിസ്ഥാന അളവുകളുടെ യൂണിറ്റുകളാണ് അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകൾ (Fundamental Units). ഈ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകളെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ള പദ്ധതിയാണ് യൂണിറ്റുകളുടെ അന്താരാഷ്ട്ര പദ്ധതി (International System of Units). ഇതിന്റെ ചുരുക്കെഴുത്താണ് SI Units.

നീളം, മാസ്, സമയം എന്നിവയുടെ യൂണിറ്റുകൾ കൂടാതെ SI പദ്ധതിയിലെ മറ്റ് അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് പട്ടിക 8.3 പരിശോധിച്ചു കണ്ടെത്തൂ.

അടിസ്ഥാന അളവുകളും അവയുടെ SI യൂണിറ്റുകളും

ക്രമ നമ്പർ	അടിസ്ഥാന അളവുകൾ	SI അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകൾ	
		പേര്	പ്രതീകം
1	നീളം (Length)	മീറ്റർ (metre)	m
2	മാസ് (Mass)	കിലോഗ്രാം (kilogram)	kg
3	സമയം (Time)	സെക്കന്റ് (second)	s
4	വൈദ്യുത പ്രവാഹതീവ്രത (Electric Current)	ആമ്പിയർ (ampere)	A
5	താപനില (Temperature)	കെൽവിൻ (kelvin)	K
6	പദാർഥത്തിന്റെ അളവ് (Amount of Substance)	മോൾ (mole)	mol
7	പ്രകാശതീവ്രത (Luminous Intensity)	കാൻഡില (candela)	cd

പട്ടിക 8.3

അടിസ്ഥാന അളവുകളിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്തതും നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതവുമായ മറ്റ് അളവുകൾ ഉണ്ടല്ലോ. എഴുതിനോക്കൂ.

- പരപ്പളവ്
- വ്യാപ്തം
-

വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റുകൾ (Derived Units)

ഒരു മുറിയുടെ നീളം 5 m വീതി 4 m ആണെങ്കിൽ മുറിയുടെ പരപ്പളവ് കണക്കാക്കിനോക്കാം.

പരപ്പളവ് = നീളം × വീതി = $5\text{ m} \times 4\text{ m} = 20\text{ m}^2$

ലഭിച്ച ഉത്തരത്തിൽ നിന്നും പരപ്പളവിന്റെ യൂണിറ്റ് എന്തെന്നു പറയാമോ?

പരപ്പളവിന്റെ യൂണിറ്റ് അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകളുടെ പട്ടികയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

എങ്ങനെയാണ് പരപ്പളവിന്റെ യൂണിറ്റ് കണക്കാക്കിയത്?

പരപ്പളവിന്റെ യൂണിറ്റ് = നീളത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് × വീതിയുടെ യൂണിറ്റ്

$= \text{m} \times \text{m} = \text{m}^2$

നീളത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റിനെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് പരപ്പളവിന്റെ യൂണിറ്റ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലായല്ലോ. അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുന്ന ഇത്തരം യൂണിറ്റുകളാണ് വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റുകൾ.

അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുന്നതോ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകളെ ആശ്രയിച്ച് നിലനിൽക്കുന്നതോ ആയ യൂണിറ്റുകളാണ് വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റുകൾ (Derived units).

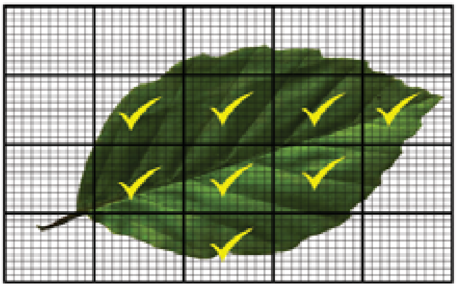
SI യൂണിറ്റുകളെ സംബന്ധിച്ച് ഇതുവരെ മനസ്സിലാക്കിയതിൽനിന്ന് അവയുടെ സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കാം.

- ഏകീകൃത യൂണിറ്റുകളാണ്.
- അന്താരാഷ്ട്ര അംഗീകാരമുള്ളതാണ്.
- എല്ലാ ഭൗതിക അളവുകളും പ്രസ്താവിക്കാൻ പര്യാപ്തമാണ്.

ക്രമരഹിതമായ അരികുകളുള്ള പ്രതലങ്ങളുടെ പരപ്പളവ് ക്ലാസ്മുറിയുടെ പരപ്പളവ് നിർണയിച്ചതുപോലെ കണക്കാക്കാനാകുമോ? ഉദാഹരണമായി, ഒരു ഇലയുടെ പരപ്പളവ് എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം എന്നു നോക്കാം.

ഇലയുടെ പരപ്പളവ്

പരപ്പളവ് നിർണയിക്കേണ്ട ഒരു ഇല ഗ്രാഫ് പേപ്പറിൽ വച്ച് അതിന്റെ അരികുകൾ പെൻസിൽ കൊണ്ട് വരച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തുക.



ചിത്രം 8.16

ഇല മാറ്റിയ ശേഷം ഗ്രാഫ് പേപ്പർ പരിശോധിച്ച് താഴെ കൊടുത്ത പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

(a) പൂർണമായ കളങ്ങളുടെ എണ്ണം	
(b) പകുതിയും അതിൽ കൂടുതലുമുള്ള കളങ്ങളുടെ എണ്ണം	
(c) ആകെ കളങ്ങളുടെ എണ്ണം (a + b)	

പട്ടിക 8.4

ആകെ കളങ്ങളുടെ എണ്ണമായിരിക്കും ഇലയുടെ ഏകദേശ പരപ്പളവ്.

ഇലയുടെ ഏകദേശ പരപ്പളവ് = ... cm^2

വ്യാപ്തവും സാന്ദ്രതയും (Volume and Density)

ചതുരാകൃതിയുള്ളതും ഒരേ വലുപ്പമുള്ളതുമായ ഒരു മരക്കട്ട, തെർമോകോൾ കട്ട എന്നിവ എടുക്കുക. ഇവയ്ക്ക് സ്ഥിതിചെയ്യാൻ എത്ര സ്ഥലം ആവശ്യമാണ്? ഒരു വസ്തുവിന് സ്ഥിതിചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ സ്ഥലത്തിന്റെ അളവിനെ അതിന്റെ വ്യാപ്തം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് എങ്ങനെ കണ്ടെത്താമെന്ന് നോക്കാം.

കട്ടകളുടെ നീളം, വീതി, ഉയരം എന്നിവ അളന്നെടുക്കുക. ഇവയുടെ ഗുണനഫലമാണ് വ്യാപ്തം.

വ്യാപ്തം = നീളം × വീതി × ഉയരം

ഒരു കട്ടയുടെ നീളം 0.2 m, വീതി 0.01 m, ഉയരം 0.05 m ആണെങ്കിൽ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും?

സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് വ്യാപ്തത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് കണക്കാക്കാമല്ലോ. വ്യാപ്തത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് m^3 ആണ്. ഇത് ഒരു വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റാണോ? കാരണം വ്യക്തമാക്കൂ.

ത്രാസ് ഉപയോഗിച്ച് ഈ കട്ടകളുടെ മാസ് കണക്കാക്കി പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കൂ.

ക്രമ നമ്പർ	വസ്തു	മാസ് (kg)	വ്യാപ്തം (m^3)	മാസ്/വ്യാപ്തം (kg/m^3)
1	തെർമോകോൾ കട്ട			
2	മരക്കട്ട			

പട്ടിക 8.5

തെർമോകോൾ കട്ട, മരക്കട്ട എന്നിവയുടെ വ്യാപ്തം ഒന്നുതന്നെയാണെങ്കിലും അവയുടെ മാസ് വ്യത്യസ്തമായതെങ്ങനെ എന്ന് പരിശോധിക്കാം.

$\frac{\text{മാസ്}}{\text{വ്യാപ്തം}}$ അഥവാ യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തം പദാർഥത്തിന്റെ മാസിനെ സാന്ദ്രത എന്നു പറയുന്നു. തെർമോകോളിനെ അപേക്ഷിച്ച് മരത്തിന് സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്. അതായത് വ്യാപ്തം തുല്യമാണെങ്കിലും മരക്കട്ടയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവ് കൂടുതലാണ്. ഇതാണ് ഇവയുടെ മാസുകൾ വ്യത്യസ്തമാകാൻ കാരണം.

$$\text{സാന്ദ്രത} = \frac{\text{മാസ്}}{\text{വ്യാപ്തം}}$$

$$\text{സാന്ദ്രതയുടെ യൂണിറ്റ്} = \frac{\text{മാസിന്റെ യൂണിറ്റ്}}{\text{വ്യാപ്തത്തിന്റെ യൂണിറ്റ്}} = kg/m^3$$

എല്ലാ വസ്തുക്കളുടേയും സാന്ദ്രത ഒരുപോലെയാണോ? തന്നിരിക്കുന്ന പരീക്ഷണം ചെയ്തു നിങ്ങളുടെ നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

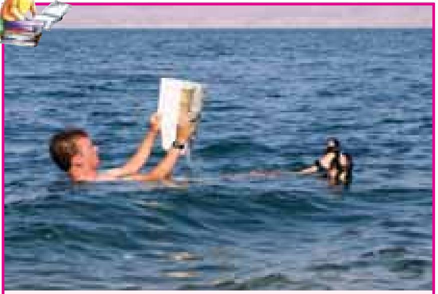
രണ്ടു ജാറുകളിലായി പകുതിയിലും അൽപ്പം കുറവായി തുല്യ അളവ് ജലവും ഉപ്പിന്റെ പൂരിതലായനിയും എടുക്കുക. ഒരു കോഴിമുട്ട ആദ്യം ജലത്തിലും പിന്നീട് ഉപ്പുവെള്ളത്തിലും വച്ചുനോക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? ഏതു ജാറിലാണ് കോഴിമുട്ട പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നത്? ഒരേ വ്യാപ്തമാണെങ്കിലും ഉപ്പുവെള്ളത്തിന്റെ മാസ് ശുദ്ധജലത്തിന്റെ മാസിനേക്കാൾ കൂടുതലാണെന്നു കാണാം. അതായത് ശുദ്ധജലത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ഉപ്പുവെള്ളത്തിനു സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്.

ചിത്രം 8.17

കൃത്രിമനിറം നൽകാൻ ഉതകുന്ന മഞ്ഞ, ചുവപ്പ് നിറങ്ങൾ ഉപ്പുലായനിയിലും ശുദ്ധജലത്തിലും യഥാക്രമം ചേർത്ത ശേഷം ഇളക്കുക. ഉപ്പുലായനിയിലേക്ക് നിറം ചേർത്ത ജലം സാവധാനം ഒഴിച്ചുനോക്കൂ. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം ചർച്ചചെയ്ത് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

- ഏതു നിറമുള്ള ദ്രാവകമാണ് മുകളിലുള്ളത്?
- മഞ്ഞനിറമുള്ള ലായനിക്കാണോ ചുവപ്പുനിറമുള്ള ജലത്തിനാണോ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ? കാരണം ചർച്ച ചെയ്യൂ.

ഉപ്പുലായനിയുടെ മാസ് കൂടുതലാണെന്നു കണ്ടല്ലോ. ഒരേ വ്യാപ്തമുള്ള പദാർഥങ്ങളുടെ മാസിലുള്ള അല്ലെങ്കിൽ സാന്ദ്രതയിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ഉപ്പുലായനി ജാറിൽ താഴെയായും ജലം മുകളിലുമായും സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ കാരണം.



പാലസ്തീനിനും ജോർദാനിനും ഇടയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചാവുകടലിൽ ഒരാൾ കിടന്ന് പത്രം വായിക്കുന്ന ചിത്രമാണിത്. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഈ ഭാഗത്ത് ആളുകൾ മുങ്ങിപ്പോകാത്തത്? ഉപ്പുവെള്ളത്തിന്റെ സാന്ദ്രത ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗമാണിത്. ഒരു ലിറ്റർ ജലത്തിൽ 340 g ആണ് ഇതിലെ ഉപ്പിന്റെ അളവ്. ഒരു ലിറ്റർ സാധാരണ കടൽജലത്തിൽ ഇത് 35 g മാത്രമാണ്.

ഉപ്പുലായനിക്കുപകരം ഒരു ജാറിൽ മണ്ണെണ്ണയെടുത്ത് അതിലേക്ക് ജലം ഒഴിച്ചുനോക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? ഈ നിരീക്ഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെ കൊടുത്ത ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

- പെട്രോൾ, ഡീസൽ തുടങ്ങിയ ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് തീപ്പിടിച്ചാൽ വെള്ളം ഉപയോഗിച്ച് അണയ്ക്കാൻ ശ്രമിക്കരുത്. എന്തുകൊണ്ട്?

യൂണിറ്റുകൾ എഴുതുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട നിയമങ്ങൾ

അടിസ്ഥാന അളവുകളും അവയുടെ യൂണിറ്റുകളും നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഈ യൂണിറ്റുകളും അവയുടെ പ്രതീകങ്ങളും രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിന് സാർവദേശീയമായി ചില നിയമങ്ങൾ അനുസരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അവ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

(1) യൂണിറ്റുകളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ സാധാരണയായി ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരമാലയിലെ ചെറിയ അക്ഷരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് എഴുതേണ്ടത്.

ഉദാ. m (metre), s (second), kg (kilogram)

(2) എന്നാൽ ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ യൂണിറ്റിന്റെ പ്രതീകങ്ങൾ ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരമാലയിലെ വലിയ അക്ഷരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് എഴുതേണ്ടതുണ്ട്. വ്യക്തിയുടെ പേരിൽ നിന്നും ഉടലെടുത്ത യൂണിറ്റുകളാണ് ഇപ്രകാരമെഴുതുന്നത്.

വ്യക്തിയുടെ പേര്	അളവുകൾ	യൂണിറ്റ്	പ്രതീകം
അലസ്സാൻഡ്രോ വോൾട്ടാ	പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം	വോൾട്ട് (volt)	V
ബ്ലെയ്സ് പാസ്കൽ	മർദം	പാസ്കൽ (pascal)	Pa
സർ ഐസക് ന്യൂട്ടൺ	ബലം	ന്യൂട്ടൺ (newton)	N

പട്ടിക 8.6

(3) പ്രതീകത്തിനു പകരം യൂണിറ്റുകളുടെ പേര് എഴുതുമ്പോൾ ഇംഗ്ലീഷിലെ വലിയ അക്ഷരം ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

ഉദാ: kelvin (ശരി) Kelvin (തെറ്റ്)

newton (ശരി) Newton (തെറ്റ്)

(4) പ്രതീകങ്ങളുടെ ബഹുവചനം ഉപയോഗിക്കാൻ പാടുള്ളതല്ല.

ഉദാ: 10 kg (ശരി) 10 kgs (തെറ്റ്)

75 cm (ശരി) 75 cms (തെറ്റ്)

(5) ഒരു വാക്യത്തിന്റെ അവസാനത്തിലല്ലാതെ പ്രതീകത്തിനുശേഷം കുത്ത്, കോമ തുടങ്ങിയ ചിഹ്നങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കരുത്.

ഉദാ : മേശയുടെ നീളം 75 cm ആണ്. (ശരി), മേശയുടെ നീളം 75 cm. ആണ്. (തെറ്റ്)

(6) വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റുകളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ എഴുതുമ്പോൾ ഹരണം സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് ഒരു ചരിഞ്ഞ വര (/) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ചരിഞ്ഞ വരകൾ (/) ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

ഉദാ : m/s^2 (ശരി) m/s/s (തെറ്റ്)

(7) മറ്റു യൂണിറ്റുകളുടെ ഗുണിതങ്ങളായി പ്രസ്താവിക്കപ്പെടുന്ന വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റുകൾ എഴുതുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ കുത്ത് ഇടുകയോ അല്ലെങ്കിൽ സ്പേസ് (Space) നൽകുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

ഉദാ : N · m അല്ലെങ്കിൽ N m

(8) യൂണിറ്റിന്റെ പ്രതീകവും യൂണിറ്റിന്റെ പേരും ഒരു വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റിൽ ഇടകലർത്തി ഉപയോഗിക്കരുത്.

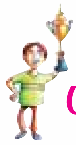
ഉദാ :
- kg/m^3 (ശരി) — kilogram per cubic metre (ശരി)
- kg/cubic metre (തെറ്റ്) — kilogram per m^3 (തെറ്റ്)
- kg per m^3 (തെറ്റ്) — $kilogram/m^3$ (തെറ്റ്)
- kilogram/cubic metre (തെറ്റ്)

(9) അളവുകളുടെ മൂല്യവുമായി ചേർത്ത് യൂണിറ്റ് എഴുതുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു സ്പേസ് (Space) നൽകേണ്ടതാണ്.

ഉദാ :
- 273 K (ശരി) — 273K (തെറ്റ്)
- 100 m (ശരി) — 100m (തെറ്റ്)

(10) ഒരു അളവിനെ സൂചിപ്പിക്കാൻ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ യൂണിറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കരുത്.

ഉദാ : 10.25 m (ശരി) 10 m 25 cm (തെറ്റ്)



പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ഭൗതിക അളവുകളുടെയും യൂണിറ്റുകളുടെയും ആവശ്യകത വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ഏകീകൃത യൂണിറ്റുകളുടെ ആവശ്യകത വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- SI യൂണിറ്റുകളെ ആസ്പദമാക്കി പ്രസ്താവിക്കുന്ന വ്യുൽപ്പന്ന യൂണിറ്റുകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിവിധ സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- SI യൂണിറ്റുകളുടെ സവിശേഷതകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ശരിയായ രീതിയിൽ വിവിധ സന്ദർഭങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

- മാസ്, വ്യാപ്തം, സാന്ദ്രത എന്നീ ആശയങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാനും വസ്തുക്കളുടെ സാന്ദ്രത കണ്ടെത്താനും കഴിയുന്നു.
- യൂണിറ്റുകളും പ്രതീകങ്ങളും ശരിയായ രീതിയിൽ വിവിധ സന്ദർഭങ്ങളിൽ രേഖപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെ കൊടുത്ത യൂണിറ്റുകളെ അവയുടെ മൂല്യത്തിന്റെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

    a) mm nm cm μm

    b) 1 m 1 cm 1 km 1 mm

2. താഴെ പറയുന്ന യൂണിറ്റുകളിൽ കൂട്ടത്തിൽ പെടാത്തത് ഏത്?

    a) kg mg g mm

    b) mm μm km mg

3. സ്കൂളിൽനിന്നു നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്തിന്റെ വീട്ടിലേക്കുള്ള ദൂരം 2250 m ആണെന്നിരിക്കട്ടെ. ഈ അളവ് കിലോമീറ്ററിൽ പ്രസ്താവിക്കുക.
4. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന അളവുകളെ മൂല്യത്തിൽ വ്യത്യാസം വരാതെ SI യൂണിറ്റിലേക്ക് മാറ്റി എഴുതുക.

    a) 3500 g. b) 2.5 km c) 2 h

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. പണ്ടു നീളം അളക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന തോതുകൾ ഏതൊക്കെയായിരുന്നു എന്നു കണ്ടെത്തി അവയെ മീറ്ററുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.
2. SI യൂണിറ്റുകൾ പ്രയോഗത്തിൽ വരുന്നതിനു മുമ്പ് ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന മറ്റ് അളവുസമ്പ്രദായങ്ങളായ CGS, MKS, FPS പദ്ധതികളെക്കുറിച്ച് അന്വേഷിച്ചറിഞ്ഞ് അവയ്ക്ക് അടിസ്ഥാന SI യൂണിറ്റുമായുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുക.
3. സൂര്യഘടികാരം പോലെ നമ്മുടെ പൂർവികർ സമയനിർണയത്തിന് ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന മറ്റ് ഉപകരണങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് അവയുടെ ഉപയോഗക്രമം മനസ്സിലാക്കുന്ന ചാർട്ട് തയാറാക്കി ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

അധ്യായം

9

ചലനം

“അതെങ്ങനെയാണ് സർ, നമ്മൾ ഇപ്പോൾ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലല്ലേ!”

“അല്ല, നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.”

ഒരു വസ്തു ചലനാവസ്ഥയിലാണോ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാണോ എന്ന് എങ്ങനെയാണ് മനസ്സിലാക്കുന്നത്?

നമുക്കു നോക്കാം.

പട്ടിക 9.1 വിശകലനം ചെയ്ത് വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂർത്തിയാക്കുക.

