അടിസ്ഥാനശാസ്ത്രം

ഭാഗം - 2

സ്റ്റാൻഡേർഡ് VIII

കേരളസർക്കാർ
വിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം
2016

KT-485-1/Basic Sci. 8(M) Vol-2

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
First Edition : 2015, Reprint : 2016
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

© 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. ജെ. പ്രസാദ്
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

മൂഹമ്മദ് 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, തിരൂർ

അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

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

ഉള്ളടക്കം

12. തരംതിരിക്കുന്നതെന്തിന്? 167

13. വൈവിധ്യം നിലനിൽപ്പിന് 181

14. തലമുറകളുടെ തുടർച്ചയ്ക്ക് 197

15. ലായനികൾ 213

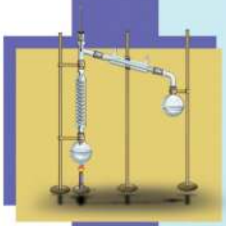
16. ജലം 224

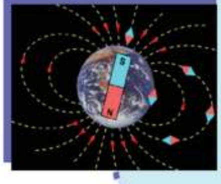
17. ഫൈബറുകളും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും 237

18. പ്രകാശപ്രതിപതനം ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളിൽ 246

19. ശബ്ദം 262

20. സ്ഥിതവൈദ്യുതി 276





ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി
ചില മുദ്രകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

അധികവായനയ്ക്ക്
(വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

ആശയവ്യക്തത വരുത്തുന്നതിന് ICT സാധ്യത

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

വിലയിരുത്താം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

അധ്യായം

12

തരംതിരിക്കുന്നതെന്തിന്?

പുസ്തകം തിരയുന്ന കുട്ടിയുടെ അഭിപ്രായം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.

പുസ്തകങ്ങൾ ക്രമത്തിൽ അടുക്കിവയ്ക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള മെച്ചങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

ലൈബ്രറിയിൽ പുസ്തകങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാവുമല്ലോ?

പുസ്തകങ്ങളെ ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ ക്രമീകരിക്കാം? ചർച്ചചെയ്യൂ.

-
-

വസ്തുക്കളെ ചിട്ടയോടെ അടുക്കിവയ്ക്കാൻ അവയെ തരംതിരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. നിങ്ങളുടെ വീട്ടിലെ പഠനമുറിയിലും അടുക്കളയിലുമെല്ലാം വസ്തുക്കൾ തരംതിരിച്ചല്ലേ അടുക്കിയിരിക്കുന്നത്?

ചുറ്റുമുള്ള എന്തിനെയും തരംതിരിക്കാനുള്ള പ്രവണത മനുഷ്യസഹജമാണ്. ഇത്തരം തരംതിരിക്കലിന് നാം പൊതുവേ അടിസ്ഥാനമാക്കുന്നത് എന്തെല്ലാമാണ്?

- ആകൃതി
- നിറം
- വലുപ്പം
- ഉപയോഗം
-

ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.

ചിത്രം 12.1

ഈ ജീവികളെ തരംതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

- വലുപ്പം
- സൗന്ദര്യം
- വേഗം
- കൂർത്ത കോമ്പല്ല്
- പാദത്തിൽ ഉൾവലിക്കാവുന്ന നഖങ്ങൾ
-

ഇവയിൽ തരംതിരിക്കലിന് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ മാനദണ്ഡം ഏതാണ്?

എന്തുകൊണ്ട്? ചർച്ചചെയ്യൂ.

കൂടുതൽ സൂക്ഷ്മമായ മാനദണ്ഡങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചാൽ തരംതിരിക്കൽ പ്രക്രിയ കൂടുതൽ കൃത്യതയാർന്നതാവും.

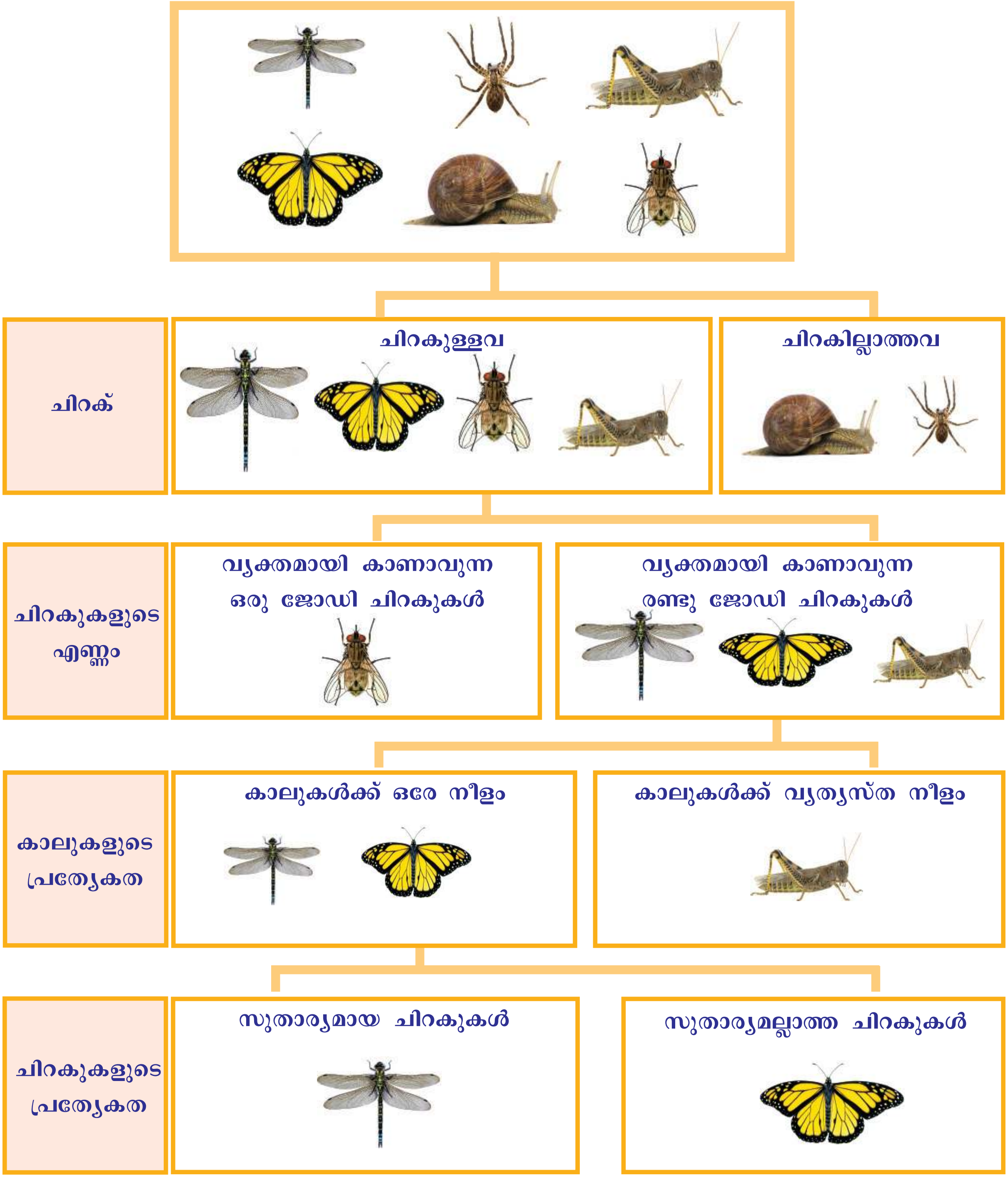
ഇത്തരത്തിൽ യോജിച്ച മാനദണ്ഡങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ജീവികളെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങളാക്കിയാൽ അവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം എളുപ്പമാക്കാം.

തരംതിരിച്ച് പഠിക്കാം

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കൂ.

ചിത്രീകരണത്തിൽ കാണിച്ച ജീവികളുടെ എല്ലാ സവിശേഷതകളും നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

നിരീക്ഷിക്കാവുന്ന ചില സവിശേഷതകൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഈ ജീവികളെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ. തരംതിരിക്കലിനുപയോഗിച്ച മാനദണ്ഡങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.



ചിത്രീകരണം 12.1

ഈ ജീവികളെ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ തരംതിരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?

- ജീവികളുടെ എണ്ണക്കുറവ്
- കൃത്യമായ സൂചകങ്ങൾ
- ഓരോ സൂചകത്തിലും രണ്ട് തിരഞ്ഞെടുക്കൽ സാധ്യതകൾ.

ഇത്തരത്തിൽ കൃത്യമായ സൂചകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് തരംതിരിക്കൽ എളുപ്പമാക്കില്ലേ? ചുവടെ നൽകിയ കുറിപ്പ് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

തിരിച്ചറിയാനുള്ള താക്കോലുകൾ

സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വർഗീകരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ശാസ്ത്രീയ സൂചകങ്ങളാണ് ടാക്സോണമിക് കീകൾ. ഏറ്റവും പ്രചാരത്തിലുള്ള ടാക്സോണമിക് കീകളിൽ ഒന്നാണ് ഡൈക്കോട്ടമസ് കീകൾ (Dichotomous keys).

ഇതിലെ ഓരോ സൂചകവും രണ്ട് തിരഞ്ഞെടുക്കൽ സാധ്യതകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നവയാണ്. തിരിച്ചറിയേണ്ട ജീവിയുടെ സവിശേഷതകൾ തിരഞ്ഞെടുത്ത് ക്രമമായി മുന്നോട്ടുപോകുന്നതിലൂടെ ജീവിയെ തിരിച്ചറിയാനും തരംതിരിക്കാനും കഴിയുന്നു. ചിത്രീകരണം 12.1 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ഡൈക്കോട്ടമസ് കീയാണ്. പുതുതായി കണ്ടെത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജീവികളുടെ സവിശേഷതകൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ടാക്സോണമിക് കീകൾ നിരന്തരം പുതുക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- ടാക്സോണമിക് കീകൾ
- ഡൈക്കോട്ടമസ് കീകളുടെ സവിശേഷത

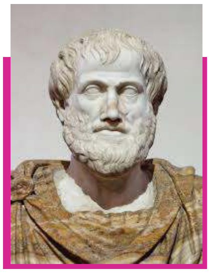
ഇപ്രകാരം സമാനതകളുടെയും വ്യത്യാസങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവികളെ ഗ്രൂപ്പുകളാക്കുക എന്നതാണ് വർഗീകരണത്തിന്റെ രീതി.

വർഗീകരണശാസ്ത്രം (Taxonomy)

ജീവികളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് സമാനതകളുടെയും വ്യത്യാസങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരംതിരിക്കുകയും ശാസ്ത്രീയമായി പേരുനൽകുകയും ചെയ്യുന്ന ശാസ്ത്രശാഖയാണ് വർഗീകരണശാസ്ത്രം. വർഗീകരണത്തിനായി ജീവികളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ, ബാഹ്യഘടന, ആന്തരഘടന, ജനിതകഘടന, പരിണാമചരിത്രം എന്നിവയെല്ലാം പഠനവിധേയമാക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഈ പഠനത്തിലൂടെ വിവിധ ജീവിവിഭാഗങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം തിരിച്ചറിയുന്നു. വിവിധ ഭൗമമേഖലകളിലെ സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങളെക്കുറിച്ച് പൊതുധാരണ ലഭിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു. കൂടാതെ, ലളിതഘടനയുള്ളവയിൽനിന്നു സങ്കീർണഘടനയുള്ള ജീവികൾ രൂപപ്പെടുന്ന പരിണാമഘട്ടങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ സഹായകമായ തെളിവുകളും വർഗീകരണശാസ്ത്രം നൽകുന്നു.

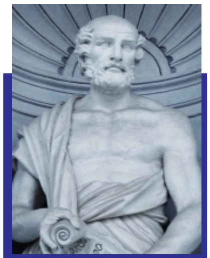
മനുഷ്യൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ജീവികളെയും സാമ്യങ്ങളുടെയും വ്യത്യാസങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധ വർഗീകരണ തലങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. വർഗീകരണതലങ്ങൾ നിജപ്പെടുത്തി വർഗീകരണത്തിന് ശാസ്ത്രീയമായ അടിത്തറ നൽകിയത് കാൾ ലിനേയസ് (Carl Linnaeus) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. അതിനാൽ അദ്ദേഹം വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തിന്റെ നാൾവഴികളിൽ ശ്രദ്ധേയമായ സംഭാവനകൾ നൽകിയ ചില ശാസ്ത്രജ്ഞരെ പരിചയപ്പെടാം.



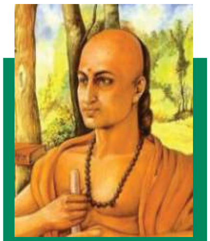
അരിസ്റ്റോട്ടിൽ (ഗ്രീസ്)
ജീവശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ്. ജീവികളെ ചുവന്ന രക്തമുള്ളവ, അല്ലാത്തവ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചു.

(ബി.സി. 384–322)



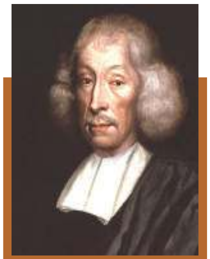
തിയോഫ്രാസ്റ്റസ് (ഗ്രീസ്)
സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ്. സസ്യങ്ങളെ ഏകവർഷികൾ, ദ്വിവർഷികൾ, ബഹുവർഷികൾ എന്നു തരംതിരിച്ചു.

(ബി.സി. 371–287)



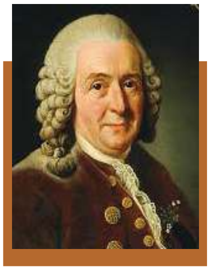
ചരകൻ (ഇന്ത്യ)
ആയുർവേദത്തിന്റെ പിതാവ്. ഇരുനൂറോളം സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തി 'ചരകസംഹിത' എന്ന ഗ്രന്ഥം രചിച്ചു.

(എ.ഡി. ഒന്നാം നൂറ്റാണ്ട്)



ജോൺ റേ (ഇംഗ്ലണ്ട്)
18000-ത്തിലധികം സസ്യങ്ങളെ 'ഹിസ്റ്റോറിയ ജനറാലിസ് പ്ലാന്റേറം' എന്ന പുസ്തകത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തി. 'സ്പീഷീസ്' എന്ന പദം ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചു.

(എ.ഡി. 1627–1705)



കാൾ ലിനേയസ് (സ്വീഡൻ)
ആധുനിക വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. വ്യത്യസ്ത വർഗീകരണതലങ്ങൾ നിർദേശിച്ചു. ജീവികൾക്ക് ശാസ്ത്രീയനാമം നൽകുന്ന ദ്വിനാമപദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചു.

(എ.ഡി. 1707–1778)

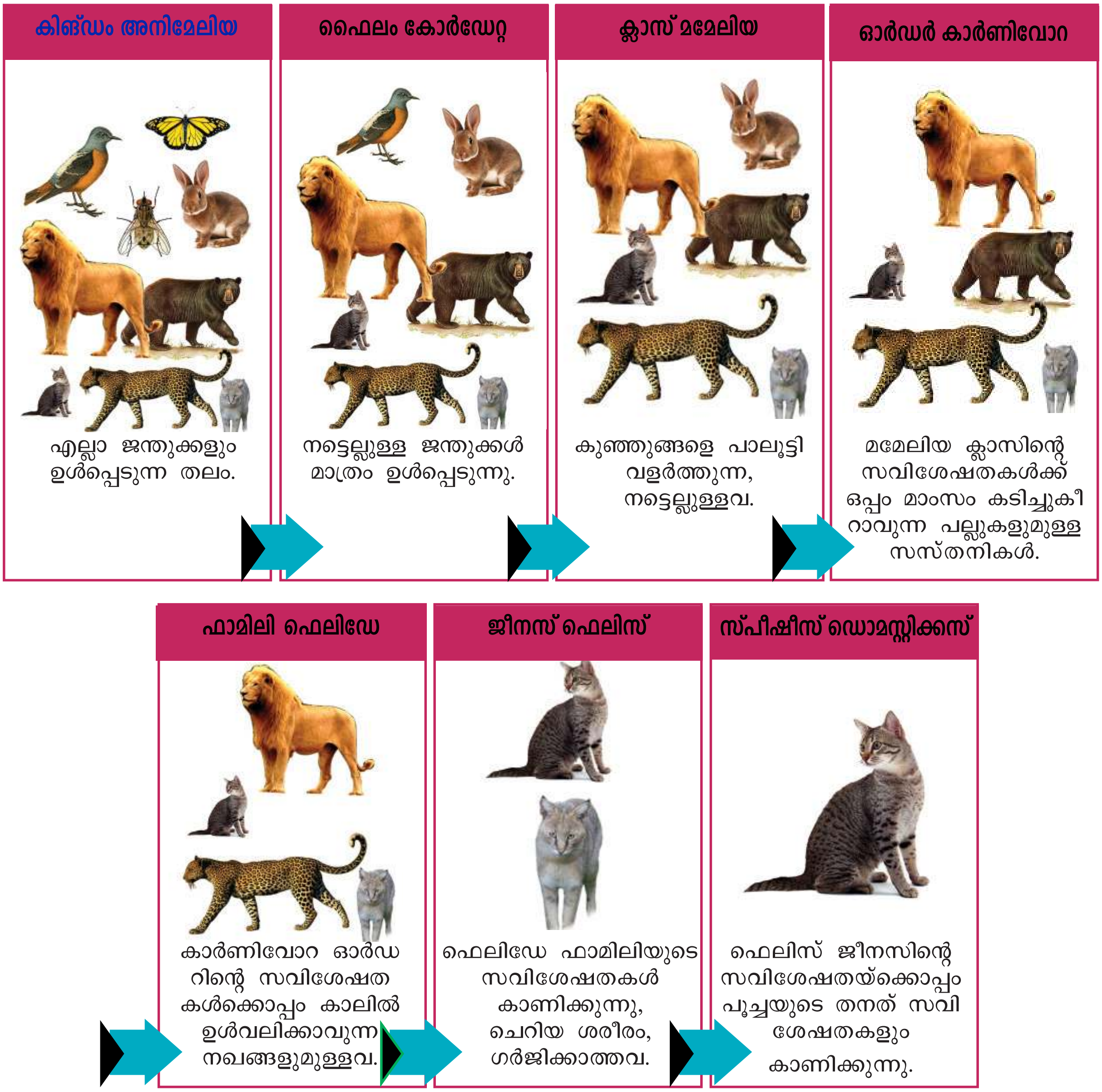
ലിനേയസ് നിർദേശിച്ച വർഗീകരണതലങ്ങൾ

കിങ്ഡം
↑
ഫൈലം
↑
ക്ലാസ്
↑
ഓർഡർ
↑
ഫാമിലി
↑
ജീനസ്
↑
സ്പീഷീസ്

ചിത്രീകരണം 12.2

ജീവശാസ്ത്ര നിർവചനപ്രകാരം സ്വാഭാവിക ലൈംഗികപ്രജനനത്തിലൂടെ പ്രത്യുൽപ്പാദനശേഷിയുള്ള സന്താനങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുന്ന ജീവികളുടെ ഗണമാണ് സ്പീഷീസ് (Species). സ്പീഷീസാണ് വർഗീകരണത്തിലെ അടിസ്ഥാനതലം. സവിശേഷതകളിൽ ഏറ്റവും അധികം സാമ്യം പുലർത്തുന്നത് ഒരു സ്പീഷീസിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന അംഗങ്ങൾ തമ്മിലാണ്. സമാനമായ സ്പീഷീസുകൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന ജീവികളുടെ കൂട്ടമാണ് ജീനസ്. ജീനസുകൾ ചേർന്ന് ഫാമിലിയും ഫാമിലികൾ ചേർന്ന് ഓർഡറും രൂപപ്പെടുന്നു. ഓർഡറുകൾ ചേർന്നതാണ് ക്ലാസ്. ബന്ധപ്പെട്ട ക്ലാസുകൾ ചേർന്നാണ് ഫൈലം രൂപപ്പെടുന്നത്. എല്ലാ ഫൈലങ്ങളും ചേർന്നതാണ് ഏറ്റവും ഉയർന്ന തലമായ കിങ്ഡം.

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിച്ച് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 12.3

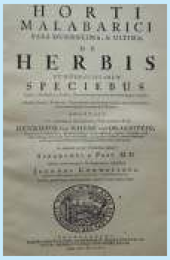
സൂചകങ്ങൾ

- കിങ്ഡം അനിമേലിയയിൽ ഉൾപ്പെട്ട ജീവികൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
- തുടർന്നുവരുന്ന ഓരോ തലത്തിലും ഏതെല്ലാം ജീവികളാണ് ഒഴിവാക്കപ്പെട്ടത്? എന്തുകൊണ്ട്?
- ഈ ചിത്രീകരണത്തിൽ ഏതൊക്കെ തലങ്ങളിൽ മനുഷ്യനെ ഉൾപ്പെടുത്താം?

പൂച്ചയുടെ വർഗീകരണതലങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വർക്ക്ഷീറ്റ് പൂർത്തിയാക്കൂ.

കിങ്ഡം	- _
ഫൈലം	- _
ക്ലാസ്	- _
ഓർഡർ	- _
ഫാമിലി	- _
ജീനസ്	- _
സ്പീഷീസ്	- _

ഹോർത്തൂസ് മലബാറിക്കൂസ്



കേരളത്തിലെ സസ്യസമ്പത്തിനെക്കുറിച്ചുള്ള ആദ്യപുസ്തകമാണ് ഹോർത്തൂസ് മലബാറിക്കൂസ് (മലബാറിന്റെ ഉദ്യാനം). ലത്തീൻ ഭാഷയിൽ രചിക്കപ്പെട്ട ഈ പുസ്തകം 1678 മുതൽ 1693 വരെയുള്ള കാലഘട്ടത്തിൽ നെതർലൻഡ്സിലെ ആംസ്റ്റർഡാമിൽ നിന്നു 12 വാല്യങ്ങളായാണ് പുറത്തിറങ്ങിയത്. ഡച്ച് ഈസ്റ്റ് ഇന്ത്യാകമ്പനിയുടെ കീഴിൽ കൊച്ചിയിൽ ഗവർണറായിരുന്ന അഡ്മിറൽ വാൻ റീഡാണ് ഈ ഗ്രന്ഥരചനയ്ക്ക് നേതൃത്വം നൽകിയത്. കൊല്ലാട്ട് ഇട്ടി അച്യുതൻ വൈദ്യർ, രംഗഭട്ട്, വിനായക ഭട്ട്, അപ്പു ഭട്ട് തുടങ്ങിയ തദ്ദേശീയ പണ്ഡിതർ ഗ്രന്ഥരചനയിൽ നിർണായകസംഭാവനകൾ നൽകി. സസ്യജാലങ്ങളെ തരംതിരിച്ച് ചിത്രങ്ങളും പ്രാദേശിക പേരുകളും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ഈ ഗ്രന്ഥത്തിനുവേണ്ടിയാണ് മലയാളലിപികൾ ആദ്യമായി അച്ചടിച്ചത്. കാൾ ലിനേയസിനെ വളരെയധികം സ്വാധീനിച്ച പുസ്തകങ്ങളിലൊന്നാണിത്.

സസ്യവർഗീകരണതലങ്ങൾ

സ്പീഷീസ് മുതൽ കിങ്ഡം വരെയുള്ള തലങ്ങളിൽപ്പെടുത്തി കാൾ ലിനേയസ് സസ്യങ്ങളെയും വർഗീകരിച്ചു. കാലാനുസൃതമായി ചില മാറ്റങ്ങൾ നിർദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അടിസ്ഥാന വർഗീകരണതലങ്ങളായി ഇവയെത്തന്നെ ഇന്നും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കിങ്ഡം	- പ്ലാന്റേ
ഫൈലം	- ആൻജിയോസ്പേമോഫൈറ്റ
ക്ലാസ്	- മോണോകോട്ടിലിഡണെ
സീരീസ്	- കാലിസിനേ
ഫാമിലി	- അരക്കേസിയെ
ജീനസ്	- കൊക്കോസ്
സ്പീഷീസ്	- ന്യൂസിഫെറ

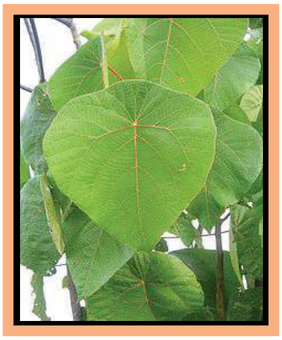
കിങ്ഡം	- പ്ലാന്റേ
ഫൈലം	- ആൻജിയോസ്പേമോഫൈറ്റ
ക്ലാസ്	- ഡൈകോട്ടിലിഡണെ
സീരീസ്	- സാപിൻഡേൽസ്
ഫാമിലി	- അനാകാർഡിയേസിയെ
ജീനസ്	- മാൻജിഫെറ
സ്പീഷീസ്	- ഇൻഡിക്ക

സസ്യവർഗീകരണത്തിന് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

പേരുകളിലെ വൈവിധ്യം

ചിത്രത്തിലെ ജീവികളെയും വ്യത്യസ്ത പ്രദേശങ്ങളിൽ അവയ്ക്കുള്ള പേരുകളും ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ഉപ്പൻ, ചെമ്പോത്ത്, ചകോരം



വട്ട, പൊടുകണ്ണി, ഉപ്പൂത്തി

പപ്പായ, കപ്പളങ്ങ, കറമൂസ, ഓമയ്ക്ക

പഴുതാര, കരിങ്കണ്ണി, കൽക്കുന്നൻ, ചെതുമ്പൂരം

ചിത്രം 12.2

ഓരോന്നിനും ഒരു ഭാഷയിൽത്തന്നെ ഇത്രയധികം പേരുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ ഇതര ഭാഷകളിലേതുകൂടി കണക്കിലെടുത്താൽ വൈവിധ്യം എത്രയോ വലുതായിരിക്കും! ഇങ്ങനെ വ്യത്യസ്ത പേരുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത് അവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിന് തടസ്സമാകുമോ? ചർച്ചചെയ്യൂ.

ദ്വിനാമപദ്ധതി

ഒരേ ജീവി പലഭാഷകളിലും പല പ്രദേശങ്ങളിലും പല പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നതു കൊണ്ടുള്ള ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനാണ് ദ്വിനാമപദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചത്. പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട ശാസ്ത്രീയ നാമകരണരീതിയാണിത്. രണ്ടു പദങ്ങൾ ചേർത്തുള്ള ശാസ്ത്രീയനാമകരണമാണ് ദ്വിനാമപദ്ധതി (Binomial nomenclature)എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

കാൾ ലിനേയസ് ആണ് ദ്വിനാമപദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചത്. ശാസ്ത്രീയനാമത്തിലെ ആദ്യപദം ജീനസിനെയും രണ്ടാം പദം സ്പീഷീസിനെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം പേരുനൽകുമ്പോൾ ഒരു ജീവിയുടെ ശാസ്ത്രീയനാമം ലോകത്തെല്ലായിടത്തും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും. ഇതനുസരിച്ച് മനുഷ്യന്റെ ശാസ്ത്രീയനാമം *ഹോമോ സാപിയൻസ്* (*Homo sapiens*) എന്നാണ്.

വിവിധ ജീവികളുടെ ശാസ്ത്രീയനാമങ്ങൾ കണ്ടെത്തി താഴെക്കൊടുത്ത പട്ടിക ഉചിതമായി പൂർത്തീകരിക്കൂ. കൂടുതൽ ജീവിനാമങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക വിപുലീകരിക്കൂ.

ജീവി	ശാസ്ത്രീയനാമം
ആന	
മയിൽ	
നായ	
ചെമ്പരത്തി	
ആര്യവേപ്പ്	
നെല്ല്	

പട്ടിക 12.1

കാസിയ ഫിസ്റ്റുല
(*Cassia fistula*)

കോർവസ് സ്പ്ലെൻഡൻസ്
(*Corvus splendens*)

ബോസ് ടോറസ്
(*Bos taurus*)

കൂടുതൽ ശരിയിലേക്ക്

മുൻപ് നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന രണ്ടു കിങ്ഡം വർഗീകരണ രീതിയനുസരിച്ച് ജീവജാലങ്ങളെ പ്ലാന്റേ (സസ്യലോകം), അനിമേലിയ (ജന്തുലോകം) എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു വലിയ വിഭാഗങ്ങളിലാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരുന്നത്.

എന്നാൽ ജീവലോകത്തെ വൈവിധ്യത്തെക്കുറിച്ച് പിന്നീട് നേടിയ അറിവുകളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ റോബർട്ട് എച്ച്. വിറ്റാകർ (Robert H. Whittaker) എന്ന അമേരിക്കൻ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ ജീവികളെ അഞ്ചു കിങ്ഡങ്ങളായി തരംതിരിച്ചു.

റോബർട്ട് എച്ച്. വിറ്റാകർ
(1920-1980)
ചിത്രം 12.3

അഞ്ച് കിങ്ഡം വർഗീകരണം

കിങ്ഡം	ഉൾപ്പെടുന്ന ചില ജീവികൾ	സവിശേഷതകൾ
മൊനീറ	ബാക്ടീരിയ	ന്യൂക്ലിയസില്ലാത്ത ഏകകോശജീവികൾ.
പ്രോട്ടിസ്റ്റ	അമീബ	ന്യൂക്ലിയസോടുകൂടിയ ഏകകോശജീവികൾ.
ഫംജൈ	കുമിളുകൾ	സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിവില്ലാത്ത പരപോഷികളായ ഏകകോശജീവികൾ / ബഹുകോശജീവികൾ.
പ്ലാന്റേ	സസ്യങ്ങൾ	സ്വപോഷികളും സഞ്ചാരശേഷിയില്ലാത്തവയുമായ ബഹുകോശജീവികൾ.
അനിമേലിയ	ജന്തുക്കൾ	പരപോഷികളും സഞ്ചാരശേഷിയുള്ളവയുമായ ബഹുകോശജീവികൾ.

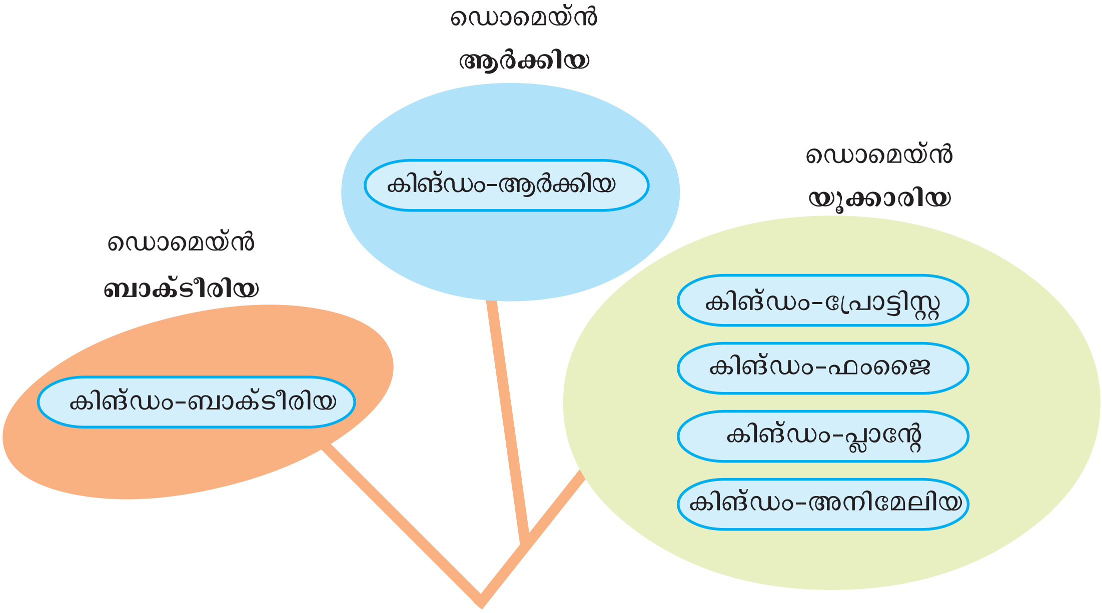
പട്ടിക 12.2

വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തിലെ നൂതനപ്രവണതകൾ

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ബാക്ടീരിയ പോലുള്ള സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് പരിമിതമായിരുന്നു. മൊനീറ കിങ്ഡത്തിലുൾപ്പെട്ടിരുന്ന ആർക്കിബാക്ടീരിയ എന്ന വിഭാഗം കോശഘടനയിലും ജീവധർമങ്ങളിലും മറ്റു ബാക്ടീരിയകളിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണെന്നു കണ്ടെത്തി. തുടർന്ന് മൊനീറ എന്ന കിങ്ഡത്തെ വിഭജിച്ച് ആർക്കിയ, ബാക്ടീരിയ എന്നീ രണ്ട് കിങ്ഡങ്ങളാക്കി. കൂടാതെ കിങ്ഡത്തിനു മുകളിലായി ഡൊമെയ്ൻ (Domain) എന്നൊരു വർഗീകരണതലം കൂടി കൂട്ടിച്ചേർത്തു. ഇത്തരത്തിൽ ആറു കിങ്ഡം (Six kingdom) വർഗീകരണപദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചത് അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ കാൾ വൗസ് (Carl Woese) ആണ്.

ചിത്രം 12.4
കാൾ വൗസ്
(1928–2012)

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്യൂ. ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

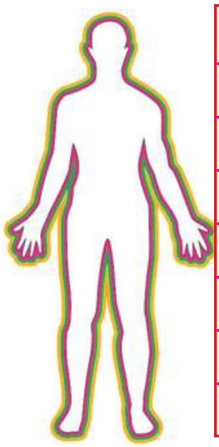


ചിത്രീകരണം 12.4

സൂചകങ്ങൾ

- രണ്ടു കിങ്ഡം വർഗീകരണത്തിന്റെ പരിമിതികൾ.
- അഞ്ചു കിങ്ഡം വർഗീകരണത്തിന്റെ സാധ്യതകൾ.
- ആറു കിങ്ഡം വർഗീകരണത്തിലേക്കു നയിച്ച സാഹചര്യങ്ങൾ.

ആറു കിങ്ഡം വർഗീകരണരീതിയനുസരിച്ച് മനുഷ്യന്റെ വിവിധ വർഗീകരണതലങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.



ഡൊമെയ്ൻ	യൂക്കാരിയ
കിങ്ഡം	
ഫൈലം	
ക്ലാസ്	
ഓർഡർ	പ്രൈമേറ്റ്സ്
ഫാമിലി	ഹൊമിനിഡേ
ജീനസ്	
സ്പീഷീസ്	

പട്ടിക 12.3

പത്രവാർത്ത ശ്രദ്ധിക്കൂ.

[redacted]

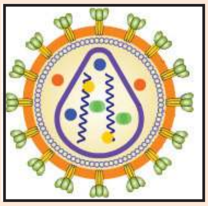
എബോള പോലുള്ള രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം എളുപ്പമല്ലാത്തത് എന്തുകൊണ്ട്?

വൈറസുകളെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരണം വായിക്കൂ. സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

പിടിതരില്ല ഞാൻ

കോശമില്ല. ജനിതകവസ്തുവും പ്രോട്ടീൻ കവചവും മാത്രം. പല മാരകരോഗങ്ങളുടെയും കാരണക്കാരൻ. എന്നെ നശിപ്പിക്കാനും പ്രയാസം. ജീവകോശത്തിനുള്ളിലേ എനിക്ക് ജീവിക്കാനാവൂ. കോശത്തിന് വെളിയിൽ ഞാൻ നിർജീവമാണ്. ആതിഥേയകോശത്തിലെത്തിയാൽ അവിടത്തെ വിഭവങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പെരുകും. പെരുകിപ്പെരുകി ആ കോശത്തെ നശിപ്പിച്ച് പുറത്തുവന്ന് പുതിയ കോശങ്ങളിൽ പ്രവേശിക്കും.

നിഗൂഢത നിറഞ്ഞതാണ് ഞങ്ങളുടെ ലോകം.



എച്ച്.ഐ.വി.

സൂചകങ്ങൾ

- വൈറസുകളുടെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമാണ്?
- മുമ്പ് ചർച്ചചെയ്ത വർഗീകരണരീതികളിൽ ഏതിലെങ്കിലും വൈറസിനെ ഉൾപ്പെടുത്താൻ കഴിയുമോ? എന്തുകൊണ്ട്?

ഒരു വർഗീകരണ ഉദ്യമവും പരിപൂർണമെന്ന് അവകാശപ്പെടാനാവില്ല. ശ്രമങ്ങൾ തുടർന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. കൂടുതൽ സ്വീകാര്യമായവ പൊതു അംഗീകാരം നേടുന്നു എന്നു മാത്രം.

പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ പുതിയ ഇനം പൂമ്പാറ്റയെ കണ്ടെത്തി

കോട്ടയം: ജൈവവൈവിധ്യത്തിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ഒന്നുകൂടി വ്യക്തമാക്കിക്കൊണ്ട് പുതിയ ഇനം പൂമ്പാറ്റയെ കണ്ടെത്തി. ഡൽഹി സർവകലാശാലയിലെ ഒരു കൂട്ടം ഗവേഷകരാണ് പുതിയ ഇനം പൂമ്പാറ്റയെ കണ്ടെത്തിയത്. പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ നിബിഡവനങ്ങളിലാണ് ഇവയുടെ ആവാസം.

ഇത്തരം വാർത്തകളിൽ പരാമർശിക്കപ്പെടുന്ന ജീവികൾ ഇതുവരെ കണ്ടെത്തപ്പെടാത്തവയാണെന്ന് എങ്ങനെയാണ് ഉറപ്പിക്കുക?

തന്നിരിക്കുന്ന സൂചകങ്ങൾ ആസ്പദമാക്കി ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

- സവിശേഷതകൾ നിരീക്ഷിക്കൽ
- രേഖകളുടെ പരിശോധന
- ടാക്സോണമിക് കീകളുടെ ഉപയോഗം
- ശാസ്ത്രീയ നാമകരണം
- വർഗീകരണം

ഇനിയും തിരിച്ചറിയപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത ലക്ഷക്കണക്കിന് ജീവജാലങ്ങൾ ഭൂമുഖത്തുണ്ട്. സവിശേഷതകൾക്കനുസരിച്ച് തരംതിരിച്ചും ശാസ്ത്രീയമായി പേരു നൽകിയും ശാസ്ത്രലോകം പുതിയ അതിഥികളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ഗവേഷകർ പുതിയവയെ കണ്ടെത്താനുള്ള അന്വേഷണങ്ങൾ തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രസക്തിയും പ്രാധാന്യവും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തിൽ തനതായ സംഭാവനകൾ ചെയ്ത ശാസ്ത്രജ്ഞരെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരണങ്ങൾ തയാറാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജീവികളെ തരംതിരിക്കുന്നതിന്റെ യുക്തി തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പ്രത്യേകതകൾ പട്ടികയാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജീവികളെ ദ്വിനാമപദ്ധതി പ്രകാരം നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിന്റെ പ്രസക്തി വിവരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പരിചിത ജീവികളുടെ ശാസ്ത്രീയനാമങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്തി പ്രദർശിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തിലെ നൂതനപ്രവണതകൾ, വിവിധ വർഗീകരണരീതികൾ എന്നിവ താരതമ്യം ചെയ്ത് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വൈറസുകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. പദജോഡിബന്ധം മനസ്സിലാക്കി വിട്ട ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക.

   a. അഞ്ചു കിങ്ഡം വർഗീകരണം : റോബർട്ട് എച്ച്. വിറ്റാകർ

      ആറു കിങ്ഡം വർഗീകരണം : ....

   b. ചരകൻ : ചരകസംഹിത

      ജോൺ റേ : ....

2. ചില ജീവികളെ സംബന്ധിച്ച സൂചനകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ഉൾപ്പെടുന്ന കിങ്ഡങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.

   a. വ്യക്തമായ ന്യൂക്ലിയസോടുകൂടിയവയും പരപോഷികളും സഞ്ചാരശേഷിയുള്ളവയുമായ ബഹുകോശജീവികൾ.

   b. വ്യക്തമായ ന്യൂക്ലിയസോടുകൂടിയ സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിവില്ലാത്ത പരപോഷികളായ ബഹുകോശജീവികൾ.

   c. വ്യക്തമായ ന്യൂക്ലിയസോടുകൂടിയ ഏകകോശജീവികൾ.

   d. വ്യക്തമായ ന്യൂക്ലിയസോടുകൂടിയ സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിവില്ലാത്ത സ്വപോഷികളായ ബഹുകോശജീവികൾ.

3. കടുവയുമായി ഏറ്റവും കൂടുതൽ സമാനതകളുള്ള ജീവിയുടെ പേര് പട്ടികയിൽനിന്നു തിരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക. തിരഞ്ഞെടുപ്പിനുള്ള വിശദീകരണം നൽകുക.

സാധാരണ നാമം	ശാസ്ത്രീയനാമം
കടുവ	*പാന്തീറ ടൈഗ്രിസ്*
ചെന്നായ	*കാനിസ് ലൂപ്പസ്*
സിംഹം	*പാന്തീറ ലിയോ*
പൂച്ച	*ഫെലിസ് ഡൊമസ്റ്റിക്കസ്*
നായ	*കാനിസ് ഫെമിലിയാരിസ്*

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾപരിസരത്തെ സസ്യങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രീയനാമങ്ങളും പ്രാദേശികനാമങ്ങളും അടങ്ങിയ ലേബലുകൾ തയാറാക്കി പ്രദർശിപ്പിക്കുക.
2. ക്ലാസ് മമേലിയയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ജന്തുക്കളുടെ ചിത്രവും വിവരങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി കൊളാഷ് തയാറാക്കുക.
3. ശരിയിൽനിന്നു കൂടുതൽ ശരിയിലേക്ക് എന്നതാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി. വർഗീകരണശാസ്ത്രത്തെ ഉദാഹരണമാക്കി ഈ വിഷയത്തിൽ ഒരു ചർച്ച സംഘടിപ്പിക്കുക.

അധ്യായം

13

വൈവിധ്യം നിലനിൽപ്പിന്

പ്രകൃതിയുടെ സൗന്ദര്യത്തിന് മാറ്റുകൂട്ടുന്നത് ജീവികളുടെ സാന്നിധ്യവും വൈവിധ്യവുമാണ്. ജീവരൂപങ്ങൾ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണെങ്കിലും പ്രകൃതിയിൽ ഒരു ജീവിയും ഒറ്റപ്പെട്ടല്ല നിലനിൽക്കുന്നത്.

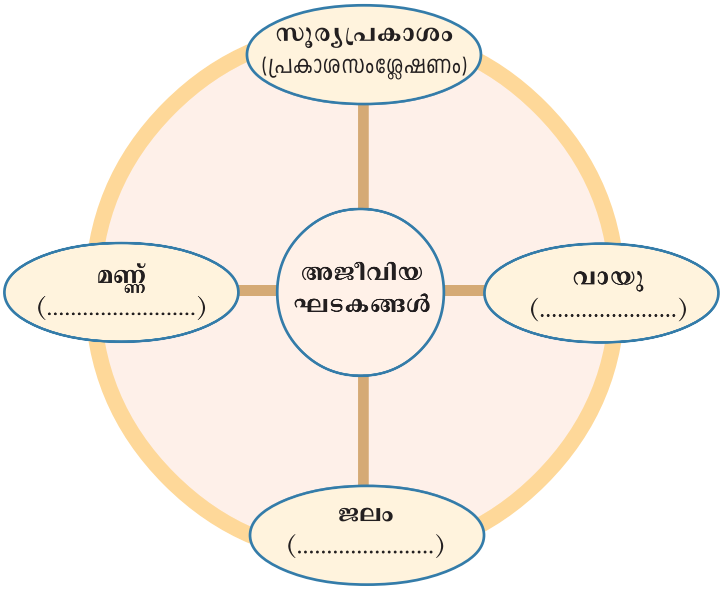
ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിച്ച് ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പരാശ്രയത്വത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

ജീവമണ്ഡലം (Biosphere)

ഭൂമിയിൽ ജീവൻ കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗമാണ് ജീവമണ്ഡലം. ഇത് ഭൗമോപരിതലത്തിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും സമുദ്രത്തിനടിയിലുമായി വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു.

ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും സൂക്ഷ്മജീവികളും എല്ലാം ഉൾപ്പെടുന്ന ജീവലോകത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അജീവീയഘടകങ്ങളും ആവശ്യമാണ്. അജീവീയഘടകങ്ങൾ ജീവീയഘടകങ്ങൾക്ക് പ്രയോജനകരമാകുന്നതെങ്ങനെയെല്ലാമാണ്? ചർച്ചചെയ്യൂ.

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം ഉചിതമായി പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 13.1

ജീവലോകത്തിന്റെ പ്രാഥമിക ഊർജസ്രോതസ്സ് സൂര്യനാണ്. ഹരിത സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ പ്രകാശോർജത്തെ രാസോർജമാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഈ ഊർജമാണ് ഭക്ഷ്യശൃംഖല വഴി കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട് മറ്റു ജീവികളിലെത്തുന്നത്. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടത്തുന്ന സസ്യങ്ങളെ **ഉൽപ്പാദകർ** (Producers) എന്നും നേരിട്ടോ അല്ലാതെയോ ഊർജത്തിനായി സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്ന മറ്റു ജീവികളെ **ഉപഭോക്താക്കൾ** (Consumers) എന്നും വിളിക്കുന്നു. നേരിട്ട് സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്ന ഉപഭോക്താക്കളെ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കൾ എന്നും അവയെ ആഹാരമാക്കുന്നവയെ ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കളെന്നും പറയാം. ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കളെ ഭക്ഷിക്കുന്നവരാണ് തൃതീയ ഉപഭോക്താക്കൾ.

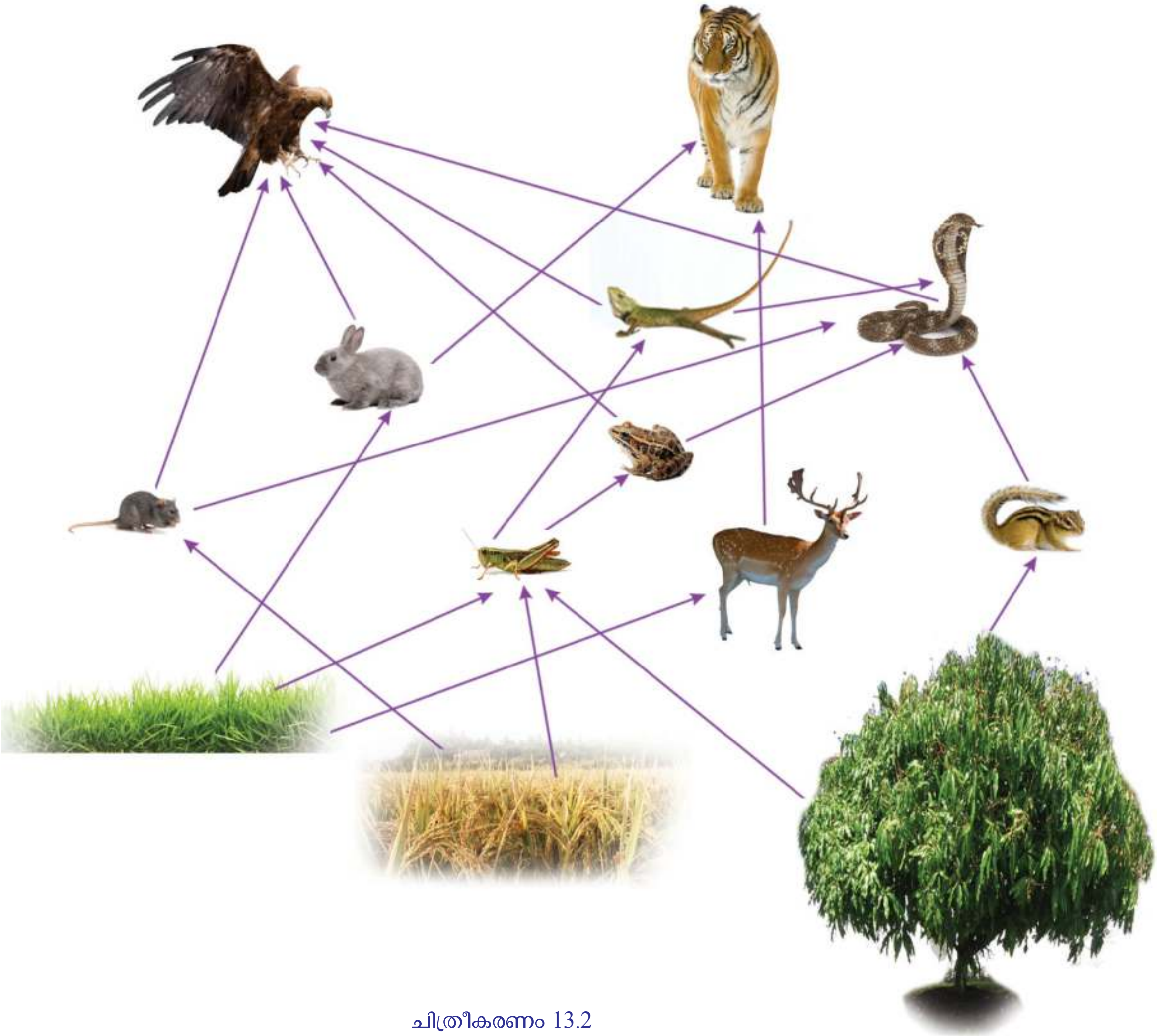
പ്രകൃതിയിലെ ആഹാരബന്ധങ്ങൾ ചിത്രീകരിക്കുന്ന ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലം (food web) മുമ്പ് പരിചയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ഒരു ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലത്തിന്റെ ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കൂ.

നൽകിയിരിക്കുന്ന സൂചകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ എഴുതൂ.

ഇക്കോളജി (Ecology)

ജീവജാലങ്ങൾ തമ്മിലും ജീവജാലങ്ങളും അവയുടെ ചുറ്റുപാടും തമ്മിലുമുള്ള പരസ്പരബന്ധത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് **ഇക്കോളജി**. വിവിധതരം ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ, ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ, പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണം എന്നിവയെല്ലാം ഈ പഠനശാഖയിലുൾപ്പെടുന്നു.



ചിത്രീകരണം 13.2

സൂചകങ്ങൾ

- ഭക്ഷ്യശൃംഖലയും ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലവും എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
- ഒരു ജീവിതന്നെ ഒന്നിലേറെ ഭക്ഷ്യശൃംഖലകളിലുൾപ്പെടുന്നുണ്ടോ?
- ഒരു ജീവിതന്നെ ഒന്നിലേറെ ജീവികൾക്ക് ആഹാരമാകാനുള്ള സാധ്യത ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഗുണകരമാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?
- ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലത്തിൽ കണ്ണിയായ ഏതെങ്കിലും ജീവിയുടെ എണ്ണത്തിലുണ്ടാകുന്ന ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ മറ്റു ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിനെ എങ്ങനെ ബാധിക്കും?

പോഷണതലങ്ങൾ (Trophic Level)

ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലെ ഒരു ജീവിയുടെ സ്ഥാനത്തെക്കുറിക്കുന്ന പദമാണ് പോഷണതലം. ഭക്ഷ്യശൃംഖലകൾ ആരംഭിക്കുന്നത് സസ്യങ്ങളിൽനിന്ന് ആകയാൽ അവയെ ഒന്നാം പോഷണതലത്തിൽ പെടുത്താം. സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു നേരിട്ട് പോഷണം സ്വീകരിക്കുന്ന സസ്യാഹാരികളെ രണ്ടാം പോഷണതലത്തിലും പോഷണത്തിനായി അവയെ ആശ്രയിക്കുന്ന മാംസാഹാരികളെ മൂന്നാം പോഷണതലത്തിലും പെടുത്താം. മാംസാഹാരികളെ ഇരയാക്കുന്ന ഇരപിടിയന്മാരാണ് നാലാം പോഷണതലത്തിൽ ഉള്ളത്. ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലം സങ്കീർണമാകുന്നതനുസരിച്ച് ഒരു ജീവിതന്നെ വിവിധ പോഷണതലങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടാം.

