GOVERNMENT OF TAMILNADU

# ഒൻപതാംസ്റ്റാൻഡേർഡ്

# STANDARD NINE

MALAYALAM MEDIUM

ഒന്നാം ഘട്ടം

TERM I

വാല്ല്യം 3

VOLUME 3

ശാസ്ത്രം

SCIENCE

സാമൂഹ്യ ശാസ്ത്രം

SOCIAL SCIENCE

*Untouchability is Inhuman and a Crime*

Department of School Education

© Government of Tamilnadu

First Edition - 2013
Revised Edition - 2014, 2015, 2016
(Published under Uniform System of School Education Scheme in Trimester Pattern)

Textbook Prepared and Compiled by
State Council of Educational Research and Training
College Road, Chennai - 600 006.

Textbook Printing
Tamil Nadu Textbook and Educational Services Corporation
College Road, Chennai - 600 006.

This book has been printed on 80 G.S.M Maplitho Paper

Price : Rs.

Printed by Web Offset at :

Textbook available at
**www.textbooksonline.tn.nic.in**

# ഉള്ളടക്കം


| ക്രമനമ്പർ | പാഠവിവരം | പേജ്നമ്പർ |
|---|---|---|
| | **ശാസ്ത്രം** | |
| | ജീവശാസ്ത്രം | (1 - 134) |
| 1. | ജന്തുലോകം | 3 |
| 2. | കോശങ്ങൾ | 23 |
| | രസതന്ത്രം | |
| 3. | നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ദ്രവ്യം ശുദ്ധമാണോ? | 41 |
| 4. | അണുഘടന | 60 |
| | ഊർജ്ജതന്ത്രം | |
| 5. | അളവുകളും അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളും | 78 |
| 6. | ചലനം | 96 |
| 7. | ദ്രാവകങ്ങൾ | 113 |
| | **പ്രാക്ടിക്കൽസ്** | 125 |

# ഉള്ളടക്കം


| ക്രമനമ്പർ | പാഠവിവരം | പേജ്നമ്പർ |
| --- | --- | --- |
| | **സാമൂഹിക ശാസ്ത്രം** | (135 - 259) |
| | **ചരിത്രം** | |
| 1. | പുരാതന നാഗരികതകൾ | 136 |
| 2. | ക്രി.മു.6-ാംനൂറ്റാണ്ടിലെ യുക്തിചിന്താപ്രസ്ഥാനങ്ങൾ | 156 |
| 3. | മദ്ധ്യകാലഘട്ടം | 166 |
| | **ഭൂമിശാസ്ത്രം** | |
| 1. | തമിഴ്നാട് | 178 |
| 2. | തമിഴ്നാട് പ്രകൃതിഘടന | 184 |
| 3. | തമിഴ്നാട്ടിലെ കാലാവസ്ഥ | 192 |
| 4. | തമിഴ്നാട്ടിലെ വിഭവങ്ങൾ | 205 |
| 5. | തമിഴ്നാട്ടിലെ കൃഷി | 223 |
| | **പൗരധർമ്മം** | |
| 1. | കേന്ദ്ര ഗവൺമെന്റ് | 239 |
| | **സാമ്പത്തിക ശാസ്ത്രം** | |
| 1. | ആവശ്യകതയും ലഭ്യതയും | 255 |

# ശാസ്ത്രം

# SCIENCE

## MALAYALAM MEDIUM

## ഒൻപതാംസ്റ്റാൻഡേർഡ്

## STANDARD NINE

### ഒന്നാം ഘട്ടം

### TERM I

## അദ്ധ്യാപക കുറിപ്പ് .....

ഈ ശാസ്ത്രപാഠപുസ്തകത്തിൻെറ പുന: പ്രസിദ്ധീകരണം നിർവ്വഹിക്കുമ്പോൾ ഇത് പഠിക്കുന്നവരോടും അദ്ധ്യാപക വൃന്ദത്തോടും അവരുടെ ആവേശ ഉത്സാഹപൂർണ്ണമായ പ്രതികരണങ്ങൾക്ക് ഞങ്ങളുടെ ഹൃദയം നിറഞ്ഞ നന്ദി പ്രകാശിപ്പിക്കുവാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രത്തിൽ ചില ധാരണകൾ കാലാനുസൃതമായി മാറ്റത്തിന് വിധേയമാകുന്നതിനാൽ പുതിയ സിദ്ധാന്തങ്ങളും പുതിയ തത്വങ്ങളും തുടർന്നും രൂപം കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രത്തിലെ സത്യങ്ങളും ധാരണകളും (യഥാർത്ഥമായതും, നിഗൂഢമായതും) അവയുടെ ഉള്ളടക്കത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കാതെതന്നെ നയനമനോഹരമായി നിങ്ങൾക്കു മുന്നിൽ സമർപ്പിക്കാൻ ഞങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കൊണ്ടുള്ള പഠനമാണ് (Activity based learning) ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനമായി ഇന്ന് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ പഠിതാവിന്റെ തുടർച്ചയായുള്ള അന്വേഷണ ങ്ങൾക്ക്/ നിരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് കാരണമായി ഭവിക്കുന്നു. അല്ലാതെ പാഠപുസ്തകത്തിലുള്ള ഉള്ളടക്കവും തത്വങ്ങൾ യഥാർത്ഥമാണോ എന്ന് വെറുതെ പരിശോധിക്കുകയല്ല. അതിനായി നമുക്ക് സാധാരണയായി ലക്ഷ്യമാകുന്ന വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ ചിലവ് കുറഞ്ഞരീതിയിൽ ചെയ്യാവുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളും പരീക്ഷണ ങ്ങളുമൊക്കെയാണ് രൂപകല്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങ ളൊക്കെത്തന്നെ എല്ലാ പേരും ചെയ്യണമെന്ന ചിന്തയിൽ നമ്മൾ അവരെ ഒട്ടാകെ മൂന്ന് ഗ്രൂപ്പുകളിലായി തിരിച്ചു.

- **ഞാൻ ചെയ്യുന്നത്** - വ്യക്തിഗതമായി ചെയ്യേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ
- **ഞങ്ങൾ ചെയ്യുന്നത്** - ഒരു കൂട്ടം പഠിതാക്കൾ ചേർന്ന് ചെയ്യേണ്ട പരീക്ഷണങ്ങൾ
- **ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത്** - അദ്ധ്യാപകർ ചെയ്തു കാണിച്ചു കൊടുക്കേണ്ട പരീക്ഷണങ്ങൾ

മൂന്നാമത്തെ ഗ്രൂപ്പിലുൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളവ ബുദ്ധിമുട്ട് ഏറിയവയോ അല്ലെങ്കിൽ അത്തരം പരീക്ഷണങ്ങളിൽ രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ, വൈദ്യുതി മുതലായവ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടതിനാൽ വളരെ സുരക്ഷിതമായോ ചെയ്യാവുന്നാതാണ്. **"കൂടുതലായി അറിയാൻ"** എന്ന തലക്കെട്ടിൻ പാഠപുസ്തകത്തിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ ചില അസാധാരണമായതോ, രസകരമായ സത്യങ്ങളോ, അറിവുകളോ ആണ് കുട്ടികളുടെ പരീക്ഷ ചോദ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ഇവയെ ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്.

മറ്റൊരു വിധത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് പഠനം സാധ്യമാക്കുന്ന ഒരുഭാഗമാണ്. മൂല്യനിർണ്ണയവിഭാഗം വസ്തുതകൾ മനസ്സിലാക്കി പഠിക്കുന്നതിന് ഊന്നൽ നൽകുന്നതിനാൽ, വസ്തുകൾ മനസ്സിലക്കാതെയുള്ള മനനത്തെ പരിപൂർണ്ണമായി നിരുത്സഹപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പഠിച്ച ആശയങ്ങളുടെ പ്രയോഗി കത, പ്രശ്നങ്ങൾ നിർദ്ധാരണ ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ് ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ചിന്തന എന്നിവയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. ഓരോ ചോദ്യത്തിനും ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഉത്തരങ്ങൾ നല്കാനാകുന്ന വിധത്തിലാണ് ചോദ്യങ്ങൾ തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

കൂടുതൽ കാര്യങ്ങൾ അറിയുന്നതിലേയ്ക്കായി ഓരോ പാഠത്തിന്റെയും അവസാന ഭാഗത്ത് വായിക്കേണ്ട പുസ്തകങ്ങളും വെബ്സൈറ്റുകളും നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുണ്ട്. ക്രിയാത്മക നിർദ്ദേശങ്ങളും വിമർശനങ്ങളും സ്വാഗതാർഗമാണ് വിലയേറിയ നിർദ്ദേശങ്ങളും അതേപടി സ്വീകരിക്കുന്നതാണ്.

**ഗ്രന്ഥ കർത്താക്കൾ**
Sciencetextbook@gmail.com

# അദ്ധ്യായം 1

# ജന്തുലോകം

* ആമുഖം
* നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ
* നട്ടെല്ലുള്ളവ
* ജന്തുക്കളിലെ വിവിധ രീതിയിലുള്ള പ്രത്യുല്പാദനം
* ബീജസങ്കലനം
* കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുന്ന മൃഗങ്ങൾ
* മുട്ടയിടുന്ന ജന്തുക്കൾ
* ഇളം ജീവിയിൽനിന്നും പ്രായപൂർത്തിയിലേയ്ക്ക്

# ജന്തുലോകം

നമ്മോടൊപ്പവും നമുക്കു ചുറ്റും കോടാനു കോടി വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവജാലങ്ങൾ ജീവിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാം അവയുടെ പേരുകളിൽ ഓർമ്മിക്കാൻ സാധിക്കുമോ? ജീവശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളെയും അർത്ഥവത്തായ വിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിച്ച് അവയെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ നമ്മെ സഹായിച്ചിരിക്കുന്നു.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

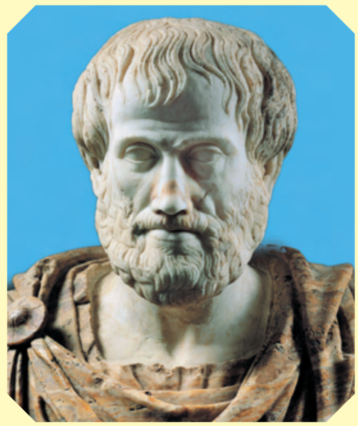
**സ്വീഡനിലെ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ കാൾലിന്നേയസ്, നവീന വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ പിതാവായി കരുതപ്പെടുന്നു (1707 - 1778).**

നിങ്ങൾ ഏഴാം തരത്തിൽ പഠിച്ചിട്ടുള്ളത്. സാമ്യതയുടെയും വൈവിധ്യങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവജാലങ്ങളെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയെ വർഗ്ഗീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ന ി ങ്ങ ൾ ക്ക് ഗ്രീക്ക് ഭാഷ അറിയാമെങ്കിൽ നിങ്ങൾ ഈ വിഷയത്തെ ടാക്സോണമി എന്നു പറയും. കാരണം ഗ്രീക്കിൽ ടാക്സീസ് എന്നതിന് ക്രമീകരിക്കുക എന്നും നോമിയ എന്നതിന് രീതി എന്നും അർത്ഥമാകുന്നു. അങ്ങനെ ടാക്സോണമി എന്നത് തിരിച്ചറിയൽ, വിവരണം, പേരിടൽ, വർഗ്ഗീകരണം, എന്നിവയെക്കുറിക്കുന്ന ജീവശാസ്ത്രശാഖയാകുന്നു.

സ്വീഡനിലെ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ കാൾലിന്നേയ്സ് (1707-1778) വർഗ്ഗീകരണത്തിനായിവിഭാഗങ്ങളെക്രമീകരിച്ചു. ഈക്രമീകരണം ജീവജാലങ്ങളെ അതിന്റെ സാമ്യതയുടെ വിവിധ നിലകൾ അനുസരിച്ച് അനുക്രമത്തിൽ അടുക്കാൻ സഹായിച്ചു. സാമ്യതയുടെ വിവിധ നിലകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവജാലങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കാൻ ലിന്നേയസ് എഴുതിയ സിസ്റ്റമനേച്ചുറ എന്ന വലിയ പുസ്തകത്തിൽ നമുക്ക് ചുറ്റും കാണുന്ന എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളെയും വിവിധ വിഭാഗങ്ങളായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ലിന്നേയസിന്റെ ഈ വർഗ്ഗീകരണ വ്യവസ്ഥ പേരിടാനും, തരംതിരിക്കാനും, ജീവജാലങ്ങളെ താരതമ്യം ചെയ്യാൻ ഇന്ന് നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ജീവജാലങ്ങളുടെ ഏറ്റവും വലിയ വിഭാഗം ജന്തുലോകമാണ്. വിവിധ നിലകളിൽ ധാരാളം ഉപവിഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവയെ വ്യത്യസ്ഥ നിലകളിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ടാക്സാ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ടാക്സയുടെ നിലകൾ ലോകം, ഫൈലം, വിഭാഗം, ഓർഡർ, കുടുംബം, ജീനസ്, ജാതി എന്നിങ്ങനെ അപരോഹണ ക്രമത്തിലാണ്. ഈ ഗ്രഹത്തിലുള്ള വലുതു മുതൽ ചെറുതു വരെ ജന്തുക്കളെ ടാക്സ അനുസരിച്ച് വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**



**ജന്തുശാസ്ത്ര പിതാവായ അരിസ്റ്റോട്ടിലാണ് ജന്തുക്കളെ അവയുടെ സാമ്യതകളുടെയും, വൈവിധ്യങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആദ്യമായി വർഗ്ഗീകരിച്ചത് (384 -322BC)**

പൊതുവായ സ്വഭാവങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ജന്തുക്കളെ ചെറുതും വീണ്ടും ചെറുതുമായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ വിഭാഗവും മുമ്പേ ഉള്ള വിഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും ഉണ്ടായതാണ്. വർഗ്ഗീകരണത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ സവിശേഷ വിഭാഗം ജാതിയാണ്.

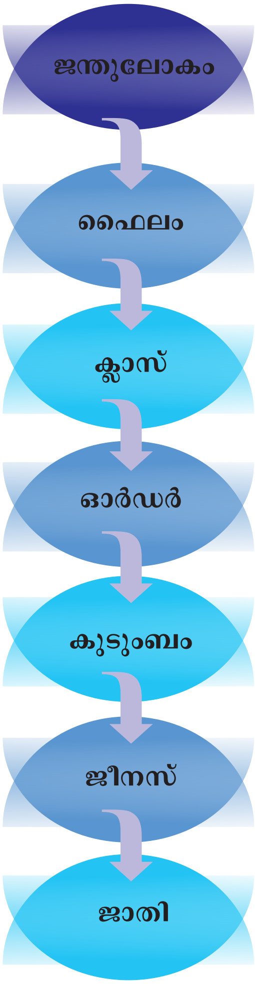
**പ്രവൃത്തി 1.1 ചെയ്ത് പഠിക്കാം**

തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രം നോക്കുക.

ഇത് മേശയല്ല കസേരയാണെന്നതിന് മൂന്ന് കാരണങ്ങൾ എഴുതുക.

വർഗ്ഗീകരണത്തിനാവശ്യമായ ചില പൊതു സ്വഭാവങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

## വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ നിലകൾ

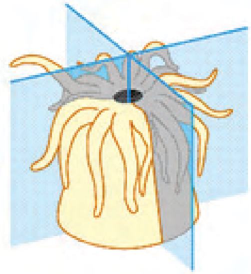



വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ മാത്രകൾ

## വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ മാനദണ്ഡം

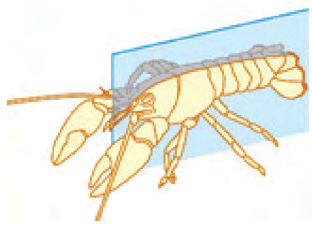
1. ശരീരഘടനയുടെ നിലകൾ മൃഗങ്ങളെ അവയിൽ കാണുന്ന കോശങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഏകകോശികളെന്നും ബഹുകോശികളെന്നും വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്.

2. സമമിതി (Symmetry) ഒരു ജന്തുവിന്റെ ഘടനയും ആകൃതിയും നോക്കുമ്പോൾ ശരീരഭാഗങ്ങൾ മധ്യ അക്ഷത്തിനു ചുറ്റുമായി ക്രമപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു കാണാം. ഇതിൽ മധ്യ അക്ഷം വഴി കടന്നുപോകുന്ന രേഖ ശരീരഭാഗങ്ങളെ രണ്ടു സമഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ത്രിജ്യാ സമമിതി എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: ഹൈഡ്ര.



ചിത്രം ത്രിജ്യാസമമിതി

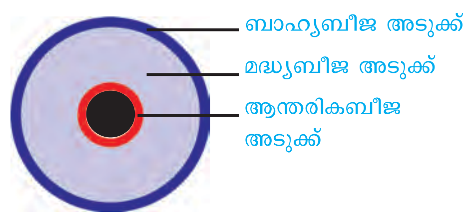
മണ്ണിര, കൊഞ്ച് പോലുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് ദ്വിപാർശ്വസമമിതി ഉണ്ട്. മദ്ധ്യഅക്ഷം വഴി കടന്നുപോകുന്ന സാങ്കൽപ്പിക രേഖ ശരീരഭാഗങ്ങളെ വലതു ഇടതു സമഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.



ദ്വിപാർശ്വ സമമിതി

അമീബയ്ക്ക് ക്രമരഹിത ഘടനയാണുള്ളത്. ഇവ അവയവ സമമിതി ഇല്ലാത്തവയാണ്. കാരണം ഇതിന്റെ ശരീര അക്ഷത്തിലൂടെയുള്ള ഒരു രേഖയും രണ്ടു സമഭാഗങ്ങളായി പിരിക്കുന്നില്ല.

3. ബീജ അടുക്കുകൾ ഭ്രൂണവളർച്ചയുടെ ഘട്ടത്തിൽ ബീജ അടുക്കുകൾ ഉണ്ടാ കുന്നു. ഭ്രൂണം പൂർണ്ണവളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ ഈ അടുക്കുകളിൽ നിന്ന് അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ബാഹ്യബീജ അടുക്ക്, ആന്തരിക ബീജ അടുക്ക് എന്ന് രണ്ട് ബീജ അടുക്കുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ ആ ജീവിയെ രണ്ട് ബീജ അടുക്കുള്ളവ എന്ന് പറയുന്നു. ഇവയിൽ ബാഹ്യബീജ അടുക്ക്, മദ്ധ്യബീജ അടുക്ക്, ആന്തരികബീജ അടുക്ക് എന്നീ ബീജ അടുക്കുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ മൂന്നു ബീജ അടുക്കുള്ള ജന്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നു.




ഭ്രൂണത്തിന്റെ കുറുകെ ഛേദം

4. ശരീര അറ ശരീരത്തിനുള്ളിലെ ദ്രവം നിറഞ്ഞ അറയ്ക്ക് ശരീര അറ എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് ശരീര ഭിത്തിയിൽ നിന്ന് ദഹന പഥത്തെയും മറ്റ് അവയവങ്ങളെയും വേർതിരിക്കുന്നു. ഒരു യഥാർത്ഥ ശരീര അറ മദ്ധ്യ അടുക്കിനിടയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

ശരീര അറയുടെ പ്രകൃതമനുസരിച്ച് ജന്തുക്കളെ മൂന്നു വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരി ക്കുന്നു. മണ്ണിര പോലുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് യഥാർത്ഥ ശരീര അറ ഉള്ളതുകൊണ്ട് അവയെ യഥാർത്ഥ ശരീരഅറ ഉള്ളവ (Coelomate) എന്ന് പറയുന്നു.

യഥാർത്ഥ ശരീര അറ ഉള്ളവ

നാടവിര ശരീര അറ ഇല്ലാത്തവയ്ക്ക് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.

ശരീര അറ ഇല്ലാത്തവ

ഉരുളൻ വിരപോലുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് ശരീര അറകാണുന്നു. എന്നാൽ അത് ആന്തരിക അടുക്കിനും മദ്ധ്യഅടുക്കിനും ഇടയിലാണ്. ഇതിനെ കപടശരീര അറയായി പരിഗണിക്കുന്നു. ഈ ജന്തുക്കളെ കപട ശരീരഅറ ഉള്ളവ (Pseudocoelomate) എന്നു പറയുന്നു.

കപട ശരീര അറ ഉള്ളവ

5. ശരീരോഷ്മാവ്

ശരീരോഷ്മാവിനെ നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള കഴിവിനനുസരിച്ച് ജന്തുക്കളെ രണ്ടു വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. മത്സ്യം, തവള പോലുള്ള ചിലജന്തുക്കൾക്ക് ചുറ്റപാടിലുള്ള താപത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്ന ശരീരോഷ്മാവാണ്. അവയെ ശീതരക്ത പ്രാണികൾ എന്നു പറയുന്നു. പക്ഷികൾ, മനുഷ്യൻ പോലുള്ള മറ്റു ജന്തുക്കളെ ഉഷ്ണരക്ത പ്രാണികൾ എന്നു പറയുന്നു. കാരണം അവയുടെ ശരീരോഷ്മാവ് സ്ഥിരമായിരിക്കുകയും ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് അല്പം കൂടിയും കാണുന്നു.

ഇതു വരെപട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾക്കടിസ്ഥാനമായി R. H വിറ്റേക്കർ (R.H Whitaker) എല്ലാജീവജാലങ്ങളേയും 5 ജന്തുലോകമായി വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

കോശഭിത്തിഇല്ലാത്തഅല്ലെങ്കിൽഹരിതകമില്ലാത്ത എല്ലാ ബഹുകോശജീവികളേയും അനിമേലിയ (Animalia) എന്ന ജന്തു വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫൈലങ്ങളിൽ കാണുന്നു.

1. ഫൈലം പോരിഫെറ (ഉദാ.സ്പോഞ്ചുകൾ)
2. ഫൈലം സീലന്ററേറ്റ (ഉദാ.ഹൈഡ്ര)
3. ഫൈലം പ്ലാറ്റിഹെൽമിന്തസ് (ഉദാ. നാടവിര)
4. ഫൈലം അസ്ഹെൽമിന്തസ് (ഉദാ. ഉരുളൻവിര)
5. ഫൈലം അനലിഡ (ഉദാ. മണ്ണിര)
6. ഫൈലം ആർത്രോപോഡ (ഉദാ. പാറ്റ)
7. ഫൈലം മൊളസ്ക്ക (ഉദാ. നത്ത)
8. ഫൈലം എക്കിനോഡെർമേറ്റ (ഉദാ. നക്ഷത്ര മത്സ്യം)
9. ഫൈലം കോർഡേറ്റ

ഒന്നുമുതൽ എട്ടുവരെയുള്ള ഫൈലങ്ങളെ സാധാരണയായി നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ എന്നു പറയുന്നു. ഈ ജന്തുക്കൾക്ക് ആന്തരിക നട്ടെല്ല് കാണുന്നില്ല. ഫൈലം കോർഡേറ്റയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് അതിന്റെ വളർച്ചയുടെ ഏതെങ്കിലും ഘട്ടത്തിൽ പ്രാരംഭ നട്ടെല്ല് (Notocnord) ഉണ്ടായിരിക്കും. വളരുന്ന ഭ്രൂണത്തിന്റെ ശരീരത്തിൽ കാണുന്ന വളയുന്ന ദണ്ഡ്പോലുള്ള ഒന്നാണ് പ്രാരംഭനട്ടെല്ല് അല്ലെങ്കിൽ നോട്ടോകോർഡ്. ഇത് തരുണാസ്ഥിയാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഇത് ഒരു ജീവിയുടെ മദ്ധ്യരേഖയും പ്രധാനതാങ്ങുമാണ്. നട്ടെല്ലുള്ളവ കോർഡേറ്റുകളാണ്. ഇവയിൽ പ്രാരംഭനട്ടെല്ല് അവയുടെ നട്ടെല്ലിന്റെ ഒരു ഭാഗമാകുന്നു.

## R.H.വിക്കേറ്ററിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

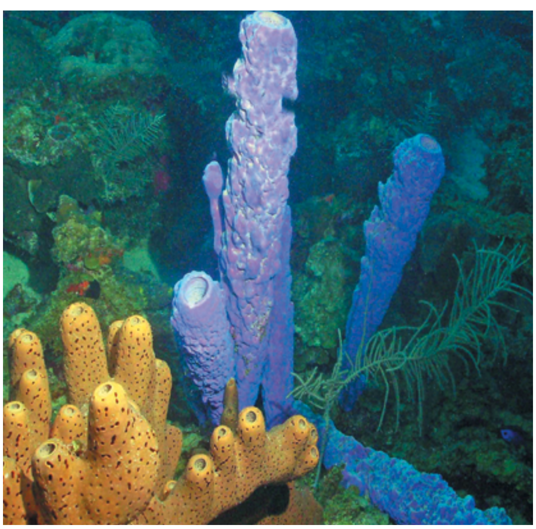
**ലോകങ്ങൾ**

- **മോനീര**
  1. ബാക്ടീരിയ
  2. സയനോ ബാക്ടീരിയ (നീലപച്ച ആൾഗ)
- **പ്രോട്ടിസ്റ്റ**
  1. ഏകകോശ ആൽഗ
  2. പ്രോട്ടോസോവ
- **കവകങ്ങൾ**
  1. കവകങ്ങൾ
- **പ്ലാന്റേ**
  1. ബഹുകോശ ആൽഗകൾ
  2. ബ്രയോ ഫൈറ്റുകൾ
  3. ടെറിഡോ ഫൈറ്റുകൾ
  4. ജിംനോസ് പേമുകൾ
  5. ആൻജി യോസ് പേമുകൾ
- **അനിമേലിയ**
  - 1. പോറിഫെറ
    2. സീലന്ററേറ്റ
    3. പ്ലാറ്റിഹെൽമിന്തസ്
    4. അസ്ഹെൽമിന്തസ്
    5. അനലിഡ
    6. ആർത്രോപോഡ
    7. മൊളസ്ക്ക
    8. എക്കിനോഡെർമേറ്റ
  - 1. കോർഡേറ്റ

## 1.1 നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ (INVERTEBRATES)

### ഫൈലം പോറിഫെറ :

ഇവ ബഹുകോശജീവികളിൽ ഏറ്റവും ലളിതവും വർണ്ണാഭവുമാണ് ഇവയെ സുഷിരങ്ങളുള്ളവ എന്നു പറയുന്നു. ഇവയ്ക്ക് വായ് കാണുന്നില്ല പകരം അവയുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിലേയ്ക്ക് ജലം വലിച്ചെടുക്കുന്ന ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇവയുടെ കോശങ്ങൾ കലകളായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടില്ല എന്നാൽ ബാക്ടീരിയ, ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ചെറിയ വസ്തുക്കൾ പോലുള്ളവയെ പിടിച്ച് ആഹാരമായി ഭക്ഷിക്കുന്നു. സമുദ്രജീവികളായ പോറിഫെറകൾ പാറകളിലും ജന്തുക്കളുടെ പുറംതോടിലും ഒട്ടി കാണുന്നു. കാൽസ്യം, സിലിക്ക പോലുള്ള കട്ടിയുള്ള ധാതുക്കൾ കൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ള മുള്ളുകളാൽ ശരീരം ബലപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഉദാ: സൈക്കോൺ.



സ്പോഞ്ചുകൾ

### ഫൈലം സീലിന്ററേറ്റ :

വർണ്ണാഭമായ ജലജീവികളാണ് സീലന്ററേറ്റുകൾ. തണ്ടില്ലാതെ ഒട്ടിക്കാണുന്ന പോളിപ്പുകളും സ്വതന്ത്രമായി പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന പ്ലവകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ മെഡൂസകളും ഈ വിഭാഗത്തിലെ അംഗങ്ങളാണ്. സീലന്ററേറ്റുകൾ രണ്ടു ബീജ അടുക്കുള്ളവയും ത്രിജ്യാസമമിതി ഉള്ളവയുമാണ്. ദഹനത്തിനു സഹായിക്കുന്ന സീലന്ററോൺ അല്ലെങ്കിൽ ഗാസ്ട്രോവാസ്ക്കുലാർ അറ കാണുന്നു. ഇവയ്ക്ക് അവയവങ്ങൾ കാണുന്നില്ല. വായയെ ഭാഗത്തെ ചുറ്റിക്കാണുന്ന നീണ്ട വിരലുകൾ പോലുള്ള ടെന്റക്കിളുകൾ ഇരയെ പിടിക്കാനും സ്വരക്ഷയ്ക്കും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ടെന്റക്കിളുകളിൽ നെമറ്റോസിസ്റ്റ് എന്ന സവിശേഷ കോശങ്ങൾ കാണുന്നു. ഈ കൊട്ടുന്ന കോശങ്ങളുടെ ഉള്ളിൽ കാണുന്ന വിഷമുള്ളുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇരയെ കൊട്ടുന്നു.

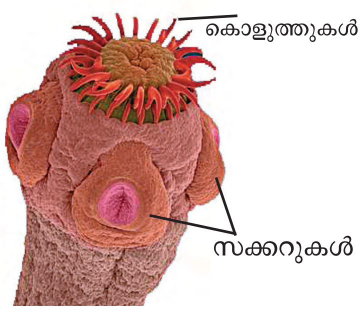
സീഅനിമോൻ

ഉദാഹരണങ്ങൾ : പവിഴപുറ്റുകൾ, സീഅനിമോൻ, ഹൈഡ്രാ, ജല്ലി മത്സ്യം.

## ഫൈലം പ്ലാറ്റിഹെൽമിന്തസ് (പരന്ന വിരകൾ)

ഇവ പരന്ന ഇലകൾ പോലെ അല്ലെങ്കിൽ നാട പോലുള്ള ജീവികളാണ്. ഇവ പോറിഫെറുകൾ, സീലന്ററേറ്റുകൾ, എന്നിവയെക്കാളും കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമാണ്. ഇവയുടെ ശരീരം ദ്വിപാർശ്വസമമിതി ഉള്ളവയാണ്. ശരീരഭിത്തി മൂന്നു ബീജ അടുക്കുകളാൽ നിർമ്മിതമായതിനാൽ മൂന്നു ബീജ അടുക്കുള്ളവ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ ശരീര അറ ഇല്ലാത്തവയാണ്. പ്ലാനേരിയ സ്വതന്ത്രജീവിയായ പരന്ന വിരയാണ്. നാടവിര പോലുള്ള ധാരാളം പരന്നവിരകൾ പരാദജീവിയാണ് ഈ പരാദജീവികളിൽ കാണുന്ന കൊളുത്തുകൾ, സക്കറുകൾ പോലുള്ള അവയവങ്ങൾ ആതിഥേയ ജീവികളിൽ ഒട്ടിയിരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

പ്ലാനേരിയ




നാടവിര

## ഫൈലം അസ്ഹെൽമിന്തസ്

ഈ ഫൈലത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ജീവികളെ ഉരുളൻ വിരകൾ എന്നുപറയുന്നു. ഇവയുടെ ശരീരം ഉരുളാകൃതിയിലും ഖണ്ഡങ്ങളില്ലാതെയും പ്രതിരോധ ശക്തിയുള്ള ക്യൂട്ടിക്കിളിനാൽ ആവരണം ചെയ്തും കാണുന്നു. ഇവയുടെ ശരീരം ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയും മൂന്നു ബീജ അടുക്കുള്ളതുമാകുന്നു. മദ്ധ്യബീജ അടുക്കിനും ആന്തരിക അവയവങ്ങൾക്കുമിടയിൽ ദ്രവം നിറഞ്ഞ കപടശരീര അറ കാണുന്നു. അധികം ഉരുളൻ വിരകളും സ്വതന്ത്രജീവികളാണ്. എന്നാൽ ചിലത് രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന പരാദജീവികളാണ്. ഉദാഹരണമായി ഫൈലേരിയൻ വിരകൾ ഭീതിജനകമായ മന്ത് രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നു. പിൻവിരകൾ മനുഷ്യന്റെ കുടലിൽ കാണുന്ന പരാദജീവിയാണ്.