സന്ദർഭം		ചലനാവസ്ഥ	നിശ്ചലാവസ്ഥ
ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ബസ്സിലെ യാത്രക്കാരൻ.	ബസ്സിനെ അപേക്ഷിച്ച്		✓
	റോഡിനെ അപേക്ഷിച്ച്		
മേഞ്ഞുനടക്കുന്ന പശുവിന്റെ പുറത്തിരിക്കുന്ന കാക്ക.	പശുവിനെ അപേക്ഷിച്ച്		
	തറയെ അപേക്ഷിച്ച്		
വയൽ വരമ്പത്ത് നിൽക്കുന്ന കുട്ടി.	തറയെ അപേക്ഷിച്ച്		
	സൂര്യനെ അപേക്ഷിച്ച്		
കറങ്ങുന്ന മേശമേലിരിക്കുന്ന പുസ്തകം.			✓
		✓	

പട്ടിക 9.1

ചിത്രം 9.1

പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്തതിൽനിന്ന് ഒരു വസ്തു ചലിക്കുന്നുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്നു പറയണമെങ്കിൽ മറ്റേതെങ്കിലും വസ്തുവിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കണം എന്നു മനസ്സിലായല്ലോ. അടിസ്ഥാനമാക്കിയ ഈ വസ്തുവിനെ അവലംബക വസ്തു (Reference Body) എന്നു പറയുന്നു.

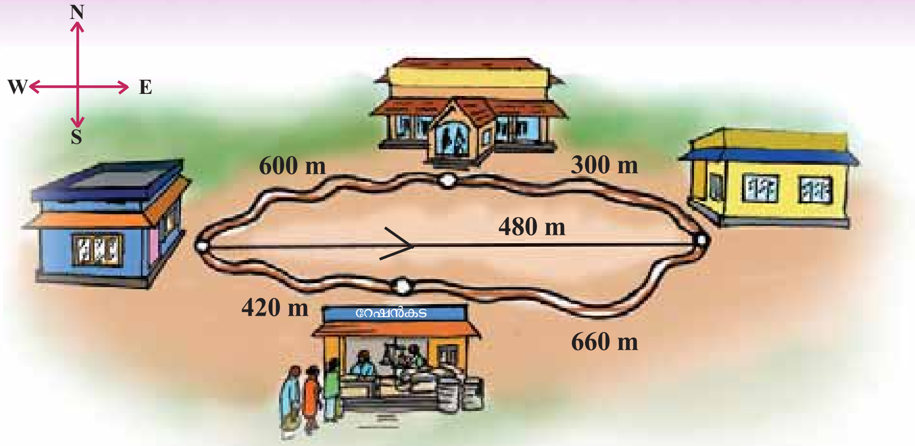
ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനാവസ്ഥയോ നിശ്ചലാവസ്ഥയോ പ്രതിപാദിക്കാൻ നാം ഏതൊരു വസ്തുവിനെയാണോ അടിസ്ഥാനമാക്കിയെടുക്കുന്നത്, ആ വസ്തുവാണ് അവലംബക വസ്തു.

അവലംബക വസ്തുവിനെ അപേക്ഷിച്ച് ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം മാറുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ആ വസ്തു ചലനത്തിലാണ്. സ്ഥാനം മാറുന്നില്ലെങ്കിൽ ആ വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാണ്.

ചലിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. ഇത് എങ്ങനെ കണ്ടെത്താം?

ദൂരവും സ്ഥാനാന്തരവും (Distance and Displacement)

ഒരാൾ ഓഫീസിൽ പോയപ്പോഴും വന്നപ്പോഴുമുള്ള വഴികൾ ചിത്രം 9.2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓഫീസിൽ പോയത് ആശുപത്രിക്ക് സമീപത്ത് കൂടിയാണ്.



ചിത്രം 9.2

എന്നാൽ തിരിച്ചു വന്നത് റേഷൻകടയ്ക്ക് സമീപത്തുകൂടിയാണ്. ഇയാൾ സഞ്ചരിച്ച പാതകളുടെ അളവുകൾ നമുക്ക് വിശകലനം ചെയ്യാം.

സഞ്ചരിച്ച പാതയുടെ നീളമാണ് ദൂരം.

- അയാൾ ഓഫീസിൽ എത്തിയത് എത്ര ദൂരം സഞ്ചരിച്ചാണ്?

ഓഫീസിൽനിന്ന് തിരിച്ച് വീട്ടിലെത്തിയപ്പോഴോ?

- ഈ രണ്ടവസരങ്ങളിലും സഞ്ചരിച്ച ദൂരങ്ങൾ തുല്യമാണോ?
- വീടും ഓഫീസും തമ്മിലുള്ള നേർരേഖാ ദൂരമെത്രയെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതൂ.
- വീട്ടിൽനിന്നു 480 m വടക്കോട്ടു സഞ്ചരിച്ചാൽ ഓഫീസിലെത്തുമോ?
- ഏതു ദിശയിൽ 480 m സഞ്ചരിച്ചാലാണ് ഓഫീസിലെത്തുക?

വീട്ടിൽനിന്ന് ഓഫീസിലേക്ക് കിഴക്കോട്ടുള്ള ഈ നേർരേഖാദൂരമായ 480 m ആണ് ഇയാൾക്കുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരം.

ഇയാൾ വീട്ടിൽ നിന്നും ഓഫീസിലെത്തി തിരികെ വീട്ടിലെത്തിയപ്പോൾ ആകെ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം എത്ര?

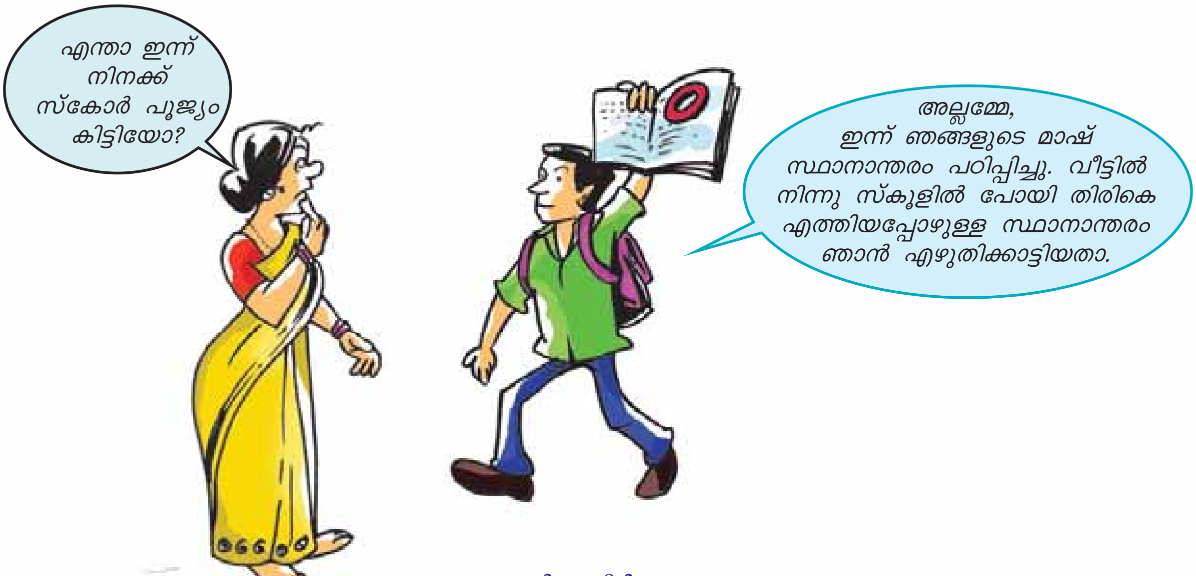
ഇയാൾക്കുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരം എത്ര?

ആദ്യസ്ഥാനത്തുനിന്ന് അന്ത്യസ്ഥാനത്തേക്കുള്ള നേർരേഖാ ദൂരമാണ് സ്ഥാനാന്തരം. ഇതിന് ദിശയും പരിമാണവുമുണ്ട്. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ് മീറ്റർ (m) ആകുന്നു.

ഒരു കല്ല് ലംബദിശയിൽ മുകളിലേക്കെറിഞ്ഞപ്പോൾ കൈയിൽനിന്ന് 6 m ഉയർന്ന ശേഷം തിരികെ കൈയിൽത്തന്നെ വന്നു പതിച്ചു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക 9.2 പൂർത്തിയാക്കൂ.

സന്ദർഭം	കല്ല് സഞ്ചരിച്ച ദൂരം	കല്ലിനുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരം
കല്ല് ഏറ്റവും മുകളിലെത്തുമ്പോൾ		
കല്ല് തിരികെ കൈയിലെത്തുമ്പോൾ		

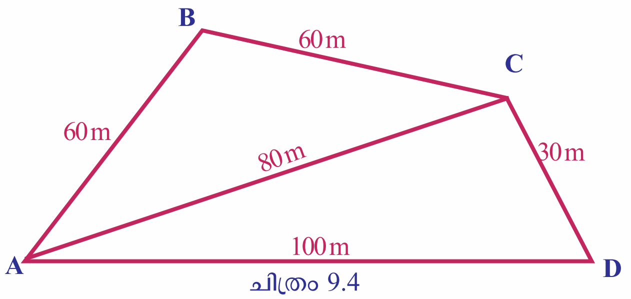
പട്ടിക 9.2



ചിത്രം 9.3

സ്ഥാനാന്തരം പ്രസ്താവിക്കുമ്പോൾ സഞ്ചരിച്ച ദൂരത്തിന്റെ പരിമാണത്തോടൊപ്പം ദിശയുംകൂടി സൂചിപ്പിച്ചാൽ മാത്രമേ അത് പൂർണമാവുകയുള്ളൂ. ഇത്തരത്തിൽ പരിമാണത്തോടൊപ്പം ദിശ കൂടി പ്രസ്താവിക്കേണ്ടിവരുന്ന ഭൗതിക അളവുകളെ സദിശ അളവുകൾ (Vector Quantities) എന്നു പറയുന്നു. ദിശ പ്രസ്താവിക്കേണ്ടതില്ലാത്ത ഭൗതിക അളവുകളെ അദിശ അളവുകൾ (Scalar Quantities) എന്നു പറയുന്നു.

- സ്ഥാനാന്തരം (Displacement) ഒരു സദിശ അളവാണ്. ദൂരം സദിശമോ അദിശമോ?



ചിത്രം 9.4

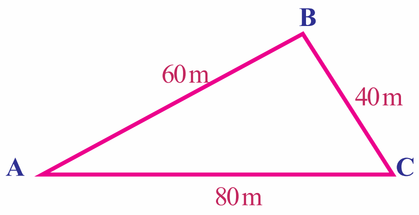
നിങ്ങൾ നേടിയ അറിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചിത്രം 9.4 നിരീക്ഷിച്ച് പട്ടിക 9.3 പൂർത്തിയാക്കൂ.

A എന്ന സ്ഥാനത്തു നിന്ന് ഒരാൾ യാത്രതിരിച്ച് B, C, D എന്നീ സ്ഥാനങ്ങളിലൂടെ തിരികെ A യിലെത്തുന്നു.

സഞ്ചരിച്ച ആളിന്റെ സ്ഥാനമാറ്റം	B യിലെത്തുമ്പോൾ	C യിലെത്തുമ്പോൾ	D യിലെത്തുമ്പോൾ	തിരികെ A യിലെത്തുമ്പോൾ
ദൂരം				
സ്ഥാനാന്തരം				

പട്ടിക 9.3

A എന്ന സ്ഥലത്തുനിന്ന് ഒരാൾ യാത്രതിരിച്ച് B വഴി C വരെ എത്തിയതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നൽകിയ രണ്ടു ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 9.5 (a)

A യിൽ നിന്ന് B വഴി C യിൽ എത്തുമ്പോൾ

- ചിത്രം 9.5 (a) അനുസരിച്ച് സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരമെത്ര? സ്ഥാനാന്തരമെത്ര?
- ചിത്രം 9.5 (b) അനുസരിച്ച് സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരമെത്ര? സ്ഥാനാന്തരമെത്ര?

ചിത്രം 9.5 (b)

ഈ രണ്ട് ഉത്തരങ്ങളും വിശകലനം ചെയ്ത് ദൂരത്തിന്റെയും സ്ഥാനാന്തരത്തിന്റെയും അളവുകൾ തുല്യമാകുന്ന സാഹചര്യം കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

ഒരു വസ്തു സഞ്ചരിക്കുന്നതു നേർരേഖയിലൂടെ ഒരേ ദിശയിലായിരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ദൂരത്തിന്റെയും സ്ഥാനാന്തരത്തിന്റെയും അളവുകൾ തുല്യമായിരിക്കും.

ദൂരവും സ്ഥാനാന്തരവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക 9.4 പൂർത്തിയാക്കൂ.

ക്രമ നമ്പർ	ദൂരം	സ്ഥാനാന്തരം
1	അദിശമാണ്	സദിശമാണ്
2		

പട്ടിക 9.4

IT @ School Edubuntu വിൽ school resources ലുള്ള ദൂരവും സ്ഥാനാന്തരവും എന്ന ഭാഗം കാണുക.

വേഗവും പ്രവേഗവും (Speed and Velocity)

നഗരത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ബോർഡ് വായിച്ചല്ലോ.

വാഹനാപകടങ്ങൾക്ക് പ്രധാന കാരണങ്ങൾ അമിതവേഗവും അശ്രദ്ധയുമാണല്ലോ.

എന്താണ് അമിതവേഗം? നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

ചിത്രം 9.2 ലെ അളവുകൾ നമുക്ക് ഒരിക്കൽക്കൂടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തി മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം. ഓഫീസിൽ എത്തിയതും തിരികെ വീട്ടിൽ എത്തിയതും 600 s വീതം സമയമെടുത്താണ്. ഈ അളവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക 9.5 പൂർത്തിയാക്കിനോക്കൂ.

സഞ്ചരിച്ച ഘട്ടങ്ങൾ	സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരം മീറ്ററിൽ (m)	സ്ഥാനാന്തരം മീറ്ററിൽ (m)	സഞ്ചരിക്കാ നെടുത്ത സമയം (t) സെക്കന്റിൽ (s)	യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ അഥവാ ഒരു സെക്കന്റ് സമയത്തിൽ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം	യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ അഥവാ ഒരു സെക്കന്റിൽ ഉണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരം
ഓഫീസിൽ എത്തിയ അവസരത്തിൽ					
തിരികെ വീട്ടിൽ എത്തിയ അവസരത്തിൽ					

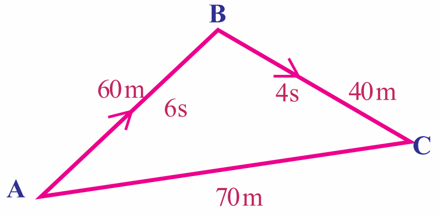
പട്ടിക 9.5.

*യൂണിറ്റ് സമയം കൊണ്ട് സഞ്ചരിച്ച ദൂരമാണ് **വേഗം.***
*യൂണിറ്റ് സമയത്തിലുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരമാണ് **പ്രവേഗം.***

ഒരു വസ്തു ഒരു സ്ഥാനത്തു നിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥാനത്തേക്ക് ഏതു പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചാലും ആദ്യസ്ഥാനവും അന്ത്യസ്ഥാനവും തമ്മിലുള്ള നേർരേഖാ ദൂരമാണ് സ്ഥാനാന്തരം. പ്രവേഗം കണക്കാക്കുമ്പോൾ വസ്തു യഥാർഥത്തിൽ സഞ്ചരിച്ച പാതയല്ലെങ്കിൽ പോലും ആ നേർരേഖാദൂരം തന്നെയാണ് സ്ഥാനാന്തരം. യഥാർഥ പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാനെടുത്ത സമയംതന്നെയാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതും.

- വേഗം = ദൂരം/സമയം ആണല്ലോ. എങ്കിൽ പ്രവേഗം കണ്ടെത്താനുള്ള സമവാക്യം എഴുതൂ.
- വീട്ടിൽനിന്ന് ഓഫീസിലേക്കു സഞ്ചരിച്ച അവസരത്തിൽ വേഗവും പ്രവേഗവും തുല്യമാണോ?
- വേഗം ഏതു യൂണിറ്റിലാണ് രേഖപ്പെടുത്തിയത്? പ്രവേഗമോ?
- തിരികെ വീട്ടിലെത്താൻ ഇയാൾ എത്ര വേഗത്തിലാണ് സഞ്ചരിച്ചത്?
- വീട്ടിലെത്തിയപ്പോൾ ഇയാളുടെ പ്രവേഗം എത്ര?
- പ്രവേഗം സദിശ അളവാണ്. എന്നാൽ വേഗമോ?

ഒരു വസ്തു A യിൽ നിന്നും B വഴി C യിൽ എത്തിയ പാത ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിക്കൂ. (ചിത്രം 9.6)



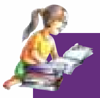
ചിത്രം 9.6

ഈ വസ്തുവിന്റെ വേഗവും പ്രവേഗവും കണക്കാക്കൂ. ചലിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗത്തിന്റെ അളവും വേഗത്തിന്റെ അളവും തുല്യമാകുന്ന സാഹചര്യം കണ്ടെത്തി എഴുതൂ.

വേഗവും പ്രവേഗവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

ക്രമ നമ്പർ	വേഗത	പ്രവേഗം
1	അദിശ അളവ്	സദിശ അളവ്
2		

പട്ടിക 9.6

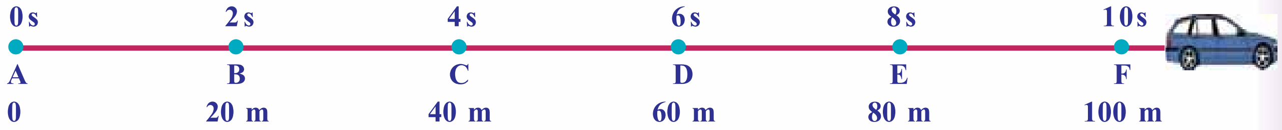


നോട്ടിക്കൽ മൈൽ (Nautical mile)

വ്യോമയാന ഗതാഗത രംഗത്തും സമുദ്ര ഗതാഗത രംഗത്തും ദൂരം അളക്കുന്നതിനുള്ള യൂണിറ്റ് നോട്ടിക്കൽ മൈലാണ്. ഒരു നോട്ടിക്കൽ മൈൽ എന്നത് 1.852 km ആണ്. കപ്പലുകളുടെയും വിമാനങ്ങളുടെയും വേഗം അളക്കുന്നതിനുള്ള യൂണിറ്റ് നോട്ട് (knot) ആണ്. ഒരു നോട്ട് എന്നത് മണിക്കൂറിൽ ഒരു നോട്ടിക്കൽ മൈൽ എന്ന തോതിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന വേഗമാണ്.

സമവേഗവും അസമവേഗവും
(Uniform speed and Non uniform speed)

വിവിധ സമയ ഇടവേളകളിൽ ഒരു കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചി രിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ചിത്രം 9.7

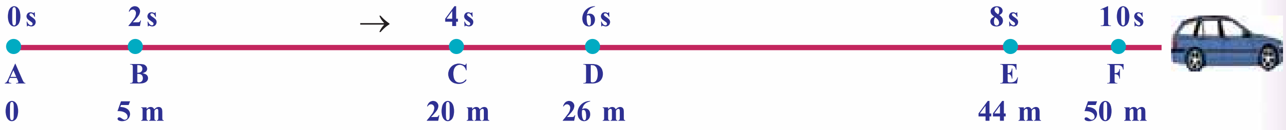
ചിത്രം 9.7 വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക 9.7 പൂർത്തിയാക്കൂ.

സഞ്ചരിച്ച ദൂരം		സമയം	വേഗം
A → B	20 m	2 s	10 m/s
B → C			
C → D			
D → E			
E → F			

പട്ടിക 9.7

IT@ School Edubuntu വിൽ school resources ലുള്ള വേഗം എന്ന ഭാഗം കാണുക.

തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം തുല്യമല്ലേ? അപ്പോൾ കാറിന്റെ ചലനം സമചലനമല്ലേ? ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ കാർ സമവേഗ ത്തിലാണെന്നു പറയുന്നു. ചിത്രം 9.8 നിരീക്ഷിക്കൂ. ഒരു കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരവും അതിനെടുത്ത സമയവും രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.8

ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് പട്ടിക 9.8 പൂർത്തിയാക്കൂ.

സഞ്ചരിച്ച ദൂരം		സമയം	വേഗം
A → B	5 m	2 s	2.5 m/s
B → C	15 m	2 s	7.5 m/s
C → D			
D → E			
E → F			

പട്ടിക 9.8

ഇവിടെ കാർ തുല്യ ഇടവേളകളിൽ സഞ്ചരിച്ച ദൂരങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമല്ലേ? അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഈ കാറിന്റെ ചലനം സമചലനമാണോ അസമചലനമാണോ? അപ്പോൾ വേഗമോ?

ചലനത്തിലുള്ള ഒരു വസ്തു തുല്യസമയ ഇടവേളകളിൽ തുല്യ ദൂരമാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ആ വസ്തുവിന്റെ വേഗം സമവേഗമാണ്. എന്നാൽ തുല്യസമയ ഇടവേളകളിൽ തുല്യ ദൂരമല്ല സഞ്ചരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ആ വസ്തുവിന്റെ വേഗം അസമവേഗമാണ്.