പോഷണതലത്തെക്കുറിച്ചുള്ള കുറിപ്പ് വായിച്ചല്ലോ.

ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലത്തിലെ ജീവികളെ വിവിധ പോഷണതലങ്ങളിലുൾപ്പെടുത്തി നൽകിയ ചിത്രീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.

ത്രിതീയ ഉപഭോക്താക്കൾ (മാംസാഹാരികളെയും ഭക്ഷിക്കുന്നവർ) **നാലാമത്തെ പോഷണതലം**	....
ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കൾ (മാംസാഹാരികൾ) **മൂന്നാമത്തെ പോഷണതലം**	....
പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കൾ (സസ്യാഹാരികൾ) **രണ്ടാമത്തെ പോഷണതലം**	....
ഉൽപ്പാദകർ (സസ്യങ്ങൾ) **ഒന്നാമത്തെ പോഷണതലം**	നെൽച്ചെടി, പുൽച്ചെടി ....

ചിത്രീകരണം 13.3

സൂചകങ്ങൾ

- ഒരേ ജീവിതന്നെ ഒന്നിൽക്കൂടുതൽ പോഷണതലങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നുണ്ടോ?
- അഞ്ചാമത് പോഷണതലത്തിന് സാധ്യതയുണ്ടോ?
- പോഷണതലത്തിലെ ഉന്നതശ്രേണിയിൽ ജീവികൾ ഇല്ലാതാകുന്നത് ആവാസവ്യവസ്ഥയെ എങ്ങനെ ബാധിക്കും?

ചിത്രീകരണം 13.2 ൽ നിന്നെടുത്ത് എഴുതിയിരിക്കുന്ന ഭക്ഷ്യശൃംഖലകൾ പരിശോധിക്കൂ.

1. പുൽച്ചെടി → മുയൽ → പരുന്ത്
2. പുൽച്ചെടി → പുൽച്ചാടി → ഓന്ത് → പരുന്ത്
3. പുൽച്ചെടി → പുൽച്ചാടി → തവള → പാമ്പ് → പരുന്ത്

ഈ ശൃംഖലകളിൽ പരുന്ത് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന പോഷണതലങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ പോഷണതലങ്ങളുടെ എണ്ണവും പോഷണതലത്തിലെ ജീവികളുടെ സ്ഥാനവും സ്ഥിരമല്ല. ഭക്ഷ്യശൃംഖലയുടെ സങ്കീർണതയ്ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും അനുസരിച്ച് അത് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.

ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ പ്രതിവർത്തനങ്ങൾ (Ecological Interactions)

ജീവിബന്ധങ്ങളുടെ ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കൂ.

IT @ School Edubuntu വിൽ School Resources ലെ 'ജീവിബന്ധങ്ങൾ' എന്ന ഭാഗം കാണുക.

ചിത്രീകരണം 13.4

ജീവിബന്ധങ്ങൾക്ക് ഉചിതമായ ഉദാഹരണങ്ങൾ എഴുതി ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.

ജീവിബന്ധങ്ങൾ

ഇരപിടിത്തം	പരാദജീവനം	മത്സരം	മ്യൂച്ചലിസം	കമെൻസലിസം
ഒന്നിന് ഗുണകരം, മറ്റേതിനു ദോഷകരം. ഇര ഇരപിടിയന് ഭക്ഷണമാകുന്നു.	ഒന്നിന് ഗുണകരം, മറ്റേതിനു ദോഷകരം. പരാദം പോഷണത്തിനായി ആതിഥേയനെ ആശ്രയിക്കുന്നു.	തുടക്കത്തിൽ രണ്ടിനും ദോഷകരം, പിന്നീട് ജയിക്കുന്നവയ്ക്കു ഗുണകരം.	രണ്ടു ജീവികൾക്കും ഗുണകരം.	ഒന്നിന് ഗുണകരം, മറ്റേതിന് ഗുണമോ ദോഷമോ ഇല്ല.
ഉദാ:	ഉദാ: മാവും ഇത്തിൾക്കണ്ണിയും	ഉദാ:	ഉദാ:	ഉദാ: മാവും മരവാഴയും

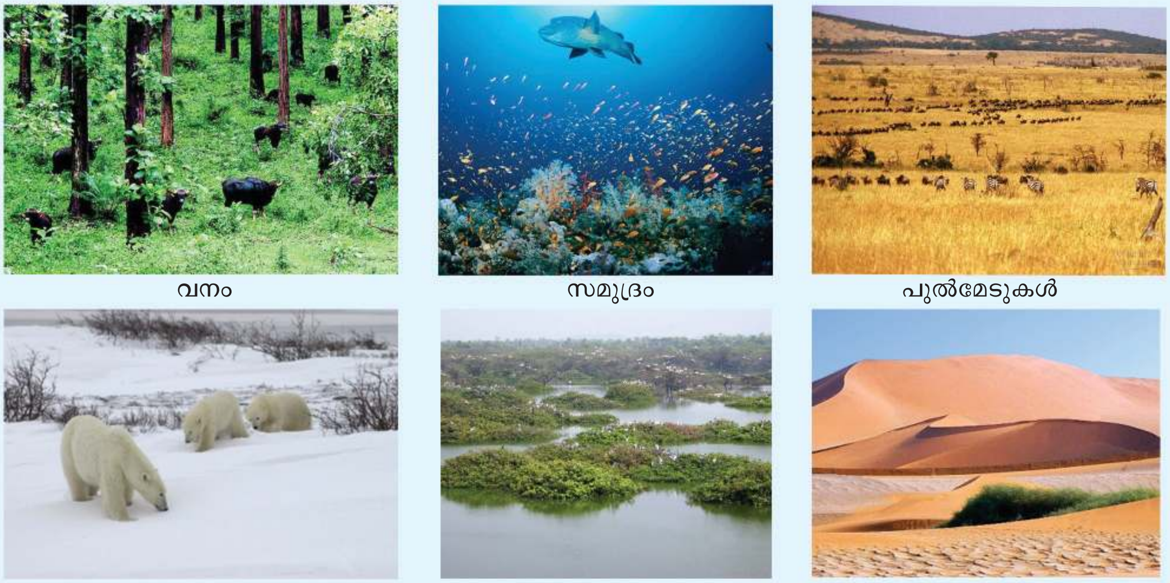
ചിത്രീകരണം 13.5

നാം കാണാത്തതും അറിയാത്തതുമായ നിരവധി പ്രതിവർത്തനങ്ങൾ പ്രകൃതിയിലുണ്ട്. ഈ പ്രതിവർത്തനങ്ങളാണ് ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ സന്തുലനവും സ്ഥിരതയും നിലനിർത്തുന്നത്. ആഹാരബന്ധങ്ങൾ ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള പ്രതിവർത്തനങ്ങൾക്ക് പ്രത്യക്ഷ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

അജീവീയഘടകങ്ങളുടെയും ജീവീയ പ്രതിവർത്തനങ്ങളുടെയും വൈവിധ്യം ഏറുംതോറും ആവാസവ്യവസ്ഥ കൂടുതൽ സുസ്ഥിരമായി മാറുന്നു.

വൈവിധ്യമാർന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ

ചുവടെ കൊടുത്ത ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 13.1 വിവിധ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ

ഈ ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ പ്രത്യേകതകളെക്കുറിച്ചും അവയിലുൾപ്പെട്ട ജീവികളെക്കുറിച്ചും വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

ജൈവവൈവിധ്യം (Biodiversity)

ഭൂമിയിൽ വസിക്കുന്ന വൈവിധ്യമാർന്ന മുഴുവൻ ജീവസമൂഹങ്ങളും അവയുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥകളും ചേരുന്നതാണ് **ജൈവവൈവിധ്യം.** ജൈവവൈവിധ്യത്തിൽ ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ വൈവിധ്യം (Ecosystem diversity), സ്പീഷിസുകളുടെ വൈവിധ്യം (Species diversity), ജനിതകവൈവിധ്യം (Genetic diversity) എന്നീ തലങ്ങൾ ഉൾപ്പെടും. ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ജൈവസമ്പന്നത സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഈ പദം ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചത് 1985ൽ **വാൾട്ടർ ജി. റോസൻ** എന്ന ബ്രിട്ടീഷ് പ്രകൃതിശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്.

സൂചകങ്ങൾ

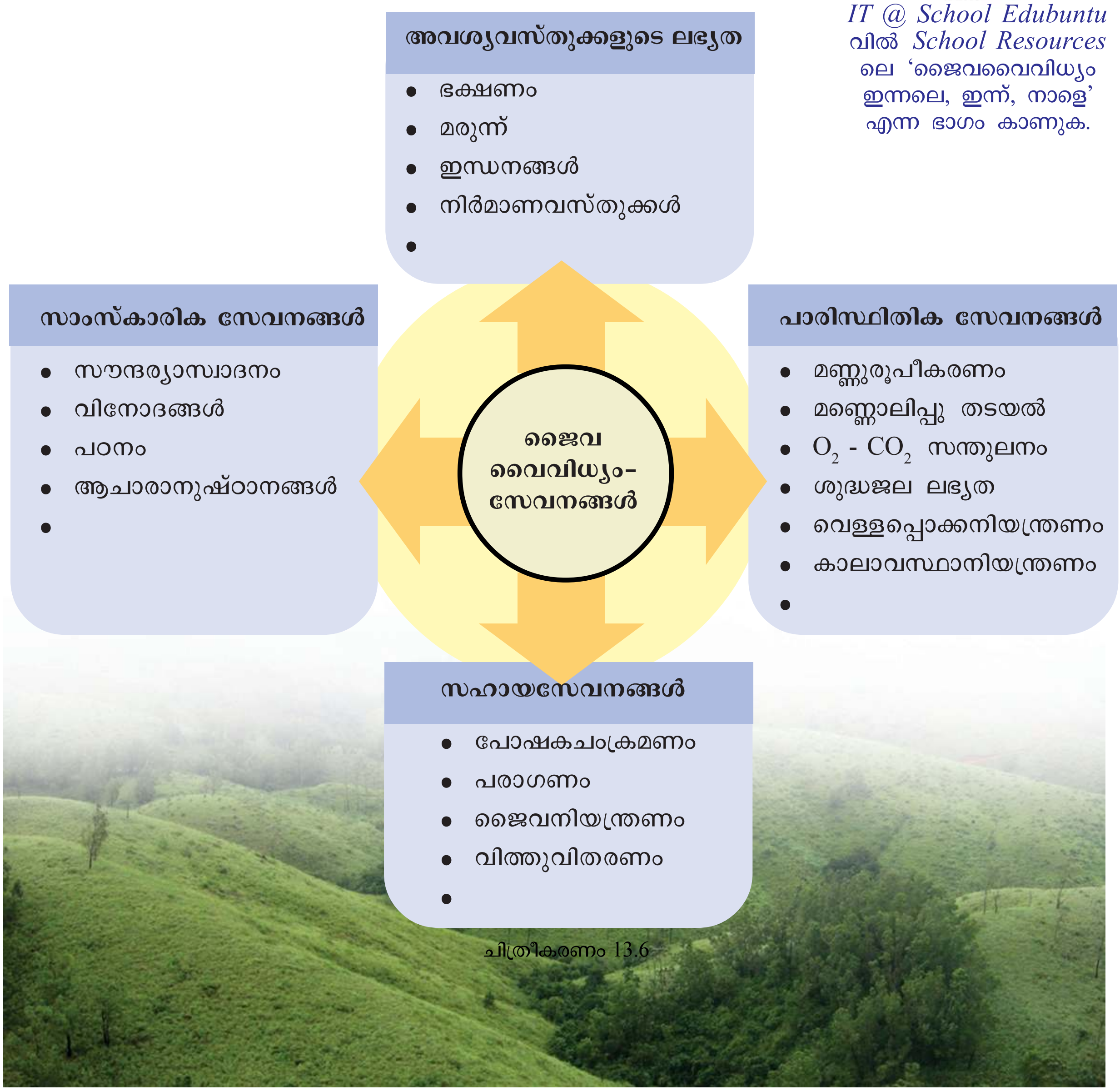
- എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളും ജൈവസമ്പന്നതയിൽ ഒരേപോലെയാണോ?

- ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്ന എല്ലാ ജീവികളും മറ്റൊരാവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുമോ?
- സ്വാഭാവിക ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകത എന്താണ്?

ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

ജൈവവൈവിധ്യം സംരക്ഷിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്? അത് മനസ്സിലാക്കണമെങ്കിൽ ജൈവവൈവിധ്യം നമുക്കു നൽകുന്ന സേവനങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണെന്ന് തിരിച്ചറിയണം. ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കൂ. ചിത്രീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജൈവവൈവിധ്യ സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

IT @ School Edubuntu വിൽ *School Resources* ലെ 'ജൈവവൈവിധ്യം ഇന്നലെ, ഇന്ന്, നാളെ' എന്ന ഭാഗം കാണുക.



ചിത്രീകരണം 13.6

ജൈവവൈവിധ്യശോഷണം

നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള ജൈവവൈവിധ്യത്തിന് എന്താണ് സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്? ഇതു മനസ്സിലാക്കണമെങ്കിൽ സൂക്ഷ്മമായ നിരീക്ഷണം ആവശ്യമാണ്.

എല്ലാ പ്രദേശത്തും കാണപ്പെടുന്നവയാണല്ലോ പക്ഷികൾ. ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾക്ക് അതിവേഗം ഇരയാകുന്ന ജീവിവിഭാഗമാണ് പക്ഷികൾ.

നമ്മുടെ പ്രദേശത്തെ പക്ഷികളെ നിരീക്ഷിച്ചാലോ? അതുവഴി ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ നിലവിലെ അവസ്ഥ മനസ്സിലാക്കാം.

കൗതുകകരമായ ശാസ്ത്രീയ വിനോദംകൂടിയാണ് പക്ഷിനിരീക്ഷണം. പരിചിതമല്ലാത്തവയെ തിരിച്ചറിയാൻ പുസ്തകങ്ങളുടെയും ഇന്റർനെറ്റിന്റെയും സഹായം തേടാം. നിരീക്ഷിക്കുന്ന പക്ഷികളുടെ ബാഹ്യഘടനയിലെയും സ്വഭാവങ്ങളിലെയും സവിശേഷതകൾ കുറിച്ചുവയ്ക്കാനും മറക്കരുത്.

ചിത്രം 13.2 കേരളത്തിലെ വിവിധ പക്ഷികൾ

പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ ജൈവവൈവിധ്യം ഭീഷണിയിൽ

അറബിക്കടലിനു സമാന്തരമായി 1500 കിലോമീറ്ററിലേറെ ദൈർഘ്യവും ഒന്നേകാൽ ലക്ഷത്തിലധികം ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയുമുള്ള ജൈവവൈവിധ്യസമ്പന്നമായ പ്രദേശമാണ് പശ്ചിമഘട്ടം (Western ghats). സഹ്യപർവതം, സഹ്യാദ്രി തുടങ്ങിയ പേരുകളുമുള്ള ഇവിടം വനങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ, കാവുകൾ, ചതുപ്പുനിലങ്ങൾ, നദികൾ, കുളങ്ങൾ മുതലായ ആവാസവ്യവസ്ഥകളാൽ സമൃദ്ധമാണ്. ലോകത്തുതന്നെ അപൂർവമായ ജീവികൾ ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യന്റെ വിവേകപൂർവമല്ലാത്ത ഇടപെടലുകൾ ഈ ഭൂഭാഗത്തെ ക്ഷയിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. കൃഷി, നദികളുടെ ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തി നിർമിച്ച അണകൾ, വനനം, വനസമ്പത്തിന്റെ ചൂഷണം, ടൂറിസം, വേട്ട തുടങ്ങിയവ പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ ജൈവവൈവിധ്യശോഷണത്തിന് ആക്കം കൂട്ടിയിട്ടുണ്ട്.

ചിത്രം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ഇതുപോലുള്ള ധാരാളം പക്ഷികളാൽ സമ്പന്നമായിരുന്നു നമ്മുടെ പരിസരം.

ഇന്ന് നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തെ പക്ഷികളുടെ വൈവിധ്യത്തിന് എന്തെങ്കിലും മാറ്റമുണ്ടായിട്ടുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലെന്താണ്?

സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്യൂ.

സൂചകങ്ങൾ

- ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ വൻതോതിലുള്ള ശിഥിലീകരണം.
- പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ അമിതമായ ചൂഷണം.

- കൃഷിയിടങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ.
-
-

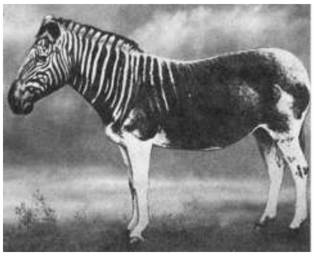
ചർച്ചയിലെ നിഗമനങ്ങളോടൊപ്പം പ്രസക്തമായ അനുബന്ധ വിവരങ്ങളും ശേഖരിച്ച് ശാസ്ത്രലേഖനം തയാറാക്കി ചുവർപത്രികയിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

അറ്റുപോയ കണ്ണികൾ

വംശനാശം സംഭവിച്ച ചില ജീവികളുടെ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കൂ. മൗറീഷ്യസ് ദ്വീപിൽ സാധാരണമായിരുന്ന ഡോഡോ എന്ന പറക്കാൻ കഴിവില്ലാത്ത ഇനം പക്ഷി, ലക്ഷക്കണക്കിന് എണ്ണം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന കൂട്ടങ്ങളായി അമേരിക്കയിലെ ആകാശങ്ങളിൽ പറന്നിരുന്ന സഞ്ചാരിപ്രാവുകൾ, ആഫ്രിക്കയുടെ തെക്കൻഭാഗങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന കാട്ടുസീബ്രാ ഇനമായ ക്വാഗ്ഗകൾ എന്നിവയെല്ലാം ഭൂമിയിൽനിന്നു വിടവാങ്ങിയവരിൽ ചിലരാണ്.

ഡോഡോ

സഞ്ചാരിപ്രാവ്


ക്വാഗ്ഗ

ചിത്രം 13.3

- ഈ ജീവികളുടെ വംശനാശത്തിന് കാരണമായ സാഹചര്യങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?
- മനുഷ്യന് ഇതിൽ എന്തെങ്കിലും പങ്കുണ്ടോ?

ചർച്ചചെയ്യൂ.

നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

ഒരു പക്ഷിയും പാടുന്നില്ല

ഡി.ഡി.ടി. പോലുള്ള കീടനാശിനികൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന പാരിസ്ഥിതിക -ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ പ്രതിപാദിച്ച് **റേച്ചൽ കാഴ്സൺ** എന്ന അമേരിക്കൻ ഗവേഷക 1962 ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച **നിശ്ശബ്ദവസന്തം (സൈലന്റ് സ്പ്രിങ്)** എന്ന പുസ്തകം ലോകശ്രദ്ധ നേടുകയുണ്ടായി. ഇൻസെക്ട് ബോംബ് എന്ന ഓമനപ്പേരിൽ പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങളുമായി കലർത്തി ഡി.ഡി.ടി. കൃഷിയിടങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി സ്പ്രേ ചെയ്തതിലൂടെ ചെറുജന്തുക്കളോടൊപ്പം പക്ഷികളും കൂട്ടത്തോടെ ചത്തൊടുങ്ങുന്ന കാര്യം കാഴ്സൺ 'നിശ്ശബ്ദവസന്ത'ത്തിൽ ചൂണ്ടിക്കാട്ടി. മിക്ക കീടനാശിനികളും കാൻസറിനു വഴിവയ്ക്കുമെന്ന് പഠനറിപ്പോർട്ടുകളുടെ പിൻബലത്തിൽ അവർ സമർഥിച്ചു. 1972 ൽ അമേരിക്കയിൽ **ഡി.ഡി.ടി.** നിരോധിക്കാൻ കാരണമായത് ഈ പുസ്തകമാണ്. മാരക കീടനാശിനികൾ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ഈ പുസ്തകം മുന്നോട്ടുവയ്ക്കുന്ന ആശയങ്ങൾ ഏറെ പ്രസക്തമാണ്.

പരിരക്ഷിക്കപ്പെട്ടില്ലെങ്കിൽ ഇവരും!

വിവിധ കാരണങ്ങളാൽ വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന നിരവധി ജീവജാലങ്ങളുണ്ട്. ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

ചിത്രം 13.4

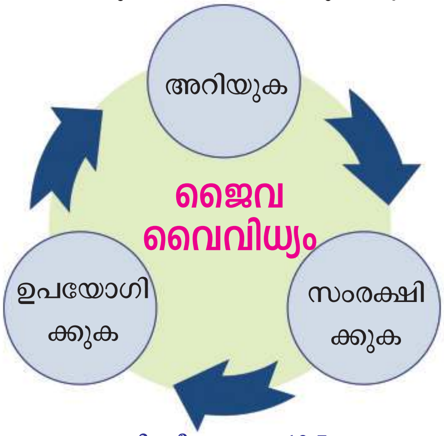
ഇത്തരം ജീവികളെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

റെഡ് ഡാറ്റാ ബുക്ക് (Red Data Book)

വിവിധ രാജ്യങ്ങളിലായി പ്രവർത്തിച്ചുവരുന്ന പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണ സംഘടനയാണ് IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും വിവരങ്ങൾ IUCN ന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ഓരോ വർഷവും പട്ടികയാക്കപ്പെടുന്നു. ഇതാണ് റെഡ് ഡാറ്റാ ബുക്ക്. ചില രാജ്യങ്ങൾ സ്വന്തം നിലയിൽ തന്നെ റെഡ് ഡാറ്റാ ബുക്ക് തയാറാക്കുന്നുണ്ട്. ജൈവവൈവിധ്യശോഷണം എത്രത്തോളമുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കി സംരക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പാക്കുന്നതിന് റെഡ് ഡാറ്റാ ബുക്കിലെ വിവരങ്ങൾ സഹായകമാണ്.

വൈവിധ്യം സംരക്ഷിക്കാം

പ്രകൃതിയെ സംരക്ഷിച്ചുകൊണ്ടുള്ള വികസനമേ നിലനിൽക്കുകയുള്ളൂ. ജൈവവൈവിധ്യത്തോടുള്ള വിവേകപൂർണമായ സമീപനം എങ്ങനെയായിരിക്കണം എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം വിശകലനം ചെയ്യൂ. നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 13.7

ദേശീയ- അന്തർദേശീയ തലങ്ങളിൽ ജൈവവൈവിധ്യസംരക്ഷണത്തിനായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന നിരവധി സംഘടനകളും നിയമസംവിധാനങ്ങളുമുണ്ട്. സർക്കാർ ജൈവസമ്പന്നമേഖലകളെ സംരക്ഷിതപ്രദേശങ്ങളായി പ്രഖ്യാപിച്ച് സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ജീവജാലങ്ങളെ അവയുടെ സ്വാഭാവിക ആവാസവ്യവസ്ഥകളിൽത്തന്നെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഇൻസിറ്റു കൺസർവേഷൻ (*in-situ* conservation) രീതിയും ജീവജാലങ്ങളെ അവയുടെ സ്വാഭാവിക ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് പുറത്ത് സംരക്ഷിക്കുന്ന എക്സിറ്റു കൺസർവേഷൻ (*ex-situ* conservation) രീതിയും നിലവിലുണ്ട്.

ഇത്തരം സംരക്ഷണസംവിധാനങ്ങൾക്ക് ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ പരിചയപ്പെടൂ.

ഇൻസിറ്റു കൺസർവേഷൻ

വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങൾ (Wild Life Sanctuary)

ആവാസവ്യവസ്ഥകളെ പരിരക്ഷിച്ചുകൊണ്ട് വന്യജീവികളുടെ വംശനാശം തടയാനായി പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വനമേഖലകളാണിവ. പേപ്പാറ, പെരിയാർ, വയനാട് തുടങ്ങിയവ കേരളത്തിലെ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

നാഷണൽ പാർക്കുകൾ (National Parks)

വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തോടൊപ്പം ഒരു മേഖലയിലെ ചരിത്രസ്മാരകങ്ങൾ, പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ, ഭൗമസവിശേഷതകൾ എന്നിവകൂടി സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായി രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടവയാണ് നാഷണൽ പാർക്കുകൾ. ഇരവികുളം, സൈലന്റ് വാലി, ആനമുടിച്ചോല, മതികെട്ടാൻചോല, പാമ്പാടുംചോല എന്നിവയാണ് കേരളത്തിലെ നിലവിലുള്ള നാഷണൽ പാർക്കുകൾ.

കമ്മ്യൂണിറ്റി റിസർവുകൾ (Community Reserves)

പൊതുജന പങ്കാളിത്തത്തോടെ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങളാണ് കമ്മ്യൂണിറ്റി റിസർവുകൾ. ജനവാസകേന്ദ്രങ്ങൾക്കിടയിലെ പരിസ്ഥിതിപ്രാധാന്യമേറിയ പ്രദേശങ്ങളാണിവ. മലപ്പുറം - കോഴിക്കോട് ജില്ലകളിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന കടലുണ്ടി കമ്മ്യൂണിറ്റി റിസർവ് ഇതിന് ഉദാഹരണമാണ്.

ബയോസ്ഫിയർ റിസർവുകൾ (Biosphere Reserves)

ലോകത്തിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ആവാസവ്യവസ്ഥകളെയും ജൈവവൈവിധ്യത്തെയും ജനിതകസ്രോതസ്സുകളെയും സംരക്ഷിക്കുക എന്ന ഉദ്ദേശ്യത്തോടെ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ട വിശാലമായ ഭൂപ്രദേശമാണിത്. നീലഗിരി, അഗസ്ത്യമല എന്നീ ബയോസ്ഫിയർ റിസർവുകളിൽ കേരളത്തിലെ പ്രദേശങ്ങൾകൂടി ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

കാവുകൾ (Sacred groves)

മനുഷ്യവാസപ്രദേശങ്ങളിൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടുവരുന്ന വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞ ജൈവവൈവിധ്യമേഖലയാണ് കാവുകൾ. ജീവിതസാഹചര്യങ്ങളിൽ വന്ന മാറ്റങ്ങളുടെ ഭാഗമായി അമൂല്യജൈവസമ്പത്തായിരുന്ന കാവുകൾ പലതും നാമാവശേഷമായി. ഏതാനും കാവുകൾ മാത്രമേ ഇന്നവശേഷിക്കുന്നുള്ളൂ. പ്രദേശത്തെ ജലസംരക്ഷണത്തിൽ കാവുകളുടെ പങ്ക് നിസ്തുലമാണ്.

ഇക്കോളജിക്കൽ ഹോട്ട് സ്പോട്ടുകൾ (Ecological Hotspots)

തദ്ദേശീയമായ ധാരാളം സ്പീഷീസുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതും ആവാസനാശഭീഷണി നേരിടുന്നതുമായ ജൈവവൈവിധ്യമേഖലകളാണ് ഇവ. അതീവ പരിസ്ഥിതിപ്രാധാന്യമുള്ള ജൈവസമ്പന്ന മേഖലയാണ് ഓരോ ഹോട്ട്സ്പോട്ടും. ലോകത്താകമാനമുള്ള മുപ്പത്തിനാല് ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിൽ മൂന്നെണ്ണം ഇന്ത്യയിലാണ്. പശ്ചിമഘട്ടം, വടക്കുകിഴക്കൻ ഹിമാലയം, ഇന്തോ-ബർമ മേഖല എന്നിവയാണവ.

ഇൻസിറ്റു കൺസർവേഷനുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.

ഇൻസിറ്റു കൺസർവേഷൻ

വന്യജീവിസങ്കേതം	നാഷണൽ പാർക്കുകൾ	കമ്മ്യൂണിറ്റി റിസർവ്	ബയോസ്ഫിയർ റിസർവ്
• ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ പരിരക്ഷ.	•	• പൊതുജനപങ്കാളിത്തത്തോടെ സംരക്ഷണം.	•
•	•	•	•
ഉദാ: വയനാട്	ഉദാ:	ഉദാ:	ഉദാ: അഗസ്ത്യമല

ചിത്രീകരണം 13.8

സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡനുകൾ (Zoological gardens)

വ്യത്യസ്ത ഇനങ്ങളിൽപ്പെട്ട ജന്തുക്കളെ പ്രത്യേകമായി പാർപ്പിച്ച് പരിപാലിക്കുകയും വംശവർധനവിനുവേണ്ട സാഹചര്യങ്ങൾ ഒരുക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സംരക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങളാണ് സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡനുകൾ. വനമേഖലയിൽ വംശനാശം സംഭവിച്ച ജീവികളുടെ (Extinct in wild) സംരക്ഷണകേന്ദ്രം കൂടിയാണ് ഇവിടം. കേരളത്തിൽ തിരുവനന്തപുരം, തൃശൂർ എന്നിവിടങ്ങളിൽ സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡനുകളുണ്ട്.

ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡനുകൾ (Botanical gardens)

വൈവിധ്യമാർന്ന സ്പീഷീസുകളിൽപ്പെട്ട അപൂർവവും പ്രധാനപ്പെട്ടതുമായ സസ്യങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്ന വിശാലമായ ഗവേഷണകേന്ദ്രങ്ങളാണിവ. ഒട്ടുമിക്ക സസ്യങ്ങളെയും തിരിച്ചറിയാനും അവയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ അറിയാനും ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ സന്ദർശിക്കുന്നതിലൂടെ നമുക്ക് കഴിയും. തിരുവനന്തപുരം പാലോട് ജവഹർലാൽ നെഹ്റു ട്രോപ്പിക്കൽ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ ആന്റ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് (JNTBGRI), കോഴിക്കോട് ഒളവണ്ണയിലെ മലബാർ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ (MBG) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ജീൻബാങ്കുകൾ (Gene Banks)

വിത്തുകൾ, ബീജങ്ങൾ മുതലായവ ശേഖരിക്കാനും ദീർഘകാലത്തേക്കു സംരക്ഷിക്കാനുമുള്ള സംവിധാനങ്ങളുള്ള ഗവേഷണകേന്ദ്രങ്ങളാണിവ. ആവശ്യമായ അവസരങ്ങളിൽ ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ജീവികളെ പുനഃസൃഷ്ടിക്കാനും കഴിയും. തിരുവനന്തപുരത്തെ രാജീവ്ഗാന്ധി സെന്റർ ഫോർ ബയോടെക്നോളജി (RGCB) ഇതിനൊരുദാഹരണമാണ്.

IT @ School Edubuntu വിൽ *School Resources* ലെ 'വന്യജീവിസംരക്ഷണം' എന്ന ഭാഗം കാണുക.

സൂചകങ്ങൾ

- എക്സിറ്റു കൺസർവേഷൻ രീതിയുടെ സാധ്യതകൾ എന്തെല്ലാം?
- ജീൻബാങ്കുകളുടെ പ്രാധാന്യമെന്ത്?

KT-485-2/Basic Sci. 8(M) Vol-2

പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്താനും ഏകോപിപ്പിക്കാനുമായി സർക്കാർതലത്തിലും അല്ലാതെയും നിരവധി സംഘടനകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്. ദേശീയതലത്തിലും അന്തർദേശീയതലത്തിലും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചില സംഘടനകളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും പരിചയപ്പെടൂ.

IUCN

(International Union for Conservation of Nature)

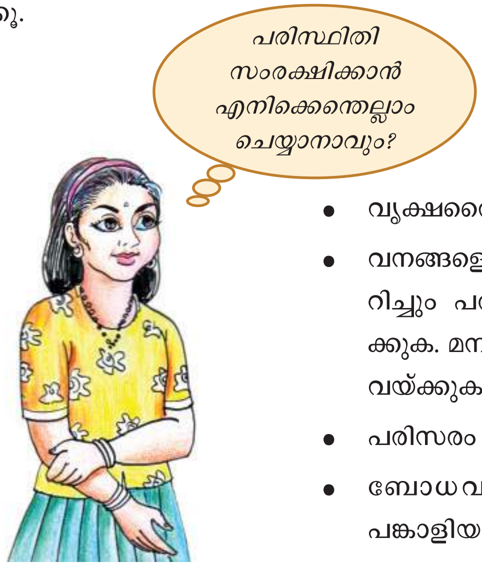
ജൈവവൈവിധ്യസംരക്ഷണം എന്ന മുഖ്യലക്ഷ്യത്തോടെ സ്വിറ്റ്സർലന്റ് ആസ്ഥാനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന സ്വതന്ത്ര സംഘടനയാണ് IUCN .

WWF

(World Wide Fund for Nature)

ജൈവവൈവിധ്യസംരക്ഷണം, പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ ചൂഷണവും മലിനീകരണവും തടയൽ തുടങ്ങിയവയാണ് WWF ന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ. ഈ സംഘടനയുടെയും ആസ്ഥാനം സ്വിറ്റ്സർലന്റ് ആണ്.

പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണത്തിനായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന സംഘടനകളും സ്ഥാപനങ്ങളും നമ്മുടെ നാട്ടിലുമുണ്ടല്ലോ. അവയെക്കുറിച്ച് അന്വേഷിക്കൂ, വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കൂ.



- വൃക്ഷത്തൈകൾ നട്ടു പരിപാലിക്കുക.
- വനങ്ങളെക്കുറിച്ചും പരിസ്ഥിതിയെക്കുറിച്ചും പരമാവധി നേരിട്ടറിയാൻ ശ്രമിക്കുക. മനസ്സിലാക്കിയ അറിവുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുക.
- പരിസരം ശുചിയായി സൂക്ഷിക്കുക.
- ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികളിൽ പങ്കാളിയാവുക.
-
-

നമ്മുടെ വനങ്ങളെ അറിയാൻ

കേരളത്തിലെ വനം-വന്യജീവി വകുപ്പിനു കീഴിൽ മുപ്പതോളം കേന്ദ്രങ്ങളിലായി പ്രകൃതിപഠനക്യാമ്പുകൾ നടത്തി വരുന്നുണ്ട്. ഏകദിന-ത്രിദിന ക്യാമ്പുകളിലൂടെ സാധാരണഗതിയിൽ സാധ്യമല്ലാത്ത വനാന്തര യാത്രകളിൽ പങ്കാളിയാകാനുള്ള അവസരം ലഭിക്കുന്നു. സ്കൂളിലെ പരിസ്ഥിതി ക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ബന്ധപ്പെട്ട വൈൽഡ്‌ലൈഫ് വാർഡന് അപേക്ഷ നൽകിയാൽ നിങ്ങൾക്കും ഈ ക്യാമ്പിൽ പങ്കെടുക്കാൻ കഴിയും. കാടിനെ അടുത്തറിയാനുള്ള ഈ അവസരം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുമല്ലോ.

ജൈവസമ്പത്തു പരിരക്ഷിക്കേണ്ടതും വരുംതലമുറയ്ക്കായി നിലനിർത്തേണ്ടതും നമ്മുടെ കടമയാണ്. അതു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പ്രവർത്തിച്ചില്ലെങ്കിൽ നമ്മുടെ നിലനിൽപ്പുതന്നെ അസാധ്യമാകും.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ ജീവികളെ ഉൾപ്പെടുത്തി പോഷണതലങ്ങൾ ചിത്രീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള വിവിധ പ്രതിവർത്തനങ്ങൾ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ നിലനിൽപ്പിനെ സ്വാധീനിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജൈവവൈവിധ്യം എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജൈവവൈവിധ്യശോഷണത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പരിഹാരങ്ങൾ നിർദേശിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജൈവവൈവിധ്യം പരിരക്ഷിക്കേണ്ടതിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് സംരക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. സസ്യപ്ലവകം - ജന്തുപ്ലവകം - മത്സ്യം - സീൽ - സ്രാവ്

   a. ഈ ആഹാരശൃംഖലയിലെ ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താവ് എത്രാമത്തെ പോഷണതലത്തിലാണ് ഉൾപ്പെടുന്നത്?

   b. മൂന്നാം പോഷണതലത്തിലെ ജീവി രണ്ടാം പോഷണതലത്തിൽ വരത്തക്കവിധം ആഹാരശൃംഖല മാറ്റി എഴുതുക.

2. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ ഒറ്റപ്പെട്ടതു കണ്ടെത്തുക. അതിനുള്ള ന്യായീകരണമെന്ത്?

a. ക്വാഗ്ഗ, മലബാർ വെരുക്, വരയാട്, സിംഹവാലൻ കുരങ്ങ്

b. ഇരവികുളം, മതികെട്ടാൻചോല, പെരിയാർ, സൈലന്റ്‌വാലി

3. തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനകൾ പരിശോധിച്ച് തെറ്റുണ്ടെങ്കിൽ തിരുത്തിയെഴുതുക.

a. റെഡ് ഡാറ്റാ ബുക്കിൽ വംശനാശം സംഭവിച്ച ജീവികൾ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

b. ജൈവവൈവിധ്യസംരക്ഷണം ലക്ഷ്യമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു സംഘടനയാണ് WWF.

c. ജീൻബാങ്കുകൾ എന്നിവ ഇൻസിറ്റു കൺസർവേഷൻ രീതിയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നിങ്ങളുടെ ചുറ്റുപാടുമുള്ള ജന്തുസസ്യജാലങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പ്രാദേശിക ജൈവവൈവിധ്യ രജിസ്റ്റർ തയാറാക്കുക.
2. ജൈവവൈവിധ്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും തയാറാക്കിയ ലേഖനങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി സയൻസ് ജേണൽ തയാറാക്കുക.
3. ജൈവവൈവിധ്യസംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്ന പോസ്റ്ററുകൾ നിർമിച്ച് ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

അധ്യായം

14

തലമുറകളുടെ തുടർച്ചയ്ക്ക്

സസ്യങ്ങളിലെ പ്രത്യുൽപ്പാദനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചല്ലോ.

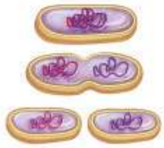
വിത്തിൽനിന്നു പുതിയ ചെടി മുളയ്ക്കുന്നതും ഇലയിൽനിന്നു പുതിയ ചെടി മുളയ്ക്കുന്നതും ഒരേ പ്രത്യുൽപ്പാദനരീതിയാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?

ചർച്ചചെയ്യൂ.

നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

പുതിയ തലമുറയെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് വ്യത്യസ്തമായ പ്രത്യുൽപ്പാദന രീതികൾ പ്രകൃതിയിലുണ്ട്. ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം പ്രത്യുൽപ്പാദനരീതികളെപ്പറ്റി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

ബാക്ടീരിയ



ദ്വിവിഭജനം

നിലവിലുള്ള ഒരു കോശം വിഭജിച്ച് രണ്ടുകോശങ്ങളായി മാറുന്നു. അനുകൂലസാഹചര്യത്തിൽ ബാക്ടീരിയ പോലുള്ള ജീവികളുടെ ത്വരിതഗതിയിലുള്ള വംശവർധനവ് നടക്കുന്നത് പ്രധാനമായും ഇങ്ങനെയാണ്.

ഫംഗസ്

രേണുക്കൾ

പ്രതികൂലസാഹചര്യങ്ങളെ അതിജീവിക്കാനും അനുകൂലസാഹചര്യത്തിൽ പുതിയ ജീവിയായി വളരാനും കഴിയുന്ന സൂക്ഷ്മകോശങ്ങളായ രേണുക്കളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അലൈംഗികപ്രജനനരീതി.

ഹൈഡ്ര

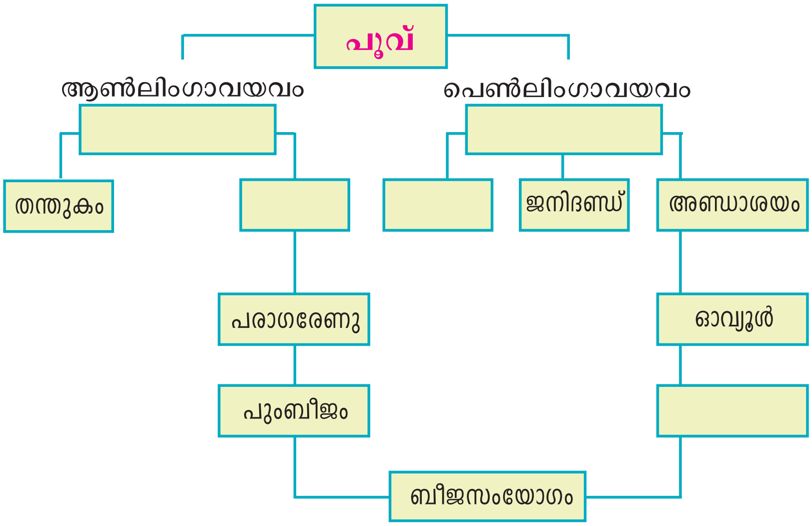
മുകുളനം

മാതൃശരീരത്തിൽനിന്നു മുകുളങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. വളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ ഇവ ശരീരത്തിൽനിന്ന് വേർപെട്ട് പുതിയ ജീവിയാകുന്നു.

ചിത്രം 14.1

സസ്യങ്ങളിലെ ലൈംഗികപ്രത്യുൽപ്പാദന അവയവങ്ങളാണല്ലോ പൂക്കൾ.

പരിസരത്തുനിന്നു ലഭ്യമായ പൂക്കൾ ശേഖരിച്ച് ഒരു ഹാൻഡ് ലെൻസിന്റെ സഹായത്തോടെ നിരീക്ഷിക്കൂ. പ്രത്യുൽപ്പാദനപ്രക്രിയയിൽ പങ്കുള്ള ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ്, ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.

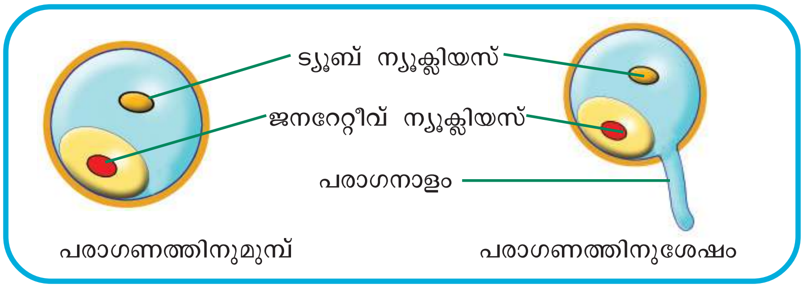


ചിത്രീകരണം 14.1

പരാഗണത്തിനുശേഷം

പരാഗരേണു പരാഗണസ്ഥലത്തേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയയാണല്ലോ പരാഗണം. പരാഗണത്തിനുശേഷം പരാഗരേണുവിന് എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാവുക?

ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 14.2

പരാഗണത്തിനുശേഷം പരാഗരേണുവിൽനിന്ന് പരാഗനാളം വളരുന്നത് ഒരു ലഘുപരീക്ഷണത്തിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കാം.

നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണത്തിലെ സൂചനയ്ക്കനുസരിച്ച് പരീക്ഷണം ആസൂത്രണം ചെയ്യൂ.

പരീക്ഷണം നിർവഹിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ പരീക്ഷണക്കുറിപ്പും തയാറാക്കണം.

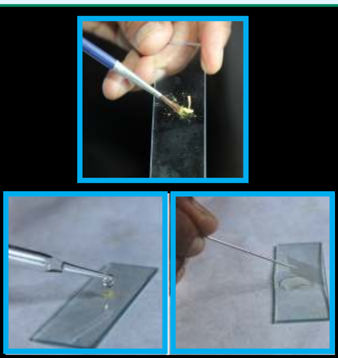
പരാഗണവും പൂക്കളിലെ വൈവിധ്യവും

പരാഗണം ജന്തുക്കൾക്കും സസ്യങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള മ്യൂചലിസത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്. രണ്ടുലക്ഷത്തിലധികം ജന്തുജാതികൾ പരാഗണത്തിന് സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിൽ ഏറെയും ഷഡ്പദങ്ങളാണ്. പൂവിന്റെ നിറവും ഗന്ധവുമെല്ലാം ഇവയെ ആകർഷിക്കാനുള്ള ഉപാധികളാണ്. രാത്രിയിൽ വിടരുന്ന പൂക്കളിൽ ഏറെയും വെളുത്ത നിറവും രൂക്ഷഗന്ധവുമുള്ളതായത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് ഊഹിക്കാമല്ലോ. ജീവികളെയല്ലാതെ കാറ്റിനെയും വെള്ളത്തെയും പരാഗണത്തിനാശ്രയിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളുമുണ്ട്. പൂവിന്റെയും പരാഗരേണുവിന്റെയും ഘടനയും സ്വഭാവവും പരാഗകാരിക്കനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. പല സസ്യങ്ങൾക്കും ഒന്നിലധികം പരാഗകാരികൾ ഉണ്ടാകാമെങ്കിലും ചില സസ്യങ്ങൾ ഒരു പ്രത്യേക ജന്തുജാതിയെ മാത്രം പരാഗണത്തിനായി ആശ്രയിക്കുന്നവയാണ്. ഈ ജന്തുജാതികൾ ഇല്ലാതാകുന്നത് സസ്യത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിനെയും അപകടത്തിലാക്കും.

പരീക്ഷണഘട്ടങ്ങൾ

ഘട്ടം 1

പരിസരത്ത് ലഭ്യമായ ഏതെങ്കിലും പൂക്കളിൽനിന്ന് പാകമായ പരാഗികൾ ശേഖരിക്കുക. ഉദാ: ലില്ലി, ശീമക്കൊന്ന, ചെമ്പരത്തി



ഘട്ടം 2

പരാഗരേണുക്കളെ ഗ്ലാസ് സ്ലൈഡിലേക്കു വീഴ്ത്തുക. രണ്ടോ മൂന്നോ തുള്ളി പഞ്ചസാരലായനി ഒഴിച്ച് കവർ ഗ്ലാസ് കൊണ്ട് മൂടുക.

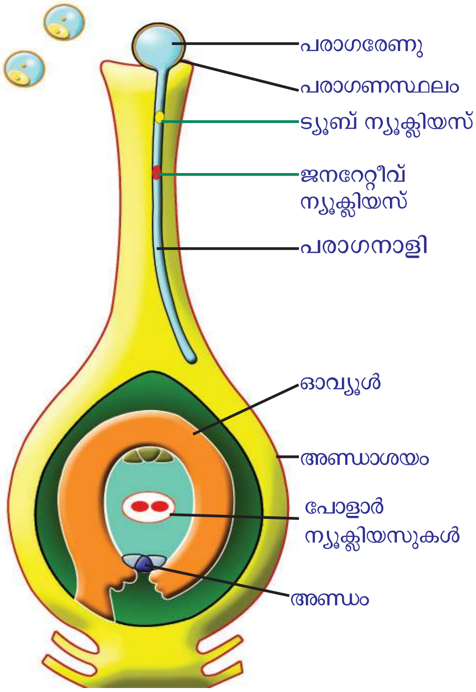
ഘട്ടം 3

മൂന്ന്-നാല് മണിക്കൂറിനു ശേഷം മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുക.

ചിത്രീകരണം 14.2

പരാഗനാളത്തിന്റെ വളർച്ച നിരീക്ഷിച്ചല്ലോ. സസ്യങ്ങളിലെ ബീജസംയോഗം സംബന്ധിച്ച് ചുവടെ നൽകിയ കുറിപ്പും ചിത്രവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

ബീജസംയോഗം



ചിത്രം 14.3

പരാഗരേണുവിൽ ജനറേറ്റീവ് ന്യൂക്ലിയസ്, ട്യൂബ് ന്യൂക്ലിയസ് എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് ന്യൂക്ലിയസുകളുണ്ട്. പരാഗണസ്ഥലത്തു പതിക്കുന്ന പരാഗരേണുവിൽനിന്നു രൂപപ്പെടുന്ന പരാഗനാളി അണ്ഡാശയത്തിനുനേരെ വളരുന്നു. ഇതോടൊപ്പം പരാഗരേണുവിലെ ന്യൂക്ലിയസുകളും പരാഗനാളിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. പരാഗനാളിയിൽ വച്ച് ജനറേറ്റീവ് ന്യൂക്ലിയസ് വിഭജിച്ച് രണ്ടു പുംബീജങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ട്യൂബ് ന്യൂക്ലിയസ് ശിഥിലീകരിച്ചുപോകുന്നു.

പരാഗനാളിയിലൂടെ അണ്ഡാശയത്തിലെത്തുന്ന പുംബീജങ്ങളിലൊന്ന് അണ്ഡവുമായി യോജിച്ച് സിക്താണ്ഡമായി മാറുന്നു. രണ്ടാമത്തെ പുംബീജം അണ്ഡാശയത്തിലെ പോളാർ ന്യൂക്ലിയസുകളുമായി (Polar nuclei) ചേരുന്നു. അതിൽ നിന്നാണ് എൻഡോസ്പേം (Endosperm) രൂപപ്പെടുന്നത്. സിക്താണ്ഡം വളർന്ന് ഭ്രൂണമായും എൻഡോസ്പേം ഭ്രൂണവളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ സംഭൃതാഹാരമായും (Stored food) മാറുന്നു.

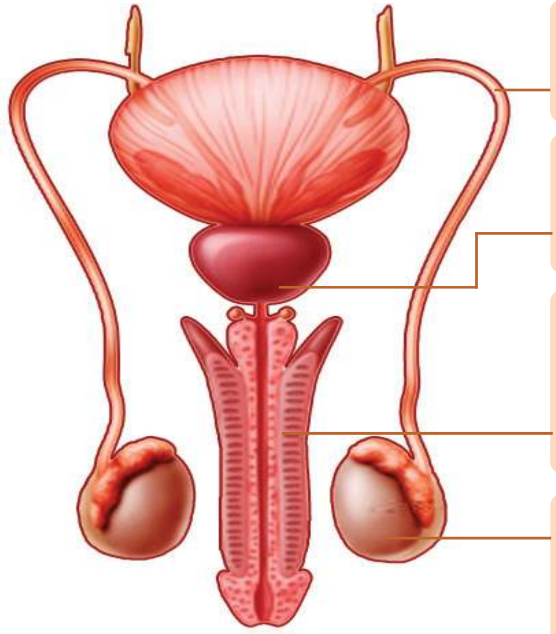
സൂചകങ്ങൾ

- പുംബീജങ്ങളുടെ രൂപപ്പെടൽ.
- ഭ്രൂണത്തിന്റെ രൂപപ്പെടൽ.
- എൻഡോസ്പേമിന്റെ രൂപപ്പെടലും ധർമവും.

പ്രത്യുൽപ്പാദനം മനുഷ്യനിൽ

മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള ഉയർന്ന വിഭാഗം ജന്തുക്കളിൽ ലിംഗകോശങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേകം അവയവവ്യവസ്ഥ രൂപപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യനിലെ പ്രത്യുൽപ്പാദനവ്യവസ്ഥയുടെ ചിത്രീകരണവും കുറിപ്പും വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

പുരുഷ പ്രത്യുൽപ്പാദനവ്യവസ്ഥ



ബീജവാഹി : വൃഷണങ്ങളിൽനിന്ന് പുംബീജങ്ങളെ മൂത്രനാളിയിലെത്തിക്കുന്ന കുഴൽ.