ഉരുളൻവിര

## ഫൈലം അനലിഡ

എല്ലാ അനലിഡകളും വിരകളാണ്. അവയ്ക്ക് നീണ്ട് ഉരുണ്ട ഖണ്ഡങ്ങളുള്ള ശരീരമുണ്ട്. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഒരു പോലുള്ള അവയവങ്ങൾ കാണുന്നു. ഈ രീതിയെ മെറ്റാമെറിസം എന്നുപറയുന്നു. ഈ വിരകളിൽ സീറ്റേ എന്നു പറയുന്ന ചെറിയ മുള്ളുപോലുള്ള രോമങ്ങൾ കാണുന്നു. അനലിഡകൾ ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയും മൂന്നു ബീജ അടുക്കുള്ളവയും ആകുന്നു. ഇവയ്ക്ക് യഥാർത്ഥ ശരീര അറ കാണുന്നു. മണ്ണിര, കുള അട്ട, ലഗ്‌വിര എന്നിവ അനലിഡകൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

മണ്ണിര

**പ്രവൃത്തി 1.2 ചെയ്ത് പഠിക്കാം**

ഹൈഡ്രയുടെ സ്ഥിരമായ സ്ലൈഡിനെ വ്യവച്ഛേദന സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുക. നിങ്ങൾ എന്തുകണ്ടുവോ അതിന്റെ ചിത്രം വരയ്ക്കുക. ഇതിനെ ഹൈഡ്രയുടെ ചിത്രവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തി ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക. വായ് കേന്ദ്രീകരിക്കുക. ടെന്റക്കിളുകളുടെ എണ്ണം കുറിക്കുക.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

**മണ്ണിരയെ "കർഷകന്റെ മിത്രം" എന്നു പറയുന്നു? എന്തുകൊണ്ട്?**

മണ്ണിന്റെ വളക്കൂറ്‌വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിൽ മണ്ണിര പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. നിലം ഉഴുത്, സസ്യങ്ങളുടെമെച്ചപ്പെട്ട വളർച്ചയ്ക്ക്പ്രയോജന കരമായ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പുനർ സംക്രമണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. മണ്ണിരയുടെ ലംബമായ സഞ്ചാരം മണ്ണിൽ അയവുണ്ടാക്കി വായു സഞ്ചാരത്തിന് സഹായകമാകുന്നു.

## ഫൈലം ആർത്രോപോഡ

ജന്തുലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ വിഭാഗം ആർത്രോപോഡുകളാണ്. ഇവയിൽ ക്രസ്റ്റേഷ്യൻസും (ഉദാ : ഞണ്ട്, ചെമ്മീൻ). ഷഡ്പദങ്ങളും (ഉദാ. ചിത്രശലഭങ്ങളും പാറ്റകളും) അരക്കിനുഡുകളും (ചിലന്തികളും തേളും) മിരിയാപേഡുകളും (പഴുതാരകളും, അട്ടകളും) ഉൾപ്പെടുന്നു. ആർത്രോപോഡ് എന്ന വാക്കിനർത്ഥം അനുബന്ധനകാലുകൾ എന്നാണ്. എല്ലാ ആർത്രോപോഡുകൾക്കും സന്ധികളുള്ള ഖണ്ഡങ്ങളാലായ കാലുകളുണ്ട്. ഈ അനുബന്ധനകാലുകൾ ചലനത്തിനും ആഹാരം ഭക്ഷിക്കാനും ഇന്ദ്രിയശക്തിയ്ക്കും ഉപകരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ശരീരം ഖണ്ഡങ്ങളായും അവ കൂട്ടമായി ചേർന്ന് തല, മാറിടം, ഉദരം എന്നിങ്ങനെ കാണുന്നു. ഇവ കൈറ്റിൻ എന്നു പറയുന്ന ബലമുള്ള വസ്തുവിനാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ഉറപ്പുള്ളതും കട്ടിയുള്ളതുമായ പുറം ചട്ടത്തിനാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. എല്ലാ ഖണ്ഡങ്ങളിലും കാണുന്ന മടങ്ങുന്ന സന്ധികൾ ചലനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. ആർത്രോപോഡുകൾ ദ്വിപാർശ്വസമമിതി ഉള്ളവയാണ്. ഇവയിൽ തുറന്ന പര്യയനവ്യവസ്ഥ കാണുന്നു. ഇതിൽ രക്തക്കുഴലുകൾ കാണുന്നില്ല. ശരീര അറയിൽ കാണുന്ന ശരീരദ്രവം എല്ലാ അവയവങ്ങളേയും സ്നാനം ചെയ്തുകൊണ്ട് ചുറ്റി വരുന്നു.

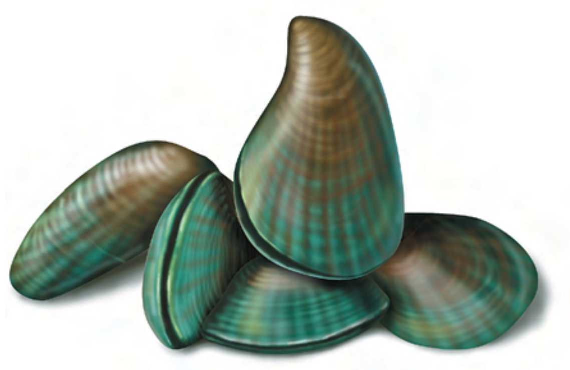
ചിത്രശലഭം

തേൾ

## ഫൈലം മൊളസ്ക്ക

മൊളസ്ക്കകളും ആർത്രോപോഡുകളും നമ്മുടെ ജീവിതത്തിനിടയിൽ വരുന്ന വലിയൊരു വിഭാഗം നട്ടെല്ലില്ലാത്തവയാണ്.

നത്ത, കക്ക, ചിപ്പി, നീരാളി എന്നീ മൊളസ്ക്കകളെ നിരീക്ഷിച്ചാൽ അവയുടെ ആകൃതിയിൽ വളരെയധികം വൈവിധ്യം നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും. എന്നാൽ അവയ്ക്കെല്ലാം ചില മൃദുവായ ശരീരം ഖണ്ഡങ്ങളില്ലാത്ത ഉപാംഗങ്ങളില്ലാത്ത ശരീരം എന്നീ ചില പൊതു സ്വഭാവങ്ങൾ കാണാൻ കഴിയും. ഇവയുടെ ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് കട്ടി കുറഞ്ഞതും മാംസള ഘടനയോടുകൂടിയതുമായ മാന്റിൽ കാണുന്നു. മാന്റിൽ ചുണ്ണാമ്പുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ കട്ടിയുള്ള പുറം തോടിനെ സ്രവിപ്പിച്ച് ശരീരത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഇവ പേശീപാദങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ ചലിക്കുന്നു. കടൽകക്കകൾ പോലുള്ള ചില മൊളസ്ക്കകൾക്ക് പുറംതോട് കാണുന്നില്ല.



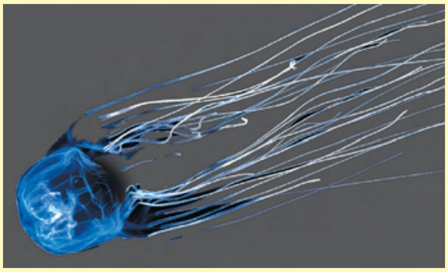
കക്ക

## ഫൈലം എക്കിനോഡെർമേറ്റ

കടൽനക്ഷത്രങ്ങൾ, ബ്രിട്ടിൽ സ്റ്റാറുകൾ, കടൽ ആർച്ചിനുകൾ, കടൽ വെള്ളരി, കടൽ ലില്ലി എന്നിവ എക്കിനോഡെർമുകൾക്ക് ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ശാസ്ത്രം

കൂടുതലായി അറിയാൻ



ആസ്ത്രേലിയൻ കടൽ കടന്നൽ അല്ലെങ്കിൽ ബോക്സ്ജെല്ലിമത്സ്യം (Chironex fleckeri) ലോകത്തിലുള്ള സീലന്ററേറ്റുകളിൽ ഏറ്റവും വിഷം കൂടിയതാണ്. അറുപത് ആളുകളെ കൊല്ലാനാവശ്യമായ വിഷം ഇതിനുണ്ട്.

എക്കിനോ - ഡെർമ എന്നതിനർത്ഥം മുള്ളുകളുള്ള ത്വക്ക് എന്നാണ്. ഇവ സമുദ്രജീവികളാണ്. ഇവയുടെ ഇളംജീവികളിൽ ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയും മുതിർന്നവയിൽ ത്രിജ്യസമമിതിയും കാണുന്നു. ഇവ മൂന്ന് ബീജ അടുക്കുള്ളവയും ശരീര അറ ഉള്ളവയുമാണ്. കട്ടി കുറഞ്ഞ പുറംചട്ടം ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ അവയിൽ ഖണ്ഡങ്ങളില്ല. ശരീരത്തിനുള്ളിൽ കാണുന്ന ജലം നിറഞ്ഞ കനാൽ വ്യവസ്ഥയാൽ എക്കിനോഡെർമുകൾ അതുല്യമായി മാറുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് നൂറുകണക്കിന് കുഴൽ പാദങ്ങളായി ഈ കനാലുകൾ പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളിനിൽക്കുന്നു. കുഴൽ പാദങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ നക്ഷത്രമത്സ്യം ചലിക്കുന്നു. ഈ കുഴൽ പാദങ്ങളുടെ അറ്റത്തു കാണുന്ന സക്ഷൻകപ്പുകൾക്ക് മാംസപേശികളും ജലപര്യയന വ്യവസ്ഥയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ജലശക്തിയും ഊർജ്ജം പകരുന്നു. വാതക വിനിമയത്തിനും ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ ആന്തരികമായി വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നതിനും വിസർജ്ജനത്തിനും ജലപര്യയനവ്യവസ്ഥ സഹായിക്കുന്നു.

കടൽമത്സ്യം

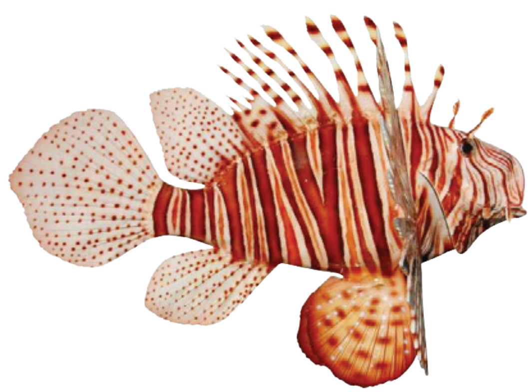
## 1.2 നട്ടെല്ലുള്ളവ

ഭൂമിയിൽ വസിക്കുന്ന ജന്തുക്കളിൽ ഏറ്റവും പുരോഗമിച്ച വിഭാഗമാണ് നട്ടെല്ലുള്ളവ. ഇവ നട്ടെല്ലില്ലാത്തവയെക്കാളും വലുതാണ്. ഈ ജന്തുക്കൾ ശരീര അറ ഉള്ളവയും മൂന്ന് ബീജഅടുക്കുള്ളവയും ദ്വിപാർശ്വസമമിതി ഉള്ളവയുമാണ്. ഇവയ്ക്ക് ഉറപ്പുള്ളതും വളയുന്നതുമായ നട്ടെല്ല് കാണുന്നു. ഇത് ഉരുളാകൃതിയിലുള്ള അസ്ഥിചങ്ങലയാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഇവയുടെ ശരീരത്തിൽ ഖണ്ഡങ്ങളും അടഞ്ഞ പര്യയന വ്യവസ്ഥയും നല്ലവണ്ണം പുരോഗമിച്ച ആന്തരിക അസ്ഥികൂടവും കാണുന്നു. ഇവയ്ക്ക് നല്ലവണ്ണം വികസിച്ച മസ്തിഷ്ക്കവുമുണ്ട്.

നട്ടെല്ലുള്ളവയെ അഞ്ച് ഇനങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

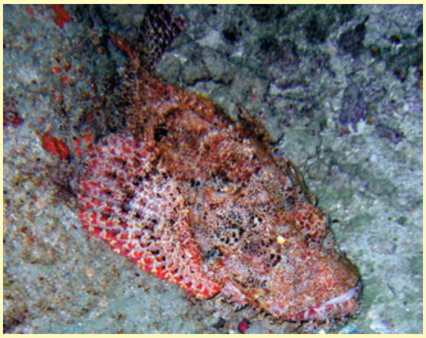
### 1. ഇനം മത്സ്യം :

മത്സ്യങ്ങൾ ശീതരക്തപ്രാണികളും അനന്യമായ നട്ടെല്ലുള്ള ജലജീവിയുമാണ്. ഇവയുടെ ശരീരത്തിന് ഒഴുക്കിനെ പ്രതിരോധിക്കുവാൻ പറ്റിയ രണ്ടറ്റവും കൂർത്ത ശരീര ആകൃതി ഉണ്ട്. ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് ശൽക്കങ്ങൾ ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി കാണുന്നു. ചിറകുകൾ സഞ്ചാരത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. മത്സ്യങ്ങളുടെ ശ്വസനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന ശകുലങ്ങളെ സംരക്ഷിച്ച് അസ്ഥികൊണ്ടുള്ള ചെകിള മൂടി കാണുന്നു. സ്രാവ്, റേമത്സ്യം പോലുള്ളവയ്ക്ക് തരുണാസ്ഥി കൊണ്ടുള്ള ആന്തരിക അസ്ഥികൂടം കാണുന്നു. നട്ടെല്ലുള്ള ജന്തുക്കളുടെ ഇടയിൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ ഹൃദയം വളരെ ലളിതമാണ്. ഹൃദയം ഒരു ആറിക്കിൾ ഒരു വെൻട്രിക്കിൾ എന്ന് രണ്ടു അറകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.



സിംഹമത്സ്യം

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**



**കരുണയില്ലാത്ത മത്സ്യം?**

കല്ലുമത്സ്യം ലോകത്തെ ഏറ്റവും **വിഷം കൂടിയ മത്സ്യമാണ്.** വിഷം ത്വക്കിലേയ്ക്കും കൂർത്ത മുള്ളുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സഞ്ചികളിലേയ്ക്കും അതിന്റെ പുറം ഭാഗത്തിലൂടെ കൊണ്ടു വരപ്പെടുന്നു. ആക്രമിക്കപ്പെടുമ്പോൾ കല്ലുമത്സ്യം അതിന്റെ മുള്ളുകളെ ശത്രുവിന്റെ ശരീരത്തിലിറക്കി മുറിവിലേയ്ക്ക് വിഷം വ്യാപിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് സാധാരണയായി പക്ഷാഘാതത്തേയോ മരണത്തേയോ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

### 2. ഇനം ഉഭയജീവികൾ

ഉഭയജീവികൾ നട്ടെല്ലുള്ള ശീതരക്തപ്രാണികളാണ്. എന്നാൽ അവയുടെ ശരീരത്തിൽ ശൽക്കങ്ങളില്ല. ഇവയ്ക്ക് ജീവിതത്തിന്റെ ഒരു ഘട്ടം ജലത്തിലും ഒരു ഘട്ടം കരയിലും ചിലവഴിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഇവ നട്ടെല്ലുള്ളവയിൽ ചെറിയ വിഭാഗമാണ്. ത്വക്കിൽ രോമങ്ങളോ ശൽക്കങ്ങളോ ഇല്ല. ഉഭയജീവികൾ

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ഉഭയജീവികൾ പരിസ്ഥിതിയിൽ നടക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇവ ഭാഗികമായി ത്വക്കിലൂടെ ശ്വാസേച്ഛ്വാസം നടത്തുന്നു. ഇത് വികിരണം, മലിനീകരണം, വാസസ്ഥല നാശം എന്നിവയിൽ ചേതന ഉള്ളതാക്കി മാറ്റുന്നു. ഉഭയജീവികൾ പാരിസ്ഥിതിക അടിയന്തിര ഘട്ടങ്ങളുടെ ആദ്യത്തെ സൂചന പ്രകടിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നവയാണ്. കഴിഞ്ഞ 20 വർഷം കൊണ്ട് ഉഭയജീവികളുടെ എണ്ണം കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അമ്ലമഴ, ഓസോൺ ശോഷണം, രാസവസ്തു മലിനീകരണം എന്നിവയിൽ ചിലയിനങ്ങൾക്ക് വംശനാശം സംഭവിച്ചു.

സലമാന്റർ

ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിനായി ശകുലങ്ങളും ശ്വാസകോശങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ഈർപ്പമുള്ള ത്വക്ക് ശ്വസനസമയത്ത് വാതക വിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. തവളകൾ സലമാന്ററുകൾ, പേക്കാൻ തവളകൾ എന്നിവ ഉദയ ജീവികൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്. ഇവയുടെ ഹൃദയത്തിന് രണ്ട് ആറിക്കിളുകൾ ഒരു വെൻട്രിക്കിൾ എന്ന് മൂന്നറകൾ കാണുന്നു.

**തവളകളേയും പേക്കാൻ തവളകളേയും എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം?**

| ക്രമ നമ്പർ | പേക്കാൻ തവള | തവള |
|---|---|---|
| 1 | ചെറിയപിൻ കാലുകൾ | നീണ്ടപിൻ കാലുകൾ |
| 2 | വരണ്ട പരുപരുത്ത ത്വക്ക് | ഈർപ്പമുള്ള മൃദുവായ ത്വക്ക് |
| 3 | കുറച്ചു സമയം മാത്രം വെള്ളത്തിൽ കഴിയുന്നു | അധിക നേരം വെള്ളത്തിൽ കഴിയുന്നു |
| 4 | നടക്കുകയും ചെറിയരീതിയിലുള്ള ചാട്ടവും | ചാടുന്നു |
| 5 | പല്ലില്ല | മേൽ ത്താടിയിൽ പല്ലുകൾ കാണുന്നു |
| 6 | ചർമ്മബന്ധമില്ലാത്ത പിൻകാലുകൾ | ചർമ്മ ബന്ധമുള്ള പിൻകാലുകൾ |

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

വിഷമുള്ള അമ്പു തവളയിൽ (Poison arrow frog Epipedobates tricolor) നിന്നും വാറ്റി എടുക്കുന്ന ഔഷധം വളരെ ശക്തമായ **വേദന സംഹാരിയായി** പ്രവർത്തിക്കുന്നു ഇതിന് മോർഫിന്റെ അതേഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിലും പാർശ്വഫലങ്ങൾ ഒന്നും ഇല്ല.

ശാസ്ത്രം

### 3. ഇനം ഉരഗങ്ങൾ (Reptilia)

പാമ്പുകൾ, ആമകൾ, മുതലകൾ, പല്ലികൾ പോലുള്ളവ ഉരഗങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഇവശീതരക്ത പ്രാണികളാണ്. ശരീരത്തിനു പുറത്തുള്ള താപം അധികമാകുമ്പോൾ ഈ ജന്തുക്കൾ ഉന്മേഷം കൊള്ളുകയും സജീവമാകു കയും ചെയ്യുന്നു. പുറത്തുള്ളതാപം കുറയുമ്പോൾ ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം മന്ദഗതിയിലാകുന്നു. ഇവയുടെ ശരീരം വരണ്ട ശല്ക്കങ്ങളുള്ള ചർമ്മത്താൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇത് ചർമ്മത്തെ ജലവിരുദ്ധമാക്കി (വെള്ളം കടക്കാത്തത്) മാറ്റുന്നു. ഉരഗങ്ങളുടെ ഹൃദയത്തിന് മൂന്നറകൾകാണുന്നു. ശ്വാസകോശങ്ങൾ ഉപ യോഗിച്ച് ശ്വസനം നടത്തുന്നു.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ഡിനോസറുകൾ ഉരഗജീവികളാണ്. എന്നാൽ ഏതാണ്ട് 65 ദശലക്ഷം വർഷങ്ങൾ ക്കുമുമ്പ് അവയ്ക്ക് വംശനാശം സംഭവിച്ചു. ഇന്ന് ഭൂമിയിൽ ജീവിക്കുന്ന പല്ലികളും മുതലകളും ഡിനോസറുകളുമായി ബന്ധ മുള്ളവയാണ്.

### 4. ഇനം പക്ഷികൾ

പക്ഷികൾ നട്ടെല്ലുള്ള ഉഷ്ണരക്ത പ്രാണികളാണ്. രണ്ടറ്റം കൂർത്ത ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്ത തൂവലുകൾ കാണുന്നു. ഇവയ്ക്ക് കൈകാലുകൾ നാലെണ്ണം കാണുന്നു കൈകൾ ചിറകുകളായി രൂപാന്തരണം പ്രാപിച്ച് പറക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ശ്വസനത്തിനായി ശ്വാസകോശങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവയുടെ അസ്ഥികൾ മറ്റു നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടേതിനേക്കാൾ വളരെഭാരം കുറഞ്ഞതാണ്. ഇവയുടെ ഹൃദയത്തിന് നാലറകൾ ഉണ്ട്. സാധാരണയായി നമുക്കുചുറ്റും പറക്കുന്ന പ്രാവ്, കാക്ക, കിളിപോലുള്ള പക്ഷികൾക്കു ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഒട്ടകപ്പക്ഷി, പെൻഗ്വിൻ, എമു, കേസോവരി പോലുള്ളവ പറക്കാത്ത പക്ഷികൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

മൂങ്ങ

മയിൽ

### 5. ഇനം സസ്തനികൾ (Mamalia)

സസ്തനികൾ നട്ടെല്ലുള്ള ഉഷ്ണരക്ത പ്രാണികളാണ്. പക്ഷികളിൽ കാണുന്ന തൂവലുകൾ പോലല്ലാതെ ശരീരം രോമങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ത്വക്കിൽസ്വേദഗ്രന്ഥികളും എണ്ണഗ്രന്ഥികളും കാണുന്നു. സസ്തനികൾക്ക് വിവിധതരം പല്ലുകൾ കാണുന്നു. ഇതിനെ വിവിധ - ദന്തനിര (ഹെക്റോഡെന്റ് ഡെന്റീഷൻ Heterodent dentition) എന്നു പറയുന്നു. സസ്തനികൾക്ക് നാല് അറകളുള്ള ഹൃദയമുണ്ട്. പ്രാചീരം എന്ന പേശീപാളിയാൽ ഉദരത്തിൽ കാണുന്ന അവയവങ്ങളിൽ നിന്ന് ഹൃദയവും ശ്വാസകോശവും വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് പാലൂട്ടാൻ

### വേടന്താങ്കൽ പക്ഷിസങ്കേതം

ഇത് ഇൻഡ്യയിലെ ഒരു കമനീയമായ പ്രത്യുല്പാദന കേന്ദ്രമാണ്. ഇത് തമിഴ്നാട്ടിലെ കാഞ്ചീപുരം ജില്ലയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ചെന്നയിൽ നിന്ന് ഏതാണ്ട് 75 KM) ഇവിടത്തെ പക്ഷികളിൽ (ആ ദേശത്തുള്ളവയും ദേശാടന പക്ഷികളും) കോർമറാൻസ്, ഡാർറ്ററുകൾ, ഹെറാൻകൾ, എഗ്റൈറ്റുകൾ, ഓപ്പൺബില്ഡ് സ്റ്റാർക്ക്, സ്പൂൺബില്ലുകൾ, വൈറ്റ് ഇബീസ്, ലിറ്റിൽ ഗ്രീബ്) ബ്ലാക്ക് വിംഗ്ഡ് സൂട്ട്സ്, ഗ്രേപെലിക്കാൻ തുടങ്ങിയവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

നവംമ്പർ മുതൻ ഫെബ്രുവരി വരെയുള്ള സമയമാണ് ഈ സങ്കേതം സന്ദർശിക്കാൻ ഉത്തമം.

വേടന്താങ്കൽ പക്ഷിസങ്കേതം

ഡോൾഫിനുകൾ

സഹായിക്കുന്ന പാൽ ഉല്പാദന ഗ്രന്ഥികൾ സസ്തനികളുടെ പ്രത്യേകതയാണ്. എലി, പൂച്ച, തിമിംഗലം ഡോൾഫിൻ, ആന, കുരങ്ങ്, മനുഷ്യൻ പോലുള്ളവ സസ്തനികൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. വവ്വാൽ പറക്കുന്ന സസ്തനിക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ചിറകുള്ളവയ്ക്ക് ഒരേ ഒരു ഉദാഹരണമാണ് ഷഡ്പദങ്ങൾ.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

### വവ്വാലുകളുടെ പ്രതിധ്വനിസ്ഥാനം

പ്രതിധ്വനിസ്ഥാനത്തിന് ബയോസോണാർ എന്നുപറയുന്നു. ഇത് വവ്വാൽ പോലുള്ള പലമൃഗങ്ങളാൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ജീവികൾ പാരസ്വനിക തരംഗങ്ങളെ പുറപ്പെടുവിച്ച് പരിസരത്തുള്ള പല വസ്തുക്കളിൽനിന്നും തിരിച്ചുവരുന്ന പ്രതിധ്വനികളെ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിധ്വനികൾ വസ്തുക്കളുടെ സ്ഥാനം, ദൂരം, തിരിച്ചറിയൽ എന്നിവയ്ക്ക് സഹായിക്കുന്നു. ഇത് കൂരിരുട്ടിൽ സംചാലനത്തിനും വേട്ടയാടലിനും ഉപകരിക്കുന്നു.

**പ്രവൃത്തി 1.3 ചെയ്ത് പഠിക്കാം**

**ജീവിയുടെ പേരുപറയുക**

- ശരീരത്തിൽ സുഷിരങ്ങളുള്ള നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ഒരു സമുദ്ര ജീവി:____________
- മൃദുവായ ശരീരവും പുറംതോടുള്ള നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ഒരു സമുദ്രജീവി____________
- മുൻകൈകൾ രൂപാന്തരണം പ്രാപിച്ച നട്ടെല്ലുള്ള ഒരു ഉഷ്ണരക്ത ജീവി: ____________
- മുള്ളുകളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട നട്ടെല്ലില്ലാത്ത സമുദ്രജീവി:____________
- ഖണ്ഡങ്ങളുള്ള ശരീരവും അനുബന്ധന കാലുകളുമുള്ള ഒരു നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജീവി: ____________
- രോമങ്ങളുള്ളതും, കുഞ്ഞുങ്ങളെ പാലൂട്ടുന്നതുമായ നട്ടെല്ലുള്ള ഒരു ജീവി: ____________
- വരണ്ട ശൽക്കങ്ങളുള്ള ത്വക്ക് കാണുന്ന നട്ടെല്ലുള്ള ജീവി: ____________
- കാലുകളൊന്നുമില്ലാത്ത, ഖണ്ഡങ്ങളുള്ള നീണ്ട ശരീരമുള്ള നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജീവി: ____________

ശാസ്ത്രം

## 1.3 ജന്തുക്കളിലെ പ്രത്യുല്പാദനരീതികൾ

ഒരു ജീവിയ്ക്ക് അവയെപ്പോലൊരു കുഞ്ഞിനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണ് പ്രത്യുല്പദാനം. ജീവജാലങ്ങൾ അവയുടെ വംശം നിലനിർത്താൻ പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു. എല്ലാ ജന്തുക്കൾക്കും പ്രത്യുല്പാദനം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. പ്രത്യുല്പാദന രീതികൾ അലൈംഗികമോ ലൈംഗികമോ ആവാം.

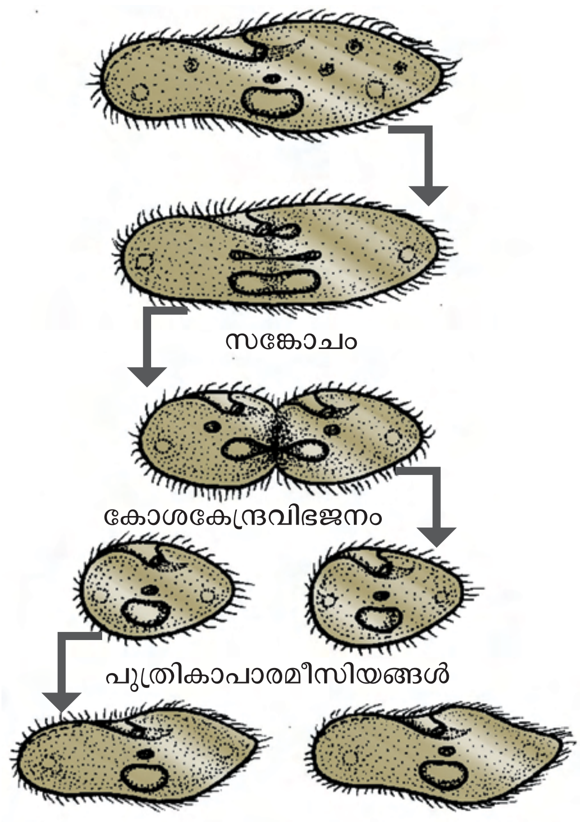
| ക്രമ നമ്പർ | അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം | ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം |
|---|---|---|
| 1. | ഇതിൽ ഒരു ഉല്പാദകൻ കാണുന്നു | ഇതിൽ രണ്ട് ഉല്പാദകർ (ആണും പെണ്ണും) ഉണ്ട്. ഓരോന്നിനും ബീജങ്ങളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. |
| 2. | ബീജങ്ങളുടെ സംയോജനം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. | ഇതിൽ ആൺ പെൺ ബീജങ്ങളുടെ (പുംബീജവും, സ്ത്രീബീജവും) സങ്കലനഫലമായി സിക്താണ്ഡം ഉണ്ടാകുന്നു. |

### അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം

അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിൽ പുതിയ ജീവികൾ ഒരു പ്രത്യുല്പാദകനിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു ഏകകോശ ജീവി ലളിതമായി വിഭജിച്ച് സ്വതന്ത്രമായ പുത്രികാ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ബഹുവിഭജനം, ദ്വിവിഭജനം, മുകുളനം, പുനരുത്ഭം, ജെമ്മ്യൂളും സ്പോറുകളും ഉണ്ടാകുക എന്നീ പല വഴികളിലൂടെ ജന്തുക്കൾ അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു.

പാരമീസിയം ഒരു ഏകകോശ ജീവിയാണ്. ഇത് ദ്വിവിഭജനം മൂലം പ്രത്യുല്പാദനം ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ കോശത്തിന്റെ മദ്ധ്യത്തിലായി ഒരു സങ്കോചം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് കോശകേന്ദ്രത്തേയും, കോശികാദ്രവ്യത്തെയും രണ്ടു ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഒരു പാരമീസിയം രണ്ട് പുത്രികാപാരമീസിയങ്ങളെ തരുന്നു.



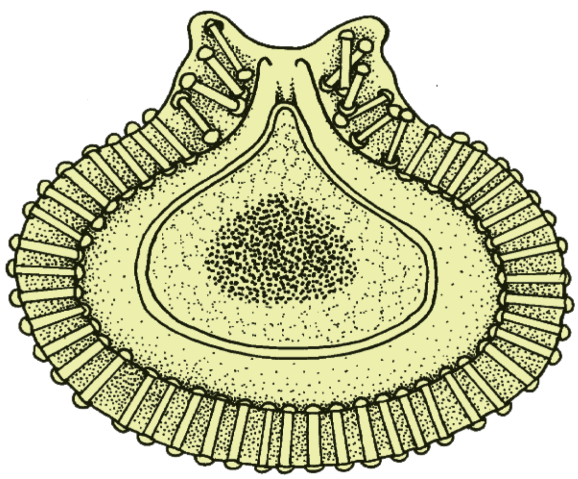
ദ്വിവിഭജനം പാരമീസിയത്തിൽ

ഹൈഡ്രമുകുളനം മൂലം അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു. ഹൈഡ്രയുടെ ശരീരഭിത്തിയിൽ നിന്നും ഒരു മുകുളനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് തുടർച്ചയായ കോശവിഭജനത്തിലൂടെ ക്രമേണ വളർന്ന് അതിന്റെ സ്വതന്ത്രമായ അറ്റത്ത് വായും ടെന്റക്കിളുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഉടനെതന്നെ അത് മാതൃഹൈഡ്രയുമായി ചേർന്നിരിക്കുന്ന ഭാഗത്ത് ഒരു സങ്കോചം ഉണ്ടാകുന്നു. പുത്രി ഹൈഡ്ര മാതൃഹൈഡ്രയിൽ നിന്നും വേർപ്പെട്ട് സ്വതന്ത്രജീവിതം നയിക്കുന്നു.

മുകുളനത്തോടു കൂടിയ ഹൈഡ്ര

പ്രതികൂലമായ ചുറ്റുപാടുകളും ചില ജന്തുക്കളെ അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിന് പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണമായി സ്പോഞ്ചുകൾ സ്വാഭാവികസാഹചര്യത്തിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു. ഇവ ദ്വിലിംഗ ജീവി (ഹെർമോപ്രോഡൈറ്റ്)യാണ്. ബീജസങ്കലനത്തിനായി അവ ആൺ, പെൺ ബീജങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കന്നു. എന്നാൽ സാഹചര്യം പ്രതികൂലമാകുമ്പോൾ ഇവ മുകുളങ്ങളെയോ, ജെമ്മ്യൂളുകളേയോ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഓരോ ജെമ്മ്യൂളിലും ധാരാളം വായുസ്ഥലങ്ങളുള്ള കട്ടിയായ പുറം അടുക്കും കൈറ്റിൻ കൊണ്ടുള്ള രണ്ട് ആന്തരിക അടുക്കും കാണുന്നു. ഇത് ഇവയ്ക്ക് കൂടുതൽ സംരക്ഷണം നല്കുന്നു. ഈ ജെമ്മ്യൂളുകൾ ശരീരത്തിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമാകുന്നു. സാഹചര്യം അനുകൂലമാകുമ്പോൾ ജെമ്മ്യൂളിൽ നിന്ന് മൈക്രോപൈൽ എന്നു പറയുന്ന സുഷിരം വഴി പുറത്തേക്ക് വന്ന് പുതിയസ്പോഞ്ചുകളായിവളരുന്നു.