ഒരു വാഹനത്തിന്റെ സ്പീഡോമീറ്ററിൽ നോക്കിയിരുന്ന കുട്ടിക്ക് വാഹനം പലപ്പോഴും പല വേഗങ്ങളിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതായിട്ടാണ് അനുഭവപ്പെട്ടത്. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ വാഹനങ്ങൾ സഞ്ചരിച്ച വേഗം നിർണയിക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? ശരാശരി വേഗമല്ലേ കണക്കാക്കാനാകൂ.

സ്പീഡോമീറ്റർ

ചിത്രം 9.9

ചിത്രം 9.8 ലെ വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കാറിന്റെ ശരാശരി വേഗം കണക്കാക്കാം.

- ഇവിടെ കാർ A മുതൽ F വരെ സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരം = 50 m
- ഇത്രയും ദൂരം സഞ്ചരിക്കാനെടുത്ത ആകെ സമയം = 10 s

$$\text{ശരാശരി വേഗം} = \frac{\text{സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരം}}{\text{സഞ്ചരിക്കാനെടുത്ത ആകെ സമയം}}$$

$$= \frac{50\ \text{m}}{10\ \text{s}} = 5\ \text{m/s}$$

IT@ School Edubuntu വിൽ school resources ലുള്ള വേഗനിർണയം എന്ന ഭാഗം കാണുക.

സമവേഗവും അസമവേഗവും പരിചയപ്പെട്ടല്ലോ. ഇനി സമപ്രവേഗവും അസമപ്രവേഗവും എന്താണെന്ന് നോക്കാം.

സമപ്രവേഗവും അസമപ്രവേഗവും
(Uniform velocity and Non uniform velocity)

മൂന്നു കാറുകളുടെ സഞ്ചാരവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങളാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

കാർ A ആകെ 500 മീറ്റർ ദൂരം നേർരേഖയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചു. ഓരോ സെക്കന്റിലും തുല്യ ദൂരമാണ് സഞ്ചരിച്ചത്.

കാർ B, 500 മീറ്റർ ദൂരം നേർരേഖയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചു. ഓരോ സെക്കന്റിലും സഞ്ചരിച്ച ദൂരം തുല്യമല്ല.

കാർ C, 500 മീറ്റർ ദൂരം ഒരു വൃത്തപാതയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചു. ഓരോ സെക്കന്റിലും തുല്യ ദൂരമാണ് സഞ്ചരിച്ചത്.

ഇവ വിശകലനം ചെയ്ത് തന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതൂ.

- ഓരോ സെക്കന്റിലും കാർ A യുടെ പ്രവേഗങ്ങൾ തുല്യമാണോ? കാരണമെന്ത്?
- ഓരോ സെക്കന്റിലും കാർ B യുടെ പ്രവേഗങ്ങൾ തുല്യമാണോ? കാരണമെന്ത്?

ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനദിശ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗവും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.

- ഓരോ സെക്കന്റിലും കാർ C യുടെ പ്രവേഗം തുല്യമായിരുന്നോ? കാരണമെന്ത്?

ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനാന്തരത്തിന്റെ അളവ് തുല്യസമയ ഇട വേളകളിൽ തുല്യമായിരിക്കുകയും ഒരേ ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കു കയും ചെയ്യുമ്പോൾ ആ വസ്തു സമപ്രവേഗത്തിലാണ്.

വേഗം, ദിശ എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് മാറിയാൽ വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം അസമപ്രവേഗമായിരിക്കും.

മേൽക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിവരണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക 9.9 പൂർത്തിയാക്കൂ.

	സമപ്രവേഗം	അസമപ്രവേഗം	കാരണം
കാർ A	✓		പ്രവേഗത്തിന്റെ അളവോ ദിശയോ മാറുന്നില്ല.
കാർ B			
കാർ C			പ്രവേഗത്തിന്റെ അളവ് മാറുന്നില്ല; ദിശ മാറുന്നു.

പട്ടിക 9.9

സമപ്രവേഗവും അസമപ്രവേഗവും തിരിച്ചറിഞ്ഞല്ലോ. ഇനി സമപ്രവേഗ ത്തിലും അസമപ്രവേഗത്തിലും സഞ്ചരിക്കുന്നവ കണ്ടെത്തി എഴുതൂ.

സമപ്രവേഗം

- പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ.
-

അസമപ്രവേഗം

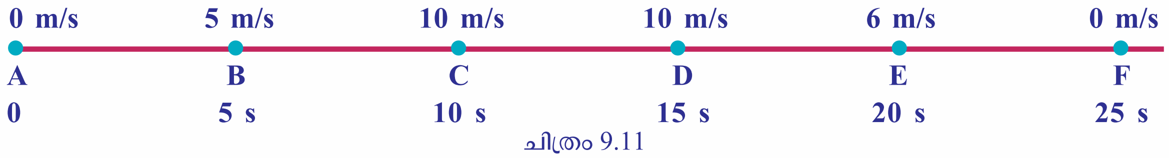
- സ്റ്റേഷനിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു നീങ്ങുന്ന ട്രെയിൻ.
-

ത്വരണം (Acceleration)

ഒരു കാറിൽ നിങ്ങൾ ഇരിക്കുന്നതായി സങ്കൽപ്പിക്കൂ. കാർ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് നേർരേഖാപാതയിലൂടെ മുന്നോട്ടു പോകുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം മാറുന്നുണ്ടല്ലോ. ഡ്രൈവർ ഇത് സാധ്യമാക്കുന്നതെങ്ങനെ? പ്രവേഗമാറ്റം വരുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു സംവിധാനമായ ആക്സിലറേറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചിത്രം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ചിത്രം 9.10

ഒരു കാർ നേർരേഖയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ചിത്രം 9.11 ൽ രേഖാചിത്രമായി നൽകിയത് വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക 9.10 പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രം 9.11

ഇവിടെ A മുതൽ B വരെ കാർ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഘട്ടം പരിഗണിക്കുമ്പോൾ A യിലെ പ്രവേഗമാണ് ആദ്യ പ്രവേഗം. B യിലെ പ്രവേഗമാണ് അന്ത്യപ്രവേഗം. B മുതൽ C വരെ കാർ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഘട്ടത്തിൽ B യിലെ പ്രവേഗമാണ് ആദ്യ പ്രവേഗം. C യിലെ പ്രവേഗമാണ് അന്ത്യപ്രവേഗം. ഇതു പോലെത്തന്നെയാണ് മറ്റു ഘട്ടങ്ങളിലും.

കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം	ആദ്യ പ്രവേഗം u	അന്ത്യ പ്രവേഗം v	പ്രവേഗ മാറ്റം v - u	പ്രവേഗ മാറ്റത്തിനെടുത്ത സമയം (t)	പ്രവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് അഥവാ ത്വരണം a = പ്രവേഗമാറ്റം/സമയം $a = \frac{v-u}{t}$
$A \rightarrow B$	0	5 m/s	5 m/s	5 s	$= \frac{5\ m/s}{5\ s} = 1\ m/s^2$
$B \rightarrow C$					
$C \rightarrow D$					
$D \rightarrow E$					
$E \rightarrow F$					

പട്ടിക 9.10

ആദ്യപ്രവേഗവും അന്ത്യപ്രവേഗവും

ഒരു വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് യാത്ര ആരംഭിക്കുമ്പോഴും നിർബാധം താഴേക്കു പതിക്കുമ്പോഴും അതിന്റെ ആദ്യ പ്രവേഗം പൂജ്യം ആയിരിക്കും. ഒരു വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാകുമ്പോൾ ആ വസ്തുവിന്റെ അന്ത്യപ്രവേഗം പൂജ്യമായിരിക്കും. അതുപോലെ മുകളിലേക്ക് എറിയപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കൾ അതിന്റെ സഞ്ചാരപഥത്തിലെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന സ്ഥാനത്ത് എത്തുമ്പോൾ അന്ത്യപ്രവേഗം പൂജ്യമായിരിക്കും.

കാറിന് ഓരോ സെക്കന്റിലുമുണ്ടായ പ്രവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് കണ്ടെത്തിയല്ലോ. ഇത് കാറിന്റെ ത്വരണമാണ്.

പ്രവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കാണ് ത്വരണം.

$$\text{ത്വരണം} = \frac{\text{പ്രവേഗമാറ്റം}}{\text{സമയം}}$$

$$a = \frac{v-u}{t}$$

ത്വരണം ഒരു സദിശ അളവാണ്.

ത്വരണം ഉണ്ടാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- തെങ്ങിൽനിന്നു താഴേക്കു പതിക്കുന്ന തേങ്ങയുടെ ചലനം.
- ഉരുട്ടിവിട്ട പന്ത് നിശ്ചലമാകുന്നത്.
- ഇറക്കത്തിലുരുട്ടിവിട്ട പന്തിന്റെ ചലനം.

കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ എഴുതിച്ചേർക്കൂ.

- ഒരു ഹെലികോപ്ടറിൽനിന്ന് താഴേക്കിട്ട ഭക്ഷണപ്പൊതി 5 s കൊണ്ട് തറയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. തറയിൽ തൊടുന്നതിന് തൊട്ടുമുമ്പ് അതിന്റെ പ്രവേഗം 50 m/s ആണെങ്കിൽ ത്വരണം എത്രയായിരിക്കും?

ഭൂമിയുടെ ആകർഷണബലംകൊണ്ട് നിർബാധം പതിക്കുന്ന ഏതൊരു വസ്തുവിനും ഉണ്ടാകുന്ന ത്വരണമാണ് ആ സ്ഥലത്തെ ഗുരുത്വാകർഷണത്വരണം. ഇതിനെ g എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

മന്ദീകരണം (Retardation)

- പട്ടിക 9.10 പരിശോധിച്ച് കാർ ഘട്ടം D യിൽ നിന്ന് E ലേക്കു മാറുമ്പോൾ പ്രവേഗം കൂടുന്നോ കുറയുന്നോ എന്നു കണ്ടെത്തൂ.

പ്രവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കെത്ര?

- കാർ ഘട്ടം E യിൽ നിന്ന് F ലേക്കു മാറുമ്പോൾ പ്രവേഗം കൂടുന്നോ കുറയുന്നോ?

പ്രവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കെത്ര?

ഇവിടെ ത്വരണം നെഗറ്റീവാണെന്ന് കണ്ടല്ലോ. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ത്വരണമാണ് മന്ദീകരണം (Retardation) അഥവാ നെഗറ്റീവ് ത്വരണം. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റും m/s^2 തന്നെയാണ്.

താഴെ പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഓരോന്നിനും ഉണ്ടാകുന്ന ത്വരണം പോസിറ്റീവ് ആണോ നെഗറ്റീവ് ആണോ എന്നു കണ്ടെത്തൂ.

- നിരപ്പായ തറയിൽ ഉരുളുന്ന പന്ത്.
- സ്റ്റേഷനിൽനിന്ന് യാത്ര ആരംഭിച്ച ട്രെയിൻ.
- മുകളിലേക്ക് എറിയപ്പെട്ട കല്ല് മുകളിലേക്കു പോകുന്ന അവസരത്തിലും താഴേക്ക് തിരികെ വരുന്ന അവസരത്തിലും.

ഞാൻ കേമൻ

എന്റെ പേര് ചീറ്റപ്പുലി. എനിക്ക് വളരെ ഉയർന്ന വേഗം സാധ്യമാണ്. എത്രയെന്നറിയാമോ? 25 m/s മുതൽ 30 m/s വരെ. രണ്ടു സെക്കന്റ് കൊണ്ട് എന്റെ വേഗം പൂജ്യത്തിൽനിന്ന് 20 m/s വരെയാകും. എങ്ങനെയുണ്ടെന്റെ ത്വരണം!

വേഗം, ത്വരണം തുടങ്ങിയവയെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ത്വരണം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ വേഗവും വർധിക്കും. വാഹനങ്ങളുടെ വർധിച്ച വേഗം അപകടങ്ങൾ ക്ഷണിച്ചുവരുത്താറുണ്ട്.

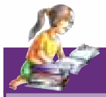
റോഡരുകിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള സിഗ്നലുകളും റോഡ് നിയമങ്ങളും പാലിക്കുകയാണെങ്കിൽ വാഹനാപകടങ്ങൾ വഴിയുള്ള മരണങ്ങൾ എത്രയോ കുറയ്ക്കാം. താഴെ കൊടുത്ത ബോർഡുകൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

വാഹനാപകടങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന മരണങ്ങൾ ഡ്രൈവർമാരുടെ അശ്രദ്ധയും വാഹനങ്ങളുടെ അമിതവേഗവുംകൊണ്ടു മാത്രമാണോ? കാൽനടയാത്രക്കാർ വേണ്ടത്ര ശ്രദ്ധിക്കാത്തതും കാരണമാകാറില്ലേ? കാൽനടയാത്രക്കാർ എന്തെല്ലാം ശ്രദ്ധിക്കണം? കൂടുതൽ എഴുതിച്ചേർക്കൂ.

- നടപ്പാതയിലൂടെ മാത്രം നടക്കുക.
- റോഡിന്റെ വലതുവശത്തുകൂടി നടക്കുക.
- സീബ്രാവരയുള്ള ഇടങ്ങളിൽ അതിലൂടെ മാത്രം റോഡ് മുറിച്ചുകടക്കുക.
- സന്ധ്യാസമയത്തും രാത്രിയിലും ഇരുണ്ടതും കടുത്ത നിറത്തിലുള്ളതുമായ വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിച്ച് റോഡിലൂടെ നടക്കാതിരിക്കുക.
-

റോഡപകടങ്ങൾക്കുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം? ഒരന്വേഷണക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

കേരളത്തിലെ വിവിധ റോഡുകളിൽ വിവിധ വാഹനങ്ങൾക്ക് അനുവദിച്ച പരമാവധി വേഗം പട്ടികയിൽ നൽകിയതു ശ്രദ്ധിക്കൂ.



കേരളത്തിലെ റോഡുകളിൽ വാഹനങ്ങൾക്ക് അനുവദിച്ച വേഗം

വാഹനം	പരമാവധി വേഗം km/h					
	വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ പരിസരത്ത്	ഗട്ട് റോഡ്	മുനിസിപ്പൽ/ കോർപറേഷൻ/ പട്ടണങ്ങളിൽ	ദേശീയ ഹൈവേ	സംസ്ഥാന ഹൈവേ	നാലുവരി പ്പാത
മോട്ടോർ കാർ	30	45	50	85	80	90
മോട്ടോർ സൈക്കിൾ	30	45	50	60	50	70
ഓട്ടോറിക്ഷ	30	35	30	50	50	50
ബസ്	30	40	40	65	65	70

പട്ടിക 9.11 GO (P) No.20/2014/Tran dated 28.02.2014

വാഹനങ്ങളുടെ അമിതവേഗം, വാഹനമോടിക്കുന്നവരുടെയും കാൽനടയാത്രക്കാരുടെയും അശ്രദ്ധ, ലഹരിപദാർഥങ്ങളുടെ ഉപയോഗം എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്ന ദുരന്തങ്ങളെക്കുറിച്ച് സ്കൂൾ പി.ടി.എ യോഗത്തിൽ ഒരു സെമിനാർ അവതരിപ്പിക്കൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ചലനാവസ്ഥയും നിശ്ചലാവസ്ഥയും അവലംബക വസ്തുവിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
- ദൂരവും സ്ഥാനാന്തരവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാനും അവയുടെ അളവുകൾ തുല്യമാകുന്ന സാഹചര്യം കണ്ടെത്തി വിശദീ കരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- ദിശകൂടി ചേർത്ത് പ്രസ്താവിക്കുന്ന അളവുകൾ സദിശ അളവുകളാണെന്നും അല്ലാത്തവ അദിശ അളവുകളാണെന്നും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകാൻ കഴിയുന്നു.
- വേഗവും പ്രവേഗവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- സമവേഗം, അസമവേഗം, സമപ്രവേഗം, അസമപ്രവേഗം, ത്വരണം, മന്ദീകരണം എന്നിവയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി വിശദീകരി ക്കാനും അവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാനും കഴിയുന്നു.
- റോഡ് സുരക്ഷയ്ക്കായി സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികൾ വിശദീകരി ക്കാനും ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. കൂട്ടത്തിൽ പെടാത്തതേത്?

   (പ്രവേഗം, ത്വരണം, വേഗം, സ്ഥാനാന്തരം)
2. ഒരു കുട്ടിയുടെ പ്രസ്താവന തന്നിരിക്കുന്നു: “ഞാൻ 250 മീറ്റർ ദൂരം ഓടിയെങ്കിലും എന്റെ സ്ഥാനാന്തരം പൂജ്യമാണ്”. ഇതുകൊണ്ട് എന്താണ് അർഥമാക്കുന്നത്?
3. സമവേഗമുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും സമപ്രവേഗമില്ല. ഉദാഹരണസഹിതം വിശദമാക്കുക.
4. A എന്ന ബസ് 5 s കൊണ്ട് 75 m ദൂരം ഓടി. B എന്ന ബസ് 13 s കൊണ്ട് 169 m ദൂരം ഓടി.

   a. ഏതു ബസ്സാണ് കൂടുതൽ ദൂരം ഓടിയത്?

   b. ഏതു ബസ്സിനാണ് വേഗം കൂടുതൽ?
5. നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽനിന്നു യാത്രതിരിച്ച ഒരു കാറിന്റെ പ്രവേഗം 8 s കൊണ്ട് 40 m/s ആയി മാറിയെങ്കിൽ ത്വരണം എത്രയായിരിക്കും?
6. ഒരു കാർ ആദ്യ 400 m ദൂരം 8 m/s വേഗത്തിലും അടുത്ത 1200 m ദൂരം 10 m/s വേഗത്തിലും അവസാന 360 m ദൂരം 12 m/s വേഗത്തിലും സഞ്ചരിച്ചു. കാറിന്റെ ശരാശരി വേഗം കണക്കാക്കുക.

JT 253-5/Basic Sci (M)- 8

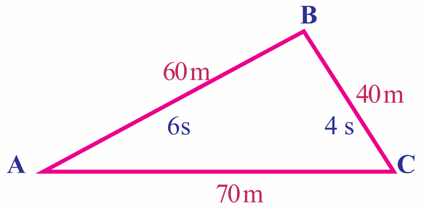
7. താഴെ പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ വസ്തുവിന് ത്വരണമുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ട്?

- ഒരു വസ്തു നേർരേഖയിൽ സമപ്രവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.
- ഒരു വസ്തു നേർരേഖയിൽ അസമപ്രവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.
- ഒരു വസ്തു വൃത്തപാതയിൽ സമവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.
- ഒരു വസ്തു വൃത്തപാതയിൽ അസമവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

8. 30 m/s പ്രവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു ലോറി 5 സെക്കന്റ് കൊണ്ട് നിശ്ചലാവസ്ഥയിലായി മാറി. എങ്കിൽ അതിന്റെ ത്വരണമെത്ര?

9. ഒരു കാറിന്റെ പ്രവേഗം 15 m/s എങ്കിൽ 30 s കൊണ്ട് ആ കാറിനുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരമെത്ര?

10. ഒരു വസ്തു A യിൽ നിന്ന് B വഴി C യിൽ എത്തിയ പാത ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിക്കൂ.



a. വസ്തുവിന്റെ വേഗം കണക്കാക്കുക.

b. വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം എത്ര?

c. വസ്തു C യിൽ നിന്നും തിരിച്ച് A യിലെത്താൻ 5 s ആണ് എടുത്തത് എങ്കിൽ പ്രവേഗം എത്രയായിരിക്കും?

d. A യിൽ നിന്ന് C യിലെത്തിയപ്പോഴുള്ള പ്രവേഗവും, C യിൽ നിന്ന് A യിൽ എത്തിയപ്പോഴുള്ള പ്രവേഗവും താരതമ്യം ചെയ്യുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വേഗത്തിന്റെ അളവിൽ വ്യത്യാസമില്ലാതെ ത്വരണമുണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുള്ള സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടികയാക്കുക.

2. നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾ പരിസരത്തു കൂടി കടന്നുപോകുന്ന വാഹനങ്ങൾ വേഗപരിധി പാലിക്കുന്നുണ്ടോ? ഒരു അന്വേഷണാത്മക പ്രോജക്റ്റിലൂടെ ഇക്കാര്യം കണ്ടെത്തി റിപ്പോർട്ട് അവതരിപ്പിക്കൂ.

3. റോഡ് സുരക്ഷയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നിങ്ങൾ പാലിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു സെമിനാർ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കൂ.

4. നമുക്ക് ചുറ്റും കാണുന്ന ചിലവയുടെ വേഗങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. മറ്റു ജീവികളുടെയോ വസ്തുക്കളുടെയോ വേഗം കണ്ടെത്തി പട്ടിക വിപുലീകരിക്കുക.