പ്രോസ്റ്റേറ്റ് ഗ്രന്ഥി : ബീജങ്ങളുടെ പോഷണത്തിനും ചലനത്തിനും ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയ ദ്രവം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

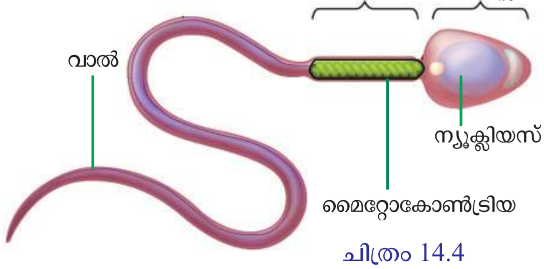
ലിംഗം : പ്രത്യേകതരം പേശികളും രക്ത അറകളും കൊണ്ട് നിർമിക്കപ്പെട്ടത്. ഇതിനുള്ളിലെ നാളത്തിലൂടെ (മൂത്രനാളി) മൂത്രവും ശുക്ലവും പുറത്തെത്തുന്നു. പുംബീജങ്ങളെ യോനിയിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു.

വൃഷണം : വൃഷണസഞ്ചിക്കുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പുംബീജങ്ങളും പുരുഷഹോർമോണും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

ചിത്രീകരണം 14.3

പുംബീജം

പുംബീജങ്ങൾ (Sperms) ചലനശേഷിയുള്ളവയാണ്. സൂക്ഷ്മകോശങ്ങളാണെങ്കിലും അവയ്ക്ക് ശിരസ്സ്, ഉടൽ, വാൽ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാവുന്ന ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. വാലുപയോഗിച്ചാണ് ഇവ ചലിക്കുന്നത്. ഇതിനാവശ്യമായ ഊർജം നൽകുന്നത് ഉടൽ ഭാഗത്തെ മൈറ്റോകോൺഡ്രിയകളാണ്. പിതൃക്രോമസോമുകളടങ്ങിയ ന്യൂക്ലിയസ് ശിരസ്സിൽ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 14.4

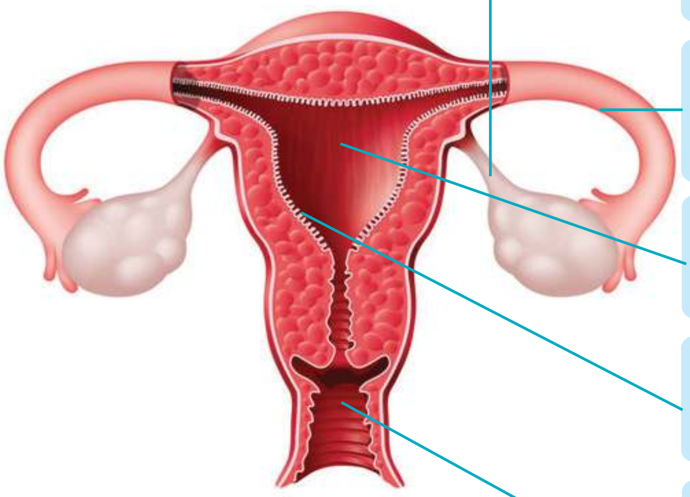
ഉദരാശയത്തിനു പുറത്ത് വൃഷണസഞ്ചികളിലായി കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ജോഡി വൃഷണങ്ങളിലാണ് പുംബീജങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നത്. പുരുഷലൈംഗിക

ഹോർമോണായ ടെസ്റ്റോസ്റ്റീറോൺ (Testosterone) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതും വൃഷണങ്ങളാണ്. പുംബീജങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് ശരീരതാപനിലയേക്കാൾ കുറഞ്ഞ താപനില (35-36 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ്) സഹായകമാണ്. ഈ താപനില നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നത് വൃഷണസഞ്ചികളാണ്. പ്രോസ്റ്റേറ്റ് ഗ്രന്ഥി ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഗ്രന്ഥികൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന സ്രവത്തോടൊപ്പം പുംബീജകോശങ്ങൾ ലിംഗത്തിലെത്തുകയും പുറത്തേക്കു സ്രവിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ശുക്ലവിസർജനം.

സൂചകങ്ങൾ

- പുംബീജത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ.
- വൃഷണങ്ങളുടെ സ്ഥാനവും ബീജോൽപ്പാദനവും.
- പ്രോസ്റ്റേറ്റ്ഗ്രന്ഥിയുടെ പ്രാധാന്യം.

സ്ത്രീപ്രത്യുൽപ്പാദനവ്യവസ്ഥ



ചിത്രീകരണം 14.4

അണ്ഡാശയം : അണ്ഡകോശവും സ്ത്രീ ഹോർമോണുകളും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

അണ്ഡവാഹി : അണ്ഡത്തെ ഗർഭാശയത്തിലേക്ക് വഹിക്കുന്നു. ബീജസംയോഗം നടക്കുന്നത് ഇവിടെവച്ചാണ്.

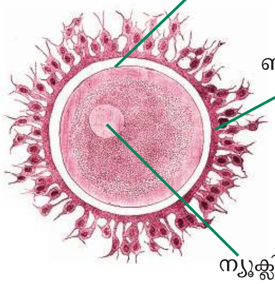
ഗർഭാശയം : ഭ്രൂണം വളർച്ച പൂർത്തീകരിക്കുന്ന ഭാഗം.

എൻഡോമെട്രിയം : ഗർഭാശയഭിത്തിയുടെ ഉൾപ്പാളി. ഇതിൽ ഭ്രൂണം പറ്റിപ്പിടിച്ചു വളരുന്നു.

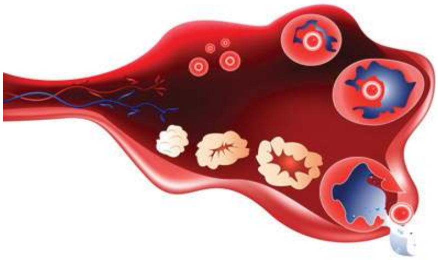
യോനി : ഗർഭാശയം പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്ന ഭാഗം. പുംബീജങ്ങൾ ഇവിടെയാണ് നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നത്.

അണ്ഡം

അണ്ഡകോശം പുംബീജത്തേക്കാൾ വലുതാണ്. അണ്ഡകോശത്തിന് ചലനശേഷിയില്ല. അണ്ഡത്തിന്റെ കോശസ്തരത്തിന് പുറത്തായി പ്രത്യേക സംരക്ഷണാവരണങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്.



ചിത്രം 14.5



അണ്ഡോൽസർജനം
ചിത്രം 14.6

ഉദരാശയത്തിലെ ഒരു ജോഡി അണ്ഡാശയങ്ങളാണ് അണ്ഡങ്ങളെയും സ്ത്രീലൈംഗിക ഹോർമോണുകളായ ഈസ്ട്രജൻ, പ്രൊജസ്റ്ററോൺ എന്നിവയെയും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. അണ്ഡാശയത്തിൽ വച്ച് പാകമാകുന്ന അണ്ഡം അണ്ഡാശയത്തിന് പുറത്തുവരുന്ന പ്രക്രിയയാണ് അണ്ഡോൽസർജനം (Ovulation). സാധാരണഗതിയിൽ മാസത്തിൽ ഒരു അണ്ഡമാണ് ഇങ്ങനെ പുറത്തെത്തുന്നത്.

സൂചകങ്ങൾ

- അണ്ഡകോശത്തിന്റെ സവിശേഷത.
- അണ്ഡാശയത്തിന്റെ ധർമം.

ആർത്തവം: ഒരു സ്വാഭാവിക പ്രക്രിയ

പെൺകുട്ടികളിൽ ശാരീരികവളർച്ചയുടെ ഭാഗമായുണ്ടാകുന്ന വളരെ സ്വാഭാവികമായ ഒരു ജൈവപ്രക്രിയയാണ് ആർത്തവം. പാരമ്പര്യം, ആഹാരശീലങ്ങൾ, ആരോഗ്യസ്ഥിതി, ഹോർമോൺ വ്യതിയാനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കനുസരിച്ച് ആർത്തവം നേരത്തേയാവുകയോ താമസിക്കുകയോ ചെയ്യാം. ആർത്തവത്തിന് മുന്നോടിയായി ചിലപ്പോൾ ചെറിയ നടുവേദനയും അടിവയറ്റിൽ വേദനയും മനംപിരട്ടലുമൊക്കെ അനുഭവപ്പെട്ടേക്കാം. ആർത്തവചക്രത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം എല്ലാവരിലും ഒരേപോലെ ആയിരിക്കണമെന്നില്ല. പൊതുവെ 28 ദിവസത്തിലൊരിക്കൽ ആവർത്തിക്കുന്ന ആർത്തവചക്രം ആദ്യത്തെ ഒന്നോ രണ്ടോ വർഷം ക്രമം തെറ്റിവന്നേക്കാം. എന്നാൽ തുടർച്ചയായി ക്രമരഹിതമാവുകയാണെങ്കിൽ വൈദ്യസഹായം തേടണം. ആർത്തവകാലശുചിത്വശീലങ്ങൾ പാലിക്കേണ്ടതും പ്രധാനമാണ്. 45-50 വയസ്സോടെ ആർത്തവചക്രം നിലയ്ക്കുന്നു.

മനുഷ്യരിലെ ലിംഗകോശങ്ങളുടെ ഘടനയും ധർമവും മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

പുംബീജങ്ങളുടെയും അണ്ഡങ്ങളുടെയും സവിശേഷതകൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തി, ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക ഉചിതമായി പൂർത്തിയാക്കൂ.

സവിശേഷത	പുംബീജം	അണ്ഡം
വലുപ്പം		
ചലനശേഷി		
ബാഹ്യഘടന		

പട്ടിക 14.1

ബീജസംയോഗം നടന്നില്ലെങ്കിൽ

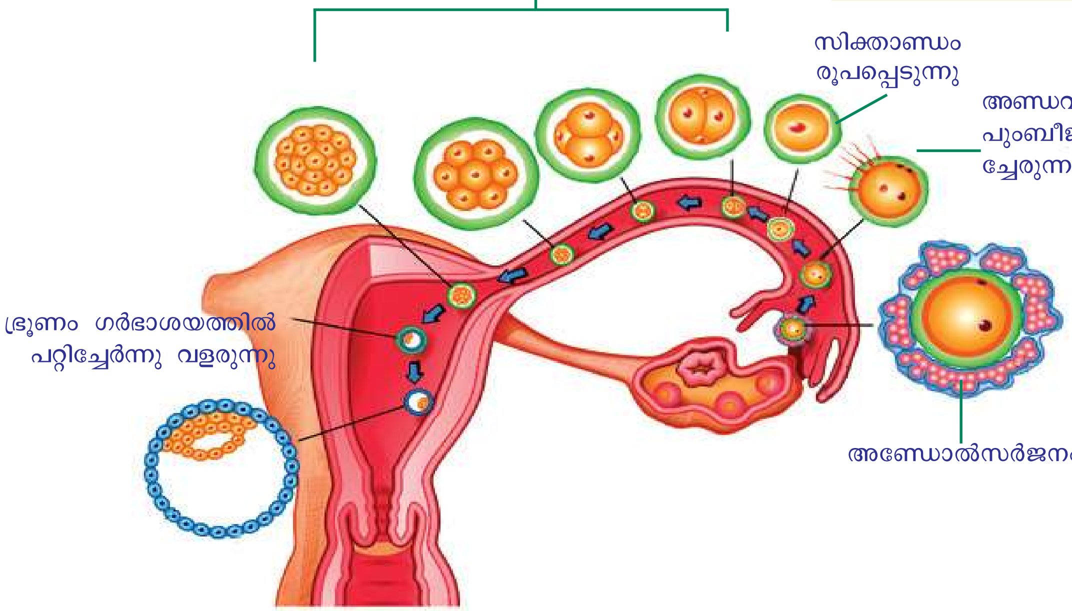
എല്ലാ മാസവും അണ്ഡോൽപ്പാദനത്തോടൊപ്പം ഭ്രൂണവളർച്ചയ്ക്ക് വേണ്ട തയാറെടുപ്പുകളും ഗർഭാശയത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. ഗർഭാശയത്തിനുള്ളിലെ എൻഡോമെട്രിയം എന്ന ആന്തരപാളിയുടെ കനം കൂടുകയും കൂടുതൽ രക്തലോമികകളും ഗ്രന്ഥികളും രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ ബീജസംയോഗം നടന്നില്ലെങ്കിൽ ഈ മുന്നൊരുക്കങ്ങൾ വെറുതെയാകുന്നു. പുതുതായി രൂപപ്പെട്ട കലകൾ നശിക്കുകയും ഗർഭാശയഭിത്തിയിൽ നിന്ന് അടർന്നു മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. രക്തത്തോടും ശ്ലേഷ്മത്തോടുമൊപ്പം ഈ കലകൾ യോനിയിലൂടെ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് ആർത്തവം (Menstruation). ഇത് മൂന്നു മുതൽ ഏഴു ദിവസം വരെ നീണ്ടുനിന്നേക്കാം.

ബീജസംയോഗം നടന്നാൽ

അണ്ഡാശയത്തിൽനിന്ന് ഉൽസർജിക്കപ്പെടുന്ന അണ്ഡം അണ്ഡവാഹിയിലെത്തുന്നു. അവിടെ വച്ച് പുംബീജവുമായി സംയോജിച്ച് സിക്താണ്ഡം (Zygote) രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് ബീജസംയോഗം (Fertilization). അനേകം പുംബീജങ്ങൾ അണ്ഡവാഹിയിലെത്തിച്ചേരുമെങ്കിലും ഒരെണ്ണം മാത്രമേ അണ്ഡവുമായി കൂടിച്ചേരുകയുള്ളൂ. ഒറ്റക്കോശമായ സിക്താണ്ഡം പിന്നീട് വിഭജനത്തിലൂടെ നിരവധി കോശങ്ങളുള്ള ഭ്രൂണ (Embryo) മായി മാറുന്നു. ഭ്രൂണം ഗർഭാശയത്തിലെ എൻഡോമെട്രിയം (Endometrium) എന്ന ആവരണത്തോടു പറ്റിച്ചേർന്ന് വളരുന്നു.

ഹോർമോണുകൾ

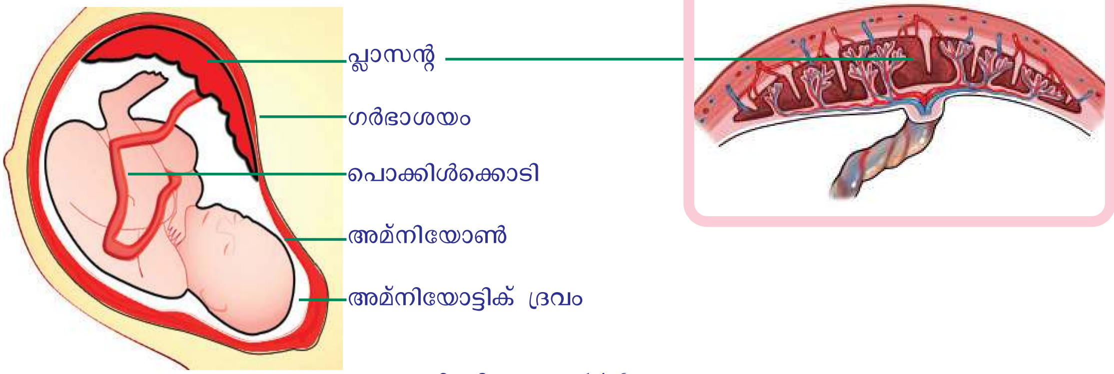
ശരീരത്തിലെ അന്തഃസ്രാവിഗ്രന്ഥി (Endocrine glands) കളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് ഹോർമോണുകൾ. വിവിധ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ഹോർമോണുകളാണ്. അതിനാൽ ഹോർമോണിന്റെ ഉൽപ്പാദനത്തിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളെ ഗണ്യമായി സ്വാധീനിക്കുന്നു.



ചിത്രീകരണം 14.5

അണ്ഡോൽസർജനം മുതൽ ഗർഭാശയത്തിലെ ഭ്രൂണവളർച്ചയുടെ തുടക്കം വരെയുള്ള ഘട്ടങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ഫ്ളോചാർട്ടായി ചിത്രീകരിക്കൂ.

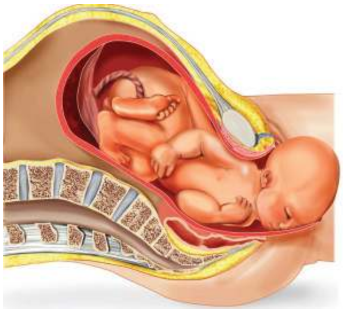
പ്ലാസന്റ (Placenta)



ചിത്രീകരണം 14.6

ഭ്രൂണം എൻഡോമെട്രിയത്തിൽ പറ്റിച്ചേർന്നു വളരുന്ന ഭാഗമാണ് പ്ലാസന്റ (Placenta). ഭ്രൂണകലകളും ഗർഭാശയകലകളും ചേർന്നാണ് പ്ലാസന്റ രൂപപ്പെടുന്നത്. ഇതിൽനിന്നു രൂപപ്പെടുന്ന പൊക്കിൾക്കൊടി വഴി ഓക്സിജനും പോഷകങ്ങളും ഗർഭസ്ഥശിശുവിന്റെ ശരീരത്തിലെത്തുകയും മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കംചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അമ്മയുടെയും കുഞ്ഞിന്റെയും രക്തം പരസ്പരം കൂടിക്കലരാതെയുള്ള പദാർഥവിനിമയത്തിന് പ്ലാസന്റ സഹായിക്കുന്നു. വളർച്ചയുടെ പ്രാരംഭഘട്ടത്തിൽ ഭ്രൂണകോശങ്ങളിൽനിന്നു രൂപപ്പെടുന്ന അമ്നിയോൺ എന്ന ആവരണത്തിനകത്താണ് കുഞ്ഞിന്റെ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നത്. ഈ ആവരണത്തിനുള്ളിലെ അമ്നിയോട്ടിക് ദ്രവം ഗർഭസ്ഥശിശുവിന്റെ നിർജലീകരണം തടയുകയും ക്ഷതങ്ങളിൽനിന്ന് സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്രസവം


ചിത്രം 14.7

270-280 ദിവസമാണ് മനുഷ്യനിലെ ശരാശരി ഗർഭകാലം. ഈ കാലയളവിനുള്ളിൽ ഗർഭാശയത്തിനുള്ളിൽ വച്ച് ക്രമാനുഗതമാറ്റങ്ങളിലൂടെ വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കുന്ന ഗർഭസ്ഥശിശു യോനീനാളത്തിലൂടെ പുറത്തു വരുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് പ്രസവം.

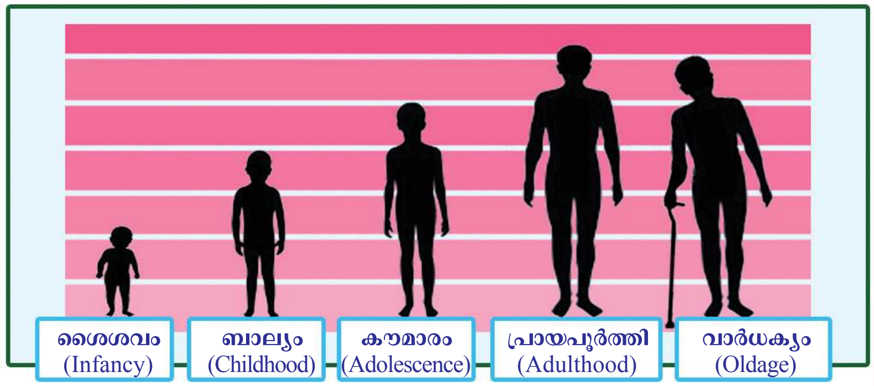
ഗർഭസ്ഥശിശുവിന്റെ വളർച്ചയും ജനനവും സങ്കീർണമായ പ്രക്രിയകളാണ്. ശാരീരികമായും മാനസികമായും പക്വതയാർജിച്ച സ്ത്രീക്കു മാത്രമേ ഈ മാറ്റങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളാനും ആരോഗ്യമുള്ള കുഞ്ഞിന് ജന്മം നൽകാനും കഴിയൂ.

ചുവടെ നൽകിയ പട്ടിക ഉചിതമായി പൂർത്തിയാക്കൂ.

ഭാഗം	ധർമം
എൻഡോമെട്രിയം	
ഗർഭാശയം	
പ്ലാസന്റ	
പൊക്കിൾക്കൊടി	
അമ്നിയോൺ	

പട്ടിക 14.2

മനുഷ്യവളർച്ചയിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 14.7

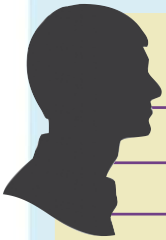
നിങ്ങൾ ഏതു വളർച്ചാഘട്ടത്തിലാണുള്ളത്? ചുവടെ നൽകിയ വിവരണം വായിച്ച് നിങ്ങൾ എത്തിനിൽക്കുന്ന വളർച്ചാഘട്ടത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ മനസ്സിലാക്കൂ.

കൗമാരം- സവിശേഷതകളുടെ കാലം

ജീവശാസ്ത്രപരമായ സവിശേഷതകളുടെ കാലമാണ് കൗമാരം. ബാല്യത്തിൽനിന്നു പൂർണവളർച്ചയിലേക്ക് വേഗത്തിലുള്ള മാറ്റങ്ങളുടെ കാലഘട്ടം കൂടിയാണിത്. ലോകാരോഗ്യ സംഘടനയുടെ കണക്കു പ്രകാരം 11 മുതൽ 19 വയസ്സുവരെയാണ് കൗമാരകാലം (Adolescence). പ്യൂബെർട്ടിയുടെ (Puberty) ആരംഭം മുതൽ ശാരീരികവളർച്ച പൂർണമാകുന്നതുവരെയുള്ള കാലഘട്ടമാണിത്. സന്താനോൽപ്പാദനസജ്ജരായ വ്യക്തികളാകുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി ഉണ്ടാകുന്ന ശാരീരികമാറ്റങ്ങളെയാണ് പ്യൂബെർട്ടി എന്നു പറയുന്നത്. ഓരോ വ്യക്തിയിലും കൗമാരം സ്വാഭാവികവളർച്ചയുടെ ഭാഗമായ ശാരീരികമാറ്റങ്ങളിൽ തുടങ്ങുന്നു. തലച്ചോറിന്റെ വികാസം, ഉയരത്തിലും തൂക്കത്തിലും പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്ന വർധനവ്, ഗ്രന്ഥികളുടെ വർധിച്ച പ്രവർത്തനക്ഷമത എന്നിവയെല്ലാം ഈ ഘട്ടത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകളാണ്.

ആൺകുട്ടികളെ അപേക്ഷിച്ച് പെൺകുട്ടികളിൽ കൗമാരഘട്ട വളർച്ച വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു. ശാരീരിക-മാനസിക മാറ്റങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന തലച്ചോറിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ പെൺകുട്ടികളിൽ വേഗത്തിൽ വളർച്ച പ്രാപിക്കുന്നു എന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ദ്രുതഗതിയിലുള്ള ശാരീരികമാറ്റങ്ങൾക്കൊപ്പം തീവ്രമായ മാനസിക-വൈകാരിക മാറ്റങ്ങളും ചേർന്ന് കൗമാരത്തെ സവിശേഷമായ കാലഘട്ടമാക്കിമാറ്റുന്നു.

ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന, കൗമാരഘട്ടത്തിലെ മുഖ്യ ശാരീരികമാറ്റങ്ങൾ സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിങ്ങളുടെ നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.



കൗമാരഘട്ടത്തിലെ ശാരീരികമാറ്റങ്ങൾ

ആൺകുട്ടികളിൽ	പെൺകുട്ടികളിൽ
വളർച്ച ത്വരിതപ്പെടുന്നു.	വളർച്ച ത്വരിതപ്പെടുന്നു.
ലൈംഗികാവയവങ്ങളുടെ വളർച്ച ദ്രുതഗതിയിലാകുന്നു.	ലൈംഗികാവയവങ്ങളുടെ വളർച്ച ദ്രുതഗതിയിലാകുന്നു.
ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ (ജനനേന്ദ്രിയഭാഗം, കക്ഷം, മുഖം, മാറ്) രോമങ്ങൾ വളരുന്നു.	ജനനേന്ദ്രിയഭാഗത്തും കക്ഷത്തിലും രോമങ്ങൾ വളരുന്നു.
ശബ്ദത്തിന് ഗാംഭീര്യം കൂടുന്നു.	ശബ്ദസൗകുമാര്യം കൂടുന്നു.
ത്വക്കിലെ ഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനം വർധിക്കുന്നു.	ത്വക്കിലെ ഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനം വർധിക്കുന്നു, സ്തനവളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നു.
തോളെല്ലുകൾക്ക് വികാസം സംഭവിക്കുന്നു.	ഇടുപ്പെല്ലുകൾക്ക് വികാസം സംഭവിക്കുന്നു.
ശുക്ലവിസർജനം ആരംഭിക്കുന്നു.	ആർത്തവം ആരംഭിക്കുന്നു.

അനീമിയ – കാരണങ്ങളും പരിഹാരങ്ങളും

രക്തത്തിലെ ചുവന്ന രക്താണുക്കളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള കുറവു കൊണ്ടോ ചുവന്ന രക്താണുക്കളിലെ വർണവസ്തുവായ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ കുറവു മൂലമോ ഉണ്ടാകുന്ന അവസ്ഥയാണ് അനീമിയ. ഇതിന്റെ ലക്ഷണമാണ് വിളർച്ച. അനീമിയ ബാധിച്ചാൽ രക്തത്തിന് ഓക്സിജനെ വഹിക്കാനുള്ള ശേഷി കുറയുകയും ക്ഷീണവും തളർച്ചയും അനുഭവപ്പെടുകയും ചെയ്യും. തലച്ചോറിന്റെ പ്രവർത്തനക്ഷമതയെ ബാധിക്കുന്നതിനാൽ ഓർമയും ഏകാഗ്രതയും കുറയാനും ഇതു കാരണമാകും.

അനീമിയയിലേക്കു നയിക്കുന്ന കാരണങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ശരീരത്തിലെ ഇരുമ്പിന്റെ അഭാവം. ഇരുമ്പ് അടങ്ങിയ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കഴിക്കുന്നത് ശീലമാക്കിയാൽ ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കാം. പെട്ടെന്നുള്ള പരിഹാരമായി അയൺ ഗുളികകൾ ഉപയോഗിക്കാമെങ്കിലും ഭക്ഷണക്രമീകരണത്തിലൂടെ ശരീരത്തിനാവശ്യമായ പോഷകങ്ങളുടെ ലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്തുകയാണ് വേണ്ടത്.

സൂചകങ്ങൾ

- എന്താണ് കൗമാരകാലം?
- കൗമാരം വ്യക്തിയുടെ ശാരീരികവും മാനസികവുമായ വളർച്ചയെ സ്വാധീനിക്കുന്നതെങ്ങനെ?
- പെൺകുട്ടികളിൽ ആൺകുട്ടികളെക്കാൾ വേഗത്തിൽ കൗമാരഘട്ട വളർച്ച നടക്കാൻ കാരണമെന്ത്?
- കൗമാരകാലത്തെ ശാരീരികമാറ്റങ്ങളിൽ ഉൽക്കണ്ഠപ്പെടേണ്ടതുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ട്?

കൗമാരവും ഭക്ഷണവും

ദ്രുതഗതിയിലുള്ള വളർച്ചയ്ക്ക് ശരിയായ പോഷണം ആവശ്യമാണ്. പോഷണലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്തുന്ന ഭക്ഷണശീലമാണോ നിങ്ങൾ പിന്തുടരുന്നത്? ചുവടെ നൽകിയ പത്രവാർത്ത ശ്രദ്ധിക്കൂ.

> ന്യൂഡൽഹി: ഇന്ത്യയിലെ കൗമാരപ്രായക്കാരായ പെൺകുട്ടികളിൽ 56 ശതമാനം പേർക്കും ആൺകുട്ടികളിൽ 30 ശതമാനം പേർക്കും ഇരുമ്പിന്റെ അഭാവം മൂലമുള്ള ഗുരുതരമായ അനീമിയ രോഗം. ഇതു തടയുന്നതിന് 10 മുതൽ 19 വരെ പ്രായമുള്ള 13 കോടി കുട്ടികൾക്ക് അയൺ ഗുളികകൾ നൽകുന്ന പദ്ധതി കേന്ദ്ര ആരോഗ്യവകുപ്പ് ആരംഭിച്ചു.

Source: http://unicef.in/Whatwedo/33/Adolescents-Nutrition

- അയൺ- ഫോളിക് ആസിഡ് ഗുളികകൾ കുട്ടികൾക്ക് വിതരണം ചെയ്യുന്നതിലേയ്ക്ക് നയിച്ച സാഹചര്യം എന്താണ്?
- ഈ സാഹചര്യത്തെ മറികടക്കുന്നതിന് ഭക്ഷണക്രമീകരണത്തിനുള്ള പങ്കെന്ത്?
- കൗമാരത്തിലെ വേഗത്തിലുള്ള ശരീരവളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പോഷകലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്താൻ ഭക്ഷണരീതി എങ്ങനെ ക്രമീകരിക്കണം?

ചർച്ചചെയ്യൂ.

ഭക്ഷണം- ചില മാർഗനിർദേശങ്ങൾ

- പ്രഭാതഭക്ഷണം പ്രധാനമാണ്, തിരക്കിനിടയിൽ അതൊഴിവാക്കരുത്.
- ശരിയായ സമയത്ത് ശരിയായ അളവിൽ ഭക്ഷണം കഴിക്കുക.
- പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളും പയർവർഗങ്ങളും ഉൾപ്പെട്ട ഭക്ഷണരീതി തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
- വറുത്തതും പൊരിച്ചതുമായ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കുറയ്ക്കുക.

- പഞ്ചസാര, ഉപ്പ് എന്നിവ മിതമായി ഉപയോഗിക്കുക.
- കുപ്പിപ്പാനീയങ്ങൾ, പാക്കറ്റ് ഭക്ഷണങ്ങൾ, ഫാസ്റ്റ് ഫുഡ് എന്നിവ ശീലമാക്കാതിരിക്കുക.
- ചോക്കലേറ്റ്, മധുരപലഹാരങ്ങൾ, ഐസ്ക്രീം എന്നിവ ആരോഗ്യത്തിന് ഗുണകരമല്ലെന്ന് ഓർക്കുക.
- ആഹാരസാധനങ്ങളോടുള്ള അമിത ഇഷ്ടാനിഷ്ടങ്ങളും നിബന്ധനകളും ആരോഗ്യത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുമെന്നു തിരിച്ചറിയുക.
- ഓരോ കാലത്തും നാട്ടിലുണ്ടാകുന്ന ഇലക്കറികളും പഴവർഗങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാൻ ശീലിക്കുക.

കൗമാരം- വെല്ലുവിളികളുടെ കാലം

കൗമാരകാലത്ത് ഹോർമോൺ ഉൽപ്പാദനത്തിലും തലച്ചോറിന്റെ വികാസത്തിലും ഉണ്ടാവുന്ന ചടുലമായ മാറ്റങ്ങൾ മാനസിക-വൈകാരിക പ്രക്ഷുബ്ധതയ്ക്കു കാരണമാകും. കുട്ടി എന്ന നിലയിൽ ലഭിച്ചിരുന്ന പരിഗണനയും സ്വാതന്ത്ര്യവും നഷ്ടമാവുകയും എന്നാൽ മുതിർന്ന വ്യക്തിയായി അംഗീകരിക്കപ്പെടാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് സമൂഹത്തിലെ തന്റെ സ്ഥാനത്തെക്കുറിച്ച് ആശയക്കുഴപ്പം ഉണ്ടാക്കും. വ്യക്തിത്വത്തെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമായ ധാരണ രൂപപ്പെടാത്തതും തീരുമാനങ്ങളിലെ പക്വതക്കുറവുംമൂലം അനുകരണഭ്രമം, ചീത്തകൂട്ടുകെട്ട്, ദുശ്ശീലങ്ങൾ, മൊബൈൽ-ഇന്റർനെറ്റ് ദുരുപയോഗം എന്നിങ്ങനെ പല സ്വാധീനത്തിനും അടിമപ്പെട്ടുപോകാൻ സാധ്യതയുണ്ട്. ഈ വെല്ലുവിളികളെ അതിജീവിക്കുന്നതിനൊപ്പം ചൂഷണങ്ങൾക്കും പ്രലോഭനങ്ങൾക്കും വിധേയരാകാതിരിക്കുകയും വേണം. തെറ്റായ ഉദ്ദേശ്യത്തോടെ സമീപിക്കുന്നവർ ആരായിരുന്നാലും ഉറച്ച ശബ്ദത്തിൽ **'NO'** എന്നു പറയാനുള്ള നിങ്ങളുടെ ആർജവം അപകടങ്ങളിൽനിന്നു രക്ഷയേകും.

കൗമാരവും സൗന്ദര്യസങ്കൽപ്പവും

മാധ്യമങ്ങളും മറ്റും വാണിജ്യ താൽപ്പര്യത്തോടെ സൃഷ്ടിക്കുന്ന നായക-നായികാസങ്കൽപ്പങ്ങൾ കൗമാരക്കാരെ വേഗത്തിൽ സ്വാധീനിക്കും. സ്വന്തം ശരീരത്തെക്കുറിച്ച് അതീവ ബോധമുള്ളവരാകുന്ന കാലഘട്ടമാണ് കൗമാരം. പുറംമോടിയാണ് വ്യക്തിത്വം എന്ന് തെറ്റിദ്ധരിച്ച് കൃത്രിമ സൗന്ദര്യവർധക വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതും ആഹാരക്രമത്തിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നതും വ്യായാമമുറകൾ അശാസ്ത്രീയമായി പിന്തുടരുന്നതും ഗുരുതരമായ ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം. ശരീരം മെലിയാനായി ഭക്ഷണം കഴിക്കാതിരിക്കുന്നതുമൂലം ഭക്ഷണത്തോട് വിരക്തിയുണ്ടാകുന്ന അനോറെക്സിയ (Anorexia) പോലുള്ള രോഗാവസ്ഥകൾ ഇതിനുദാഹരണമാണ്.

അടിമപ്പെടുത്തുന്ന ശീലങ്ങൾ

ലോകത്ത് മദ്യപാനം മൂലം പ്രതിവർഷം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് 3.3 ദശലക്ഷം മനുഷ്യജീവനുകൾ!

പുകവലി മൂലം ലോകമെമ്പാടും ഓരോ വർഷവും മരിക്കുന്നത് ആറ് ദശലക്ഷം മനുഷ്യർ!

മയക്കുമരുന്നുപയോഗം വഴി ലോകത്ത് പ്രതിവർഷം മരിക്കുന്നത് രണ്ടുലക്ഷം പേർ!

നാശത്തിലേക്കുള്ള വഴി

നിക്കോട്ടിൻ, ബെൻസീൻ എന്നിങ്ങനെ ഏഴായിരത്തിലധികം രാസവസ്തുക്കൾ പുകയിലയിലുണ്ട്. ഇവയിൽ എഴുപതോളം രാസവസ്തുക്കൾ കാൻസറിന് കാരണമാകുന്നു. പുകവലി രക്തക്കുഴലുകളുടെ വ്യാസം കുറയ്ക്കുന്നതിനാൽ ശരീരകലകളിൽ ഓക്സിജൻ എത്തുന്നതിന് തടസ്സമുണ്ടാക്കുന്നു. വായിലും ശ്വാസകോശത്തിലും തൊണ്ടയിലും അന്നനാളത്തിലുമുണ്ടാകുന്ന കാൻസറിന്റെ പ്രധാനകാരണവും പുകവലിയും പുകയില ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗവുമാണ്. പുകവലി, മദ്യപാനം, മയക്കുമരുന്നുപയോഗം എന്നിവ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ആരോഗ്യ, സാമൂഹികപ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

വാർത്താതലക്കെട്ടുകൾ ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.

കൗതുകത്താലോ കൂട്ടുകാരുടെ സ്വാധീനത്താലോ ഒരിക്കൽ ഉപയോഗിച്ചാൽ അറിയാതെ അടിമപ്പെട്ടുപോവുകയും പിന്നീട് ആഗ്രഹിച്ചാലും രക്ഷപ്പെടാൻ കഴിയാത്തവണ്ണം മാനസികമായി നമ്മെ കീഴ്പ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നവയാണ് ഈ ദുശ്ശീലങ്ങൾ.

സ്കൂൾ ഹെൽത്ത് ക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ദുശ്ശീലങ്ങൾക്കെതിരായ ഒരു ബോധവൽക്കരണ പരിപാടി ഏറ്റെടുത്ത് നടപ്പിലാക്കൂ.

ചിത്രീകരണം 14.8

ചിത്രീകരണം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.

അതിസാഹസികതയും മൊബൈൽഫോൺ, കമ്പ്യൂട്ടർ തുടങ്ങിയവയുടെ ദുരുപയോഗവും അപകടകരമായ ദുശ്ശീലങ്ങൾ തന്നെയല്ലേ?

ഇതുപോലെ കൗമാരക്കാർ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന മറ്റു പ്രശ്നങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

ഇത്തരം പ്രശ്നങ്ങളെ എങ്ങനെ മറികടക്കാം?

ചർച്ചചെയ്യൂ.

ഉറച്ച പ്രതികരണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

- ഈ പ്രസ്താവനയോട് നിങ്ങൾ എങ്ങനെ പ്രതികരിക്കുന്നു?
- ഏതെല്ലാമാണ് ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങൾ?
- ജീവിതത്തിൽ ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ടായാൽ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ പ്രതികരിക്കും?

ചർച്ചചെയ്യൂ.

സഹായഹസ്തങ്ങൾ

നേഴ്സിന്റെ സേവനം

ഹെൽത്ത് ക്ലബ്ബ്

മെഡിക്കൽ ക്യാമ്പ്

കൗൺസലറുടെ സേവനം

ചിത്രീകരണം 14.9

ഇത്തരം സൗകര്യങ്ങൾ വിദ്യാലയങ്ങളിൽ ലഭ്യമാണോ? ഏതെല്ലാം തരത്തിൽ ഈ സൗകര്യങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം? ചർച്ചചെയ്യൂ.

വ്യക്തിത്വവികാസക്കളരികൾ

വ്യക്തിവികാസത്തിനുതകുന്ന നിരവധി സാധ്യതകൾ നമുക്കു ചുറ്റുമുണ്ട്. സ്വന്തം കഴിവുകൾ പരിപോഷിപ്പിക്കാനും സേവനസന്നദ്ധത, നേതൃപാടവം, അച്ചടക്കം തുടങ്ങിയ നല്ല ശീലങ്ങൾ ആർജിക്കാനും നമ്മെ സഹായിക്കുന്ന സ്കൂളിനകത്തും പുറത്തുമുള്ള സംഘടിതശ്രമങ്ങളിൽ പങ്കാളിയാകൂ. മറ്റുള്ളവരിൽ മതിപ്പുണ്ടാക്കുന്ന വ്യക്തിത്വങ്ങളായി വളരൂ.

ഹെൽത്ത് ക്ലബ്ബ്
ആരോഗ്യ ബോധവൽക്കരണ ക്ലാസ്
കൗമാരകാല ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ
അവതാരക- ഡോ. പ്രിയംവദ
വേദി- സ്കൂൾ ഓഡിറ്റോറിയം
ഏവർക്കും സ്വാഗതം

ഇത്തരം പരിപാടികൾ നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിലും സംഘടിപ്പിക്കാമല്ലോ.

ഇത്തരമൊരു ക്ലാസിൽ ചർച്ചചെയ്യപ്പെടേണ്ട വിഷയങ്ങൾ എന്തെല്ലാമായിരിക്കണം?

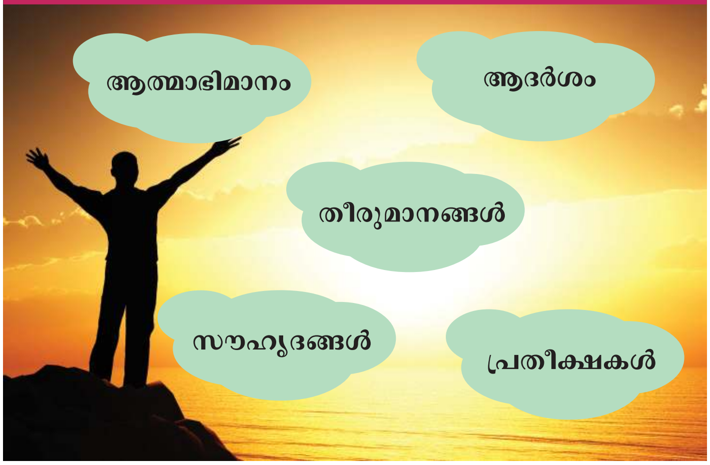
നിങ്ങളുടെ നിർദേശങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

-
-

നിങ്ങളുടെ സംശയങ്ങൾ ചോദ്യപ്പെട്ടിയിലുൾപ്പെടുത്തി ക്ലാസ് നയിക്കുന്നവർക്ക് നൽകുക. അത് ക്ലാസ് കൂടുതൽ ഉപകാരപ്രദമാകാൻ സഹായകമാവും.

പരിപാടിയുടെ റിപ്പോർട്ട് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതാനും ശ്രദ്ധിക്കണം.

കൗമാരം- സാധ്യതകളുടെ കാലം



വെല്ലുവിളികളെ അതിജീവിച്ച് നല്ല വ്യക്തികളായി മുന്നേറാനുള്ള നിരവധി സാധ്യതകൾ നമുക്കു ചുറ്റുമുണ്ട്. ഇന്നിന്റെ സാധ്യതകൾ ബോധപൂർവം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയാൽ മെച്ചപ്പെട്ട നാളെകൾ സൃഷ്ടിക്കാനാകും.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- സസ്യങ്ങളിലെ ലൈംഗികപ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിവരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- മനുഷ്യനിലെ പ്രത്യുൽപ്പാദന അവയവങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ധർമം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കൗമാരഘട്ടത്തിലെ മാറ്റങ്ങളുടെ കാരണം വിശദീകരിക്കാനും ആശങ്കകൾ ഇല്ലാതെ ഇടപഴകാനും കഴിയുന്നു.
- പോഷകാഹാരത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ശരിയായ ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ അനുവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ദുശ്ശീലങ്ങളുടെ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാനും നല്ല ശീലങ്ങൾ പിന്തുടരാനും കഴിയുന്നു.
- കൗമാരഘട്ടത്തിലെ ആരോഗ്യ-മാനസികപ്രശ്നങ്ങൾ തരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള വിവിധ സാധ്യതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ സസ്യങ്ങളിലെ ബീജസംയോഗത്തിനുശേഷം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏതാണ്?

   A. പരാഗനാളം വളരുന്നു.

   B. അണ്ഡാശയത്തിൽ അണ്ഡം ഉണ്ടാകുന്നു.

   C. ഓവ്യൂൾ വിത്ത് ആകുന്നു.

   D. പുംബീജങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നു.

2. അമ്മയുടെയും ഗർഭസ്ഥശിശുവിന്റെയും രക്തം കൂടിക്കലരാതെയുള്ള പദാർഥവിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്ന ഭാഗം ഏതാണ്?

   A. എൻഡോമെട്രിയം B. ഗർഭാശയം C. പ്ലാസന്റ D. അമ്നിയോൺ

3. സസ്യങ്ങളിലെ പരാഗണത്തിനുശേഷം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ക്രമപ്പെടുത്തിയെഴുതുക.

   - ഭ്രൂണം രൂപപ്പെടുന്നു.
   - പരാഗനാളം വളരുന്നു.
   - ബീജസംയോഗം നടക്കുന്നു.
   - പുംബീജങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു.
   - സിക്താണ്ഡം രൂപപ്പെടുന്നു.
   - ജനറേറ്റീവ് ന്യൂക്ലിയസ് വിഭജിക്കുന്നു.

4. ആഹാരസാധനങ്ങളോടുള്ള അമിത ഇഷ്ടാനിഷ്ടങ്ങളും നിബന്ധനകളും ആരോഗ്യത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. ഈ പ്രസ്താവന വിലയിരുത്തുക.

5. ‘ആരോഗ്യത്തിന് വ്യക്തിശുചിത്വം പോലെ പ്രധാനമാണ് ഗൃഹശുചിത്വവും സാമൂഹികശുചിത്വവും’. ആരോഗ്യക്ലാസ് നയിച്ച ഡോക്ടറുടെ ഈ അഭിപ്രായത്തോട് നിങ്ങൾ യോജിക്കുന്നുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ട്?

6. ‘കൗമാരം വെല്ലുവിളികൾ നിറഞ്ഞതാണ്; സാധ്യതകളും’.

   a) കൗമാരക്കാർ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന വെല്ലുവിളികൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

   b) ഈ വെല്ലുവിളികൾ അതിജീവിക്കാൻ നിങ്ങളുടെ നിർദേശങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

7. ‘ലഹരി ഉപയോഗം ശീലമാക്കാൻ എളുപ്പമാണ്. പക്ഷേ, ലഹരിമുക്തി ആഗ്രഹിച്ചാലും എളുപ്പമാകില്ല’.

   a) ലഹരിവസ്തുക്കളോട് നമ്മുടെ സമീപനം എങ്ങനെയായിരിക്കണം?

   b) ലഹരിവസ്തുക്കളുടെ ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ചൂഷണങ്ങളിൽനിന്നും കുട്ടികളെ സംരക്ഷിക്കാൻ നിലവിലുള്ള നിയമപരമായ സഹായസംവിധാനങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു ബോധവൽക്കരണ പരിപാടി സംഘടിപ്പിക്കുക.

2. ജീവശാസ്ത്രപരമായ ആൺ-പെൺ വ്യത്യാസങ്ങൾ തലമുറകളുടെ തുടർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമാണ്. എന്നാൽ സാമൂഹികമായ ആൺ-പെൺ വിവേചനം ആവശ്യമാണോ? ഈ വിഷയത്തിൽ ഒരു സംവാദം സംഘടിപ്പിക്കൂ.

അധ്യായം

15

ലായനികൾ

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നത് വിവിധതരം ലായനികളാണ്. ലായനികൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന നിരവധി സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ടല്ലോ. ചില ലായനികൾ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിലെ ലീനം, ലായകം എന്നിവ ഏതെല്ലാം അവസ്ഥകളിലാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

ലായനി-ഘടകങ്ങൾ	ലീനത്തിന്റെ അവസ്ഥ	ലായകത്തിന്റെ അവസ്ഥ	ലായനിയുടെ അവസ്ഥ
പിച്ചള (സിങ്ക് + ചെമ്പ്)	ഖരം	ഖരം	....
ഉപ്പുലായനി (ഉപ്പ് + ജലം)	....	....	ദ്രാവകം
സോഡവെള്ളം (കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് + ജലം)	വാതകം	....	....
ആൽക്കഹോളും ജലവും ചേർന്ന മിശ്രിതം	ദ്രാവകം	....	....

പട്ടിക 15.1

ലായനിയുടെ അവസ്ഥയും ലായകത്തിന്റെ അവസ്ഥയും തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും ബന്ധമുണ്ടോ? മിക്കവാറും ലായനികളിൽ, ലായകത്തിന്റെ ഭൗതികാവസ്ഥ തന്നെയായിരിക്കും ലായനിയുടെയും ഭൗതികാവസ്ഥ.

ഒരു ലായനിയിലെ ഘടകങ്ങളിൽ ലായകം, ലീനം എന്നിവ ഏതാണെന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നത് എപ്രകാരമാണ്?

സാധാരണയായി കുറഞ്ഞ അളവിലുള്ള ഘടകം ലീനമായും കൂടിയ അളവിലുള്ള ഘടകം ലായകമായും കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ജലീയ ലായനികളിൽ ഏത് അളവിലായാലും ജലം തന്നെയാണ് ലായകം.

ലായനികളുടെ ചില സവിശേഷതകൾ പരിശോധിക്കാം.

ലായനിയുടെ ഗാഢത (Concentration of solution)

താഴെ കൊടുത്ത പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം.

രണ്ടു ഗ്ലാസുകളിൽ ഒരേ അളവിൽ ജലം എടുക്കുക.

ഒന്നാമത്തേതിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ തരി പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ഇടുക. നാലോ അഞ്ചോ തരികൾ രണ്ടാമത്തെ ഗ്ലാസിലും ഇടുക.

രണ്ടു ഗ്ലാസുകളിലെയും ലായനികളിലെ നിറവ്യത്യാസം നിരീക്ഷിക്കുക.

രണ്ടു ലായനികളും തമ്മിൽ, നിറത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെടാൻ എന്താണ് കാരണം?

ലീനത്തിന്റെ അളവ് കൂടുതലുള്ള ലായനിക്ക് ഗാഢത കൂടുതലാണെന്നു പറയാം.

ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായനിയിൽ ലയിച്ചു ചേർന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവാണ് ലായനിയുടെ ഗാഢത. ഒരു ലായനിയിൽ ലീനത്തിന്റെ അളവ് കുറവാണെങ്കിൽ അത് നേർത്ത ലായനിയും കൂടുതലാണെങ്കിൽ ഗാഢ ലായനിയുമാണ്.

പൂരിതലായനി (Saturated Solution)

വ്യത്യസ്ത പദാർഥങ്ങൾ ഒരേ ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നത് ഒരേ അളവിലാണോ? ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം.

രണ്ടു ബീക്കറുകളിൽ 50 mL വീതം ജലം എടുക്കുക. 100 ഗ്രാം വീതം പൊടിച്ച ഉപ്പും (സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്) അമോണിയം ക്ലോറൈഡും എടുക്കുക. ഒരു ബീക്കറിലെ ജലത്തിൽ ഉപ്പ് കുറേശ്ശെയായി ലയിപ്പിക്കുക. പ്രവർത്തനം തുടരുക. ഉപ്പ് വീണ്ടും ലയിക്കാത്ത അവസ്ഥ സംജാതമാവുന്നു. പരമാവധി ലീനം ലയിച്ചുചേർന്ന ഇത്തരം ലായനിയാണ് പൂരിതലായനി.

ഗാഢത പ്രസ്താവിക്കാം

ഒരു ലായനിയുടെ ഗാഢത പ്രസ്താവിക്കാൻ പല അളവുകളും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ട്.

മാസ് പെർസെന്റേജ് (Mass percentage)

ലായനിയിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവ് ശതമാനത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. അതായത് നൂറ് ഗ്രാം ലായനിയിൽ എത്ര ഗ്രാം ലീനം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

മാസ് പെർസെന്റേജ് =

$$\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മാസ്}}{\text{ലായനിയുടെ മാസ്}} \times 100$$

പാർട്സ് പെർ മില്യൺ (ppm)

ഒരു നിശ്ചിത മാസ് ലായനിയെ ദശലക്ഷം (ഒരു മില്യൺ) ഭാഗങ്ങളാക്കിയാൽ അതിൽ എത്ര ഭാഗമാണ് ലീനം എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്ന അളവാണ് പാർട്സ് പെർ മില്യൺ. വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം പ്രസ്താവിക്കാനാണ് സാധാരണ ppm ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന്

കുടിവെള്ളത്തിൽ അനുവദനീയമായ ക്ലോറിന്റെ അളവ് 4 ppm ആണ്.

ലായനിയുടെ ഗാഢത സൂചിപ്പിക്കാനുള്ള മറ്റു ചില തോതുകളാണ് വോള്യം പെർസെന്റേജ് (Volume percentage), മൊളാരിറ്റി (Molarity), മൊളാലിറ്റി (Molality), നോർമാലിറ്റി (Normality) മുതലായവ.

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ പരമാവധി ലീനം ലയിച്ചുചേർന്നാൽ കിട്ടുന്ന ലായനിയാണ് പൂരിതലായനി.