ജെമ്മ്യൂൾ

പ്രതികൂലമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ പ്രോട്ടോസോവകളായ അമീബ, മലമ്പനി ഉണ്ടാക്കുന്ന പരാദജീവിയായ പ്ലാസ്മോഡിയം എന്നിവ സിസ്റ്റ് ഉണ്ടാകുക, സ്പോറുകൾ ഉണ്ടാക്കുക എന്നീ അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു. കോശദ്രവ്യം ചുരുങ്ങി അതിനെ ചുറ്റിസിസ്റ്റ് എന്ന കട്ടിയുള്ള സംരക്ഷ ആവരണം ഉണ്ടാകുന്നു. സാഹചര്യം അനുകൂലമാകുമ്പോൾ സിസ്റ്റ് ക്ഷയിച്ചുപോകുന്നു. കോശദ്രവ്യം അതിന്റെ യഥാർത്ഥ പ്രകൃതത്തിലാകുകയും ബഹുകോശവിഭജനം നടന്ന് ധാരാളം സ്വതന്ത്ര പുത്രികാകോശങ്ങളെ നല്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ സ്പോറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നരീതി (സ്പോറുലേഷൻ) എന്നു പറയുന്നു.

## അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിന്റെ നന്മകൾ

1. ഇതിന് ഒരു ഉത്പാദകൻ മതിയാകുന്നു.
2. ഇത് സങ്കീർണ്ണമായതല്ല, ബീജങ്ങളോ ബീജസങ്കലനമോ കാണുന്നില്ല.
3. ഇളം ജീവികൾക്ക് പ്രത്യുല്പാദകരുടെ അതേഗുണം കാണുന്നു.

## അലൈംഗിക പ്രത്യുപാദനത്തിന്റെ ദോഷഫലങ്ങൾ

1. കുഞ്ഞുങ്ങൾ അധിക വൈവിദ്ധ്യം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നില്ല. ഇത് ക്രമേണ പുതിയ ജാതികൾ ഉണ്ടാകാനോ പരിണാമത്തിനായുള്ള സാധ്യതകളെ കുറയ്ക്കുന്നു.
2. അഭിലഷണീയമല്ലാത്ത സ്വഭാവങ്ങൾ മാറ്റമില്ലാതെ പ്രത്യുല്പാദകരിൽ നിന്നും കുഞ്ഞുങ്ങളിലേയ്ക്ക് കടത്തുന്നു.

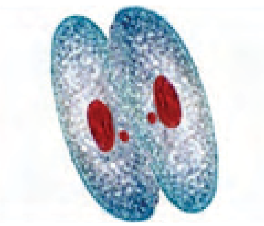
## ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം

ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിൽ ബീജങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ആൺ ജീവി, പുംബീജങ്ങളേയും പെൺ ജീവി അണ്ഡങ്ങളേയും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിൽ ആൺ, പെൺ ബീജങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഏകകോശ സിക്താണ്ഡം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സിക്താണ്ഡം പുതിയജീവിയായിവളരുന്നു.

പ്രത്യുല്പാദന അവയവങ്ങളിൽ ബീജങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ആൺ പ്രത്യുല്പാദന അവയവം വൃഷണങ്ങളും പെൺ പ്രത്യുല്പാദന അവയവം അണ്ഡാശയവും ആകുന്നു. ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നുമാത്രം കാണുന്ന ജീവിയെ ഏകലിംഗജീവി എന്നു പറയുന്നു. ഇവയിൽ ലിംഗം വെവ്വേറെ കാണുന്നതിനനുസരിച്ച് ആൺ, പെൺ എന്നു പറയുന്നു. ദ്വിലിംഗ ജിവികളെ ഹെർമോഫ്രോഡൈറ്റുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവയിൽ വൃഷണങ്ങളും അണ്ഡാശയവും ഒരേ ജീവിയിൽ കാണുന്നു. ഹൈഡ്രയും നാടവിരയും ദ്വിലിംഗ ജീവികൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

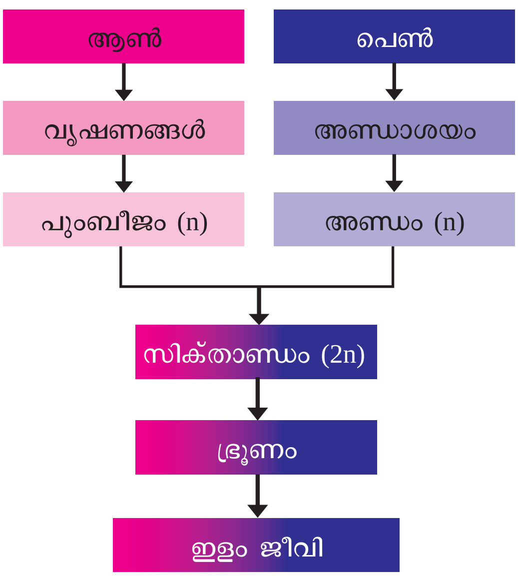
ഏകകോശജീവിയായ പാരമീസിയം ലൈംഗികരീതിയിലും പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു. രണ്ടു പാരമീസിയങ്ങൾ ഒന്നിനൊന്ന്

അടുത്തു. വരുന്നു. അവയ്ക്കിടയിൽ പാലം പോലൊരു ബന്ധം ഉണ്ടാകുകയും അതിലൂടെ ജനിതക വസ്തുക്കളുടെ പരിമാറ്റം നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓരോന്നും വേർപിരിഞ്ഞ് സ്വത ന്ത്രമായി വിഭജിച്ച് പുത്രികാകോശങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തെ സംയോജനം എന്നു പറയുന്നു.



സംയോജനം പാരമീസിയത്തിൽ

പുരുഷ ബീജമായ പുംബീജവും സ്ത്രീബീജമായ അണ്ഡവും തമ്മിൽ സംയോജിക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ ബീജസങ്കലനം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് എവിടെ നടക്കുന്നു എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആന്തര ബീജസങ്കലനം എന്നും, ബാഹ്യ ബീജസങ്കലനം എന്നും പറയാം. അധികം മത്സ്യങ്ങളിലും തവളകളിലും പെൺജീവി ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളെ വെള്ളത്തിലിടുന്നു, ആണിനം അവയ്ക്കുമേൽ പുംബീജങ്ങളെ വർ ഷിക്കുന്നു. ശരീരത്തിനു പുറത്തു നടക്കുന്ന ഇത്തരം ബീജസങ്കലനത്തെ ബാഹ്യബീജ സങ്കലനം എന്നു പറയുന്നു. ഉരഗങ്ങളിലും, പക്ഷികളിലും സസ്തനികളിലും ആന്തരികബീ ജസങ്കലനം നടക്കുന്നു. ഇതിൽ ആൺ ജീവി ബീജങ്ങളെ പെണ്ണിന്റെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ നി ക്ഷേപിക്കുന്നു.




ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിന്റെ ക്രമീകൃതമായ ചിത്രീകരണം

## കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുന്ന മൃഗങ്ങൾ

കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുന്ന ജന്തുക്കളിൽ ഉദാ: സസ്തനികൾ ഒരു സിക്താണ്ഡം ഭ്രൂണമായി വളരുന്നു. ഇത് മാതാവിന്റെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ വളരുകയും മാതാവിൽ നിന്ന് നേരിട്ട് ഭക്ഷണ വസ്തുക്കളെ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു കുറിപ്പിട്ട കാലത്തിനുശേഷം മാതാവ് കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ജന്മം നല്കുന്നു. ഇവയ്ക്കു പ്രായപൂർത്തിയായ ജന്തുവുമായി സാമ്യം കാണുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

**അണ്ഡജരായുജ മൃഗങ്ങൾ**

ഈ മൃഗങ്ങളിൽ മുട്ടകൾ വിരിയുന്നതു വരെ അമ്മയുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ കാണുന്നു. ഈ മുട്ടകൾക്കുള്ളിൽ ഭ്രൂണം വളരുന്നു. മുട്ടയിലുള്ള മഞ്ഞക്കരു കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ഭക്ഷണമാകുന്നു. ഇവയ്ക്കു പ്ലാസന്റയുമായി യാതൊരു ബന്ധവും കാണുന്നില്ല. ഉദാ : അണലി

## മുട്ടയിടുന്ന ജന്തുക്കൾ

ഷഡ്പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, അധിക ഉരഗജീവികളും മുട്ടയിടുന്നവയാണ്. സിക്താണ്ഡം ഉല്പാദകന്റെ ശരീരത്തിനു പുറത്തു നടക്കുന്നു. ഈമുട്ടകളിൽ ധാരാളം മഞ്ഞക്കരുകാണുന്നു. ഇത് ഇളം ജീവിക്ക് ഭക്ഷണമായിമാറുന്നു. ഭ്രൂണവളർച്ച മാതാവിന്റെ ശരീരത്തിനു പുറത്തുനടക്കുന്നു. ഈമുട്ടകൾക്കു കാൽസ്യംകാർബണേറ്റ് കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പുറംതോടുകാണുന്നു. ഇത് മുട്ടകൾ ഉണങ്ങിപ്പോകാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ക്ലീഡോയിക് മുട്ടകൾ (തോടുള്ള മുട്ടകൾ)

### ഇളം ജീവിയിൽ നിന്നും പ്രായ പൂർത്തിയിലേക്ക്

ഒരു സിക്താണ്ഡം ഭ്രൂണമായി വളർന്ന് പ്രായപൂർത്തിപ്രാപിക്കുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളിൽ, ഉദാഹരണമായി ചിത്രശലഭങ്ങളുടെ ഇളം ജീവി പുഴുപോലെ കാണുന്നു. ഇവയ്ക്കു കാറ്റർ പില്ലർ എന്നു പറയുന്നു. അവയ്ക്ക് പ്രത്യുല്പാദകനമായി യാതൊരു സാദൃശ്യവും കാണുന്നില്ല. ഈ ഇളം ജീവികൾക്കു അവയുടെ ആകൃതിയിലും സ്വഭാവത്തിലും തുടർച്ചയായമാറ്റം നടന്ന് പ്രായ പൂർത്തിയായ ജീവിയായി മാറുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയ്ക്കു രൂപാന്തരണം എന്നു പറയുന്നു.

### അപൂർണ്ണരൂപാന്തരീകരണം

പൂർണ്ണജീവിയോട് സാദൃശ്യം കാണുന്ന ഇളം ജീവികളുടെ വളർച്ച നടക്കുന്നത് അതിന്റെ ആകൃതിയി (Size) ലാണ്.

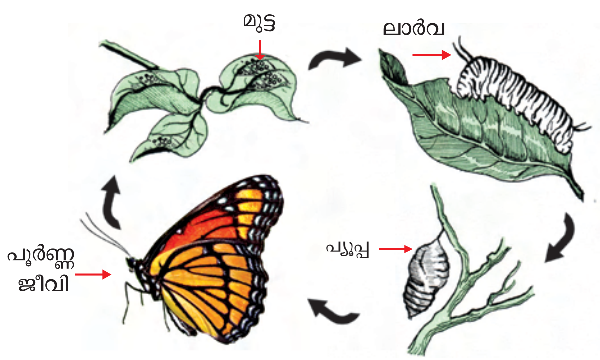
ആർത്രോപോഡുകളിൽ ജീവികളുടെ വളർച്ചക്കനുസൃതമായി, ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്തു കാണുന്ന തോട് പൊഴിക്കുന്നു. പുൽചാടികളിൽ മുട്ടവിരിഞ്ഞ ഇളം ജീവിയെ നിംഫ് എന്നു പറയുന്നു. നിംഫുകൾ ഉല്പാദകരുമായി സാദൃശ്യമുള്ളവയാണെങ്കിലും വളരെ ചെറിയവയാണ്. ഇവ ആകൃതിയിൽ (വലുപ്പത്തിൽ) വളർച്ച പ്രാപിക്കുകയും പുറംതോട് പൊഴിച്ചു കളയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള ഈ പുറംതോട് പൊഴിക്കലിനെ പടംപൊഴിക്കൽ (molting) എന്നു പറയുന്നു. ഒരു ഇളം ജീവി പ്രായപൂർത്തിയിലെത്തുന്നതിന് മുമ്പേ പല പ്രാവശ്യം പടം പൊഴിക്കൽ നടക്കുന്നു. പ്യൂപ്പഘട്ടം ഇല്ലാത്ത ഈ ജീവിത ചക്രത്തെ അപൂർണ്ണ രൂപാന്തരീകരണം എന്നു പറയുന്നു.

ചിത്രശലഭത്തിന്റേയും പട്ടുനൂൽ ശലഭത്തിന്റേയും ചക്രം പൂർണ്ണ രൂപാന്തരീകരണത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഇവയുടെ ഇളംജീവി പുഴുപോലെ കാണുന്നു. ഇത് പൂർണ്ണജീവിയിൽ നിന്നും വളരെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടു കാണുന്നു. ഈ പുഴുക്കൾ ആക്രാന്തത്തോടെ ഇലകൾ ഭക്ഷിച്ച് ആകൃതിയിൽ വലുതാകുന്നു. പിന്നെ ഇവ വിശ്രമാവസ്ഥയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇതിനെ പ്യൂപ്പ (കുട്ടുപുഴു) എന്നു പറയുന്നു. കുറെക്കാലം കൊക്കൂൺ ആയി ഇരുന്നതിനു ശേഷം പ്രായപൂർത്തിയായ ജീവി പുറത്തു വരുന്നു.

അപൂർണ്ണരൂപാന്തരീകരണം

മുട്ട ⟶ ഇളം ജീവി ⟶ പൂർണ്ണ ജീവി

ചിത്രശലഭത്തിന്റെ ജീവിതചക്രം




പൂർണ്ണരൂപാന്തരീകരണം

മുട്ട ⟶ ലാർവ ⟶ പ്യൂപ്പ ⟶ പൂർണ്ണ ജീവി

കൂടുതലായി അറിയാൻ

**പടം പൊഴിക്കൽ ഹാർമോൺ**

പടം പൊഴിക്കൽ ഹാർമോൺ അഥവാ എക്ടിസോൺ അല്ലെങ്കിൽ ഇളം ജീവി ഹാർമോണിനെമസ്തിക്കത്തിലെ നാഡീ സ്രാവകകോശങ്ങൾ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ഷഡ്പദങ്ങളിലെ പടം പൊഴിക്കലിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

# മൂല്യനിർണ്ണയം

## വിഭാഗം A

1. കോളം A, B, C യെ അർത്ഥവത്തായ ക്രമം വരത്തക്കവിധം ചേരുംപടി ചേർക്കുക.

ഒന്ന് നിങ്ങൾക്കായി ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു : പക്ഷികൾ തോടുള്ള (ക്ലീഡോയിക്) മുട്ടകൾ ഇടുന്നു.

| A | B | C |
|---|---|---|
| പരന്ന വിരകൾ | മുട്ടകൾ | സംരക്ഷണം |
| തവളകൾ | കൊട്ടുന്ന കോശങ്ങൾ | പുൽച്ചാടി |
| ഹൈഡ്ര | പുൽച്ചാടി | തോടുള്ള മുട്ടകൾ |
| പക്ഷികൾ | ഉഭയജീവികൾ | കൊക്കികളും സക്കറുകളും |
| ഇളംജീവി | പരാദജീവികൾ | ശകുലങ്ങളും ശ്വാസകോശങ്ങളും |

2. താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന ജീവികളെ വർഗ്ഗീകരിച്ച് അതിനായ കാരണങ്ങൾ എഴുതുക?

a. പാറ്റ b. ചെമ്മീൻ c. കാക്ക d. കുരങ്ങ്

ഒരു ഉദാഹരണം താഴെ തന്നിട്ടുണ്ട്:

| | | |
|---|---|---|
| കുരങ്ങ് : | ലോകം : അനിമേലിയ | കാരണം ഇവയ്ക്ക് ക്ലോറോഫിൽ ഇല്ല. |
| | ഫൈലം : കോർഡേറ്റ | കാരണം : ഇവയ്ക്ക് നട്ടെല്ലുണ്ട്. |
| | വിഭാഗം : സസ്തനികൾ | കാരണം : ഇവയ്ക്ക് രോമങ്ങളുണ്ട്. |

3. രണ്ടു ജന്തുക്കൾ ഒരേ കുടുംബത്തിൽ ചേർന്നതാണെങ്കിൽ അവ ഒരേ ഓർഡർ, ക്ലാസ്സ്, ഫൈലത്തിൽ ചേർന്നതായിരിക്കും. തെറ്റാണോ, ശരിയാണോ? നിങ്ങൾ അങ്ങനെ ചിന്തിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?

4. നിങ്ങൾ ഒരു ജീവശാസ്ത്രജ്ഞനെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് എന്തുപറയും?

a) ജന്തുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തെക്കുറിക്കുന്ന ജീവശാസ്ത്ര ശാഖ

b) വർഗ്ഗീകരണത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ വിഭാഗം

c) ഒരു ജീവിയുടെ ശരീരഭാഗങ്ങൾ മദ്ധ്യ അക്ഷത്തിനുചുറ്റും ക്രമീകരിക്കാതിരിക്കുന്നത്.

d) യാഥർത്ഥ ശരീര അറ (Coelom) ഉള്ള ജീവികൾ

e) കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുന്ന ജീവികൾ

f) തോടില്ലാത്ത മുട്ടകൾ

g) ഒരു ജീവിയുടെ ജീവിത ചക്രത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ (ബാഹ്യരൂപം, ധർമ്മം, ഘടന)

f) ശരീര താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുന്ന ജീവികൾ

5. തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്ഥാവനയെ വിശദമാക്കുക.

a) സസ്തനികൾക്ക് വ്യത്യസ്ഥങ്ങളായ ദന്തനിരകൾ കാണുന്നു.

b) അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിലെ ഒരു രീതിയാണ് മുകുളനം.

c) ഹൈഡ്ര ഒരു ദ്വിലിംഗ ജീവിയാണ്

d) ബീജങ്ങൾ ഏകഗുണിതങ്ങൾ ആണ്. എന്നാൽ സിക്താണ്ഡം ദ്വിഗുണിതമാണ്.

6. താഴെ പറയുന്ന വാക്കുകളെ ശരിയായ ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

a) ലാർവ, പ്യൂപ, പൂർണ്ണജീവി, മുട്ടകൾ

b) സിക്താണ്ഡം, പ്രത്യുൽപ്പാദന അവയവം, ബീജങ്ങൾ, ബീജസങ്കലനം.

c) ജാതി, ജന്തുലോകം, കുടുംബം, ജീനസ്സ്

d) പക്ഷികൾ, ഉഭയജീവികൾ, മത്സ്യങ്ങൾ, സസ്തനികൾ

## വിഭാഗം B

**താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് രണ്ടുവരിയിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം തരുക?**

1. സസ്തനികൾ ഉഷ്ണരക്തപ്രാണികളാണ്. നട്ടെല്ലുള്ള ശീതരക്ത പ്രാണികളുടെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

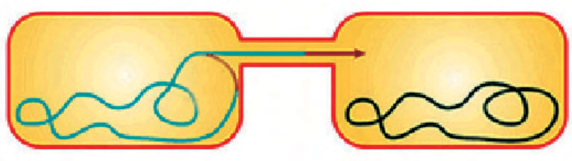
2. സസ്തനികളിൽ ബീജ സങ്കലനം ആന്തരികമാണ്. ബാഹ്യബീജസങ്കലനം നടക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗത്തിന്റെ പേരു പറയുക.

3. പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്തിയ പുൽച്ചാടിയാകാൻ ഇളംജീവികൾ ഒരു പ്രക്രിയയിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. ഇതിനെ വ്യക്തമാക്കുക.

4. തവളകളും പേക്കാന്തവളകളും വ്യത്യസ്തമാണ്. പക്ഷേ അവ ഉഭയജീവികളാണ്. ചിലന്തികൾക്കും കൊതുകുകൾക്കും ബന്ധമുണ്ടോ? എങ്ങനെയാണ്?

5. നത്തയ്ക്കും കടൽകക്കയ്ക്കും ബന്ധമുണ്ട്. അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരു വ്യത്യാസം എടുത്തു പറയുക.

6.



കോശവസ്തുക്കൾ പാലം പോലൊരു ബന്ധത്തിലൂടെ പരിമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ബാക്ടീരിയകളിൽ കാണുന്ന ഒരു പ്രത്യേകതരം പ്രത്യുല്പാദന രീതിയാണ് മുകളിലുള്ള ചിത്രം കാണിക്കുന്നത്.

a) ഏതുതരം പ്രത്യുല്പാദനമാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക

b) ഈ രീതിയിൽ ഉള്ള പ്രത്യുല്പാദനം നടക്കുന്ന മറ്റൊരു ജീവിയുടെ പേരു പറയുക.

c) സംയോജന (Conjugation) ത്തിലൂടെ പുതിയ ജീവി ഉണ്ടാകുമോ?

7. നക്ഷത്ര മത്സ്യത്തിന്റെ കുഴൽപ്പാദത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ എഴുതുക.

8. ഒറ്റയാനെ തിരഞ്ഞെടുത്ത് ബാക്കിയുള്ളവയെ വിശദീകരിക്കുക. ഒരു ഉദാഹരണം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

മൂങ്ങ, ചിപ്പി, സ്പോഞ്ചുകൾ, ഹൈഡ്ര

| | | |
|---|---|---|
| വിഭാഗം | - | നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ |
| ഒറ്റയാൻ | - | മൂങ്ങ |

a) പ്യൂപ്പ, തവള, ലാർവ്വ, മുട്ട

b) ഇഴജന്തുക്കൾ, പക്ഷികൾ, മത്സ്യങ്ങൾ, ഉഭയജീവികൾ

c) ശൽക്കങ്ങൾ, ബാഹ്യകർണ്ണം (Pinna) മൂന്ന് അറകളുള്ള ഹൃദയം, ശ്വാസകോശം

9. ഓരോ ജീവിക്കും നാല് സവിശേഷതകൾ വീതം അഞ്ച് ജീവികളുടെ പട്ടിക താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അതിൽ ആ ജീവിയോട് യോജിക്കാത്ത സവിശേഷതയെ അടിവരയിടുക.

a) സീഅനിമോൺ - ടെൻറ്റക്കിളുകൾ, ജലജീവി, പരന്നജീവി, കൊട്ടുന്ന കോശങ്ങൾ

b) ചിത്രശലഭം - നട്ടെല്ല്, ഷഡ്പദം, പുറംച്ചട്ടം (exoseleleton) ദ്വിപാർശ്വസമമിതി

c) ഡോൾഫിൻ - വിവിധ ദന്തനിര, ശീതരക്തപ്രാണികൾ, നാല് അറയുള്ള ഹൃദയം, പാൽ ഉൽപ്പാദനഗ്രന്ഥികൾ

d) നീരാളി - മാൻറ്റിൽ, മൃദുലമായ ശരീരം, അനുബന്ധകാലുകൾ, ഖണ്ഡങ്ങൾ

e) ഒച്ച് - സക്കറുകൾ, ദ്വിലിംഗജീവി, ബാഹ്യപരാദജീവി, ശരീരഅറ ഇല്ലാത്തവ.

10. ഓരോ ഫൈലത്തേയും അവയുടെ സവിശേഷതയോട് യോജിപ്പിക്കുക.

a) സീലൻറ്ററേറ്റ - പരാദജീവി

b) പ്ലാറ്റിഹെൽമിൻന്തസ്സ് - ഭാരംകുറഞ്ഞ അസ്ഥികൾ

c) അഹെൽമ്മിന്തസ്സ് - നെമറ്റോസിസ്റ്റ്

d) അനലിഡ - കപടശരീര അറ

e) പക്ഷികൾ - മെറ്റാമെരിസ്സം

## വിഭാഗം C

### ഉത്തരം ഖണ്ഡികയിൽ തരിക.

1. മാറുന്ന ശീതോഷ്ണാവസ്ഥയ്ക്കനുസരിച്ച് ശീതരക്തപ്രാണികൾ എങ്ങനെ അനു കൂലിക്കുന്നു. ഒരു ഉദാഹരണം തരിക.

2. വർഗ്ഗീകരണ ശാസ്ത്രത്തെക്കുറിക്കുന്നതാണ് ടാക്സോണമി നിങ്ങൾ ജീവശാസ്ത്രജ്ഞ രാണെന്ന് സങ്കല്പിച്ച് മുത്തുചിപ്പിയെ എങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിക്കാം എന്നതിന്റെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

3. ഇളംഷഡ്പദങ്ങളിൽ മാറ്റങ്ങൾ നടന്ന് പൂർണ്ണജീവിയായി മാറുന്നു. ഈ മാറ്റങ്ങളെ വ്യക്തമാക്കുക. പുൽച്ചാടിയുടെ ജീവ ചക്രത്തെ ചിത്രശലഭത്തിന്റേതുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

4.

മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിലെ ജീവിയിൽ ചിറകുപോലുള്ള ഘടന കാണുന്നു. അതിനാൽ ഒരു വിദ്യാർത്ഥി ഇതിനെ പക്ഷികളുടെ ക്ലാസ്സിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി.

a) ഈ വർഗ്ഗീകരണം ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് പ്രസ്ഥാപിക്കുക. തെറ്റെങ്കിൽ ഇത് ഏതുക്ലാസിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവയാണ്. അതിന് രണ്ട് കാരണം പറയുക.

b) മേൽപ്പറഞ്ഞ ക്ലാസിലെ ജീവികൾക്ക് രണ്ട് ഉദാഹരണം പറയുക.

c) പടത്തിൽ കാണുന്ന ജീവിക്ക് പരസ്വനിക തരംഗങ്ങളെ പുറപ്പെടുവിച്ച് വസ്തുക്കളെ കണ്ടുപിടിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേകതയുണ്ട്. ആ പ്രത്യേകതയുടെ പേരുപറയുക.

5. ഫൈലയേ അവയുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ചതുരത്തെ പൂരിപ്പിക്കുക.

| *നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജീവികൾ* | *ഫൈലം* |
|---|---|
| *അനുബന്ധകാലുകളുള്ളതും കട്ടിയുള്ള ആന്തര അസ്തികൂടമുള്ളതുമായ ജീവി* | |
| *പുറന്തോടിനാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട മാംസളശരീരം* | |
| *കൊളുത്തുകളും സക്കറുകളോടുകൂടിയ റിബൺ പോലുള്ള ശരീരം* | |
| *സുഷിരങ്ങളുള്ള ശരീരം* | |
| *മുള്ളുകളോടുകൂടിയ തൊക്കുള്ള സമുദ്രജലജീവികൾ* | |

## നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ട പ്രവൃത്തികൾ

### പ്രവൃത്തി

- കട്ടിയുള്ള കടലാസ്സിനെ ഏഴുകഷണങ്ങളായി മുറിക്കുക.
- വർഗ്ഗീകരണ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഏഴു ഘടകങ്ങളെ ഇവയിൽ എഴുതുക.
- കട്ടിയുള്ള കടലാസ്സു കഷണങ്ങളുടെ പുറകിൽ രണ്ടുവശവും ഒട്ടുന്നതായ ഓരോ നാട ഉറപ്പിക്കുക.
- ഈ വർഗ്ഗീകരണശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഏകഘടകങ്ങളെ ശരിയായ ക്രമത്തിൽ ഒരു ചാർട്ട് പേപ്പറിൽ അടുക്കുക.
- നിർണ്ണയത്തിനു സമർപ്പിക്കുക.

### പ്രവൃത്തി

- നട്ടെല്ലുള്ള ജന്തുക്കളുടെ വിവിധ ക്ലാസ്സുകളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവയുടെ ചിത്രങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക.
- പരിണാമവൃക്ഷത്തിന്റെ ശാഖകൾ കട്ടിയുള്ള കടലാസ്സ് ഉപയോഗിച്ച് തയ്യാറാക്കുക.
- ജന്തുക്കളുടെ ചിത്രങ്ങൾ അവയുടെ പരിണാമത്തിനനുസരിച്ച് ഒട്ടിക്കുക.
- നട്ടെല്ലുള്ളവയുടെ ഒരു പരിണാമവൃക്ഷം തയ്യാറാക്കാൻ പറയുക.

### പ്രവൃത്തി നിരീക്ഷണം

- നിങ്ങളുടെ സ്വന്തം ഗ്രാമം സന്ദർശിക്കുമ്പോൾ കോഴിമുട്ട പ്രകൃത്യാവിരിയുന്നത് നിരീക്ഷിക്കുക.
- പ്രകൃത്യാഉള്ള മുട്ട വിരിയലിനെ കുറിച്ച് ഒരു ഖണ്ഡിക എഴുതുക.

### പ്രവൃത്തി ലഘുബന്ധം

- നിങ്ങളുടെ പരിസരത്തുള്ള അഞ്ച് ജന്തുക്കളെ നിരീക്ഷിക്കുക.
- ഈ ജന്തുക്കളുടെ പൊതുവായ പേരുകൾ എഴുതുക.
- മുകളിൽ പറഞ്ഞ ജന്തുക്കളുടെ ശാസ്ത്രീയമായ പേരുകൾ വെബ്സൈറ്റിന്റെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഉയർന്ന ക്ലാസിലെ വിദ്യാർത്ഥികളുടെയോ, മാതാപിതാക്കളുടെയോ സഹായത്തോടുകൂടി കണ്ടുപിടിക്കുക.
- ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കി വർഗ്ഗീകരിക്കുക.

ലോകം

ഫൈലം

ക്ലാസ്

ഓർഡർ

കുടുംബം

ജീനസ്

ജാതി

| ക്രമ നമ്പർ | ജന്തു | നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ | നട്ടെല്ലുള്ളവ |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

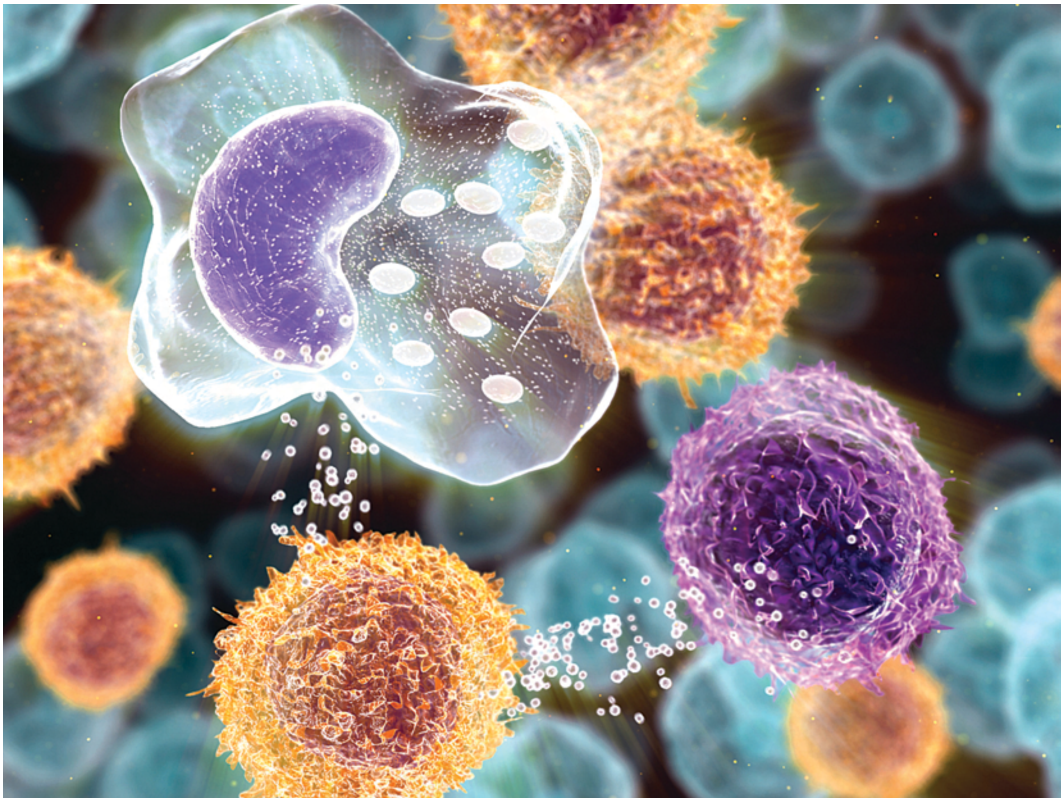
## FURTHER REFERENCE

*Books:* 1. *Developmental Biology - Arumugam.N, Saras Publications.*
2. *A Manual of Zoology, Volume I& II - Ekambaranatha Iyar, E.K. and T.N.Ananthakrishnan, Viswanathan &Co.*
3. *Invertebrates - Barnes, R.D.,W.B.Saunders Publications.*

*Webliography:* *http://www.worldanimal.net*

*http://www.animaltrial.com*

## അദ്ധ്യായം 2



# കോശങ്ങൾ

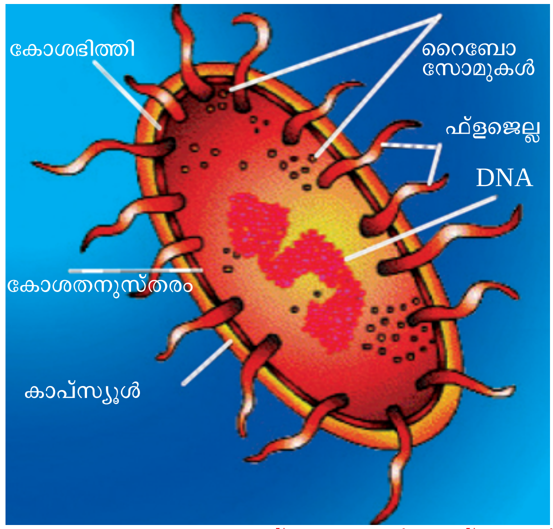
- പ്രോകാര്യോട്ടിക് കോശങ്ങളും യൂകാര്യോട്ടിക് കോശങ്ങളും
- സുസംഘടിതമായ കോശത്തിന്റെ ഘടന
- കോശതനുസ്തരവും കോശഭിത്തിയും
- കോശദ്രവ്യം
- കോശാംഗങ്ങൾ
- മർമ്മം
- ക്രോമസോമുകൾ ഡീഓക്സീറൈബോന്യൂക്ലിക് അമ്ലത്തിന്റെ (DNA) ഘടന
- കോശവിഭജനവും അതിന്റെ തരങ്ങളും ക്രമഭംഗത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ
- പദാർത്ഥങ്ങളിലെ വ്യാപനം

# കോശങ്ങളും കലകളും

ജീവജാലങ്ങളിലെ വളരെ ചെറുതും പ്രത്യേക ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്ന ഒരു മാത്രയാണ് കോശം. അനേക ബില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് ഭൂമിയിൽ ജീവൻ ആരംഭിച്ചത് ഒരു കോശമുള്ള ജീവിയായിട്ടാണ്. ഇത്തരം ചെറിയ ജീവജാലങ്ങൾ ഇന്നും നിലനിൽക്കുന്നവയും ഭൂമിയിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളിൽ വച്ച് ഏറ്റവും ലളിതമായതും ആകുന്നു. ഇപ്പോൾ വിവിധ തരത്തിലുള്ള ആയിരത്തിലധികം ഒരു കോശമുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഒരു കോശമുള്ള ഇത്തരം ജീവജാലങ്ങൾ പ്രോകാര്യോട്ട്സ് എന്ന വിഭാഗത്തിലുൾപ്പെടുന്നു.