വിഭാഗം	ശരാശരി വേഗം
ഒച്ച്	.0015 m/s
ചീറ്റ	30 m/s
സൂപ്പർസോണിക് വിമാനം	200 m/s
കഴുകൻ	13 m/s
ഈച്ച	
വായുവിൽ ശബ്ദത്തിന്	
ഭൂമിയുടെ പരിക്രമണം	

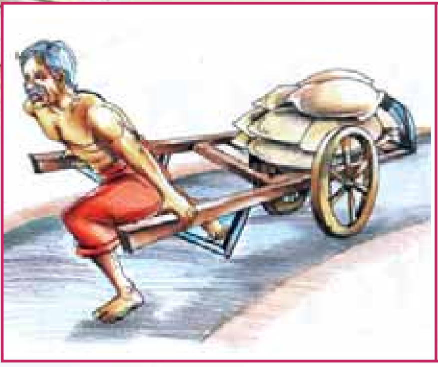
അധ്യായം

10

ബലം

ഹെഡ്മാസ്റ്ററുടെ മുറിയിലേക്കു കയറുന്ന കുട്ടി ഗ്ലാസ് ഡോറിലെ എഴുത്തുകൾ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. ഇവ എന്തിനെയെല്ലാം സൂചിപ്പിക്കുന്നു? നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.


ചിത്രം 10.1 (a)

ചിത്രം 10.1 (b)

ചിത്രങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് അവയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ തള്ളുക, വലിക്കുക എന്നിങ്ങനെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക. കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ ചേർത്ത് പട്ടിക വിപുലീകരിക്കുക.

തള്ളുക	വലിക്കുക
• കാർ തള്ളുന്നു.	•
•	•

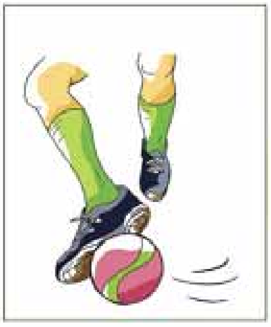
പട്ടിക 10.1

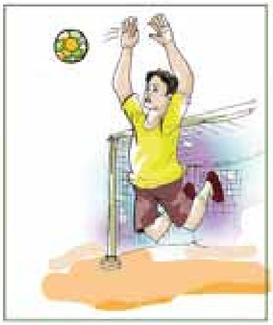
ഒരു വസ്തുവിനെ തള്ളുകയോ വലിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ അതിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.

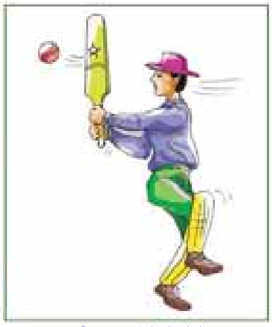
ബലത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് ന്യൂട്ടൺ (newton) ആണല്ലോ. ഇത് N എന്ന അക്ഷരംകൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ബലം എന്നത് ഒരു തള്ളൽ (Push) അല്ലെങ്കിൽ വലിക്കൽ (Pull) മാത്രമാണോ? നമുക്കു നോക്കാം.

തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.


ചിത്രം 10.2 (a)


ചിത്രം 10.2 (b)


ചിത്രം 10.2 (c)

ചിത്രം 10.2 (d)

ചിത്രം 10.2 (e)

ചിത്രം 10.2 (f)

ചിത്രങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് വിവിധ വസ്തുക്കളിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ഉളവാകുന്ന ഫലങ്ങൾ പട്ടികയിൽ എഴുതൂ.

പ്രവർത്തനം	ഫലം
• ഉരുണ്ടുവരുന്ന പന്തിൽ സാവധാനം കാലുകൊണ്ട് എതിർദിശയിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു.	• പന്ത് നിശ്ചലമാകുന്നു.
• ഭിത്തിയിൽ തള്ളുന്നു.	• ഭിത്തിക്ക് ചലിക്കാനുള്ള പ്രവണത ഉണ്ടാകുന്നു.
•	•

പട്ടിക 10.2

ഇതുവരെ നടത്തിയ ചർച്ചകളിൽനിന്ന് ബലത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ എന്താണ് മനസ്സിലാക്കിയത്? ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആകൃതിക്കോ വലുപ്പത്തിനോ വ്യാപ്തത്തിനോ നിശ്ചലാവസ്ഥയ്ക്കോ ചലനാവസ്ഥയ്ക്കോ മാറ്റം വരുത്തുകയോ അതിനുള്ള പ്രവണത ഉളവാക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതെന്താണോ, അതാണ് ബലം.

സർ ഐസക് ന്യൂട്ടൺ (1642-1727)

ഇംഗ്ലണ്ടിലെ വൂൾസ് തോർപ്പിൽ ജനിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ കണ്ടെത്തലുകളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവയാണ് ചലനനിയമങ്ങൾ, ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം തുടങ്ങിയവ. അദ്ദേഹത്തിന് 1705 ൽ 'സർ' പദവി ലഭിച്ചു. ഫിലോസഫിയ നാചറാലിസ് പ്രിൻസിപ്പിയ മാത്തമാറ്റിക്ക എന്ന അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രശസ്ത കൃതി ശാസ്ത്രലോകത്തിന് ഒരു വഴികാട്ടിയാണ്.

ഒരു ന്യൂട്ടൺ ബലം

0.1 kg (100 g) മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ തറനിരപ്പിന് സമാന്തരമായി കൈയിൽ താങ്ങി നിർത്താൻ ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തിനെതിരെ ഏകദേശം 1N ബലം പ്രയോഗിക്കണം.

IT @ School
Edubuntu വിൽ school resources ലുള്ള ആമുഖം എന്ന ഭാഗം കാണുക.

വിവിധതരം ബലങ്ങൾ

മനുഷ്യനും മറ്റു ജീവികളും പ്രവൃത്തി ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് അവരുടെ പേശീബലമാണ് (Muscular Force).

കാന്തത്തിന് ആകർഷണ-വികർഷണ സ്വഭാവമുണ്ട്. കാന്തം പ്രയോഗിക്കുന്ന ഈ ബലത്തെ കാന്തികബലം (Magnetic Force) എന്നു പറയുന്നു.

മുടിയിലുരസിയ പ്ലാസ്റ്റിക് പേനയ്ക്ക് ചെറിയ കടലാസുകഷണങ്ങളെ ആകർഷിക്കാൻ കഴിയുന്നത് സ്ഥിത വൈദ്യുതബലം (Electrostatic Force) കാരണമാണ്.

പ്രപഞ്ചത്തിലെ വസ്തുക്കൾ തമ്മിൽ ആകർഷണബലമുണ്ട്. ഇത്തരം ആകർഷണബലം ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം (Gravitational Force) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ചലനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ബലത്തെ പൊതുവെ യാന്ത്രികബലം (Mechanical Force) എന്നു പറയാം. ഒരു വസ്തുവിന് മുകളിലൂടെ മറ്റൊരു വസ്തു നീങ്ങുമ്പോൾ വസ്തുക്കളുടെ ചലനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന ബലമാണ് ഘർഷണബലം (Frictional Force). ഇവ കൂടാതെ മറ്റു ബലങ്ങളും ഉണ്ട്.

സമ്പർക്കബലം - സമ്പർക്കരഹിതബലം (Contact Force and Non Contact Force)

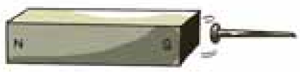
ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.

ചിത്രം 10.3 (a)

ചിത്രം 10.3 (b)

ചിത്രം 10.3 (c)

ചിത്രം 10.3 (d)



ചിത്രം 10.3 (e)

ചിത്രം 10.3 (f)

ചിത്രങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ചുവടെയുള്ള പട്ടിക 10.3 പൂർത്തിയാക്കൂ.

ക്രമ നമ്പർ	സന്ദർഭം	ബലം	
		വസ്തുക്കളുടെ പരസ്പര സ്പർശനംമൂലം	വസ്തുക്കളുടെ പരസ്പര സ്പർശനം ഇല്ലാതെ
1.	ട്രോളി തള്ളുന്നു.	✓	
2.	തെങ്ങിൽനിന്നു തേങ്ങ വീഴുന്നു.		
3.	കിണറിൽനിന്നു വെള്ളം കോരുന്നു.		
4.	നിരപ്പായ തറയിലൂടെ ഉരുട്ടിവിട്ട പന്ത് നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാകുന്നു.		
5.	കാന്തം ആണിയെ ആകർഷിക്കുന്നു.		
6.	മുടിയിൽ ഉരസിയ പ്ലാസ്റ്റിക് സ്കെയിൽ പേപ്പർകഷണങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നു.		

പട്ടിക 10.3

സമ്പർക്കം മുഖേനയും സമ്പർക്കമില്ലാതെയും ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടല്ലോ.

വസ്തുക്കൾ തമ്മിൽ പരസ്പരസമ്പർക്കത്തിലൂടെ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ബലമാണ് സമ്പർക്കബലം.

വസ്തുവുമായി സമ്പർക്കമില്ലാതെ ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലമാണ് സമ്പർക്കരഹിതബലം.

സമ്പർക്കബലത്തിനും സമ്പർക്കരഹിതബലത്തിനും കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

സമ്പർക്കബലം	സമ്പർക്കരഹിതബലം
•	•

പട്ടിക 10.4

സമ്പർക്കബലങ്ങളിൽ ഘർഷണബലവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റു ചില ആശയങ്ങൾകൂടി നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

ഘർഷണബലം (Frictional Force)

ചിത്രം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.

സൈക്കിൾ ചക്രത്തിന്റെ ആക്സിലിൽ എണ്ണ ഇടുന്നത് എന്തിനായിരിക്കും?

ചിത്രം 10.4

ഒരു ലോഹഗോളമോ റബ്ബർ പന്തോ നിരപ്പായ തറയിലൂടെ ഉരുട്ടിവിടുക. അതിന്റെ ചലനത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

എന്തായിരിക്കാം കാരണം?

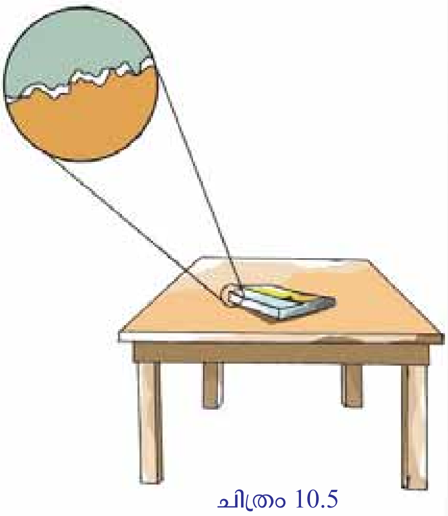
നിങ്ങളുടെ നിഗമനങ്ങൾ ചർച്ചചെയ്ത് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

മേശപ്പുറത്ത് പുസ്തകം വച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രം 10.5 ശ്രദ്ധിക്കൂ.

മേശ അൽപ്പം ചരിച്ചു നോക്കൂ. പുസ്തകം ചലിക്കുന്നുണ്ടോ? മേശ അൽപ്പം കൂടി ചരിച്ചു നോക്കൂ. ഇപ്പോഴോ? മേശ അൽപ്പം ചരിച്ചപ്പോൾ പുസ്തകം ചലിക്കാതിരുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

മേശയും പുസ്തകവും സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്ന പ്രതലങ്ങളുടെ പ്രത്യേകത ചിത്രത്തിൽനിന്നു കണ്ടെത്തി നിങ്ങളുടെ നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ ധാരാളം കുന്നുകളും കുഴികളും ഇവയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണുന്നില്ലേ. ഈ രണ്ടു പ്രതലങ്ങളും തമ്മിൽ സമ്പർക്കത്തിൽ വരുമ്പോൾ അവ പരസ്പരം കൊളുത്തിപ്പിടിക്കുന്നു. വസ്തുവിൽ ഉപരിതലത്തിന് സമാന്തരമായി ബലം പ്രയോഗിച്ച് ചലിപ്പിക്കാൻ ശ്രമിക്കുമ്പോൾ അതിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു എതിർബലം അനുഭവപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 10.5

ഒരു പ്രതലം മറ്റൊരു പ്രതലത്തിലൂടെ ചലിക്കുമ്പോഴോ ചലിക്കാൻ ശ്രമിക്കുമ്പോഴോ അവയുടെ ആപേക്ഷികചലനത്തെ എതിർക്കുന്ന തരത്തിൽ അവയ്ക്കിടയിൽ പ്രതലത്തിന് സമാന്തരമായി ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇതാണ് ഘർഷണബലം.

വസ്തുക്കൾ തമ്മിലുള്ള എല്ലാ സമ്പർക്കചലനങ്ങളിലും അവയ്ക്കിടയിലെ എതിർബലം ഒരുപോലെയാണോ അനുഭവപ്പെടുന്നത്?

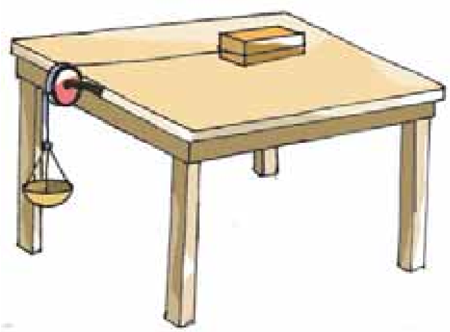
നമുക്കു നോക്കാം.

ഘർഷണം വിവിധതരം (Different Types of Friction)

ചിത്രം 10.6 (a)

ചിത്രം 10.6 (b)

രണ്ടു കുട്ടികൾ ഉരുളൻതടി നീക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചില്ലേ. തറയിലൂടെ വസ്തുക്കൾ വലിച്ചുനീക്കാനാണോ ഉരുട്ടിനീക്കാനാണോ എളുപ്പം?



ചിത്രം 10.7

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം.

ചിത്രത്തിലേതുപോലെ മിനുസമായ മേശപ്പുറത്ത് ഒരു മരക്കട്ടവച്ച് അതിൽ നൂലിൽ കെട്ടിയ ഒരു തട്ട് കപ്പിയിലൂടെ തൂക്കിയിടുക. ഒരേ വലുപ്പമുള്ള ഇരുമ്പാണികൾ ഓരോന്നായി തട്ടിലേക്കിടുക. എത്ര ആണികൾ ഇട്ടപ്പോഴാണ് മരക്കട്ട ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നത് എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക.

ഇനി മരക്കട്ടയ്ക്കും പ്രതലത്തിനുമിടയിൽ ചലന ദിശയ്ക്ക് ലംബമായി രണ്ട് ഉരുളൻ പെൻസിലുകൾ വച്ച് പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുക.

- എത്ര ആണികൾ തട്ടിൽ ഇട്ടപ്പോഴാണ് മരക്കട്ട ചലിക്കാൻ തുടങ്ങിയത്?
- നിങ്ങൾ ചെയ്ത പ്രവർത്തനത്തിൽ മരക്കട്ടയെ ചലിപ്പിക്കാൻ കുറഞ്ഞ ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെട്ടത് എപ്പോഴാണ്?
- മരക്കട്ട നിരക്കി നീക്കിയപ്പോഴാണോ പെൻസിലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഉരുട്ടി നീക്കിയപ്പോഴാണോ കൂടുതൽ ബലം പ്രയോഗിക്കേണ്ടിവന്നത്?
- എങ്കിൽ കുറഞ്ഞ എതിർബലം അനുഭവപ്പെട്ടത് ഏതു സന്ദർഭത്തിലാണ്?

IT@ School Edubuntu വിൽ school resources ലുള്ള ഘർഷണം ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെ എന്ന ഭാഗം കാണുക.

ഒരു വസ്തു മറ്റൊരു വസ്തുവിനു മുകളിലൂടെ ഉരുട്ടിനീക്കുമ്പോൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഘർഷണബലമാണ് ഉരുളൽ ഘർഷണം (Rolling Friction). ഒരു വസ്തു മറ്റൊരു വസ്തുവിന് മുകളിലൂടെ നിരക്കി നീക്കുമ്പോൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഘർഷണബലമാണ് നിരങ്ങൽ ഘർഷണം (Sliding Friction).

ഉരുളൽ ഘർഷണം നിരങ്ങൽ ഘർഷണത്തേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

വാഹനങ്ങൾക്ക് ചക്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചത് ഘർഷണം കുറയ്ക്കാനാണ്. ഉരുളൽ മുഖേന ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്ര പുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

നിത്യജീവിതത്തിൽ ഘർഷണം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന നിരവധി സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഘർഷണംകൊണ്ട് ചില ദോഷങ്ങളുമുണ്ട്. ഘർഷണം ഗുണകരമാകുന്നതും ഗുണകരമല്ലാത്തതുമായ ചില സന്ദർഭങ്ങൾ തന്നിരിക്കുന്നു. അവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

- തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി തീപ്പെട്ടിയിൽ ഉരയ്ക്കുന്നു.
- യന്ത്രങ്ങളുടെ തേയ്മാനം.
- വസ്തുക്കളെ പിടിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- തറയിലൂടെ നടക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകളിൽ ചാലുകൾ ഇടുന്നു.
- ടയർ തേഞ്ഞ് തീരുന്നു.
- ഇന്ധനനഷ്ടം.

IT@School Edubuntu വിൽ school resources ലുള്ള ഘർഷണം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു എന്ന ഭാഗം കാണുക.

ഘർഷണം ഗുണകരമായ സന്ദർഭങ്ങൾ	ഘർഷണം ഗുണകരമല്ലാത്ത സന്ദർഭങ്ങൾ

പട്ടിക 10.5

കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക 10.5 വിപുലീകരിക്കൂ. ഘർഷണംകൊണ്ട് ദോഷങ്ങളും ഗുണങ്ങളും ഉണ്ടെന്നു മനസ്സിലായല്ലോ. ഘർഷണം കുറയ്ക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്? നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

ചിത്രം 10.8 (a)

ചിത്രം 10.8 (b)

ചിത്രം 10.8 (c)

എന്തിനാണ് ഇവയെല്ലാം പ്രത്യേക ആകൃതിയിൽ രൂപകല്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്? ചർച്ചചെയ്യൂ.

അവയുടെ മുന്നോട്ടുള്ള ചലനത്തിന് വായുവോ ജലമോ അവ രണ്ടുമോ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നതിനല്ലേ?

ഇത്തരത്തിൽ ഘർഷണം കുറയ്ക്കത്തക്കവിധം വസ്തുക്കളുടെ ആകൃതി രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനെ ധാരാരേഖിതമാക്കൽ (Streamlining) എന്നു പറയുന്നു.

നീഡിൽ ബെയറിങ്

ചിത്രം 10.9 (a)

കിണറ്റിൽനിന്നു വെള്ളം കോരാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന കപ്പിയിൽ എണ്ണ ഇടുന്നതും വാഹനങ്ങളുടെ ചലിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ എണ്ണയോ ഗ്രീസോ ഇടുന്നതും നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കുമല്ലോ. ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്തെന്ന് പറയാമോ?

ഘർഷണം കുറയ്ക്കാൻവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇത്തരം വസ്തുക്കളെ സ്നേഹകങ്ങൾ (Lubricants) എന്നു പറയുന്നു. ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു സ്നേഹകമാണ് ഗ്രാഫൈറ്റ്.

സ്നേഹകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മറ്റു പദാർഥങ്ങൾ പട്ടികയാക്കൂ.

- വെളിച്ചെണ്ണ
-

ബോൾ ബെയറിങ്

ചിത്രം 10.9 (b)

ചലിക്കുന്ന യന്ത്രഭാഗങ്ങളുടെ സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്ന പ്രതലങ്ങൾക്കിടയിൽ ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നതിന് ബെയറിങ്ങുകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? നിരങ്ങൽ ഘർഷണത്തേക്കാൾ കുറവാണ് ഉരുളൽ ഘർഷണം എന്ന തത്ത്വമാണ് ഇവിടെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. ഘർഷണം കുറയ്ക്കാൻ മറ്റു മാർഗങ്ങൾ ഉണ്ടോ? പ്രതലങ്ങൾ മിനുസപ്പെടുത്തിയും ഘർഷണം കുറയ്ക്കാം.

IT@ School Edubuntu വിൽ school resources ലുള്ള ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്ന രീതികൾ എന്ന ഭാഗം കാണുക.

ഇതുവരെ നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയതിൽനിന്നു ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നതിനായി സ്വീകരിച്ച മാർഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

- സ്നേഹകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.
-

നിത്യജീവിതത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന മറ്റ് ഏതെങ്കിലും ബലങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് പരിചയമുണ്ടോ?