പൂരിതലായനി ഉണ്ടാകുന്നതിനുമുമ്പുള്ള അവസ്ഥയിൽ ലായനിയെ **അപൂരിത ലായനി** എന്നു വിളിക്കുന്നു. അപൂരിതലായനിക്ക് വീണ്ടും ലീനത്തെ ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

പാത്രത്തിൽ ബാക്കിയായ കറിയുപ്പിന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുകയാണെങ്കിൽ ഉപ്പിന്റെ പൂരിതലായനി തയ്യാറാക്കാൻ വേണ്ടി വന്ന ഉപ്പിന്റെ അളവ് കണ്ടെത്താമല്ലോ.

രണ്ടാമത്തെ ബീക്കറിലേക്ക് അൽപ്പാൽപ്പമായി അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് ചേർത്ത് ഇളക്കിക്കൊണ്ട് മേൽപ്പറഞ്ഞ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ പൂരിതലായനി തയാറാക്കാമല്ലോ?

ഇതിനു വേണ്ടിവന്ന അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ അളവ് ഉപ്പിനേക്കാൾ കൂടുതലോ കുറവോ? കണ്ടെത്തൂ.

ഒരേ സാഹചര്യത്തിൽ ഒരേ ലായകത്തിലെ പൂരിതലായനി തയാറാക്കാൻ വേണ്ടി വന്ന ഉപ്പിന്റെയും അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെയും അളവ് വ്യത്യസ്തമാണെന്നു ബോധ്യമായില്ലേ.

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ 100 ഗ്രാം ലായകത്തെ പൂരിതമാക്കാൻ ആവശ്യമായ ലീനത്തിന്റെ ഗ്രാമിലുള്ള അളവാണ് ആ ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം (Solubility).

അതിപൂരിത ലായനി (Supersaturated solution)

നേരത്തേ തയാറാക്കിയ പൂരിതലായനികളിൽ വീണ്ടും അതേ ലീനങ്ങൾ കൂടുതലായി ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമോ?

- താപനില വ്യത്യാസപ്പെടുമ്പോൾ ലയിച്ചുചേരുന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവ് വ്യത്യാസപ്പെടുമോ?

ഉപ്പിന്റെ പൂരിതലായനിയിൽ അൽപ്പം കൂടി ഉപ്പ് ചേർത്തു ചൂടാക്കിനോക്കൂ. എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്? ലയിക്കുന്നുണ്ടോ? അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ പൂരിതലായനിയും ഇതുപോലെ ചെയ്തുനോക്കൂ.

- -

ഈ ലായനികളെ അനക്കാതെ സാധാരണ താപനിലയിലേക്ക്, സാവധാനം തണുപ്പിക്കുക.

രണ്ടു ലായനികളും നിരീക്ഷിക്കുക. ലീനങ്ങൾ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

ഇത്തരത്തിൽ പൂരിതമാകാൻ ആവശ്യമായതിലും അധികം ലീനം ലയിച്ചുചേർന്ന ലായനിയെ **അതിപൂരിത ലായനി** എന്നു പറയുന്നു.

- ഒരേ സാഹചര്യത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായകത്തിൽ വിവിധ പദാർഥങ്ങളുടെ പൂരിതലായനികൾ നിർമിക്കുമ്പോൾ ലയിച്ചുചേരുന്ന ലീനങ്ങളുടെ അളവ് ഒരുപോലെയാണോ? കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

ലീനത്തിന്റെ സ്വഭാവം, താപനില എന്നിവ ലേയത്വത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്.

30°C താപനിലയിൽ ചില പദാർഥങ്ങളുടെ ലേയത്വം പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ (പട്ടിക 15.2).

ലവണം	ലേയത്വം (g/100 g)
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്	36.1
പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേറ്റ്	48
പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്	37.2
കോപ്പർ സൽഫേറ്റ്	37.8
സോഡിയം നൈട്രേറ്റ്	87.6
കാൽസ്യം ക്ലോറൈഡ്	100
കാൽസ്യം സൽഫേറ്റ്	0.264
അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്	41.4

പട്ടിക 15.2

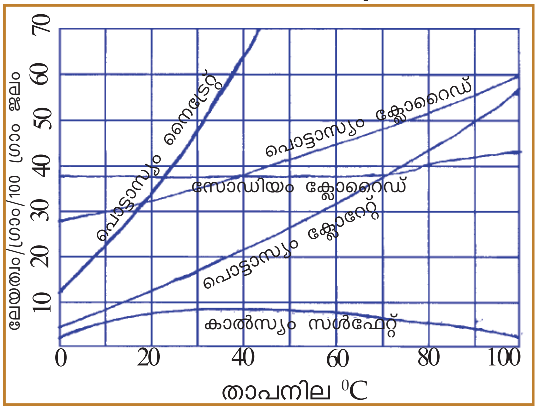
ചില ലവണങ്ങളുടെ ലേയത്വം, താപനില എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി തയാറാക്കിയ ഗ്രാഫ് നൽകിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 15.1).
ഗ്രാഫ് വിശകലനം ചെയ്ത് ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവ കണ്ടെത്തൂ.

- താപനില കൂടുമ്പോൾ ലേയത്വം ഏറ്റവും കുടുന്ന പദാർഥം ഏതാണ്?
- 40°C താപനിലയിൽ ഒരേ ലേയത്വമുള്ള ലവണങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?
- താപനില കൂടുമ്പോൾ ലേയത്വം കുറയുന്ന പദാർഥമേത്?
- താപനില പദാർഥങ്ങളുടെ ലേയത്വത്തെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നുവെന്ന് ഉദാഹരണസഹിതം ഒരു കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

വളരുന്ന പരൽ (Growing crystal)

താഴെ കൊടുത്ത പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം.

30°C താപനിലയിൽ 100 ഗ്രാം (100 mL) ജലത്തിൽ കോപ്പർ സൽഫേറ്റിന്റെ പൂരിതലായനി തയാറാക്കാൻ എത്ര ഗ്രാം കോപ്പർ സൽഫേറ്റ് വേണ്ടിവരും? പട്ടികയിൽ നിന്നു കണ്ടെത്തുക.



ചിത്രം 15.1

25 mL ജലത്തിൽ കോപ്പർ സൽഫേറ്റിന്റെ പൂരിതലായനി തയാറാക്കുക. ഈ ലായനി ചൂടാക്കി കൂടുതൽ ലീനം ചേർത്ത് അതിപൂരിതലായനി ഉണ്ടാക്കുക. ലായനി സാധാരണ താപനിലയിലേക്ക് തണുപ്പിക്കുക. അതിനുശേഷം ഒരു ചെറിയ കഷണം കോപ്പർ സൽഫേറ്റ് ഒരു നൂലിൽ കെട്ടി ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ലായനിയിൽ തൂക്കിയിടുക (ചിത്രം 15.2). കോപ്പർ സൽഫേറ്റിന്റെ ചെറിയ പരൽ എടുക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കുക. അൽപ്പ സമയത്തിനുശേഷം എന്തു മാറ്റമാണ് കാണുന്നത്? ഒരു ദിവസത്തിനുശേഷം വീണ്ടും

നിരീക്ഷിക്കുക. എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടായത്? നിരീക്ഷണം കുറിച്ചുവയ്ക്കൂ.

അതിപൂരിത ലായനിയിൽ ലീനത്തിന്റെ ഒരു ക്രിസ്റ്റൽ ഇട്ടാൽ കൂടുതലായി ലയിച്ച ലീനം ചെറിയ ക്രിസ്റ്റലുകളായി അവക്ഷിപ്തപ്പെടുന്നതു കാണാം. ക്രിസ്റ്റൽ വളർന്നു വലുതായതായും കാണാം. എന്തായിരിക്കാം കാരണം?

ഇതേ പരീക്ഷണം മറ്റൊരു ലവണത്തിന്റെ പൂരിതലായനി ഉപയോഗിച്ച് ചെയ്തുനോക്കൂ.

ചിത്രം 15.2
ക്രിസ്റ്റൽ വളർത്തൽ

മിശ്രിതങ്ങളുടെ വർഗീകരണം

ലായനികളെല്ലാം മിശ്രിതങ്ങളാണല്ലോ. എങ്കിൽ എല്ലാ മിശ്രിതങ്ങളും ഒരേ സ്വഭാവമുള്ളതാണോ?

ഒരു മിശ്രിതത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തും ഘടകങ്ങൾ ഒരേ അനുപാതത്തിലാണ് ചേർന്നിരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ആ മിശ്രിതത്തെ ഏകാത്മക (Homogeneous) മിശ്രിതം എന്നു പറയുന്നു. എല്ലാ ലായനികളും ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളാണ്.

ഉദാ: പഞ്ചസാരലായനി, ഉപ്പുലായനി, വായു, ആഭരണനിർമാണത്തിനുപ യോഗിക്കുന്ന സ്വർണം.

ഇത്തരം മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങളെ നഗ്നനേത്രം കൊണ്ട് വേർതിരിച്ചു കാണാൻ കഴിയില്ല.

ഒരു മിശ്രിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഘടകങ്ങൾ ഒരേ അനുപാതത്തിലല്ല ചേർന്നിരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ആ മിശ്രിതത്തെ ഭിന്നാത്മക (Heterogeneous) മിശ്രിതം എന്നു പറയുന്നു.

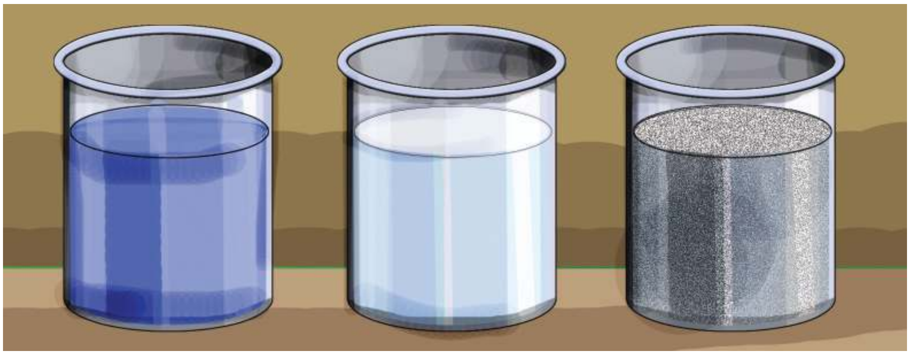
ഉദാ: ഉപ്പും മണലും, ചെളിവെള്ളം, മണ്ണെണ്ണയും വെള്ളവും ചേർന്ന മിശ്രിതം.

ഇവയിൽ ഘടകകണങ്ങളെ നഗ്നനേത്രംകൊണ്ട് വേർതിരിച്ചു കാണാൻ കഴിയും.

യഥാർഥലായനി, കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ
(True solution, Colloid, Suspension)

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

മൂന്നു ബീക്കറുകളിലായി ഒരേ അളവിൽ ജലം എടുക്കുക. ഒന്നാമത്തേതിൽ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് തരികളും രണ്ടാമത്തേതിൽ പാലും മൂന്നാമത്തേതിൽ ചോക്കുപൊടിയും ചേർത്തു നന്നായി ഇളക്കുക. ബീക്കറുകൾ അൽപ്പസ മയം അനക്കാതെ വയ്ക്കുക (ചിത്രം 15.3).



ബീക്കർ - 1
കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് + ജലം

ബീക്കർ - 2
പാൽ + ജലം

ബീക്കർ - 3
ചോക്കുപൊടി + ജലം

ചിത്രം 15.3

ഏതു ബീക്കറിലാണ് പദാർഥം അടിഞ്ഞത്?

ഒന്നുകൂടി ഇളക്കിയ ശേഷം മൂന്നു ബീക്കറുകളിലേക്കും വശങ്ങളിലൂടെ ശക്തമായ പ്രകാശബീം കടത്തിവിടുക. നിരീക്ഷണം പട്ടിക 15.3 ൽ ടിക്ക് ചെയ്യുക.

നിരീക്ഷണങ്ങൾ	ബീക്കർ 1	ബീക്കർ 2	ബീക്കർ 3
പ്രകാശപാത കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്.			
കണികകൾ കാണാൻ കഴിയുന്നത്.			

പട്ടിക 15.3

ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് മൂന്നു മിശ്രിതങ്ങളും അരിച്ചുനോക്കൂ.

ബീക്കർ ഒന്നിലേത് ഒരു **യഥാർഥ ലായനിയാണ്**. ബീക്കർ രണ്ടിലേത് ഒരു **കൊളോയിഡ്** ആണ്. ബീക്കർ മൂന്നിലേത് **സസ്പെൻഷൻ** എന്ന വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. ഓരോ മിശ്രിതത്തിന്റെയും നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക (പട്ടിക 15.4).

പ്രവർത്തനം	ലായനി	കൊളോയിഡ്	സസ്പെൻഷൻ
ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിക്കുന്നു.	ഘടകങ്ങളെ അരിച്ച് വേർതിരിക്കാൻ കഴിയില്ല.	....	....
ശക്തമായ പ്രകാശ ബീം കടത്തിവിടുന്നു.	പ്രകാശത്തിന്റെ പാത ദൃശ്യമല്ല.	പ്രകാശത്തിന്റെ പാത ദൃശ്യമാണ്.	....
അനക്കാതെ വയ്ക്കുന്നു.	....	....	പദാർഥം അടിയുന്നു.

പട്ടിക 15.4

നിരീക്ഷണങ്ങളിലെ വ്യത്യാസത്തിനു കാരണം അതിലെ കണികകളുടെ വലുപ്പത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്.

ഏതു ബീക്കറിലെ മിശ്രിതത്തിലാണ് കണികകളുടെ വലുപ്പം ഏറ്റവും കുറവ്?

- -

എങ്ങനെയാണ് ഇത് തിരിച്ചറിഞ്ഞത്?

ഏതു ബീക്കറിലെ മിശ്രിതത്തിലാണ് കണികകളുടെ വലുപ്പം ഏറ്റവും കൂടിയിരിക്കുന്നത്?

- -

ലായനികളിൽ ലീനകണികകളുടെ വലിപ്പം വളരെ കുറവായതിനാലാണ് കണികകൾ നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയാത്തത്. ഇവയിലെ കണികകൾ അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായതിനാൽ അവയ്ക്ക് പ്രകാശത്തെ വിസരിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് പ്രകാശപാത കാണാൻ കഴിയുന്നില്ല.

കൊളോയിഡുകളിൽ അൽപ്പം കൂടി വലിയ ലീന (കൊളോയിഡൽ) കണികകളാണ് ഉള്ളത്. അതിനാൽ ഈ കണികകൾ പ്രകാശത്തെ വിസരിപ്പിക്കുകയും പ്രകാശപാത ദൃശ്യമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

സസ്പെൻഷനുകളിലാവട്ടെ, നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയുന്ന അത്രയും വലിപ്പമുള്ളവയാണ് സസ്പെൻഷൻ കണികകൾ. അവയിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശം ഒട്ടൊക്കെ പ്രതിപതിക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നത്. ഗുരുത്വാകർഷണം കാരണം അവ ക്രമേണ അടിയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചില മിശ്രിതങ്ങൾ തന്നിരിക്കുന്നത് വിലയിരുത്തൂ.

മഷി, ചെളിവെള്ളം, മൂടൽമഞ്ഞ്, അന്തരീക്ഷവായു, പാൽ, പഞ്ചസാര ലായനി, നേർത്ത കഞ്ഞിവെള്ളം.

ഇവയെ യഥാർഥ ലായനി, കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കൂ (പട്ടിക 15.5).

ലായനി	കൊളോയിഡ്	സസ്പെൻഷൻ

പട്ടിക 15.5

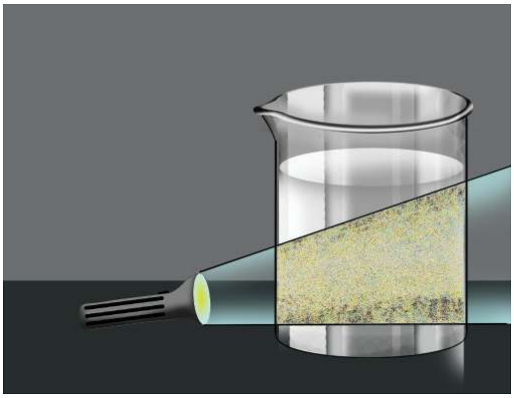
സിനിമാതിയേറ്ററുകളിലും സ്മാർട്ട് ക്ലാസ്റൂമുകളിലും പ്രൊജക്ടറിലൂടെ ചിത്രങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ പൊടിപടലങ്ങൾ ഉയർന്നാൽ പ്രകാശപാത വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? എന്താണ് ഇതിനു കാരണം?

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

ഒരു ബീക്കറിൽ 50 mL ജലമെടുത്ത് അതിൽ രണ്ട് ഗ്രാം സോഡിയം തയോസൽഫേറ്റ് (ഹൈപ്പോ) ചേർത്ത് ലായനി തയാറാക്കുക. ചിത്രത്തിൽ (ചിത്രം 15.4) കാണുന്നതുപോലെ ബീക്കർ പ്രകാശപാതയിൽ ക്രമീകരിച്ചശേഷം രണ്ടോ മൂന്നോ തുള്ളി നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർത്തിളക്കുക. കുറച്ചു സമയം നിരീക്ഷിക്കുക. നിരീക്ഷണം എഴുതൂ.

- -

സോഡിയം തയോസൽഫേറ്റും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സൾഫർ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുന്ന രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു. പ്രവർത്തനത്തിനു മുമ്പ് ഈ മിശ്രിതം ലായനിയാണ്. നിമിഷങ്ങൾക്കകം സൾഫർ ആറ്റങ്ങൾ കൂടുതലായി വേർതിരിയുമ്പോൾ അവ കൂടിച്ചേർന്ന് വലുപ്പം കൂടിയ കണികകളായി ലായനി കൊളോയിഡ് രൂപത്തിലാവുകയും പ്രകാശപാത ദൃശ്യമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. സമയം കഴിയുന്തോറും കൂടുതൽ സൾഫർ കണങ്ങൾ വേർതിരിയുകയും കണികകളുടെ വലുപ്പം വർധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ മിശ്രിതം സസ്പെൻഷൻ ആയി മാറുന്നു.


ചിത്രം 15.4

നാം നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മിശ്രിതങ്ങളിൽനിന്നു ലായനികൾ, കൊളോയിഡുകൾ, സസ്പെൻഷനുകൾ എന്നിവ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

കൊളോയിഡുകളും സസ്പെൻഷനുകളും ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളാണോ? ടീച്ചറുടെ സഹായത്തോടെ ചർച്ചചെയ്തു കണ്ടെത്തൂ.

കൃത്രിമപാനീയങ്ങൾ

നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന പല ജ്യൂസുകളും കൊളോയിഡ് രൂപത്തിലുള്ള പാനീയങ്ങളാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ജ്യൂസുകളും പാനീയങ്ങളും മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. ദീർഘകാലം സൂക്ഷിച്ചാലും ഇവ അടിയുന്നില്ല എന്നതു ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

എങ്ങനെയായിരിക്കാം ഇവ അടിയാതെ കുറേക്കാലം നിലനിർത്തുന്നത്? ഇതിനായി പല വസ്തുക്കളും പാനീയങ്ങളിൽ ചേർക്കാറുണ്ടെന്നറിയാമോ? ഇവയെ സ്റ്റെബിലൈസറുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

സ്റ്റെബിലൈസറുകൾ (Stabilisers)

കണികകൾ അടിയുന്നതു തടയാനായി കൃത്രിമപാനീയങ്ങളിൽ ചേർത്തിരിക്കുന്ന സ്റ്റെബിലൈസറുകളായ രാസവസ്തുക്കളിൽ ചിലതാണ്:

- ബ്രോമിനേറ്റഡ് വെജിറ്റബിൾ ഓയിൽ (Brominated Vegetable Oil)
- സൂക്രോസ് അസറ്റേറ്റ് ഐസോബ്യൂട്ടിരേറ്റ് (Sucrose acetate isobutyrate)
- ഗ്ലിസറൈൽ എസ്റ്റർ ഓഫ് റോസിൻ (Glyceryl ester of Rosin)

ഈയൊരാവശ്യത്തിനു വേണ്ടി മാത്രമാണോ കൃത്രിമപാനീയങ്ങളിൽ രാസവസ്തുക്കൾ ചേർക്കുന്നത്?

കൃത്രിമപാനീയങ്ങളിൽ മറ്റെന്തിനെല്ലാം രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്? പട്ടികയാക്കൂ.

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

കൃത്രിമപാനീയങ്ങൾ ആകർഷകമാക്കാൻ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില രാസവസ്തുക്കൾ പരിചയപ്പെടൂ. (പട്ടിക 15.6).

രാസവസ്തു	ചേർക്കുന്ന പാനീയം/ ഭക്ഷ്യപദാർഥം	ഉപയോഗം
ടാർട്രസിൻ	ഭക്ഷ്യപദാർഥം	നിറം നൽകാൻ (മഞ്ഞ)
എറിത്രോസിൻ	ഭക്ഷ്യപദാർഥം	നിറം നൽകാൻ (ചുവപ്പ്)
വാനിലിൻ	ഭക്ഷ്യപദാർഥം	രുചി കൂട്ടാൻ
ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ്	കൃത്രിമപാനീയം	പുളിരുചി കിട്ടാൻ
അലൈൽഹെക്സനോയേറ്റ്	ഭക്ഷ്യപദാർഥം	സുഗന്ധത്തിന് (പൈനാപ്പിൾ)

പട്ടിക 15.6

ഇവയിൽ പലതും ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ കൃത്രിമപാനീയങ്ങളിൽ ചേർക്കുന്നത് അപകടകരമല്ലേ?

കൃത്രിമപാനീയങ്ങൾ തുടർച്ചയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് ശരീരത്തെ എങ്ങനെയൊക്കെയാണ് ബാധിക്കുക? കൂട്ടുകാരോടൊത്തു ചേർന്ന് ഒരു അന്വേഷണാത്മക പഠനം നടത്തിയാലോ?

എവിടെ നിന്നെല്ലാം വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാം?

- അധ്യാപകർ
- ഡോക്ടർമാർ
- ഗവേഷകർ
- ആധികാരികഗ്രന്ഥങ്ങൾ
- ഇന്റർനെറ്റ്
- ആരോഗ്യപ്രവർത്തകർ

പഠനത്തിലെ കണ്ടെത്തലുകളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ എന്തെല്ലാം തുടർപ്രവർത്തനങ്ങളാവാം?

കൂട്ടുകാരുമായി ആലോചിച്ചും യുക്തിപൂർവം ചിന്തിച്ചും ആസൂത്രണം ചെയ്യൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- വ്യത്യസ്ത അവസ്ഥകളിലുള്ള ലായനികൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ ലായനികളിലെ ലായകം, ലീനം എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- ലായനിയുടെ ഗാഢതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പൂരിതലായനി, അതിപൂരിത ലായനി എന്നിവ നിർമിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- മിശ്രിതങ്ങളെ ഏകാത്മകം, ഭിന്നാത്മകം എന്നു തരംതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മിശ്രിതങ്ങളെ ലായനി, കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കൃത്രിമപാനീയങ്ങൾ, ആഹാരപദാർഥങ്ങൾ എന്നിവയിലെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായ രാസവസ്തുക്കൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവ ഉണ്ടാക്കുന്ന ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ചില ലായനികൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിലെ ലായകം, ലീനം എന്നിവ കണ്ടെത്തി എഴുതൂ. (സൂചന : അളവിൽ കൂടുതലുള്ളത് ലായകവും കുറവുള്ളത് ലീനവുമാണ്).

ലായനി	ലായകം	ലീനം
ഉപ്പുലായനി		
ആഭരണസ്വർണം		
സോഡവെള്ളം		
നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്		

2. ചില മരുന്നുകുപ്പികളിൽ ***Shake well before use*** എന്നു രേഖപ്പെടുത്തിയത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ.

   a) ഈ കുപ്പികളിലുള്ള പദാർഥം ഏതു മിശ്രിത വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നു? (കൊളോയിഡ്, ലായനി, സസ്പെൻഷൻ)

   b) കുപ്പിയിലെ നിർദേശത്തിനുള്ള കാരണമെന്ത്?

3. നേർത്ത കഞ്ഞിവെള്ളം, ഉപ്പുവെള്ളം, ചെളിവെള്ളം എന്നിവയുടെ സാമ്പിളുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കുട്ടി നടത്തിയ പ്രവർത്തനങ്ങളും നിരീക്ഷണങ്ങളും നൽകിയിരിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം	നിരീക്ഷണം		
	ചെളിവെള്ളം	ഉപ്പു വെള്ളം	വളരെ നേർത്ത കഞ്ഞിവെള്ളം
പ്രകാശബീം കടത്തിവിടുന്നു.	....	പ്രകാശബീം കടന്നുപോകുന്നു പാത ദൃശ്യമല്ല.	....
ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിക്കുന്നു.	ഘടകങ്ങളെ അരിച്ചു വേർതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.	....	....
കുറച്ചു സമയം അനക്കാതെ വയ്ക്കുന്നു.	....	....	കണങ്ങൾ അടിയുന്നില്ല.

   a) വിട്ടുപോയ നിരീക്ഷണങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുക.

   b) ഈ സാമ്പിളുകളെ ലായനി, കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക.

4. നിത്യജീവിതത്തിൽ മിശ്രിതങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന നിരവധി സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ടല്ലോ. ഏതാനും സന്ദർഭങ്ങൾ പട്ടികയാക്കൂ.

5. വിവിധതരം ലായനികളെ പരിചയപ്പെട്ടല്ലോ.

   a) പൂരിതലായനിയും അതിപൂരിത ലായനിയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്ത്?

   b) ഉപ്പിന്റെ ഒരു അതിപൂരിത ലായനി എങ്ങനെ തയാറാക്കാം?

   c) കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെ അപൂരിത ലായനിയും അതിപൂരിത ലായനിയും വെവ്വേറെ ബീക്കറുകളിൽ തയാറാക്കി അവയിൽ ഓരോ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് പരലുകൾ ചരടിൽ തൂക്കി നിർത്തുന്നു. അടുത്ത ദിവസത്തെ നിരീക്ഷണം എന്തായിരിക്കും? കാരണം വിശദമാക്കുക?

6. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മിശ്രിതങ്ങളെ ലായനി, കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചു പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

   പാൽ, മൂടൽമഞ്ഞ്, അന്തരീക്ഷവായു, നേർപ്പിച്ച ആസിഡ്, ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം, മഷി, പുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വിവിധ കൃത്രിമ ലഘുപാനീയങ്ങളുടെ ഒഴിഞ്ഞ ബോട്ടിലുകൾ ശേഖരിച്ച് അവയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പദാർഥങ്ങൾ ലേബലുകളിൽനിന്ന് കണ്ടെത്തൂ. എല്ലാ പാനീയങ്ങളിലും പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടോ? അവ ഏവ? ഇവയുടെ ഉപയോഗം അന്വേഷിച്ചു കണ്ടെത്തൂ.

2. ഒരു പാത്രത്തിൽ കൽക്കണ്ടത്തിന്റെ ലായനി തയാറാക്കുക. ലായനി ചെറുതായി ചൂടാക്കി കൂടുതൽ കൽക്കണ്ടം ലയിപ്പിച്ച് കൽക്കണ്ടത്തിന്റെ അതിപൂരിതലായനി തയാറാക്കുക. ലായനിയെ തണുപ്പിച്ചശേഷം അതിൽ ഒരു ചെറിയ കഷണം കൽക്കണ്ടം നൂലിൽ തൂക്കി നിർത്തുക. ഒരാഴ്ച കഴിഞ്ഞ ശേഷം നിരീക്ഷിച്ചു കണ്ടെത്തലുകൾ എഴുതൂ. നിരീക്ഷണത്തിന് കാരണം കണ്ടെത്തൂ.

3. നാലു ഗ്ലാസ് ടംബ്ലറുകളിൽ ഒരേ അളവിൽ (50 mL) ജലമെടുക്കുക. ഒരേ അളവ് അലക്കുകാരം, അപ്പക്കാരം, ഉപ്പ്, പഞ്ചസാര എന്നിവ ഓരോ ടംബ്ലറുകളിൽ ചേർത്തിളക്കൂ. ഇവയിൽ ഏതാണ് വേഗത്തിൽ ലയിക്കുന്നത്? ലീനങ്ങളുടെ അളവ് വർധിപ്പിച്ചു പൂരിതലായനി തയാറാക്കാൻ കൂടുതൽ ആവശ്യമായി വരുന്ന പദാർഥം ഇവയിൽ ഏതെന്നു കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

4. മിശ്രിതങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ. ഇവയെ ഏകാത്മകം, ഭിന്നാത്മകം എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കൂ.

അധ്യായം

16

ജലം

അമൂല്യമായ പ്രകൃതിവിഭവമാണ് ജലം.

ഭൂമിയിൽ ജീവനുദ്ഭവിക്കുന്നതിന് കാരണമായത് ജലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം മൂലമാണെന്നറിയാമോ? ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും ശരീരഭാഗങ്ങളിൽ ഏകദേശം 65 ശതമാനം ജലമടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നത് കൗതുകകരമല്ലേ?

ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് മാത്രമല്ല, കൃഷി, വ്യവസായം, ഊർജോൽപ്പാദനം, ഗതാഗതം എന്നിവയ്ക്കെല്ലാം ജലം ആവശ്യമാണ്. നിത്യജീവിതത്തിൽ ഒട്ടനവധി ആവശ്യങ്ങൾക്ക് നാം ജലം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. പ്രകൃതിയിലെ വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽനിന്നാണ് വൻതോതിൽ ജലം നമുക്ക് ലഭ്യമാകുന്നത്. മഴവെള്ളം, കിണർ, ജലാശയങ്ങൾ, അരുവികൾ, നദികൾ, കടൽ എന്നിവയൊക്കെ നമ്മുടെ ജലസ്രോതസ്സുകളാണ്.

ജലത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കൂ.

പ്രകൃതിയിൽ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്നവസ്ഥകളിലും കാണപ്പെടുന്ന പദാർഥമാണ് ജലം.

ജലത്തിന്റെ എന്തെല്ലാം സവിശേഷതകൾ നിങ്ങൾക്കറിയാം?

ജലത്തിന്റെ തിളനില (Boiling Point)

ചിത്രം 16.1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കുക. ചുവടുരുണ്ട ഫ്ളാസ്കിൽ മുക്കാൽഭാഗം ജലമെടുക്കുക. ജലത്തിൽ മുങ്ങി യിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ ഒരു തെർമോമീറ്റർ ക്രമീകരിക്കുക. തെർമോമീറ്ററിലെ റീഡിങ് രേഖപ്പെടുത്തുക.

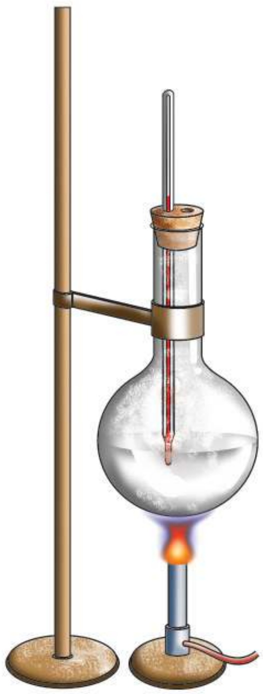
ഫ്ളാസ്കിലെ ജലം ചൂടാക്കുക.

തെർമോമീറ്ററിലെ താപനില നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

എപ്പോഴാണ് താപനില സ്ഥിരമായി നിൽക്കുന്നത്?

താപനില മാറാതെനിൽക്കുമ്പോൾ ജലത്തിന് എന്താണു സംഭവിക്കുന്നത്?

ഈ താപനിലയെ ജലത്തിന്റെ തിളനില എന്നു വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.1

സാധാരണ അന്തരീക്ഷമർദത്തിൽ ഒരു ദ്രാവകം തിളയ്ക്കുന്ന താപനില ആ ദ്രാവകത്തിന്റെ തിളനിലയാണ്. ജലത്തിന്റെ തിളനില 100°C ആണ്.

തിളയ്ക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ താപം വീണ്ടും നൽകിയാലും അതിനനുസരിച്ച് താപനില ഉയരാത്തത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?

ജലം തിളച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ തെർമോമീറ്റർ അൽപ്പം ഉയർത്തി ജലനി രപ്പിന് തൊട്ടുമുകളിലായി നിർത്തിയാൽ താപനിലയിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുമോ? ജലം തിളച്ചു തുടങ്ങുന്നതു മുതൽ അതിന് കൊടുക്കുന്ന താപം മുഴുവൻ അവസ്ഥാമാറ്റത്തിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ് താപനില ഉയ രാത്തത്. അതിനാൽ നാം കൊടുത്ത അധികതാപം മുഴുവൻ ഇതേ താപനി ലയിലുള്ള നീരാവിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കും.

തിളച്ച വെള്ളംകൊണ്ടുള്ള പൊള്ളലിനേക്കാൾ ഗുരുതരമാകും, ഇതേ താപ നിലയിലെ നീരാവികൊണ്ടുള്ള പൊള്ളൽ എന്നതിന് വിശദീകരണം നൽകാൻ കഴിയുമോ?

മറ്റു പദാർഥങ്ങൾ ലയിച്ചുചേർന്ന ജലം 100°Cൽ തിളയ്ക്കുമോ? ജലത്തിൽ അൽപ്പം കറിയുപ്പു ചേർത്ത് ചൂടാക്കി കണ്ടുപിടിക്കൂ.

പ്രഷർകുക്കറുകളിൽ ആഹാരം പാകം ചെയ്യുന്നത് എളുപ്പമാണ്. എന്തുകൊ ണ്ടാണെന്ന് അറിയാമോ? മർദം കൂടുമ്പോൾ ജലത്തിന്റെ തിളനില ഉയരു ന്നു. പ്രഷർകുക്കറിലെ ജലം 120°C ൽ ആണ് തിളയ്ക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഉള്ളിൽ ഉയർന്ന താപനില നിലനിൽക്കുന്നു. മർദം കുറഞ്ഞാലോ? ഉയർന്ന പർവത പ്രദേശങ്ങളിൽ ജലം 100°C നേക്കാൾ താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ തിള യ്ക്കും. ഇതിൽ നിന്നും എന്തു മനസ്സിലാക്കാം?

ജലം ബാഷ്പീകരിക്കുന്നത് തിളനിലയിൽ മാത്രമാണോ?

അന്തരീക്ഷമർദത്തിൽ, 0°C നും 100°C ഇടയിലുള്ള താപനിലകളിൽ ജലം ദ്രാവ കരൂപത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ 100°C വരെയുള്ള ഏതു താപനിലയിലും ജലം ബാഷ്പമായി മാറുന്നു. ഒരു ദ്രാവകം ബാഷ്പമായി മാറുന്ന പ്രവർത്തന മാണ് ബാഷ്പീകരണം (Evaporation). ജലം ചൂടാക്കിയാൽ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന താപം താപനില വർധിപ്പിക്കുന്നതിനും ബാഷ്പീകരണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ജലത്തിന്റെ താപധാരിത (Heat Capacity)

ജലവും വെളിച്ചെണ്ണയും തുല്യ മാസിൽ വെവ്വേറെ ബീക്കറുകളിലെടുത്തു ഒരു വാട്ടർ ബാത്തിൽ ചൂടാക്കുക. ജലത്തിന്റെയും വെളിച്ചെണ്ണയുടെയും താപനില തെർമോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ അളക്കുക.

ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിനുള്ളിൽ ഏതിന്റെ താപനിലയാണ് കൂടുതൽ ഉയരുന്നത്? കണ്ടെത്തൂ.

ഒരേ മാസിലെടുത്ത ജലത്തിനും വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്കും ഒരേ അളവിൽ താപം നൽകിയിട്ടും ജലത്തിന്റെ താപനില പെട്ടെന്ന് ഉയരാതിരിക്കാൻ എന്തായിരിക്കും കാരണം?

മറ്റു പദാർഥങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഉയർന്ന താപം താങ്ങാനുള്ള കഴിവ് (താപധാരിത) ജലത്തിനുണ്ട്.

ജലത്തിന്റെ ഉയർന്ന താപധാരിത പ്രയോജനപ്പെടുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങൾ നോക്കുക.

- വാഹന എഞ്ചിനിനുള്ളിലെ താപം നിയന്ത്രിക്കാൻ റേഡിയേറ്ററുകളിൽ ജലം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ചൂടായ വസ്തുക്കൾ തണുപ്പിക്കാൻ ജലം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഭൂമിയുടെ മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗവും ജലമാണ്. ഇതു ഭൂമിയുടെ താപനില നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ശരീരത്തിൽ ഏകദേശം 65 ശതമാനത്തിലധികവും ജലമാണ്. ഇതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്താണ്? ആലോചിച്ചുനോക്കൂ.

ജലത്തിന്റെ ഘനീഭവിക്കൽ (Freezing of Water)

ഫ്രീസറിൽ വച്ച ജലം ഉറഞ്ഞു കട്ടിയാകുന്നത് നമുക്കു പരിചിതമാണ്. താപനില 0°C ആകുമ്പോഴാണ് ജലം ഐസായി മാറുന്നത്.

ഒരു ദ്രാവകം സാധാരണ അന്തരീക്ഷമർദത്തിൽ തണുത്തുറഞ്ഞ് ഖരമായി മാറുന്ന താപനിലയാണ് അതിന്റെ ഖരാങ്കം (Freezing point). ജലത്തിന്റെ ഖരാങ്കം 0°C ആണ്.

സാധാരണ ഏതൊരു വസ്തുവും തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ചുരുങ്ങുകയും വ്യാപ്തം കുറയുകയുമാണല്ലോ ചെയ്യുന്നത്. അപ്പോൾ സാന്ദ്രത വർധിക്കും.

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ജലം തണുത്തുണ്ടാകുന്ന ഐസ് കഷണങ്ങൾ വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ താഴ്ന്നുപോവുകയല്ലേ വേണ്ടത്?

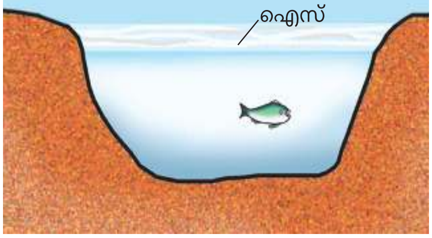
അങ്ങനെയാണോ സംഭവിക്കുന്നത്? ചെയ്തുനോക്കൂ.

നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണത്തിൽ കണ്ടെത്തിയതെന്ത്? എന്തായിരിക്കും കാരണം?

ഐസിനാണോ ജലത്തിനാണോ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ?

ജലത്തിന്റെ അസ്വാഭാവിക വികാസം (Anomalous Expansion of Water)

ജലം തണുക്കുമ്പോൾ സാന്ദ്രത കൂടുകയും തണുത്ത ജലം താഴ്ന്നു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് താപനില 4°C ആകുന്നതുവരെ സംഭവിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷ താപനില 4°C നേക്കാളും കുറയുമ്പോൾ ജലത്തിന്റെ അസ്വാഭാവിക വികാസം കാരണം സാന്ദ്രത കുറയുകയും വ്യാപ്തം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. 4°C നു താഴെയുള്ള ജലം മുകളിലേക്കുയരുന്നു. ഇതു തണുത്ത് ജലോപരിതലത്തിൽ ജലത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ഐസ് നിറയുന്നു. തണുപ്പുള്ള പ്രദേശത്തെ ജലാശയങ്ങളിൽ ഈ ഐസ്പാളികൾക്ക് താഴെ നിലനിൽക്കുന്ന ജലത്തിൽ ജലജീവികൾക്ക് ജീവൻ നിലനിർത്താൻ കഴിയുന്നു.



IT @ School Edubuntu വിൽ മഞ്ഞുപാളികൾക്കിടയിലെ കുളം എന്ന ഭാഗം നിരീക്ഷിക്കൂ.

ഗ്ലാസ്കൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കിയ ഒരു കുപ്പിയിൽ മുക്കാൽ ഭാഗം ജലമെടുത്ത് ജലനിരപ്പ് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ശേഷം അടച്ച് ഫ്രീസറിൽ വയ്ക്കുക. മണിക്കൂറുകൾക്കുശേഷം കുപ്പി പുറത്തെടുത്ത് നിരീക്ഷിക്കുക. വെള്ളം ഐസ് ആയപ്പോൾ വികസിക്കുകയാണോ ചുരുങ്ങുകയാണോ?

ജലം ഘനീഭവിച്ച് ഐസാകുമ്പോൾ വ്യാപ്തം കൂടുകയും സാന്ദ്രത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജലത്തിന്റെ പ്രതലബലം (Surface Tension)

ചിത്രം 16.2

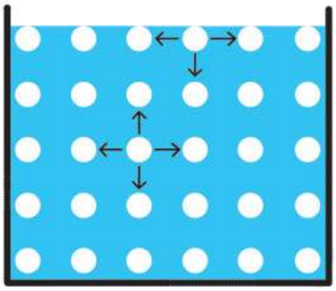
ചില പ്രാണികൾ ജലോപരിതലത്തിൽ ഓടിനടക്കുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ലേ. ഇതെങ്ങനെയാണെന്നു ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

പാത്രത്തിൽ നിറയെ ജലമെടുത്ത് അതിനു മുകളിൽ ഒരു ബ്ലേഡ് ശ്രദ്ധയോടെ വയ്ക്കുക (ചിത്രം 16.2).

ബ്ലേഡ് ജലത്തിൽ താഴ്ന്നുപോകുന്നില്ല. ഇതിനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കും?

ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ തന്മാത്രകൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം ആകർഷണമുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമല്ലോ.

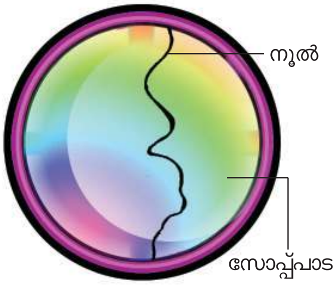
ഒരു പാത്രത്തിൽ എടുത്ത ജലത്തിലെ തന്മാത്രകളുടെ ആകർഷണം ചിത്രീകരിച്ചതു ശ്രദ്ധിക്കൂ (ചിത്രം 16.3).



ചിത്രം 16.3

ജലോപരിതലത്തിലെ തന്മാത്രകൾക്കു മുകളിൽ ബാഷ്പരൂപത്തിലുള്ള തന്മാത്രകൾ വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ വശങ്ങളിലേക്കും ഉള്ളിലേക്കുമുള്ള ആകർഷണബലം കൂടുതലായിരിക്കും. ഇതുമൂലം ജലോപരിതലം വലിഞ്ഞു മുറുകിയ ഒരു പാടപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണമായ സവിശേഷത പ്രതലബലം (Surface tension) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ചെറു പ്രാണികൾക്കു ജലോപരിതലത്തിൽ ഓടി നടക്കാൻ കഴിയുന്നതും ബ്ലേഡ് ജലത്തിൽ താഴ്ന്ന് പോകാത്തതിനും കാരണം പ്രതലബലമാണ്. പ്രതലബലം എല്ലാ ദ്രാവകങ്ങളുടെയും സവിശേഷതയാണ്.

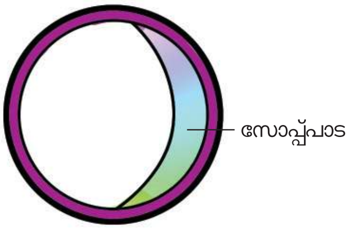


ചിത്രം 16.4 (a)

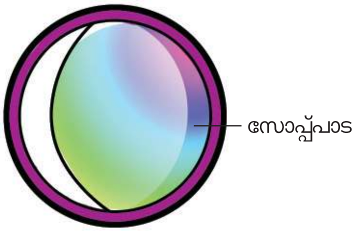
ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു ലോഹവളയത്തിൽ നൂൽ കെട്ടി സോപ്പ്വെള്ളത്തിൽ മുക്കി അതിൽ സോപ്പ്പാട നിർമിക്കുക (ചിത്രം 16.4 (a)).

പാടയുടെ ഒരു ഭാഗം പിൻ ഉപയോഗിച്ച് പൊട്ടിക്കുക. അവശേഷിക്കുന്ന സോപ്പ്പാടയുടെ ആകൃതി എന്തായിരിക്കും?

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളുമായി നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം താരതമ്യം ചെയ്യൂ.



ചിത്രം 16.4 (b)



ചിത്രം 16.4 (c)

അവശേഷിക്കുന്ന സോപ്പുപാട എങ്ങനെയാണ് കാണപ്പെടുന്നത്? ശരിയായത് "✓" ചെയ്യുക.

- ☐ പ്രതലപരപ്പളവ് കുറയുന്ന തരത്തിൽ (ചിത്രം (b))
- ☐ പ്രതലപരപ്പളവ് കൂടുന്ന തരത്തിൽ. (ചിത്രം (c))

ചെറിയ ജലത്തുള്ളികൾ ഗോളാകൃതിയിലാണല്ലോ കാണപ്പെടുന്നത്. ജലത്തുള്ളികൾ ഗോളാകൃതിയിലാവാൻ എന്താണു കാരണം?

പ്രതലബലം ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ പ്രതലപരപ്പളവ് കുറയ്ക്കുന്ന തരത്തിലാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്.
ഒരു നിശ്ചിത മാസ് പദാർഥത്തിന് ഉപരിതല പരപ്പളവ് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നത് ഗോളാകൃതിയിലായിരിക്കുമ്പോഴാണ്. അതിനാലാണ് ചെറു ദ്രാവകത്തുള്ളികൾ ഗോളാകൃതി പ്രാപിക്കുന്നത്.

ജലത്തിന്റെ പ്രതലബലം കുറയ്ക്കാനാവുമോ? ബ്ലേഡ് പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന പാത്രത്തിലെ ജലത്തിൽ അൽപ്പം സോപ്പുലായനി ശ്രദ്ധാപൂർവം വശങ്ങളിലൂടെ ചേർക്കുക.

ബ്ലേഡിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

- -

സോപ്പ് ജലത്തിന്റെ പ്രതലബലം കുറയ്ക്കുന്നുവെന്ന് ഇതിൽ നിന്നു മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

അലക്കും സോപ്പും

വസ്ത്രങ്ങളിലെ അഴുക്ക് നീങ്ങാൻ നൂലിഴകളിലൂടെ ജലം നന്നായി കടന്നുപോകണം. ജലതന്മാത്രകളുടെ പരസ്പരാകർഷണം കുറച്ചാൽ ഇതു സാധ്യമാകും. അതായത് ജലത്തിന്റെ പ്രതലബലം കുറയ്ക്കണം.

സോപ്പിന് ജലത്തിന്റെ പ്രതലബലം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയുന്നു. അതിനാൽ സോപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് അലക്കാൻ എളുപ്പത്തിൽ കഴിയും. സോപ്പുതൻമാത്രകൾ വസ്ത്രത്തിലെ അഴുക്കുകണങ്ങളിലേയ്ക്ക് ഇറങ്ങിച്ചെല്ലുകയും ജലതന്മാത്രകളെ ആകർഷിക്കുകയും ജലത്തിന്റെ പ്രതലബലം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനാൽ ജലതന്മാത്രകളോടൊപ്പം അഴുക്കുകണങ്ങൾ വസ്ത്രത്തിൽ നിന്ന് എളുപ്പം നീക്കംചെയ്യപ്പെടുന്നു.

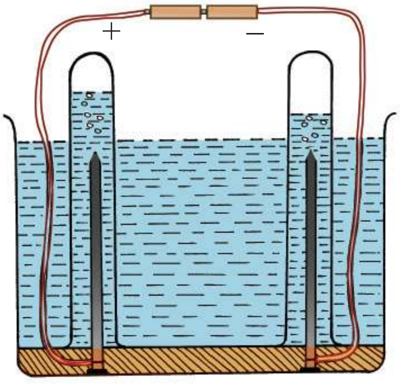
ജലത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ

ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ ഘടകമൂലകങ്ങൾ ചേർന്നാണ് ജലം ഉണ്ടായത് എന്നു നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ജലത്തെ വിഘടിപ്പിച്ച് ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും നിർമിക്കാനും ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും ചേർത്ത് ജലം നിർമിക്കാനും കഴിയും.

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം വഴി ജലത്തെ ഘടകങ്ങളായി വിഘടിപ്പിക്കാം. ഇതിനായി ചിത്രത്തിലേതുപോലെ (ചിത്രം 16.5) നമുക്കൊരു ജലവോൾട്ടാമീറ്റർ തയാറാക്കാം. സ്റ്റീൽ ആണികളും പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിലുകളും ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കാം.

ഏതാനും തുള്ളി ആസിഡ് ചേർത്ത ശേഷം ജലത്തിലൂടെ ബാറ്ററി ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുക. സ്വതന്ത്രമാകുന്ന വാതകങ്ങൾ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ ശേഖരിക്കുക. ഇതിനായി രണ്ട് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ നിറയെ ജലമെടുത്ത ശേഷം ഒട്ടും വായു കടക്കാതെ സ്റ്റീൽ ആണികൾക്ക് മുകളിൽ കമഴ്ത്തി വയ്ക്കുക. പരീക്ഷണത്തിനുശേഷം ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിലെ ജലനിരപ്പ് രേഖപ്പെടുത്തുക. എന്ത് പ്രത്യേകതയാണ് ബോധ്യപ്പെടുന്നത്? ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവ് ധ്രുവവുമായി ഘടിപ്പിച്ച ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ശേഖരിച്ച വാതക



ചിത്രം 16.5
ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം

ത്തിലേക്ക് ഒരു കത്തുന്ന ചന്ദനത്തിരി കാണിച്ചുനോക്കൂ.

എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

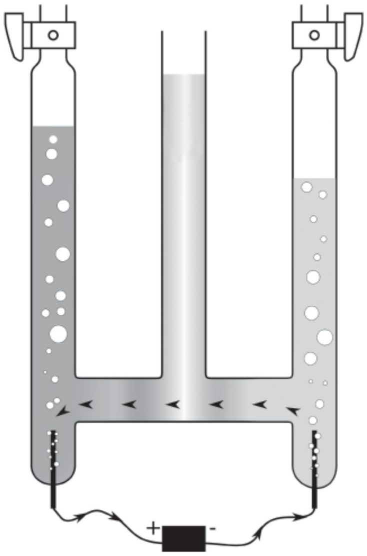
- -

കത്തുന്ന ഈ വാതകം ഹൈഡ്രജൻ ആണ്.

പോസിറ്റീവ് ധ്രുവവുമായി ഘടിപ്പിച്ച ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ശേഖരിച്ച വാതകത്തിലേക്ക് എരിയുന്ന ചന്ദനത്തിരി കാണിച്ചാലോ?

ചന്ദനത്തിരി ആളിക്കത്താൻ സഹായിച്ച ഈ വാതകം ഓക്സിജനാണ്.

ഹോഫ്മാൻ ജലവോൾട്ടാമീറ്റർ (ചിത്രം 16.6) ഉപയോഗിച്ച് ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം സൗകര്യപൂർവം നടത്താം. ചെയ്തുനോക്കൂ. ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജന്റെയും, ഓക്സിജന്റെയും വ്യാപ്തം 2:1 എന്ന തോതിലായിരിക്കും. ജലതന്മാത്രയിൽ ഹൈഡ്രജന്റെയും, ഓക്സിജന്റെയും ആറ്റങ്ങൾ ഇതേ അനുപാതത്തിലാണുള്ളത്. ജല തന്മാത്രയെ H_2O എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ഹോഫ്മാൻ ജലവോൾട്ടാമീറ്റർ

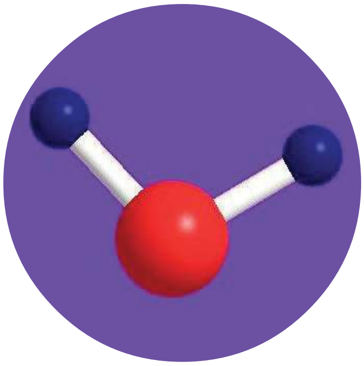
ചിത്രം 16.6

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ സിങ്കും നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ നിർമിക്കൂ.