പ്രോകാര്യോട്ട്, എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിനർഥം 'കോശമർമ്മത്തിന് മുമ്പേ' എന്നാണ്. പ്രോകാര്യോട്ടിക് ജീവജാലങ്ങളിൽ സുസംഘടിതമല്ലാത്ത കോശമർമ്മമോ അല്ലെങ്കിൽ സ്തരങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്തിട്ടുള്ള കോശാംഗങ്ങളോ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ബാക്ടീരിയയും നീല പച്ച ആൽഗയും പ്രോകാര്യോ ട്ടിക്കുകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. കോശതനുസ്തരത്തിനുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഏകതന്തുപോലുള്ള ഒരു ഘടനയാണ് അവയുടെ ജനിതകപദാർത്ഥം.

ഇപ്പോൾ നിലനിൽക്കുന്ന സങ്കീർണ്ണതയോടുകൂടിയ യൂകാര്യോട്ടിക് കോശങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ പലമില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് നിലനിന്നിരുന്ന പ്രോകാര്യോട്ടിക്കുകളായ ജീവിവർഗ്ഗം ആണ്.



ഒരു പ്രോകാര്യോട്ടിക് കോശം (ബാക്ടീരിയ)

ഒരു യൂകാര്യോട്ടിക് കോശത്തിൽ സുസംഘടിതമായ കോശമർമ്മം ഉണ്ട്. ഇവയിൽ അന്തർദ്രവ്യജാലിക, ഗോൾഗി വസ്തുക്കൾ, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ, പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ, രിക്തികകൾ എന്നീഘടനകളും ഉണ്ട്. ഓരോഘടനയേയും സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കോശത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഈ സവിശേഷ ഘടനകളെ കോശാംഗങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ജനിതകപദാർത്ഥം അല്ലെങ്കിൽ ക്രോമസോമിനെ സ്തരത്തിനാൽ മൂടപ്പെട്ട ന്യൂക്ലിയസിനുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോസോവകൾ ഏകകോശ ആൽഗ, കവകങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം യൂകാര്യോട്ടിക് കോശങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. എല്ലാ സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും യൂകാര്യോട്ടിക് കോശങ്ങൾ ഉണ്ട്.

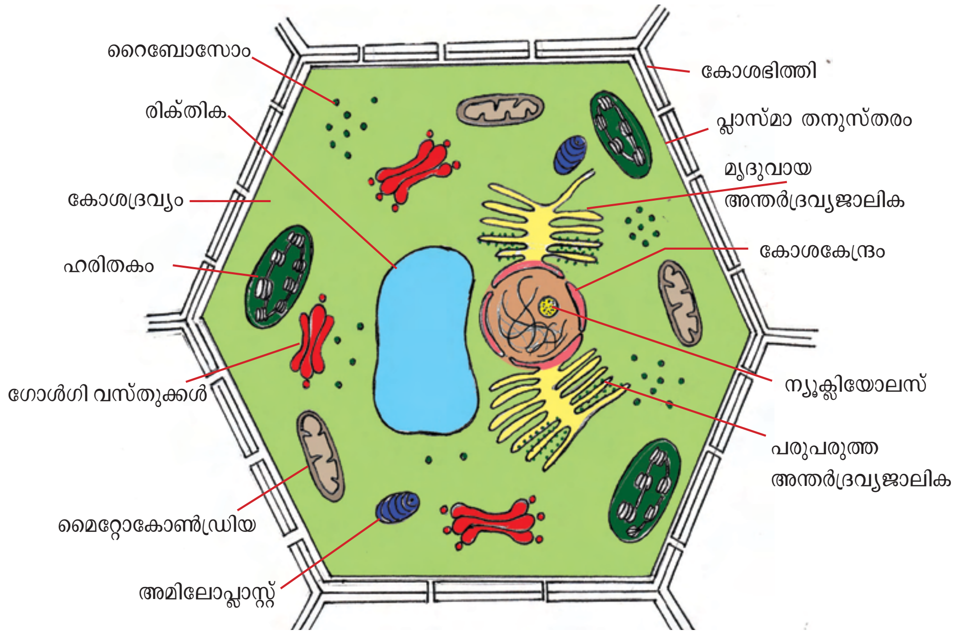
| ക്രമ നമ്പർ | പ്രോകാര്യോട്ടിക് കോശം | യൂകാര്യോട്ടിക് കോശം |
|---|---|---|
| 1. | ഇവ പൊതുവായി വലിപ്പത്തിൽ ചെറുതാണ് (1-10 മൈക്രോൺസ്) | വലിപ്പത്തിൽ ഇവ താരതമ്യേന വലുതാണ് (5-100 മൈക്രോൺസ്) |
| 2. | ഇവയിൽ സുസംഘടിതമായ കോശമർമ്മവും ഇതിനെ ചുറ്റിയുള്ള കോശമർമ്മസ്തരവും കാണപ്പെടുന്നില്ല. | ഇവയിൽ സുസംഘടിതമായ കോശമർമ്മവും ഇതിനെ ചുറ്റിയുള്ള കോശമർമ്മസ്തരവും കാണപ്പെടുന്നു. |
| 3. | ഇവയിൽ ഓരോ ക്രോമസോം കാണപ്പെടുന്നു. | ഇവയിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. |
| 4. | ഉപകോശകേന്ദ്രം കാണപ്പെടുന്നില്ല. | ഉപകോശകേന്ദ്രം കാണപ്പെടുന്നു. |
| 5. | സ്തരങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്തിട്ടുള്ള കോശാംഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. | സ്തരങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്തിട്ടുള്ള കോശാംഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. |
| 6. | കോശ വിഭജനം പ്രോകാര്യോട്ടിക്കുകളിൽ വിഭജനം അല്ലെങ്കിൽ മുകുളനം വഴി നടക്കുന്നു. ക്രമഭംഗം, ഊനഭംഗം എന്നിവ കാണുന്നില്ല. | കോശ വിഭജനം ക്രമഭംഗം വഴിയും ഊനഭംഗം വഴിയും നടക്കുന്നു. |
| 7. | റൈബോസോമുകൾ ചെറുതാണ്. | റൈബോസോമുകൾ വലുതാണ്. |

**പ്രവൃത്തി 2.1** **ചെയ്ത് പഠിക്കാം**

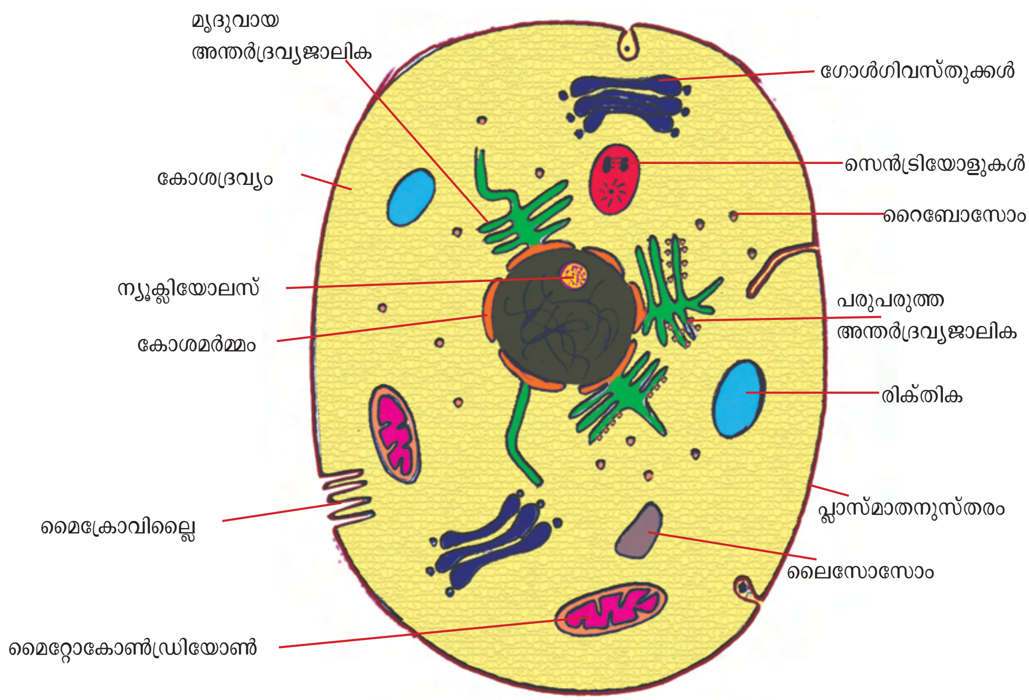
കോശം എന്നത് ഒരു വലിയ നീന്തൽ കുളമായും അതിൽ നിങ്ങൾ കുത്തനെ തലകീഴായി ചാടുന്നതായും സങ്കൽപ്പിച്ചാൽ എന്താണ് നിങ്ങൾക്ക് തോന്നുക? നിങ്ങൾക്ക് ചുറ്റും കാണുന്ന രസകരമായപ്ലവന വസ്തുക്കൾ എന്താണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ സാധ്യമാണോ?

ഇതിനെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുക. അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾ എന്താണ് ഇതിനെ കുറിച്ച് സങ്കൽപ്പിക്കുക. അല്ലെങ്കിൽ ഇതിനെ കുറിച്ച് ഒരു കഥ എഴുതുക.

സസ്യകോശത്തെപ്പറ്റിയും ജന്തുകോശത്തെപ്പറ്റിയും നിങ്ങൾ ആറാം ക്ലാസ്സിൽ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. നമ്മൾ ഒരു സസ്യകോശത്തെ എടുത്ത് ഒരു ജന്തുകോശവുമായി താരതമ്യം ചെയ്താൽ എങ്ങനെ കാണപ്പെടും. അനേകം വസ്തുക്കൾ സസ്യകോശത്തിലും ജന്തുകോശത്തിലും ഉള്ളതായി നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. ചിത്രത്തെ പഠിച്ച് സസ്യകോശത്തിനും ജന്തുകോശത്തിനും തമ്മിലുള്ള പൊതുവായ വ്യത്യാസങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കാൻ നിങ്ങൾക്ക് കഴിയുമോ?




ഒരു സസ്യകോശത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മഘടന




ഒരു ജന്തുകോശത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മഘടന

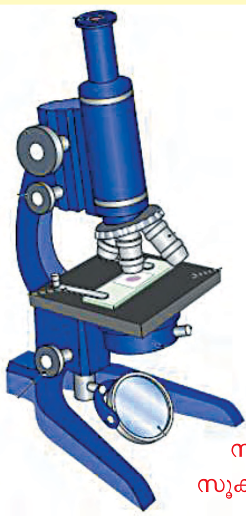
രണ്ട് കോശങ്ങളെയും നമുക്ക് താരതമ്യം ചെയ്യാം.

### സസ്യകോശത്തിന്റെയും ജന്തുകോശത്തിന്റെയും വ്യത്യാസം

| ക്രമ നമ്പർ | സസ്യകോശം | ജന്തുകോശം |
|---|---|---|
| 1. | സസ്യകോശങ്ങളുടെ ബാഹ്യഭാഗത്തായി സെല്ലുലോസ് കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായ കട്ടി കൂടിയ ഒരു കോശഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നു. | ജന്തുകോശങ്ങളിൽ കോശഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നില്ല. |
| 2. | സസ്യകോശം ജന്തുകോശത്തിനെ അപേക്ഷിച്ച് വലുതാണ്. | ജന്തുകോശം താരതമ്യേന വലിപ്പത്തിൽ ചെറുതാണ്. |
| 3. | സസ്യകോശത്തിൽ വലിയ ഫേനം കാണുന്നു. ഇവ കോശത്തിന്റെ ഏറിയ ഭാഗത്തും ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. | ജന്തുകോശത്തിൽ സാധാരണയായി ഫേനങ്ങൾ കാണുന്നില്ല. അഥവാ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ വളരെ ചെറുതായിരിക്കും. |
| 4. | ചിലതാഴ്ന്ന സസ്യങ്ങളുടെ കോശങ്ങളിൽ മാത്രം സെൻട്രോസോം കാണപ്പെടുന്നു. | എല്ലാ ജന്തുകോശങ്ങളിലും സെൻട്രോസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. |
| 5. | യൂകാര്യോട്ടിക് സസ്യകോശങ്ങളിൽ മാത്രം ലൈസോസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. | എല്ലാജന്തുകോശങ്ങളിലുംലൈസോസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. |
| 6. | സസ്യകോശത്തിൽ പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. | പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. |
| 7. | ശേഖരപദാർത്ഥം കൂടുതലായും അന്നജമാണ്. | ഗ്ലൈക്കോജൻ ശേഖരപദാർത്ഥമാണ്. |

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

- സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ അല്ലാതെ കോശ പഠനം അസാദ്ധ്യമാണ്. 1665 ൽ റോബർട്ട് ഹുക്ക് കോശം എന്ന വാക്ക് പ്രയോഗത്തിൽ കൊണ്ടുവരുകയും കോർക്കിന്റെ കോശഘടന കണ്ടുപിടിക്കുകയും ചെയ്തു.
- ബാക്ടീരിയ പ്രോട്ടോസോവ എന്നിവയുടെ ഘടന സ്വയം രൂപകല്പന ചെയ്ത് ലഘു സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയിലൂടെ ആന്റൻവാൻ ലിവൻഹുക്ക് (1674) പഠനം നടത്തി.
- എല്ലാ കോശങ്ങളിലും കോശമർമ്മം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്ന് സ്കോട്ട്ലാന്റ് കാരനായ റോബർട്ട് ബ്രൗൺ എന്ന സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ കണ്ടുപിടിച്ചു.
- പുർക്കിൻജെ കോശങ്ങൾക്കുള്ളിൽ കാണുന്ന ജൈവപദാർത്ഥത്തിനെ പ്രോട്ടോപ്ലാസം എന്ന് പേരിട്ടു.


സംയുക്ത സൂക്ഷ്മദർശിനി

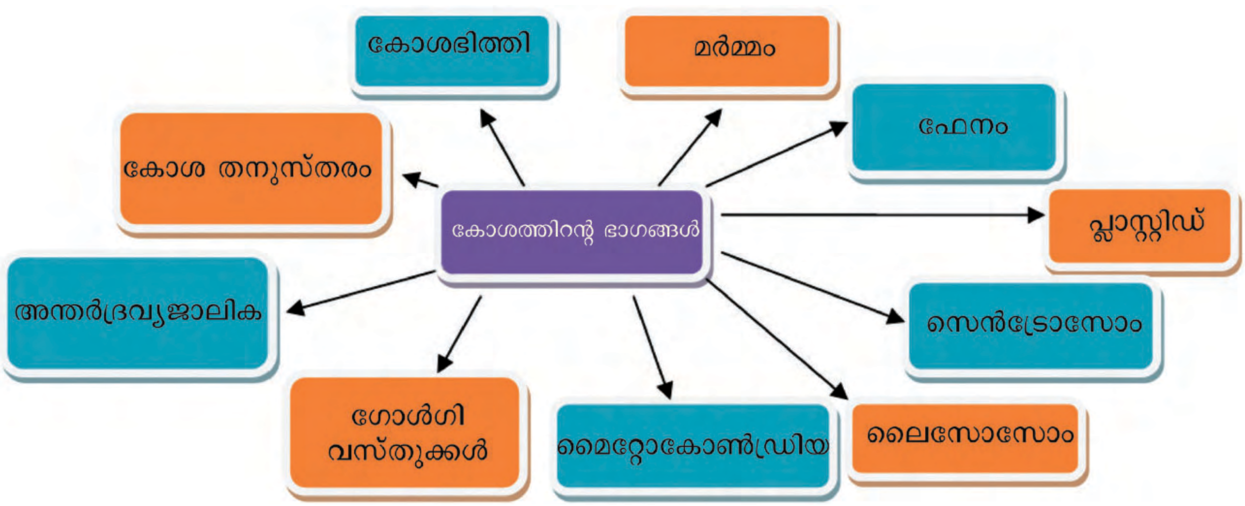
**പ്രവൃത്തി 2.2**                                  **ചെയ്ത് പഠിക്കാം**

- ഞാൻ ഒരു തുള്ളി തൈര് എടുത്ത് ഒരു സ്ലൈഡിൽ വച്ച് അതിൽ ഞാൻ സാഫ്രാനിൻ കലർത്തുന്നു.
- സ്ലൈഡിന്റെ മറുവശം ഞാൻ കുറച്ച് സമയം ചൂടാക്കുന്നു.
- എന്നിട്ട് ഞാൻ സംയുക്ത സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുന്നു.
- എന്റെ നിരീക്ഷണം : സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ കാണപ്പെട്ട ബാക്ടീരിയ ഒരു __________ (പ്രോകാര്യോട്ടിക് കോശം/യൂകാര്യോട്ടിക് കോശം).

കോശം എന്നത് ചെറിയ സഞ്ചിപോലുള്ളതും വഴുവഴുപ്പായതും നിറങ്ങളുള്ള ഘടനയോടുകൂടിയതും ദ്രാവകമടങ്ങിയ സഞ്ചിയാണെന്ന് നിങ്ങൾ സമ്മതിക്കുന്നുണ്ടോ?

ഒരു കോശത്തിനുള്ളിലുള്ള മുഴുവൻ ഭാഗവും പ്രോട്ടോപ്ലാസമാണെന്ന് പരാമർശിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനുള്ളിൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന ഘടനകളെ കോശാംഗങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തെ ജീവന്റെ ഭൗതിക അടിസ്ഥാനം എന്നും വിശദീകരിക്കുന്നു.

## കോശത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ




കോശത്തിനുള്ളിലെ പദാർത്ഥങ്ങളെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന തനുസ്തരത്തെ പ്ലാസ്മാതനുസ്തരം എന്ന് പറയുന്നു. എല്ലാ ജീവനുള്ള കോശങ്ങളെയും ചുറ്റി ഇത് കാണാം. കോശതനുസ്തരം ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും എങ്ങനെയാണ് പദാർത്ഥങ്ങളെ കോശത്തിനകത്തോട്ടും പുറത്തേയ്ക്കും ചലിക്കുന്നതെന്ന് നിയന്ത്രിക്കുന്ന കോശാംഗമായി ഇതിനെ കണക്കാക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ഭിത്തിയായി പ്രവർത്തിക്കുകയും കോശത്തിനുള്ളിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ അവിടെ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് തൻമാത്രകൾ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഫോസ്പ്പോലിപ്പിഡിന്റെ രണ്ട് പാളികൾ കൊണ്ടാണ് ഇത് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. എല്ലാ കോശാംഗങ്ങളെയും പൊതിഞ്ഞുകൊണ്ട് ഇതു പോലൊരുസ്തരമുണ്ട്.

### പ്ലാസ്മാതനുസ്തരത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ:

- ഇത് കോശത്തിന് ബാഹ്യാവരണം നൽകികോശത്തിനെ ക്ഷതമേൽക്കാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.
- ഇത് പദാർത്ഥങ്ങളെ കോശത്തിന്റെ അകത്തോട്ടും പുറത്തോട്ടും പോകുന്നതിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള

**പ്രവൃത്തി 2.3** — **ചെയ്ത് പഠിക്കാം**

ഒരു ഉള്ളിയുടെ ചെറിയ കഷ്ണം മുറിച്ചെടുത്ത് അതിന്റെ തൊലിയെ വേർതിരിക്കുക ഒരു തുള്ളി ജലമുള്ള സ്ലൈഡിൽ ഉള്ളിതൊലിയെ വയ്ക്കുക.ഒരുതുള്ളി മെഥിലീൻ നീലചായം തൊലിയുടെ പുറത്ത്വയ്ക്കുക. വെള്ളത്തിൽ നന്നായി കഴുകി അതിലെനിറത്തെ നീക്കം ചെയ്യുക. ഒരുതുള്ളി ഗ്ലിസറിൻ തൊട്ടു വച്ചിട്ട് ഒരു ആവരണ സ്ലിപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് മൂടുക. സൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെ സഹായത്താൽ ഇതിനെ നിരീക്ഷിക്കുക.

ഉള്ളിതൊലിയുടെ പുറത്ത് കോശതനുസ്തരത്തിൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന മറ്റൊരു കട്ടിയുള്ള ആവരണത്തെ കോശഭിത്തി എന്നു പറയുന്നു. മദ്ധ്യഭാഗത്ത് കാണുന്ന കട്ടികൂടിയ ഉരുണ്ട ഭാഗത്തെ മർമ്മം എന്നു പറയുന്നു. മർമ്മത്തിനും കോശതനുസ്തരത്തിനും ഇടയിലുള്ള പദാർത്ഥത്തെ കോശദ്രവ്യം എന്നു പറയുന്നു.

- നിയന്ത്രണത്തെ പാരഗമ്യത്വം (Selective Permeability) എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനാൽ കോശസ്തരത്തെ പാരഗമ്യതനുസ്തരം എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നു.
- ഇത് അതേകോശത്തിലെ വ്യത്യസ്ത കോശംഗങ്ങൾക്കിടയിലും അടുത്തടുത്ത കോശങ്ങൾക്കിടയിലും പദാർത്ഥങ്ങളെ കടത്തിവിടുന്നു.

സസ്യകോശത്തിനെ ചുറ്റി പ്ലാസ്മാതനുസ്തരത്തെ കൂടാതെ കോശഭിത്തിയും ഉണ്ട്. ഒരു സസ്യകോശത്തിന്റെ ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് കോശഭിത്തിയെ കണ്ടുപിടിക്കുക. എവിടെയാണ് അതിന്റെ സ്ഥാനം?

പ്ലാസ്മാതനുസ്തരത്തെ ചുറ്റി കോശഭിത്തി കാണുന്നു. സെല്ലുലോസ്, ലിഗ്നിൻ ഇവ കൊണ്ടാണ് ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ലിഗ്നിൻ ജലപ്രതിരോധിയാണ്. കോശഭിത്തി കോശതനുസ്തരത്തിന് കാഠിന്യവും സംരക്ഷണവും നൽകുന്നതോടൊപ്പം ചുളുങ്ങിപോകാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. കോശഭിത്തിയ്ക്ക് നേരിയ ഇലാസ്തികത ഉള്ളതിനാൽ ചെറിയ സസ്യങ്ങളും വലിയ മരങ്ങളും കാറ്റിൽ ഉലയുമ്പോൾ അതിന്റെ ആകൃതി നിലനിർത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. പുതുതായി രൂപംകൊണ്ട കോശങ്ങളുടെ കോശഭിത്തിയെ പ്രാഥമിക കോശഭിത്തി എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവ മുതിർന്ന കോശങ്ങളിലുള്ളതിനെക്കാൾ കട്ടികുറഞ്ഞതും ഇലാസ്തികത ഉള്ളതും പുതുതായി രൂപം കൊണ്ട കോശങ്ങളെ വളരാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കോശത്തിന്റെ വളർച്ച പൂർണ്ണമാകുമ്പോൾ പ്രാഥമിക കോശഭിത്തി കട്ടികൂടുകയും, ഇതിനും പ്ലാസ്മാതനു സ്തരത്തിനു മിടയിലായി ഒരു പുതിയ പാളി രൂപം കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ദ്വിതീയ കോശഭിത്തി എന്ന് വിളി ക്കുന്നു. ഇതിൽ പ്രാഥമിക കോശഭിത്തിയിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ അധികം ലിഗ്നിൻ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ പദാർത്ഥങ്ങളെ കടത്തിവിടുന്നതിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് കോശഭിത്തി നിർവഹിക്കുന്നു.

### കോശദ്രവ്യം

വഴുവഴുപ്പുള്ളതും അർദ്ധതാര്യവും ഏകാത്മകവുമായ കോശദ്രവ്യം കോശത്തിനുള്ളിൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഏറിയ പങ്ക് ജലവും കുറച്ച് ലയിച്ച അയോണുകളും കൊണ്ട് ഇത് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കോശാംഗങ്ങളെ പിടിച്ചു നിർത്തുന്ന തന്തുക്കൾ ഇതിൽ കാണുകയും കോശത്തിന് വ്യക്തമായ ആകൃതി നൽകുന്നതിന് ഇവ സഹായിക്കുന്നു. കോശദ്രവ്യം കോശാംഗങ്ങളെയും വഹിച്ചുകൊണ്ട് ചുറ്റുന്ന പ്രക്രിയയെ കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ പ്രവാഹം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് കോശത്തിലെ കോശാംഗങ്ങളെ ചലനാത്മകമായും ക്രിയാത്മകമായും സൂക്ഷിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

കോശസ്തരത്തിന് തൊട്ടുതാഴെയായി കാണുന്ന ജെല്ലിപോലുള്ള കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ ഭാഗത്തിനെ എക്ടോപ്ലാസം എന്നു പറയുന്നു. കോശദ്രവ്യത്തിൽ എക്ടോപ്ലാസത്തിനും കോശമർമ്മസ്തരത്തിനും ഇടയിലുള്ള ദ്രാവക ഭാഗത്തിനെ എന്റോപ്ലാസം എന്നു പറയുന്നു.

കോശദ്രവ്യവും കോശകേന്ദ്രവും ചേർന്ന് പ്രോട്ടോപ്ലാസം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

## അന്തർദ്രവ്യജാലിക (Endoplasmic reticulum)

മടക്കുകൾപോലെയും സഞ്ചികൾ പോലെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും ചാനലുകളുടേയും കുഴലുകളുടെയും ഒരു വ്യൂഹമാണ് അന്തർദ്രവ്യജാലിക (ER). ഇത് കോശദ്രവ്യം മുഴുവനും ചിതറിക്കിടക്കുകയും പ്ലാസ്മാതനുസ്തരം മുതൽ കോശമർമ്മസ്തരം വരെ തുടർച്ചയായി കാണുകയും ചെയ്യുന്നു. അന്തർദ്രവ്യജാലിക രണ്ടു തരത്തിലുണ്ട്. പരുപരുത്തതും മിനുസമായതും.

മിനുസമായ അന്തർദ്രവ്യജാലിക കോശങ്ങളിൽ കാണുകയും സ്റ്റീറോയ്ഡ്, ഹോർമോണുകൾ, ലിപ്പിഡുകൾ ഇവയെ സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയുടെ ചുവരുകൾ നേരിയതും കുഴലുകളായും രൂപം കൊള്ളുന്നു.

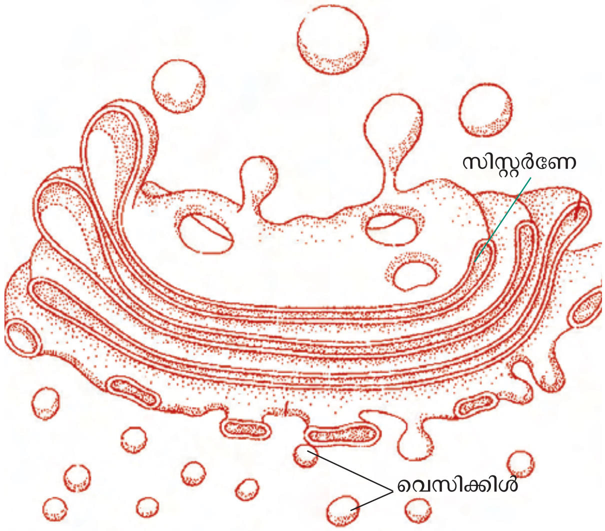
പരുപരുത്ത അന്തർദ്രവ്യജാലിക കോശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുകയും പ്രോട്ടീനുകളുടെ സംശ്ലേഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അന്തർദ്രവ്യജാലിക പരുപരുക്കനായി കാണപ്പെടാൻ കാരണം ഇതിനു പുറത്തായി റൈബോസോമുകൾ പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ്. പരുപരുത്ത അന്തർദ്രവ്യജാലികയുടെ പ്രധാന പങ്ക് പ്രോട്ടീൻ സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുക എന്നതാണ്.

### ധർമ്മങ്ങൾ

1. അന്തർദ്രവ്യജാലിക കോശത്തിന്റെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം നൽകുന്നു.
2. പരുപരുത്ത അന്തർദ്രവ്യജാലികയുടെ പ്രധാന പങ്ക് പ്രോട്ടീൻ സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുക എന്നതാണ്.
3. മിനുസമായ അന്തർദ്രവ്യജാലിക സ്റ്റീറോയിഡുകൾ, ഹോർമോണുകൾ, ലിപ്പിഡുകൾ എന്നിവയുടെ സംശ്ലേഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

## ഗോൾഗി കോംപ്ലക്സ് അഥവാ ഗോൾഗി പദാർത്ഥങ്ങൾ

പരന്നതും സഞ്ചിപോലുള്ളതുമായ അറകളോടുകൂടിയ ഗോൾഗി വസ്തുക്കളുടെ കൂട്ടത്തെ ഗോൾഗി കോംപ്ലക്സ് എന്നു പറയുന്നു. ഈ വസ്തുക്കളെ ആദ്യമായി വിവരിച്ചത് കെമിലോ ഗോൾഗി ആണ്. ഇവ അന്തർദ്രവ്യജാലികയോട് ചേർന്ന് പ്രവർത്തിക്കുകയും കോശത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വെസിക്കിളുകളായോ, സിസ്റ്റർണേ ആയോ പോഷണ സംവഹന പദാർത്ഥങ്ങളായോ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.




ഗോൾഗി കോംപ്ലക്സ്

### ധർമ്മങ്ങൾ

1. ലൈസോസോമുകളുടെ ഉൽപാദനത്തിൽ ഇവ പങ്കെടുക്കുന്നു.
2. കോശഭിത്തി കോശതനുസ്തരം എന്നിവയുടെ സംശ്ലേഷണത്തിലും ഇവ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

## ലൈസോസോമുകൾ

ലൈസോസോമുകളെ ആത്മഹത്യാസഞ്ചികൾ അഥവാ ദഹനസഞ്ചികൾ എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവ തനുസ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും അന്തർദ്രവ്യജാലിക അഥവാ ഗോൾഗി കോംപ്ലക്സുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നവയുമാണ്. ഇവയിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ശക്തിയേറിയ രാസാഗ്നികൾ ഉപയോഗിച്ച് നശിച്ചുപോയ കോശാംഗങ്ങളേയും പുറമെ നിന്ന് വരുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെയും ദഹിപ്പിക്കുന്നു.