വ്യാപകമർദവും മർദവും (Thrust and Pressure)

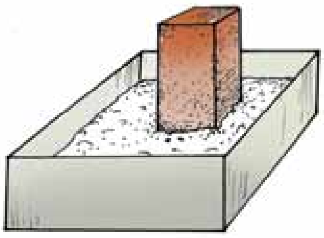
സംഭാഷണം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. ഇതിന്റെ പൊരുൾ എന്താണെന്ന് നോക്കാം.

തന്നിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കൂ.

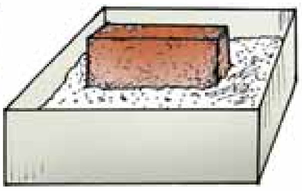
ഒരു ട്രേയിൽ കുമ്മായപ്പൊടി എടുക്കുക. അതിൽ ഭാരം കണക്കാക്കിയ ഒരു ഇഷ്ടിക ചിത്രം 10.10 (a) ൽ കാണുന്നതുപോലെ വയ്ക്കുക.

ഭാരം

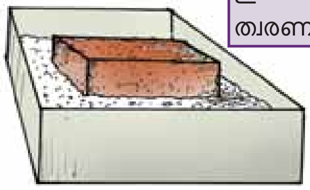
ഒരു വസ്തുവിൽ ഭൂമി പ്രയോഗിക്കുന്ന ആകർഷണബലമാണ് അതിന്റെ ഭാരം.
m കിലോഗ്രാം മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം, $F = mg$
ഇവിടെ g = ഗുരുത്വാകർഷണ ത്വരണം = $9.8\ m/s^2$



ചിത്രം 10.10 (a)



ചിത്രം 10.10 (b)



ചിത്രം 10.10 (c)

നിരീക്ഷണഫലം പട്ടിക 10.6 ൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ. തുടർന്ന് മറ്റു ചിത്രങ്ങളിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഇഷ്ടികവച്ച് നിരീക്ഷണഫലം എഴുതി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

ഇഷ്ടിക കുമ്മായപ്പൊടിയിൽ വച്ച രീതി	കുമ്മായപ്പൊടിയിലുണ്ടായ ആഴം	ഇഷ്ടികയുടെ ഭാരം അഥവാ ലംബമായി അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം F	കുമ്മായപ്പൊടിയുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വന്ന ഇഷ്ടികയുടെ പരപ്പളവ് A	യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ ലംബമായി ഇഷ്ടിക പ്രയോഗിച്ച ബലം $P = \frac{F}{A}$
കുത്തനെ				
വിലങ്ങനെ				
പരപ്പളവ് കൂടിയ വശം അടിയിലായി				

പട്ടിക 10.6

ബ്ലെയ്സ് പാസ്കൽ

1623 ജൂൺ 19 ന് ഫ്രാൻസിൽ ജനിച്ചു. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലും ഊർജതന്ത്രത്തിലും നിരവധി സംഭാവനകൾ നൽകി. മർദത്തെ സംബന്ധിച്ച് ഇദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയ നിയമം പാസ്കൽ നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. മർദത്തിന്റെ യൂണിറ്റായ പാസ്കൽ എന്നത് ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ ബഹുമാനാർഥമാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്. 1662 ആഗസ്ത് 19ന് പാസ്കൽ അന്തരിച്ചു.

- കുമ്മായപ്പൊടിയിൽ ഇഷ്ടിക ഏതു രീതിയിൽ വച്ചാലും ഇഷ്ടിക പ്രയോഗിക്കുന്ന ആകെ ബലം എത്രയായിരിക്കും?
- യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ ഇഷ്ടിക പ്രയോഗിച്ച ബലത്തിന്റെ അളവ് എപ്പോഴും ഒരുപോലെയാണോ?

നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിൽനിന്ന് ഒരു പ്രതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ആകെ ബലവും അതിൽ യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ആകെ ബലവും വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് മനസ്സിലായില്ലേ.

ഒരു പ്രതലത്തിൽ ലംബമായി അനുഭവപ്പെടുന്ന ആകെ ബലത്തെ വ്യാപകമർദം എന്നും യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന വ്യാപകമർദത്തെ മർദം എന്നും പറയുന്നു.

$$\text{മർദം} = \frac{\text{വ്യാപകമർദം}}{\text{പരപ്പളവ്}}$$

ഈ വാക്യത്തിൽനിന്നു മർദത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് N/m^2 എന്നു ലഭിക്കുമല്ലോ. ഇത് പാസ്കൽ (pascal) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

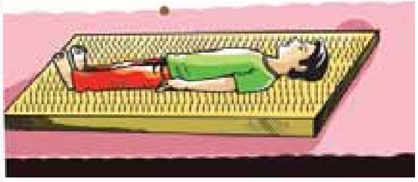
നിങ്ങൾ ചെയ്ത പരീക്ഷണത്തിലെ എല്ലാ സന്ദർഭങ്ങളിലും ഇഷ്ടിക പ്രയോഗിച്ച ആകെ ബലത്തിന് വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

ഇഷ്ടികയുടെ പരപ്പളവ് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സമ്പർക്കപ്രതലം ഏതാണ്?

ഇഷ്ടിക ഏതു രീതിയിൽ വച്ചപ്പോഴാണ് കുമ്മായപ്പൊടിയിൽ കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ കുഴിയുണ്ടായത്?

പരപ്പളവ് ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ള സമ്പർക്കപ്രതലം കുമ്മായപ്പൊടിയിൽ വച്ചപ്പോൾ ഉണ്ടായ കുഴിയുടെ ആഴം മറ്റു പ്രതലങ്ങൾ വച്ചപ്പോഴുണ്ടായ കുഴികളെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതലോ കുറവോ?

നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ കൂട്ടുകാരുമായി ചർച്ചചെയ്ത് ഒരു വസ്തുവിന്റെ പരപ്പളവും മർദവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്ര പുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.


ചിത്രം 10.11

പട്ടിക 10.6 ൽ നിന്നു സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ പരപ്പളവനുസരിച്ച് മർദത്തിൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു ബോധ്യമായല്ലോ.

ഒരു നിശ്ചിതബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കൂടുമ്പോൾ മർദം കുറയുന്നു. പരപ്പളവ് കുറയുമ്പോൾ മർദം കൂടുന്നു.

ആണിക്കിടക്കയിൽ കിടക്കാമെന്ന് പറഞ്ഞതിന്റെ പൊരുൾ ഇപ്പോൾ മനസ്സിലായില്ലേ.

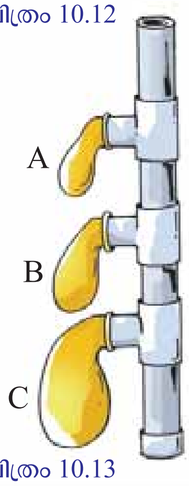
പ്രതലത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കൂട്ടിയോ കുറച്ചോ മർദത്തിൽ വ്യത്യാസം വരുത്തുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങൾ തന്നിരിക്കുന്നു. ഇവ എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു എന്നു വിശദമാക്കുക.

ചിത്രം 10.12

- കത്തിയുടെ വായ്ത്തല കനം കുറച്ച് നിർമിക്കുന്നു.
- കെട്ടിടങ്ങളുടെ അടിത്തറ വീതികൂട്ടി നിർമിക്കുന്നു.
- യുദ്ധടാങ്കുകളുടെയും അതുപോലുള്ള മറ്റു വാഹനങ്ങളുടെയും ചക്രങ്ങൾ വീതി കൂടിയ ചങ്ങലകൾകൊണ്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
- തുന്നൽസൂചിയുടെ അഗ്രം കൂർത്തതായി നിർമിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഖരവസ്തുക്കൾ മാത്രമാണോ മർദം പ്രയോഗിക്കുന്നത്? നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

ദ്രാവകമർദം (Liquid Pressure)



ചിത്രം 10.13

ചിത്രം 10.13 ൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരേ പോലുള്ള A, B, C എന്നീ ബലൂണുകൾ ഒരു പി.വി.സി. പൈപ്പിൽ ഉറപ്പിക്കുക. പൈപ്പിൽ ജലം നിറച്ച് ബലൂണുകളുടെ വികാസം നിരീക്ഷിക്കൂ.

- ഏതു ബലൂണാണ് കൂടുതൽ വികസിച്ചത്?
- എന്തായിരിക്കും കാരണം?
- കുഴലിലെ ദ്രാവകനിരപ്പിൽ നിന്നുള്ള ആഴവുമായി ബലൂണിന്റെ വികാസത്തെ എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെടുത്താം?

ദ്രാവകങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദം അതിന് മുകളിലുള്ള ദ്രാവകയൂപത്തിന്റെ ഉയരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. കുഴലിനകത്ത് കൂടുതൽ ജലം ഒഴിച്ച് ജലനിരപ്പ് ഉയർത്തുക. ബലൂണുകൾക്ക് കൂടുതൽ വികാസം സംഭവിക്കാനുള്ള കാരണം എന്താണെന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ?

ദ്രാവകയൂപത്തിന്റെ ഉയരം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് അത് പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദവും കൂടുന്നു.

ഒരു ദ്രാവകം യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന വ്യാപകമർദത്തെ ദ്രാവകമർദം എന്നു പറയുന്നു.

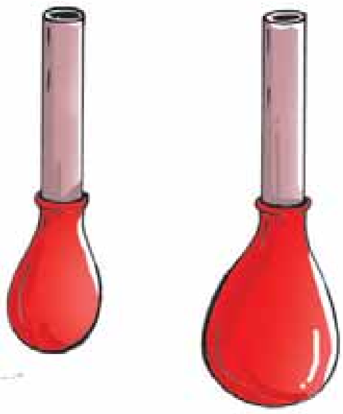
ദ്രാവകങ്ങൾ അത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ എല്ലാവശങ്ങളിലേക്കും ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

ദ്രാവകയൂപത്തിന്റെ ഉയരം അത് പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദത്തെ സ്വാധീനിച്ചെന്ന് കണ്ടല്ലോ. ഒരു പരീക്ഷണംകൂടി ചെയ്തുനോക്കൂ.

സമാനമായ രണ്ട് പി.വി.സി. പൈപ്പുകളെടുത്ത് അടിവശത്ത് ഒരേപോലുള്ള ബലൂണുകൾ ചിത്രം 10.14 ൽ കാണുന്നതുപോലെ നന്നായി ഉറപ്പിക്കുക.

പി.വി.സി. പൈപ്പുകളിൽ ഒന്നിൽ മണ്ണെണ്ണയും അടുത്തതിൽ ജലവും ഒരേ അളവിൽ നിറയ്ക്കൂ.

- എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?
- ബലൂണിന്റെ വികാസം വ്യത്യാസപ്പെട്ടത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? ചർച്ചചെയ്യൂ.



ചിത്രം 10.14

ഇതുവരെ ചെയ്ത പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നു ദ്രാവകമർദത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണെന്ന് നമുക്ക് ലിസ്റ്റു ചെയ്യാം.

- ദ്രാവകയൂപത്തിന്റെ ഉയരം (h)
- ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത (d)

മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിലുള്ള ദ്രാവകയൂപത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് ആനുപാതികമാണ് ദ്രാവകമർദം.

ദ്രാവകയൂപത്തിന്റെ ഉയരം (h) ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത (d) ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം (g) ആയാൽ ദ്രാവകമർദം $P = h\,d\,g$ ആയിരിക്കും.

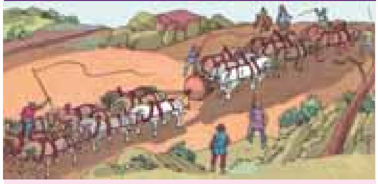
ദ്രാവകങ്ങളെപ്പോലെ വാതകങ്ങൾക്കും മർദം പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുമോ? പരിശോധിക്കാം.

അന്തരീക്ഷമർദം (Atmospheric Pressure)

ഉയരമുള്ള ഒരു കുപ്പിയിൽ അൽപ്പം കടലാസ് കത്തിച്ചിടുക. കടലാസ് കത്തിത്തീരാറാകുമ്പോൾ നന്നായി പഴുത്ത ഒരു പഴം അൽപ്പം തൊലി നീക്കി കുപ്പിയുടെ വായ്ഭാഗത്തു വയ്ക്കുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? എന്തായിരിക്കും കാരണം?

ചിത്രം 10.15

ഒരു വടംവലിയുടെ കഥ



അന്തരീക്ഷമർദത്തിന്റെ അസ്തിത്വം തെളിയിച്ചത് മഗ്ഡിബെർഗിലെ ഓട്ടോവാൻ ഗെറിക്ക് ആണ്. ചെമ്പുകൊണ്ടുള്ള രണ്ട് അർധഗോളങ്ങളെ അദ്ദേഹം ഒരു വലയംകൊണ്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചു. തുടർന്ന് അതിനകത്തെ വായു നീക്കം ചെയ്തു. ഗോളത്തിന്റെ ഇരുവശത്തും എട്ടു കുതിരകളെ വീതം ബന്ധിപ്പിച്ച് വലിച്ചിട്ടും അർധഗോളങ്ങളെ വേർപെടുത്താൻ കഴിഞ്ഞില്ല. അർധഗോളങ്ങളുടെ ഉൾഭാഗം ശൂന്യമായതുകൊണ്ട് അകത്തെ മർദം കുറവും പുറത്തെ അന്തരീക്ഷമർദം കൂടുതലുമായതാണ് ഇതിനു കാരണം.

- കടലാസ് കത്തുമ്പോൾ അകത്തെ വായുവിന്റെ മർദത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?
- കുപ്പിക്കകത്തെ വായുവിന്റെ മർദം കൂടുമ്പോഴും അതു വികസിക്കുമ്പോഴും വായു പുറന്തള്ളപ്പെടുമോ?
- കുപ്പിയുടെ വായ്ഭാഗം പഴം കൊണ്ട് അടച്ചതിനുശേഷം കുപ്പിക്കുള്ളിലെ വായുമർദം എങ്ങനെയായിരിക്കും? അന്തരീക്ഷമർദവുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ഉത്തരം കണ്ടെത്തൂ.
- കുപ്പി തണുക്കുമ്പോഴോ?

കുപ്പിക്കകത്തെ വായുമർദത്തേക്കാൾ പുറത്തെ അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ മർദം കൂടുതലായതുകൊണ്ടാണ് പഴം കുപ്പിക്കകത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നത്.

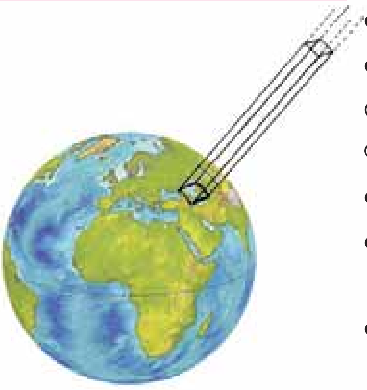
ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്ന് അന്തരീക്ഷവായുവിന് മർദം പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

ഭൂമിക്കു ചുറ്റും വായുവിന്റെ ഒരാവരണമുണ്ട്. ഇതാണ് ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം. അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ സാന്ദ്രത ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിനടുത്ത് കൂടുതലും മുകളിലേക്കു പോകുന്തോറും കുറവും ആയിരിക്കും. അതിനാൽ മുകളിലേക്കു പോകുന്തോറും അന്തരീക്ഷമർദം കുറയും.

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന വായുയൂപത്തിന്റെ ഭാരമാണ് അന്തരീക്ഷമർദം.

നിത്യജീവിതത്തിൽ അന്തരീക്ഷമർദം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ പട്ടികയാക്കുക.

- സ്ട്രോ ഉപയോഗിച്ച് ജ്യൂസ് കുടിക്കുന്നു.
-



ചിത്രം 10.16

അന്തരീക്ഷമർദവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില പ്രസ്താവനകൾ തന്നിരിക്കുന്നു. ചർച്ചചെയ്ത് കാരണങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

- ബഹിരാകാശയാത്രികർ പ്രത്യേകതരം വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കുന്നു.
- പർവതാരോഹകർക്ക് ഉയരങ്ങളിലേക്കു പോകുന്തോറും മൂക്കിലൂടെ രക്തസ്രാവം ഉണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത ഉണ്ട്.
- റബ്ബർ സക്കറുകൾ മിനുസമുള്ള പ്രതലങ്ങളിൽ പതിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

അന്തരീക്ഷമർദം അളക്കാം

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ സമുദ്രനിരപ്പിൽ യൂണിറ്റ് പരപ്പളവുള്ള വായുയൂപത്തിന്റെ ഭാരത്തെ ഒരു അന്തരീക്ഷമർദമായി കണക്കാക്കുന്നു. ഇത് 0.76 m ഉയരവും യൂണിറ്റ് പരപ്പളവുമുള്ള ($1m^2$) രസയൂപത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. ഇതാണ് പ്രമാണ അന്തരീക്ഷമർദം. (Standard Atmospheric Pressure).

അന്തരീക്ഷമർദത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് ബാർ (bar) ആകുന്നു.

അന്തരീക്ഷമർദം അളക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ബാരോമീറ്റർ.

ബാരോമീറ്റർ
ചിത്രം 10.17

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ബലം എന്താണെന്നും ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള ഫലങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്നും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വ്യത്യസ്തതരം ബലങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്നു തിരിച്ചറിയാനും അവയെ സമ്പർക്കബലം, സമ്പർക്കരഹിതബലം എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- ഘർഷണം വിശദീകരിക്കാനും ഘർഷണം കൊണ്ടുള്ള ഗുണദോഷങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാനും നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.
- വ്യാപകമർദം, മർദം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പരപ്പളവും മർദവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ആവശ്യമായ സന്ദർഭങ്ങളിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- ദ്രാവകമർദം വിശദീകരിക്കാനും ദ്രാവകമർദവും ഉയരവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും കഴിയുന്നു.
- അന്തരീക്ഷമർദം എന്തെന്ന് വിശദീകരിക്കാനും നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

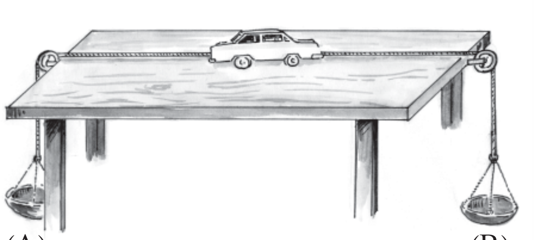
1. താഴെ പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളെ സമ്പർക്കബലം എന്നും സമ്പർക്കരഹിത ബലം എന്നും തരംതിരിക്കുക.
   a. സൈക്കിൾ ബ്രേക്ക് ചെയ്യുന്നു.
   b. മാവിൽനിന്നു ഞെട്ടറ്റ മാങ്ങ വീഴുന്നു.
   c. ഭൂമി സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നു.
   d. തറയിലൂടെ ഉരുളുന്ന പന്തിന്റെ വേഗം കുറയുന്നു.
2. കാരണം പറയുക.
   a. നമുക്ക് തറയിലൂടെ തെന്നിവീഴാതെ നടക്കാൻ കഴിയുന്നു.
   b. മൂർച്ചയുള്ള കത്തി ഉപയോഗിച്ച് എളുപ്പം പച്ചക്കറി മുറിക്കാം.
   c. ചരക്കുവാഹനങ്ങൾക്ക് ടയറുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലായിരിക്കും.
   d. ചലിക്കുന്ന യന്ത്രഭാഗങ്ങൾക്കു തേയ്മാനമുണ്ടാകുന്നു.
3. ചേരുംപടി ചേർക്കുക.

A	B	C
അന്തരീക്ഷമർദം	പാസ്കൽ	വെളിച്ചെണ്ണ
സ്നേഹകം	ആകർഷണം	ബാരോമീറ്റർ
തേങ്ങ താഴേക്ക് വീഴുന്നു.	ബാർ	തെർമോമീറ്റർ
കാന്തം	ഘർഷണം	സമ്പർക്കരഹിതം
	ഗുരുത്വാകർഷണം	വികർഷണം

4. ഒരു കുപ്പിയിൽ നിറച്ചിരിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ അടിയിൽനിന്നു കുമിളകൾ പൊങ്ങിവരുന്നത് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ശരിയായ ചിത്രമേത്? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ന്യായീകരിക്കുക.

(a) (b) (c) (d)

5. മിനുസമായ മേശപ്പുറത്ത് ഏകദേശം 50 g മാസുള്ള ഒരു ടോയ്കാർ വച്ച് അതിൽനിന്നു നൂലുകൾ കപ്പി വഴി രണ്ട് പാനുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

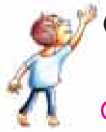


(A) (B)

(a) രണ്ട് പാനുകളിലും 100 g ഭാരം വീതം ഇട്ടാൽ എന്ത് നിരീക്ഷിക്കും?

(b) പാൻ A യിൽ 100 g ഭാരവും പാൻ B യിൽ 200 g ഭാരവും ഇട്ടാൽ എന്ത് നിരീക്ഷിക്കും?

(c) ഉത്തരങ്ങൾ സാധൂകരിക്കുക.



തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. പരപ്പളവ് കൂടുമ്പോൾ മർദം കുറയുന്നു എന്ന തത്ത്വം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയ സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.
2. നിത്യജീവിതത്തിൽ ഘർഷണംകൊണ്ടുള്ള ദോഷങ്ങൾ കണ്ടെത്തി അവയ്ക്ക് പരിഹാരം നിർദേശിക്കുക.
3. വിവിധ പ്രതലങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കുന്ന ഘർഷണബലം വ്യത്യസ്തമാണെന്നു തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണം ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടത്തി നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുക.

അധ്യായം

11

കാന്തികത

"ഈ ട്രെയിനിന് ചക്രങ്ങളില്ലല്ലോ. പിന്നെ എങ്ങനെയാണിത് ഓടുന്നത്? അദ്ഭുതം തന്നെ അല്ലേ!" ടെലിവിഷനിൽ മാഗ്‌ലെവ് ട്രെയിൻ ചീറിപ്പായുന്ന ദൃശ്യം കണ്ട അനുജത്തി ചോദിച്ചു.

ഈ ട്രെയിൻ എങ്ങനെയാണ് ഓടുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

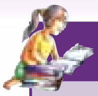
കാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ധാരാളം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾ ചെയ്തിട്ടുണ്ടാവും. അവയിൽ ചിലത് എഴുതിനോക്കൂ.

- മണലിൽനിന്ന് ഇരുമ്പുപൊടി വേർതിരിക്കൽ.
-

കാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇത്തരത്തിൽ കാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ പട്ടികയാക്കൂ.

- ടോയ്കാർ
-

പ്രകൃതിയിൽനിന്ന് കാന്തശക്തിയുള്ള വസ്തുക്കൾ ലഭ്യമാണോ?



ലോഡ് സ്റ്റോൺ

പദാർഥങ്ങളുടെ കാന്തികഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ച് പുരാതനകാലം മുതലേ അറിയാമായിരുന്നു. 800 BC യിൽ മഗ്നീഷ്യ എന്ന സ്ഥലത്തു കണ്ടെത്തിയ ഒരു ധാതുവിന് അദ്ഭുതകരമായ സ്വഭാവം ഉള്ളതായി മനസ്സിലാക്കി. ഇരുമ്പുകഷണങ്ങളെ ആകർഷിക്കാൻ അവയ്ക്ക് കഴിഞ്ഞിരുന്നു. ഈ സ്വഭാവം പരിഗണിച്ച് ഈ ധാതുവിന് മാഗ്നറ്റൈറ്റ് എന്നു നാമം കൊടുത്തു. ഇവയുടെ കഷണങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായി തൂക്കിയിട്ടാൽ അവ ഒരു പ്രത്യേക ദിശ സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്നും മനസ്സിലാക്കി. ഈ ഗുണവിശേഷം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ അവ ലീഡിങ് സ്റ്റോൺ (ലോഡ്സ്റ്റോൺ) എന്നു പറയപ്പെട്ടു. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രകൃതിയിലെ കാന്തങ്ങളാണ് സ്വാഭാവികകാന്തങ്ങൾ.

സ്വാഭാവികകാന്തങ്ങളും കൃത്രിമകാന്തങ്ങളും (Natural Magnets and Artificial Magnets)

പ്രകൃതിയിൽനിന്ന് നേരിട്ട് ലഭ്യമാകുന്ന കാന്തങ്ങളാണ് സ്വാഭാവികകാന്തങ്ങൾ.

ഇന്നിപ്പോൾ സർവസാധാരണമായി കൃത്രിമകാന്തങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. അൽനിക്കോ പോലുള്ള ലോഹസങ്കരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണവ നിർമിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ആകൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ചില കാന്തങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. (പട്ടിക 11.1)

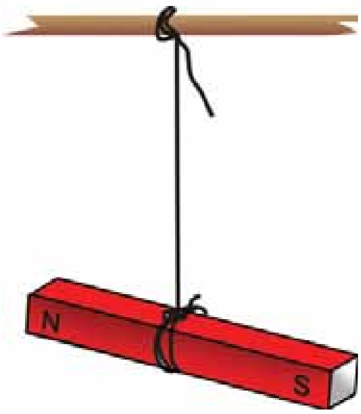
പട്ടികയിൽ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്ന കൃത്രിമകാന്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് എഴുതിനോക്കൂ.

കാന്തത്തിന്റെ ആകൃതി	കാന്തത്തിന്റെ പേര്
	കാന്തസൂചി

പട്ടിക 11.1

കാന്തങ്ങളുടെ പൊതുസവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമാണെന്നു നോക്കാം.

ചിത്രം 11.1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ബാർകാന്തം സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കത്തക്കവിധം നൂലിൽ തൂക്കിയിടൂ.



ചിത്രം 11.1

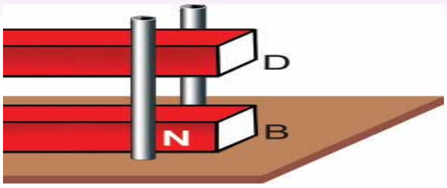
കാന്തം നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ആകുമ്പോൾ അതിന്റെ N എന്നെഴുതിയ അഗ്രം ഭൂമിയുടെ ഏതു ദിക്കിന് നേരെയാണ് നിൽക്കുന്നത്?

കാന്തത്തിന്റെ S എന്നെഴുതിയ അഗ്രമോ?

സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ ഒരു കാന്തത്തെ ക്രമീകരിച്ചാൽ (നൂലിൽ തൂക്കിയിട്ടാലും മതി) അത് എപ്പോഴും ഭൂമിയുടെ തെക്കുവടക്ക് ദിശയിൽ നിൽക്കുന്നു. കാന്തം ദിശാസൂചകസ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കുന്ന ബാർകാന്തം എപ്പോഴും തെക്കുവടക്ക് ദിശയിൽ നിൽക്കുന്നത്. ഭൂമിയുടെ വടക്കു ദിശയിലേക്ക് തിരിഞ്ഞു നിൽക്കുന്ന അഗ്രം കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവവും (N) രണ്ടാമത്തെ അഗ്രം ദക്ഷിണധ്രുവവുമാണ് (S).

മുൻ പരീക്ഷണത്തിലെ കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന് സമീപം മറ്റൊരു കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം കൊണ്ടുവരൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? ഇനി അതേ അഗ്രത്തിൽ ദക്ഷിണധ്രുവം കൊണ്ടുവന്നാലോ? നിരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

കാന്തത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം സജാതീയധ്രുവങ്ങൾ വികർഷിക്കുകയും വിജാതീയധ്രുവങ്ങൾ ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 11.2

ചിത്രം 11.2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ശക്തിയേറിയ രണ്ട് ബാർകാന്തങ്ങളെ തെർമോകോൾ കഷണത്തിൽ ഉറപ്പിച്ച റീഫില്ലറുകൾക്കിടയിൽ വയ്ക്കുക.

എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കാം രണ്ടാമത്തെ ബാർകാന്തം വായുവിൽ ഉയർന്നു നിൽക്കുന്നത്?

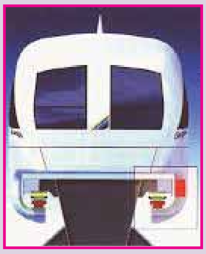
വായുവിൽ ഉയർന്നു നിൽക്കുന്ന ബാർകാന്തത്തിന്റെ C, D എന്നീ അഗ്രങ്ങൾ ഏതേതു ധ്രുവങ്ങൾ ആയിരിക്കും? കുറിക്കൂ. ഇവയിൽ മുകളിലത്തെ കാന്തത്തെ താഴത്തെ കാന്തവുമായി ഉരസൽ കൂടാതെ മുന്നോട്ടു ചലിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കില്ലേ?

മുകളിലിരിക്കുന്ന ബാർകാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനടുത്തായി മറ്റൊരു കാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവം കൊണ്ടുവരുകയാണെങ്കിൽ എന്തു നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയുന്നു? ഉത്തരധ്രുവമാണ് കൊണ്ടുവരുന്നതെങ്കിലോ? എന്തായിരിക്കും ഫലം? ഈ രണ്ടു സന്ദർഭങ്ങളിലും മുകളിലിരിക്കുന്ന കാന്തം ചലിക്കുമ്പോൾ ഘർഷണബലം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

ചക്രങ്ങളില്ലാതെ, ഘർഷണം ഇല്ലാതെ മാഗ്‌ലെവ് ട്രെയിനുകൾ ചലിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിശദീകരിക്കാമല്ലോ.

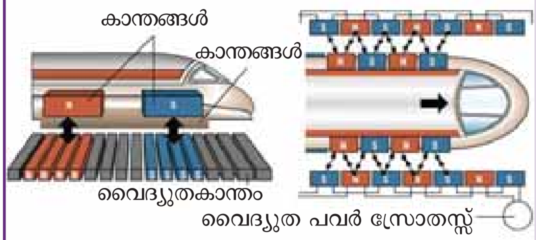
മാഗ്‌ലെവ് ട്രെയിനുകൾ

റെയിൽപ്പാളങ്ങളിലൂടെ പാഞ്ഞുപോകുന്ന തീവണ്ടികൾ കണ്ടു നിൽക്കാൻ നമുക്കു കൗതുകമുണ്ടാവും. പാളങ്ങളിലൂടെ അതിവേഗം ഉരുണ്ടുപോകുന്ന ലോഹചക്രങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദം ചിലപ്പോൾ അരോചകമായി തോന്നും. ചക്രങ്ങളില്ലാതെ തന്നെ പാളത്തിനുമുകളിലൂടെ പാഞ്ഞുപോകുന്ന ട്രെയിനുകളാണ് മാഗ്‌ലെവ് ട്രെയിനുകൾ (Maglev Trains) അഥവാ മാഗ്നറ്റിക് ലെവിറ്റേഷൻ ട്രെയിനുകൾ (Magnetic Levitation Trains).



ട്രെയിനിന്റെ അടിവശത്തുള്ള വൈദ്യുതകാന്തങ്ങളുടെ കാന്തികപ്രഭാവവും പാളങ്ങളിലെ ക്രമീകരണങ്ങൾ മൂലം ഉണ്ടാവുന്ന കാന്തികപ്രഭാവവും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം ട്രെയിൻ പാളങ്ങളിൽ തൊടാതെ അവയിൽനിന്ന് അൽപ്പം ഉയർന്നുനിൽക്കുകയും കാന്തശക്തിയാൽത്തന്നെ അതിവേഗം മുന്നോട്ടുകുതിച്ചു പായുകയും ചെയ്യുന്ന സംവിധാനമാണ് ഇതിലുള്ളത്.

പാളങ്ങളും ട്രെയിനും തമ്മിൽ തൊടാതെതന്നെ ചലനം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ ഘർഷണം മൂലമുള്ള ഊർജനഷ്ടവും ശബ്ദമലിനീകരണവും ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കാൻ ഈ സംവിധാനത്തിനു കഴിയുന്നു. അധികം തേയ്മാനംകൂടാതെ ആയാസരഹിതമായും നിശ്ശബ്ദമായും വേഗത്തിലും സഞ്ചരിക്കുന്ന വാഹനങ്ങളാണിവ.



കാന്തിക കോംപസ് (Magnetic Compass)

കാന്തത്തിന്റെ ദിശാസൂചകസ്വഭാവം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയ ഏതെങ്കിലും ഉപകരണങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണോ?

ചിത്രം 11.3 ൽ കാണുന്ന ഉപകരണം എന്തിനു വേണ്ടിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

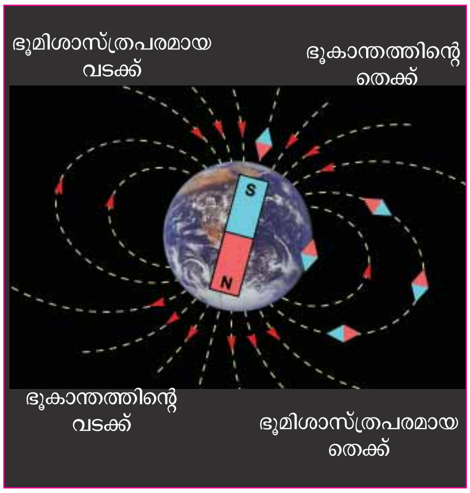
ചിത്രം 11.3

അലുമിനിയത്തിന്റെയോ പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെയോ കെയ്സിനകത്തു സ്വത ന്ത്രമായി തിരിയാൻ കഴിയുന്ന വിധം ക്രമീകരിച്ച കാന്തസൂചിയാണ് കോംപസ്. നിരപ്പായ പ്രതലത്തിൽ വച്ചാൽ അതിലെ കാന്തസൂചി വേഗത്തിൽ നിശ്ചലമാവുകയും തെക്കുവടക്ക് ദിശയിൽ നിലകൊ ള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ ദിക്കുകളറിയാൻ ഈ ഉപകരണം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

മുൻകാലങ്ങളിൽ കപ്പൽയാത്രക്കാരും മരുഭൂമിയിലെ യാത്രാസംഘ ങ്ങളും കൃത്യമായ ലക്ഷ്യത്തിലെത്താൻ സ്വീകരിച്ചിരുന്ന മാർഗം ഏതാ ണെന്ന് പാഠഭാഗത്തെ ആസ്പദമാക്കി എഴുതൂ.

ചരടിൽ കെട്ടിത്തൂക്കിയ ഒരു ബാർകാന്തം തെക്കുവടക്കായി നിൽക്കും എന്നു കണ്ടെത്തിയല്ലോ. എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും ഇതിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ മറ്റു ദിക്കുകളുടെ നേരെ വരാത്തത്?

ഭൂമി ഒരു കാന്തം (Earth as a Magnet)



ചിത്രം 11.4

ഭൂമി ഒരു വലിയ കാന്തത്തെപ്പോലെ വർത്തിക്കുന്നു. ഇത് ആദ്യം മനസ്സിലാക്കിയത് വില്യം ഗിൽബർട്ട് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാ ണ്. ഭൂമിക്ക് ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ തെക്കും വടക്കും ഉള്ളതു പോലെ ഭൂമിയെ ഒരു കാന്തമായി പരിഗണിക്കുമ്പോൾ അതിനും തെക്കും വടക്കും ധ്രുവതകളുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി.

- നൂലിൽ തൂക്കിയിട്ട ബാർകാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം ചൂണ്ടു ന്നത് ഭൂകാന്തത്തിന്റെ ഏതു ധ്രുവത്തിലേക്കായിരിക്കും?
- ബാർകാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവമോ?

ഭൂകാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവം ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ ഉത്തര ധ്രുവത്തിനടുത്തും (Geographical North) ഭൂകാന്തത്തിന്റെ ഉത്ത രധ്രുവം ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ ദക്ഷിണധ്രുവ (Geographical South) ത്തിനടുത്തുമാണ് (ചിത്രം 11.4).

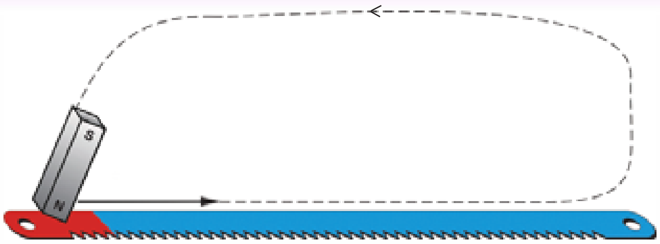
IT@ School Edubuntu വിൽ PhET ലെ Magnet and Compass എന്ന ഭാഗം കാണുക.

നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയ ആശയങ്ങളിൽനിന്ന് നൂലിൽ കെട്ടിത്തൂക്കിയ ഒരു ബാർകാന്തം തെക്കുവടക്ക് ദിശയിൽ നിൽക്കുന്നത് എന്തുകൊ ണ്ടാണെന്ന് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ. ഇത് കാന്തത്തിന്റെ ഒരു സവിശേഷതയല്ലേ? കാന്തത്തിന്റെ മറ്റു സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാ മെന്നു നോക്കാം.

നമുക്ക് ഒരു ഹാക്സോബ്ലേഡ് കാന്തവൽക്കരിക്കാം.

കാന്തവൽക്കരണം എങ്ങനെ?

A B എന്ന ഹാക്സോബ്ലേഡ് മേശപ്പുറത്തു വയ്ക്കുക. NS എന്ന ബാർകാന്തം എടുത്ത് അതിന്റെ N ധ്രുവം ബ്ലേഡിന്റെ A എന്ന അഗ്രത്ത് നിന്ന് ചിത്രം 11.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ദിശയിൽ ഉരസുക. അഗ്രങ്ങൾ മാറിപ്പോകാതെ പലതവണ ഇത് ആവർത്തിക്കുക. ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ഉരസിയാൽ A എന്ന അഗ്രം ഉത്തരധ്രുവവും B എന്ന അഗ്രം ദക്ഷിണധ്രുവവും ആയുള്ള ഒരു കാന്തമായി ഹാക്സോബ്ലേഡ് മാറുന്നു.

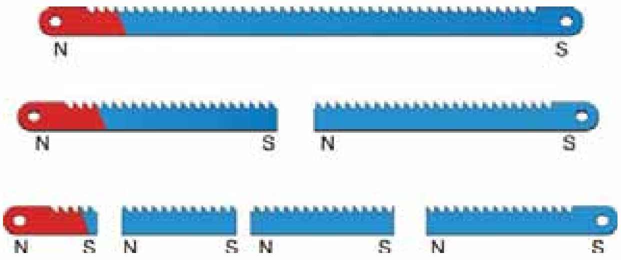


ചിത്രം 11.5

കാന്തവൽക്കരിച്ച ഹാക്സോബ്ലേഡിന്റെ A എന്ന അഗ്രം (ഉത്തരധ്രുവം) ഒരു കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനടുത്തായി കൊണ്ടുവരൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? ഈ ഹാക്സോബ്ലേഡിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിന് അടുത്തു നിന്ന് അൽപ്പഭാഗം ശ്രദ്ധയോടെ ഒടിച്ചുകളയുക. ബാക്കിവരുന്ന ഭാഗത്ത് ഉത്തരധ്രുവം ഉണ്ടാകുമോ? ഒരു കാന്തസൂചി ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കൂ. നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തൽ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.

ബ്ലേഡിന്റെ അഗ്രം വീണ്ടും വീണ്ടും ശ്രദ്ധിച്ച് ഒടിച്ചു മാറ്റി അതിനെ ദക്ഷിണധ്രുവം മാത്രമുള്ളതാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കുമോ എന്ന് ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ. എന്താണ് നിങ്ങളുടെ നിഗമനം?

ഒടിച്ചു മാറ്റിയ ഓരോ ഭാഗത്തിന്റെയും രണ്ട് അഗ്രങ്ങളും കാന്തസൂചിക്ക് സമീപം കൊണ്ടുവന്ന് പരിശോധിക്കൂ. നിങ്ങളുടെ നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.



ചിത്രം 11.6

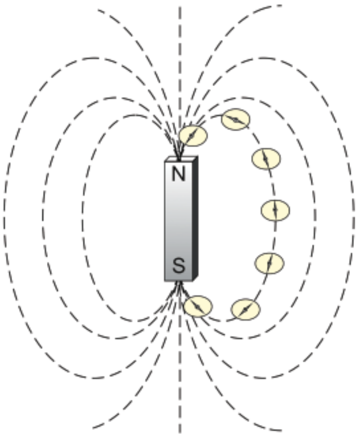
ഏതൊരു കാന്തത്തിനും അതെത്രതന്നെ ചെറുതായിരുന്നാൽ പോലും രണ്ടു ധ്രുവങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒറ്റ ധ്രുവം മാത്രമുള്ള കാന്തം ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കാൻ ഇന്നുവരെ സാധിച്ചിട്ടില്ല.

കാന്തത്തിനു സമീപം ഒരു കാന്തികവസ്തു കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ കാന്തം അതിനെ ആകർഷിക്കുമല്ലോ.

കാന്തത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള അതിന്റെ സ്വാധീനമേഖല എപ്രകാരമെന്ന് എങ്ങനെ കണ്ടെത്താം?

കാന്തികമണ്ഡലം (Magnetic Field)

ഏകദേശം 30 cm വീതം നീളവും വീതിയുമുള്ള ഒരു ഡ്രോയിങ് ഷീറ്റ് പ്രതലത്തിൽ ഉറപ്പിക്കുക. ഡ്രോയിങ് ഷീറ്റിൽ നടുഭാഗത്തായി ഒരു കാന്തസൂചി വയ്ക്കൂ. കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവവും ദക്ഷിണധ്രുവവും ഷീറ്റിൽ അടയാളപ്പെടുത്തൂ. അടയാളപ്പെടുത്തിയ ബിന്ദുക്കളി



ചിത്രം 11.7

ലൂടെ തെക്കുവടക്കു ദിശയിൽ ഒരു നേർരേഖ വരയ്ക്കൂ. ഈ രേഖ തെക്കു വടക്കു നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട് അതിന്റെ മധ്യഭാഗത്തായി ബാർകാന്തം ഉത്തരധ്രുവം വടക്കുഭാഗത്തേക്കു വരത്തക്കവിധം വയ്ക്കൂ. കാന്തത്തിന്റെ അരുകുകൾ പേപ്പറിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക. (ചിത്രം 11.7). ഒരു മാഗ്നറ്റിക് കോംപസ് ഇതിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനരികെ കൊണ്ടുവരുക.

കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം കാന്തസൂചിയുടെ ഏതഗ്രത്തെ ആകർഷിക്കും? എഴുതൂ.

കോംപസ് സൂചിയുടെ സ്വതന്ത്രമായി നിൽക്കുന്ന ഉത്തരധ്രുവത്തിന് അരികെ പേപ്പറിൽ അടയാളമിടുക. തുടർന്ന് കോംപസിന്റെ മധ്യഭാഗം ഈ അടയാളത്തിനുമുകളിൽ വരുന്ന വിധത്തിൽ മാറ്റിവയ്ക്കുക. സൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനടുത്ത് അടയാളമിട്ട് ഈ പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുക. പേപ്പറിൽ ധാരാളം അടയാളങ്ങൾ ലഭിച്ചല്ലോ. ഇവ യോജിപ്പിച്ച് രേഖവരയ്ക്കൂ. കാന്തികബലത്തിന്റെ സ്വാധീനവും ദിശയും സൂചിപ്പിക്കുന്ന സാങ്കൽപ്പിക രേഖയാണ് ഇത്. ഇത്തരം ഒരു രേഖയെ കാന്തിക ബലരേഖ (Magnetic line of force) എന്നു പറയുന്നു.

കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനരികെ വിവിധ സ്ഥാനങ്ങളിലായി കോംപസ് സൂചി വച്ച് പ്രവർത്തനം പല പ്രാവശ്യം ആവർത്തിച്ച് ദക്ഷിണധ്രുവം വരെ നീളുന്ന കൂടുതൽ കാന്തിക ബലരേഖകൾ വരയ്ക്കൂ. എല്ലാ കാന്തിക ബലരേഖകളും ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലെത്തുന്നുണ്ടോ? കാന്തത്തിന് പുറത്ത് കാന്തിക ബലരേഖകളുടെ ദിശ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽനിന്ന് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലേക്ക് ആണ്. കാന്തത്തിനകത്ത് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിൽനിന്ന് ഉത്തരധ്രുവത്തിലേക്കാണ് ഈ പാതയെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു.

കാന്തിക ബലരേഖകളുടെ വിതരണം എല്ലായിടത്തും ഒരേപോലെയാണോ?

നിങ്ങൾ വരച്ച ചിത്രത്തിൽ കാന്തിക ബലരേഖകൾ ഇടതിങ്ങി കാണപ്പെടുന്നത് എവിടെയെല്ലാമാണ്? എഴുതൂ.

കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത (Magnetic Flux Density)

ഒരു കാന്തത്തിന്റെ എല്ലാ തലങ്ങളിലും കാന്തിക ബലരേഖകൾ ഉള്ള മേഖല ഉണ്ടോ? ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

ഒരു ബാർകാന്തത്തെ ചിത്രം 11.8 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ നൂലിൽ കെട്ടിത്തൂക്കുക. തുടർന്ന് ഇതിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനും ദക്ഷിണധ്രുവത്തിനും ചുറ്റിലുമായി വ്യത്യസ്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ കോംപസ് സൂചി കൊണ്ടുവരുക. എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

എല്ലാ സന്ദർഭങ്ങളിലും കാന്തത്തിന്റെ പ്രഭാവം അനുഭവപ്പെടുന്നില്ലേ. കാന്തിക ബലരേഖകളുടെ സാന്നിധ്യമല്ലേ ഇതിൽനിന്ന് മനസ്സിലാകുന്നത്? ഇതിൽനിന്ന് എന്ത് അനുമാനിക്കാം? എഴുതൂ.

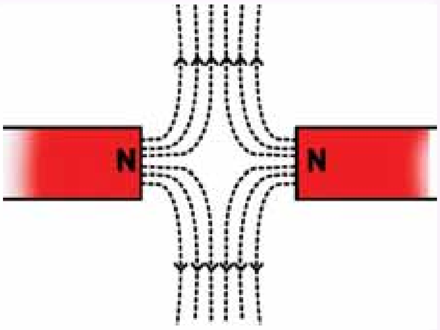
ചിത്രം 11.8

ഒരു കാന്തത്തിന് ചുറ്റും എല്ലാ തലങ്ങളിലും കാന്തികപ്രഭാവം അനുഭവപ്പെടുന്നു.

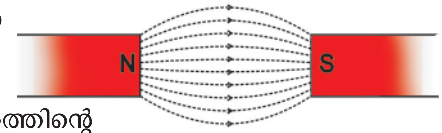
കാന്തത്തിനു ചുറ്റും ഒരു കൂടുപോലെ കാന്തികബലരേഖകൾ ഉണ്ടാകുന്നതായി സങ്കൽപ്പിക്കാമല്ലോ. യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ കൂടി ലംബമായി കടന്നുപോകുന്ന കാന്തിക ബലരേഖകളുടെ എണ്ണമാണ് ആ സ്ഥാനത്തുള്ള കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത.

ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങളിൽ ആയിരിക്കും.

കാന്തിക ബലരേഖകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാമായിരിക്കും? ചിത്രം 11.9 (a) ൽ കാണിച്ചതുപോലെ കാന്തങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ച് അവയ്ക്കിടയിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ബലരേഖകൾ കാന്തസൂചി ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ചിത്രീകരിക്കൂ.



(a)



(b)

ചിത്രം 11.9

ഇനി ഒരു കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനടുത്ത് മറ്റൊരു കാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവം വച്ചശേഷം ചിത്രം 11.9 (b) ലേതുപോലെ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ബലരേഖകൾ വരച്ചുനോക്കൂ.

നിങ്ങളുടെ ചിത്രീകരണങ്ങളിൽനിന്ന് കാന്തിക ബലരേഖകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാമെന്ന് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

- കാന്തിക ബലരേഖകൾ പരസ്പരം ഖണ്ഡിക്കുന്നില്ല.
- കാന്തങ്ങളുടെ സജാതീയധ്രുവങ്ങൾ അടുത്തു വരുമ്പോൾ ബലരേഖകൾ വശങ്ങളിലേക്ക് വളഞ്ഞു പോകുന്നു.
- കാന്തത്തിന്റെ വിജാതീയധ്രുവങ്ങൾ അടുത്തു വരുമ്പോൾ ബലരേഖകളുടെ പാത ഒന്നിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് അടുത്തതിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലേക്കായിരിക്കും.

ഒരു കാന്തത്തിന് ചുറ്റും എല്ലാ തലങ്ങളിലും കാന്തികപ്രഭാവം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ട്. കാന്തികപ്രഭാവം അനുഭവപ്പെടുന്ന ഈ മേഖലയാണ് അതിന്റെ കാന്തികമണ്ഡലം (Magnetic Field).

കാന്തം കാന്തികവസ്തുക്കളെ ആകർഷിക്കുന്നതായി നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

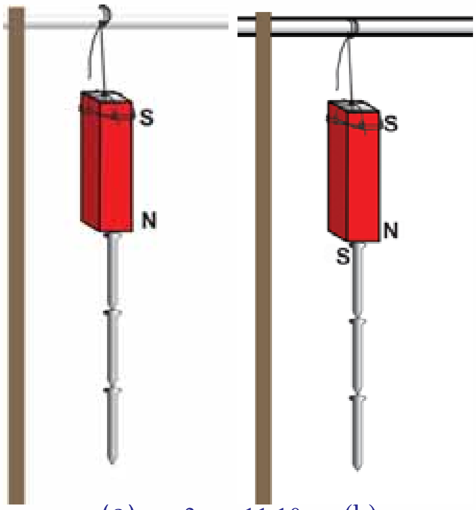
ഇപ്രകാരം കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന പദാർഥങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

- കോബാൾട്ട്
- നിക്കൽ
-

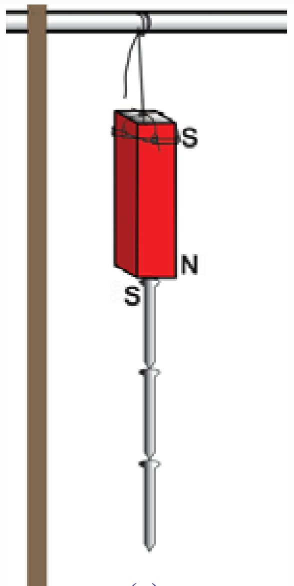
ആകർഷിക്കപ്പെട്ട കാന്തികവസ്തുവിന് കാന്തശക്തി ലഭിക്കുന്നുണ്ടോ?

കാന്തികപ്രേരണം (Magnetic Induction)

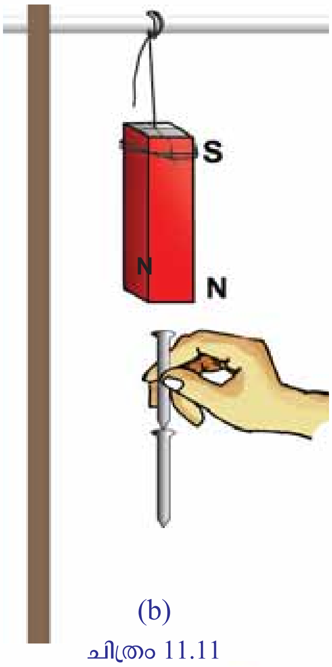
ബാർകാന്തത്തിന്റെ ഒരു ധ്രുവത്തിൽ സ്പർശിക്കുന്ന രീതിയിൽ ചിത്രം 11.10 ലേതുപോലെ മൊട്ടുസൂചി കൊണ്ടുവരൂ. അത് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നില്ലേ? ഈ സൂചിയുടെ സ്വതന്ത്ര അഗ്രത്ത് മറ്റൊരു സൂചി കൊണ്ടുവന്നാലോ?



(a) ചിത്രം 11.10 (b)



(a)



(b)

ചിത്രം 11.11

രണ്ടാമത്തെ മൊട്ടുസൂചിയെ ഒന്നാമത്തെ മൊട്ടുസൂചി ആകർഷിച്ചതിന്റെ അടിസ്ഥാനം എന്താണ്? കാന്തത്തിന്റെ ആകർഷണ-വികർഷണ നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എഴുതൂ. ഇങ്ങനെ എത്ര മൊട്ടുസൂചികൾ നിങ്ങൾക്ക് തൂക്കിയിടാനാകും? ശ്രമിക്കൂ.

കൂടുതൽ മൊട്ടുസൂചികൾ ഇപ്രകാരം തൂക്കിയിടാൻ കഴിയുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? നിങ്ങളുടെ നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

ഓരോ മൊട്ടുസൂചിക്കും ലഭിക്കുന്ന കാന്തികധ്രുവത എപ്രകാരമായിരിക്കുമെന്ന് ചിത്രം 11.11 (a) വിശകലനം ചെയ്ത് കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കൂ.

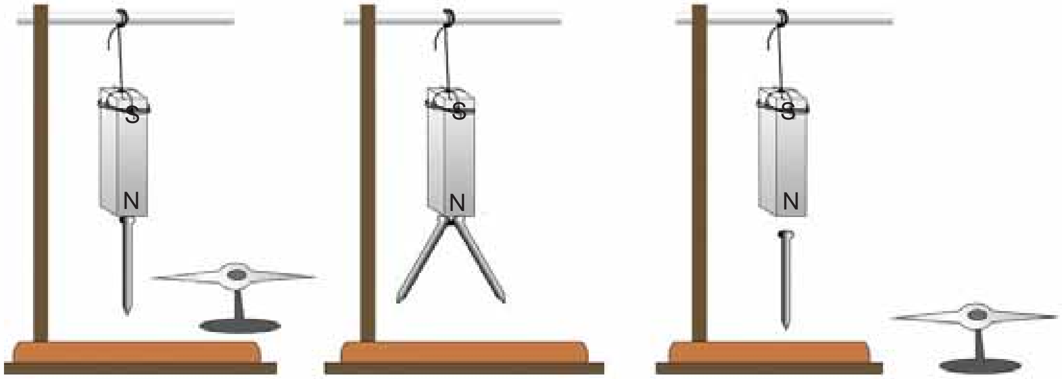
ഇനി ഏറ്റവും മുകളിലത്തെ മൊട്ടുസൂചിയെ പിടിച്ചുകൊണ്ട് കാന്തം മൊട്ടുസൂചിയിൽനിന്ന് സാവധാനം വേർപെടുത്തുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? ചില മൊട്ടുസൂചികൾ താഴേക്കു വീണത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? ചർച്ചചെയ്യൂ.

ചിത്രം 11.11 (b) യിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ കാന്തത്തെ സ്പർശിക്കാതെ അതിനടുത്തായി ഒരു മൊട്ടുസൂചി പിടിച്ച്, അതിൽ എത്ര മൊട്ടുസൂചികൾ ഒന്നിനോട് ചേർന്ന് മറ്റൊന്നായി ആകർഷിച്ചു നിർത്താൻ കഴിയുമെന്ന് പരിശോധിക്കൂ. മൊട്ടുസൂചികൾ ഇങ്ങനെ ആകർഷിച്ചു നിൽക്കാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും?

കാന്തം മാറ്റിയാൽ മൊട്ടുസൂചികളുടെ ക്രമീകരണത്തിൽ എന്തു മാറ്റം വരും? മൊട്ടുസൂചികൾ താഴെ വീണുപോകുന്നതിന് കാരണമെന്ത്? എഴുതൂ.

കാന്തത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം മൂലം ഒരു കാന്തികവസ്തുവിന് കാന്തശക്തി ലഭിക്കുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് കാന്തികപ്രേരണം (Magnetic Induction). കാന്തികവസ്തുവിന് ലഭിക്കുന്ന കാന്തശക്തിയെ പ്രേരിത കാന്തശക്തി (Induced Magnetism) എന്നു പറയുന്നു.

കാന്തികപ്രേരണം മൂലം കാന്തികവസ്തുവിൽ ഉണ്ടാവുന്ന കാന്തികധ്രുവങ്ങൾ എപ്രകാരമായിരിക്കുമെന്നു നോക്കാം.



(a) (b) (c)

ചിത്രം 11.12

കാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങളിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്ന മൊട്ടുസൂചികൾ കാന്തമായി മാറുമെന്നു മനസ്സിലായല്ലോ. കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ സ്പർശിച്ചിരിക്കുന്ന മൊട്ടുസൂചിയുടെ സമീപ അഗ്രം ഏതു ധ്രുവം ആയിരിക്കും? ഒരു കാന്തസൂചി മൊട്ടുസൂചിയുടെ സ്വതന്ത്രാഗ്രത്തിനടുത്ത് കൊണ്ടുവന്ന് പരിശോധിച്ചുനോക്കൂ (ചിത്രം 11.12 (a)). സ്വതന്ത്രാഗ്രത്തിലെ ധ്രുവത ഏതെന്നു കണ്ടെത്തി കുറിക്കൂ. കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിനടുത്ത് രണ്ടു മൊട്ടുസൂചികൾ ചേർത്തുപിടിച്ചുകൊണ്ട് വയ്ക്കുക. അവയുടെ സ്വതന്ത്ര അഗ്രങ്ങൾ എപ്രകാരമാണ് നിലകൊള്ളുന്നത്? സ്വതന്ത്ര അഗ്രങ്ങളുടെ ധ്രുവത ചിത്രം 11.12 (b) യിൽ അടയാളപ്പെടുത്തൂ.

തുടർന്ന് ചിത്രം 11.12 (c) ലേതുപോലെ കാന്തത്തിന്റെ ഒരു ധ്രുവത്തിന്റെ സമീപം മൊട്ടുസൂചി കൊണ്ടുവരൂ. മൊട്ടുസൂചി കാന്തമായിമാറുമെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. മൊട്ടുസൂചിയുടെ അകന്ന അഗ്രത്ത് രൂപപ്പെടുന്ന കാന്തികധ്രുവം ഏതെന്ന് കാന്തസൂചി ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കൂ. സമ്പർക്കത്തിലൂടെ സൂചിയിൽ ലഭിച്ച അതേ ധ്രുവം തന്നെയാണല്ലോ ഇവിടെയും ഉണ്ടാവുന്നത്. പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്ന് എത്തിച്ചേരുന്ന നിഗമനം എന്താണ്? ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

സമ്പർക്കം മുഖേന ആയാലും സമ്പർക്കരഹിതമായാലും പ്രേരണം മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന കാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവത അകന്ന അഗ്രത്ത് അതേ ധ്രുവവും അടുത്തുള്ള അഗ്രത്ത് വിപരീതധ്രുവവും ആയിരിക്കും.

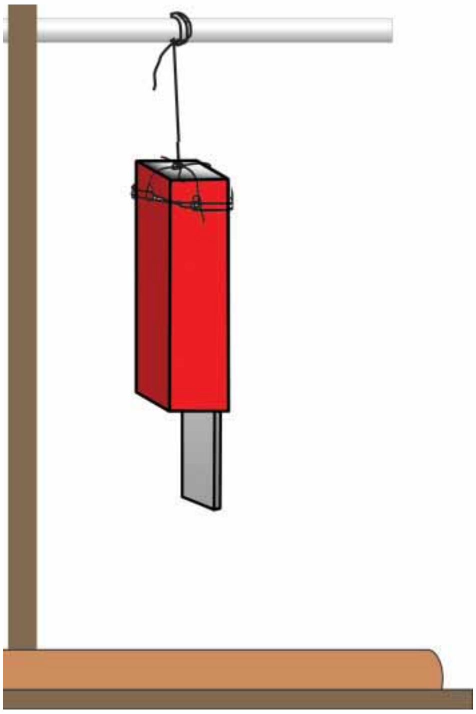
കാന്തികപ്രേരണം പച്ചിരുമ്പിലും ഉരുക്കിലും (Magnetic Induction in Soft Iron and Steel)

ഒരു ബാർകാന്തത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ധ്രുവത്തിൽ പച്ചിരുമ്പുകഷണം വയ്ക്കൂ (ചിത്രം 11.13). കൂട്ടിയിട്ട മൊട്ടുസൂചികളിൽ പച്ചിരുമ്പിന്റെ സ്വതന്ത്രാഗ്രം താഴ്ത്തിയിട്ട് പുറത്തെടുക്കൂ. ആകർഷിക്കപ്പെട്ട മൊട്ടുസൂചികളുടെ എണ്ണം എത്രയാണ്? പച്ചിരുമ്പുകഷണം പിടിച്ചുകൊണ്ട് ബാർകാന്തം മാറ്റൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്? മൊട്ടുസൂചികൾ എല്ലാം വീണുപോയതിന് കാരണം എന്താണ്?

പച്ചിരുമ്പിനു പകരം അതേ വലുപ്പമുള്ള ഒരു ഉരുക്കുകഷണം ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കൂ. ഉരുക്കിൽ പറ്റിയിരിക്കുന്ന മൊട്ടുസൂചികൾ എത്രയെന്ന് കുറിക്കൂ.

ബാർകാന്തം മാറ്റുമ്പോൾ എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? മൊട്ടുസൂചികൾ എല്ലാം വീണുപോകുന്നുണ്ടോ? കാരണമെന്ത്?

ഇവിടെ പച്ചിരുമ്പും ഉരുക്കും കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ വച്ചപ്പോൾ അവ കാന്തവൽക്കരിക്കപ്പെട്ടു.



ചിത്രം 11.13

വശഗതയും റിറ്റന്റിവിറ്റിയും (Susceptibility and Retentivity)

ഒരു കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ സ്വാധീനം കാരണം കാന്തവൽക്കരിക്കപ്പെടാനുള്ള കാന്തികവസ്തുക്കളുടെ കഴിവാണ് വശഗത. ഇങ്ങനെ ലഭിച്ച കാന്തശക്തി നിലനിർത്താനുള്ള കഴിവാണ് റിറ്റന്റിവിറ്റി.

- ഇവയിൽ വശഗത കൂടിയത് ഏതാണ്?
  (പച്ചിരുമ്പ്/ ഉരുക്ക്)
- റിറ്റന്റിവിറ്റിയോ?
  (പച്ചിരുമ്പ്/ ഉരുക്ക്)

നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയ സവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ശക്തിയേറിയ താൽക്കാലിക കാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ പച്ചിരുമ്പാണോ ഉരുക്കാണോ ഉചിതം? സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ ഉരുക്കിന്റെ കാന്തികഗുണത്തിന്റെ ഏതു സവിശേഷതയാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തേണ്ടതെന്ന് കുറിക്കൂ.