ഉണ്ടാകുന്ന ഹൈഡ്രജനെ ഈർപ്പരഹിതമായ മറ്റൊരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ശേഖരിക്കൂ. (ഹൈഡ്രജന് വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. പ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിനു മുകളിൽ മറ്റൊരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് കമഴ്ത്തിപ്പിടിച്ചാണ് ഹൈഡ്രജൻ ശേഖരിക്കേണ്ടത്).

ഈ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലേക്ക് കത്തുന്ന ചന്ദനത്തിരി കാണിച്ചു നോക്കൂ. എന്താണു സംഭവിക്കുന്നത്? ഹൈഡ്രജനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നത് വായുവിലെ ഓക്സിജനാണ്.

ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിന്റെ വശങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?



ജലതന്മാത്രയുടെ ബോൾ ആന്റ് സ്റ്റിക് മാതൃക

- -

വശങ്ങളിലെ ജലത്തുള്ളികളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജനുമായി ചേർന്ന് ജലമുണ്ടായി എന്നു മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

ജലവും ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ജലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുമെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

IT @ School Edubuntu വിലെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം എന്ന ഭാഗം നിരീക്ഷിക്കുക.

IT @ School Edubuntu വിലുള്ള *ghemical* ഉപയോഗിച്ച് ജലതന്മാത്രയുടെ *ball and stick* മാതൃക നിർമിച്ച് നോക്കുമല്ലോ.

സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, കാൽസ്യം എന്നിവ തണുത്ത ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ പുറത്തുവിടുന്ന ലോഹങ്ങളാണെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

നന്നായി ഉരച്ചു മിനുസപ്പെടുത്തിയ ഒരു കഷണം മഗ്നീഷ്യം ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലുള്ള ജലത്തിൽ ഇടുക.

ഏതെങ്കിലും വാതകം ഉണ്ടാകുന്നതായി തോന്നുണ്ടോ?

പ്രവർത്തനത്തിന് ചൂടുള്ള ജലം ഉപയോഗിച്ചു നോക്കൂ.

എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസം കാണുന്നുണ്ടോ?

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അപൂർണ രാസസമവാക്യം തന്നിരിക്കുന്നു. ഇത് പൂർത്തീകരിക്കാമോ.

$$Mg + H_2O \rightarrow MgO + ...$$

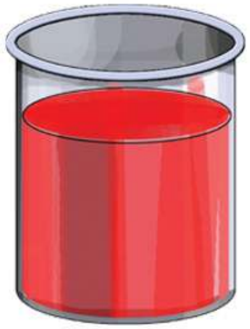
ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം തിരിച്ചറിഞ്ഞല്ലോ.

മഗ്നീഷ്യം ചൂടുള്ള ജലവുമായും ഇരുമ്പ് നീരാവിയുമായും പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്തുവിടുന്നു. ചെമ്പ്, വെള്ളി, സ്വർണം, പ്ലാറ്റിനം മുതലായ ലോഹങ്ങൾക്ക് ജലവുമായി പ്രവർത്തനമില്ല.

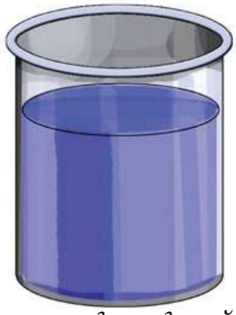
ജലം-സാർവിക ലായകം (Water - Universal Solvent)

താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കൾ വ്യത്യസ്ത ഗ്ലാസ് ടംബ്ലറുകളിലെ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുക.

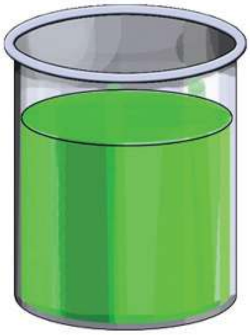
1. കറിയുപ്പ്
2. പഞ്ചസാര
3. വിനാഗിരി



ചുവന്ന മഷികലർന്ന ജലം



കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി



നിക്കൽ സൾഫേറ്റ് ലായനി

ചിത്രം 16.7

മൂന്നു ലായനികളും വെവ്വേറെ സ്പൂൺ ഉപയോഗിച്ച് നന്നായി ഇളക്കി ച്ചേർക്കുക. ഓരോ ലായനിയിൽ നിന്നും അൽപ്പമെടുത്ത് രുചിച്ചു നോക്കൂ. എന്താണ് പ്രത്യേകത?

ജലത്തിൽ ഓരോ പദാർഥം ലയിക്കുമ്പോഴും ജലത്തിന് അതിൽ ലയിച്ച പദാർഥത്തിന്റെ സ്വഭാവമാണല്ലോ കൈവന്നത്.

മുൻ ക്ലാസുകളിൽ നിന്നു നേടിയ വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്യാം.

മൂന്ന് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ അല്ലെങ്കിൽ മഴവെള്ളം എടുക്കുക. മൂന്നിലും pH പേപ്പർ, നീല, ചുവപ്പ് ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറുകൾ എന്നിവ താഴ്ത്തി നിരീക്ഷിക്കുക. ഇവയിലൊന്നിൽ രണ്ടു തുള്ളി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും മറ്റൊന്നിൽ രണ്ടു തുള്ളി സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയും ചേർത്ത് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. ജലത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തിന് എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടായത്? നിരീക്ഷണം എഴുതുക.

സാധാരണ ജലം :

ആസിഡ് ചേർത്ത ജലം :

ആൽക്കലി ചേർത്ത ജലം :

ശുദ്ധജലത്തിന് ആസിഡിന്റെയോ ആൽക്കലിയുടെയോ സ്വഭാവം ഇല്ലാത്തതിനാൽ ജലത്തെ നിർവീര്യലായകം (Neutral solvent) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

മറ്റൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കൂ.

വ്യത്യസ്ത ബീക്കറുകളിൽ എടുത്ത ജലത്തിലേക്ക് നിറമുള്ള മഷികൾ,

നിറമുള്ള ലവണങ്ങൾ (കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്, നിക്കൽ സൾഫേറ്റ് മുതലായവ) ചേർത്ത് ഇളക്കിനോക്കൂ (ചിത്രം 16.7). ജലത്തിനുണ്ടാകുന്ന നിറം നിരീക്ഷിക്കൂ.

നിറമുള്ള ഏതു പദാർഥം ചേർത്താലും ചേർക്കുന്ന പദാർഥത്തിന്റെ നിറം സ്വീകരിക്കാൻ ജലത്തിനു കഴിയും.

ജലത്തിന്റെ മേൽപ്പറഞ്ഞ സവിശേഷതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

നിരവധി വസ്തുക്കളെ ലയിപ്പിക്കുന്നതിനാലും വ്യാപകമായി ലായനികൾ തയാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാലും ജലം ഒരു **സാർവികലായകമാണ്.**

മൃദുജലവും കഠിനജലവും (Soft water, Hard water)

മഴവെള്ളം മണ്ണിലൂടെ അരിച്ചിറങ്ങിയും ഒഴുകിയുമാണ് കിണറുകളിലും നദികളിലും സമുദ്രത്തിലും എത്തുന്നത്. അപ്പോൾ മണ്ണിലെ പല പദാർഥങ്ങളും ഇതിൽ ലയിച്ചു ചേരില്ലേ? കാൽസ്യത്തിന്റെയും മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും ലവണങ്ങളാണ് ജലത്തിൽ കൂടുതലായി ലയിച്ചുചേരുന്നതെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

മൂന്ന് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ കാൽസ്യത്തിന്റെയോ മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയോ ബൈകാർബണേറ്റ്, ക്ലോറൈഡ്, സൾഫേറ്റ് എന്നീ ലവണങ്ങൾ ലയിപ്പിച്ച ജലം എടുക്കുക. മറ്റൊരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ശുദ്ധമായ ജലം (മഴവെള്ളം അല്ലെങ്കിൽ ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ) എടുക്കുക. എല്ലാ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിലും തുല്യ വലുപ്പമുള്ള സോപ്പുകഷണങ്ങൾ ചേർക്കുക. ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകൾ നന്നായി കുലുക്കുക. ഏതിലാണ് സോപ്പ് ലയിച്ചു ചേർന്ന് കൂടുതൽ പതയുണ്ടായത്? മറ്റു ലായനികളിൽ സോപ്പ് നന്നായി പതയാത്തതിനു കാരണമെന്ത്?

സോപ്പ് നന്നായി പതയാത്ത ജലത്തെ കഠിനജലം എന്നു പറയുന്നു. ഇവിടെ ജലത്തിന്റെ കാഠിന്യത്തിനു കാരണം അതിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന കാൽസ്യം, മഗ്നീഷ്യം ലവണങ്ങളാണ്. സോപ്പ് നന്നായി പതയുന്ന ജലത്തെ മൃദുജലം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

സോപ്പ് നന്നായി പതയാത്ത ലായനികൾ തിളപ്പിച്ച ശേഷം പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. എന്താണു നിരീക്ഷണം?

ബൈകാർബണേറ്റ് കലർന്ന ജലത്തിന്റെ കാഠിന്യം തിളപ്പിച്ചപ്പോൾ മാറിയില്ലേ. ഇത്തരം കാഠിന്യം ജലത്തിന്റെ താൽക്കാലിക കാഠിന്യം (Temporary hardness) എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. തിളപ്പിച്ച് നീക്കം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന കാഠിന്യമാണിത്.

ജലത്തിന്റെ താൽക്കാലിക കാഠിന്യത്തിനു കാരണം അതിൽ ലയിച്ചു ചേർന്ന കാൽസ്യം, മഗ്നീഷ്യം ബൈകാർബണേറ്റുകളാണ്. കാൽസ്യത്തിന്റെയും മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും ക്ലോറൈഡുകളും

> **ജലകാഠിന്യം**
>
> മഴവെള്ളം മണ്ണിലൂടെ അരിച്ചിറങ്ങുമ്പോൾ മണ്ണിലും പാറകളിലുമടങ്ങിയ കാൽസ്യത്തിന്റെയും മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും ലവണങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നതു മൂലമാണ് കഠിനജലം ഉണ്ടാകുന്നത്. കാൽസ്യത്തിന്റെയും മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും ലവണങ്ങൾ സോപ്പുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് അലിയാത്ത ലവണങ്ങളായി മാറുന്നതിനാൽ കഠിനജലത്തിൽ സോപ്പ് എളുപ്പത്തിൽ പതയുന്നില്ല.

> **ഘനജലം (Heavy Water)**
>
> മൃദുജലം, കഠിനജലം എന്നിവയല്ലാതെ ഘനജലവുമുണ്ടെന്നറിയാമോ? ജലത്തിലുള്ള സാധാരണ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾക്കുപകരം ഹൈഡ്രജന്റെ ഐസോടോപ്പായ ഡ്യുറ്റീരിയം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലമാണ് ഘനജലം. ഇതു ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്ടറുകളിലാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

സൾഫേറ്റുകളും ലയിപ്പിച്ച ജലത്തിന്റെ കാഠിന്യം തിളപ്പിച്ചപ്പോഴും മാറിയില്ലല്ലോ. ഇത് സ്ഥിരകാഠിന്യമാണ് (Permanent hardness). അനുയോജ്യമായ രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് മാത്രമേ ഇതു നീക്കം ചെയ്യാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ.

ജലത്തിന്റെ താൽക്കാലിക കാഠിന്യം ജലം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ നീക്കപ്പെടുന്നു. ചൂടാക്കുമ്പോൾ ബൈകാർബണേറ്റുകൾ വിഘടിക്കപ്പെടുന്നതാണിതിനുകാരണം. എന്നാൽ സ്ഥിരകാഠിന്യം ഇങ്ങനെ നീക്കം ചെയ്യാൻ കഴിയില്ല.

വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽനിന്ന് ജലസാമ്പിളുകൾ ശേഖരിച്ച് കഠിനജലമേതെന്നു പരീക്ഷിച്ചറിയാൻ കഴിയുമല്ലോ.

പൈപ്പുവെള്ളം, കിണർവെള്ളം, തിളപ്പിച്ച വെള്ളം, പുഴയിലെ വെള്ളം തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ച് വസ്ത്രമലക്കിയാൽ ഒരേ അനുഭവമായിരിക്കുമോ ഉണ്ടാവുക?

കഠിനജലത്തിൽ വസ്ത്രങ്ങൾ അലക്കിയാൽ ഉണ്ടാവുന്ന ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ ചർച്ചചെയ്യൂ.

ജലവും വാതകങ്ങളും

ജീവികൾ ശ്വസനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വാതകമേതാണ്?

അക്വേറിയം

ജലമലിനീകരണത്തിന്റെ ദൃശ്യം

സസ്യങ്ങൾ ആഹാരം നിർമിക്കാൻ ഏതു വാതകമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

ജലജീവികൾക്കും ജലസസ്യങ്ങൾക്കും ഈ വാതകങ്ങൾ എങ്ങനെ ലഭിക്കും?

അക്വേറിയത്തിലേക്ക് തുടർച്ചയായി വായു കടത്തിവിടുന്നത് എന്തിനാണ്?

അക്വേറിയത്തിലെ മീനുകൾ ശ്വസിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ എവിടെനിന്നാണ് അവയ്ക്ക് ലഭിക്കുക?

ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് മുതലായ വാതകങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കും.

ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന ഓക്സിജനാണ് ജലജീവികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ അളവ് കുറയുന്നതിന് അനുസരിച്ച് ജലം മലിനീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

പുഴകളിലും കുളങ്ങളിലും തള്ളുന്ന ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ അഴുകുന്നതിന് ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ, ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയുന്നു. ഇത് ജലജീവികളുടെ നാശത്തിനു കാരണമാകുന്നു.

നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തെ ജലസ്രോതസ്സുകൾ ഇത്തരത്തിൽ ഏതെങ്കിലും തരത്തിൽ മലിനീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോയെന്ന ഒരന്വേഷണമാകാമല്ലോ.

ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവ് വർധിപ്പിക്കാൻ എന്തെങ്കിലും മാർഗങ്ങളുണ്ടോ? കണ്ടെത്തൂ.

ജലമലിനീകരണം (Water Pollution)

ഇന്ന് വ്യാപകമായി അനുഭവപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രശ്നമാണല്ലോ ജലമലിനീകരണം. അത് ഒരു സാമൂഹിക വിപത്ത് തന്നെയല്ലേ?

ആരാണ് ഇതിന് ഉത്തരവാദി?

ജലമലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്താമോ?

- ജലസ്രോതസ്സുകളിൽ മാലിന്യങ്ങളുടെ നിക്ഷേപം
- അമിത രാസവളപ്രയോഗം
- ഡിറ്റർജന്റുകളുടെ അമിത ഉപയോഗം
- ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേരുന്ന കീടനാശിനികൾ
-
-

മഴവെള്ള സംഭരണം - ഒരു മാതൃക

കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തി സെമിനാർ പ്രബന്ധം തയാറാക്കൂ.

മനുഷ്യൻ നേരിടുന്ന പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങളിലൊന്നാണ് കുടിവെള്ളക്ഷാമം. നിലവിലുള്ള ജലസ്രോതസ്സുകൾ അനുദിനം മലിനപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് സർവജീവജാലങ്ങളുടെയും നിലനിൽപ്പ് അപകടത്തിലാക്കും. ജലമലിനീകരണം തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുക എന്നത് ഓരോ വ്യക്തിയുടെയും കടമയല്ലേ. എന്തെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങളാവാം?

മഴവെള്ളസംഭരണം ജലക്ഷാമം പരിഹരിക്കാൻ സഹായകമാണോ? ഇതിനെന്തെല്ലാം മാർഗങ്ങളാവാം? കുറിപ്പ് തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ജലത്തിന്റെ സവിശേഷതകളായ തിളനില, ഖരാങ്കം എന്നിവ കണ്ടെത്താനും വിശദീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- ജലത്തിന്റെ താപം ഉൾക്കൊള്ളാനുള്ള കഴിവ് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- ജലത്തിന്റെ അസ്വാഭാവിക വികാസം വിശദീകരിക്കാനും പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.
- പ്രതലബലം എന്ന ആശയം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ജലത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാനുള്ള പരീക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.

- ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും സംയോജിപ്പിച്ച് ജലം നിർമിക്കുന്ന പരീക്ഷണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു.
- ഒരു രാസസംയുക്തം എന്ന നിലയിലുള്ള ജലത്തിന്റെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാനും പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്ത് വിശദീകരണം നൽകാനും കഴിയുന്നു.
- ജലത്തിന്റെ കാഠിന്യത്തിനു കാരണമെന്തെന്ന് മനസ്സിലാക്കി ജലകാഠിന്യം നീക്കം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു.
- ജലമലിനീകരണത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ജലം മലിനമാകാതിരിക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. തിളനിലയിലും ഖരാങ്കത്തിലും ജലം ചൂടാക്കിയാൽ അതിന്റെ താപനില വ്യത്യാസപ്പെടുന്നില്ല.
   a) തിളനില, ഖരാങ്കം - ഇവ എന്താണ്?
   b) ജലത്തിന്റെ തിളനില, ഖരാങ്കം - ഇവ എത്ര?
   c) താപനില വ്യത്യാസപ്പെടാത്തതിനു കാരണമെന്ത്?
2. ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ജലവും വെളിച്ചെണ്ണയും വെവ്വേറെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ ഒരേ താപസ്രോതസ്സ് ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കുന്നു.
   a) ഏതിന്റെ താപനിലയിലാണ് സാവധാനം ഉയർച്ച ഉണ്ടാവുക?
   b) എന്താണ് ഇതിനു കാരണം?
   c) ഈ സവിശേഷതയുടെ ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രായോഗിക ഉപയോഗം എഴുതുക.
3. ഒരു ബീക്കറിൽ 100 mL വെളിച്ചെണ്ണയും മറ്റൊന്നിൽ 100 mL ജലവും എടുത്ത് ഫ്രീസറിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു.
   a) തണുത്തുറയുമ്പോൾ രണ്ടിന്റെയും വ്യാപ്തത്തിൽ എന്തു വ്യത്യാസമാണ് നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയുക?
   b) നിരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് എന്താണ് വ്യക്തമാകുന്നത്?
   c) ചില്ലുകുപ്പികളിൽ ജലം ഐസാക്കി മാറ്റുമ്പോൾ അവ പൂർണമായും നിറയ്ക്കരുതെന്നും കുപ്പി അടയ്ക്കരുതെന്നും പറയുന്നതിന്റെ കാരണം വിശദീകരിക്കുക.
4. സോപ്പ് ജലത്തിന്റെ പ്രതലബലം കുറയ്ക്കുന്നു.
   a) പ്രതലബലം എന്നാലെന്ത്?
   b) പ്രതലബലം കുറയുന്നത് വസ്ത്രങ്ങൾ അലക്കുന്നതിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെ?
5. പ്രതലബലം ഒരു ദ്രാവക പ്രതലത്തെ ചുരുങ്ങാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് തെളിയിക്കുന്നതിന് ഒരു പരീക്ഷണം നിർദേശിക്കുക (ആവശ്യമായ സാമ

ഗ്രികൾ, പരീക്ഷണരീതി, പ്രതീക്ഷിത നിരീക്ഷണം എന്ന രീതിയിൽ എഴുതണം).

6. ഫിഷ് ടാങ്കിൽ വളർത്തുന്ന മത്സ്യങ്ങൾക്ക് ആവശ്യത്തിലധികം ഭക്ഷണം ഇട്ടുകൊടുക്കുന്നത് അവയുടെ നിലനിൽപ്പിന് ഭീഷണിയാകുന്നു. ഈ പ്രസ്താവനയുടെ ന്യായീകരണമെന്ത്?

7. ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന ചില പദാർഥങ്ങൾ ജലകാഠിന്യത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

   a) ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നതിൽ ഏതൊക്കെ പദാർഥങ്ങളാണ് ജലകാഠിന്യത്തിനു കാരണമാകുന്നത്?

   സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, കാൽസ്യം ബൈകാർബണേറ്റ്, കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്, കാൽസ്യം സൾഫേറ്റ്, മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്, കാൽസ്യം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം കാർബണേറ്റ്

   b) ഇവയിൽ ഏതൊക്കെ ലവണങ്ങൾ കൊണ്ടുള്ള കാഠിന്യമാണ് തിളപ്പിച്ചാൽ മാറ്റാൻ കഴിയാത്തത്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഒരു പാത്രത്തിൽ കുറച്ച് മണലെടുത്ത് അതിനു മുകളിലായി അൽപ്പം കാൽസ്യം കാർബൈഡ് (CaC_2) കഷണങ്ങൾ വയ്ക്കുക. വീണ്ടും കുറച്ച് മണൽ നിരത്തിയ ശേഷം ഐസ്കഷണങ്ങൾ വയ്ക്കുക. ഇനി ഐസ് സൂക്ഷിച്ച് കത്തിക്കൂ.

എന്ത് കാണുന്നു? എന്തായിരിക്കും കാരണം?

(ജലം കാൽസ്യം കാർബൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അസറ്റിലീൻ വാതകവും കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു. അസറ്റിലീൻ വാതകമാണ് കത്തുന്നത്.)

കാൽസ്യം കാർബൈഡ് + ജലം → കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + അസറ്റിലീൻ

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$

$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ (കത്തുന്ന പ്രവർത്തനം)

(2) വിവിധ ജലസാമ്പിളുകൾ (കിണർവെള്ളം, പൈപ്പ്‌വെള്ളം, കുളത്തിലെ വെള്ളം, മഴവെള്ളം, ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ, കടൽജലം മുതലായവ) ശേഖരിച്ച് ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ, pH പേപ്പർ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചു പരീക്ഷിച്ചു നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ഈ സാമ്പിളുകൾ ഒരേ അളവിൽ ശീതളപാനീയ കുപ്പികളിൽ ശേഖരിച്ച് ഒരേ അളവ് സോപ്പ് ചേർത്ത് കുലുക്കി കഠിനജലമാണോ എന്നു പരിശോധിക്കൂ.

(3) അശുദ്ധമായ ജലം ശുദ്ധീകരിച്ച് കുടിവെള്ളമായി ഉപയോഗിക്കാൻ എന്തെല്ലാം മാർഗങ്ങൾ അവലംബിക്കാം? നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്നവ വിശദീകരിക്കൂ.

(4) **ജലവോൾട്ടാമീറ്റർ നിർമിക്കാം**

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ

9 V ആൽക്കലൈൻ ബാറ്ററി	-	1
പ്ലാസ്റ്റിക് ഐസ്ക്രീം കപ്പ്	-	1
ഡ്രോയിങ് പിൻ	-	2 എണ്ണം
മൈക്രോ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ്	-	2 എണ്ണം

9 V ബാറ്ററി

പ്രവർത്തനക്രമം

ബാറ്ററിയുടെ മുകളിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് കപ്പിന്റെ മധ്യഭാഗം വച്ച് ടെർമിനലുകൾ സ്പർശിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക. അടയാളങ്ങളിൽ ഡ്രോയിങ് പിന്നുകൾ കപ്പിനടിയിൽനിന്നു കടത്തുക. ഇനി കപ്പിൽ അൽപ്പം ആസിഡ് ചേർത്ത ജലമെടുത്തു ബാറ്ററിയുടെ ടെർമിനലുകളിൽ ഡ്രോയിങ് പിൻ സ്പർശിക്കുന്ന രീതിയിൽ വയ്ക്കുക. എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്? രണ്ട് മൈക്രോ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ നിറയെ ജലമെടുത്ത് പിന്നുകൾക്കു മുകളിൽ കമഴ്ത്തി വയ്ക്കൂ. എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് നിരീക്ഷിക്കൂ. എന്തനുമാനിക്കാം?

(5) ഒരു ഇഞ്ചക്ഷൻ സിറിഞ്ചിൽ തിളയ്ക്കാറായ ജലം നിറയ്ക്കുക. സിറിഞ്ചിന്റെ നോസിൽ വിരൽകൊണ്ട് അമർത്തിപിടിച്ചശേഷം പിസ്റ്റൺ പിന്നിലേക്ക് വലിക്കുക. എന്താണ് നിരീക്ഷണം? കാരണം വിശദീകരിക്കാമോ?

അധ്യായം

17

ഫൈബറുകളും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും

ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതികരംഗങ്ങളിൽ വളരെയധികം പുരോഗതി കൈവരിച്ച ഒരു കാലഘട്ടത്തിലാണല്ലോ നാം ജീവിക്കുന്നത്. വൈവിധ്യമാർന്ന നിരവധി വസ്തുക്കൾ നമുക്കുചുറ്റും കാണാം. ജീവിത സൗകര്യങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്താൻ നിരവധി വസ്തുക്കൾ നമുക്കിന്ന് ലഭ്യമാണ്. ഇവയിൽ മിക്കവയും രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനകളാണെന്നു പരിശോധിച്ചാൽ വ്യക്തമാകും. പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ പരമാവധി ഉപയോഗപ്രദമാക്കിയും കൃത്രിമമായി നിരവധി നൂതന പദാർഥങ്ങൾ നിർമിച്ചുമാണ് രസതന്ത്രം വിസ്മയാവഹമായ മാറ്റങ്ങൾക്കു വഴിയൊരുക്കിയത്.

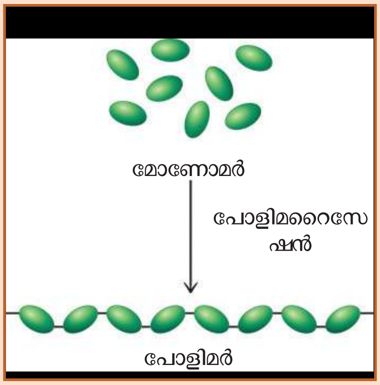
വിവിധ മേഖലകളിൽ രസതന്ത്രം നൽകിയ സംഭാവനകൾ കണ്ടെത്തി ഒരു സെമിനാർ പ്രബന്ധം തയാറാക്കൂ.

പോളിമറുകൾ (Polymers)

പരുത്തിയും സിൽക്കും കമ്പിളിയും ചണവും ഒക്കെ പുരാതനകാലം മുതൽ വസ്ത്രനിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന വസ്തുക്കളാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. ഇവയും നമുക്കു പരിചിതമായ ചകിരി, റബ്ബർ മുതലായവയും **പോളിമറുകൾ** (Polymers) എന്ന വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന തന്മാത്രകളാൽ നിർമിതമാണ്. അനേകം ലഘുതന്മാത്രകൾ (മോണോമറുകൾ) ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന

ജീവന്റെ ഉല്പത്തിയും പോളിമറിലൂടെ

ഭൂമിയിൽ ജീവനുദ്ഭവിച്ച കാലത്തു തന്നെ പോളിമറുകളും രൂപം കൊണ്ടിരുന്നു. ഏകദേശം 400 കോടി വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് അമിനോ ആസിഡുകൾ ചേർന്ന് രൂപംകൊണ്ട പോളിമറായ പ്രോട്ടീനുകൾ ആണ് ജീവന് അടിത്തറയായത്. ജീവജാലങ്ങളിൽ കാണുന്ന പ്രോട്ടീനുകൾ, ഡി.എൻ.എ, അന്നജം, സെല്ലുലോസ് എന്നിവയൊക്കെ പോളിമർ വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നവയാണ്. ഇവയെ ബയോ പോളിമറുകൾ (Bio polymer) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവയും പാഠത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ച പോളിമറുകളും **പ്രകൃതിദത്ത പോളിമറുകൾ** (Natural polymer) ആണ്. ശാസ്ത്രപരീക്ഷണശാലയിൽ നിർമിച്ച നൈലോൺ, റയോൺ, പോളിത്തീൻ, പി.വി.സി എന്നിവ ഓർഗാനിക് പോളിമർ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. ഇവയെ **സിന്തറ്റിക് പോളിമറുകൾ** (Synthetic polymer) എന്നു വിളിക്കുന്നു.



ബൃഹത്തന്മാത്രകളാണ് പോളിമറുകൾ. ഒരേപോലെയുള്ള അനേകം മുത്തുകൾ കൂടിച്ചേർന്ന് ആഭരണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതു പോലെയാണ് മോണോമർ തന്മാത്രകൾ കൂടിച്ചേർന്ന് പോളിമറുകൾ രൂപംകൊള്ളുന്നത്.

ഉദാഹരണത്തിന്, ഗ്ലൂക്കോസ്, അമിനോ ആസിഡ് മുതലായ തന്മാത്രകൾ മോണോമറുകളാണ്. ഇവ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന പോളിമറുകളാണ് യഥാക്രമം അന്നജം, പ്രോട്ടീൻ എന്നിവ.

പോളിമറുകളെ അവയുടെ ഭൗതികസ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രധാനമായും ഫൈബർ, പ്ലാസ്റ്റിക്, റബ്ബർ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

- ബലമുള്ള നൂലുകൾ നിർമിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ പോളിമറുകളാണ് ഫൈബറുകൾ.
- വിവിധ രൂപത്തിൽ വാർത്തെടുക്കാൻ കഴിയുന്ന പോളിമറാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്.
- ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമുള്ള പോളിമറാണ് റബ്ബർ

മനുഷ്യനിർമിത ഫൈബറുകൾ (Man made or synthetic fibres)

പ്രകൃതിദത്ത ഫൈബറുകൾ ആയ കോട്ടൺ, സിൽക്ക്, മറ്റു നാരുകൾ മുതലായവ നമ്മുടെ എല്ലാ ആവശ്യങ്ങൾക്കും മതിയാകുന്നില്ല. അവയ്ക്ക് മേന്മകൾ പലതുമുണ്ടെങ്കിലും പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്ക് അഭിലഷണീയമായ ചില ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടാവാറില്ല. വസ്ത്രനിർമാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന പ്രകൃതിദത്ത പോളിമറുകളായ കോട്ടൺ, സിൽക്ക് എന്നിവ വിലയിരുത്തി അവയുടെ മെച്ചങ്ങളും പരിമിതികളും പട്ടികപ്പെടുത്തൂ. പട്ടിക (17.1)

മെച്ചങ്ങൾ	പരിമിതികൾ
• ധരിക്കാൻ സുഖപ്രദമാണ്	• ലഭ്യതക്കുറവ്
•	• ....
•	• ....
•	• ....

പട്ടിക 17.1

ഈ പരിമിതികൾ മറികടക്കാൻ രസതന്ത്രമാർഗങ്ങളിലൂടെ നിരവധി കൃത്രിമ പോളിമറുകൾ നിർമിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. വസ്ത്രനിർമാണരംഗത്ത് ഇന്നു വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന നൈലോൺ, ടെറിലീൻ മുതലായ കൃത്രിമനാരുകൾ ഫൈബർവിഭാഗത്തിലുള്ള മനുഷ്യനിർമിത പോളിമറുകളാണ്.

ഈ കൃത്രിമ നൂൽത്തരങ്ങൾക്ക് പൊതുവെയുള്ള സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയാണ്. പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

- പ്രകൃതിദത്ത നൂൽത്തരങ്ങളേക്കാൾ വിലക്കുറവ്.
- കൂടുതൽ ഈട് നിൽക്കും.
- എളുപ്പത്തിൽ ചുളുങ്ങുന്നില്ല.
- നനഞ്ഞാൽ വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങുന്നു.
- ------------------------------------
- ------------------------------------

കൃത്രിമ നൂൽത്തരങ്ങൾക്ക് മേന്മകളോടൊപ്പം പരിമിതികളുമില്ലേ. ഇവയെ പ്രകൃതിദത്ത നൂൽത്തരങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്തു ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ കൃത്രിമ നൂൽത്തരങ്ങൾക്ക് യോജിച്ചവ ✓ ചെയ്യൂ.

- വായുസഞ്ചാരം (കൂടുതൽ/കുറവ്)
- ജലാംശം ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ് (കൂടുതൽ/കുറവ്)
- ചൂടുള്ള കാലാവസ്ഥയ്ക്ക് (അനുയോജ്യം/അനുയോജ്യമല്ല)
- തീപ്പിടിക്കാനുള്ള പ്രവണത (കൂടുതൽ/കുറവ്)

ഈ പരിമിതികൾ പരിഹരിക്കാൻ കഴിയുമോ?

കൃത്രിമ നൂൽത്തരങ്ങളോടൊപ്പം കോട്ടൺ പോലുള്ള പ്രകൃതിജന്യവസ്തുക്കൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തു വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. കാരണമെന്തായിരിക്കാം? കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ (Plastics)

നാരുകളിൽനിന്നു വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവമുള്ള പോളിമറുകളാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ. മനുഷ്യജീവിതത്തിന്റെ മുഖച്ഛായ തന്നെ മാറ്റിയ വസ്തുക്കളാണവ. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ കൃത്രിമ പോളിമറുകളാണ്. ഗാർഹിക ഉപകരണങ്ങൾ മുതൽ കൃത്രിമ ഹൃദയവാൽവുകൾ വരെ നിർമിക്കാൻ വിവിധയിനം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ പോലെ വൈവിധ്യമാർന്ന ഉപയോഗങ്ങൾ ഉള്ള പദാർഥങ്ങൾ വേറെയില്ല. വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങളുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഇന്ന് നിർമിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഗുണങ്ങളിലുള്ള വൈജാത്യമാണ് ഇവയെ കൂടുതൽ ഉപയോഗപ്രദമാക്കുന്നത്.

റബ്ബർ

ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമുള്ള പ്രകൃതിദത്ത പോളിമറാണ് റബ്ബർ. റബ്ബർ മരത്തിൽ നിന്നെടുക്കുന്ന റബ്ബർപാലിൽ (ലാറ്റക്സ്) നിന്നാണ് റബ്ബർ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നത്. ഐസോപ്രീൻ എന്ന മോണോമർ തന്മാത്രകൾ ചേർന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള പോളിമറാണ് റബ്ബർ.

റബ്ബറിന്റെ സ്വഭാവങ്ങൾ ഉള്ള കൃത്രിമ പോളിമറുകൾ നിർമിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഇവ കൃത്രിമ റബ്ബർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. നിയോപ്രീൻ, തയോകോൾ, ബ്യൂണ എസ്, ബ്യൂണ എൻ എന്നിവ ഇക്കൂട്ടത്തിൽപ്പെടുന്നു.

നൈലോണും റയോണും

ആദ്യമായി നിർമിക്കപ്പെട്ട കൃത്രിമ നൂൽത്തരമാണ് നൈലോൺ (Nylon). ന്യൂയോർക്ക്, ലണ്ടൻ എന്നീ നഗരങ്ങളുടെ പേരിൽ നിന്നാണ് നൈലോണിന് ആ പേരു ലഭിച്ചത്. ഈ നഗരങ്ങളിലാണ് നൈലോൺ ആദ്യമായി വിറ്റഴിക്കപ്പെട്ടത്. കൃത്രിമപട്ട് എന്നറിയപ്പെടുന്ന അർധകൃത്രിമനൂൽത്തരമാണ് റയോൺ (Rayon). പ്രകൃതിദത്ത സിൽക്കിന് സമാനസ്വഭാവങ്ങളുള്ള റയോൺ, 'പട്ടുവസ്ത്രങ്ങൾ' നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

അൽപ്പം പ്ലാസ്റ്റിക് ചരിത്രം

രൂപമാറ്റം വരുത്താൻ കഴിയുന്നത് എന്നർഥം വരുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കോസ് (Plastikos) എന്ന ഗ്രീക്ക് വാക്കിൽനിന്നാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്കിന് ആ പേര് ലഭിച്ചത്. 1856-ൽ അലക്സാണ്ടർ പാർക്ക്സ് (Alexander Parkes) നിർമിച്ചെടുത്ത പാർക്കിസീൻ (Parkesine) എന്ന പദാർഥമാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്കിന് സമാനമായ ആദ്യം നിർമിക്കപ്പെട്ട വസ്തു. 1909ൽ ലിയോ ബേക്ക്ലന്റ് (Leo Baekeland) എന്ന ബെൽജിയൻ രസതന്ത്രജ്ഞൻ നിർമിച്ച **ബേക്കലൈറ്റാണ്** (Bakelite) ആദ്യ കൃത്രിമ പ്ലാസ്റ്റിക്.

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ എന്തെല്ലാം സവിശേഷതകളാണ് നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്നത്? പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

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

പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങൾ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഏതു സവിശേഷതയാണ് ഓരോ സന്ദർഭത്തിലും പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതൂ. കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക (17.2) വിപുലീകരിക്കൂ.

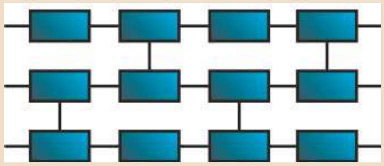
സന്ദർഭം	സവിശേഷത
വൈദ്യുതചാലകങ്ങളിൽ ആവരണം ചെയ്യുന്നു.	വൈദ്യുതവാഹിയല്ല
പാചകപ്പാത്രങ്ങളുടെ കൈപ്പിടി നിർമിക്കുന്നു.	
രാസപദാർഥങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	
വാട്ടർടാങ്കുകൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	
ഗൃഹോപകരണങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	

പട്ടിക 17.2

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ ഘടന

വിവിധ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ അവയുടെ തന്മാത്രാഘടനയിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. തെർമോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ ലീനിയർ പോളിമർ (Linear polymer) എന്നു വിളിക്കുന്നു. മോണോമറുകൾ നേർരേഖയിൽ ചേർന്നുണ്ടായവയാണിത്. തെർമോസെറ്റിങ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ മോണോമർ യൂണിറ്റുകൾ പല ദിശയിൽ കുറുകെ ചേർന്ന (Cross linked) ഘടന ഉള്ളവയാണ്. ഇവ രണ്ടും തമ്മിൽ ഘടനയിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ചൂടാകുമ്പോഴുള്ള വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവത്തിനു കാരണം.

ലീനിയർ പോളിമർ
(തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക് ഘടന)



ക്രോസ് ലിങ്ക്ഡ് പോളിമർ
(തെർമോസെറ്റിങ് പ്ലാസ്റ്റിക് ഘടന)

തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്കും തെർമോസെറ്റിങ് പ്ലാസ്റ്റിക്കും (Thermoplastic and Thermosetting plastic)

എല്ലാ ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഒരേ സ്വഭാവമുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കാണോ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

പ്ലംബിങ് ജോലികൾ ചെയ്യുന്നവർ പി.വി.സി പൈപ്പുകൾ ചൂടാക്കിയും തണുപ്പിച്ചും ഉപയോഗിക്കുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ലേ. എന്താണ് ഇത്തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ പ്രത്യേകത? പ്രഷർകുക്കറിലെയും അയൺബോക്സിലെയും കൈപ്പിടി നിർമിക്കാൻ പി.വി.സി ഉപയോഗിക്കാമോ? ഒരു കഷണം പി.വി.സി., പഴയ സ്വിച്ചുകൾ എന്നിവ ചൂടാക്കി മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.

ചൂടാക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന മാറ്റത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം. ചൂടാക്കുമ്പോൾ മൃദുവാകുകയും തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ദൃഢമാവുകയും ചെയ്യുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കാണ് **തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്** (Thermoplastic). ഈ പ്രവർത്തനം എത്ര പ്രാവശ്യം വേണമെങ്കിലും ആവർത്തിക്കാം.

നിർമാണവേളയിൽ ചൂടായ അവസ്ഥയിൽ മൃദുവായിരിക്കുകയും എന്നാൽ തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ സ്ഥിരമായി ദൃഢമാവുകയും ചെയ്യുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കാണ് **തെർമോസെറ്റിങ് പ്ലാസ്റ്റിക്** (Thermosetting Plastic). ദൃഢമായി കഴിഞ്ഞാൽ ഇവയെ ചൂടാക്കി വീണ്ടും രൂപമാറ്റം വരുത്തുവാൻ സാധ്യമല്ല.

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ചൂടാക്കുമ്പോഴുള്ള ഇത്തരം വ്യത്യാസത്തിന് കാരണമെന്തായിരിക്കാം?

തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഭൗതികമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു.

തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഭൗതികമാറ്റത്തോടൊപ്പം രാസമാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നു.

നിത്യജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഏതാനും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു (പട്ടിക 17.3).

മലിനീകരണം പ്ലാസ്റ്റിക്മൂലവും (Pollution due to plastic)

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ അദ്ഭുതവസ്തുവായി പരിഗണിച്ചിരുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഇന്ന് പരക്കെ ഒഴിവാക്കപ്പെടേണ്ട ഒരു വസ്തുവായി മാറിയിരിക്കുന്നു. ലോകവ്യാപകമായിത്തന്നെ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിനും ഉപയോഗത്തിനും ചില നിയന്ത്രണങ്ങൾ വന്നുകഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. നമ്മുടെ രാജ്യത്തും പല സ്ഥലങ്ങളിലും പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം നിരോധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആശുപത്രികളും മൃഗശാലകളും പൊതുസ്ഥലങ്ങളും പ്ലാസ്റ്റിക് വിമുക്തമാക്കാനുള്ള നടപടികൾ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുള്ളത് നിങ്ങൾക്കും അറിയാമല്ലോ? ഇതിനു പ്രധാന കാരണം ഇവയ്ക്ക് മറ്റ് വസ്തുക്കളെപ്പോലെ ജൈവവിഘടനം സംഭവിക്കുന്നില്ല എന്നതാണ്.

ഏതെല്ലാം സന്ദർഭങ്ങളിലാണ് പ്ലാസ്റ്റിക് അപകടകാരിയാകുന്നത്? ആലോചിച്ചുനോക്കൂ.

- അലക്ഷ്യമായി വലിച്ചെറിയുമ്പോൾ പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.
- ------------------------------
- ------------------------------

പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം പൂർണമായി നിരോധിക്കാൻ കഴിയുമോ?

പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം ധാരാളം നേട്ടങ്ങൾ മാനവരാശിക്ക് നൽകിയിട്ടില്ലേ? ചുവടെ പറയുന്നവയിൽ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് എന്തു പങ്കാണ് വഹിച്ചിട്ടുള്ളതെന്ന് ആലോചിച്ചു കണ്ടെത്തൂ.

- വനസംരക്ഷണം
- ഗാർഹിക ഉപയോഗം
- ആരോഗ്യരംഗം
- നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങൾ

തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്	
പേര്	**ഉപയോഗങ്ങൾ**
പോളിത്തീൻ (Polythene)	വിവിധ പാക്കറ്റുകൾ, ട്യൂബുകൾ, കണ്ടെയ്നറുകൾ എന്നിവ നിർമിക്കുന്നതിന്.
പോളി വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് (PVC)	ഇലക്ട്രിക്കൽ വയറിങ്ങിന്, പ്ലംബിങ്ങിന്, ഷൂസുകൾ, ഹാൻഡ്ബാഗുകൾ, റെയിൻകോട്ടുകൾ, ബോട്ടിലുകൾ, ഫർണിച്ചറുകൾ എന്നിവ നിർമിക്കുന്നതിന്.
തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്	
ബേക്കലൈറ്റ് (Bakelite)	പ്ലഗ്ഗുകൾ, സ്വിച്ചുകൾ, ബട്ടണുകൾ, വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളുടെയും പാചകപ്പാത്രങ്ങളുടെയും കൈപ്പിടികൾ മുതലായവ നിർമിക്കാൻ.
മെലാമിൻ ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് റെസിൻ (Melamine - formaldehyde resin)	പൊട്ടാത്ത പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിന്.

പട്ടിക 17.3

പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളുടെ ദൃശ്യം
ചിത്രം 17.1

പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണത്തിന്റെ വിവിധ ദൃശ്യങ്ങൾ ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്നു ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യാം.

4R ശീലിക്കാം

പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം പരമാവധി കുറയ്ക്കാനും പ്ലാസ്റ്റിക് മൂലമുള്ള മലിനീകരണം ഒഴിവാക്കാനും 4R ശീലിക്കാം.

എന്താണ് 4R ?

Reduce - ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുക.
Reuse - ഉപയോഗിച്ചവ തന്നെ വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുക.
Refuse - നൽകാതിരിക്കുക/സ്വീകരിക്കാതിരിക്കുക
Recycle - പുനഃചംക്രമണം ചെയ്യുക

പ്ലാസ്റ്റിക്കും മൈക്രോണും

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ കനം മൈക്രോൺ യൂണിറ്റിലാണ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്. 1 മൈക്രോൺ=10^{-6} മീറ്ററാണ് (0.000001m). 40 മൈക്രോണിൽ താഴെ കനമുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ പെട്ടെന്ന് പൊട്ടിപ്പോവുകയും വലിച്ചെറിയപ്പെടുകയും ചെയ്യുമെന്നതിനാൽ ഇവയുടെ ഉപയോഗം പലയിടത്തും നിയന്ത്രിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പ്ലാസ്റ്റിക്കിൽ നിന്ന് ഊർജം

പോളിത്തീൻ, പോളിപ്രൊപ്പീൻ മുതലായവ കൊണ്ടു നിർമിക്കുന്ന കാരിബാഗുകൾ, ബോട്ടിലുകൾ എന്നിവയെ ഉന്നത താപനിലയിൽ വായുവിന്റെ അധിക സാന്നിധ്യത്തിൽ പൂർണമായി കത്തിച്ചാൽ CO_2, H_2O എന്നിവയ്ക്കൊപ്പം ധാരാളം ഊർജവും സ്വതന്ത്രമാകുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബൺ പോളിമറുകളെ ഉന്നത മർദത്തിലും താപനിലയിലും വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ പോളിമർ തന്മാത്രകൾ വിഘടിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയും. ഈ വാതക ഇന്ധനം ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ വേണ്ട സംവിധാനം ഇപ്പോൾത്തന്നെ നിലവിലുണ്ട്.

പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് ഉയർത്തുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവ വിലയിരുത്തി 'പ്ലാസ്റ്റിക് ശിക്ഷകനോ രക്ഷകനോ' എന്ന വിഷയത്തിൽ ഒരു സംവാദമായാലോ?

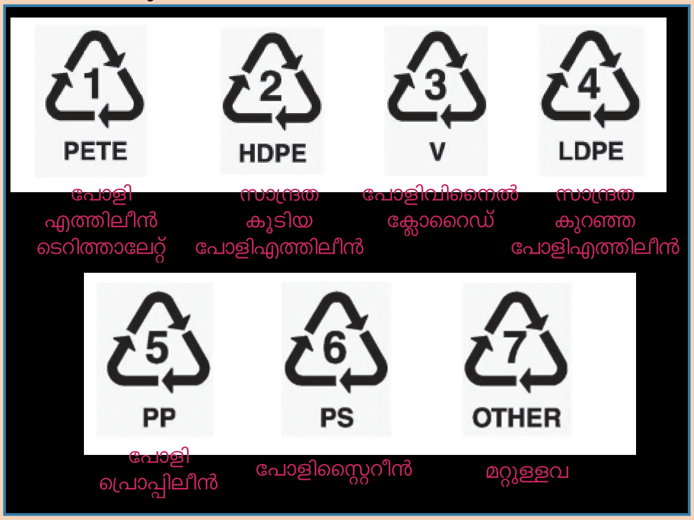
യഥാർഥ കുറ്റവാളി പ്ലാസ്റ്റിക്കാണോ? അതോ അതിനെ യുക്തിരഹിതമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മനുഷ്യനോ? പ്ലാസ്റ്റിക് മൂലമുള്ള മലിനീകരണം കുറയ്ക്കാൻ എന്തെല്ലാം നിർദേശങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കു മുന്നോട്ടുവയ്ക്കാൻ കഴിയും?

- ഡിസ്പോസിബിൾ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഒഴിവാക്കുക.
- സൽക്കാരവേളകളിൽ ഗ്ലാസ്, സിറാമിക്, സ്റ്റീൽ എന്നിവ കൊണ്ടുള്ള പാത്രങ്ങളോ പ്രകൃതിദത്ത വസ്തുക്കളോ ഉപയോഗിക്കുക.
- പ്ലാസ്റ്റിക് അലങ്കാരവസ്തുക്കൾക്കു പകരം കടലാസ്, തുണി, സസ്യഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ കൊണ്ടുള്ളവ ഉപയോഗിക്കുക.
-

കൂടുതൽ സാധ്യതകൾ കണ്ടെത്തി ഒരു സെമിനാർ പ്രബന്ധം തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കൂ.

പുനഃചംക്രമണ ചിഹ്നങ്ങൾ (Recycling Symbols)

പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ പുനഃചംക്രമണം മെച്ചപ്പെട്ട രീതിയിൽ നടത്തുന്നതിന് അവ ഏതു തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കാണെന്നു തിരിച്ചറിയേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിലേക്കായി വിവിധ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾക്ക് പുനഃചംക്രമണ ചിഹ്നങ്ങൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. 1 മുതൽ 7 വരെയുള്ള നമ്പറുകൾ ആലേഖനം ചെയ്ത ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള അസ്ത്രങ്ങളാണ് ചിഹ്നങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.



പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- പോളിമറുകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞു തന്മാത്രാഘടന വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പ്രകൃതിദത്ത പോളിമറുകളും മനുഷ്യനിർമിത പോളിമറുകളും തരംതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പ്രകൃതിദത്ത ഫൈബറുകളും മനുഷ്യനിർമിത ഫൈബറുകളും താരതമ്യം ചെയ്ത് അവയുടെ മേന്മകളും പരിമിതികളും വിലയിരുത്താൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ സവിശേഷതകൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ആവശ്യാനുസരണം തിരഞ്ഞെടുക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്, തെർമോസെറ്റിങ് പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവ വേർതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ മെച്ചങ്ങൾ, പരിമിതികൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കാനും അവ യുക്തിപൂർവം നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- പ്ലാസ്റ്റിക്മൂലമുള്ള മലിനീകരണത്തിന്റെ കാരണങ്ങളും ഫലങ്ങളും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. അനേകം മോണോമറുകൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന ബൃഹത് തന്മാത്രകളാണ് പോളിമറുകൾ.

   a) പോളിമറുകളെ ഏതെല്ലാം രീതിയിൽ തരംതിരിക്കാം?

   b) താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയെ ഉചിതമായി തരംതിരിച്ചെഴുതുക
   പരുത്തി, കമ്പിളി, നൈലോൺ, സിൽക്ക്, ടെറിലീൻ, ചണം, പോളിയെസ്റ്റർ.

2. ഏതാനും മോണോമറുകൾ പോളിമറുകൾ എന്നിവ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

മോണോമർ	പോളിമർ
ഇതീൻ	പോളി ഇതീൻ (പോളിത്തീൻ)
പ്രൊപ്പീൻ	പോളി പ്രൊപ്പീൻ
എസ്റ്റർ	പോളിയെസ്റ്റർ
വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്	പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്

a) മോണോമർ, പോളിമർ എന്നീ പദങ്ങൾ കൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നതെന്ത്?

b) പോളിമറുകൾക്കു സാധാരണയായി പേരു നൽകുന്ന രീതിയെന്താണ്? പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്തു കണ്ടെത്തൂ.