### ധർമ്മങ്ങൾ

1. എന്റോസൈറ്റോസിസ് എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ കോശത്തിനുള്ളിലേയ്ക്ക് അയയ്ക്കുന്ന ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ കോശത്തിനകത്തുള്ള ദഹനത്തിന് ഇവ പങ്കുകൊള്ളുന്നു.
2. ശ്വേതരക്താണുക്കളിലുള്ള (WBC) ലൈസോസോമുകൾ രോഗാണുക്കളെയും പുറത്തുനിന്നുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെയും നശിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ പ്രകൃതിദത്ത പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയിൽ ഇവ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

## ഫേനങ്ങൾ (രിക്തികകൾ)

ദ്രാവകങ്ങൾ നിറഞ്ഞ സഞ്ചികളാണ് ഫേനങ്ങൾ. ജന്തുകോശങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് സസ്യകോശങ്ങളിൽ ഇവ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നു. പാകമായ സസ്യകോശങ്ങളിൽ ഒരു വലിയ ഫേനം കോശത്തിന്റെ ഏകദേശ ഭാഗവും നിറഞ്ഞ് കാണുന്നു. അധിക അളവിൽ ജലവും വിസർജീയ വസ്തുക്കളും കോശത്തിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യേണ്ടി വരുമ്പോൾ ഇവ സങ്കോചഫേനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇവ ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുമ്പോൾ ഇവ ആഹാരഫേനമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി അമീബയിൽ ആഹാരഫേനം ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ എടുക്കുകയും ദഹനരസം ഉപയോഗിച്ച് ചലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

### ധർമ്മങ്ങൾ

i) ഫേനങ്ങൾ ധാതുലവണങ്ങളെയും പോഷകങ്ങളെയും സംഭരിക്കുകയും നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ii) കോശങ്ങൾക്ക് ദൃഢത നിലനിർത്തുവാൻ ആവശ്യമായ വ്യതിവ്യാപനമർദ്ദം നിലനിർത്തുന്നു.

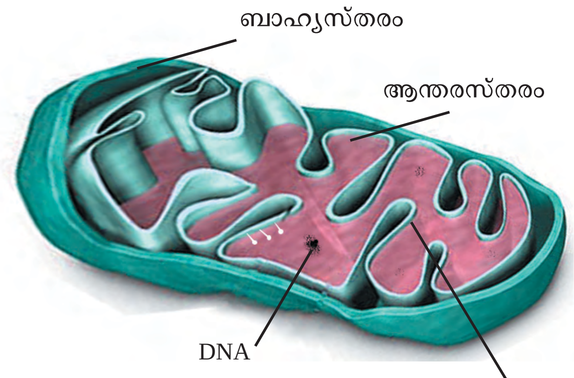
**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

പ്രായമായതും നശിച്ചതുമായ കോശാംഗങ്ങളുടെ നശീകരണത്തിന് ലൈസോസോമുകൾ പങ്കുവഹിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അവയെ ശുചീകരണ വിഭാഗക്കാർ അഥവാ തോട്ടികൾ അഥവാ കോശത്തിലെ വീട് സൂക്ഷിപ്പുകാർ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു.

## മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ

എല്ലാ ജീവനുള്ള കോശങ്ങളും അവയ്ക്കാവശ്യമായ ഊർജ്ജം സ്വീകരിക്കുന്നത് മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ സഹായത്താലാണ്. അവയെ സാധാരണയായി കോശത്തിന്റെ ശക്തി അറ എന്നാണ് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. ഇവ സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ളതും ബാഹ്യാന്തര ഭിത്തികളാൽ ആവണരം ചെയ്തിട്ടുള്ളതുമാകുന്നു. ആന്തരഭിത്തി ക്രിസ്റ്റേ എന്ന ആന്തര മടക്കുകളായി കാണുകയും അവ അകത്തുള്ള അറയെ അപൂർണ്ണചെറു അറകളായി വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മടക്കുകൾ ഊർജ്ജം ശേഖരിച്ചിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളായ അഡിനോസിൻ ട്രൈഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ (ATP) ഉത്പ്പാദനത്തിനുള്ള ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം

വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ക്രിസ്റ്റേയിൻ കാണുന്ന മൊട്ടുസൂചിയുടെ തലപോലുള്ള ഭാഗത്തിനെ $A_1$ കണികകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഓക്സിസോമുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവ ശ്വസനത്തിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ആന്തരസ്തരത്തിനുള്ളിൽ കാണുന്ന ഭാഗത്തിനെ മാട്രിക്സ് എന്നു പറയുന്നു. ATP യിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന തൻമാത്രകളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് സഹായിക്കുന്ന രാസാഗ്നികൾ മാട്രിക്സിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.




മൈറ്റോകോൺഡ്രിയോൺ

## ധർമ്മങ്ങൾ

മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ ഊർജ്ജസംപുഷ്ടമായ ATP സംയുക്തങ്ങളെ സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്നു.

മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ മാട്രിക്സിൽ മൈറ്റോകോൺഡ്രിയൽ DNA യും റൈബോസോമുകളും കാണപ്പെടുന്നു.

ഇത് ക്രോമസോമിനെ ഒരു പ്രത്യേക കോശാംഗമാക്കി തീർക്കുന്നു.

### പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ

പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ, കോശഭിത്തി, വലിയ ഫേനങ്ങൾ എന്നിവ സസ്യകോശത്തിന്റെ പ്രത്യേക സവിശേഷതകളാണ്.

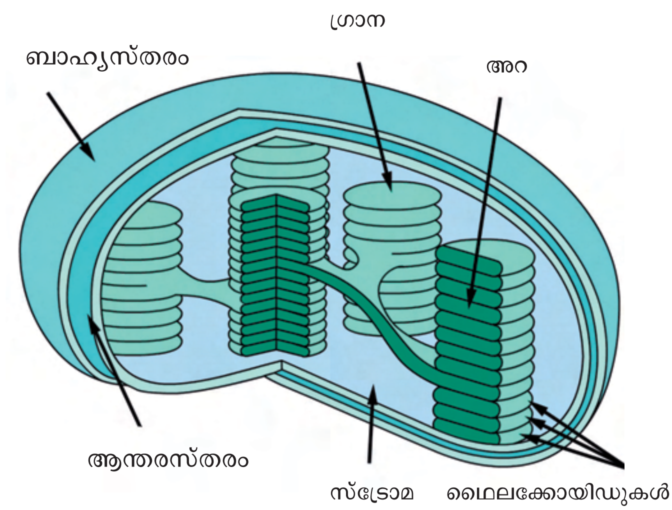
പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ ഡിസ്ക്ക് ആകൃതിയിലോ അണ്ഡാകൃതിയിലോ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ നിറമില്ലാത്ത ല്യൂക്കോപ്ലാസ്റ്റുകളായോ, നിറമുള്ള ക്രോമോപ്ലാസ്റ്റുകളായോ കാണപ്പെടാം. ക്രോമോപ്ലാസ്റ്റ് ചുവപ്പ് നിറത്തിലോ, മഞ്ഞനിറത്തിലോ കാണുകയും അന്നജം, എണ്ണ, മാംസ്യം എന്നീ തന്മാത്രകളെ സംഭരിക്കാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റുകൾ പച്ചനിറമുള്ളവയാണ്. ഇവയിൽ കാണുന്ന ഹരിതകം പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

### ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിന്റെ ഘടന

ഓരോ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിനും ഇരുപാളികളോട് കൂടിയ ഒരു ഭിത്തിയും ഒരു മാട്രിക്സും ഉണ്ടായിരിക്കും. ആന്തരതസ്തരം ലാമല്ലകൾ പോലെ പ്ലാസ്റ്റിഡുകളുടനീളം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ചില പ്രത്യേക ഭാഗങ്ങളിൽ ലാമല്ലകൾ തടിച്ച് നാണയങ്ങളുടെ കൂമ്പാരംപോലെ, പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഇവയെ ഗ്രാന എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഓരോ ഗ്രാനയിലും ഡിസ്ക് ആകൃതിയിലുള്ള സ്തരത്തോടുകൂടിയ സഞ്ചികളാണ്. ഇവയെ തൈലക്കോയിഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ വർണ്ണങ്ങളായ ഹരിതകം ഈ തൈലക്കോയിഡുകളിലാണ് കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

തൈലക്കോയിഡുകൾ ഇല്ലാത്ത മാട്രിക്സിന്റെ ഭാഗത്തിനെ സ്ട്രോമ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്ന ധാരാളം രാസാഗ്നികൾ കാണപ്പെടുന്നു.




ഹരിതകണം

### സെൻട്രോസോം

സെൻട്രോസോം ജന്തുകോശങ്ങളിലും ചില താഴ്ന്ന സസ്യങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ പ്രോകാര്യോട്ടിക് കോശങ്ങളിലും ഉയർന്ന സസ്യകോശങ്ങളിലും കാണുന്നില്ല. ഇവ കോശമർമ്മത്തിന് പുറം ഭാഗത്തുള്ള കോശദ്രവ്യത്തിൽ ഒരു ജോഡി ചെറിയ, പൊള്ളയായ സെൻട്രിയോളുകൾ എന്ന തരികളായി കാണുന്നു.

## ധർമ്മങ്ങൾ

സെൻട്രിയോളുകൾ കോശവിഭജന സമയത്ത് കീലതന്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

### മർമ്മം(Nucleus)

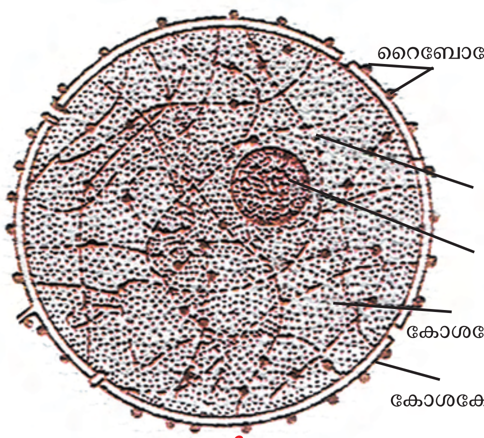
കോശമർമ്മസ്തരമെന്ന ഇരട്ട സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്തിട്ടുള്ള ഗോളാകൃതിലുള്ള ഘടനയോടു കൂടിയവയാണ് മർമ്മം.

കോശമർമ്മസ്തരത്തിൽ ധാരാളം ദ്വാരങ്ങൾ അഥവാ സുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇത് കോശത്തിൽ മർമ്മത്തിനും കോശമർമ്മസ്തരത്തിനുമിടയിൽ തന്മാത്രകളുടെ ചലനത്തെ സാധ്യമാക്കുന്നു. കോശകേന്ദ്രം അഥവാ മർമ്മം രണ്ട് പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രവർത്തികൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ഏതു തരം മാംസ്യമാണ് ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് എപ്പോഴാണ് ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് എന്നതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഇത് കോശത്തിന്റെ പ്രവർത്തികളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. കോശവിഭജന സമയത്ത് പുത്രികാകോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടേണ്ട കോശത്തിന്റെ ജനിതകവിവരം (Genetic Information) ഇത് ശേഖരിച്ച് വയ്ക്കുന്നു.

കോശകേന്ദ്രദ്രവത്തിന് രണ്ടു തരത്തിലുള്ള കോശകേന്ദ്രഘടനകളുണ്ട് i) മർമ്മം ii) ക്രൊമാറ്റിൻ

മാംസ്യവും RNA യും നിറഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്ന ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഭാഗമാണ് മർമ്മകം. ഇവിടം റൈബോസോമുകളുടെ ഉത്പാദനകേന്ദ്രമാണ് കോശകേന്ദ്ര ദ്രവത്തിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ മർമ്മകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ജനിതകവിവരം മാംസ്യവും, ജനിതകപദാർത്ഥമായ DNA (ഡി ഓക്സീറൈബോ ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം) യും ചേർന്ന് രൂപപ്പെട്ടിട്ടുള്ള നേർത്ത നാരുകൾ പോലുള്ള ക്രൊമാറ്റിനുകളുടെ ഒരു ശൃംഖലാ രൂപമാണ്. കോശവിഭജനസമയത്ത് ക്രൊമാറ്റിനുകൾ ചുരുങ്ങികട്ടിയായി തന്തുക്കളുടെ ഘടനയായി മാറുന്നതിനെ ക്രോമസോമുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ക്രോമസോമുകളിൽ ജീനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഓരോ ജീനും ആ ജീവിയുടെ ജനിതക സ്വഭാവങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. DNA തൻമാത്രകളുടെ രൂപത്തിൽ ജീനുകളിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള പാരമ്പര്യ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ മാതാപിതാക്കളിൽ നിന്നും അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.



മർമ്മം

## പ്രവൃത്തി 2.4 ചെയ്ത് പഠിക്കാം

5 ഗ്രൂപ്പുകളായി പിരിയുക

ഗ്രൂപ്പ് 1 അന്തർദ്രവ്യജാലികയുടെ ഘടന വരയ്ക്കട്ടെ. ഘടനയെയും ധർമ്മത്തെയും പറ്റി കുറിപ്പെഴുതി മറ്റു വിദ്യാർത്ഥികൾക്കായി പ്രദർശിപ്പിക്കട്ടെ.

ഗ്രൂപ്പ് 2 ഗോൾഗിവസ്തുവിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കട്ടെ. ഘടനയെയും ധർമ്മത്തെയും പറ്റി കുറിപ്പെഴുതി മറ്റു വിദ്യാർത്ഥികൾക്കായി പ്രദർശിപ്പിക്കട്ടെ.

3,4,5 ഗ്രൂപ്പുകാർ റൈബോസോം, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ, ഹരിതകണം എന്നിവയുടെ ഘടനകൾ യഥാക്രമം വരയ്ക്കുക. അവയുടെ ഘടനയെയും ധർമ്മത്തെയും പറ്റി കുറിപ്പെഴുതി മറ്റു വിദ്യാർത്ഥികൾക്കു വേണ്ടി പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

കോശാംഗങ്ങളുടെ ഘടനയെയും ധർമ്മത്തെയും കുറിച്ച് ക്ലാസ്സിൽ ചർച്ചചെയ്യുക.

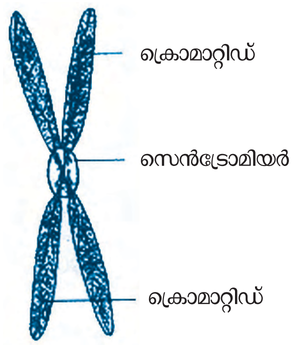
### ക്രോമസോമുകൾ

കോശവിഭജന സമയത്തു മാത്രം കാണാൻ സാധ്യമാകുന്നു. ക്രൊമാറ്റിൻതന്തുക്കളായി മുറുകിചുരുണ്ടുകിടക്കുന്ന ജനിതക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഇഴകളാണ് ക്രോമസോമുകൾ.

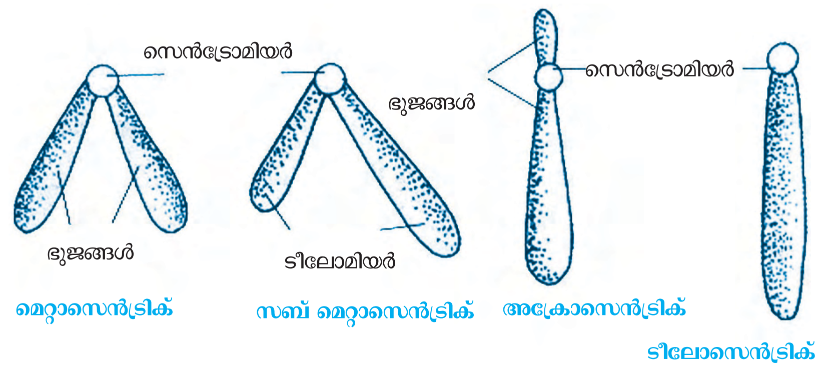
ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന രണ്ട് സമഭാഗങ്ങളായി ഓരോ ക്രോമസോമിനും വേർതിരിയാനാകും. വേർതിരിയുമ്പോൾ രണ്ട് ക്രൊമാറ്റിഡുകളും സെൻട്രോമിയർ എന്ന ബിന്ദുവിൽ ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ കൈനെറ്റോകോർ. (Kinetochore) എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

സെൻട്രോമിയറിന്റെ സ്ഥാനത്തിനെ ആസ്പദമാക്കി ക്രോമസോമുകളെ 4 വിഭാഗങ്ങളായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. മെറ്റാസെൻട്രിക് ക്രോമസോം: സെൻട്രോമിയർ ക്രോമസോമിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. രണ്ട് ഭുജങ്ങൾക്ക് എകദേശം തുല്യ നീളം ആയിരിക്കും. ഇത് ഒരു V ആകൃതിയിലുള്ള ക്രോമസോം ആണ്.
2. സബ്മെറ്റാസെൻട്രിക് ക്രോമസോം: സെൻട്രോമിയർ ക്രോമസോമിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തിൽ നിന്നും കുറച്ചകലെയായതിനാൽ ഒരു ഭുജം മറ്റേതിനെക്കാൾ നീളം കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇത് J ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു ക്രോമസോമാണ്.




ക്രോമസോമിന്റെ ഘടന




ക്രോമസോമുകളുടെ തരങ്ങൾ

3. അക്രോസെൻട്രിക് ക്രോമസോം : സെൻട്രോമിയർ ക്രോമസോമിന്റെ അഗ്രത്തിനരികിലായി കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഒരു ഭുജം നീളം കുറഞ്ഞും. മറ്റേത് നീളത്തിലും കണപ്പെടുന്നു. ഇത് ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ക്രോമസോമാണ്.

4. ടീലോസെൻട്രിക് ക്രോമസോം : സെൻട്രോമിയർ ക്രോമസോമിന്റെ ഒരഗ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു അതിനാൽ ഇതിന് ഒരുവശത്തായി ഒരുഭുജം മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. ഇതും ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ക്രോമസോമാണ്.

ജീനുകളെന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഘടനകളുടെ ഒരു നീളമുള്ള ശ്രേണികൊണ്ടാണ് ക്രോമസോമുകൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്. ഡിഓക്സീറൈബോ ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം അഥവാ DNA എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു രാസപദാർത്ഥം ഉപയോഗിച്ച് ജീനുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഓരോ DNA ഇഴകളും ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഓരോ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡും ഒരു പെന്റോസ് പഞ്ചസാര ഒരു ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പ് ഒരു നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളക്ഷാരം എന്നിവയാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾ രണ്ട് വിധത്തിലുണ്ട്. പ്യൂരിനുകളും പൈരിമിഡിനുകളും. അഡിനൈൻ, ഗ്വാനൈൻ എന്നിവ പ്യൂരിനുകളും തൈമിൻ, സൈറ്റോസിൻ എന്നിവ പൈരിമിഡിനുകളുമാണ്.

വാട്ട്സണും, ക്രിക്കുമാണ് DNA യുടെ ഘടന നിർദ്ദേശിച്ചത്. ഇരട്ട ഇഴകളോടുകൂടിയ ഒരു ഘടനയിൽ രണ്ട് ഇഴകളും പരസ്പരം കെട്ടുപിണഞ്ഞുള്ള ഒരു ഇരട്ടച്ചുരുളുപോലെയാണ് (double helix) DNA യുടെ ഘടന.

ചുരുളിന്റെ പ്രധാനഭാഗം പഞ്ചസാര, ഫോസ്ഫേറ്റ് തന്മാത്രകൾ എന്നിവയാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾ പഞ്ചസാര തന്മാത്രകളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

**പ്രവൃത്തി 2.5 സമാജപ്രവർത്തനം**

- വർണ്ണകടലാസ് / വിവിധ വർണ്ണത്തിലുള്ള നൂലുകൾ / ചൈനാ കളി മണ്ണ് എന്നിവയുപയോഗിച്ച് വിവിധതരം ക്രോമസോമുകളുടെ മാതൃകകൾ നിർമ്മിക്കുക.
- ക്ലാസ് മുറിയിൽ പ്രദർശിപ്പിച്ച് അവയെക്കുറിച്ച് ചർച്ചചെയ്യുക
- ശാസ്ത്രസമാജത്തിൽ പ്രദർശിപ്പിച്ച് അവയെപ്പറ്റി വിശദീകരിക്കുക.

DNA ഘടന

നിശ്ചിത ജോഡി പ്യൂരിനുകൾക്കും പൈരിമിഡിനുകളുടെ ഇടയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം വഴി രണ്ട് പോളി ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് ഇഴകളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഫോസ്ഫേറ്റ്ഗ്രൂപ്പും പഞ്ചസാര തന്മാത്രകളും DNA ഇഴയിലുടനീളം ഒന്നുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പ്യൂരിനുകൾക്കും പൈരിമിഡിനുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

**പ്രവൃത്തി 2.6 മാതൃകാനിർമ്മാണം**

- നിങ്ങളുടെ പുസ്തകത്തിന്റെ സഹായത്തോടുകൂടി DNA യുടെ ഘടന ഒരു കാർഡ്ബോർഡിൽ വരയ്ക്കുക.
- DNA യുടെ രണ്ട് ഇഴകളും വർണ്ണനൂലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നിറയ്ക്കുക.
- ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ രണ്ട് ഇഴകൾക്കുമിടയിൽ നിറമുള്ള തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളികൾ ഉറപ്പിക്കുക.
- പുസ്തകത്തിന്റെ സഹായത്തോടുകൂടി ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
- ക്ലാസ് മുറിയിൽ ഇതിനെ പ്രദർശിപ്പിച്ച് DNA യുടെ ഘടനയെകുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക.

## കോശവിഭജനവും അതിന്റെ തരങ്ങളും

ജീവികളുടെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട സവിശേഷതകളിലൊന്നാണ് പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നതിനുള്ള കഴിവ്. പ്രത്യുല്പാദനമെന്ന ഈ പ്രക്രിയയെ കോശവിഭജനം വഴി കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ നടക്കുന്നു. നിലവിലുള്ള കോശങ്ങളിൽ നിന്നും കോശവിഭജനമെന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ മാത്രം പുതിയ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും, വികാസത്തിനും, കേടുപാടുകൾ തീർക്കുന്നതിനും കോശങ്ങളുടെ വർദ്ധനവ് ആവശ്യമാണ്.

മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത രീതികളിൽ കോശങ്ങൾ വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. അവ ലഘുഭംഗം, ക്രമഭംഗം, ഊനഭംഗം എന്നിങ്ങനെയാണ്. ഈ ഓരോരീതികളിലും കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ വിഭജനത്തിന് മുമ്പായി കോശകേന്ദ്രത്തിന്റെ വിഭജനം നടക്കുന്നു.

### ലഘുഭംഗം ( നേർവിഭജനം)

ലഘുഭംഗം വളരെ ലളിതമായ ഒരു കോശവിഭജനരീതിയാണ്. ഇതിനെ നേർവിഭജനം എന്നും വിളിക്കുന്നു. കോശമർമ്മം നീളം കൂടുകയും അതിന്റെ മദ്ധ്യത്തിലായി ഒരു സങ്കോചം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സങ്കോചം സാവധാനത്തിൽ ആഴ്ന്നിറങ്ങി അവസാനമായി മർമ്മം രണ്ട് പുത്രികാ മർമ്മങ്ങളായി വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ തുടർന്ന് സൈറ്റോപ്ലാസം സങ്കോചിച്ച് രണ്ട് പുത്രികാ കോശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം കോശ വിഭജനം പൊതുവായും പ്രൊകാര്യോട്ടിക്കുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ : ബാക്ടീരിയ, അമീബ

### ക്രമഭംഗം :(സൂത്രീവിഭജനം)

ശരീര കോശങ്ങളിൽ (പുംബീജം, അണ്ഡം എന്നിവയൊഴികെയുള്ള) സൂത്രീവിഭജനം സംഭവിക്കുന്നു. ഇത് നാലവസ്ഥകളിലായി തുടർച്ചയായി നടക്കുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണ്. പൂർവ്വാവസ്ഥ, മദ്ധ്യാവസ്ഥ, വികേന്ദ്രാവസ്ഥ, അന്ത്യാവസ്ഥ എന്നിവയാണ് ഈ നാലവസ്ഥകൾ.

### ഇന്റർഫേസ്

ക്രമഭംഗത്തിന് വിധേയമാകുന്നതിനു മുമ്പ് കോശം വിഭജനത്തിനുവേണ്ടി സ്വയം സജ്ജമാകുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിനെ ഇന്റർഫേസ് എന്നു പറയുന്നു. ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ ഇരട്ടിക്കുന്നതിനാൽ ക്രൊമാറ്റിൻ വസ്തുക്കളും ഇരട്ടിക്കുന്നു.

### പൂർവ്വാവസ്ഥ (Prophase)

ക്രൊമാറ്റിൻ തന്തുക്കൾ ചുരുളാൻ തുടങ്ങുകയും ക്രോമസോമുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന നീണ്ട നാരുകൾ പോലുള്ള ഘടനകളായി കാണപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഓരോ ക്രോമസോമിലും അടങ്ങിയിരി ക്കുന്ന രണ്ട് ക്രൊമാറ്റിഡുകളും അടുത്തടുത്തായി വന്ന് സെൻട്രോമിയർ എന്നു വിളിക്കുന്ന ഒരു ബിന്ദുവിൽ സംയോജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ധ്രുവങ്ങളിൽ നിന്ന് കീലതന്തുക്കൾ രൂപീകൃതമായി മദ്ധ്യഭാഗത്തേയ്ക്ക് വരുന്നു. കോശമർമ്മസ്തരവും, മർമ്മകവും അപ്രത്യക്ഷമാകാൻ തുടങ്ങുന്നു.

### മദ്ധ്യാവസ്ഥ

കോശമർമ്മസ്തരം മുഴുവനായും അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.

ക്രോമസോമുകൾ നീളം കുറഞ്ഞ് കട്ടിയുള്ളതായി മാറുന്നു.

ക്രോമാറ്റിഡുകൾ അവയുടെ സെൻട്രോമിയറിനോടൊപ്പം കോശത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തേയ്ക്കു നീങ്ങുന്നു.

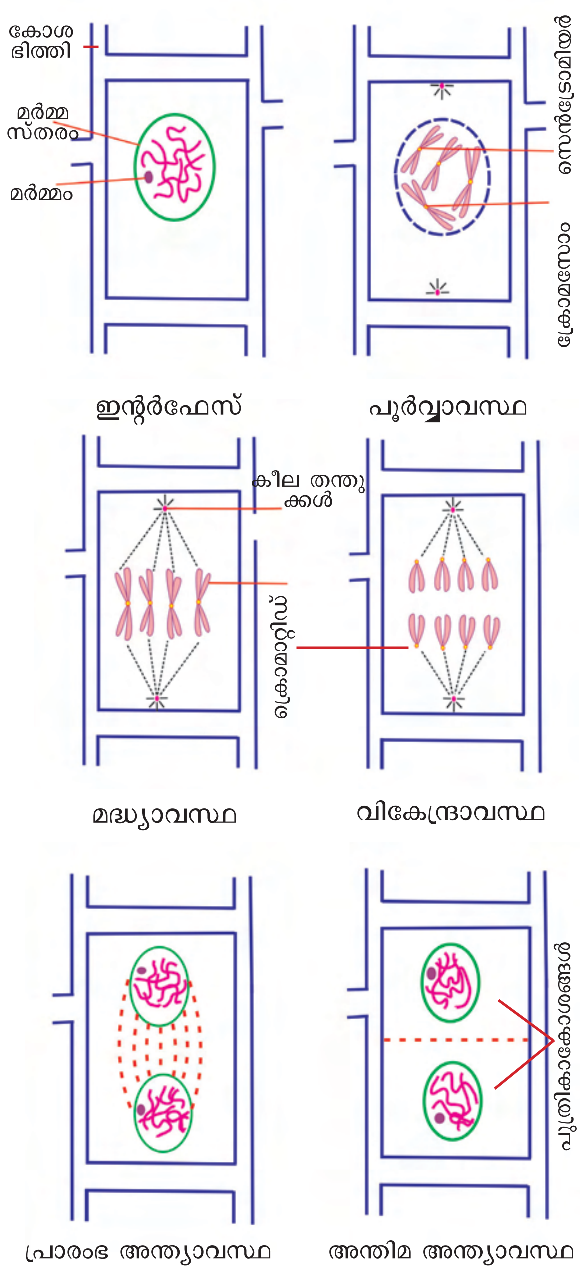
സെൻട്രോമിയറുകൾ കീലതന്തുക്കളിൽ ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നു.

### വികേന്ദ്രാവസ്ഥ (Anaphase)

ഓരോ ക്രോമസോമിലെയും സെൻട്രോമിയർ രണ്ടായി വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു.

ഓരോ ക്രൊമാറ്റിഡിനും ഒരു സെൻട്രോമിയർ ലഭിക്കുമ്പോൾ അത് ഒരു ക്രോമസോമായി മാറുന്നു.

കീലതന്തുക്കൾ ചുരുങ്ങുന്നതിനാൽ ക്രോമസോമുകളിലൊന്ന് ഒരു ധ്രുവത്തിലേയ്ക്കും മറ്റേത് എതിർ ധ്രുവത്തിലേയ്ക്കും പോകുന്നു.



ക്രമഭംഗം

### അന്ത്യാവസ്ഥ

പുത്രികാ ക്രോമസോമുകൾ ധ്രുവങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

മർമ്മകവും കോശമർമ്മസ്തരവും വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ രണ്ട് പുത്രികാ കോശമർമ്മങ്ങൾ കോശത്തിന്റെ രണ്ട് ധ്രുവങ്ങളിലായി ഉണ്ടാകുന്നു.

കീലതന്തുക്കൾ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.

കോശമർമ്മത്തിന്റെ ഈ വിഭജനത്തെ കാരിയോകൈനസിസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

### സൈറ്റോകൈനസിസ്

കോശദ്രവ്യത്തിന്റെവിഭജനത്തെ സൈറ്റോകൈനസിസ് എന്നുപറയുന്നു.

സസ്യകോശങ്ങളിൽ കോശത്തിന്റെ മദ്ധ്യത്തിലായി രണ്ട് പുത്രികാ കോശമർമ്മങ്ങൾക്കുമിടയിൽ ഒരു കോശതട്ട് (Cell Plate) ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ ഫലമായാണ് കോശദ്രവ്യവിഭജനം സംഭവിക്കുന്നത്. അങ്ങനെ ക്രമഭംഗത്തിനൊടുവിൽ ഒരേപോലുള്ള രണ്ട് പുത്രികാകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

### ഊനഭംഗം (Meiosis)

ജീവികളുടെ പ്രത്യല്പാദനകോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ഒരു കോശവിഭജന രീതിയാണ് ഊനഭംഗം. ഇത് ബീജങ്ങളുടെ (gamets) ഉല്പാദനത്തിന് വഴിയൊരുക്കുന്നു.

## വിസരണം (OR) കോശങ്ങൾക്കും അതിന്റെ ചുറ്റുപാടുകൾക്കുമിടയിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വ്യാപനം

പ്ലാസ്മാതനുസ്തരം വഴി കോശദ്രവത്തിനും ബാഹ്യ ചുറ്റുപാടിനുമിടയിൽ വ്യത്യസ്ത രീതികൾവഴി നിരന്തരമായി പദാർത്ഥങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഈ സ്തരങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഈ ചാലനം സജീവമോ, നിഷ്ക്രിയമോ ആകാം.

ഗാഢതകൂടിയ ഭാഗത്തു നിന്നും കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തേയ്ക്ക് ഒരു പദാർത്ഥ സ്തരങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വ്യാപനം ചെയ്യുമ്പോഴാണ്

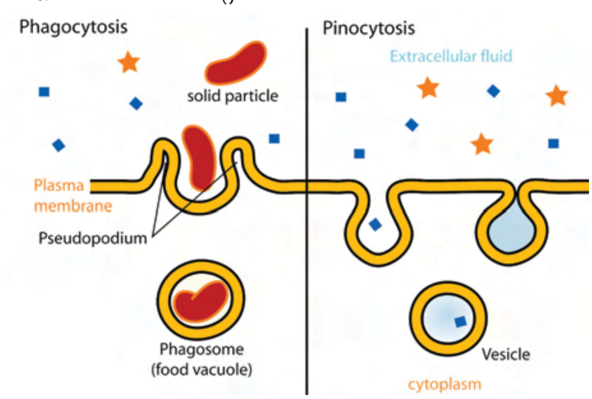
നിഷ്ക്രിയചാലനം സംഭവിക്കുന്നത്. ഇതിന് ഉപാപചയ ഊർജ്ജം ആവശ്യമില്ല.

വ്യതിവ്യാപനം, എളിയ വിസരണം, സുഗമവിസരണം എന്നിവ നിഷ്ക്രിയ ചാലനത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ജലതൻമാത്രകൾ ഗാഢത കൂടിയ ഭാഗത്തു നിന്നും ഗാഢത കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തേക്ക് സ്തരം വഴി നടക്കുന്ന പ്രക്രിയക്ക് വ്യതിവ്യാപനം എന്നു പറയുന്നു. ജലതൻമാത്രകൾ കോശങ്ങൾക്കുള്ളിലേയ്ക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയെ അന്തർവ്യതിവ്യാപനം (endosmosis) എന്നുപറയുന്നു. ജലതൻമാത്രകൾ കോശങ്ങൾക്ക് വെളിയിലേക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയെ ബഹിർവ്യതിവ്യാപനം എന്നു പറയുന്നു(exosmosis). ഈ പ്രക്രിയയിൽ കോശദ്രവ്യവും പ്ലാസ്മാതനുസ്തരവും കോശഭിത്തിയിൽ നിന്നും ദൂരെയായി ചുരുങ്ങുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ പ്ലാസ്മാലൈസിസ് എന്നു പറയുന്നു.