പച്ചിരുമ്പ്	ഉരുക്ക്
• ലഭിച്ച കാന്തശക്തി നിലനിർത്താനുള്ള കഴിവ് (Retentivity) വളരെ കുറവാണ്.	• ....
•	• കാന്തികപ്രേരണത്തിന് എളുപ്പം വഴങ്ങുന്നില്ല. അതായത് വശഗത (Susceptibility) വളരെ കുറവ്.

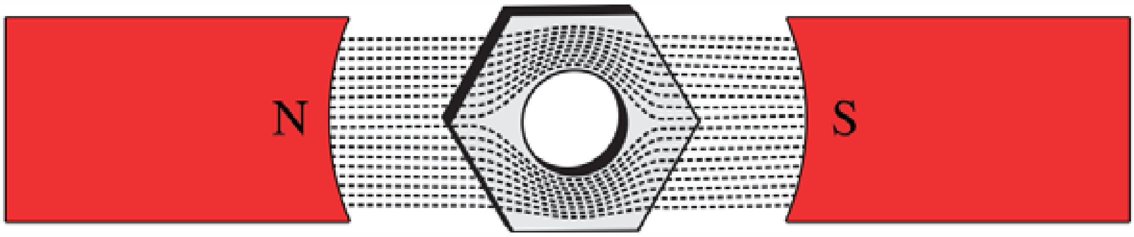
പട്ടിക 11.2

പെർമിയബിലിറ്റി (Permeability)

ചിത്രം 11.14 ലേതുപോലെ രണ്ടു കാന്തങ്ങളുടെ ധ്രുവങ്ങൾക്കിടയ്ക്ക് ഒരു ഇരുമ്പുവളയം (ഒരു വലിയ ഇരുമ്പ് നട്ട് (nut) ആയാലും മതി) വയ്ക്കുക. ഇവയ്ക്ക് മീതെയായി ഒരു കനം കുറഞ്ഞ ഗ്ലാസ്പ്ലേറ്റ് വച്ച് അതിന്മേൽ ഇരുമ്പുപൊടി വിതറൂ. ഗ്ലാസ്പ്ലേറ്റിൽ സാവധാനം തട്ടുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? നട്ടിന്റെ ഒഴിഞ്ഞ ഭാഗം വരുന്നിടത്ത് ഇരുമ്പുപൊടി പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നുണ്ടോ?

ലഭിച്ച പാറ്റേൺ ചിത്രത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന പാറ്റേണുമായി താരതമ്യം ചെയ്യൂ. എന്തു നിഗമനത്തിലാണ് നിങ്ങൾ എത്തിച്ചേരുന്നത്?

പച്ചിരുമ്പിന് വായുവിനെ അപേക്ഷിച്ച് കാന്തികഫ്ളക്സിനെ ഉള്ളിലേക്കു പ്രസരിപ്പിക്കാനുള്ള ശേഷി കൂടുതലാണ്. അതായത് കാന്തികഫ്ളക്സ് വായുവിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നതിനേക്കാൾ സുഗമമായി പച്ചിരുമ്പിൽ വ്യാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം 11.14

കാന്തിക ബലരേഖകളെ ഉള്ളിലേക്കു കടത്തിവിടാനുള്ള വസ്തുക്കളുടെ കഴിവിനെ പെർമിയബിലിറ്റി എന്നു പറയുന്നു.

നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിൽ നിന്നു കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ ഏതെങ്കിലുമൊരു ഭാഗത്ത് ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത വർധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗം നിർദേശിക്കാമോ?

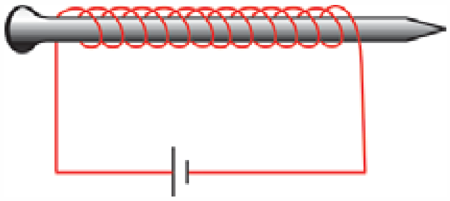
കാന്തസൂചികൾ പച്ചിരുമ്പ് കെയ്സിനുള്ളിൽ ക്രമീകരിച്ച് മാഗ്നറ്റിക് കോംപസ് നിർമിക്കാറില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?

കാന്തസൂചികൾ സാധാരണയായി കൃത്രിമകാന്തങ്ങളാണ്. കൃത്രിമകാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ ലോഹസങ്കരങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഈ ലോഹസങ്കരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് എങ്ങനെയാണ് ശക്തിയേറിയ കാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നത്?

വൈദ്യുതകാന്തം (Electromagnet)

ഇരുമ്പാണിയിൽ കവചിത ചെമ്പുകമ്പി ഉപയോഗിച്ച് ഏതാനും ചുറ്റുകളിടുക. കമ്പിയുടെ അഗ്രങ്ങൾ ഒരു സെല്ലുമായി ഘടിപ്പിക്കൂ. ആണിയുടെ സമീപം കുറേ മൊട്ടുസൂചികൾ കൊണ്ടുവരൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

ഇവിടെ മൊട്ടുസൂചികളെ ആണി ആകർഷിക്കാനുള്ള കാരണമെന്ത്?



ചിത്രം 11.15

ആണിയിലെ കമ്പിച്ചുറ്റിന്റെ എണ്ണം വർധിപ്പിച്ചും സെല്ലുകളുടെ എണ്ണം വർധിപ്പിച്ചും ഒന്നിലധികം ആണികൾ ഒരുമിച്ചു ചേർത്ത് ഉപയോഗിച്ചും പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കൂ. നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തൽ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.

പച്ചിരുമ്പിൽ ചുറ്റിയ കവചിത ചെമ്പുകമ്പിയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ട് വൈദ്യുതകാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കാം.

ഇപ്രകാരം നിർമിക്കുന്ന വൈദ്യുതകാന്തങ്ങളുടെ ശക്തി

- *കമ്പിച്ചുരുളുകളുടെ എണ്ണം*
- *വൈദ്യുതിയുടെ അളവ്*
- *കമ്പിച്ചുരുളിനകത്തുള്ള പച്ചിരുമ്പിന്റെ ഛേദതല വിസ്തീർണം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.*

വൈദ്യുതകാന്തങ്ങളെല്ലാം താൽക്കാലിക കാന്തങ്ങളാണ്. വൈദ്യുതപ്രവാഹം നിലച്ചാൽ ഇതിൽ കോർ (Core) ആയി വച്ചിരിക്കുന്ന പച്ചിരുമ്പിന്റെ കാന്തശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

പച്ചിരുമ്പാണിക്ക് പകരം ഉരുക്കാണി ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കൂ. വൈദ്യുതപ്രവാഹം നിലയ്ക്കുമ്പോൾ ഉരുക്കാണിയുടെ കാന്തശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ടോ? പരിശോധിക്കൂ. നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തൽ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

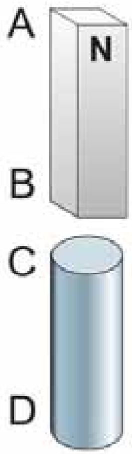
നിങ്ങൾ ചെയ്ത പരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധ ആകൃതിയിലും ശക്തിയിലുമുള്ള കാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കാമെന്നു ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- സജാതീയ ധ്രുവങ്ങൾ പരസ്പരം വികർഷിക്കുകയും വിജാതീയ ധ്രുവങ്ങൾ പരസ്പരം ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നു പരീക്ഷണത്തിലൂടെ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാന്തിക കോംപസിന്റെ ദിശാസൂചകസ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാനും ആവശ്യമായ സന്ദർഭങ്ങളിൽ അത് ഉപയോഗപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.
- ഭൂമി ഒരു ബാർകാന്തത്തെപ്പോലെ വർത്തിക്കുന്നുവെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഭൂമിയുടെ കാന്തസ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാന്തികമണ്ഡലം, കാന്തികബലരേഖ, കാന്തികഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത, കാന്തികപ്രേരണം എന്നിവ എന്തെന്നു വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാന്തവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവിധ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.
- പച്ചിരുമ്പും ഉരുക്കും തമ്മിൽ കാന്തികഗുണങ്ങളിലുള്ള വ്യത്യാസം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ശക്തി വർധിപ്പിക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ എന്തൊക്കെയെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വ്യത്യസ്ത ആകൃതികളിൽ കാന്തങ്ങൾ കൃത്രിമമായി നിർമിക്കുന്ന രീതികൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ചിത്രത്തിൽ AB എന്നത് ഒരു ബാർകാന്തമാണ്. അതിന്റെ B എന്ന ഭാഗത്തിനു സമീപം വച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പച്ചിരുമ്പുദണ്ഡാണ് CD. C, D എന്നീ അഗ്രങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന ധ്രുവങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് എഴുതുക.

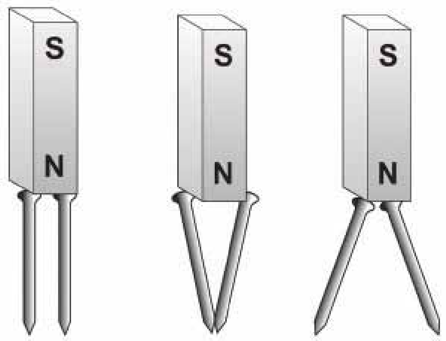


2 ഒരു ബാർകാന്തം, U കാന്തം എന്നിവയിൽ രണ്ട് ഇരുമ്പാണികൾ വീതം തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളാണ് തന്നിട്ടുള്ളത് (A, B).

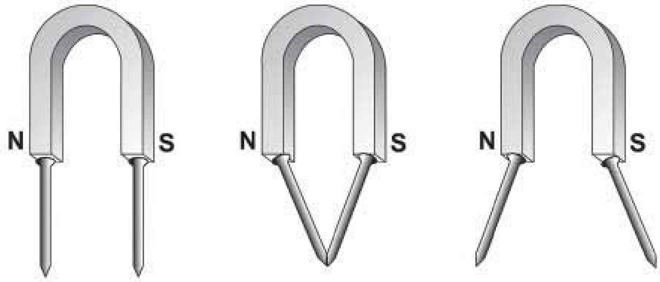
a. ഇവയിൽ ഓരോന്നിലും ശരിയായ ചിത്രം ഏത്?

b. ഉത്തരങ്ങൾ സാധൂകരിക്കുക.

A



B



3. പച്ചിരുമ്പുകഷണം, അതേ വലുപ്പമുള്ള ഉരുക്കു കഷണം, കവചിത ചെമ്പുകമ്പി, ബാറ്ററി എന്നിവ അനുയോജ്യമായി ഉപയോഗിച്ച്.

a. ശക്തികൂടിയ സ്ഥിരകാന്തം നിർമിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിശദമാക്കുക.

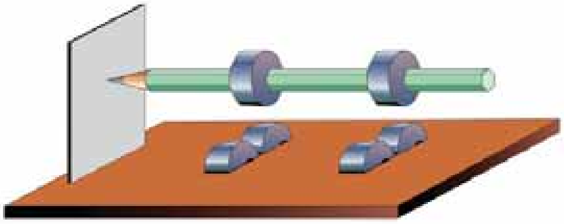
b. താൽക്കാലികകാന്തം നിർമിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗം നിർദേശിക്കുക.

4. ഇരുമ്പ് കെയ്സിനകത്ത് സ്വതന്ത്രമായി തിരിയാൻ കഴിയുന്ന വിധം കാന്തസൂചി ക്രമീകരിച്ച് കോംപസ് നിർമിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമോ? കാരണമെന്ത്?

5. ഒരു പ്രദർശനവേളയിൽ മരപ്പലക ഉപയോഗിച്ച് നിർമിച്ച മേശയ്ക്ക് തൊട്ട് അടിയിലായി ശക്തിയേറിയ ഒരു കാന്തം നീക്കിക്കൊണ്ട് ആ മേശയ്ക്ക് മുകളിലൂടെ ഒരു ഇരുമ്പുകഷണം അകത്ത് ഘടിപ്പിച്ച പ്ലാസ്റ്റിക് കാർ ഓടിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു. സ്റ്റീൽമേശ ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ പ്രവർത്തനം പരാജയപ്പെട്ടു. കാരണം വിശദീകരിക്കുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1 ആറ് ഫെറൈറ്റ് റിങ് കാന്തങ്ങൾ എടുക്കുക. അവയിൽ രണ്ടെണ്ണം ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ഒരു പെൻസിലിൽ കടത്തിവച്ച് ഉറപ്പിക്കുക. ഒരു കട്ടിയുള്ള തെർമോകോൾ ഷീറ്റ് എടുത്ത് അതിൽ രണ്ടു വീതം റിങ് കാന്തങ്ങൾ പെൻസിലിൽ ഉള്ളവയുടെ അതേ അകലം കണക്കാക്കി ചാലിൽ താഴ്ത്തിവയ്ക്കുക. പെൻസിൽ മുന തെർമോകോൾ ഷീറ്റിൽ കുത്തനെ ഉറപ്പിച്ച പ്ലാസ്റ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ ഹൈലം ഷീറ്റിൽ തൊട്ടു നിൽക്കത്തക്ക വിധം ക്രമീകരിക്കുക. പെൻസിലിന്റെ മറ്റേ അറ്റം ചെറുതായി കറക്കി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക. നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പു തയാറാക്കുമല്ലോ.



2 ഒരേ പോലുള്ള അഞ്ച് ചെറു ഡിസ്ക് കാന്തങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക. ഇവ ഓരോന്നും ഓരോ മിനറൽ വാട്ടർ ബോട്ടിൽ അടപ്പിൽ ഉത്തരധ്രുവം ചുവടെ വരത്തക്കവിധം വയ്ക്കുക. ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ബേസിനിൽ ജലം നിറച്ച് അതിൽ അടപ്പുകൾ ഓരോന്നായി വയ്ക്കുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു എന്നും ഇതിന്റെ കാരണം എന്തെന്നും എഴുതുക.

3. ഒരു കാന്തത്തെ തെക്കുവടക്ക് ദിശയിൽ വച്ച് പരീക്ഷണം നടത്തിയാണല്ലോ നാം ഫ്ളക്സ് രേഖകളുടെ മാപ്പ് തയാറാക്കിയത്. ബാർകാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം ദക്ഷിണദിശയിൽവച്ച് കാന്തിക ഫ്ളക്സ് രേഖകൾ അടയാളപ്പെടുത്തൂ. മാപ്പുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം നിരീക്ഷിക്കൂ.

പീരിയോഡിക് ടേബിൾ

ആവർത്തനപ്പട്ടിക

സൂചനകൾ
- (black) വാതകങ്ങൾ
- (dark grey) ദ്രാവകങ്ങൾ
- (light grey) കൃത്രിമ മൂലകങ്ങൾ

Key: അറ്റോമിക നമ്പർ / പ്രതീകം / പേര് / ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയിലെ പേര് / ലാറ്റിൻ / ഗ്രീക്ക് ഭാഷയിലെ പേര്

1 H ഹൈഡ്രജൻ Hydrogen																	2 He ഹീലിയം Helium
3 Li ലിഥിയം Lithium	4 Be ബെറിലിയം Beryllium											5 B ബോറോൺ Boron	6 C കാർബൺ Carbon	7 N നൈട്രജൻ Nitrogen	8 O ഓക്സിജൻ Oxygen	9 F ഫ്ലൂറിൻ Fluorine	10 Ne നിയോൺ Neon
11 Na സോഡിയം Sodium (Natrium)	12 Mg മഗ്നീഷ്യം Magnesium											13 Al അലുമിനിയം Aluminium	14 Si സിലിക്കൺ Silicon	15 P ഫോസ്ഫറസ് Phosphorus	16 S സൾഫർ Sulphur	17 Cl ക്ലോറിൻ Chlorine	18 Ar ആർഗോൺ Argon
19 K പൊട്ടാസ്യം Potassium (Kalium)	20 Ca കാൽസ്യം Calcium	21 Sc സ്കാൻഡിയം Scandium	22 Ti ടൈറ്റാനിയം Titanium	23 V വനേഡിയം Vanadium	24 Cr ക്രോമിയം Chromium	25 Mn മാംഗനീസ് Manganese	26 Fe ഇരുമ്പ് Iron (Ferrum)	27 Co കോബോൾട്ട് Cobalt	28 Ni നിക്കൽ Nickel	29 Cu കോപ്പർ Copper (Cuprum)	30 Zn സിങ്ക് Zinc	31 Ga ഗാലിയം Gallium	32 Ge ജെർമേനിയം Germanium	33 As ആർസനിക് Arsenic	34 Se സെലീനിയം Selenium	35 Br ബ്രോമിൻ Bromine	36 Kr ക്രിപ്റ്റോൺ Krypton
37 Rb റുബീഡിയം Rubidium	38 Sr സ്ട്രോൺഷ്യം Strontium	39 Y യിട്രിയം Yttrium	40 Zr സിർക്കോണിയം Zirconium	41 Nb നിയോബിയം Niobium	42 Mo മോളിബ്ഡിനം Molybde- num	43 Tc ടെക്നേഷ്യം Technetium	44 Ru റുഥേനിയം Ruthenium	45 Rh റോഡിയം Rhodium	46 Pd പലേഡിയം Palladium	47 Ag സിൽവർ Silver (Argentum)	48 Cd കാഡ്മിയം Cadmium	49 In ഇൻഡിയം Indium	50 Sn ടിൻ Tin (Stanum)	51 Sb ആന്റിമണി Antimony (Stibium)	52 Te ടെലൂറിയം Tellurium	53 I അയഡിൻ Iodine	54 Xe സിനോൺ Xenon
55 Cs സീസിയം Caesium	56 Ba ബേരിയം Barium	57 La ലാൻഥനം Lanthanum	72 Hf ഹാഫ്നിയം Hafnium	73 Ta ടൻടാലം Tantalum	74 W ടങ്സ്റ്റൺ Tungsten (Wolfrum)	75 Re റീനിയം Rhenium	76 Os ഓസ്മിയം Osmium	77 Ir ഇറിഡിയം Iridium	78 Pt പ്ലാറ്റിനം Platinum	79 Au സ്വർണം Gold (Aurum)	80 Hg മെർക്കുറി Mercury (Hydrarygyrum)	81 Tl താലിയം Thallium	82 Pb ലെഡ് Lead (Plumbum)	83 Bi ബിസ്മത്ത് Bismuth	84 Po പൊളോണിയം Polonium	85 At അസ്റ്റാറ്റിൻ Astatine	86 Rn റഡോൺ Radon
87 Fr ഫ്രാൻസിയം Francium	88 Ra റേഡിയം Radium	89 Ac ആക്റ്റിനിയം Actinium	104 Rf റുഥർഫോർഡിയം Rutherfordium	105 Db ഡ്യൂബ്നം Dubnium	106 Sg സീബോർഗിയം Seaborgium	107 Bh ബോറിയം Bohrium	108 Hs ഹാസ്സിയം Hassium	109 Mt മീറ്റ്നേറിയം Meitnerium	110 Ds ഡാംസ്റ്റാഡ്ഷ്യം Darmstadtium	111 Rg റോൺജീനിയം Roentgenium	112 Cn കോപ്പർനീഷ്യം Copernicium	113 Uut ഉനൂൻട്രിയം Ununtrium	114 Fl ഫ്ളെറോവിയം Flerovium	115 Uup ഉനൂൻപെന്റിയം Ununpentium	116 Lv ലിവർമോറിയം Livermorium	117 Uus ഉനൂൻസെപ്റ്റിയം Ununseptium	118 Uuo ഉനൂൻഒക്ടിയം Ununoctium

58 Ce സീറിയം Cerium	59 Pr പ്രസിയോഡിമിയം Praseodymium	60 Nd നിയോഡിമിയം Neodymium	61 Pm പ്രൊമിത്തിയം Promethium	62 Sm സമേറിയം Samarium	63 Eu യൂറോപ്പിയം Europium	64 Gd ഗഡോലിനിയം Gadolinium	65 Tb ടെർബിയം Terbium	66 Dy ഡിസ്പ്രോസിയം Dysprosium	67 Ho ഹോൾമിയം Holmium	68 Er എർബിയം Erbium	69 Tm തൂളിയം Thulium	71 Yb യിട്ടേർബിയം Ytterbium	71 Lu ലുട്ടേഷ്യം Lutetium
90 Th തോറിയം Thorium	91 Pa പ്രൊട്ടാക്റ്റിനിയം Protactinium	92 U യുറേനിയം Uranium	93 Np നെപ്റ്റ്യൂണിയം Neptunium	94 Pu പ്ലൂട്ടോണിയം Plutonium	95 Am അമേരിസിയം Americium	96 Cm ക്യൂറിയം Curium	97 Bk ബെർക്കിലിയം Berkelium	98 Cf കാലിഫോർണിയം Californium	99 Es ഐൻസ്റ്റീനിയം Einsteinium	100 Fm ഫെർമിയം Fermium	101 Md മെൻഡലേവിയം Mendelevium	102 No നോബേലിയം Nobelium	103 Lr ലോറൻസിയം Lawrencium