3. വസ്ത്രനിർമാണരംഗത്തു പ്രകൃതിദത്ത നാരുകൾ, മനുഷ്യനിർമിത നാരുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ;

a) ഇവയുടെ മെച്ചങ്ങളും പരിമിതികളും താരതമ്യം ചെയ്തു പട്ടിക തയ്യാറാക്കൂ.

b) താഴെപ്പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഇവയിൽ ഏതുതരം വസ്ത്രങ്ങളാണ് അഭികാമ്യം? കാരണം വ്യക്തമാക്കൂ.

i) അടുക്കളയിൽ പാചകം ചെയ്യുമ്പോൾ

ii) വേനൽക്കാലങ്ങളിൽ ധരിക്കുവാൻ

4. തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്, തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവ എന്താണെന്ന് അറിയാമല്ലോ.

a) ഇവയിൽ ഏത് തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കാണ് പുനഃചംക്രമണത്തിന് വിധേയമാക്കാൻ കഴിയുന്നത്?

b) പഴയ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ശേഖരിക്കുന്നവർ ചില പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ എടുക്കാത്തത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ. ഏതുതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കാണിത്? ഇതിനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കാം?

5. പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നതിനാൽ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ പൂർണമായി നിരോധിക്കണമെന്ന് ചിലർ വാദിക്കുന്നു. ഈ വാദത്തോട് നിങ്ങളുടെ പ്രതികരണമെന്താണ്?

6. പ്ലാസ്റ്റിക്മൂലമുള്ള മലിനീകരണത്തെക്കുറിച്ച് ബോധവൽക്കരണം നടത്തുന്നതിന് പോസ്റ്റർ പ്രചരണം നടത്താൻ സ്കൂൾ സയൻസ് ക്ലബ് തീരുമാനിക്കുന്നു. ഇതിനായി ഏതാനും പോസ്റ്ററുകൾ തയാറാക്കൂ.

7. 'പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യമുക്ത സ്കൂൾ' എന്ന സങ്കൽപ്പം സാക്ഷാത്ക്കരിക്കാൻ എന്തെല്ലാം നിർദേശങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് നൽകാൻ കഴിയും? ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഒരേ നീളവും വണ്ണവുമുള്ള വിവിധ ചരടുകൾ (പരുത്തി, ചണം, നൈലോൺ, പോളിയെസ്റ്റർ മുതലായവ) ശേഖരിച്ച് ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യുക.

a) ചരടുകളിൽ കൊളുത്തുകളുണ്ടാക്കി ഭാരങ്ങൾ തൂക്കിയിടുക. ഭാരത്തിന്റെ അളവ് പടിപടിയായി വർധിപ്പിക്കുക. ഏതു ചരടിനാണ് കൂടുതൽ ഭാരം താങ്ങാനുള്ള കഴിവ് (ടെൻസൈൽ ബലം) ഉള്ളതെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക.

b) വിവിധ ചരടുകൾ മുറിച്ചെടുത്തു കത്തിക്കുക. ഇവയുടെ ജ്വലന സ്വഭാവത്തിൽ എന്തു വ്യത്യാസമാണ് കാണുന്നതെന്ന് നിരീക്ഷിക്കൂ. ഒരേ സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നവ കണ്ടെത്തൂ.

2. നിങ്ങളുടെ വീട്ടിൽ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് നിത്യേന നിരവധി പ്ലാസ്റ്റിക് നിർമിത വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ.

a) എന്തെല്ലാം ആവശ്യങ്ങൾക്ക്, എത്രത്തോളം വസ്തുക്കൾ? കുറിച്ചു വയ്ക്കൂ.

b) ഉപയോഗശേഷം ഇവയെന്താണ് ചെയ്യുക? ഇത് ശരിയായ രീതിയാണോ?

c) ഒരു മാസം നിങ്ങളുടെ വീട്ടിൽ, ഉപയോഗശേഷം ഉപേക്ഷിച്ച പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ അളവ് കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

3. പി.വി.സി. പൈപ്പിന്റെ ഒരു കഷണം, ഉപയോഗശൂന്യമായ സ്വിച്ച്, പാചകപ്പാത്രത്തിന്റെ പിടി, പോളിത്തീൻ പാക്കറ്റ് എന്നിവ ശേഖരിച്ച് ഒരു ലോഹപാത്രത്തിലിട്ടു സാവധാനം ചൂടാക്കി നിരീക്ഷിക്കുക. ചൂടാകുമ്പോഴും തണുക്കുമ്പോഴും ഇവയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കൂ. ഇവ ഓരോന്നും ഏതിനം പ്ലാസ്റ്റിക്കാണെന്ന് തിരിച്ചറിയാമോ?

4. പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ടു നിർമിക്കുന്ന പല വസ്തുക്കളും ഗ്ലാസ്, സെറാമിക്, സ്റ്റീൽ മുതലായവ കൊണ്ടും വാഴയില, പാള മുതലായ പ്രകൃതിദത്ത വസ്തുക്കൾ കൊണ്ടും നിർമിച്ചു പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും. ഇതിനുള്ള സാധ്യതകൾ കണ്ടെത്തി സ്കൂളിൽ ഒരു പ്രദർശനം സംഘടിപ്പിക്കൂ.

അധ്യായം

18

പ്രകാശപ്രതിപതനം ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളിൽ

ഒരു എക്സിബിഷൻ ഹാളിലെ ദർപ്പണത്തിൽ സ്വന്തം പ്രതിബിംബം കണ്ട് പകച്ചു നിൽക്കുകയാണ് ഈ കുട്ടി.

- ഇതുപോലുള്ള അനുഭവങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടോ?

ഒരു പുതിയ സ്റ്റീൽ സ്പൂണിന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലും നിങ്ങളുടെ മുഖം നോക്കൂ.

നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണഫലം താഴെ കൊടുത്ത ഓരോ സന്ദർഭങ്ങളിലും എപ്രകാരമായിരിക്കും എന്ന് ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

- സ്റ്റീൽ സ്പൂണിന്റെ പുറംവശത്ത് പ്രതിബിംബം എങ്ങനെ കാണപ്പെടുന്നു?
- സ്പൂണിന്റെ ഉൾവശത്തോ?
- പ്രതിബിംബത്തിന്റെ പ്രത്യേകത സ്പൂണിന്റെ പ്രതിപതനതലത്തിന്റെ ആകൃതിയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് എഴുതൂ.

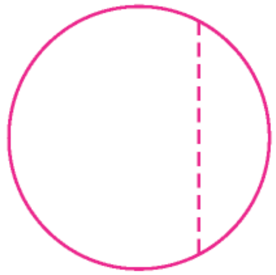
ചിത്രം 18.1
സ്റ്റീൽ സ്പൂണിന്റെ പുറംവശത്ത് നോക്കുന്ന കുട്ടി

- സമതലദർപ്പണങ്ങളിൽ നിങ്ങൾ കാണുന്ന പ്രതിബിംബ ത്തിൽനിന്ന് ഈ പ്രതിബിംബങ്ങൾക്ക് എന്തു വ്യത്യാസമാ ണുള്ളത്?

സമതല ദർപ്പണത്തിൽ മാത്രമല്ല, മിനുസമായ വക്രതലങ്ങളിലും (Curved Surface) പ്രതിബിംബങ്ങൾ ഉണ്ടാകും.

ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾ (Spherical Mirrors)

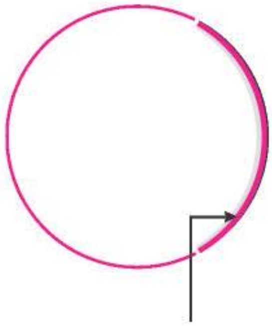
ചിത്രം 18.2 (a) യിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ റബ്ബർപന്തിൽ നിന്ന് ഒരു ചെറിയ ഭാഗം മുറിച്ചെടുക്കുക. അതിന്റെ ഉൾവശത്ത് സിൽവർ പേപ്പർ ഒട്ടിച്ച് ഒരു പ്രതിപതനതലം ഉണ്ടാക്കൂ. ചിത്രം 18.2 (b).



ചിത്രം 18.2 (a)

ഒരു ടോർച്ചിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശകിരണങ്ങളെ ഈ ഭാഗത്ത് പതി പ്പിക്കുക. പ്രതിപതനകിരണങ്ങളെ ഒരു ചുമരിലേക്ക് കേന്ദ്രീകരി പ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?

മുറിച്ചെടുത്ത ഭാഗത്തിന്റെ പുറം വശത്തായി ചിത്രത്തിൽ കാണു ന്നതുപോലെ (ചിത്രം 18.2 (c)) സിൽവർ പേപ്പർ ഒട്ടിച്ച് പ്രകാശ കിരണം പതിപ്പിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കൂ. പ്രകാശകിരണ ങ്ങളെ ചുമരിൽ കേന്ദ്രീകരിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?



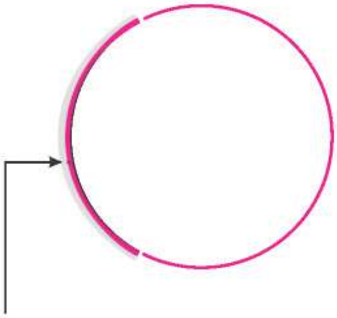
ചിത്രം 18.2 (b)

- ഇത്തരം ദർപ്പണങ്ങളിൽ ഓരോന്നിന്റെയും പ്രതിപതനത ലത്തിന്റെ പ്രത്യേകതയെന്താണ്? ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിച്ചുവയ്ക്കൂ.

പ്രതിപതനതലം ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമായി വരുന്ന ദർപ്പണങ്ങ ളാണ് ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾ (Spherical Mirrors)

പ്രതിപതനതലം അകത്തോട്ട് കുഴിഞ്ഞ ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളാണ് കോൺകേവ് ദർപ്പണങ്ങൾ (Concave Mirrors). പ്രതിപതനതലം പുറത്തേക്ക് ഉന്തിനിൽക്കുന്ന ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളാണ് കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങൾ (Convex Mirrors).

ഗോളീയ ദർപ്പണങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില സാങ്കേതികപദങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാം.



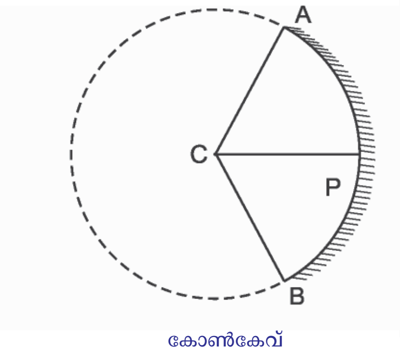
ചിത്രം 18.2 (c)

1. വക്രതാ കേന്ദ്രം (Centre of Curvature)

ഒരു ദർപ്പണം ഏതു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമാണോ, ആ ഗോളത്തിന്റെ കേന്ദ്രമാണ് വക്രതാകേന്ദ്രം. ചിത്രം 18.3 (a), 18.3(b) ഇവയിൽ C എന്ന ബിന്ദു വക്രതാകേന്ദ്രത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

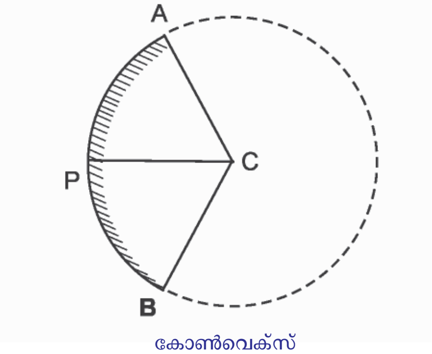
വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നു ദർപ്പണത്തിലേക്ക് വരയ്ക്കുന്ന ഏതൊരു രേഖയും ദർപ്പണത്തിന് ലംബമായിരിക്കും.

ചിത്രം 18.3 (a), 18.3(b) എന്നിവയിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന CP, CA, CB എന്നിവ ലംബങ്ങളാണ്.



കോൺകേവ് ദർപ്പണം

ചിത്രം 18.3 (a)



കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം

ചിത്രം 18.3 (b)

2. വക്രതാ ആരം (Radius of Curvature)

ഒരു ദർപ്പണം ഏതു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമാണോ, ആ ഗോളത്തിന്റെ ആരമാണ് ദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രതാ ആരം (R).

വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽനിന്നു ദർപ്പണത്തിന്റെ പ്രതിപതനതലത്തിലേക്കുള്ള അകലം വക്രതാ ആരമായിരിക്കും. ചിത്രങ്ങളിൽ CP, CA, CB ഇവ വക്രതാ ആരത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

3. അപ്പർച്ചർ (Aperture)

ഒരു ദർപ്പണത്തിന്റെ പ്രതിപതനതലമാണ് അപ്പർച്ചർ.

4. പോൾ (Pole)

ദർപ്പണത്തിന്റെ പ്രതിപതനതലത്തിന്റെ മധ്യബിന്ദുവാണ് പോൾ. ചിത്രങ്ങളിൽ P പോളിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

5. മുഖ്യ അക്ഷം (Principal Axis)

വക്രതാ കേന്ദ്രത്തെയും പോളിനെയും ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് കടന്നുപോകുന്ന നേർരേഖയാണ് മുഖ്യ അക്ഷം.

ഗോളീയദർപ്പണത്തിൽനിന്നുള്ള പ്രതിപതനം (Reflection from a Spherical Mirror)

സമതലദർപ്പണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രതിപതന നിയമങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. അവ എഴുതൂ.

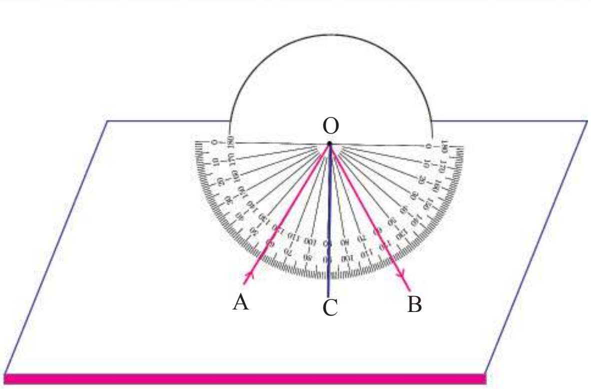
- പതനകിരണം, പ്രതിപതനകിരണം, പതനബിന്ദുവിലൂടെ പ്രതിപതന തലത്തിൽ വരയ്ക്കുന്ന ലംബം എന്നിവ ഒരേ തലത്തിൽ ആയിരിക്കും.
-

പ്രതിപതനനിയമങ്ങൾ ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾക്കും ബാധകമാണ്. ഒരു പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഇതു മനസ്സിലാക്കാം.

മധ്യബിന്ദു അടയാളപ്പെടുത്തിയതും വക്രതാ ആരം അറിയാവുന്നതുമായ ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ പകുതി ഭാഗം ഒരു തെർമോകോൾഷീറ്റിലോ

കാർഡ്ബോർഡിലോ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന രീതിയിൽ താഴ്ത്തി വയ്ക്കുക.

ദർപ്പണത്തിനുമുമ്പിൽ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു പ്രൊട്രാക്ടറിന്റെ പ്രിന്റ് കോപ്പി ഒട്ടിക്കുക. (ഒരു പ്രൊട്രാക്ടർ ഉപയോഗിച്ച് വരച്ചാലും മതി.) ദർപ്പണത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയ മധ്യബിന്ദുവിലേക്ക് അക്ഷം വരച്ച് അതിൽ വക്രതാ കേന്ദ്രം (C) അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഇനി ദർപ്പണത്തിന്റെ മധ്യബിന്ദുവിലേക്ക് ഒരു ലേസർ ടോർച്ചിൽനിന്നുള്ള പ്രകാശകിരണം (AO) നിശ്ചിതകോണളവിൽ തെർമോകോളിന്റെ ഉപരിതലത്തിലൂടെ പതിപ്പിക്കുക.



ചിത്രം 18.4

പ്രതിപതനരശ്മി OB യുടെ പാത വരയ്ക്കുക. പ്രതിപതനകോൺ എത്രയെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതൂ.

പതനകോൺ, $i = \angle AOC$ = ...

പ്രതിപതനകോൺ, $r = \angle COB$ = ...

പതനകോണിന്റെ അളവ് വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കൂ. ഓരോ സന്ദർഭത്തിലും പതനകോണിന്റെയും പ്രതിപതനകോണിന്റെയും അളവ് പട്ടികയിൽ ചേർക്കൂ.

ക്രമനമ്പർ	*പതനകോൺ (i)*	*പ്രതിപതനകോൺ (r)*
1	30^0	
2	45^0	
3	60^0	

പട്ടിക 18.1

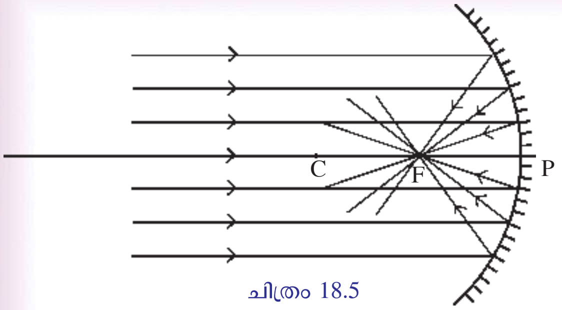
പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് നിങ്ങളുടെ നിഗമനം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം ഉപയോഗിച്ചു പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ചു കണ്ടെത്തലുകൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളിലും പതനകോണും പ്രതിപതനകോണും തുല്യമാണ്.

ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളുടെ ഫോക്കസും ഫോക്കസ് ദൂരവും (Focus and Focal length of a Spherical Mirror)

വെയിൽ കൂടുതലുള്ള സമയത്ത് ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണം സൂര്യന് അഭിമുഖമായി പിടിക്കൂ. ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ ഒരു പേപ്പർ ഷീറ്റ് പിടിച്ച് അവ തമ്മിലുള്ള അകലം ക്രമീകരിച്ചു പ്രകാശകിരണങ്ങളെ പേപ്പറിലെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിപ്പിക്കൂ. പേപ്പറിൽ വളരെ തെളിച്ചമുള്ള ഒരു ഭാഗം ലഭിക്കുന്നില്ലേ?



ചിത്രം 18.5

ഇവിടെ പ്രകാശകിരണങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നത് എപ്രകാരമാണെന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടല്ലോ. അകലെ നിന്നുള്ള പ്രകാശരശ്മികൾ ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്നതും അവയുടെ പ്രതിപതനപാതയുമാണ് ചിത്രം 18.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

- പതനരശ്മികളുടെ സഞ്ചാരപാത എപ്രകാരമാണ്?
- പ്രതിപതനരശ്മികളുടേതോ?

കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്

ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ പ്രതിപതനത്തിനുശേഷം മുഖ്യ അക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. ഈ ബിന്ദുവാണ് കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ് F.

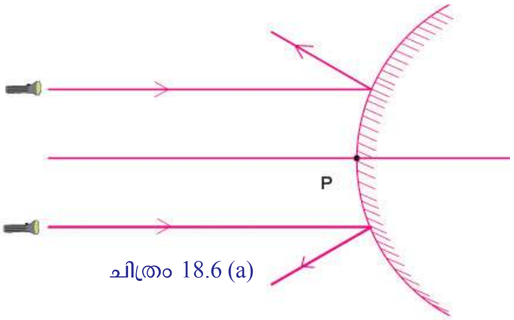
കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ് എങ്ങനെ കണ്ടെത്താമെന്നു നോക്കാം.

കട്ടിയുള്ള തെർമോകോൾ ഷീറ്റിൽ മധ്യഭാഗത്തായി ഒരു നേർരേഖ വരയ്ക്കുക. രേഖയ്ക്ക് ലംബമായി വരുന്ന തരത്തിൽ ഒരു നേരിയ വിടവുണ്ടാക്കുക. ഇതിലേക്ക് ഒരു കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം പകുതി താഴ്ത്തി വയ്ക്കുക.

ദർപ്പണത്തിന്റെ മധ്യബിന്ദു അടയാളപ്പെടുത്തുക. തെർമോകോൾ ഷീറ്റിൽ നേരത്തേ വരച്ച രേഖ ഈ മധ്യബിന്ദുവിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നുണ്ടല്ലോ. ചിത്രം 18.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ രണ്ടു ലേസർ ടോർച്ചുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശകിരണങ്ങളെ മുഖ്യഅക്ഷത്തിൽനിന്നു തുല്യ അകലത്തിൽ സമാന്തരമായി കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിലേക്കു പതിപ്പിക്കൂ.

പ്രതിപതനരശ്മികളുടെ പാത വരച്ചുചേർക്കൂ.

- പ്രതിപതനത്തിനുശേഷം പ്രകാശരശ്മികളുടെ സഞ്ചാരപാത എപ്രകാരമാണ്?
- പ്രതിപതനരശ്മികൾ ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നുണ്ടോ?
- ദർപ്പണം മാറ്റിയശേഷം പ്രതിപതനരശ്മികളുടെ പാത പിന്നോട്ട് നീട്ടിവരയ്ക്കൂ. ഇവ ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നുണ്ടോ?

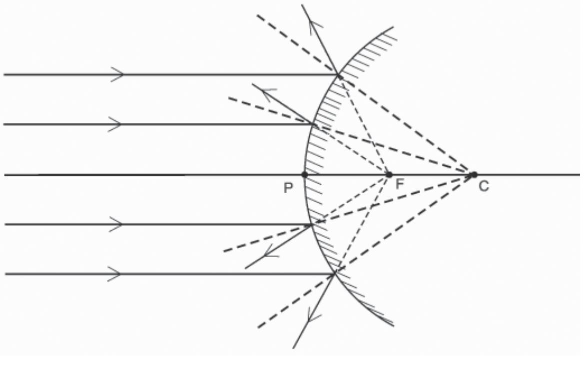


ചിത്രം 18.6 (a)

എങ്കിൽ കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിലേക്ക് സമാന്തരമായി പതിച്ച പ്രകാശകിരണങ്ങളുടെ പ്രതിപതനം ചിത്രീകരിക്കുന്നത് എപ്രകാരമായിരിക്കും എന്ന് ചിത്രം 18.6 (a), 18.6 (b) എന്നിവയിൽ നിന്നു മനസ്സിലാക്കൂ.

ചിത്രം 18.6 (b) ൽ മുഖ്യഫോക്കസ് F അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- ഒരു കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യ ഫോക്കസിൽ പ്രകാശകിരണങ്ങളെ കേന്ദ്രീകരിപ്പിച്ച് സ്ക്രീനിൽ പതിപ്പിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. അതുകൊണ്ട് കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ് മിഥ്യ (Virtual) ആണെന്ന് പറയുന്നു.



ചിത്രം 18.6 (b)

കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്

ഒരു കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ പ്രതിപതനത്തിനു ശേഷം ദർപ്പണത്തിന്റെ മറുഭാഗത്ത് മുഖ്യഅക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നു വരുന്നതുപോലെ തോന്നുന്നു. ഈ ബിന്ദുവാണ് കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്.

എന്നാൽ കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യ ഫോക്കസ് യഥാർഥമാണ് (Real). ഇതിനുള്ള കാരണം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

നിങ്ങൾ നേടിയ അറിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കോൺകേവ്, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങളുടെ മുഖ്യഫോക്കസുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെഴുതി താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കൂ.

കോൺകേവ് ദർപ്പണം	കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം
	• മിഥ്യ
ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ	•

പട്ടിക 18.2

ഫോക്കസ് ദൂരം (Focal length)

ഒരു ദർപ്പണത്തിന്റെ പോളിൽനിന്ന് അതിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസിലേക്കുള്ള അകലമാണ് ഫോക്കസ്ദൂരം. ഇത് f എന്ന അക്ഷരംകൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ചിത്രം 18.5, 18.6 (b) എന്നിവയിൽ PF ഫോക്കസ് ദൂരത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$PF = f$

ഒരു ഗോളീയദർപ്പണത്തിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം (f) ആ ദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രതാ ആരം (R) ത്തിന്റെ പകുതിയായിരിക്കും.

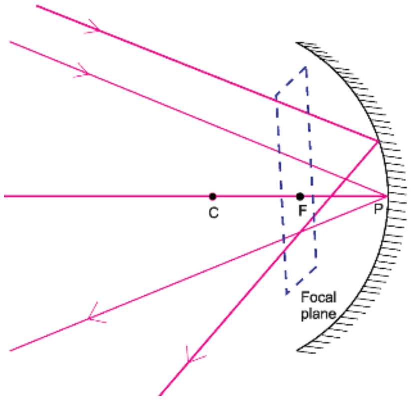
$$f = \frac{R}{2}$$

- ഒരു ഗോളീയദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രതാ ആരം *20 cm* ആണ്. ഈ ദർപ്പണത്തിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം കണക്കാക്കുക.

  $R = 20\ cm$

  $$f = \frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10\ cm$$

- ഒരു ബസ്സിൽ റിയർവ്യൂ മിറർ ആയി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം 0.6 മീറ്ററാണ്. ഇതിന്റെ വക്രതാ ആരം നിർണയിക്കുക.

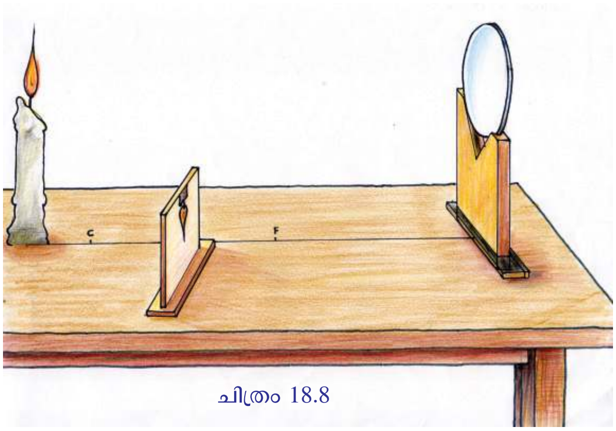


ചിത്രം 18.7

ഫോക്കസ് തലം (Focal plane)

ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഅക്ഷവുമായി വിവിധ കോണുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന വിധത്തിൽ വളരെ അകലെനിന്നു വരുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ പ്രതിപതനത്തിനുശേഷം വിവിധ ബിന്ദുക്കളിലായി കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഈ ബിന്ദുക്കൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന തലം മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് ലംബമായുള്ളതും മുഖ്യ ഫോക്കസിലൂടെയുള്ളതുമായിരിക്കും. ഈ തലമാണ് കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ ഫോക്കസ് തലം.

ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ



ചിത്രം 18.8

ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിനുമുമ്പിൽ വിവിധ സ്ഥാനങ്ങളിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, വലുപ്പം, പ്രത്യേകതകൾ എന്നിവയെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാം.

മേശമേൽ ഒരു നേർരേഖ വരയ്ക്കുക. അതിന്റെ ഒരറ്റത്തായി ഒരു സ്റ്റാന്റിൽ ഫോക്കസ് ദൂരം നമുക്ക് അറിയാവുന്ന കോൺകേവ് ദർപ്പണം വയ്ക്കുക. രേഖയിൽ മുഖ്യഫോക്കസ്, വക്രതാ കേന്ദ്രം എന്നിവ അടയാളപ്പെടുത്തുക. മുഖ്യ അക്ഷത്തിൽ വരത്തക്കവിധം വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിൽനിന്നു കുറച്ചകലെയായി കത്തുന്ന ഒരു മെഴുകുതിരി വയ്ക്കൂ. വ്യക്തമായ ഒരു പ്രതിബിംബം ലഭിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ ഒരു സ്ക്രീൻ ക്രമീകരിക്കൂ.

- ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ ഏതു സ്ഥാനത്ത് സ്ക്രീൻ ക്രമീകരിക്കുമ്പോഴാണ് വ്യക്തമായ പ്രതിബിംബം ലഭിക്കുന്നത്? വ്യക്തമായ പ്രതിബിംബം ലഭിച്ചപ്പോൾ സ്ക്രീനിന്റെ സ്ഥാനം എവിടെയാണ്?
- പ്രതിബിംബം നിവർന്നതോ തലകീഴായതോ?
- പ്രതിബിംബം വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുതോ ചെറുതോ?

ഇതുപോലെ ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ വ്യത്യസ്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ മെഴുകുതിരി വച്ച് ലഭിക്കുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, പ്രത്യേകതകൾ എന്നിവ കണ്ടെത്തി പട്ടിക 18.3 പൂർത്തീകരിക്കൂ.

ക്രമ നമ്പർ	വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം	പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം	പ്രതിബിംബത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ
1	വളരെ അകലെ		
2	C - യ്ക്ക് അപ്പുറം		
3	C - യിൽ		
4	C - യ്ക്കും F നും ഇടയിൽ		
5	F - ൽ		
6	Fനും P യ്ക്കും ഇടയിൽ		

പട്ടിക 18.3

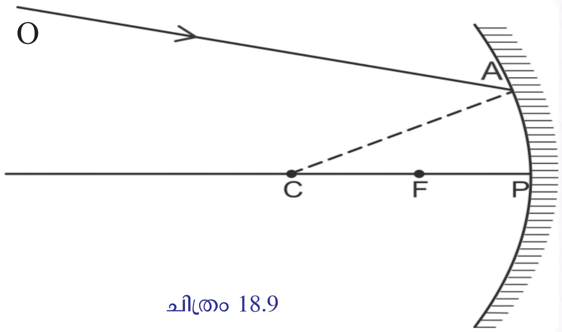
ഗോളീയദർപ്പണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രേഖാചിത്രങ്ങളിലേക്ക്

ഒരു ഗോളീയദർപ്പണം രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, സവിശേഷതകൾ എന്നിവ രേഖാചിത്രങ്ങളിലൂടെ നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും. ഇതിനുവേണ്ടി വസ്തുവിന്റെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്ന അനേകം പ്രകാശകിരണങ്ങളിൽ രണ്ടെണ്ണം മാത്രം പരിഗണിക്കുന്നു.

ഒരു ഗോളീയദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മിയുടെ പ്രതിപതനപാത എങ്ങനെ വരയ്ക്കാം?

ചിത്രം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മിയാണ് OA. A യിലേക്ക് വരച്ചിരിക്കുന്ന ലംബമാണ് CA. പ്രതിപതന നിയമമനുസരിച്ച് OA യുടെ പ്രതിപതനപാത വരയ്ക്കൂ.

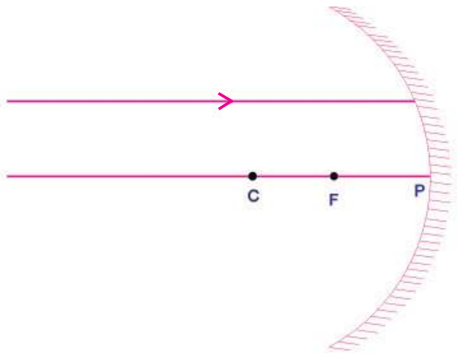


ചിത്രം 18.9

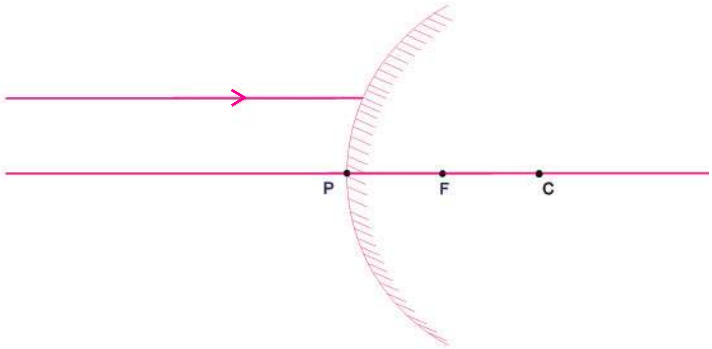
ഇതുപോലെ ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെയോ കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെയോ വിവിധ ബിന്ദുക്കളിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മികളുടെ പ്രതിപതനപാത പ്രതിപതന നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വരച്ച് പൂർത്തിയാക്കാവുന്നതാണ്.

താഴെ കൊടുത്ത രേഖാചിത്രങ്ങൾ ലംബം, പ്രതിപതനരശ്മി എന്നിവ വരച്ചു ചേർത്ത് പൂർത്തീകരിക്കുക.

ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി പതിക്കുന്ന രശ്മി

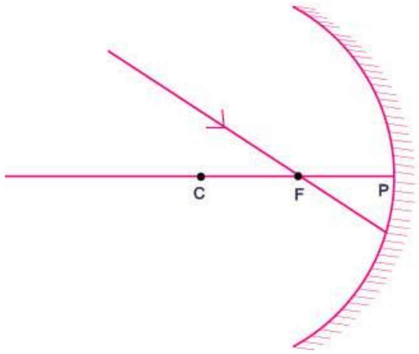


ചിത്രം 18.10 (a)



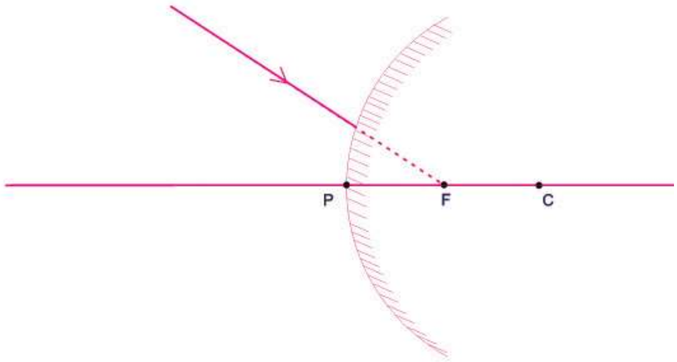
ചിത്രം 18.10 (b)

ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസിലൂടെ പതിക്കുന്ന രശ്മി



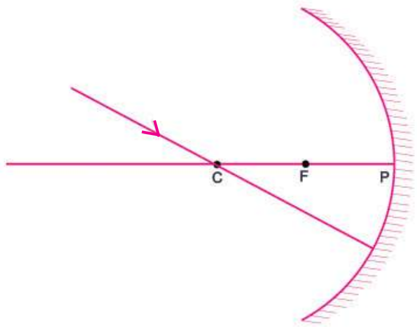
ചിത്രം 18.11 (a)

ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസിനെ ലക്ഷ്യമാക്കി ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മി



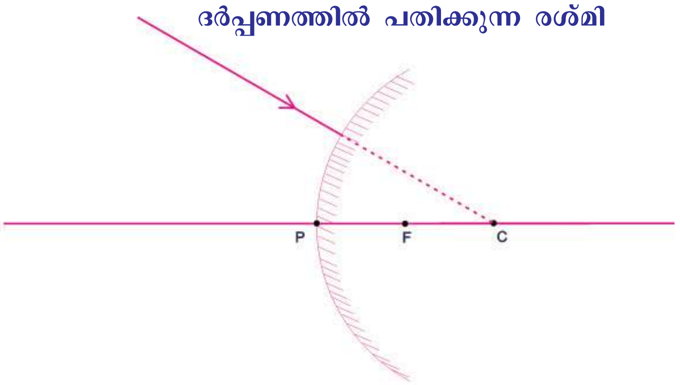
ചിത്രം 18.11(b)

ദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലൂടെ പതിക്കുന്ന രശ്മി



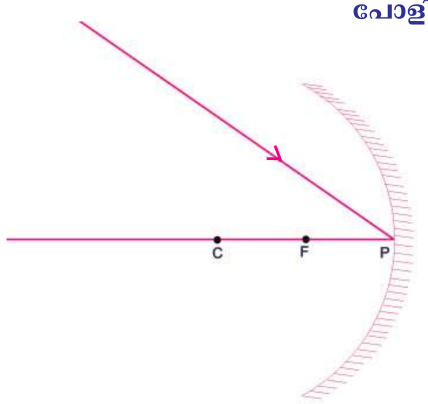
ചിത്രം 18.12 (a)

വക്രതാകേന്ദ്രത്തെ ലക്ഷ്യമാക്കി ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മി

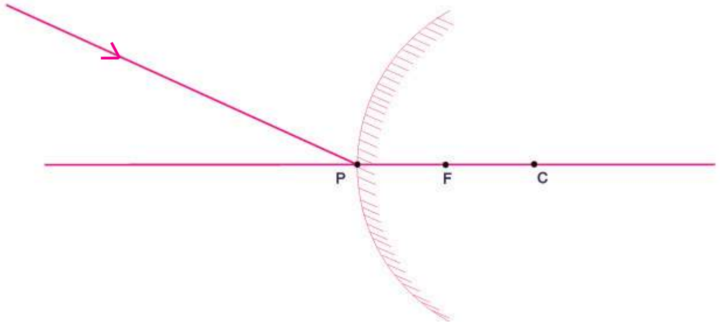


ചിത്രം 18.12 (b)

പോളിലേക്ക് ചരിഞ്ഞു പതിക്കുന്ന രശ്മി



ചിത്രം 18.13 (a)



ചിത്രം 18.13 (b)

പ്രകാശരശ്മി ദർപ്പണത്തിന്റെ പോളിലേക്ക് ചരിഞ്ഞു പതിക്കുന്ന അവസരങ്ങളിൽ മുഖ്യഅക്ഷം തന്നെ ലംബമായതിനാൽ മറ്റൊരു ലംബം വരയ്ക്കേണ്ടതില്ല.

രേഖാചിത്രങ്ങളിലൂടെ ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

പതനരശ്മിയുടെ പാത	പ്രതിപതനരശ്മിയുടെ പാത	
	കോൺകേവ് ദർപ്പണം	കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം
മുഖ്യഅക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി		
മുഖ്യഫോക്കസിലൂടെ/ മുഖ്യഫോക്കസിലേക്ക്		
വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലൂടെ/ വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലേക്ക്		
പോളിലേക്ക് ചരിഞ്ഞു പതിക്കുന്നത്		

പട്ടിക 18.4

ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ രേഖാചിത്രങ്ങൾ

ഒരു ഗോളീയദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ വിവിധ സ്ഥാനങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വസ്തുക്കളുടെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, സവിശേഷത എന്നിവ രേഖാ ചിത്രങ്ങളിലൂടെ വിശദമാക്കാൻ ശ്രമിക്കാം.

താഴെ കൊടുത്ത പ്രകാശരശ്മികളിൽനിന്ന് ഏതെങ്കിലും രണ്ടു പ്രകാശ രശ്മികൾ ഇതിനായി ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

- മുഖ്യഅക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മി.
- മുഖ്യഫോക്കസിലൂടെ ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മി.
- വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലൂടെ ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മി.
- മുഖ്യ അക്ഷവുമായി നിശ്ചിത കോൺ ഉണ്ടാക്കുന്നവിധം പോളിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മി.

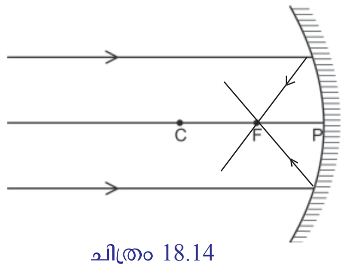
A. കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിലെ പ്രതിബിംബ രൂപീകരണം

1. വസ്തു വളരെ അകലെ

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം F ൽ.

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- യഥാർഥം
- തലകീഴായത്
- വളരെ ചെറുത്



ചിത്രം 18.14

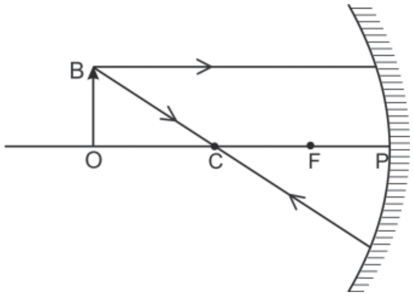
താഴെ കൊടുത്ത സന്ദർഭങ്ങളിൽ പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനം, സവിശേഷതകൾ എന്നിവ എന്തെന്ന് ചെയ്ത പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ കണ്ടെത്തിയല്ലോ. തന്നിരിക്കുന്ന രേഖാചിത്രങ്ങൾ വരച്ച് പൂർത്തി യാക്കി പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനവും സവിശേഷതകളും കണ്ടെത്തി കുറിക്കൂ.

2. വസ്തു C യ്ക്ക് അപ്പുറം

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം .... ൽ.

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

-
-
-



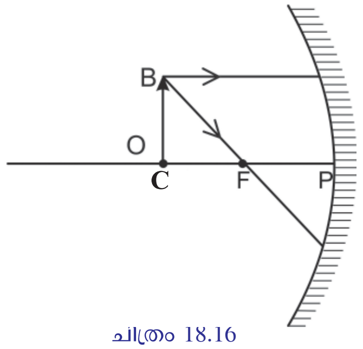
ചിത്രം 18.15

3. വസ്തു C യിൽ

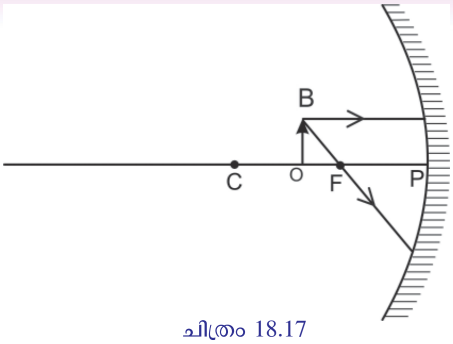
പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം .... ൽ.

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

-
-
-



ചിത്രം 18.16



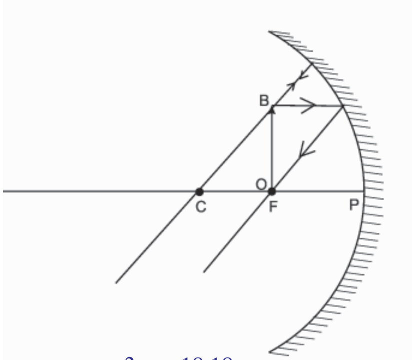
ചിത്രം 18.17

4. വസ്തു C യ്ക്കും Fനും ഇടയിൽ

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം .... ൽ.

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

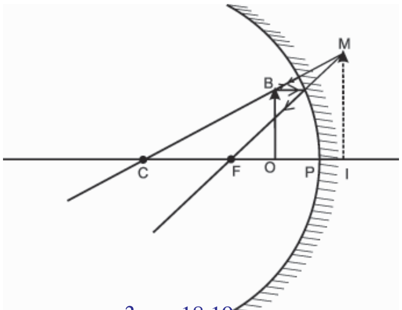
-
-
-



ചിത്രം 18.18

5. വസ്തു F ൽ

നിങ്ങൾ ചെയ്ത പരീക്ഷണത്തിൽ വസ്തു F ൽ വച്ചപ്പോൾ പ്രതിബിംബം ലഭിച്ചിരുന്നുവോ? എന്തായിരിക്കാം കാരണം? ചിത്രം 18.18 ശ്രദ്ധിക്കൂ. പ്രതിപതനരശ്മികളുടെ പാത എപ്രകാരമാണ്? നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ. പ്രകാശരശ്മികൾ പ്രതിപതിച്ച് സമാന്തരമായി പോകുന്നു. പ്രതിബിംബം അനന്തതയിൽ രൂപപ്പെടുന്നു എന്നാണ് സങ്കൽപ്പം.



ചിത്രം 18.19

6. വസ്തു F നും P യ്ക്കും ഇടയിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ

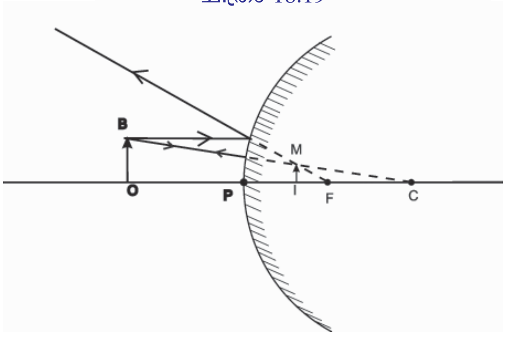
പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു നോക്കൂ.

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം:.................

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ:

-
-
-

കോൺകേവ് ദർപ്പണങ്ങളെപ്പോലെ കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങളും പ്രതിബിംബങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നുണ്ടോ?



ചിത്രം 18.20

B. കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിലെ പ്രതിബിംബ രൂപീകരണം

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ:

- മിഥ്യ
-
-

ഒരു കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബം എപ്പോഴും മിഥ്യയും നിവർന്നതും വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുതും ആയിരിക്കും. വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ എവിടെയായിരുന്നാലും പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം എപ്പോഴും പോളിനും മുഖ്യഫോക്കസിനും ഇടയിലായിരിക്കും.

ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇവയിൽ ചിലത് യഥാർഥവും ചിലത് മിഥ്യയുമാണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ. യഥാർഥ പ്രതിബിംബവും മിഥ്യാപ്രതിബിംബവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ചർച്ചചെയ്ത് പട്ടിക 18.5 പൂർത്തിയാക്കൂ.

യഥാർഥ പ്രതിബിംബം	മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം
• തലകീഴായത്	•

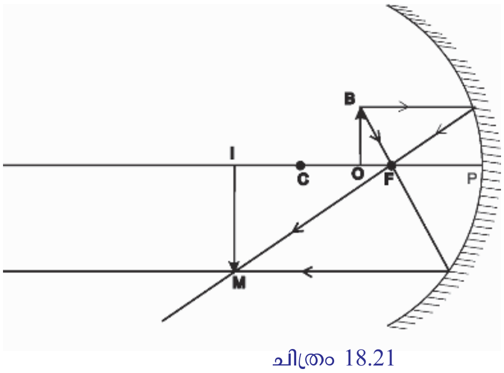
പട്ടിക 18.5

കോൺകേവ്, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന മിഥ്യാ പ്രതിബിംബങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഈ പ്രതിബിംബങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണെന്നു നോക്കാം.

- കോൺകേവ് ദർപ്പണമുണ്ടാക്കുന്ന മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം എപ്പോഴും വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുതായിരിക്കും.
- കോൺവെക്സ് ദർപ്പണമുണ്ടാക്കുന്ന മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം എപ്പോഴും വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കും.

ആവർധനം (Magnification)

ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിലെ പ്രതിബിംബ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രം ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ചിത്രം 18.21

വസ്തുവിന്റെ ഉയരം h_o= OB യും പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം h_i= IM ഉം കൃത്യമായി അളക്കുക.

വസ്തുവിന്റെ ഉയരം h_o = ... cm

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം h_i = ... cm

ഇതിൽനിന്നു പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരവും വസ്തുവിന്റെ ഉയരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം കണക്കാക്കാമല്ലോ.

$$\frac{\text{പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം}}{\text{വസ്തുവിന്റെ ഉയരം}} = \frac{h_i}{h_o}$$

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരവും വസ്തുവിന്റെ ഉയരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ആവർധനം. വസ്തുവിന്റെ വലുപ്പത്തിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണ് പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യയാണ് ഇത്.

$$\text{ആവർധനം, } m = \frac{h_i}{h_o}$$

KT-485-4/Basic Sci. 8(M) Vol-2

ആവർധനം കണക്കാക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ മുഖ്യഅക്ഷത്തിന് മുകളിലേക്കുള്ള അളവുകൾ പോസിറ്റീവായും മുഖ്യഅക്ഷത്തിന് താഴോട്ടുള്ള അളവുകൾ നെഗറ്റീവ് ആയും പരിഗണിക്കണം.

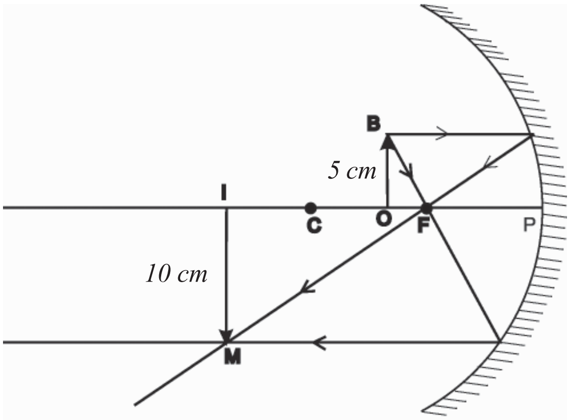
യൂണിറ്റില്ലാത്ത ഒരു ഭൗതിക അളവാണ് ആവർധനം.

ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന 3 cm ഉയരമുള്ള വസ്തുവിന്റെ യഥാർഥ പ്രതിബിംബത്തിന് 6 cm ഉയരമുണ്ടെങ്കിൽ ആവർധനം കണക്കാക്കൂ.

$h_o = 3\ cm$

$h_i = -6\ cm$

ആവർധനം $m =$



ചിത്രം 18.22

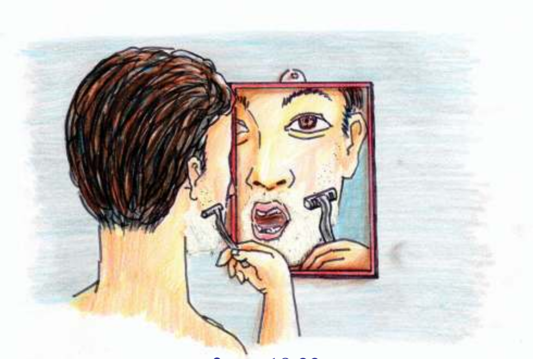
1. a) ചിത്രം 18.22 നിരീക്ഷിച്ച് ആവർധനം കണക്കാക്കുക.

   b) ഈ ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ അതേ സ്ഥാനത്ത് ഒരു വസ്തു വച്ചപ്പോൾ ലഭിച്ച പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം 4 cm ആണെങ്കിൽ വസ്തുവിന്റെ ഉയരം കണക്കാക്കുക.

ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

A) കോൺകേവ് ദർപ്പണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ഷേവിങ് മിറർ (ചിത്രം 18.23)
- മേക്കപ്പ് മിറർ (ചിത്രം 18.24)
- ഡോക്ടർമാരുടെ ഹെഡ്മിറർ
- സിനിമാ പ്രൊജക്ടറുകളിൽ


ചിത്രം 18.23

ചിത്രം 18.24

B) കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- തെരുവുവിളക്കുകളിൽ (Street lights) റിഫ്ളക്ടറുകളായി.
- പിന്നിൽനിന്നു വരുന്ന വാഹനങ്ങളെ കാണുന്നതിനായി ഡ്രൈവർമാർ കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് സമതല ദർപ്പണങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ വീക്ഷണ വിസ്തൃതി ഉണ്ട്. തന്മൂലം ഒരു പരിധിവരെ വാഹനാപകടങ്ങൾ ഒഴിവാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

ചിത്രം 18.25

- റോഡിലെ കൊടും വളവുകളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന വലിയ കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങൾ വളവുകൾക്കപ്പുറത്തു നിന്ന് വരുന്ന വാഹനങ്ങളെ കാണാൻ സാധിക്കുന്നതിനാൽ അപകടങ്ങൾ കുറയ്ക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്നു.

കോൺകേവ് ദർപ്പണം സെർച്ച് ലൈറ്റുകളിൽ

കോൺകേവ് ദർപ്പണം അല്ലെങ്കിൽ പരാബോളിക് ദർപ്പണങ്ങൾ സെർച്ച് ലൈറ്റുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന പ്രകാശസ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശകിരണങ്ങൾ പ്രതിപതനത്തിനുശേഷം സമാന്തരമായി ദീർഘദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നു. വിദൂരവസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നതിനാൽ രാത്രികാലങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന അപകടങ്ങളിലും പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളിലും പരിക്കേറ്റവരെ എളുപ്പത്തിൽ കണ്ടെത്താൻ ഇത്തരം സെർച്ച് ലൈറ്റുകൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

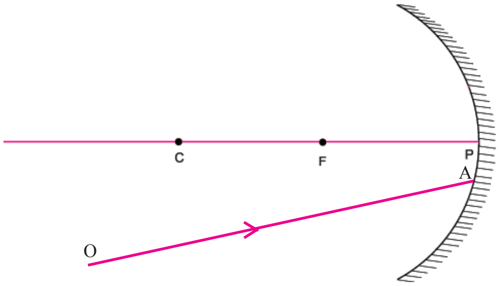
പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- വിവിധതരം ദർപ്പണങ്ങളിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- സമതലദർപ്പണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രതിപതനനിയമങ്ങൾ ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾക്കും ബാധകമാണ് എന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.
- കോൺകേവ്, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങളുടെ മുഖ്യഫോക്കസുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് രേഖാചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളുടെ വക്രതാ ആരം, ഫോക്കസ് ദൂരം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു.
- ഗോളീയദർപ്പണങ്ങളിലെ പ്രതിബിംബ രൂപീകരണവും പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനം, സവിശേഷത എന്നിവ വിശദീകരിക്കാനും പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും കഴിയുന്നു.