വായുതൻമാത്രകളായ ഓക്സിജൻ, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് എന്നിവ പ്ലാസ്മാത നുസ്തരം വഴി മദ്ധ്യവർത്തി ഘടകങ്ങളുടെ സഹായമില്ലാതെ കോശത്തിന് ഉള്ളിലേക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്നതിനെ എളിയവിസരണം എന്നു പറയുന്നു.

എൻഡോസൈറ്റോസിസ്




**എൻഡോസൈറ്റോസിസ്സിന്റെ തരങ്ങൾ**

മാംസ്യ പദാർത്ഥങ്ങൾ മദ്ധ്യവർത്തി ഘടകങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ പ്ലാസ്മാതനുസ്തരം വഴി കോശത്തിനുള്ളിലേയ്ക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്നതിനെ സുഗമവിസരണം എന്നു പറയുന്നു.

പദാർത്ഥങ്ങൾ ഗാഢത കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തുനിന്നും ഗാഢത കൂടിയ ഭാഗത്തേക്കും തനുസ്തരം വഴി ചാലനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇതിന് അഡിനോസിൻ ട്രൈഫോസ്ഫേറ്റ് അഥവാ ATP എന്ന ഊർജ്ജതൻമാത്ര സഹായിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം സ്തരങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ചാലനത്തിനെ സജീവ ചാലനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പദാർത്ഥങ്ങൾ കോശതനുസ്തരം വഴിയല്ലാതെയും കോശങ്ങൾക്ക് ഉള്ളിലോട്ടും വെളിയിലോട്ടും ചാലനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. എൻഡോസൈറ്റോസിസ് എന്ന പ്രക്രിയയിൽ കോശതനുസ്തരം പദാർത്ഥങ്ങളെ ഉൾക്കൊണ്ട് ചുരുണ്ട് വെസിക്കിളുകളായി മാറുന്നു. ലൈസോസോമുകൾ എൻഡോസൈറ്റോസിസ് എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ പദാർത്ഥങ്ങളെയും മുതിർന്ന കോശാംഗങ്ങളെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

കോശങ്ങൾക്കുള്ളിലെ വെസിക്കിളുകളിൽ കാണുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ പ്ലാസ്മാതനുസ്തരത്തിനരുകിലോട്ട് കൊണ്ടു വരുകയും പുറന്തള്ളുകളും ചെയ്യുന്നതിനെ എക്സോസൈറ്റോസിസ് എന്നുപറയുന്നു. കോശങ്ങളിൽ എൻസൈമുകളും ഹോർമോണുകളും സ്രവിക്കുന്നത് എക്സോസൈറ്റോസിസ് എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ്.

ഫാഗോസൈറ്റോസിസ് എന്ന പ്രക്രിയയിൽ പദാർത്ഥങ്ങളെ ഖരരൂപത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന കോശങ്ങളെ ഫാഗോസൈറ്റുകൾ എന്നും ഇവയെ ഫാഗോസൈറ്റിക് എന്നും പറയുന്നു. (ഉദാ: ശ്വേതരക്താണുക്കൾ). കോശതനുസ്തരത്തിലെ സൂക്ഷ്മകുഴലുകളായ തന്തുക്കൾ പോലുള്ള ഘടനകൾ വഴി ദ്രവപദാർത്ഥങ്ങളെ തുടർച്ചയായി കോശം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഇത്തരം ചാലനത്തിനെ പൈനോസൈറ്റോസിസ് എന്നു പറയുന്നു.



## മൂല്യനിർണ്ണയം

### വിഭാഗം A

ശരി ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. കോശത്തിന്റെ ശക്തി അറ
   (ഹരിതകണം, കോശമർമ്മം, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ, ലൈസോസോം)
2. ക്ഷതമേറ്റ കോശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്ന കോശാംഗം
   (സെൻട്രോസോം, ഫേനം, ലൈസോസോം, ക്രോമസോം)
3. ബീജങ്ങളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന കോശവിഭജനം
   (ക്രമഭംഗം, ലഘുഭംഗം, ഊനഭംഗം, ക്രമഭംഗവും ഊനഭംഗവും)

4. ദ്രാവക രൂപത്തിൽ എടുക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ
   (ഫേഗോസൈറ്റോസിസ്, എക്സോസൈറ്റോസിസ്, സ്വീകരണ മദ്ധ്യവർത്തിനിയിലെ എൻഡോസൈറ്റോസ്സിസ്, പൈനോസൈറ്റോസിസ്)
5. പരുപരുത്ത അന്തർദ്രവ്യജാലികയുടെ പുറത്ത് കാണപ്പെടുന്നത് ..........................
   (റൈബോസോം, ലൈസോസോം, സെൻട്രോസോം, മീസോസോം)
6. സസ്യ കോശങ്ങളിൽ ഇല്ലാത്തത് ..........................
   (കോശഭിത്തി, ഫേനങ്ങൾ, സെൻട്രിയോൾ, ഹരിതകണം)
7. ഒരു പ്രോകാര്യോട്ടിക് ................................. ആകുന്നു.
   (അമീബ, ബാക്ടീരിയ, ഈസ്റ്റ്, കവകങ്ങൾ)
8. കോശങ്ങളിലെ ജീവനില്ലാത്ത ഘടകങ്ങളാണിവ ......................
   (ലൈസോസോം, ഫേനങ്ങൾ, മർമ്മങ്ങൾ, ഗോൾഗിവസ്തുക്കൾ)
9. പൂക്കളിലെ ദളങ്ങൾക്ക് നിറം കൊടുക്കുന്നത്.
   (ഹരിതകണങ്ങൾ, ലൂക്കോപ്ലാസ്റ്റ്, ക്രോമോപ്ലാസ്റ്റ്, അമൈലോപ്ലാസ്റ്റ്)

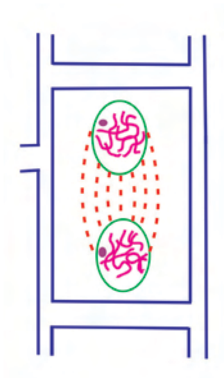
## വിഭാഗം B

ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക :

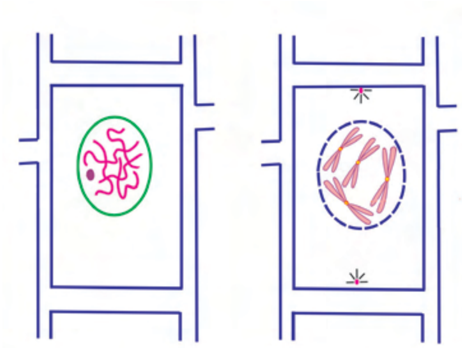
1. തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം നോക്കുക.

   കോശവിഭജനത്തിന്റെ ഘട്ടം തിരിച്ചറിയുക.

   ഈ ഘട്ടത്തിന് ശേഷം കോശത്തിന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?

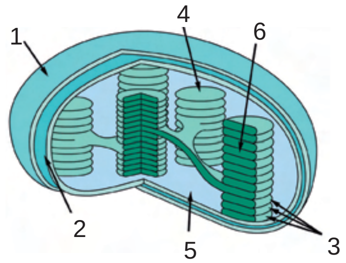


2. തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം നോക്കുക. A ഘട്ടത്തിൽ നിന്നും B ഘട്ടത്തിലേക്കുള്ള മർമ്മ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ മാറ്റങ്ങളെ വിവരിക്കുക.




3. ഒരു മർമ്മത്തിലെ ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം 24 എങ്കിൽ മദ്ധ്യാവസ്ഥയിൽ എത്ര വിരലുകൾ പോലുള്ള ഘടനകളെ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും. എന്തുകൊണ്ട്?
4. പ്ലാസ്മോലിസിസ് എന്നത് കോശതനുസ്തരം കോശഭിത്തിയിൽനിന്ന് ചുരുങ്ങുന്നതാണ് എങ്കിൽ എക്സോസൈറ്റോസിസ് എന്താണ്?
5. ജനിതകത്തിന്റെ ഭൗതിക അടിസ്ഥാനം ജീനുകളാണ്. എങ്ങനെയാണ് ക്രോമസോമുകൾ. ജീനുകൾ, DNA എന്നിവ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്? വിവരിക്കുക.

6. കോശാംഗത്തെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് തന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

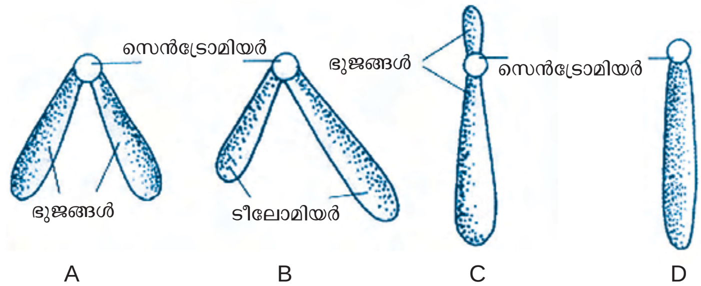



a) തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രം വരച്ച് 1 മുതൽ 6 വരെയുള്ള ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

b) തന്നിട്ടുള്ള കോശാംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്ത്?

c) കോശാംഗത്തിലെ വർണ്ണകണികയുടെ പേരെഴുതുക. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് അതിന്റെ ആവശ്യകത എന്ത്?

7. തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.




a) സെൻട്രോമിയറിന്റെ സ്ഥാനത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി A,B,C,D ക്രോമസോമുകൾ ഏത് തരമാണ് എന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

b) A,B,C, D എന്നീ ക്രോമസോമുകളുടെ ആകൃതി എന്താണ്?

c) കോശവിഭജനത്തിൽ സെൻട്രോമിയറിന്റെ പങ്കിനെപറ്റി സൂചിപ്പിക്കുക.

8. ഒറ്റയാനെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് കാരണങ്ങൾ എഴുതുക.

a) മർമ്മം, മർമ്മകം, ക്രോമസോം, റൈബോസോം

b) ഹരിതകം, കോശഭിത്തി, ഡിക്റ്റിയോസോം, സെൻട്രിയോൾ

c) ക്രിസ്റ്റേ, ആന്തരസ്തരം, ബാഹ്യസ്തരം, ഗ്രാന

9. തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രത്തെ നിരീക്ഷിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

a) ചിത്രത്തിന്റെ ഘടന തിരിച്ചറിയുക.

b) ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന നാല് നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.

c) DNA യുടെ ഇരട്ടപരവൃതിയോടുകൂടിയ ഘടന നാമനിർദ്ദേശം ചെയ്തതാര്?

d) DNA യുടെ ഘടകങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.

e) DNA യുടെ വിപുലീകരണം എഴുതുക.

10. കൊടുത്തിട്ടുള്ള വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കോശഘടന തിരിച്ചറിയുക.

a) സസ്യകോശത്തെ ആവരണം ചെയ്തിട്ടുള്ളതും സെല്ലുലോസ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതും

b) ഉള്ളിലേയ്ക്കും പുറത്തേയ്ക്കും പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സഞ്ചാരത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.

c) അധികം കോശങ്ങളിലും നിറഞ്ഞു കാണുന്ന ജെല്ലിപോലുള്ള പദാർത്ഥം.

d) റൈബോസോമിന്റെ രൂപീകരണത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്നത്

e) കോശാന്തര ദഹനത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്നത്.

(കോശഘടനകൾ - സൈറ്റോപ്ലാസം, ലൈസോസോം, കോശഭിത്തി, കോശസ്തരം, മർമ്മകം)

## വിഭാഗം C

1. ചിത്രത്തെ നിരീക്ഷിക്കുക.

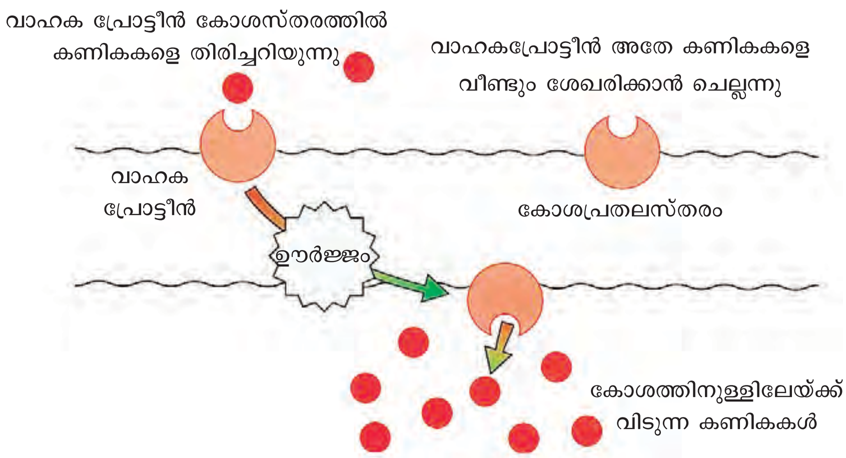
   a) തന്നിട്ടുള്ള കോശാംഗമേതാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

   b) ചിത്രത്തെ വരച്ച് 1, 2 എന്നീ ഭാഗങ്ങളെ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

   c) ഈ കോശാംഗം കണ്ടുപിടിച്ചതാര്?

   d) കോശാംഗത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങളെ പട്ടികയിലാക്കുക.

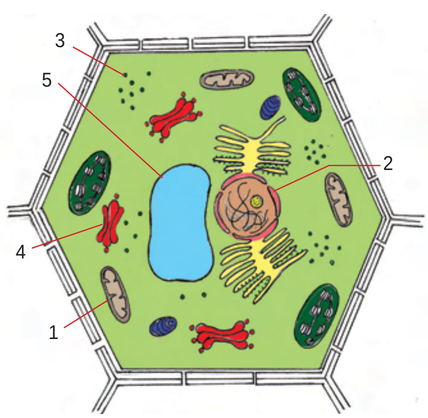
2. തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രത്തെ സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.




   a) സംവഹന (Transport) തരത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

   b) ഈ പ്രക്രിയയെ നിർവ്വചിക്കുക.

3. തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രത്തെ സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.



a) വായുശ്വസനം വഹിക്കുന്ന കോശാംഗത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

b) കോശപ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന കോശാംഗത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

c) ലൈസോസോമിന്റെ രൂപീകരണത്തിന് സഹായിക്കുന്ന കോശാംഗത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

d) പ്രോട്ടീൻ സംശ്ലേഷണത്തിന് സഹായിക്കുന്ന കോശാംഗത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

e) ആഹാരം സംഭരിച്ച് വയ്ക്കുന്ന കോശാംഗത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

## നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള പ്രവൃത്തികൾ (CCE)

### I. ചർച്ച ചെയ്യുക.

- ചാർട്ട് പേപ്പറിന്റെ ഒരു ഭാഗത്ത് സസ്യകോശത്തിന്റെ ചിത്രവും മറ്റേ ഭാഗത്ത് ജന്തുകോശത്തിന്റെ ചിത്രവും വരയ്ക്കുക.
- ഇവയെ നിരീക്ഷിച്ച് ചർച്ചചെയ്യുക.
- സസ്യകോശത്തിനെ ജന്തുകോശത്തിൽനിന്നും വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക.
- താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പട്ടികയെ പൂർത്തിയാക്കുക.

| ക്രമസംഖ്യ | സസ്യകോശം | ജന്തുകോശം |
|---|---|---|
| *1.* | *കോശഭിത്തി _________* | *കോശഭിത്തി _________* |
| *2.* | *____________ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.* | *____________ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നില്ല.* |
| *3.* | *ഫേനങ്ങൾ വലിപ്പത്തിൽ ___________ ആണ്.* | *ഫേനങ്ങൾ വലിപ്പത്തിൽ ___________ ആണ്.* |

### II. പഠനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവൃത്തി.

- കുട്ടികളെ നിങ്ങൾ A എന്നും B എന്നും രണ്ട് സംഘങ്ങളായി പിരിക്കുക.
- A വിഭാഗക്കാർ ഒരു കാർഡ് ബോർഡിൽ ജന്തുകോശത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.
- B വിഭാഗക്കാർ വേറൊരു കാർഡ് ബോർഡിൽ സസ്യകോശത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.
- കാർഡ് ബോർഡുകളിൽ നിന്ന് കോശാംഗങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളെ വെട്ടി എടുക്കുക.
- വെട്ടി എടുത്ത കോശാംഗങ്ങളെ കളർപേന ഉപയോഗിച്ച് നിറം കൊടുക്കുക.
- A വിഭാഗക്കാർ കോശാംഗങ്ങളെ ജന്തുകോശത്തിന്റെ ഉചിതമായ ശൂന്യഭാഗങ്ങളിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- B വിഭാഗക്കാർ അവരുടെ കോശാംഗങ്ങളെ സസ്യകോശത്തിന്റെ ശൂന്യഭാഗത്തിലും ഉറപ്പിക്കുക.
- ശരിയായ രീതിയിൽ കോശാംഗങ്ങളെ ഉറപ്പിച്ച ശേഷം സസ്യകോശത്തിന്റെയും ജന്തുകോശത്തിന്റെയും ഘടനയെ ചർച്ച ചെയ്യുക.

### III. പവർ പോയിന്റ് അവതരണം.

- പവർപോയിന്റിലൂടെ കോശാംഗങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങളെ പ്രദർശിപ്പിച്ച് ഒരു കോശാംഗത്തെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുക.

### IV. പ്രദർശനം.

- ക്രമഭംഗ കോശവിഭജനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങളെ ഒരു ചാർട്ടിൽ വരയ്ക്കുക.
- കോശമർമ്മത്തിനായി ഒരു മുത്തുമണിയെ ഉറപ്പിക്കുക.
- ക്രോമസോമുകൾക്കും, കീലതന്തുക്കൾക്കും വ്യത്യസ്ത നിറത്തിലുള്ള നൂലുകൾ ഉപയോഗിക്കുക.

- വിവിധ ഘട്ടങ്ങളെ നിരീക്ഷിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക.
- ഓരോ ഘട്ടങ്ങളുടേയും വിവരണത്തെ ചാർട്ടിൽ എഴുതി പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

V. നിഘണ്ടു തയ്യാറാക്കൽ

- പാഠഭാഗത്തിലെ ശാസ്ത്രപരമായ പദങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക.
- വിദ്യാലയത്തിലെ ലൈബ്രറിയിൽ നിന്നും വിജ്ഞാന നിഘണ്ടു അല്ലെങ്കിൽ എൻസൈക്ലോപീഡിയയുടെ സഹായത്താൽ അവയുടെ അർത്ഥം കണ്ടുപിടിച്ച് എഴുതുക.
- അവയെ അകാരാദി ക്രമത്തിൽ (Alphabetical Order) ക്രമീകരിച്ച് ഏൽപ്പിക്കുക.

VI. നിങ്ങൾക്ക് ചെയ്യാവുന്നത്

- ഉത്തല ലെൻസിന്റെ വ്യാസമുള്ള ഒരു ബോട്ടിലെടുത്ത് ഒരു നിശ്ചിത നീളത്തിൽ കീഴ്ഭാഗം മുറിച്ച് മാറ്റുക.
- ലെൻസിനെ കുപ്പിയുടെ മുകൾ ഭാഗത്ത് ഉറപ്പിക്കുക.
- ഒരു വസ്തു (ഉദാ. പരാഗരേണു) തിരശ്ചീനമായി വച്ചിട്ട് അതിന് മുകളിൽ കുപ്പിയെ വയ്ക്കുക.
- വസ്തുവിനെ ലെൻസിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുക.
- പരാഗരേണുവിന്റെ ഘടന നിങ്ങൾ തയ്യാറാക്കിയ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?
- കഴിയുന്നുണ്ടെങ്കിൽ സസ്യഭാഗങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കാൻ നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്തുക്കളെ അനുവദിക്കുക.

## FURTHER REFERENCE

*Books:* 1. Plant Physiology 2004 - *Salisbury F.B and Ross C.W, Wadsworth Publishers.*
2. Cell Biology, Genetics, Molecular Biology, Evolution & Ecology - 2008 - *Agarwal V.K and Verma P.S., S.Chand Publishers.*
3. Life Science 1990 - *Silver Burdett K Ginn Publications.*

*Webliography:* http://www.sciencecentral.com
http://www.botany.org
http://www.khanacademy.org

# അധ്യായം 3

## നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ദ്രവ്യം ശുദ്ധമാണോ ?

* മിശ്രിതങ്ങൾ
* മിശ്രിതങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ
* മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ
* വിവിധതരം മിശ്രിതങ്ങൾ
* ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളും അവയുടെ തരങ്ങളും
* ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങളും അവയുടെ തരങ്ങളും
* ഒരു മിശ്രിതത്തിലുള്ള വിവിധ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കൽ

## ദ്രവ്യം

നമുക്ക് കാണുന്നതിനും, സ്പർശിക്കുന്നതിനും അനുഭവിക്കുന്നതിനും സാദ്ധ്യമായ നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള എല്ലാം തന്നെ ദ്രവ്യത്താൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. നാം ശ്വസിക്കുന്ന നറുമണമുള്ള ശുദ്ധമായ വായു, നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള മനോഹരങ്ങളായ പുഷ്പങ്ങളും വൃക്ഷങ്ങളും, നാം ഭക്ഷിക്കുന്ന രുചിയുള്ള ഫലങ്ങൾ നാം ഇഷ്ടപ്പെടുന്ന വളർത്തുമൃഗങ്ങൾ, നമ്മുടെ വീടുകളുടെ മേൽക്കൂരയും ഭിത്തികളും നാം നടക്കുന്ന നിലം എന്തിനധികം നമ്മുടെ സ്വന്തം ശരീരം പോലും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ദ്രവ്യം കൊണ്ടാണ്.

ദ്രവ്യത്തിന് സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ സ്ഥലം ആവശ്യമാണ്. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ദ്രവ്യത്തിന് വ്യാപ്തം ഉണ്ട്. ചില ദ്രവ്യങ്ങൾ വലുതും ചിലവ ചെറുതുമാണ്.

ഒരു പദാർത്ഥത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവിനെ ദ്രവ്യമാനമെന്ന് പരാമർശിച്ചിരിക്കുന്നു. ആയതിനാൽ ഓരോ ദ്രവ്യത്തിനും പ്രത്യേകമായ ദ്രവ്യമാനവും വ്യാപ്തവുമുണ്ട്.

എല്ലാ ദ്രവ്യവും ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നിങ്ങനെയുള്ള മൂന്നാവസ്ഥകളിൽ ഏതെങ്കിലുമൊരവസ്ഥയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇവയെ ദ്രവ്യത്തിന്റെ മൂന്ന് ഭൗതിക അവസ്ഥകൾ എന്നും ചിലപ്പോൾ പരാമർശിക്കാറുണ്ട്.

പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള എല്ലാ ദ്രവ്യങ്ങളും മൂന്നവസ്ഥകളിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

## ദ്രവ്യത്തിന്റെ തരം തിരിക്കൽ

1. ഭൗതിക അവസ്ഥയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നിങ്ങനെ.
2. അവയുടെ സംരചനക്ക് അനുസരിച്ച് മൂലകം, സംയുക്തം, മിശ്രിതം എന്നിങ്ങനെ.

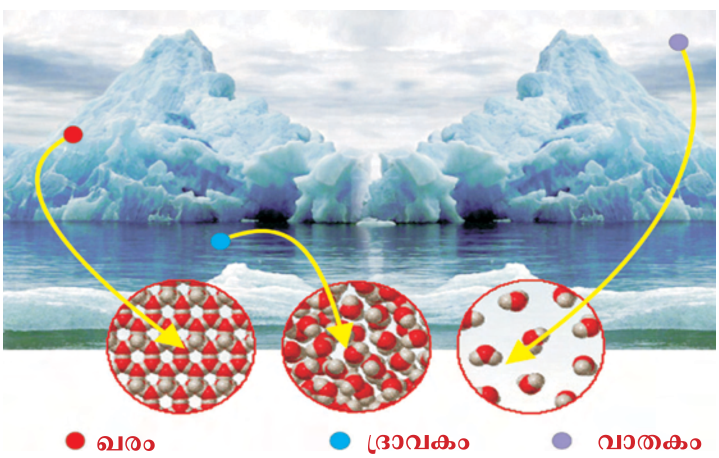
## ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഭൗതിക അവസ്ഥകൾ

**ഖരം :** ഖരപദാർത്ഥത്തിന് ഒരു നിശ്ചിത ആകൃതിയും ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തവും ഉണ്ട്. ഖരപദാർത്ഥത്തിന്റെ ആകൃതി മാറ്റുന്നതിന് ധാരാളം ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്.

ഇവ കാഠിന്യമുള്ളതും ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ പോലും എടുത്തുപറയത്തക്ക രീതിയിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാൻ സാധിക്കാത്തവയുമാണ്. സാധാരണയായി ഇവ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ളവയും ചൂടാക്കുമ്പോൾ വളരെ കുറച്ചുമാത്രം വികസിക്കുന്നതയുമാണ്. ഖരവച്തുവിൽ, തന്മാത്രകളെ ഒരു നിശ്ചിത ക്രമീകരണത്തിൽ ബലമായി ചേർത്ത് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

**ദ്രാവകം :** ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് നിശ്ചിത ആകൃതിയില്ല. ദ്രാവകങ്ങൾ അവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ആകൃതി കൈക്കൊള്ളുന്നു. അവയ്ക്ക് ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തം ഉണ്ട്. മിതമായ മർദ്ദമുപയോഗിച്ച് അവയെ ഗണ്യമായ രീതിയിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഇവ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതൽ വികസിക്കുകയും വാതകാവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെക്കാൾ ഇവയ്ക്ക് സാന്ദ്രത കുറവാണ്.

**വാതകം :** വാതകങ്ങൾക്ക് നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയും വ്യാപ്തവും ഇല്ല. കൂടാതെ ഇവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ആകൃതി കൈക്കൊള്ളുകയും, പാത്രം മുഴുവനും വ്യാപൃതമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. കുറഞ്ഞ മർദ്ദങ്ങളിൽപോലും ഇവയെ എളുപ്പത്തിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാവുന്നതാണ്. കൂടാതെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ദ്രാവകങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതൽ വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയ്ക്ക് സാന്ദ്രത വളരെ കുറവാണ്.



### ദ്രവ്യത്തിന്റെ പരിശുദ്ധി

പ്രകൃതിയിൽ വളരെ വിരളമായി മാത്രമേ പദാർത്ഥങ്ങൾ ശുദ്ധമായ അവസ്ഥയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നുള്ളൂ. മിക്കപ്പോഴും അവയിൽ മറ്റു പദാർത്ഥങ്ങളോ വസ്തുക്കളോ കലർന്നിരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം മറ്റു പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം കൊണ്ട് അവയുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളോ, രാസഗുണങ്ങളോ മാറാവുന്നതാണ്. അല്ലെങ്കിൽ അവയെ വ്യക്തമായി കാണുന്നതിന് സാദ്ധ്യമല്ലാതെയുമാകുന്നു. ഒരു ശുദ്ധമായ പദാർത്ഥം ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേകരൂപം ആകുന്നു. അതിന് മാതൃക (Sample) യിലുട നീളം ഒരേ ഭൗതികഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളു മാണുള്ളത്.

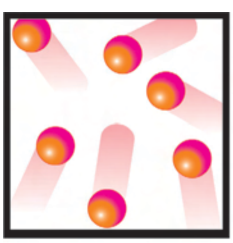
**മൂലകങ്ങൾ, സംയുക്തങ്ങൾ, മിശ്രിതങ്ങൾ**

ദ്രവ്യത്തിനെ അതിന്റെ സംരചനയെ ആസ്പദമാക്കി മൂലകം, സംയുക്തം, മിശ്രിതം എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാവുന്നതാണ്.

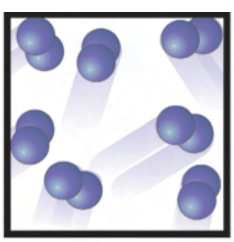
**മൂലകങ്ങൾ**

മൂലകമെന്നത് രാസപരമായി വീണ്ടും വിഭജിക്കാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത ഏറ്റവും എളിയ പദാർത്ഥമാണ്. ശുദ്ധമായ അവസ്ഥയിൽ ആ മൂലകത്തിന്റെ എല്ലാ ഗുണങ്ങളും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ മാത്രയാണ് ഒരണു. കാണാൻ ഒന്നു പോലെ തോന്നിക്കുന്ന വളരെ ചെറിയ വസ്തുക്കളായിട്ടാണ് ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളെ ദൃശ്യവൽക്കരിക്കുന്നത്. (ചിത്രം (a) താഴെ)

ഓരോ കണികകൾക്കും ഒരേ ഭൗതികഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളുമാണുള്ളത്. മിക്കവാറും മൂലകങ്ങൾ പ്രത്യേകിച്ചും വാതകങ്ങളുടെ അണുക്കൾ ഒറ്റയായി സ്ഥിതി ചെയ്യാറില്ല. അവ കൂട്ടമായി കാണപ്പെടുന്നു. (സാധാരണയായി രണ്ടോ, മൂന്നോ അണുക്കളടങ്ങിയ ഒന്നുപോലെയുള്ള കൂട്ടങ്ങളായി) താഴെയുള്ള ചിത്രം (b) യിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ. അപ്രകാരമുള്ള മൂലകങ്ങൾക്കുദാഹരണങ്ങളാണ് ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ........ മുതലായവ.



(a) അണുക്കൾ



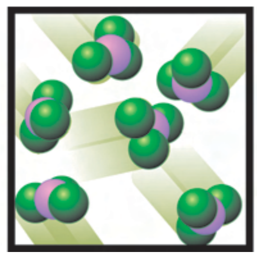
(b) തൻമാത്രകൾ

### സംയുക്തങ്ങൾ(Compounds)

രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ നിശ്ചിത അനുപാതങ്ങളിൽ രാസസംയോഗം ചെയ്യുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെയാണ് സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നത്.സംയുക്തങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളെ രാസബന്ധനം വഴി പരസ്പരം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും ആ സംയുക്തമുണ്ടാക്കിയിരിയ്ക്കുന്ന ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളുമായി യാതൊരുവിധ സാദൃശ്യവുമില്ല. ഉദാഹരണമായി ഒരു സംഭരണിയിൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും ഓക്സിജൻ വാതകവും വ്യാപ്തത്തിന്റെ 2:1 എന്ന അംശബന്ധത്തിൽ സംഭരിക്കുമ്പോൾ ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഒരു സ്ഫോടനത്തോടുകൂടി അവ തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജന്റെയോ, ഓക്സിജന്റെയോ ഗുണങ്ങളിൽ നിന്നും തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളോടും കൂടിയ ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള ജലം ഉണ്ടാകുന്നു. ജലം ഒരു രാസസംയുക്തമാണ്. ഒരു സംയുക്തത്തെ അതിലുള്ള ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളായി രാസപരമായി വിഭജിക്കാൻ സാധിക്കും.

ചിത്രം (c)

(c) സംയുക്തം



### 3.1 മിശ്രിതങ്ങൾ (Mixtures)

രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങളെ തമ്മിൽ കലർത്തുമ്പോൾ ഈ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ അവയുടെ തനതായ സവിശേഷതകൾ നിലനിർത്തുന്നു. ഈ കൂട്ടിനെ (Combination) മിശ്രിതം എന്നു പറയുന്നു.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ പരിശുദ്ധി അവയുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ അളക്കുന്നതിലൂടെയാണ് പലപ്പോഴും നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണമായി 1.0 g $cm^{-3}$ സാന്ദ്രതയുള്ള ഒരു നിറമില്ലാത്ത, മണമില്ലാത്ത, രുചിയില്ലാത്ത ദ്രാവകം ഏതാണോ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ $100^{0}$ C - ൽ തിളയ്ക്കുകയും, $0^{0}$C - ൽ ഖനീഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ജലം ആകുന്നു. ഒരു ശുദ്ധ പദാർത്ഥം മൂലകമായോ, സംയുക്തമായോ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ശാസ്ത്രം

ഉദാഹരണമായി നാം മണലും ജലവും തമ്മിൽ കലർത്തുകയാണെങ്കിൽ മണൽ അതിന്റെ തനതായ ഗുണങ്ങൾ നിലനിർത്തുന്നു. ജലവും അതിന്റെ തനതായ ഗുണങ്ങൾ നിലനിർത്തുന്നു. ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങളെ തമ്മിൽ കൂട്ടി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

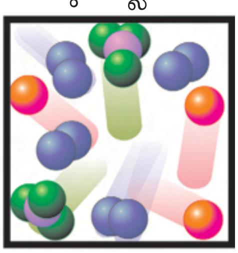
ഉദാഹരണമായി കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ വൈദ്യുതിയുടെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ (Electric Spark) ഒരു പാത്രത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു അനുപാതത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും തമ്മിൽ സാവധാനം കൂട്ടി കലർത്തുമ്പോൾ ഒരു രാസപ്രവർത്തനവും നടക്കുന്നില്ല. കൂടാതെ മിശ്രിതം ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ എല്ലാ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.

### 3.2 മിശ്രിതങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

ഒന്നുപോലുള്ളതോ, വ്യത്യസ്തമായതോ ആയ ഭൗതിക അവസ്ഥകളിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ ഒരു മിശ്രിതത്തിലടങ്ങിയിരിക്കാം. ഉദാഹരണമായി കോപ്പർ, ടിൻ എന്നീ രണ്ട് ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ലോഹങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു ലോഹസങ്കരമാണ് ബ്രോൺസ്. രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങളും ഖരാവസ്ഥയിലാണ്. ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ ഖരപദാർത്ഥം കലർത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന മിശ്രിതങ്ങളാണ് മിക്കവാറുമുള്ള ലായനികൾ. ഉദാഹരണമായി ജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപ്പ്.

മിശ്രിതങ്ങൾ ഒരു ശുദ്ധമായ പദാർത്ഥം അല്ല. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ അവ ഒരൊറ്റയിനത്തിലുള്ള കണങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഒരു പ്രത്യേകതരം ദ്രവ്യമല്ല. മാത്രവുമല്ല മാതൃകയിലുടനീളം അവ ഒരേതരം ഭൗതികഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുമില്ല.

താഴെയുള്ള ചിത്രം (d) യിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ വ്യത്യസ്തയിനത്തിലുള്ള അണുക്കളോ തൻമാത്രകളോ തമ്മിൽ ചേർത്തു വച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു മിശ്രിതം നമുക്ക് സങ്കല്പിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ അവ അവയുടെ തനതായ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും നിലനിർത്തുന്നു. മിശ്രതങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളെ ഏതെങ്കിലും ഒരനുപാതത്തിൽ ഭൗതികപരമായി കലർത്തിയിരിക്കുന്നു. അല്ലാതെ ഇവിടെ പുതിയ സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.


(d) മിശ്രിതം

ഒരു മിശ്രിതം ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ മൂലപദാർത്ഥങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.

| മിശ്രിതങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ | ഉദാഹരണം |
|---|---|
| ഖരത്തിൽ ഖരം | നാണയങ്ങൾ, ലോഹസങ്കരങ്ങൾ |
| ദ്രവത്തിൽ ഖരം | കടൽ ജലം |
| വാതകത്തിൽ ഖരം | പുക (വായുവിൽ കാർബൺ കണികകൾ) |
| ഖരത്തിൽ ദ്രാവകം | അമാൾഗം (ലോഹം + രസം) |
| വാതകത്തിൽ ദ്രവം | മേഘം, മഞ്ഞ് |
| ഖരത്തിൽ വാതകം | മരക്കരി അധിശോഷണം ചെയ്ത വാതകം |
| ദ്രാവകത്തിൽ വാതകം | സോഡാ പാനീയങ്ങൾ |
| വാതകത്തിൽ വാതകം | വായു |

**പ്രവൃത്തി 3.1** ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു

ഇടത് - സൾഫറും ഇരുമ്പും
വലത് - ഫെറസ് സൾഫൈഡ്

ഒരു ചൈനാകിണ്ണത്തിൽ ഇരുമ്പ് പൊടിയും സൾഫർ പൊടിയുമെടുത്ത് ഞങ്ങൾ കൂട്ടിക്കലർത്തി.

മറ്റൊരു ചൈനാകിണ്ണത്തിൽ ഇതേ പദാർത്ഥങ്ങളെടുത്ത് അതിനെ ശക്തിയായി ചൂടാക്കി.

ഈ മിശ്രിതത്തിനടുത്തേക്ക് ഒരു കാന്തം കൊണ്ടു വന്നു.

ഇരുമ്പുതരികൾ കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഇരുമ്പ് സൾഫൈഡ് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നില്ല.

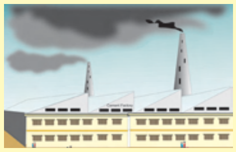
ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾക്ക് ഒരു മിശ്രിതവും സംയുക്തവും തമ്മിൽ തിരിച്ച റിയാൻ സാധിച്ചു.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ഗ്രാഫൈറ്റ് എന്നുവിളിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ ഒരു രൂപത്തിന്റെ കളിമണ്ണ് ചേർന്നുള്ള മിശ്രിതമാണ് യഥാർത്ഥത്തിൽ നിങ്ങളുടെ പെൻസിലിലെ ലെഡ്.

**പ്രവൃത്തി 3.2** **ഞങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു**

നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള വായു ശുദ്ധമാണോ ? കാരണങ്ങൾ സംഘം ചേർന്ന് നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.



### സ്ഥിരാനുപാതനിയമം

ഒരു ശുദ്ധ സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരേയിനത്തിലുള്ള മൂലകങ്ങൾ അവ തയ്യാറാക്കുന്ന രീതികളെ കണക്കിലെടുക്കാതെ എപ്പോഴും ഭാരത്തിന് അനുസൃതമായി ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നത്.

**ജലം ഒരു മിശ്രിതമാണോ അതോ ഒരു സംയുക്തമാണോ?**

താഴെ തന്നിട്ടുള്ള കാരണങ്ങളാൽ ജലം ഒരു സംയുക്തമാകുന്നു.

- അത് ഏകാത്മകമാകുന്നു.
- അതിന് ക്വഥനാങ്കം, ദ്രവണാങ്കം, സാന്ദ്രത മുതലായ നിശ്ചിത ഭൗതിക സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ ഉണ്ട്.
- ജലത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ അതിന്റെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്ന് അതായത് ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയിൽ നിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമാണ്.
- ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജലത്തിന് ഒരു നിശ്ചിത സംരചന ഉണ്ട്. ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ ഇവയുടെ അനുപാതം 1:8 ആകുന്നു. (H:O = 1: 8)

**വായു ഒരു മിശ്രിതമാണോ സംയുക്തമാണോ ?**

താഴെ തന്നിട്ടുള്ള കാരണങ്ങളാൽ വായു ഒരു മിശ്രിതമാണ്.

- വായുവിന് സ്ഥിരമായ ഒരു സംരചന ഇല്ല. വായുവിന്റെ സംരചന സ്ഥലത്തിനനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.
- ഒരു സ്ഥലത്ത് കാണപ്പെടുന്ന വായുവിലെ വ്യത്യസ്ത ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളെ അതേ അനുപാതത്തിൽ കലർത്തി കൃത്രിമ വായു ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്. ഇപ്രകാരം ചെയ്യുമ്പോൾ യാതൊരു ഊർജ്ജ മാറ്റങ്ങളും ശ്രദ്ധയിൽ പെടുന്നില്ല.
- ദ്രാവക വായുവിന്റെ ആംശികസ്വേദനം പോലുള്ള ഭൗതിക രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് വായുവിലുള്ള ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്.
- ദ്രാവക വായുവിന് ഒരു നിശ്ചിത ക്വഥനാങ്കം ഇല്ല. അത് $-196^0C$ നും $-183^0C$ നും ഇടയിലുള്ള ഒരു ഊഷ്മാവിൽ തിളയ്ക്കുന്നു.
- വായു ഒരു സംയുക്തമാണെങ്കിൽ നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള വായുവിന്റെ സംരചന, മനുഷ്യർ ഉച്ഛ്വസിക്കുന്ന വായുവിന്റെ സംരചനയിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാകാൻ പാടില്ല. എന്നാൽ ശ്വസനസമയത്ത് ഉച്ഛ്വസിക്കുന്ന വായുവിലുള്ള ഓക്സിജന്റെ അളവ് സാധാരണ വായുവിലുള്ളതിനെക്കാൾ കുറവാണെന്നും അറിയാവുന്നതാണ്.

**പ്രവൃത്തി 3.3** **ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയെ മിശ്രിതം സംയു ക്തം എന്നിങ്ങനെ ഞാൻ തരംതിരിക്കുന്നു.

(i) ലോഹസങ്കരങ്ങൾ (ii) പുക (iii) പഴച്ചാറ് (iv) പാൽ (v) സാധാരണ ഉപ്പ് (vi) കാപ്പി (vii) കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് (viii) ഐസ്ക്രീം.

**ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നടക്കുമ്പോൾ ഉള്ളിലേയ്ക്കെടുക്കുന്ന വായുവിലും പുറത്തേയ്ക്ക് വിടുന്ന വായുവിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ.**

| ഉള്ളിലേയ്ക്കെടുക്കുന്ന വായു | ഉച്ഛ്വാസ വായു |
|---|---|
| 78% നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു | 78% നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു |
| 20% ഓക്സിജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു | 20% ഓക്സിജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു |
| 0.03% കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു | 0.03% കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു |
| വളരെ കുറച്ച് ഈർപ്പം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. | ഗണ്യമായ അളവിൽ ഈർപ്പം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. |

**വായുവിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ**

| വാതകം | ദ്രവ്യമാനം ശതമാനത്തിൽ % |
|---|---|
| നൈട്രജൻ | 75.50% |
| ഓക്സിജൻ | 23.20% |
| ആർഗോൺ | 1.0% |
| കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് | 0.046% |
| നിയോൺ | അവഗണിക്കത്തക്കത് |
| ഹീലിയം | അവഗണിക്കത്തക്കത് |

### 3.2.1. മിശ്രിതത്തിനും സംയുക്തത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

| മിശ്രിതം | സംയുക്തം |
|---|---|
| ഭൗതികപരമായി മൂലകങ്ങളെ ഏതെങ്കിലും അനുപാതത്തിൽ കലർത്തുന്നു. ഇവിടെ പുതിയ സംയുക്തങ്ങളൊന്നും തന്നെ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. | ഒരു പുതിയ സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നതിന് മൂലകങ്ങളെ രാസപരമായി ഒരു സ്ഥിരമായ അനുപാതത്തിൽ സംയോജിപ്പിക്കുന്നു. |
| ഇവയ്ക്ക് കൃത്യമായ അഥവാ നിശ്ചിതമായ ദ്രവണാങ്കവും, ക്വഥനാങ്കവും സാന്ദ്രതയും ഇല്ല. | ഇവയ്ക്ക് നിശ്ചിതമായ ദ്രവണാങ്കവും, ക്വഥ നാങ്കവും, സാന്ദ്രതതയും ഉണ്ട്. |
| ഒരു മിശ്രിതം അതിന്റെ മൂലപദാർത്ഥങ്ങളുടെ അഥവാ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു. | ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ അതിന്റെ മൂലപദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും അഥവാ ഘടക മൂലകങ്ങളിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ്. |
| അവ ഏകാത്മക ഭിന്നാത്മക പ്രകൃതമോ ഉള്ള വയാണ്. | അവ എല്ലായ്പ്പോഴും ഏകാത്മക പ്രകൃതം ഉള്ളവയാണ്. |
| ഒരു മിശ്രിതത്തിലുള്ള മൂലപദാർത്ഥങ്ങളെ അരിക്കൽ, കാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വേർ തിരിക്കൽ തുടങ്ങിയ ഭൗതികപരമായ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. | ഭൗതികപരമായ രീതികളാൽ ഒരു സംയുക്ത ത്തിലെ മൂലപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. |

## 3.3. മിശ്രിതങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

മിശ്രിതങ്ങൾ രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. അവ

i. ഏകാത്മക മിശ്രിതം

ii. ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം

### 3.3.1. ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളും അവയുടെ തരങ്ങളും

ഏകാത്മക മിശ്രിതത്തിൽ മിശ്രിതത്തിലുട നീളം പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏകസമാനമായി വിത രണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മിശ്രിതത്തിന്റെ ഏതുഭാഗത്തുനിന്നും ഒരു അംശം എടുത്താ ലും അതിലുള്ള ഘടകവസ്തുക്കൾ ഒരേ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. അവയുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും ഒരേ പോലെയായിരിക്കും എന്നിരുന്നാലും വ്യത്യ സ്ത സാമ്പിളുകളിൽ അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെട്ടും കാണാവുന്നതാണ്. നൈ ട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ആർഗോൺ കുറഞ്ഞ യളവിൽ മറ്റ് വാതകങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ് വായു.

ഒരു ഏകാത്മകമിശ്രിതത്തിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള എല്ലാ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളും ഒരേ ഭൗതിക അവസ്ഥയിലായിരിക്കണം.

ഏകാത്മകമിശ്രിതങ്ങളെ ലായനികൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങൾ മൂന്ന് തരത്തിലുണ്ട്.

ഖരഏകാത്മക മിശ്രിതം - ഉദാ : ലോഹസങ്കരങ്ങൾ.

ദ്രാവക ഏകാത്മക മിശ്രിതം - ഉദാ : ജലത്തിലുള്ള ആൽക്കഹോൾ

വാതക ഏകാത്മക മിശ്രിതം - ഉദാ : വായു

**ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങൾ**

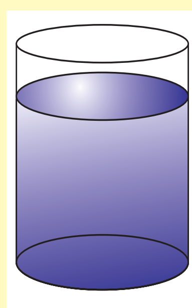
ജലത്തിലുള്ള ഉപ്പ്     കടുപ്പമുള്ള ചായ

**പ്രവൃത്തി 3.4     ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

ആസ്പിരിൻ തലവേദനയ്ക്കുള്ള ഒരു ഔഷധമാണ് അതിന്റെ സ്രോതസ്സിനെ പരിഗണിക്കാതെ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ 60% കാർബണും, 4.5% ഹൈഡ്രജനും, 35.5% ഓക്സിജനും അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ആസ്പിരിൻ ഒരു മിശ്രിതമാണോ സംയു ക്തമാണോ? ആസ്പിരിൻ ഒരു ...................... .............. (മിശ്രിതം, സംയുക്തം) ആണെന്ന് ഞാൻ മനസ്സിലാക്കി.

**പ്രവൃത്തി 3.5     ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

- ഞാൻ ഒരു തുള്ളി മഷി ജലത്തിൽ കലർത്തുന്നു.
- നിറം ലായനിയിലുടനീളം ഒരേ പോലെയാണോ എന്ന് ഞാൻ നിരീക്ഷി ക്കുന്നു.
- ഇത് ഒരു .............................. (ഏകാത്മക / ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം ആണെന്ന് ഞാൻ ഉറപ്പിക്കുന്നു.



## 3.3.2 ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങളും അവയുടെ തരങ്ങളും

ഭിന്നാത്മകമിശ്രിതങ്ങളിൽ, മിശ്രിതത്തിലുടനീളം ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഏകസമാനമായ സംരചന കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഉദാഹരണമായി ഒരു പാത്രത്തിൽ കുറച്ച് മോര് എടുത്ത് അല്പസമയം ഒരു സ്ഥലത്ത് അനക്കാതെ വച്ചിരുന്നാൽ അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള കണങ്ങൾ പാത്രത്തിനടിയിൽ അടിയുകയും ജലം മുകളിൽ അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളുടെ സംരചന മിശ്രിതത്തിലുടനീളം ഏകസമാനമല്ല. ഒരു ഭിന്നാത്മകമിശ്രിതത്തിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ വാതകം, ദ്രാവകം അല്ലെങ്കിൽ ഖരം എന്നീ ഒരേ ഭൗതിക നിലകളിലായിരിക്കണമെന്നില്ല.

ദ്രവ്യത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

| | |
|---|---|
| ഖരം - ഖരം | ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം - പഞ്ചസാരയുടെയും ഉപ്പിന്റെയും മിശ്രിതം |
| ഖരം - ദ്രാവകം | ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം - ജലത്തിലുള്ള ഐസ് കഷണങ്ങൾ |
| വാതകം - വാതകം | ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം - വായുവിലുള്ള പുക |
| ദ്രാവകം - ദ്രാവകം | ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം - ജലത്തിലെ മണ്ണെണ്ണ |

**പ്രവൃത്തി 3.6** **ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

- ഒരു സ്പൂൺ മണൽ ഞാൻ ജലത്തിൽ കലർത്തുന്നു.
- മണലിലെ കണികകളെ കാണുന്നതിന് ഞാൻ ശ്രമിക്കുന്നു.
- കണികകൾ മിശ്രിതത്തിലുടനീളം ഒരേ പോലെയാണോ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതെന്ന് ഞാൻ നിരീക്ഷിക്കുന്നു.
- തയ്യാറാക്കിയ മിശ്രിതത്തിന്റെ പ്രകൃതത്തെ ക്കുറിച്ച് ഞാൻ എന്റെ അനുമാനം എഴുതുന്നു.

**പ്രവൃത്തി 3.7** **ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയെ ഏകാത്മകം അല്ലെങ്കിൽ ഭിന്നാത്മകം എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക.

(i) ചായ (ii) മഷി (iii) പഴ സാലഡ് (iv)പഞ്ചസാര ലായനി

### ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

**ദ്രവ്യം**

**മിശ്രിതങ്ങൾ**
- സ്ഥിരമല്ലാത്ത ഘടക പദാർത്ഥങ്ങൾ
- ഭൗതിക രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിക്കാം.
- ഭൗതിക സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ ഇല്ല.

**ശുദ്ധ പദാർത്ഥങ്ങൾ**
- സ്ഥിരമായ ഘടക പദാർത്തങ്ങൾ.
- ഭൗതിക രീതികളാൽ ഉപയോഗിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിക്കാനാവില്ല.
- നിശ്ചിത ഭൗതിക സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ ഉണ്ട്.

**ഏകാത്മക മിശ്രിതം**
- മിശ്രിതത്തിലുടനീളം ഒരേ സംരചന ഉണ്ട്.
- ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിച്ചറിയാൻ സാദ്ധ്യമല്ല.

**ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം**
- മിശ്രിതത്തിലുടനീളം ഒരേ സംരചന ഇല്ല.
- ഘടക പർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിച്ചറിയാവുന്നതാണ്.

**മൂലകങ്ങൾ**
- ഒരേയിനത്തിലുള്ള അണുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

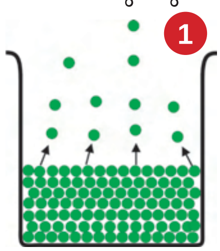
**സംയുക്തങ്ങൾ**
- രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ അവയുടെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ അടങ്ങിയിരി ക്കുന്നു.

## 3.4. ഒരു മിശ്രിതത്തിലുള്ള വിവിധ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കൽ

ലളിതമായ ഭൗതികരീതികളുപയോഗിച്ച് മിശ്രിതത്തിലുള്ള ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിനായി അതിലുള്ള ഓരോ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളുടെയും ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ നാം അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതായുണ്ട്. വ്യത്യസ്തവും സവിശേഷവുമായ അവയുടെ ഗുണങ്ങളുപയോഗിച്ച് നമുക്കവയെ വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ രണ്ട് ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളും ജലത്തിൽ അലിയുന്നുവെങ്കിൽ അവയെ വേർതിരിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. എന്നിരുന്നാലും ഈ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ദ്രവണാങ്കം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരുന്നാൽ അതിലുള്ള ഘടകങ്ങളെ ഈ ഗുണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വേർതിരിക്കാ വുന്നതാണ്. ആയതിനാൽ ഭൗതികഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ശരിയായ ഒരറിവ് അത്യന്താ പേക്ഷിതമാണ്.

### ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങളുടെ വേർതിരിക്കൽ

1. തെളിയൂറ്റൽ (Decantation) : ദ്രാവകത്തിൽ ലയിക്കാത്ത ഒരു ഖരപദാത്തെ (വലിയ കണങ്ങളായി കാണുന്നവ) ആ ദ്രാവകത്തിൽനിന്നും വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. അരിക്കൽ (Filtration) : ദ്രാവകത്തിൽ ലയിക്കാത്ത ഖരപദാർത്ഥത്തിൽനിന്നും (വളരെ ചെറിയ കണങ്ങളായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു) ദ്രാവകത്തെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. ഉത്പതനം (Sublimation) : ഒന്നുമാത്രം ഉത്പതനത്തിനു വിധേയമാകുന്ന രണ്ട് ഖരപദാർത്ഥങ്ങളടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു മിശ്രിതത്തെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. പൃഥക്കാരി ഫണൽ (Separating Funnel) : പൂർണ്ണമായും തമ്മിൽ കലരാത്ത രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



1. ഖരപദാർത്ഥത്തുള്ള തന്മാത്രകൾ ബാഷ്പമാകുന്നു.

2. അയോഡിൻ പരലുകൾ ബാഷ്പമാകുന്നു.
3. ശുഷ്ക ഐഡിന്റെ (ഐസ് രൂപത്തിലുള്ള കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ) ഉത്പതനം

### 3.4.1. ഉത്പതനംഉപയോഗിച്ച്മിശ്രിതങ്ങളെ വേർതിരിക്കൽ

ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു പദാർത്ഥത്തെ നേരിട്ട് വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയെ ഉത്പതനം എന്ന് നിർവചിക്കാം.

ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ, ബാഷ്പശീലമുള്ള ഖരപദാർത്ഥത്തിലെ തന്മാത്രകൾ ഓരോന്നും പരസ്പരം വളരെ അകലേക്ക് ചലിച്ച് ആ ഖരപദാർത്ഥത്തെ ബാഷ്പമാക്കി മാറ്റുന്നു.

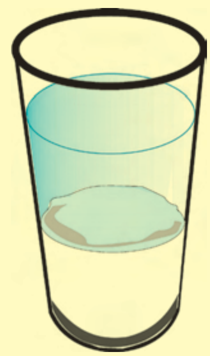
സാധാരണ ഉപ്പും, കർപ്പൂരവും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു മിശ്രിതം പരിഗണിക്കുക. സാധാരണ ഉപ്പ്, കർപ്പൂരം ഇവ രണ്ടും ഖരപദാർത്ഥങ്ങളാകുന്നു. സാധാരണ ഉപ്പ് ബാഷ്പശീലമില്ലാത്ത ഒരു പദാർത്ഥമാണ്. അത് ഉത്പതനത്തിനു വിധേയമാകുന്നില്ല. കർപ്പൂരം ഉത്പതനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന സവിശേഷതയുള്ളതാകുന്നു. അതിനാൽ കർപ്പൂരത്തിനെ സാധാരണ ഉപ്പിൽനിന്നും ഉത്പതനം മുഖേന വേർതിരി ക്കാവുന്നതാണ്.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

കർപ്പൂരം, നാഫ്ഥലീൻ, ബെൻസോയിക് അമ്ലം, അയോഡിൻ, അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നിവ ഉത്പതനത്തിനു വിധേയമാകുന്ന ഖരപദാർത്ഥങ്ങളാകുന്നു.

**പ്രവൃത്തി 3.8 — ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

ഒരു ബീക്കറിൽ തുല്യ അളവ് പൊടിയുപ്പും ഗോതമ്പ് മാവും ഒരുമിച്ച് കലർത്തുക. ബീക്കറിലേക്ക് ജലം ഒഴിച്ച് നല്ലവണ്ണം ഇളക്കുക. മാവിന്റെയും ഉപ്പിന്റെയും ജലത്തിലുള്ള ലേയത്വം നിരീക്ഷിക്കുക. മാവ് ബീക്കറിന്റെ അടിഭാഗത്ത് അടിഞ്ഞ് ചേരുന്നു. മാവിനെ ഉപ്പിൽനിന്നും വേർതിരിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ ഒരു രീതി എനിക്ക് നിർദ്ദേശിക്കാൻ കഴിയും.



**പ്രവൃത്തി 3.9 — ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു**

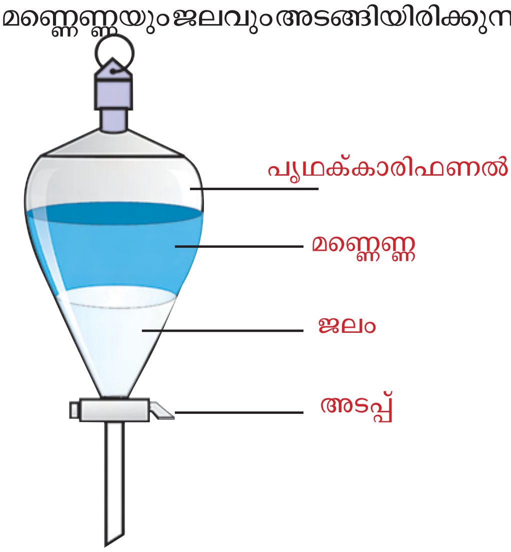
ഒരു ചൈനാകിണ്ണത്തിൽ സാധാരണ ഉപ്പും കർപ്പൂരവും അടങ്ങിയ ഒരു മിശ്രിതം എടുക്കുക. അതിനെ ഒരു സ്റ്റാൻഡിൽ വയ്ക്കുക. പാത്രത്തിനു മുകളിൽ ഒരു ഫണൽ കമഴ്ത്തി വയ്ക്കുക. ഫണലിന്റെ തണ്ടിനെ പഞ്ഞി ഉപയോഗിച്ച് അടയ്ക്കുക. ചൈനാകിണ്ണത്തെ ചൂടാക്കുക. ഭൗതികമാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.

കർപ്പൂരത്തിന്റെ ഉത്പദനം

### 3.4.2. ഒരു മിശ്രിതത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തമ്മിൽ കലരാത്ത ദ്രാവകങ്ങളെ വേർതിരിക്കൽ

സാധാരണയായി തമ്മിൽ കലരാത്ത ദ്രാവകങ്ങളെ പൃഥക്കാരിഫണൽ (separating funnel) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാ വുന്നതാണ്.

മണ്ണെണ്ണയുംജലവുംഅടങ്ങിയിരിക്കുന്ന




ഒരു മിശ്രിതത്തെ പരിഗണിക്കുക. ഈ രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങളും പരസ്പരം കലരുന്നില്ല. ഒരു പൃഥക്കാരിഫണൽ ഉപയോഗിച്ച്, ഒരു ദ്രാവകത്തെ മറ്റേ ദ്രാവകത്തിൽനിന്നും വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ദ്രാവകം മുകളിലുള്ള അടുക്കിലും, എന്നാൽ സാന്ദ്രത കൂടിയ ദ്രാവകം താഴെയുള്ള അടുക്കിലും നിലകൊള്ളുന്നു.

**പ്രവൃത്തി 3.10 ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു**

- മണ്ണെണ്ണയും ജലവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു മിശ്രിതം എടുക്കുക.
- മിശ്രിതത്തെ ഒരു പൃഥക്കാരിഫണലിലേക്ക് ഒഴിക്കുക.
- ഫണലിന്റെ വായ്ഭാഗം അടയ്ക്കുക.
- ഇതിനെ പത്തുമിനിറ്റു നേരം നല്ലവണ്ണം കുലുക്കുക.
- 15 മിനിറ്റോളം ഫണലിനെ ഒരു സ്റ്റാൻഡിൽ വയ്ക്കുക.
- മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.
- താഴെയും മുകളിലും ഉള്ള അടുക്കുകളെ നിരീക്ഷിക്കുക.
- ഇതിനു പിന്നിലുള്ള തത്വം എന്താണ്?

**ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളുടെ വേർതിരിക്കൽ**

1. സ്വേദനം (Distillation)

ഒരു ലായനിയിൽ ഒരുമിച്ചു കാണുന്ന ബാഷ്പശീലം ഇല്ലാത്ത ഖരപദാർത്ഥത്തെ ബാഷ്പശീലമുള്ള ദ്രാവകത്തിൽനിന്ന് വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. ആംശികസ്വേദനം (Fractional Distillation)

ക്വഥനാങ്കങ്ങളിൽ ഗണ്യമായ വ്യത്യാസമുള്ള രണ്ടോ, അതിലധികമോ ദ്രാവകങ്ങളെ ഒരു മിശ്രിതത്തിൽനിന്നും വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. വർണ്ണലേഖനം (Chromatography)

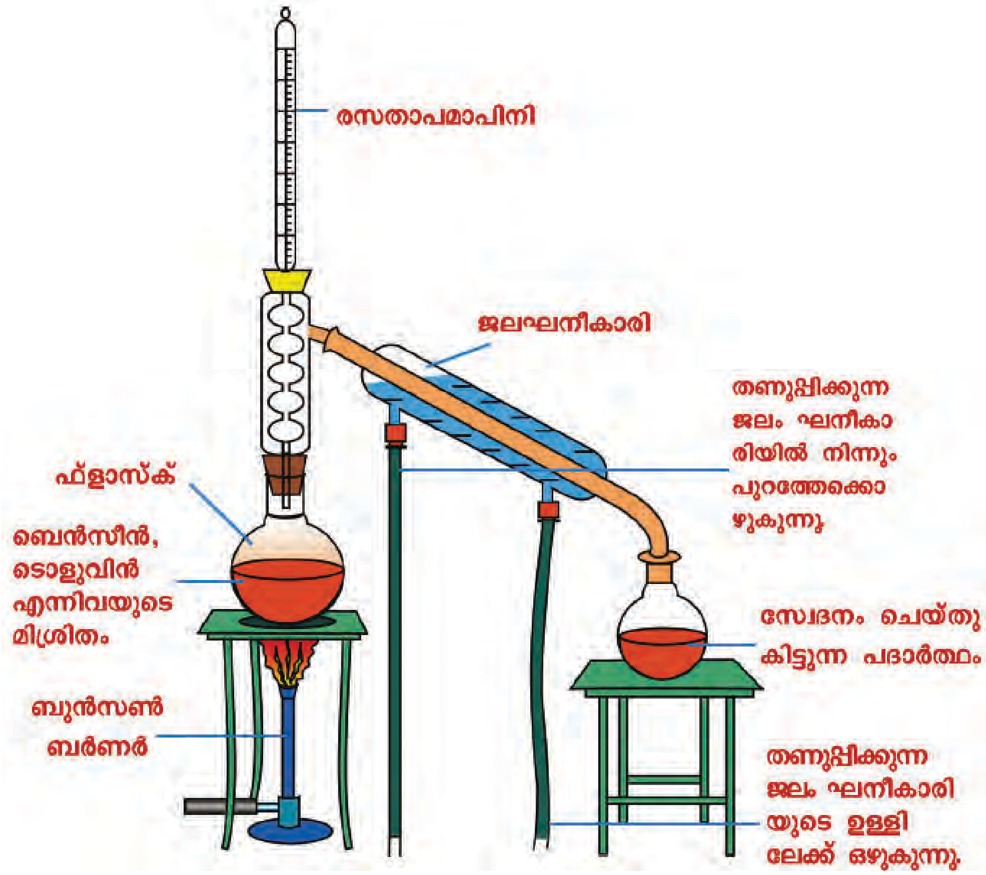
തമ്മിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്ന രണ്ടോ അതിലധികമോ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് വർണ്ണ ലേഖനം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. മിശ്രിതത്തിൽ വളരെ കുറഞ്ഞ പൈകോഗ്രാം $10^{-12}$g അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ മുതൽ ധാരാളം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള അയോണുകൾ വരെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിൽ ചലിക്കുന്ന ഒരു ഫേസിനും ചലിക്കാത്ത ഒരു ഫേസിനുമിടയിൽ ലീനത്തിന്റെ വിതരണത്തിൽ കാണുന്ന വ്യത്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് അവ വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നത്.

### 3.4.3 ഒരു മിശ്രിതത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തമ്മിൽ കലരുന്ന ദ്രാവകങ്ങളെ വേർതിരിക്കൽ

ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തമ്മിൽ കലരുന്ന ദ്രാവകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ രീതി

ആംശികസ്വേദനം ആകുന്നു. രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങളുടെ ക്വഥനാങ്കങ്ങൾ തമ്മിൽ $25^0C$ വ്യത്യാസം ഉണ്ടായിരിക്കേതാണ് എന്ന തത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

- ബെൻസീൻ, ടൊളുവിൻ എന്നീ രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു മിശ്രിതത്തെ പരിഗണിക്കുക.
- രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങളും ഒന്നിനോടൊന്ന് കലരുന്നവയാണ്.
- അവയെ ആംശിക സ്വേദനം ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്.
- ബെൻസീനിന്റെ ക്വഥനാങ്കം 353 K ആകുന്നു.
- ടൊളുവീന്റെ ക്വഥനാങ്കം 384 K ആകുന്നു.
- അവയുടെ ക്വഥനാങ്കം തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം 31 K ആകുന്നു.