- പ്രതിബിംബ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രേഖാചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ദർപ്പണങ്ങളുടെ ആവർധനം വിശദീകരിക്കാനും ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാനും കഴിയുന്നു.
- കോൺകേവ്, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണങ്ങൾ നിത്യജീവിതത്തിലെ വിവിധ സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെ കൊടുത്തവയിൽനിന്നു കോൺകേവ് ദർപ്പണം, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം, സമതല ദർപ്പണം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രസ്താവനകളെ തരംതിരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
   a. മുഖം നോക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   b. മേക്കപ്പ് മിറർ ആയി.
   c. വാഹനങ്ങളിൽ റിയർവ്യൂ മിറർ ആയി.
   d. സോളാർ കോൺസൻട്രേറ്ററുകളിൽ
   e. പെരിസ്കോപ്പുകളിൽ
   f. ഷേവിങ് മിറർ
2. ഒരു കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം 12 cm ആണ്. ഇതിന്റെ വക്രതാ ആരത്തിന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുക.
3. കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ പോളിലേക്ക് മുഖ്യ അക്ഷവുമായി 30^0 കോണളവിൽ ഒരു പ്രകാശരശ്മി പതിപ്പിക്കുന്നു.
   a. പ്രതിപതനകോൺ എത്രയായിരിക്കും?
   b. നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.
   c. ഇതിന്റെ രേഖാചിത്രം വരയ്ക്കൂ.
4. എപ്പോഴും നിവർന്നതും വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുതുമായ പ്രതിബിംബം രൂപീകരിക്കുന്ന ദർപ്പണം ഏതാണ്?
5. ഒരു ഗോളീയദർപ്പണത്തിലേക്കു പതിച്ച പ്രകാശരശ്മി അതേ പാതയിലൂടെത്തന്നെ പ്രതിപതിക്കുന്നു. എങ്കിൽ പ്രകാശരശ്മിയുടെ പാത ചിത്രീകരിക്കൂ.
6. ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിലേക്കു പതിക്കുന്ന രശ്മിയാണ് OA.



a. പ്രതിപതനരശ്മിയുടെ പാത വരച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

b. എന്തടിസ്ഥാനത്തിലാണ് നിങ്ങൾ പ്രതിപതനരശ്മിയുടെ പാത അടയാളപ്പെടുത്തിയത്?

8. താഴെ കൊടുത്ത പ്രത്യേകതകളുള്ള പ്രതിബിംബങ്ങൾ ലഭിക്കാൻ ഏതു തരം ദർപ്പണമാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് എന്നു കണ്ടെത്തി എഴുതൂ.

a. യഥാർഥം, വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുത്

b. മിഥ്യ, വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുത്

c. മിഥ്യ, വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുത്

d. യഥാർഥം, വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുത്.

9. ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിൽ നിന്ന് 12 cm അകലെയുള്ള വസ്തുവിന്റെ ഉയരം 1 cm ആകുന്നു. ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ 2.5 cm ഉയരമുള്ള പ്രതിബിംബം രൂപീകൃതമായി എങ്കിൽ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ആവർധനം കണക്കാക്കുക.

10. a. എപ്പോഴും നിവർന്നതും മിഥ്യയുമായ പ്രതിബിംബം രൂപീകരിക്കുന്ന ഗോളീയദർപ്പണത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

b. ഈ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുതോ ചെറുതോ?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. കോൺകേവ് ദർപ്പണം, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം എന്നിവ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയ കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.
2. വിദൂരതയിൽനിന്ന് ഒരു വസ്തുവിനെ കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസിനടുത്തേക്കു നീക്കുമ്പോൾ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, സ്വഭാവം എന്നിവ മനസ്സിലാക്കി ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.
3. തുല്യവലുപ്പമുള്ള സമതലദർപ്പണം, കോൺവെക്സ് ദർപ്പണം എന്നിവയിലേക്ക് ഒരേ ഭാഗത്തു നിന്നുള്ള വസ്തുക്കളുടെ പ്രതിബിംബം നിരീക്ഷിച്ച് വ്യത്യാസം മനസ്സിലാക്കി എഴുതൂ.
4. കോൺകേവ് ദർപ്പണം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വിദൂര വസ്തുവിന്റെ പ്രതിബിംബം സ്ക്രീനിലോ ചുമരിലോ പതിപ്പിക്കുക. പ്രതിബിംബം വ്യക്തമായി നിരീക്ഷിച്ചശേഷം ഈ ദർപ്പണത്തിന്റെ പകുതിഭാഗം മറച്ചു വച്ചുകൊണ്ട് പ്രതിബിംബം വീണ്ടും പതിപ്പിക്കുക. വ്യത്യാസം മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കൂ.
5. ഗോളീയദർപ്പണങ്ങൾ നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്ന സന്ദർഭങ്ങളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

അധ്യായം

19

ശബ്ദം

കുട്ടിയുടെ ആത്മഗതം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ... കൊതുക് പറക്കുമ്പോൾ ശബ്ദമു ണ്ടാകുന്നത് എങ്ങനെയാണ് എന്നു ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

നമുക്കെല്ലാവർക്കും പരിചിതമായതും ആശയവിനിമയത്തിന് ഉപയോഗി ക്കുന്നതുമായ ഒരു ഊർജരൂപമാണല്ലോ ശബ്ദം.

ശബ്ദം എങ്ങനെയാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

ശബ്ദം നമ്മുടെ ചെവിയിലെത്തുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

എല്ലാ ശബ്ദവും ഒരുപോലെ അനുഭവവേദ്യമാകാത്തത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?

നമുക്കു നോക്കാം.

ശ്രവണബോധം ഉളവാക്കുന്ന ഊർജരൂപമാണ് ശബ്ദം. ഇത് നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടണമെങ്കിൽ മൂന്നു ഘടകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്.

ചിത്രം 19.1 നിരീക്ഷിച്ച് അവ ഏതൊക്കെ എന്നു കുറിക്കൂ.

1. ശബ്ദസ്രോതസ്സ്
2.
3.

ചിത്രം 19.1

ശബ്ദസ്രോതസ്സ് (Source of Sound)

ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്ന കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. അത്തരം ഒരു കളിപ്പാട്ടം നിർമിച്ച് ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കിനോക്കൂ.

ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്ന മറ്റു ചില സന്ദർഭങ്ങളും ഉപകരണങ്ങളും ചിത്രം 19.2 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് അവയേതെന്ന് എഴുതൂ.

ശബ്ദസ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നാണ് ശബ്ദമുണ്ടാകുന്നത് എന്ന് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

ഈ ശബ്ദസ്രോതസ്സുകളെ പട്ടിക 19.1 ൽ അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ തരംതിരിച്ചെഴുതൂ. കൂടുതൽ ശബ്ദസ്രോതസ്സുകൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക വിപുലീകരിക്കൂ.

ചിത്രം 19.2

മനുഷ്യനിർമിത ശബ്ദസ്രോതസ്സുകൾ	പ്രകൃത്യാലുള്ള ശബ്ദസ്രോതസ്സുകൾ
• ചെണ്ട	• സ്വനപേടകം (vocal cord)
•	•

പട്ടിക 19.1

ഒരു സ്രോതസ്സ് ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? ഇനി പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്തുനോക്കൂ.

- ഒരു ഗ്ലാസ് ടംബ്ലറിന്റെയോ സ്റ്റീൽ ടംബ്ലറിന്റെയോ വായ്ഭാഗത്ത് സ്പൂൺകൊണ്ട് തട്ടിനോക്കൂ. ശബ്ദം ശ്രവിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. ഈ സന്ദർഭത്തിൽ ഗ്ലാസിന്റെ വക്കിൽ വിരൽകൊണ്ട് മൃദുവായി സ്പർശിക്കൂ. നിങ്ങൾക്ക് എന്തനുഭവപ്പെടുന്നു?
- ടംബ്ലറിൽ നിറയെ ജലം ഒഴിച്ച ശേഷം വീണ്ടും സ്പൂൺകൊണ്ട് തട്ടി ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? ജലോപരിതലത്തിൽ അലകൾ ഉണ്ടായത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?
- ട്യൂണിങ് ഫോർക്കിന്റെ ഭുജത്തിൽ റബ്ബർ ഹാമർ കൊണ്ട് തട്ടിയതിനുശേഷം ട്യൂണിങ് ഫോർക്ക് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ശബ്ദം ശ്രവിക്കൂ. എങ്ങനെയാണ് ശബ്ദം ഉണ്ടായത്? പെട്ടെന്നുതന്നെ ഈ ട്യൂണിങ് ഫോർക്കിന്റെ ഒരു ഭുജം പാത്രത്തിലെടുത്ത ജലത്തിൽ മുക്കി നോക്കൂ. എന്താണ് നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം?

ചിത്രം 19.3

ചിത്രം 19.4

ചിത്രം 19.5

വസ്തുക്കളിൽ നിന്നു ശബ്ദം പുറപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? ചെയ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയ നിഗമനം കുറിക്കൂ.

ടംബ്ലറും, ട്യൂണിങ് ഫോർക്കിന്റെ ഭുജങ്ങളും വളരെ വേഗത്തിൽ കമ്പനം ചെയ്യുന്നതു കൊണ്ടാണ് ശബ്ദം ഉണ്ടായത് എന്നു വ്യക്തമായല്ലോ.

വസ്തുക്കളുടെ കമ്പനം മൂലമാണ് ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നത്. ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന വസ്തുക്കളാണ് ശബ്ദസ്രോതസ്സുകൾ.

ഒരു ശബ്ദസ്രോതസ്സിൽ നിന്നു പുറപ്പെടുന്ന ശബ്ദം സ്രോതസ്സുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പല ഭാഗങ്ങളുടെയും കമ്പനങ്ങളുടെ ആകെ തുകയായിരിക്കും. എങ്കിലും ഓരോ ശബ്ദസ്രോതസ്സിനും ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി കമ്പനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പ്രധാന ഭാഗം ഉണ്ടായിരിക്കും. വിവിധ ശബ്ദസ്രോതസ്സുകൾ നിരീക്ഷിച്ച് ഓരോന്നിലും ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രധാന ഭാഗം കണ്ടെത്തി പട്ടിക 19.2 പൂർത്തിയാക്കൂ.

ശബ്ദസ്രോതസ്സ്	കമ്പനം ചെയ്ത് ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന പ്രധാന ഭാഗം	അനുബന്ധമായി കമ്പനം ചെയ്യുന്ന ഭാഗങ്ങൾ
• സ്വനപേടകം	• സ്വനതന്തു	• തൊണ്ട, ചുണ്ട് തുടങ്ങിയവ
• ഓടക്കുഴൽ	• വായുയൂപം	•
• ചെണ്ട	•	•
• വയലിൻ	•	•

പട്ടിക 19.2

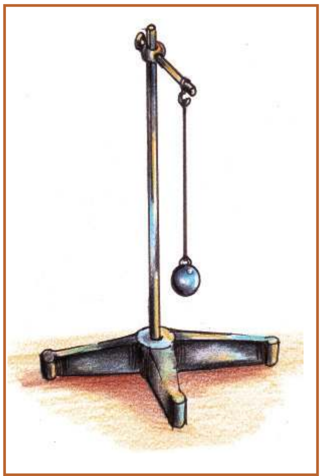
ഒരു വയലിനിലെ വ്യത്യസ്ത കമ്പികൾ ഉത്തേജിപ്പിച്ച് ശബ്ദം ശ്രവിച്ചുനോക്കൂ. എല്ലാ കമ്പിയിൽനിന്നും പുറപ്പെടുന്ന ശബ്ദം ഒരുപോലെയാണോ?

ചെണ്ട കൊട്ടുമ്പോഴും ഇടയ്ക്ക വായിക്കുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാകാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും?

വിവിധ ശബ്ദ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നു ശ്രവിക്കുന്ന ശബ്ദങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്തതയ്ക്ക് കാരണമായ ചില സവിശേഷതകൾ നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം.

സ്വാഭാവിക ആവൃത്തി (Natural Frequency)

ഉരുണ്ട ഒരു ചെറിയ കല്ല് 50 cm നീളമുള്ള ചരടിൽ തൂക്കിയിടൂ. ഈ കല്ലിനെ ഒരു ഭാഗത്തേക്ക് അൽപ്പം നീക്കി വിട്ടു നോക്കൂ. കല്ല് ഇരു വശത്തേക്കും ചലിക്കുന്നതു കാണാം. ഇത്തരം ചലനമാണ് ദോലനം എന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ സംവിധാനത്തെ ഒരു സിമ്പിൾ പെൻഡുലം എന്നു വിളിക്കാം. ഈ സിമ്പിൾ പെൻഡുലം ഒരു സെക്കന്റിൽ ചെയ്യുന്ന ദോലനങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അതിന്റെ ആവൃത്തി എന്നാണ് പറയുന്നത്. ആവൃത്തിയുടെ യൂണിറ്റ് ഹെട്സ് (Hz) ആണ്.



ചിത്രം 19.6 സിമ്പിൾ പെൻഡുലം

50 cm നീളമുള്ള ഒരു സിമ്പിൾ പെൻഡുലവും സ്റ്റോപ്പ്‌വാച്ചും ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ആവൃത്തി കണ്ടുപിടിക്കൂ.

ക്രമ നമ്പർ	ദോലനങ്ങളുടെ എണ്ണം (n)	സമയം (t)	ആവൃത്തി $(f) = \frac{\text{ദോലനങ്ങളുടെ എണ്ണം (n)}}{\text{സമയം (t)}}$
1	10		
2	15		
3	20		

പട്ടിക 19.3

പെൻഡുലത്തിന്റെ ആവൃത്തി കണ്ടെത്തിയല്ലോ.

പെൻഡുലത്തിന്റെ നീളം 60 cm, 80 cm എന്നിങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി പട്ടിക വരച്ച് രേഖപ്പെടുത്തി ആവൃത്തി കണ്ടെത്തൂ. പെൻഡുലത്തിന്റെ നീളവും ആവൃത്തിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണ്?

പെൻഡുലത്തിന്റെ നീളം കൂടുമ്പോൾ ആവൃത്തി കുറയുന്നു.

മറ്റൊരു പരീക്ഷണം കൂടി ചെയ്തുനോക്കാം.

IT@school Edubuntu വിലുള്ള school resources ലുള്ള PhET തുറന്ന് pendulum lab നോക്കുക.

നൃത്തം ചെയ്യുന്ന പ്രകാശം

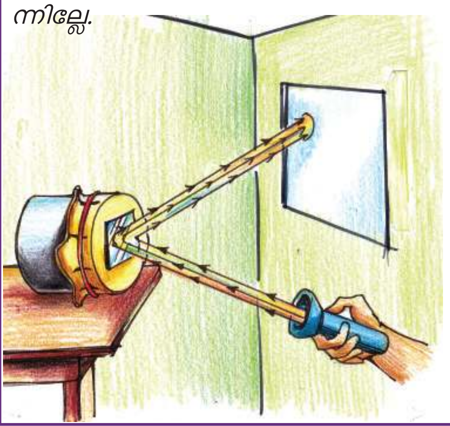
ഏകദേശം 10 cm വ്യാസമുള്ള ഒരു പൈപ്പ് കഷണത്തിന്റെ ഒരഗ്രത്ത് പൊട്ടിയ ബലൂൺ വലിച്ചുകെട്ടി ഡയഫ്രം ഉണ്ടാക്കുക. ഈ ഡയഫ്രത്തിന്റെ പുറത്ത് ഒരു ചെറിയ കണ്ണാടിക്കഷണം ഒട്ടിച്ചു വയ്ക്കുക. കണ്ണാടിയിലേക്കു പ്രകാശം പതിക്കുന്ന വിധത്തിൽ ലേസർ ടോർച്ച് ക്രമീകരിച്ച് പ്രകാശിപ്പിക്കുക.

പ്രതിപതിച്ചുവരുന്ന പ്രകാശ ബീം ഒരു സ്ക്രീനിൽ പതിക്കുന്ന വിധത്തിൽ ക്രമീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

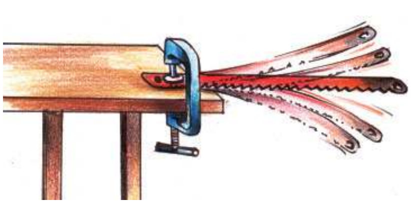
ഇനി ബലൂൺ ഡയഫ്രത്തിൽ ഈർക്കിൽകൊണ്ട് തട്ടി ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കിനോക്കൂ. കണ്ണാടിയിൽ നിന്നു പ്രതിപതിച്ച് സ്ക്രീനിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശം നിരീക്ഷിക്കൂ.

വസ്തുക്കളുടെ കമ്പനം മൂലം ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ ശബ്ദത്തിന് വസ്തുക്കളെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കാനും സാധിക്കും. ബലൂൺ കെട്ടിയ പൈപ്പ് കഷണത്തിനുള്ളിൽ ഒരു ചെറിയ ലൗഡ്സ്പീക്കർ വച്ച് അതിലൂടെ ഒരു മ്യൂസിക് പ്ലെയറിൽ നിന്നുള്ള സംഗീതം പുറപ്പെടുവിച്ചു നോക്കൂ. സംഗീതത്തിനനുസരിച്ച് ചുമരിലെ പ്രകാശം നൃത്തം ചെയ്യുന്നതു കാണാമല്ലോ.

കമ്പനം ചെയ്യുന്ന ബലൂണിന്റെ ചലനത്തെ കണ്ണാടിയിൽനിന്ന് പ്രതിപതിച്ചു വരുന്ന ലേസർ ബീമിന്റെ ചലനംവഴി ഭിത്തിയിൽ കാണുന്നില്ലേ.



ഒരു ഹാക്സോബ്ലേഡിന്റെ ഒരറ്റം മേശയിൽ ഉറപ്പിച്ചശേഷം സ്വതന്ത്ര അഗ്രത്തെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കൂ. ഹാക്സോബ്ലേഡിന്റെ കമ്പനാവൃത്തി സിമ്പിൾ പെന്റുലത്തിന്റെ ആവൃത്തിയേക്കാൾ കൂടുതലോ കുറവോ? നിങ്ങളുടെ അനുഭവം എന്താണ്?



ചിത്രം 19.7

സിമ്പിൾ പെന്റുലത്തിന്റെ ആവൃത്തി കുറവായതിനാലാണല്ലോ അതുണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയാതിരുന്നത്. എന്നാൽ ഹാക്സോബ്ലേഡ് കമ്പനം ചെയ്യുമ്പോൾ ആവൃത്തി കൂടുതൽ ആയതുകൊണ്ട് ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയും. ആവൃത്തി കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ശബ്ദത്തിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകും.

വ്യത്യസ്ത ആവൃത്തിയുള്ള രണ്ട് ട്യൂണിങ് ഫോർക്കുകൾ കമ്പനം ചെയ്യിച്ച് ശബ്ദം ശ്രവിക്കൂ. അവ ഓരോന്നിലും രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ആവൃത്തിയും ശ്രദ്ധിക്കൂ. അവ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ശബ്ദത്തിൽ വ്യത്യാസം അനുഭവപ്പെടുന്നില്ലേ?

ചിത്രം 19.8

ഒരു വസ്തുവിനെ സ്വതന്ത്രമായി കമ്പനം ചെയ്യിച്ചാൽ അത് അതിന്റേതായ ഒരു പ്രത്യേക ആവൃത്തിയിലായിരിക്കും കമ്പനം ചെയ്യുന്നത്. ഈ ആവൃത്തിയെ അതിന്റെ സ്വാഭാവിക ആവൃത്തി എന്നാണ് പറയുന്നത്.

സ്റ്റീൽപ്പാത്രം, ഹാക്സോബ്ലേഡ്, ട്യൂണിങ് ഫോർക്ക് തുടങ്ങിയവയെ കമ്പനം ചെയ്യിച്ചപ്പോൾ ലഭിച്ച ശബ്ദങ്ങൾ തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാകാൻ ഒരു കാരണം അവയുടെ സ്വാഭാവിക ആവൃത്തിയിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്.

ഒരു മേശയിൽ പേനകൊണ്ട് തട്ടിയപ്പോൾ മേശ പുറപ്പെടുവിച്ച ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി 200 Hz ആണെങ്കിൽ മേശയുടെ സ്വാഭാവിക ആവൃത്തി എത്രയായിരിക്കും?

വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കളുടെ സ്വാഭാവിക ആവൃത്തി വ്യത്യാസമാകുന്നത് എന്തൊക്കെ കാരണങ്ങൾ കൊണ്ടായിരിക്കും?

ചിത്രം 19.9 നിരീക്ഷിക്കൂ.

ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും അലങ്കാരത്തിനുമായി വീടുകളിൽ ലോഹ പൈപ്പുകൾ കൊണ്ടുള്ള ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടല്ലോ.

- എല്ലാ പൈപ്പുകളും ഒരേതരം ശബ്ദമാണോ ഉണ്ടാക്കുന്നത്?
- പൈപ്പുകൾ തമ്മിൽ എന്തു വ്യത്യാസമാണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

ചിത്രം 19.9

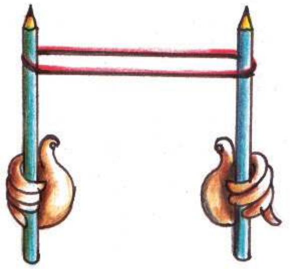
- ലോഹപൈപ്പുകൾക്കു പകരം പി.വി.സി. പൈപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രം 19.9 ലേതുപോലെയുള്ള ഉപകരണം നിർമിച്ച് ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കിനോക്കൂ. ലോഹപൈപ്പുകൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതരം ശബ്ദമാണോ പുറപ്പെടുന്നത്? ശബ്ദം മാറാൻ കാരണമെന്തായിരിക്കും?
- റബ്ബർബാന്റ് ചിത്രം 19.10 ൽ കാണുന്നതുപോലെ വലിച്ചു പിടിക്കുക. റബ്ബർബാന്റിനെ കമ്പനം ചെയ്യിച്ച് ശബ്ദം ശ്രദ്ധിക്കൂ. റബ്ബർ ബാന്റിന്റെ വലിവിൽ മാറ്റം വരുത്തി കമ്പനം ചെയ്യിച്ച് വീണ്ടും ശബ്ദം ശ്രവിക്കൂ. കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിൽ വ്യത്യാസം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?
- വ്യാസം കൂടിയതും കുറഞ്ഞതുമായ രണ്ടു പൈപ്പുകഷണങ്ങളുടെ ഓരോ അഗ്രത്തിൽ ഒരേ വലിവിൽ പൊട്ടിയ ബലൂൺകൊണ്ട് ഡയഫ്രം ഉറപ്പിക്കുക. ഓരോന്നിലും ഒരേ ഈർക്കിൽ കഷണം ഉപയോഗിച്ച് ഒരേപോലെ തട്ടി നോക്കൂ.

ശബ്ദവ്യത്യാസം അനുഭവപ്പെടുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? ഡയഫ്രത്തിന്റെ പരപ്പളവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ചർച്ചചെയ്യൂ.

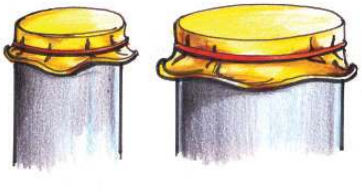
- വ്യത്യസ്ത വണ്ണമുള്ള രണ്ട് ചെമ്പുകമ്പികൾ ഒരേ വലിവിലും നീളത്തിലും വലിച്ചുകെട്ടിയശേഷം ഓരോന്നിലും തട്ടി ശബ്ദമുണ്ടാക്കിനോക്കൂ. ശബ്ദവ്യത്യാസം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

ചെയ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളിൽനിന്ന് ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്വാഭാവിക ആവൃത്തിയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്തൊക്കെ എന്ന് കുറിക്കൂ.

- പദാർഥത്തിന്റെ സ്വഭാവം
-



ചിത്രം 19.10



ചിത്രം 19.11

കൊതുകിന്റെ പാട്ട്!

കൊതുകകളും തേനീച്ചകളും പറക്കുമ്പോൾ ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നത് അവയുടെ ചിറകുകൾ കമ്പനം ചെയ്യുന്നതു മൂലമാണ്. കൊതുകുകളുടെ ചിറകുകൾ ഏകദേശം 500 Hz ലും തേനീച്ചകളുടെ ചിറകുകൾ ഏകദേശം 300 Hz ലും കമ്പനം ചെയ്യുന്നു. അവയുടെ ചിറകടി ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദമാണ് ഒരു മൂളലായി നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ ചീവിടുകൾ ശബ്ദമുണ്ടാക്കുന്നത് അവയുടെ ചിറകിലുള്ള പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ തമ്മിൽ ഉരസിയാണ്. ഇവ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദം വളരെ ഉയർന്ന ആവൃത്തിയിൽ ഉള്ളതാണ്. ചീവിടുകളുടെ അഭാവം മൂലമാണത്രേ Silent valley (നിശ്ശബ്ദ താഴ്വര) ക്ക് ആ പേരു വന്നത്.

ശബ്ദസവിശേഷതകൾ - സ്ഥായിയും ഉച്ചതയും (Sound characteristics - Pitch and Loudness)

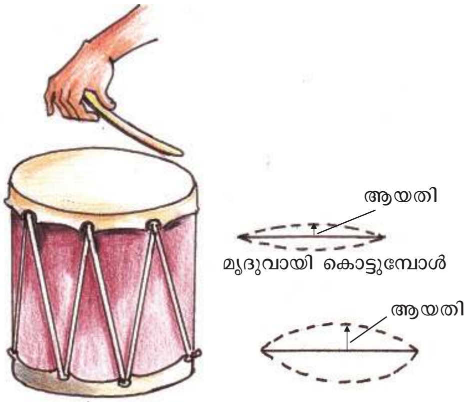
പുരുഷശബ്ദവും സ്ത്രീശബ്ദവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഏതാണ് കൂർമത കൂടിയ ശബ്ദമായി തോന്നുന്നത്?

> കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ കൂർമതയെ സ്ഥായി (Pitch) എന്നാണ് പറയുന്നത്. ഇത് ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ശബ്ദത്തിന്റെ കൂർമത (shrillness) അഥവാ സ്ഥായിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് വിട്ട ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കൂ.

ശബ്ദജോഡികൾ	സ്ഥായി കൂടിയത്	സ്ഥായി കുറഞ്ഞത്
പുരുഷശബ്ദം, സ്ത്രീശബ്ദം	സ്ത്രീശബ്ദം	പുരുഷശബ്ദം
കുയിൽശബ്ദം, സിംഹത്തിന്റെ അലറൽ		

പട്ടിക 19.4



ചിത്രം 19.12

വാദ്യോപകരണങ്ങളിൽ ചെണ്ട, മദ്ദളം തുടങ്ങിയ കൊട്ടുവാദ്യങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണല്ലോ. അത്തരം ഉപകരണങ്ങളിൽ മൃദുവായും ശക്തമായും കൊട്ടുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ശബ്ദത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കുമല്ലോ. ഇത് ശബ്ദത്തിന്റെ ഉച്ചത എന്ന സവിശേഷതയിലുള്ള വ്യത്യാസം കാരണമാണ്.

നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്ത് നിങ്ങളോട് രഹസ്യം പറയുമ്പോഴും സാധാരണ രീതിയിൽ സംസാരിക്കുമ്പോഴുമുള്ള ശബ്ദം ഒരുപോലെയാണോ അനുഭവപ്പെടാറുള്ളത്?

ചിത്രം 19.12 നിരീക്ഷിക്കൂ.

- ഏതു സന്ദർഭത്തിലാണ് ഉച്ചത കൂടിയ ശബ്ദം ഉണ്ടാവുക?
  മൃദുവായി കൊട്ടുമ്പോൾ/ശക്തമായി കൊട്ടുമ്പോൾ
- ഏതു സന്ദർഭത്തിലാണ് കമ്പന ആയതി കൂടുതൽ
  മൃദുവായി കൊട്ടുമ്പോൾ/ശക്തമായി കൊട്ടുമ്പോൾ
- എങ്കിൽ ഉച്ചതയും കമ്പന ആയതിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണ്?

ശബ്ദം ഒരാളിലുണ്ടാക്കുന്ന കേൾവിയനുഭവത്തിന്റെ അളവാണ് ഉച്ചത (Loudness). ഇത് പ്രധാനമായും കമ്പന ആയതിയെയും ചെവിയുടെ ഗ്രാഹ്യതയെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റാണ് ഡെസിബെൽ (dB). ഇത് ഡെസിബെൽമീറ്റർ എന്ന ഉപകരണം കൊണ്ടളക്കാം.

ശബ്ദപ്രേഷണം (Propagation of Sound)

വിവിധ ശബ്ദസ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നു ശബ്ദം നമ്മുടെ അടുത്ത് എത്തുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.

പുരുഷശബ്ദവും സ്ത്രീശബ്ദവും

പ്രായപൂർത്തിയാകുന്നതോടെ പുരുഷന്മാരുടെ സ്വനതന്തുവിന്റെ നീളം വർധിക്കുന്നു. എന്നാൽ സ്ത്രീകളുടെ സ്വനതന്തുവിന് കാര്യമായ മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. സ്വനതന്തുവിന് നീളം കൂടുമ്പോൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി കുറയും. ആവൃത്തിയും കൂർമതയും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ പുരുഷശബ്ദത്തിന് പൊതുവെ കൂർമത കുറവായിരിക്കും.

സംഗീതവും ഒച്ചയും (Music & Noise)

ക്രമമായ കമ്പനത്തോടെയുണ്ടാകുന്നതും കേൾക്കാൻ ഇമ്പമുള്ളതുമായ ശബ്ദത്തെ സംഗീതം എന്നും അരോചകമായതും ക്രമരഹിതമായ കമ്പനം കൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്നതുമായ ശബ്ദത്തെ ഒച്ച എന്നും പറയുന്നു.

സപ്തസ്വരങ്ങൾ

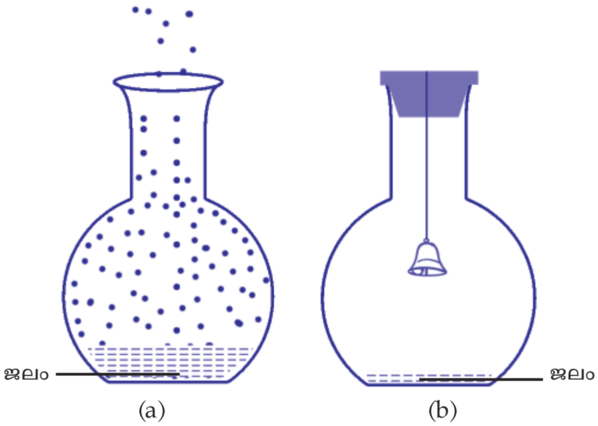
സംഗീതത്തിൽ സ്ഥായി എന്ന പദവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടുപയോഗിക്കുന്ന മറ്റൊരു പദമാണ് ശ്രുതി. സംഗീതത്തിലെ സപ്തസ്വരങ്ങളും ആവൃത്തിയും ബന്ധപ്പെടുത്തിയ പട്ടികയാണ് തന്നിരിക്കുന്നത്.

സ	രി	ഗ	മ	പ	ധ	നി
256 Hz	288 Hz	320 Hz	341 Hz	384 Hz	427 Hz	480 Hz

ബഹിരാകാശസഞ്ചാരികൾ പരസ്പരം സംസാരിക്കാൻ റേഡിയോ സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്തിനാണ്?

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കൂ.

ചിത്രം 19.13 ലേതുപോലുള്ള ഫ്ളാസ്കിൽ അൽപ്പം ജലമെടുക്കുക. ഒരു കമ്പിയുടെ അഗ്രത്ത് കെട്ടിയ മണി ഫ്ളാസ്കിനകത്ത് വരുന്ന വിധത്തിൽ ഫ്ളാസ്ക് അടയ്ക്കുക. ഫ്ളാസ്ക്



ചിത്രം 19.13

കുലുക്കിനോക്കൂ. ശബ്ദം ശ്രവിക്കുന്നുണ്ടോ? കോർക്ക് മാറ്റിയ ശേഷം ഫ്ളാസ്കിലെ ജലം തിളപ്പിച്ച് നീരാവി നിറയ്ക്കുക. തുടർന്ന് മണികെട്ടിയ കോർക്കുകൊണ്ട് ഫ്ളാസ്ക് അടയ്ക്കുക. ഫ്ളാസ്കിന് പുറത്ത് തണുത്ത ജലം ഒഴിക്കുക.

അപ്പോൾ ഫ്ളാസ്കിനകത്തെ നീരാവിക്ക് എന്തു സംഭവിക്കും?

ഫ്ളാസ്കിനകത്തെ വായുവിന്റെ അളവിനോ?

ഇനി ഫ്ളാസ്ക് കുലുക്കിനോക്കൂ. മണിശബ്ദത്തിന്റെ ഉച്ചതയിൽ എന്തു മാറ്റമാണ് അനുഭവപ്പെട്ടത്?

ഈ മാറ്റത്തിനു കാരണം എന്തായിരിക്കുമെന്ന് ചർച്ച ചെയ്ത് നിഗമനം കുറിക്കൂ.

ഫ്ളാസ്കിനകത്തെ വായുവിന്റെ അളവിൽ കുറവു വന്നതുകൊണ്ടാണ് കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിൽ കുറവു വന്നത് എന്നു ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ. എങ്കിൽ വായു പൂർണമായും നീക്കം ചെയ്താലോ, ശബ്ദം കേൾക്കാൻ സാധിക്കുമോ?

ശബ്ദപ്രേഷണത്തിന് ഒരു മാധ്യമം ആവശ്യമാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. സുഹൃത്തിന്റെ ശബ്ദം നിങ്ങളുടെ ചെവിയിൽ എത്തുന്നത് ഏതു മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചാണ്?

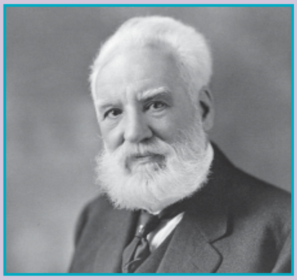
ശബ്ദത്തിനു സഞ്ചരിക്കാൻ മാധ്യമം ആവശ്യമാണ്.

അലക്സാണ്ടർ ഗ്രഹാംബെൽ

അലക്സാണ്ടർ ഗ്രഹാംബെൽ 1847 മാർച്ച് 3 ന് സ്കോട്ലന്റിലെ എഡിൻബർഗിൽ ജനിച്ചു. തന്റെ 75-ാം വയസ്സിൽ 1922 ആഗസ്റ്റ് 2 ന് അന്തരിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ അമ്മയും ഭാര്യയും ബധിരരായിരുന്നു.

1876 ഒക്ടോബർ 9 ന് അലക്സാണ്ടർ ഗ്രഹാംബെൽ തന്റെ സുഹൃത്തും അസിസ്റ്റന്റുമായ വാട്സണുമായി കേംബ്രിജ് മുതൽ ബോസ്റ്റൺ വരെയുള്ള രണ്ടു കിലോമീറ്റർ ദൂരം കമ്പിയിലൂടെ സംസാരിച്ചുകൊണ്ട് ആദ്യത്തെ ടെലഫോൺ ലോകത്തിന് സമർപ്പിച്ചു.

അലക്സാണ്ടർ ഗ്രഹാം ബെല്ലിന്റെ ബഹുമാനാർഥമാണ് ഉച്ചതയുടെ യൂണിറ്റിന് bel എന്ന പേരു നൽകിയത്. bel എന്ന യൂണിറ്റിന്റെ ചെറിയ അളവാണ് decibel (dB).



ശബ്ദം	ഏകദേശ ഉച്ചത dB
ചെവിക്ക് വേദനയുണ്ടാകുന്ന ശബ്ദം	120 ൽ കൂടുതൽ
ജെറ്റ് എൻജിൻ 100 m അകലെ	110 - 140
വാഹനത്തിരക്കേറിയ റോഡ്	80 - 90
കാർ	60 - 80
സാധാരണ സംഭാഷണം	40 - 60
ഇലകളുടെ മർമരം	10

പട്ടിക 19.5

ബഹിരാകാശസഞ്ചാരികൾ ആശയവിനിമയത്തിനായി റേഡിയോ സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ ആവശ്യകത ഇനി വിശദീകരിക്കാമല്ലോ.

ശബ്ദം വായുവിലൂടെ മാത്രമാണോ സഞ്ചരിക്കുന്നത്? നമുക്കു നോക്കാം. ഡസ്കിന്റെ ഒരറ്റത്ത് ചെവി അമർത്തി വയ്ക്കൂ. സുഹൃത്ത് ഡസ്കിന്റെ മറ്റേ അറ്റത്ത് നഖം കൊണ്ട് ചുരണ്ടട്ടെ. ഉരസുന്നതിന്റെ ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ? ഇവിടെ ശബ്ദം നിങ്ങളുടെ ചെവിയിൽ എത്തിയത് പ്രധാനമായും ഏതു മാധ്യമം വഴിയാണ്?

ചിത്രം 19.14

മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കൂ. ഒരു ബക്കറ്റിൽ നിറയെ ജലമെടുക്കുക. ജലത്തിനുള്ളിലായി ഒരു സ്റ്റീൽപ്പാത്രം പിടിച്ച് അതിനെ സ്പൂൺകൊണ്ട് തട്ടിനോക്കൂ. തട്ടുന്നതിന്റെ ശബ്ദം കേൾക്കാൻ സാധിക്കുന്നില്ലേ?

ഒരു സ്റ്റീൽ സ്പൂൺ കടിച്ചുപിടിക്കുക. ഇരു ചെവികളും വിരൽകൊണ്ട് അടച്ചുപിടിച്ച ശേഷം മറ്റൊരു സ്പൂൺ ഉപയോഗിച്ച്, കടിച്ചുപിടിച്ച സ്പൂണിൽ ചെറുതായി തട്ടാൻ നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്തിനോട് പറയൂ. ശബ്ദം ശ്രവിക്കുന്നുണ്ടോ?

നിങ്ങൾ ചെയ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളിൽനിന്ന് എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനം എന്താണെന്ന് കുറിക്കൂ.

ശബ്ദത്തിന് വായുവിലൂടെ മാത്രമല്ല, മറ്റു ഭൗതികവസ്തുക്കളിലൂടെയും പ്രേഷണം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുമെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

ശ്രവണം (Hearing)

ശബ്ദം കമ്പനംമൂലം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നും ശബ്ദത്തിന് സഞ്ചരിക്കാൻ മാധ്യമം ആവശ്യമാണ് എന്നും ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ. എന്നാൽ ശബ്ദം നമുക്ക്

ചിത്രം 19.15

അനുഭവവേദ്യമാകുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? അതിന് നമ്മെ സഹായിക്കുന്ന ഇന്ദ്രിയം ഏതാണ്?

- ചെവിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗത്തിനോ, കൂടുതൽ ഭാഗങ്ങൾക്കോ തകരാർ സംഭവിച്ചാൽ പരിണതഫലം എന്തായിരിക്കും?

ജന്മനാ തന്നെയോ പിന്നീടോ ചെവിക്ക് തകരാറുകൾ സംഭവിക്കാം. അത്തരം ആളുകൾക്ക് കേൾവിശക്തി കുറഞ്ഞതുകൊണ്ട് ധാരാളം വിഷമങ്ങൾ അനുഭവിക്കേണ്ടിവരുന്നു. അവർക്ക് അനുഭവിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ എന്തൊക്കെയായിരിക്കും എന്ന് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്യൂ.

- ആശയവിനിമയം
- സംസാരശേഷി
- അപകടസാധ്യത
-

കേൾവിശക്തി കുറഞ്ഞവരോട് നാം സ്വീകരിക്കേണ്ട സമീപനം എപ്രകാരമായിരിക്കണം? സൂചനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്യൂ. സ്കൂൾ അസംബ്ലിയിൽ അവതരിപ്പിക്കൂ.

- സഹഭാവത്തോടെ (Empathy) പെരുമാറണം.
- നാം ചെയ്യുന്ന ജോലികളിലും കളികളിലും അവരെക്കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തണം.
- സാധിക്കുന്ന എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളിലും പങ്കാളിത്തവും മുന്തിയ പരിഗണനയും നൽകണം.
-

ശ്രവണപരിധി (Limits of Audibility)

കേൾവിശക്തിയുള്ള ഒരാൾക്ക് എല്ലാ ശബ്ദവും കേൾക്കാൻ സാധിക്കുമോ?

നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

- *നായ്ക്കളെ വിളിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഗാൾട്ടൺ വിസിലിന്റെ ശബ്ദം മനുഷ്യന് കേൾക്കാൻ സാധ്യമല്ല.*
- *പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾക്കു മുന്നോടിയായി പക്ഷികളും മൃഗങ്ങളും അസാധാരണ പെരുമാറ്റം പ്രകടിപ്പിക്കും.*
- *വാവലുകൾക്ക് ഇരുട്ടിലും സുഗമമായി സഞ്ചരിക്കാൻ സാധിക്കും.*

വസ്തുക്കളുടെ കമ്പനം മൂലം 100000 Hz ലും കൂടുതൽ ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദങ്ങളും പ്രകൃതിയിൽ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. എല്ലാ ആവൃത്തിയിലുമുള്ള ശബ്ദം മനുഷ്യന് കേൾക്കാൻ സാധ്യമല്ല. അതായത് മനുഷ്യനു കേൾക്കാൻ കഴിയുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തിക്ക് ഒരു പരിധിയുണ്ട്. ശരിയായ കേൾവിശക്തിയുള്ള

ചെവിയും ശബ്ദവും (Ear & Sound)

ചെവിക്കുടയിൽ എത്തുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ കർണനാളത്തിലൂടെ കടന്നുപോയി കർണപടത്തിൽ ചെന്നു തട്ടുന്നു. ഇത് കർണപടത്തെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കുന്നു. കർണപടത്തിലുണ്ടാകുന്ന കമ്പനം അതിനോട് ചേർന്നു കാണുന്ന അസ്ഥിശൃംഖലയെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കുന്നു. അസ്ഥിശൃംഖലയിലെ കമ്പനം ഓവൽ വിന്റോയിലേക്കും ആന്തരകർണത്തിലെ കോക്ലിയയിലേക്കും കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഒച്ചിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ളതും ഏകദേശം 3 cm നീളമുള്ളതുമായ ഭാഗമാണ് കോക്ലിയ. ഇതിന്റെ ഉള്ളറകളിലുള്ള എന്റോലിംഫ് എന്ന ദ്രാവകത്തിലേക്ക് കമ്പനം പടരുന്നു. കോക്ലിയയിലുള്ള ആയിരക്കണക്കിന് നാഡീകോശങ്ങൾ ഈ കമ്പനത്താൽ ഉത്തേജിക്കപ്പെടുകയും ആവേഗങ്ങൾ (Impulses) രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ആവേഗങ്ങൾ ശ്രവണനാഡി വഴി തലച്ചോറിലെത്തുമ്പോഴാണ് നമുക്ക് ശബ്ദം അനുഭവവേദ്യമാകുന്നത്.

ശ്രവണസഹായി (Hearing Aid)

കേൾവിക്കുറവുള്ളവർക്ക് കേൾവി അനുഭവം ഉണ്ടാകാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണ് ശ്രവണസഹായി. വിവിധ തരത്തിലും വലുപ്പത്തിലുമുള്ള ശ്രവണസഹായികൾ ലഭ്യമാണ്. ശ്രവണസഹായിക്ക് പ്രധാനമായും മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്.

മൈക്രോഫോൺ - ശബ്ദോർജത്തെ വൈദ്യുത സിഗ്നലുകളാക്കി മാറ്റുന്നു.

ആംപ്ലിഫയർ - വൈദ്യുത സിഗ്നലുകളെ ശക്തിപ്പെടുത്തുന്നു.

ലൗഡ്സ്പീക്കർ - ശക്തി കൂടിയ വൈദ്യുത സിഗ്നലുകളെ ഉച്ചതകൂടിയ ശബ്ദമാക്കി മാറ്റി കർണപടത്തിലെത്തിക്കുന്നു.

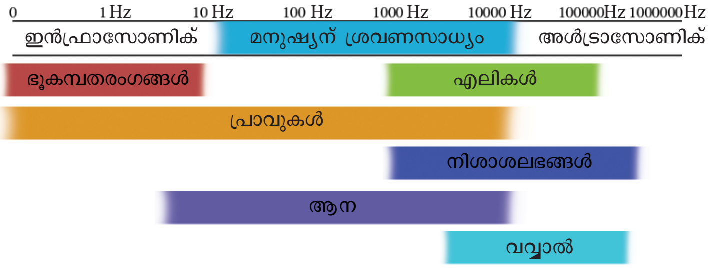
ശ്രവണസഹായിക്ക് പ്രവർത്തിക്കാൻ ആവശ്യമായ വൈദ്യുതി നൽകാൻ ഒരു ബാറ്ററികൂടി ഈ സംവിധാനത്തിലുണ്ടാകും.

ശ്രവണപരിധി (Range of Audibility)

		ഏകദേശ ആവൃത്തി (Hz)	
		കുറഞ്ഞത്	കൂടിയത്
1	നായ	67	- 45,000
2.	പൂച്ച	45	- 64,000
3.	പശു	23	- 35,000
4.	കുതിര	55	- 33,500
5.	എലി	1000	- 91,000
6.	വവ്വാൽ	2000	- 1,23,000
7.	ആന	16	- 12,000
8.	സ്വർണമത്സ്യം	20	- 3000
9.	കോഴി	125	- 2000

ഒരാളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം കേൾക്കാൻ കഴിയുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ കുറഞ്ഞ പരിധി ഏകദേശം 20 Hz ഉം കൂടിയ പരിധി ഏകദേശം 20000 Hz ഉം ആണ്. ഈ പരിധി വ്യക്തികൾക്കനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടാം.

താഴെ കൊടുത്ത ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.



20 Hz ൽ താഴെ ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദത്തെ ഇൻഫ്രാസോണിക് എന്നും 20000 Hz ൽ കൂടുതൽ ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദങ്ങളെ അൾട്രാസോണിക് എന്നും പറയുന്നു.

- ഗാൾട്ടൺ വിസിലിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന ശബ്ദം ഏകദേശം 30000 Hz ആണ്. ഈ ശബ്ദം മനുഷ്യൻ കേൾക്കാതിരിക്കുകയും നായ്ക്കൾ കേൾക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിന്റെ കാരണം എന്തെന്ന് കുറിക്കൂ.
- വവ്വാലുകൾക്ക് അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനും കേൾക്കാനും സാധിക്കും, എങ്കിൽ അവയ്ക്ക് രാത്രിയിൽ സുഗമമായി സഞ്ചരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നത് എപ്രകാരമായിരിക്കും എന്ന് ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനം കുറിക്കൂ.

- ഭൂകമ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ഇൻഫ്രാസോണിക് തരംഗങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഇതു മനുഷ്യന് കേൾക്കാൻ സാധ്യമാണോ? എന്നാൽ ചില ജന്തുക്കൾ ആ സമയത്ത് പ്രതികരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾകൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾ

- കടലിന്റെ ആഴം അളക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന SONAR (Sound Navigation and Ranging) എന്ന

ഉപകരണത്തിൽ അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ രോഗനിർണയത്തിനും ചികിത്സയ്ക്കും അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ശബ്ദമലിനീകരണം (Noise Pollution)

ബഹുജന പിന്തുണയോടെ
ശബ്ദമലിനീകരണം
നമുക്ക് നിർമാർജനം ചെയ്യാം.

ജില്ലാകലക്ടർ

ജില്ലാകലക്ടറുടെ പ്രസ്താവന വായിച്ചല്ലോ. ശബ്ദ മലിനീകരണം എന്നതുകൊണ്ട് എന്താണ് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത്? കലക്ടറുടെ ഈ പ്രസ്താവനയോടുള്ള നിങ്ങളുടെ പ്രതികരണം എന്താണ്?

മനുഷ്യന് അസുഖകരമായ രീതിയിൽ ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ് ശബ്ദമലീനികരണം.

മറ്റൊരു പ്രസ്താവന വായിക്കൂ:

"ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും ശബ്ദമലിനീകരണം ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് കേരളം. ഒച്ച നമ്മുടെ ശരീര ആരോഗ്യത്തെ മാത്രമല്ല, മാനസികവും വൈകാരികവുമായ തലങ്ങളെയും ബാധിക്കും. ഇത് രക്തസമ്മർദം, പ്രമേഹം, ബധിരത, ആസ്ത്മ, പഠന വൈകല്യം തുടങ്ങിയവയിലേക്കു നമ്മെ നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു."

- ശബ്ദമലിനീകരണം കൊണ്ടുള്ള ദോഷങ്ങൾ എന്തൊക്കെയായിരിക്കും?

ശബ്ദമലിനീകരണം കുറയ്ക്കാൻ നമുക്ക് എന്തൊക്കെ ചെയ്യാൻ സാധിക്കും.

ശബ്ദമലിനീകരണം കുറയ്ക്കാം

- വാഹനങ്ങളിൽ എയർഹോണുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് നിയമംമൂലം നിരോധിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- ഹോൺടൈപ്പ് ലൗഡ്സ്പീക്കറുകൾക്ക് പകരം ബോക്സ്ടൈപ്പ് ലൗഡ്സ്പീക്കറുകൾ ഉപയോഗിക്കാം.
- വാഹനങ്ങളുടെ സൈലൻസറുകൾ ശരിയാംവിധം പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.
- ശബ്ദമലിനീകരണത്തിൽനിന്ന് രക്ഷനേടാൻ ധാരാളം മരങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കുക. മരങ്ങൾക്ക് ശബ്ദോർജത്തെ ആഗിരണം ചെയ്ത് ശബ്ദം കുറയ്ക്കാൻ സാധിക്കും.
- രാവിലെ 6 മണിക്ക് മുമ്പും രാത്രി 10 മണിക്ക് ശേഷവും പൊതുസ്ഥലങ്ങളിൽ ലൗഡ്സ്പീക്കറുകൾ ഉപയോഗിക്കരുത്.

- ആശുപത്രികൾ, വിദ്യാലയങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ പരിസരത്ത് 50 dBന് മുകളിൽ ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കരുത്.
-

ശബ്ദമലിനീകരണത്തെക്കുറിച്ചും അത് കുറയ്ക്കുന്നതിനാവശ്യമായ മാർഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ക്ലാസിൽ ഒരു സെമിനാർ അവതരിപ്പിക്കൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ശബ്ദം കമ്പനംമൂലം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നും ശ്രവണബോധം ഉളവാക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം എന്നും വിശദമാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ശബ്ദസവിശേഷതകളായ ആവൃത്തി, ഉച്ചത, സ്ഥായി എന്നിവ തിരിച്ചറിയാനും വിശദീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- ശബ്ദത്തിന് സഞ്ചരിക്കാൻ മാധ്യമം ആവശ്യമാണെന്നും വിവിധ മാധ്യമങ്ങളിലൂടെ ശബ്ദത്തിന് സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയുമെന്നും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ശ്രവണേന്ദ്രിയത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ശ്രവണേന്ദ്രിയത്തിന് അപാകതയുള്ളവരെ സഹായിക്കാനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.
- ഇൻഫ്രാസോണിക് തരംഗങ്ങളും അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങളും എന്തെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ശബ്ദമലിനീകരണം കുറയ്ക്കാനാവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ഒരു ട്യൂണിങ് ഫോർക്ക് ഒരു സെക്കന്റിൽ 480 പ്രാവശ്യം കമ്പനം ചെയ്യുന്നുവെങ്കിൽ അതിന്റെ സ്വാഭാവിക ആവൃത്തി എത്രയായിരിക്കും?
2. ഒരു സിമ്പിൾ പെന്റുലം 10 സെക്കന്റ് കൊണ്ട് 10 പ്രാവശ്യം ദോലനം ചെയ്യുന്നുവെങ്കിൽ പെന്റുലത്തിന്റെ ആവൃത്തി എത്രയായിരിക്കും?
3. ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്വാഭാവിക ആവൃത്തിയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്തൊക്കെ?
4. ചില ട്യൂണിങ് ഫോർക്കുകളുടെ ആവൃത്തി ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അവയിൽ സ്ഥായി കൂടിയതും സ്ഥായി കുറഞ്ഞതും ഏത് എന്നു കണ്ടെത്തുക.

   (256 Hz, 512 Hz, 480 Hz, 288 Hz)
5. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ശബ്ദസ്രോതസ്സുകളുടെ ഏത് പ്രധാന ഭാഗം കമ്പനം ചെയ്യുമ്പോഴാണ് ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നത്?

   1. ചെണ്ട 2. ഓടക്കുഴൽ 3. സ്വനപേടകം

6. ഖരവസ്തുക്കളിലൂടെ ശബ്ദം പ്രേഷണം ചെയ്യും എന്ന് തെളിയിക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രവർത്തനം ആസൂത്രണം ചെയ്യുക.

7. താഴെ കൊടുത്ത പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റുണ്ടെങ്കിൽ അടിവരയിട്ട ഭാഗത്തിന് ആവശ്യമായ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി തിരുത്തി എഴുതുക.

   a) ശബ്ദത്തിന് ശൂന്യതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാൻ സാധിക്കില്ല.

   b) ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി കൂടുമ്പോൾ സ്ഥായി കുറയുന്നു.

8. 'വവ്വാലുകൾക്ക് രാത്രികാലങ്ങളിലും ഇര പിടിക്കാൻ സാധിക്കും' - ഈ പ്രസ്താവനയോട് നിങ്ങൾ യോജിക്കുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ നിഗമനം വിശദമാക്കുക.

9. മനുഷ്യൻ ഏതൊക്കെ വിധത്തിലാണ് ശബ്ദമലിനീകരണം നടത്തുന്നത്? കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

10. ഉച്ചത പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ഏതു യൂണിറ്റിലാണ്?
    (Hz, m/s, dB, W)

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. പേപ്പർ കപ്പുകളും നൂലും ഉപയോഗിച്ച് 'ടോയ് ടെലഫോൺ' നിർമിച്ച് പരസ്പരം സംസാരിക്കൂ.

2. പ്രകൃതിയിലെ ശബ്ദങ്ങൾ ശ്രവിച്ച് പ്രകൃത്യാ ഉള്ള ശബ്ദസ്രോതസ്സുകളും അവ ഓരോന്നിലും ഏതൊക്കെ ഭാഗം കമ്പനം ചെയ്യുമ്പോഴാണ് ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നത് എന്നും കണ്ടെത്തി പട്ടിക തയാറാക്കൂ.

3. ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്ന വിവിധ തരം കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ നിർമിച്ച് ക്ലാസിൽ ഒരു പ്രദർശനം സംഘടിപ്പിക്കൂ.

4. മനുഷ്യനിർമിതവും ദോഷകരമായ ഉച്ചതയിലുള്ളതുമായ ശബ്ദസ്രോതസ്സുകൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക തയാറാക്കൂ.

5. ശബ്ദമലിനീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നിയമങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു നിയമജ്ഞനുമായി അഭിമുഖം നടത്തൂ. ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കൂ.

6. ശബ്ദമലിനീകരണത്തിന്റെ ദോഷങ്ങളെക്കുറിച്ച് ജനങ്ങളെ ബോധവൽക്കരിക്കാൻ പോസ്റ്ററുകൾ തയാറാക്കി പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

അധ്യായം

20

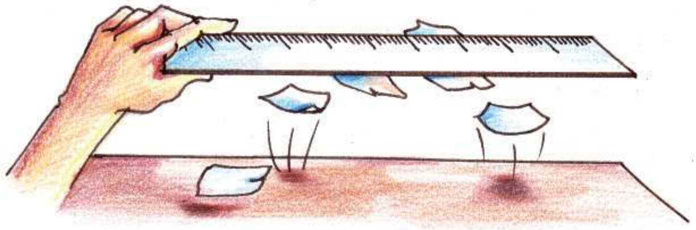
സ്ഥിതവൈദ്യുതി

ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ചല്ലോ. മോറോ റോക്ക് (Moro Rock) എന്ന സ്ഥലത്തു നിന്ന് എടുത്ത ഒരു അത്യപൂർവ ഫോട്ടോയാണിത്. ഈ സഹോദരന്മാരുടെ ഫോട്ടോ എടുത്തത് അകലെ നിന്ന സഹോദരിയാണ്. ഫോട്ടോ എടുത്തു കഴിഞ്ഞ ഉടൻതന്നെ ഫോട്ടോയിൽ കാണുന്ന വലിയ കുട്ടി മിന്നലേറ്റു വീണു.

കുട്ടിയുടെ മുടിയിഴകൾ ആകാശത്തേക്ക് ഉയർന്നു നിന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

നമുക്ക് ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്തു നോക്കാം.

വരണ്ട മുടിയിൽ ഉരസിയ പ്ലാസ്റ്റിക് പേനയോ സ്കെയിലോ ചെറിയ കടലാസ് കഷണങ്ങൾക്കരികിൽ കൊണ്ടുവരൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?



ചിത്രം 20.1

ഇതുപോലെ നന്നായി ഉരസിയ പ്ലാസ്റ്റിക് സ്കെയിലിനെ ഒരു ബ്യൂററ്റിൽ നിന്നോ അല്ലെങ്കിൽ ടാപ്പിൽ നിന്നോ വരുന്ന നേർത്ത ജലധാരയ്ക്കരികിൽ കൊണ്ടുവരൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? നിരീക്ഷണഫലങ്ങൾ എഴുതൂ.

ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽനിന്ന് നിങ്ങൾ എത്തിച്ചേരുന്ന നിഗമനം എന്താണ്?

ചിത്രം 20.2

ചില വസ്തുക്കൾ പരസ്പരം ഉരസുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് മറ്റു വസ്തുക്കളെ ആകർഷിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ പരസ്പരം ഉരസിനോക്കൂ.

ഊതിവീർപ്പിച്ച ബലൂൺ, എബണൈറ്റ് റോഡ്, ഗ്ലാസ്റോഡ്, പി.വി.സി. പൈപ്പ്, ചീർപ്പ്, സിൽക്ക്, കമ്പിളി, പോളിയെസ്റ്റർ, ഉണങ്ങിയ മുടി, സ്റ്റീൽ സ്പൂൺ തുടങ്ങിയവ.

നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ പട്ടിക 20.1 ൽ ചേർക്കുക.

ക്രമ നമ്പർ	ഉരസാനുപയോഗിച്ച വസ്തുക്കൾ		ചെറിയ കടലാസ് കഷണങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നു (✓) ആകർഷിക്കുന്നില്ല (×)
1.	ഗ്ലാസ്റോഡ്	സിൽക്ക്	✓
2.	എബണൈറ്റ്	കമ്പിളി	✓
3	സ്റ്റീൽസ്പൂൺ	പോളിയെസ്റ്റർ	×
4			

പട്ടിക 20.1

ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽനിന്ന് എന്താണ് നിങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നത്?

അനുയോജ്യമായ ജോഡി വസ്തുക്കൾ തമ്മിൽ ഉരസുമ്പോൾ മാത്രമേ അവയ്ക്ക് മറ്റു വസ്തുക്കളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള കഴിവ് ലഭിക്കുകയുള്ളൂ.

ഉരസുമ്പോൾ വസ്തുക്കൾക്ക് മറ്റു വസ്തുക്കളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള കഴിവു ലഭിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

പദാർഥങ്ങൾ നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് തന്മാത്രകളാലാണ്. ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നാണല്ലോ തന്മാത്രകളുണ്ടാകുന്നത്.

ആറ്റത്തിലെ അടിസ്ഥാന കണങ്ങൾ ആണ് പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ, ഇലക്ട്രോൺ എന്നിവ. ചാർജില്ലാത്ത കണമാണ് ന്യൂട്രോൺ. പ്രോട്ടോണുകൾക്ക് പോസിറ്റീവ് ചാർജും ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് നെഗറ്റീവ് ചാർജും ആണുള്ളത്. ഏതൊരു ആറ്റത്തിലും ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും പ്രോട്ടോണുകളുടെയും എണ്ണം തുല്യമായതിനാൽ ആറ്റം വൈദ്യുതപരമായി നിർവീര്യമാണ്.

- ആറ്റത്തിൽനിന്ന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ടാൽ ആ ആറ്റത്തിന്റെ പരിണത ചാർജ് എന്തായിരിക്കും?
- ആറ്റത്തിന് ഇലക്ട്രോൺ ലഭിച്ചാലോ?

ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ആറ്റത്തിന് പോസിറ്റീവ് ചാർജും ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന ആറ്റത്തിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജും ലഭിക്കുന്നു.

ചില വസ്തുക്കൾ തമ്മിൽ ഉരസുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടക്കുന്നുണ്ട്. ഒരു വസ്തുവിൽനിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് ഇലക്ട്രോൺ മാറ്റപ്പെടുമ്പോൾ

- ഏതു വസ്തുവിനാണ് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ഉണ്ടാകുന്നത്?
- നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ലഭിക്കുന്നതോ?

ചുവടെ കൊടുത്ത പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

ഉരസാനുപയോഗിച്ച ജോഡി വസ്തുക്കളും അവയ്ക്കിടയിലെ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റവും		ലഭിക്കുന്ന ചാർജ്	
ജോഡി വസ്തുക്കൾ	**ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം**	**പോസിറ്റീവ്**	**നെഗറ്റീവ്**
ഗ്ലാസ്റോഡ്, സിൽക്ക്	ഗ്ലാസ്റോഡിന് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നു.	ഗ്ലാസ്റോഡ്	സിൽക്ക്
എബണൈറ്റ്, കമ്പിളി	കമ്പിളിക്ക് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നു.		
റബ്ബർദണ്ഡ്, കമ്പിളി		കമ്പിളി	

പട്ടിക 20.2

> ***ഒരു വസ്തുവിനെ വൈദ്യുത ചാർജുള്ളതാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് വൈദ്യുതീകരണം അഥവാ ചാർജിങ് (Charging).***
>
> ***ഒരു വസ്തുവിലുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതചാർജ് ആ വസ്തുവിൽ അതേ സ്ഥാനത്ത് തങ്ങിനിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ അത്തരം വൈദ്യുത ചാർജിനെ സ്ഥിതവൈദ്യുതി (Static Electricity) എന്നാണു പറയുന്നത്.***

ഉരസൽ വഴി ലോഹങ്ങളെ വൈദ്യുതചാർജുള്ളതാക്കാനാകുമോ?

പരിശോധിക്കാം.

ഒരു ചെമ്പുകമ്പി, ഹാക്സോബ്ലേഡ്, സ്റ്റീൽസ്പൂൺ തുടങ്ങിയവയെ കമ്പിളി, സിൽക്ക്, പോളിയെസ്റ്റർ എന്നിവ ഓരോന്നും ഉപയോഗിച്ച് മാറിമാറി ഉരസിയശേഷം ഓരോ പ്രാവശ്യവും മറ്റു വസ്തുക്കളെ ആകർഷിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നു പരിശോധിക്കുക. നിരീക്ഷണഫലം എഴുതൂ.

നിങ്ങളുടെ നിഗമനം എന്താണ്?

ഉരസുമ്പോൾ ലോഹോപരിതലം വൈദ്യുതീകരിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും, അത് ചാലകമായതിനാൽ ചാർജ് മറ്റു ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് തൽസമയം തന്നെ വ്യാപിക്കുന്നു. അതിനാലാണ് ലോഹങ്ങളിൽ സ്ഥിതവൈദ്യുത ചാർജ് സ്വരൂപിക്കപ്പെടാത്തത്.

ചാർജ് ചെയ്യപ്പെട്ട വസ്തുക്കൾ തമ്മിൽ ആകർഷണം മാത്രമാണോ സംഭവിക്കുന്നത്?

താഴെ പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്തുനോക്കാം.

ഊതിവീർപ്പിച്ച രണ്ടു ബലൂണുകൾ പരസ്പരം തൊട്ടിരിക്കത്തക്ക വിധം തൂക്കിയിടുക. അവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു ഫ്ളാനൽ വച്ച് രണ്ടു ബലൂണുകളും ഫ്ളാനലിൽ ഉരസുക. ഫ്ളാനൽ എടുത്തു മാറ്റിയ ശേഷം ബലൂണുകൾ നിരീക്ഷിക്കുക.

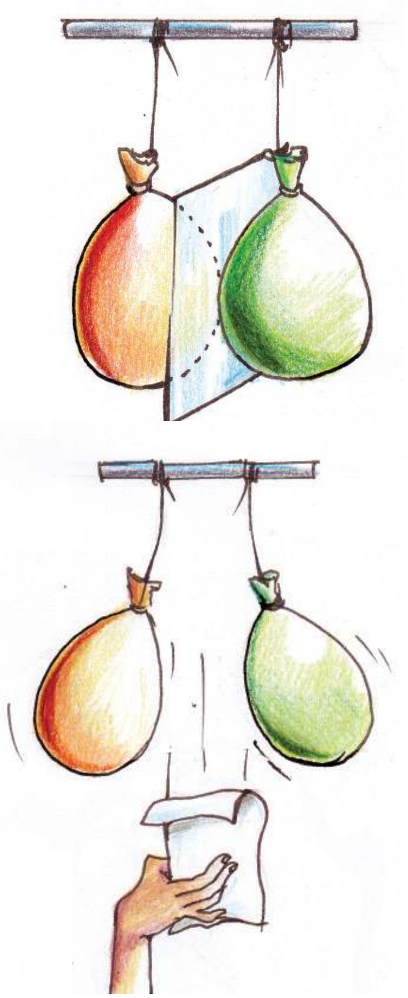
നൂലിൽ തൂക്കിയിട്ട ഗ്ലാസ്റോഡിനെ സിൽക്കുകൊണ്ട് ഉരസിയ ശേഷം, ചാർജ്ചെയ്ത മറ്റൊരു ഗ്ലാസ്റോഡ് തൂക്കിയിട്ട ഗ്ലാസ്റോഡിന്റെ അടുത്തു കൊണ്ടുവരുക. എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

ഇവിടെ ചാർജ്ചെയ്ത ഗ്ലാസ്റോഡുകൾ തമ്മിലും ചാർജ്ചെയ്ത ബലൂണുകൾ തമ്മിലും പരസ്പരം വികർഷിക്കാനുണ്ടായ കാരണം എന്തെന്ന് ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനം എഴുതൂ.

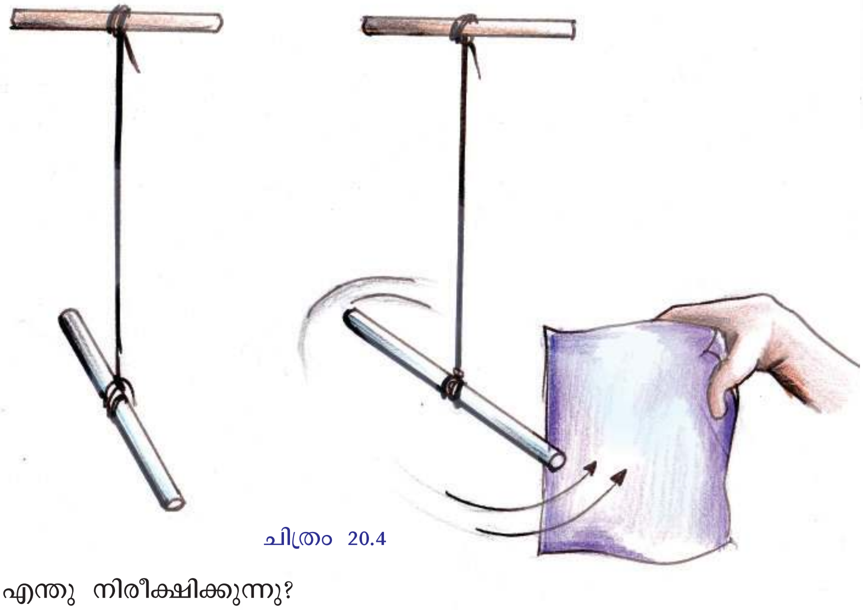
സജാതീയ ചാർജുകൾ പരസ്പരം വികർഷിക്കുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം.

തൂക്കിയിട്ട ഒരു ഗ്ലാസ്റോഡിനെ സിൽക്കുകൊണ്ടുരസി അതേ സിൽക്കുതുണിയുടെ ഉരസിയ ഭാഗംതന്നെ ഗ്ലാസ്റോഡിനടുത്തു കൊണ്ടുവന്നു നോക്കൂ.



ചിത്രം 20.3



ചിത്രം 20.4

എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

വൈദ്യുതചാർജുകളുടെ ആകർഷണ - വികർഷണങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കൂ.

Edubundu വിൽ *PhET* ലുള്ള *Balloons and Static Electricity* എന്ന ഭാഗം കാണുക.

വൈദ്യുതചാർജിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- ചാർജുള്ള വസ്തു ചാർജില്ലാത്ത വസ്തുക്കളെ ആകർഷിക്കുന്നു.
- വിജാതീയ ചാർജുകൾ തമ്മിൽ ആകർഷിക്കുന്നു.
- സജാതീയ ചാർജുകൾ തമ്മിൽ വികർഷിക്കുന്നു.

രണ്ടു വസ്തുക്കൾ പരസ്പരം ആകർഷിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അവയ്ക്ക് രണ്ടിനും ചാർജ് ഉണ്ട് എന്നുറപ്പിച്ചു പറയാൻ കഴിയില്ല. എന്നാൽ പരസ്പരം വികർഷിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾക്ക് രണ്ടിനും ഒരേ ഇനം ചാർജുണ്ടെന്നുറപ്പിക്കാം. അതുകൊണ്ട് വസ്തുക്കൾക്ക് ചാർജുണ്ടെന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കാനുള്ള മാർഗം ആകർഷണമല്ല, വികർഷണമാണ്.

വൈദ്യുതചാർജ് അളക്കുന്നത് കൂളോം എന്ന യൂണിറ്റിലാണ്. ചാർജ് ഒരു അദിശ അളവാണ്.

ഒരു വസ്തു ചാർജ്ചെയ്യപ്പെട്ടതാണോ എന്ന് എങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കാം?

സ്ഥിതവൈദ്യുതചാർജിന്റെ സാന്നിധ്യം അറിയാനുള്ള ഉപകരണമാണ് ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പ്.

ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പ്
ചിത്രം 20.5

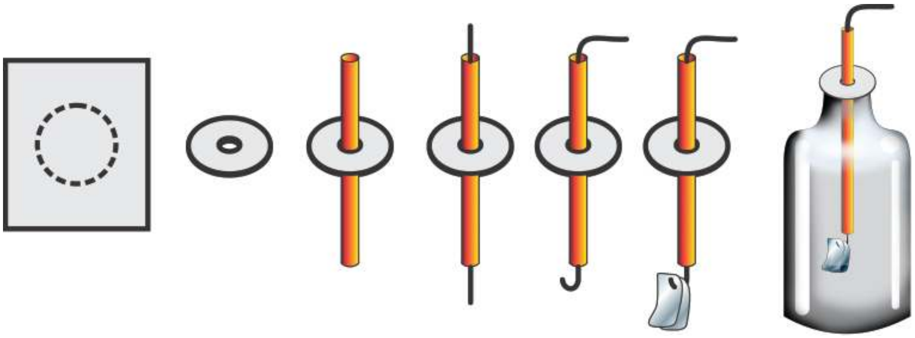
ചിത്രം 20.5 വിശകലനം ചെയ്ത് ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് കുറിക്കൂ.

നമുക്ക് ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പ് നിർമിക്കാം.

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ: സുതാര്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പി, ഒരു ചെമ്പുകമ്പി, കാർഡ്ബോർഡ്, അലുമിനിയം ഫോയിൽ (ആഹാരസാധനങ്ങൾ പൊതിയാനുപയോഗിക്കുന്നത്), സ്ട്രോ, സെല്ലോടേപ്പ്.

നിർമാണരീതി

കുപ്പി അടച്ചുവയ്ക്കാവുന്ന തരത്തിൽ കാർഡ്ബോർഡ് മുറിക്കുക. കാർഡ്ബോർഡിന്റെ മധ്യത്തിലായി ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു ദ്വാരമിടുക. സ്ട്രോയുടെ കുറച്ചുഭാഗം ദ്വാരത്തിലൂടെ കടത്തി ഉറപ്പിക്കുക. സ്ട്രോയിലൂടെ ചെമ്പുകമ്പി കടത്തുക. രണ്ടറ്റവും വളയ്ക്കുക. താഴെ ഭാഗത്ത് ചിത്രത്തിലേതുപോലെ രണ്ടു തുല്യ വലുപ്പമുള്ള അലുമിനിയം ഫോയിൽ കഷണ


ചിത്രം 20.6

ങ്ങൾ കൊളുത്തിയിടുക. സെല്ലോടേപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് കാർഡ്ബോർഡ് പാത്രത്തിൽ ഉറപ്പിക്കുക.

ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിന്റെ മുകളറ്റത്ത് ചാർജ്ചെയ്ത ഒരു ഗ്ലാസ്റോഡ് കൊണ്ട് സ്പർശിക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്? ദളങ്ങൾ വിടർന്നുനിൽക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

ചാർജ്ചെയ്ത ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിലെ ചാർജ് എങ്ങനെ ഇല്ലാതാക്കാം?

ഇതിനായി താഴെ കൊടുത്തവയിൽ ഉചിതമായവ കണ്ടെത്തി അവയ്ക്കു നേരെ (✓) ചിഹ്നം രേഖപ്പെടുത്തുക.

- തുല്യ അളവിൽ വിപരീതചാർജ് നൽകുക. ☐
- തുല്യ അളവിൽ അതേ ചാർജ് നൽകുക. ☐
- ചാർജില്ലാത്ത എബണൈറ്റ് ദണ്ഡുകൊണ്ട് സ്പർശിക്കുക. ☐
- ഒരഗ്രം ഭൂമിയിൽ കുഴിച്ചിട്ട ലോഹക്കമ്പിയുടെ സ്വതന്ത്ര അഗ്രവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക. ☐

ഒരു വസ്തുവിലെ ചാർജ് നിർവീര്യമാക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഡിസ്ചാർജിങ് എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

എർത്തിങ് (Earthing)

ഒരു വസ്തുവിനെ ലോഹചാലകം ഉപയോഗിച്ച് ഭൂമിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനെയാണ് എർത്തിങ് എന്നു പറയുന്നത്. ചാർജുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ എർത്തു ചെയ്യുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഭൂമിയിൽ നിന്ന് വസ്തുവിലേക്കോ വസ്തുവിൽനിന്ന് ഭൂമിയിലേക്കോ പ്രവഹിച്ച് വസ്തുവിലെ ചാർജ് പൂർണമായും നിർവീര്യമാകുന്നു.

ഭൂമി ഏതു സമയത്തും ഏതളവിലും ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യും. അതുകൊണ്ട് ഭൂമിയെ ഇലക്ട്രോൺ ബാങ്ക് എന്നു വിളിക്കാറുണ്ട്. എർത്തിങ്ങിന്റെ പ്രതീകം *ആണ്.*

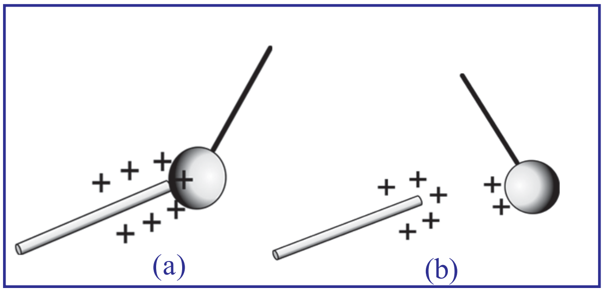
- പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള വസ്തുവിനെ എർത്ത് ചെയ്താൽ ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹം എവിടെനിന്ന് എങ്ങോട്ടായിരിക്കും?
- ചാർജ്ചെയ്ത എബണൈറ്റ് ദണ്ഡിനെ എർത്ത് ചെയ്താലോ?

വസ്തുക്കൾക്ക് ഉരസൽ വഴി മാത്രമാണോ ചാർജ് ലഭിക്കുന്നത്?

സ്ഥിത വൈദ്യുതപ്രേരണം (Electrostatic Induction)

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം.

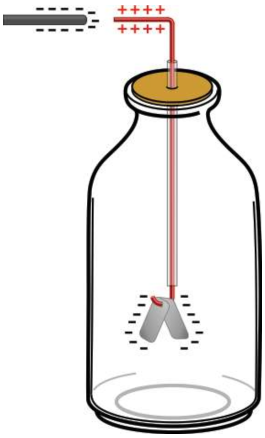
തൂക്കിയിട്ട ഒരു പിത്ത്ബോൾ ചാർജ് ചെയ്ത പി.വി.സി. പൈപ്പ് കൊണ്ടു സ്പർശിക്കൂ (ചിത്രം 20.7 (a)).



ചിത്രം 20.7

എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

ചാർജ് ചെയ്ത ഒരു വസ്തുവിന്റെ സമ്പർക്കം മൂലം മറ്റൊരു വസ്തുവിന് ചാർജ് ലഭിക്കുന്നതിനെ സമ്പർക്കം വഴിയുള്ള ചാർജിങ് എന്നു പറയും. സമ്പർക്കം വഴി ചാർജ് ചെയ്തു കഴിഞ്ഞാൽ രണ്ടു വസ്തുക്കൾക്കും ഒരേ ഇനം ചാർജ് തന്നെയാണുണ്ടാവുക. സ്പർശനത്തിനുശേഷം പിത്ത്ബോൾ വികർഷിച്ച് അകന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് ബോധ്യമായില്ലേ. ചിത്രം 20.7 (b).



ചിത്രം 20.8 (a)

ഇനി മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം. നെഗറ്റീവായി ചാർജ് ചെയ്ത ദണ്ഡ് ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിന്റെ ലോഹക്കമ്പിയുടെ അടുത്തായി കൊണ്ടുവരുക (ചിത്രം 20.8 (a)). ദളങ്ങൾ പരസ്പരം അകന്നുനിൽക്കുന്നില്ലേ? ദളങ്ങൾക്ക് വൈദ്യുതചാർജ് ലഭിച്ചത് എങ്ങനെയായിരിക്കും?

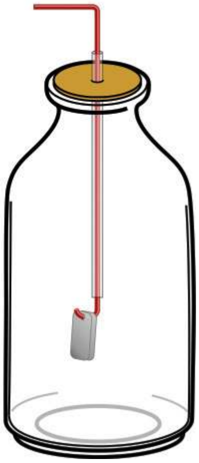
നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള ദണ്ഡ്, ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിന്റെ കമ്പിയുടെ അടുത്തു കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ കമ്പിയുടെ ആ ഭാഗത്തുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കുമോ? അതോ വികർഷിക്കുമോ?

ഇലക്ട്രോണുകൾ എങ്ങോട്ടാണ് നീങ്ങുക?

ചിത്രം 20.8 (a) യുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കണ്ടെത്തൂ.

ഇലക്ട്രോണുകൾ എത്തുന്ന ഭാഗത്ത് ഏതു ചാർജാണ് ഉണ്ടാവുക?

ഇലക്ട്രോണുകൾ നീക്കപ്പെട്ട ഭാഗത്തോ?



ചിത്രം 20.8 (b)

ചാർജ്ചെയ്ത ദണ്ഡിനെ മാറ്റിയാൽ ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിൽ എന്തു മാറ്റമാണ് നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയുന്നത്? ചിത്രം 20.8 (b) വിശകലനം ചെയ്ത് നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തൽ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കൂ.

ഈ മാറ്റത്തിനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കും?

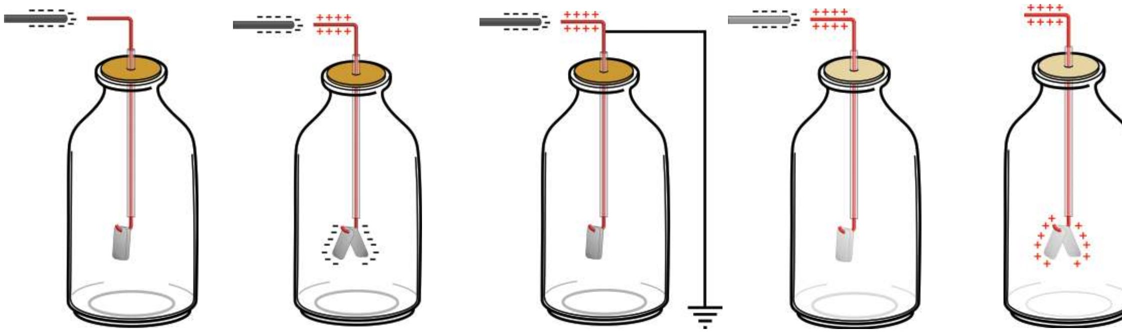
ഇലക്ട്രോണുകൾ പൂർവസ്ഥാനങ്ങളിലേക്ക് വിന്യസിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ ദളങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ച ചാർജ് നഷ്ടപ്പെടുകയും ദളങ്ങൾ പരസ്പരം അടുത്തു വരുകയും ചെയ്യും.

ചാർജ് ചെയ്ത ഒരു ഗ്ലാസ്റോഡ് ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിനടുത്തു കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിൽ ചാർജുണ്ടാകുന്ന വിധം വരച്ചു കാണിക്കുക.

> *ചാർജ് ചെയ്ത ഒരു വസ്തുവിന്റെ സാന്നിധ്യം മൂലം മറ്റൊരു വസ്തുവിൽ നടക്കുന്ന ചാർജുകളുടെ പുനക്രമീകരണത്തെ സ്ഥിതവൈദ്യുത പ്രേരണം എന്നു പറയുന്നു.*

പ്രേരണം വഴി ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിനെ സ്ഥിരമായി ചാർജ് ചെയ്യാനാകുമോ?

താഴെ കൊടുത്ത ചിത്രങ്ങൾ ക്രമമായി വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.



(a) ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിനു സമീപത്തായി നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ചെയ്ത ദണ്ഡു കൊണ്ടുവരുന്നു.

(b) ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിന്റെ ദളങ്ങളിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജും മുകളറ്റത്ത് പോസിറ്റീവ് ചാർജും രൂപപ്പെടുന്നു.

(c) എർത്ത് ചെയ്തപ്പോൾ ദളങ്ങളിലെ ചാർജ് മാത്രം നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

(d) എർത്തിങ് ഒഴിവാക്കുന്നു.

(e) ചാർജ് ചെയ്ത ദണ്ഡ് മാറ്റിയപ്പോൾ ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിൽ ചാർജ് എല്ലായിടത്തും വ്യാപിച്ച് ദളങ്ങൾ അകന്നു നിൽക്കുന്നു.

ചിത്രം 20.9

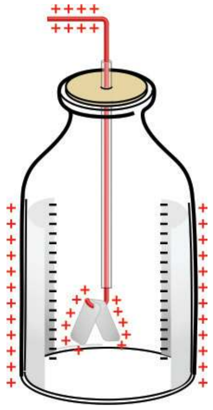
> *ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിനെ പ്രേരണം വഴി ഏറെ നേരം നിലനിൽക്കത്തക്ക രീതിയിൽ ചാർജ് ചെയ്താൽ അതിൽ രൂപപ്പെടുന്നത് ചാർജ് ചെയ്യാനുപയോഗിച്ച വസ്തുവിന്റെ വിപരീതചാർജായിരിക്കും.*

ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിനെ പ്രേരണം വഴി നെഗറ്റീവ് ആയി ചാർജ് ചെയ്യുന്ന വിധം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതുക.

ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പ് ചാർജ് ചെയ്ത് ദീർഘനേരം വച്ചിരുന്നാൽ അതിന്റെ ദളങ്ങൾ സാവധാനം അടുക്കുന്നതായി കാണാം.

എന്നാൽ കുപ്പിയുടെ അടിഭാഗം മുറിച്ച് അകവശത്ത് അലുമിനിയം ഫോയിൽ ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ഒട്ടിച്ചുവച്ചിരുന്നാലോ?

ഫോയിലിന്റെ അകവശത്ത് പ്രേരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ചാർജ് ഏത്? ഫോയിലിന്റെ പുറംഭാഗത്തോ? ചിത്രം 20.10 വിശകലനം ചെയ്തു കണ്ടെത്തൂ.



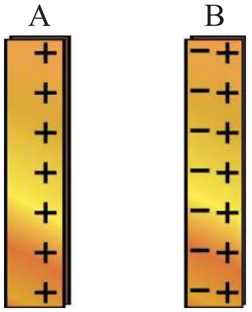
ചിത്രം 20.10

ചാർജ് ചെയ്ത വസ്തുവിനടുത്ത് ഒരു ലോഹചാലകം വച്ചാൽ ചാർജ് ചെയ്ത വസ്തുവിന് അഭിമുഖമായി വരുന്ന ലോഹചാലകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ വിപരീതചാർജ് പ്രേരണം ചെയ്യും. ഈ വിപരീതചാർജുകളുടെ ആകർഷണം നിമിത്തം ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിലെ ചാർജ് ഏറെനേരം നിലനിൽക്കും. ഈ തത്ത്വം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയാണ് കപ്പാസിറ്റർ നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത്.

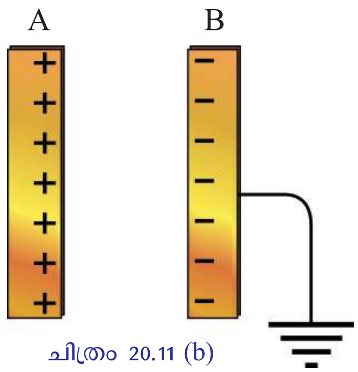
കപ്പാസിറ്റർ (Capacitor)

ചിത്രം 20.11 (a) ലേതുപോലെ പോസിറ്റീവായി ചാർജ് ചെയ്ത A എന്ന ലോഹപ്ലേറ്റിനടുത്ത് B എന്ന ലോഹപ്ലേറ്റ് വയ്ക്കുക.

B പ്ലേറ്റിന്റെ A യോട് അടുത്തുള്ള ഭാഗത്ത് ഏതു ചാർജാണ് പ്രേരണം ചെയ്യുക? അകലെയുള്ള ഭാഗത്തോ?



ചിത്രം 20.11 (a)



ചിത്രം 20.11 (b)

ചിത്രം 20.11 (b) യിലേതുപോലെ B എന്ന പ്ലേറ്റിനെ എർത്ത് ചെയ്താൽ ആ പ്ലേറ്റിൽ നിലനിൽക്കുന്ന ചാർജ് ഏതായിരിക്കും?

ഈ സംവിധാനത്തിൽ വൈദ്യുതചാർജ് ഏറെനേരം നിലനിർത്താനാവും. അഥവാ സംഭരിച്ചുവയ്ക്കാനാവും. ഇവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു വൈദ്യുതമണ്ഡലം രൂപംകൊള്ളുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഇപ്രകാരം വൈദ്യുതചാർജിനെ സംഭരിച്ചു വയ്ക്കാൻ കഴിയുന്ന സംവിധാനത്തെ കപ്പാസിറ്റർ (Capacitor) എന്നു പറയുന്നു.

വിവിധതരം കപ്പാസിറ്ററുകൾ
ചിത്രം 20.12

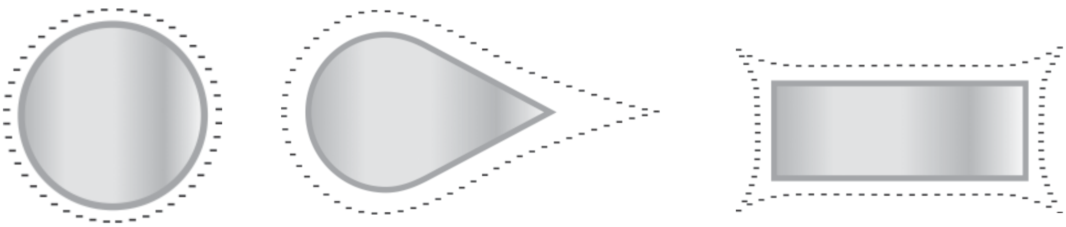
പ്ലേറ്റുകൾക്ക് നിശ്ചിത പരപ്പളവുള്ള ഒരു കപ്പാസിറ്ററിന്റെ വൈദ്യുതി സംഭരിക്കാനുള്ള ശേഷി വർധിപ്പിക്കാൻ പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ അനുയോജ്യമായ ഇൻസുലേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇത്തരം ഇൻസുലേറ്ററുകളെ ഡൈ ഇലക്ട്രിക് (Dielectric) എന്നു വിളിക്കുന്നു. പേപ്പർ, വായു, പോളിയെസ്റ്റർ തുടങ്ങിയവ ഡൈ ഇലക്ട്രിക്കുകളായി ഉപയോഗിക്കാം. ഡൈ ഇലക്ട്രിക്കുകളുടെ പേരിലാണ് സാധാരണയായി കപ്പാസിറ്ററുകൾ അറിയപ്പെടുന്നത്. കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ചാർജ് സംഭരിക്കാനുള്ള ശേഷിയാണ് കപ്പാസിറ്റൻസ്. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ് ഫാരഡ് (F) ആണ്.

$1\ F = 10^6\ \mu F$ (മൈക്രോഫാരഡ്)

$1\ F = 10^{12}\ PF$ (പീക്കോഫാരഡ്)

വൈദ്യുതചാർജിന്റെ വിതരണം (Distribution of electric charge)

ഒരു ലോഹവസ്തുവിനെ ചാർജ് ചെയ്താൽ അതിലെ ചാർജ് എപ്രകാരമാണ് വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുക? വ്യത്യസ്ത ആകൃതിയിലുള്ള ലോഹവസ്തുക്കളെ ചാർജ് ചെയ്ത ചിത്രങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന ഡോട്ടഡ് ലൈനുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ചാർജുകളുടെ വിതരണമാണ്. ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് കണ്ടെത്തലുകൾ എഴുതൂ.


(a) (b) (c)

ചിത്രം 20.13

ഒരു ചാലകത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ചാർജ് അതിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ മാത്രമായിരിക്കും. കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളിൽ ചാർജിന്റെ അളവ് കൂടുതലായിരിക്കും.

ചിത്രം 20.14

ഇടിയും മിന്നലും (Thunder and Lightning)

മഴക്കാലങ്ങളിൽ ചിലപ്പോഴെങ്കിലും നിങ്ങളെ ഇടിമിന്നൽ ഭയപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടാവും? എങ്ങനെയാണ് മിന്നൽ ഉണ്ടാകുന്നതെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? അന്തരീക്ഷത്തിലെ ചാർജുള്ള മേഘങ്ങൾ തമ്മിലോ, ചാർജുള്ള മേഘങ്ങളും ഭൂമിയും തമ്മിലോ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത ഡിസ്ചാർജാണ് മിന്നൽ.

മിന്നൽരക്ഷാചാലകം (Lightning Conductor)

മിന്നലിൽനിന്നു രക്ഷനേടാനുള്ള സംവിധാനം കണ്ടിട്ടുണ്ടോ?

ചിത്രം 20.15

ഒരു മിന്നൽരക്ഷാചാലകം പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം. മിന്നൽരക്ഷാചാലകം നന്നായി എർത്ത് ചെയ്തിരിക്കും. ചില അവസരങ്ങളിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ മേഘങ്ങളിൽ വൈദ്യുതചാർജ് സ്വരൂപിക്കുന്നതായി നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടില്ലേ?

ഇടിയും മിന്നലും

മേഘങ്ങളിൽ ചാർജ് സ്വരൂപിക്കുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പല സിദ്ധാന്തങ്ങൾ നിലവിലുണ്ട്. അവയിൽ സ്വീകാര്യമായ ഒരു വിശദീകരണമാണിത്.

തറനിരപ്പിൽനിന്ന് വളരെ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മേഘങ്ങളുടെ മുകൾഭാഗം തണുത്തുറഞ്ഞു മഞ്ഞുകണങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. ശക്തമായ വായുപ്രവാഹത്തിൽ ഇത്തരം കണങ്ങൾ തമ്മിൽ ഉരസി ഘർഷണം വഴി ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ ലഭിച്ച മഞ്ഞുകണങ്ങൾ താഴെ ഭാഗത്തും ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ടവ മേഘങ്ങളുടെ മുകൾഭാഗത്തുമായി നിലകൊള്ളുന്നു. ഇങ്ങനെ നൂറുകണക്കിന് കൂളോം ചാർജ് സ്വരൂപിക്കപ്പെടുന്നു.

ഇത്രയും ഉയർന്ന അളവിലുള്ള ചാർജ് ഇൻസുലേറ്റർ ആയ വായുവിനെ വൈദ്യുതചാലകമാക്കാൻ പര്യാപ്തമാണ്. പതിനായിരക്കണക്കിന് ആംപിയർ വൈദ്യുതി ഞൊടിയിടയിൽ വായുവിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്നതുമൂലം പ്രകാശം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതാണ് മിന്നൽ. അതോടൊപ്പം വളരെ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ വായുവിനുണ്ടാകുന്ന ക്രമാതീതമായ വികാസം മൂലമുള്ള പ്രകമ്പനമാണ് ഇടിനാദം.

ബഞ്ചമിൻ ഫ്രാങ്ക്ളിൻ
(1706 – 1790)

ബഞ്ചമിൻ ഫ്രാങ്ക്ളിൻ 1706 ജനുവരി 17 ന് അമേരിക്കയിലെ ബോസ്റ്റണിൽ ജനിച്ചു. വൈദ്യുത ചാർജുകളെ പോസിറ്റീവ് എന്നും നെഗറ്റീവ് എന്നും നാമകരണം ചെയ്തത് അദ്ദേഹമാണ്. അമേരിക്കയിലെ ഫിലാഡെൽഫിയയിലെ വൈസ് പ്രസിഡന്റായിട്ടുണ്ട്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ വിഖ്യാതമായ പട്ടംപറത്തൽ പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നാണ് മിന്നലിന്റെ കാരണം ചാർജുകളുടെ ഒഴുക്കാണ് എന്ന് കണ്ടെത്തിയത്.

മേഘങ്ങളിൽ വൻതോതിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജ് സ്വരൂപിക്കപ്പെടുമ്പോൾ മിന്നൽരക്ഷാചാലകത്തിന്റെ കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളിൽ ഉയർന്ന തോതിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ഉണ്ടാകുന്നു. ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകൾ മിന്നൽരക്ഷാചാലകത്തിൽ നിന്ന് ഭൂമിയിലേക്ക് എർത്ത് ചെയ്ത ഭാഗത്തുകൂടി പ്രവഹിക്കുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.

കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളിലെ ഈ ചാർജിന്റെ സാന്നിധ്യം ഉണ്ടാക്കുന്ന വൈദ്യുതമണ്ഡലം മേഘങ്ങളിൽനിന്നു വരുന്ന നെഗറ്റീവ് ചാർജിനെ നിർവീര്യമാക്കുന്നു. അതുവഴി മിന്നൽ ഉണ്ടാകാനുള്ള സാഹചര്യം ഇല്ലാതാകുന്നു.

മേഘങ്ങളിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജാണ് സ്വരൂപിക്കുന്നതെങ്കിലോ? എങ്കിൽ മിന്നൽരക്ഷാചാലകം എപ്രകാരമാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്? ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ എഴുതൂ.

മേഘങ്ങളിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജാണ് സ്വരൂപിക്കുന്നതെങ്കിൽ മിന്നൽ രക്ഷാചാലകത്തിന്റെ കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജ് പ്രേരിപ്പിക്കപ്പെടും. ഈ സമയത്ത് മിന്നൽരക്ഷാചാലകത്തിന്റെ കുഴിച്ചിട്ടിരിക്കുന്ന ഭാഗത്ത് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് സ്വരൂപിക്കും. കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളിലെ ചാർജ് അതിന്റെ ചുറ്റുപാടുകളിൽ ഒരു വൈദ്യുതമണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. മേഘങ്ങളിൽനിന്ന് ഇതിന്റെ പരിധിയിലെത്തുന്ന വൈദ്യുതചാർജിനെ ഈ മണ്ഡലം നിർവീര്യമാക്കുന്നു.

മേഘങ്ങളിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജാണ് സ്വരൂപിക്കുന്നതെങ്കിലോ?

ആവശ്യമായ അളവിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ മിന്നൽരക്ഷാചാലകത്തിന്റെ കുഴിച്ചിട്ടിരിക്കുന്ന ഭാഗത്തുനിന്ന് വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതിനാണ് മിന്നൽരക്ഷാചാലകം നന്നായി എർത്ത് ചെയ്തിരിക്കുന്നത്.

ഈ അധ്യായത്തിന്റെ ആരംഭത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫോട്ടോയിൽ കണ്ട വലിയ കുട്ടിയുടെ മുടി കുത്തനെ ഉയർന്നുനിന്നതും തുടർന്ന് മിന്നലേറ്റു വീണതും എങ്ങനെയെന്ന് ഇനി വിശദീകരിക്കാമല്ലോ.

മേഘപാളികളിൽ സ്വരൂപിക്കപ്പെട്ട വൈദ്യുതചാർജ് കുട്ടിയുടെ ശരീരത്തിൽ എതിർ ചാർജ് പ്രേരിപ്പിച്ചു. ഇത് മുടിയിഴകളെ മേഘപാളികളിലേക്ക് ആകർഷിച്ച് മേലോട്ട് ഉയർത്തി നിർത്തിയതാണ് ചിത്രത്തിൽ കണ്ടത്. തുടർന്നുണ്ടായ മിന്നലേറ്റ് കുട്ടി വീഴുകയും ചെയ്തു.

മിന്നലുള്ളപ്പോൾ അതിൽ നിന്നും രക്ഷനേടാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

- വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ശ്രമിക്കരുത്.
- വീട്ടിലെ ഭിത്തിയിൽ ചാരിനിൽക്കരുത്.

- ജനൽകമ്പികളിലോ ഗ്രില്ലുകളിലോ പിടിച്ചു നിൽക്കരുത്.
- ഉയരമുള്ള വൃക്ഷച്ചുവട്ടിൽ നിൽക്കരുത്.
- ഒറ്റപ്പെട്ടുനിൽക്കുന്ന വൃക്ഷച്ചുവട്ടിൽ അഭയം തേടരുത്.

മിന്നലിൽനിന്ന് രക്ഷനേടാൻ മറ്റ് ഏതെല്ലാം മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാം? കൂടുതൽ അറിവുകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കൂ.

മിന്നലേറ്റാൽ സ്വീകരിക്കേണ്ട പ്രാഥമികനടപടികൾ എന്തൊക്കെയെന്ന് നോക്കാം.

മിന്നലേറ്റ ഒരാളെ വായുസഞ്ചാരമുള്ള ഒരു സ്ഥലത്ത് നിവർത്തിക്കിടത്തണം. ശരീരത്തിലെ രക്തം തണുത്തുറഞ്ഞു പോകാതിരിക്കാൻ ശരീരം മുഴുവൻ തിരുമ്മി ചൂടു പിടിപ്പിക്കണം. ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നിലച്ചുപോകാതിരിക്കാൻ കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നൽകണം. ഹൃദയമിടിപ്പ് നിലച്ചുപോകാതിരിക്കാൻ ഇടവിട്ട് നെഞ്ചിൽ ശക്തമായി അമർത്തണം. എത്രയും പെട്ടെന്ന് ആശുപത്രിയിൽ എത്തിക്കേണ്ടതാണ്. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ സ്വീകരിക്കേണ്ട പ്രഥമശുശ്രൂഷകളെക്കുറിച്ച് ഒരു ഡോക്ടറിൽ നിന്നും കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- അനുയോജ്യമായ ജോഡി വസ്തുക്കൾ പരസ്പരം ഉരസുമ്പോൾ അവയിൽ സ്ഥിതവൈദ്യുത ചാർജുണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ലോഹങ്ങൾ ഉരസിയാൽ അതിൽ സ്ഥിതവൈദ്യുത ചാർജ് ഉണ്ടാകുന്നില്ല എന്നും അതിനുള്ള കാരണം എന്തെന്നും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വൈദ്യുതചാർജുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.
- എർത്തിങ്ങ്, സമ്പർക്കം മുഖേന ചാർജിങ്ങ്, പ്രേരണം മുഖേന ചാർജിങ്ങ്, കപ്പാസിറ്റർ തത്ത്വം എന്നിവ എന്തെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- മിന്നൽരക്ഷാചാലകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കാനും മിന്നലിൽനിന്ന് രക്ഷനേടാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെ കൊടുത്ത ജോഡികൾ പരസ്പരം ഉരസുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നത് ഏതിൽനിന്ന് ഏതിലേക്കാണ്?
   a. ഗ്ലാസ്റോഡ് - സിൽക്ക് തുണി
   b. എബണൈറ്റ് - കമ്പിളി
2. താഴെ കൊടുത്തവയിൽ ഉരസൽ മൂലം വൈദ്യുതീകരിക്കാനാകാത്തത് ഏത്? എന്തുകൊണ്ട്?
   ആമ്പർ, പ്ലാസ്റ്റിക്, ഹാക്സോബ്ലേഡ്, പി.വി.സി പൈപ്പ്
3. നന്നായി എർത്ത് ചെയ്യാത്ത മിന്നൽരക്ഷാചാലകങ്ങൾ ഗുണത്തേക്കാളേറെ ദോഷം ചെയ്യും. ഈ പ്രസ്താവന സാധൂകരിക്കുക.
4. മിന്നലുള്ളപ്പോൾ അതിൽനിന്നും രക്ഷനേടാൻ സ്വീകരിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ ഏവ?
5. ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പിനുള്ളിൽ വെച്ചിരിക്കുന്ന ചെമ്പുതകിടിനെ പ്രേരണംവഴി ദീർഘനേരം ചാർജ് നിലനിർത്തുന്ന ഒരു സംവിധാനമാക്കി മാറ്റുന്നതെങ്ങനെ?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ചുറ്റുപാടുകളിലുള്ള പലതരം വസ്തുക്കൾ പരസ്പരം ഉരസി അവയ്ക്ക് ലഭിക്കുന്ന ചാർജ് ഏതെന്നു കണ്ടെത്തി എഴുതുക.
2. ഒരു ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പ് നിർമിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക.
3. വിവിധതരം കപ്പാസിറ്ററുകൾ (ഉപയോഗശൂന്യമായത്) പരിശോധിച്ച് അതിലുപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ഡൈ ഇലക്ട്രിക്കുകൾ കണ്ടെത്തുക.
4. മിന്നൽരക്ഷാചാലകങ്ങളുടെ എർത്തിങ് ഫലപ്രദമായി ചെയ്യേണ്ടത് എങ്ങനെയെന്നും അതിൽ ആവശ്യമായ പരിപാലനം നടത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്നും കണ്ടെത്തുക.