**പ്രവൃത്തി 3.11** ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു

- ഒരു സ്വേദന ഫ്ളാസ്കിൽ ആൽക്കഹോൾ, ജലം എന്നിവയുടെ ഒരു മിശ്രിതം എടുക്കുക.
- സ്വേദന ഫ്ളാസ്ക് ഒരു തുളയുള്ള റബ്ബർ കോർക്ക് കൊണ്ട് അടയ്ക്കുക.
- അതിൽ ഒരു താപമാപിനി ഉറപ്പിക്കുക.
- അതിൽ ഒരു ഘനീകാരി (Condenser) സ്ഥാപിക്കുക.
- മിശ്രിതത്തെ സാവധാനം ചൂടാക്കുക.
- ആൽക്കഹാൾ ആദ്യം ബാഷ്പമാകുകയും ഘനീകാരിയിൽ അതിന് ഘനീഭവനം സംഭവിച്ച് ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ജലം ഫ്ളാസ്കിനുള്ളിൽ തന്നെ അവശേഷിക്കുന്നു.

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

**വിവിധ മേഖലകളിൽ സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്ന അരിയ്ക്കൽ രീതികൾ**

1. കാർബൺ ഫിൽട്ടർ

പൊടിച്ച ചാർക്കോൾ ധാരാളം സുഷിരങ്ങളോടുകൂടിയതാണ്. ഇത് ഒരു അരിപ്പയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ സുഷിരങ്ങളിൽക്കൂടി വായു കടന്നുപോകുമ്പോൾ വാതകങ്ങളെയും, രാസവസ്തുക്കളെയും ചാർക്കോൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം കാർബൺ ഫിൽട്ടറുകൾ ജവാൻമാരുടെയും, തീയുമായി പൊരുതുന്നവരുടെയും (fire fighters) മുഖം മൂടികളിൽ വയ്ക്കാറുണ്ട്.

2. എയർ കണ്ടിഷനിംഗ് ഫിൽട്ടർ

ഇത്തരം ഫിൽട്ടറുകൾ വായുവിനെ കറക്കി വായുവിലുള്ള പൊടിപടലങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

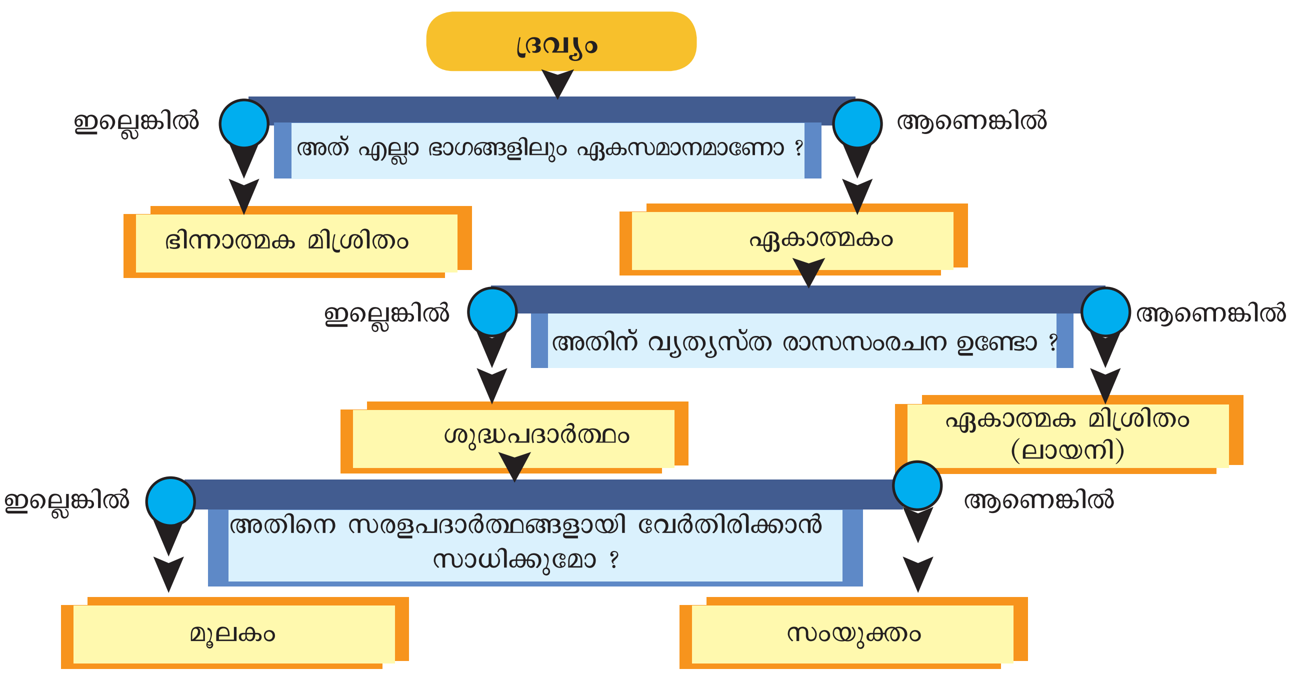
3. വാഹനങ്ങളിലെ ഫിൽട്ടർ

ഇന്ധനം വരുന്ന കുഴലുകളിലെ ഫിൽട്ടറുകൾ ഇന്ധനത്തെ മാലിന്യമുക്തമാക്കുന്നു. എന്നാൽ ഈ മാലിന്യങ്ങൾ ഫിൾട്ടറുകളിൽ അടിയുമ്പോൾ ഇത് ഇന്ധനത്തിന്റെ പ്രവാഹത്തിന് തടസമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

4. വാട്ടർ ഫിൽട്ടർ

ജലത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മാലിന്യത്തിന്റെ കണികകളെ ക്ലോറിൻ, പൊട്ടാഷ് ആലം, കാർബൺ പൗഡർ എന്നീ രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് നീക്കം ചെയ്തതിനുശേഷം മണൽ അടുക്കുകൾ വഴിയോ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ കടത്തിവിട്ടോ അരിക്കുന്നു.

മൂലകം, സംയുക്തം, മിശ്രിതം എന്നിവയെ വേർതിരിച്ചറിയുക.




ശാസ്ത്രം

# മാതൃക മൂല്യനിർണ്ണയം

## വിഭാഗം - A

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1. നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന പെൻസിലിലെ ലെഡ്,ഗ്രാഫൈറ്റ് എന്നു വിളിക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്. ഗ്രാഫൈറ്റ് __________ ഒരു മിശ്രിതമാകുന്നു. (കാർബണിന്റെയും കളിമണ്ണിന്റെയും, കളിമണ്ണിന്റെയും നൈട്രജന്റെയും)
2. ശുദ്ധജലം ഒരു സംയുക്തമാകുന്നു. ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 11.19% ഹൈഡ്രജനും__________% ഓക്സിജനും ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. (88.81%, 31.81%)
3. ഖര പദാർത്ഥത്തിൽ ഖരപദാർത്ഥത്തിന്റെ മിശ്രിതമാണ് നാണയങ്ങൾ. പുക __________ ത്തിന്റെ മിശ്രിതമാകുന്നു. (ഖരത്തിൽ വാതകം, വാതകത്തിൽ ഖരം)
4. ചില ഇനങ്ങളുടെ ജോഡികൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. തെറ്റായ ജോഡിയെ നിങ്ങൾക്ക് തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുമോ?
   a) വായു - വാതകത്തിൽ വാതകം
   b) കടൽജലം - ഖരത്തിൽ ദ്രാവകം
   c) ലഘുപാനീയങ്ങൾ - വാതകത്തിൽ ദ്രാവകം
   d) അമാൽഗം - ദ്രാവകത്തിൽ ദ്രാവകം
5. തന്നിട്ടുള്ള ഒരു ദ്രവ്യത്തിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വ്യത്യസ്ത ശുദ്ധീകരണ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിയ്ക്കാവുന്നതാണ്. ദ്രാവകവായുവിലെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളെ __________ എന്ന ഭൗതിക രീതിയുപയോഗിച്ച് വേർതിരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്. (ആംശിക സ്വേദനം, സ്വേദനം, ഉത്പതനം)
6. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയുടെ ഉത്തരങ്ങൾ നൽകുക.
   a) നിയതമായ വ്യപ്തമുള്ളതും എന്നാൽ നിയതമായ ആകൃതിയില്ലാത്തതുമായ ദ്രവ്യം
   b) ഒരു പ്രത്യേക ദ്രവ്യമാനം ദ്രവ്യത്തിന് ഒരു നിശ്ചിതവ്യാപ്തമില്ലാത്ത ദ്രവ്യത്തിന്റെ അവസ്ഥ
   c) ചൂടാക്കുമ്പോൾ ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അവസ്ഥ
   d) തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള അകലം വളരെ കുറച്ചു മാത്രമുള്ള ദ്രവ്യത്തിന്റെ അവസ്ഥ
7. താഴേ തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ, തെറ്റോ എന്നു പറയുക. തെറ്റായ പ്രസ്താവനകളിൽ അടിവരയിട്ടിരിക്കുന്ന വാക്കുകൾ മാറ്റി തിരുത്തി എഴുതുക.
   a) ചൂടാക്കുമ്പോൾ വാതകങ്ങൾ ദ്രാവകങ്ങളെക്കാൾ <u>കൂടുതൽ</u> വികസിക്കുന്നു (കുറച്ചുമാത്രം)
   b) <u>വാതകങ്ങളെ</u> കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്താൽ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാവുന്നതല്ല. (ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെ)
   c) <u>ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾക്ക്</u> ഒരു നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയില്ല(വാതകങ്ങൾ/ദ്രാവകങ്ങൾ)
   d) ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് <u>വാതകങ്ങളെക്കാൾ</u> സാന്ദ്രത കുറവാണ് (ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെക്കാൾ)
   e) ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് വളരെകുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയാണുള്ളത് (അധികം)
8. സംരചനയെ (Composition) അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി താഴെ തന്നിരിക്കുവന്നവയെ നാമകരണം ചെയ്യുക.
   a) രാസപരമായി വീണ്ടും വിഭജിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ലാത്ത ഒരു തരം പദാർത്ഥം
   b) രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ നിശ്ചിത അനുപാതങ്ങളിൽ രാസസംയോഗം ചെയ്യുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥം
   c) രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങളെ തമ്മിൽ കലർത്തുമ്പോൾ ഈ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ അവയുടെ തനതായ സവിശേഷതകളെ നിലനിർത്തുന്നു.

d) രണ്ട് ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ (ലോഹങ്ങളുടെ) മിശ്രിതം.

9. വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക

a)ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ പരിശുദ്ധി അവയുടെ________ ഗുണങ്ങൾ അളക്കുന്നതിലൂടെയാണ് പലപ്പോഴും നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നത്.

b) ജലം ഒരു ________, ________, ________ ദ്രാവകമാണ് ഇത് സാധാരണ അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിൽ ________ൽ തിളയ്ക്കുകയും ________ൽ ഖനീഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ സാന്ദ്രത ________ആണ്. അതിനാൽ ജലം ഒരു ________പദാർത്ഥമാകുന്നു.അതിനാൽ ഇതിനെ ________വിഭാഗത്തിൽ തരംതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

10. ചേരുംപടിചേർക്കുക

| | |
|---|---|
| 1. മൂലകത്തിന്റെ ചെറിയമാത്രകൾ | a. സംയുക്തം |
| 2. രണ്ടോ മൂന്നോ അണുക്കളുടെ കൂട്ടം | b. അണുക്കൾ |
| 3. ഹൈഡ്രജൻ | c. മിശ്രിതം |
| 4. അയൺസൾഫൈറ്റ് | d. തന്മാത്രകൾ |
| 5. പെൻസിലിലെ ലെഡ് | e. മൂലകം |

11. താഴെകൊടുത്തിട്ടുള്ളവ ഏതിനം മിശ്രിതമാണെന്ന് പറയുക.

a) സിങ്ക് അമാൽഗം (സിങ്ക്+മെർക്കുറി) ________ഖരത്തിൽ ദ്രാവകം

b) കടൽജലം ________

c) സോഡാ പാനീയങ്ങൾ ________

d) വായു ________

e) വായുവിലെ കാർബൺ കണികകൾ (പുക) ________

f) ബ്രാസ് (വെങ്കലം) (Cu + സിങ്ക് എന്നിവയുടെ ലോഹസങ്കരം) ________

g) ആൾക്കഹോൾ + ജലം ________

12. ജലം ഒരു സംയുക്തമാണെന്നുള്ളതിനുള്ള തെളിവ് നൽകുന്ന ഗുണഗണങ്ങൾ നൽകുക. ജലത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ അതിന്റെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും *($H_2$ & $O_2$)* തികച്ചും വ്യത്യസ്തമാണ്.

a) ജലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ. അവയുടെ അവസ്ഥ________

1. ഹൈഡ്രജൻ ⟶ വാതകം-ജ്വലന സാധ്യത
2. ഓക്സിജൻ ⟶ വാതകം-ഓക്സിജന്റെ അവസ്ഥയും ജ്വലനസാധ്യതയും

b) ജലത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ

1. ജലത്തിന്റെഅവസ്ഥ - (ദ്രാവകം)
2. ജ്വലനസാധ്യത - (ജ്വലിയ്ക്കുന്നുമില്ല ജ്വലനസഹായിയുമല്ല)

13. ഇരുമ്പുതരിയും സൾഫറും തമ്മിൽ കലർത്തുമ്പോൾ ഒരു മിശ്രിതം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നാൽ അവ ചേർത്തു ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് ഒരു മിശ്രിതമാണോ സംയുക്തമാണോ എന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാനാകും.

14. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

a) ഖരം-ഖരം-ഏകാത്മകമിശ്രിതം________

b) ദ്രാവകം-ദ്രാവകം-ഏകാത്മകശ്രിതം________

c) വാതക-വാതക ഏകാത്മകമിശ്രിതം________

15. താഴെകൊടുത്തിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക തെറ്റായ പ്രസ് താവനകളുടെ തെറ്റുതിരുത്തുക.

a) മിശ്രിതങ്ങൾക്ക് നിശ്ചിത ദ്രാവണാങ്കവും ക്വഥനാങ്കവും ഉണ്ട്.

b) സംയുക്തങ്ങൾക്ക് എല്ലായ്പ്പോഴും ഭിന്നാത്മക പ്രതീകമാണുള്ളത്.

c) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ കാർബണും ഹൈഡ്രജനും ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ സംയോഗം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

d) മിശ്രിതങ്ങൾ ഏകാത്മക പ്രകൃതമോ ഭിന്നാത്മക പ്രകൃതമോ ഉള്ളവയാകാം.

e) സംയുക്തത്തിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ ഭൗതികരീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതാണ്.

16. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. തമ്മിൽ കലരാത്ത രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതത്തെ ________രീതിയുപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്.
   a) അരിയ്ക്കൽ b) പൃഥക്കാരിഫണൽ c) സ്വേദനം

2. ബെൻസീൻ, ആൽക്കഹോൾ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തെ ________ പ്രക്രിയ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്.
   a) സ്വേദനം b) ബാഷ്പീകരണം c) ആംശികസ്വേദനം

3. അയൊഡിനും മണലും കലർന്ന ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും അവയെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിന്..............രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   a) അരിയ്ക്കൽ b) ഉത്പദനം c) തെളിയ്ക്കൽ

4. അന്തരീക്ഷ വായുവിലുള്ള നൈട്രജന്റെ അളവ് .....ശതമാനമാണ്.
   a) 23.20% b) 75.50% c) അവഗണിയ്ക്കത്തക്കത്

5. കടൽ ജലം ________ ത്തിന്റെ ഒരു മിശ്രിതമാണ്.
   a) ദ്രാവകത്തിൽ ഖരം b) ദ്രാവകത്തിൽ ദ്രാവകം c) വാതകത്തിൽ ദ്രാവകം

17. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

| ക്രമ നമ്പർ | മിശ്രിതത്തിന്റെ തരം | ഉദാഹരണം | ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിയ്ക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന രീതി |
|---|---|---|---|
| 1. | രണ്ട് ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ മിശ്രിതം | | കാന്തമുപയോഗിച്ച് |
| 2. | ജലത്തിൽ ലയിയ്ക്കാത്ത ഭാരമുള്ള ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതം | | |
| 3. | | കർപ്പൂരവും ഉപ്പും | |
| 4. | തമ്മിൽ കലരുന്ന രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതം | | |
| 5. | | ജലത്തിൽ കിടക്കുന്ന ഉണങ്ങിയ ഇലകൾ | |
| 6. | | | പൃഥക്കാരി ഫണൽ |

18. വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക

a) ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ അതിന്റെ ഘടക ________ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ്.

b) ബെൻസീൻ - ടൊളുവിൻ മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും ഇവയെ ________രീതിയുപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്.

c) തമ്മിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്ന രണ്ടോ അതിലധികമോ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് ________രീതി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് ഇതിൽ ________ഒരു ഫേസിനും ________ ഒരു ഫേസിനുമിടയിൽ ലീനത്തിന്റെ വിതരണം കാണുന്നു.

19. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ നിന്നും ഓരോ മിശ്രിതത്തിലെയും ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിയ്ക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ രീതി കണ്ടുപിടിക്കുക.
(സ്വേദനം, ആംശികസ്വേദനം, ഉത്പതനം, വർണ്ണലേഖനം, പൃഥക്കാരിഫണൽ, അരിയ്ക്കൽ)
a) മഷിയിൽ നിന്ന് ജലം_________
b) അയൊഡിൻ, മണൽ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് അയൊഡിൻ_________
c) മണ്ണെണ്ണ, ജലം എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് ജലം _________
d) ആൽക്കഹോൾ,ജലം എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തിൻ നിന്ന് ജലം_________
e) ബെൻസീൻ,ടൊളുവിൽ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് ബെൻസീൻ_________
f) മണൽ,ജലം എന്നിവ ചേർന്ന ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും മണൽ_________
g) ഉപ്പിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ നിന്നും ഉപ്പ്_________

## വിഭാഗം - B

1. ഒരു ശുദ്ധമായ പദാർത്ഥത്തിൽ ഒരേയൊരു ഇനത്തിലുള്ള കണങ്ങൾ മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.കടൽ ജലം ശുദ്ധമാണോ അല്ലയോ? ന്യായീകരിക്കുക.
2. ഒരു സംയുക്തത്തിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ അവയുടെ ഭാരത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിതാനുപാതത്തിൽ സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഗുണങ്ങൾ പ്രസ്താവിക്കുക.
3. ഒരേയൊരു തരത്തിലുള്ള ഫേസ് അടങ്ങിയതാണ് ഏകാത്മക മിശ്രിതം ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതത്തിൽ വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള ഫേസുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഓരോന്നിനും ഓരോ ഉദാഹരണം നൽകുക.
4. ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള കർപ്പൂരം വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചാൽ അത് വാതകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നു. ഇതൊരു ഭൗതിക മാറ്റമാകുന്നു. സംഭവിച്ച മാറ്റത്തിന്റെ പേരെന്ത്? ഇത്തരത്തിലുള്ള മാറ്റത്തിന് മറ്റൊരുദാഹരണം നൽകാമോ?
5. (a) മണ്ണെണ്ണയും ജലവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും ഇവയെ_________ രീതിയുപയോഗിച്ച് വേർതിക്കാവുന്നതാണ്. (സ്വേദനം,പൃഥക്കാരിഫണൽ)
(b) സാധാരണ ഉപ്പും അമോണിയം ക്ലോറൈഡും അടങ്ങിയിരിയ്ക്കുന്ന ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് ഇവയെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ്_________ (ഉത്പതനം, വർണ്ണലേഖനം)
6. 'A' എന്ന ദ്രാവകത്തിന്റെ ക്വഥനാങ്കം 353 K നും മറ്റൊരു ദ്രാവകമായ 'B' യുടെ ക്വഥനാങ്കം 384 K നും ആണ്. ഇവ രണ്ടും പരസ്പരം കലരുന്നവയാണ് അവയെ ആംശികസ്വേദനം ചെയ്ത് വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. ആംശിക സ്വേദന രീതി ഉപയോഗിക്കുവാനുള്ള കാരണം ന്യായീകരിക്കുക.
7. താഴെയുള്ള പ്രസ്താവനകളുടെ ശാസ്ത്രീയ വശം നൽകുക.
**ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ:**
a) എന്തുകൊണ്ടാണ് വായുവിനെ ഒരുമിശ്രിതമായി പരിഗണിക്കുന്നത്?
b) ശബ്ദം, താപം.കാന്തത ഇവയെ ദ്രവ്യമായി പരിഗണിക്കുന്നില്ല എന്തുകൊണ്ട്?
c) ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ കാഠിന്യമുള്ളവയും ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽപ്പോലും എടുത്തുപറയത്തക്ക രീതിയിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാൻ സാധിക്കാത്തവയുമാണ്.എന്തുകൊണ്ട്?
d) എന്തുകൊണ്ടാണ് ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ളത്?

e) ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഇവ വളരെ കുറച്ചുമാത്രം വികസിക്കുന്നു എന്തുകൊണ്ട്?

**ദ്രാവകങ്ങൾ:**

a) എന്തുകൊണ്ടാണ് ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയില്ലാത്തത്?

b) ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയും വ്യാപ്തവും ഉണ്ടോ?

c) ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതൽ ദ്രാവകങ്ങൾ വികസിക്കുന്നു എന്തുകൊണ്ടാണ്?

d) ദ്രാവകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടേതിനേക്കാൾ കുറവാണ്.എന്തുകൊണ്ട്?
(യൂണിറ്റ് വ്യപ്തത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യമാനത്തെ സാന്ദ്രത എന്ന് നിർവ്വചിക്കാം)

**വാതകങ്ങൾ:**

a) വാതകങ്ങൾ അവ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പാത്രത്തിന്റെ മുഴുവൻ ഭാഗത്തും വ്യാപൃതമാ കുന്നു എന്തുകൊണ്ട്?

b) കുറഞ്ഞ മർദ്ദങ്ങളിൽപ്പോലും ഇവയെ എളുപ്പത്തിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാവുന്നതാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?

c) ബലൂണിൽ വായു ഊതി നിറയ്ക്കുമ്പോൾ അത് വികസിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

8. ഖരം, ദ്രവം, വാതകം എന്നീ മൂന്നവസ്ഥകളിൽ ദ്രവ്യം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിന് കാരണങ്ങളായ അടിസ്ഥാന സവിശേഷത എന്താണ്?

## വിഭാഗം - C

1. മിശ്രിതങ്ങളിൽ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏതെങ്കിലുമൊരനുപാതത്തിൽ തമ്മിൽ സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു.

a) ഒരു സംയുക്തത്തിൽ നിന്നും ഒരു മിശ്രിതം എപ്രകാരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടു കാണുന്നു?

b) മിശ്രിതങ്ങളുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

c) ഓരോന്നിനും ഒരു ഉദാഹരണം വീതം എഴുതുക?

2. പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള എല്ലാ ദ്രവ്യങ്ങളും ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

a) എന്തുകൊണ്ടാണ് ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് നിയതമായ ഒരു ആകൃതിയുള്ളത്?

b) ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഗുണങ്ങൾ എഴുതുക?

c) ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഖരപദാർത്ഥം വികസിയ്ക്കുമോ? എന്തുകൊണ്ട്?

3. ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ തെളിയൂറ്റൽ പ്രക്രിയയുപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. തെളിയൂറ്റൽ പ്രക്രിയ എന്നാൽ എന്താണ്?

4. ഒരു മൂലകം ഒരു സംയുക്തത്തിൽ നിന്നും എപ്രകാരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

5. വർണ്ണലേഖനം-ഒരു ലഘുകുറിപ്പ് എഴുതുക

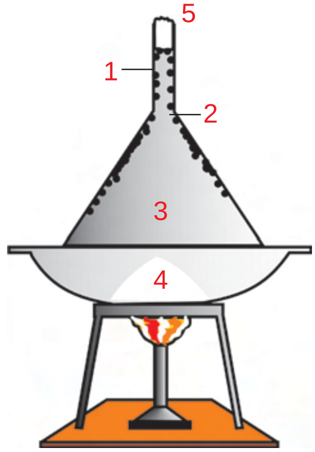
6. ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങളെന്നാലെന്താണ്?അവയുടെ വിവിധതരങ്ങൾ ഉദാഹരണ സഹിതം എഴുതുക.

7. താഴെകൊടുത്തിട്ടുള്ളവയെ ലായനി, ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം, സംയുക്തം, മൂലകം എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുക.

i) സോഡിയം ii) ഗ്ലൂക്കോസ് iii) നാരങ്ങാ നീര്

iv) കരിപ്പൊടികലർന്ന മണൽ v) സാധാരണ ഉപ്പ്.

8. ആൾക്കഹോൾ ജലവുമായി കലർത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇതിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ചുരുക്കിയെഴുതുക.
9. തെളിയൂറ്റൽ പ്രക്രിയ അരിക്കൽ പ്രക്രിയയിൽ നിന്നും എപ്രകാരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
10. ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ തമ്മിൽ കലരാത്ത ദ്രാവകങ്ങളെ എപ്രകാരം വേർതിരിക്കാം?
11. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിത്രം നോക്കുക. ഈ ഉപകരണങ്ങളുടെ സജ്ജീകരണം ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രക്രിയയുടെ പേര് പറയുക. അക്കങ്ങളിട്ടിരിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.



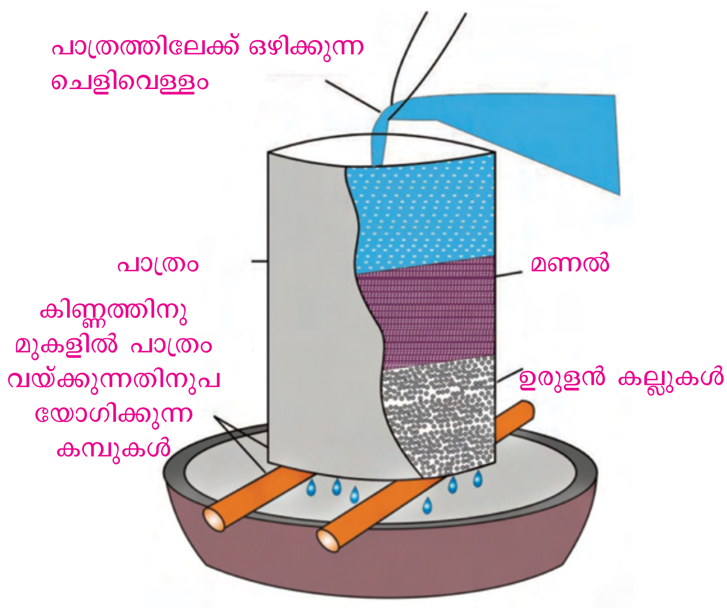

12. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനകൾക്കുള്ള കാരണങ്ങൾ നൽകുക.
    a) ജലം ഒരു സംയുക്തമാണ്.
    b) വായു ഒരു മിശ്രിതമാണ്.
13. ഉത്പതനത്തെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.

## അറിവ് നിർണ്ണയിക്കാനുള്ള പ്രവൃത്തി

**1. ജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം.**

മാലിന്യങ്ങൾ അടങ്ങിയ ജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രകൃതിദത്തരീതികളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുക.

മാലിന്യങ്ങളടങ്ങിയ ജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനായി സ്വന്തമായി തയ്യാറാക്കിയ മണലും ചല്ലിയും ചേർത്തുണ്ടാക്കിയ ഒരു ഫിൽട്ടർ നമുക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിനായി ഒരു വലിയ ഒഴിഞ്ഞ പാത്രം എടുത്ത് ഒരു വലിയ ആണിയുപയോഗിച്ച് പാത്രത്തിനടിയിൽ ചുറ്റുമായി എട്ട് സുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുക. പാത്രത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് 8 cm (3 inch) കനത്തിൽ ഉരുളൻ കല്ലുകൾ നിറയ്ക്കുക. ഈ കല്ലുകൾ പുറത്തു കാണാത്തവിധം അതേ അളവ് മണൽ കൊണ്ട് മൂടുക.




ശാസ്ത്രം

ഒരു കുളത്തിൽ നിന്നോ ഊറ്റുകുഴിയിൽ നിന്നോ ചെളി കലർന്ന കുറച്ച് വെള്ളം ശേഖരിയ്ക്കുക. ഒരു വലിയ കിണ്ണത്തിനു മുകളിലായി സുഷിരങ്ങളിട്ട പാത്രം വച്ചശേഷം അതിനുള്ളിലേക്ക് ചെളി കലർന്ന വെള്ളം ഒഴിക്കുക. പാത്രത്തിൽ നിന്നും പുറത്തുവരുന്ന വെള്ളം നിരീക്ഷിക്കുക. ഇത് പാത്രത്തിലേയ്ക്ക് നാം ഒഴിച്ച ജലത്തിനെക്കാളും തെളിഞ്ഞ തായിരിക്കും.

2.ചർച്ച ചെയ്യുക

ലക്ഷ്യം.

നിത്യജീവിതത്തിലുപയോഗിക്കുന്ന മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വിദ്യാർ ത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനായി താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകപദാർത്ഥ ങ്ങളുടെ പേരു പറയുക.

| മിശ്രിതങ്ങൾ | ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ |
|---|---|
| 1. വായു | |
| 2. അസംസ്കൃത എണ്ണ | |
| 3. പാൽ | |
| 4. വാതകം നിറച്ച പാനീയങ്ങൾ | |
| 5. സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ | |

3.തരം തിരിക്കൽ

ലക്ഷ്യം: മിശ്രിതങ്ങളെ ഏകാത്മകം, ഭിന്നാത്മകം എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിയ്ക്കുന്നതിന് വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കഴിയുന്നതിന്.

| മിശ്രിതം തയ്യാറാക്കേണ്ട രീതി | ലഭിച്ച മിശ്രിതത്തിന്റെ തരം |
|---|---|
| ജലത്തിൽ പഞ്ചസാര ചേർക്കുന്നു | |
| പഞ്ചസാരയും ഉപ്പും ജലത്തിൽ ചേർക്കുന്നു | |
| വായുവിലെ പുക | |
| അരിയും ഗോതമ്പും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മിശ്രിതം | |

*4.താരതമ്യ പഠനം*

*ലക്ഷ്യം: ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുമ്പോൾ അവയെ ശുദ്ധീക രിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന രീതികളെക്കുറിച്ച് വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാകുന്നതിന്.*

| മിശ്രിതത്തിന്റെ തരം | ശുദ്ധീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതി |
|---|---|
| ഉപ്പു വെള്ളം | |
| പെട്രോളും മണ്ണെണ്ണയും അടങ്ങിയ മിശ്രിതം | |
| ജലത്തിൽ മണ്ണെണ്ണ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മിശ്രിതം | |
| സാധാരണ ഉപ്പും പൊടിച്ച കർപ്പൂരവും | |
| പൊടി മണൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജലം | |

5. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പകർത്തിയെഴുതി എല്ലാ ഒഴിഞ്ഞ കോളത്തിലും മിശ്രിത ങ്ങൾക്കുള്ള ഒരുദാഹരണം എഴുതുക. ഉദാഹരണമായി ഖരവും ജലവും ചേർന്ന ഒരു മിശ്രി തമാണ് കാപ്പി.

| | ഖരം | ദ്രാവകം | വാതകം |
|---|---|---|---|
| ഖരം | | കാപ്പി | |
| ദ്രാവകം | | | |
| വാതകം | | | |

6. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ ഭൗതിക അവസ്ഥകൾ തിരിച്ചറിയുക.

| ദ്രവ്യം | ഭൗതിക അവസ്ഥ |
|---|---|
| ഐസ് | |
| വായു | |
| ജലം | |
| അരി | |
| ഓക്സിജൻ | |

7. കേടായ ഒരു കപ്പൽ പെസഫിക് സമുദ്രത്തിലുള്ള ഒരു ദ്വീപിൽ കരയ്ക്കടിഞ്ഞു. എന്നിരുന്നാലും കരയിൽ ധാരാളം വിറകും തീപ്പെട്ടിയും കുറച്ച് കലങ്ങളും യാത്രക്കാർക്ക് സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനായി വെള്ളത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട വിജനദ്വീപിൽ ഒറ്റപ്പെട്ടുപോയ യാത്രക്കാർക്ക് കടലിലെ ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽനിന്നും എങ്ങനെ കുടിവെള്ളം ഉണ്ടാക്കാനാകും എന്നതിനെ ചിത്രങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക.

8. ഒന്നിൽ കൂടുതൽ രീതികളെ സംയോജിപ്പിച്ച് ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ചോക്കുപൊടി, ഉപ്പ്, എന്നിവയെ വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. ഉപ്പു വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചോക്കുപൊടി ലയിക്കുന്നില്ല. വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അവയെ കൃത്യമായ രീതിയിൽ ക്രമപ്പെടുത്തുക.

*i)* അരിക്കുമ്പോൾ അലിയാത്ത ചോക്കുപൊടി നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

*ii)* നന്നായി ഇളക്കുക. ഉപ്പ് വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നു.

*iii)* ഉപ്പു വെള്ളത്തിനെ ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ ജലം നീക്കപ്പെടുന്നു.

*iv)* ഉപ്പ്, ചോക്കുപൊടി, എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തെ ജലത്തിൽ ചേർക്കുന്നു.

*v)* പിന്നീട് വെയിലത്ത് വച്ച് ചോക്കുപൊടി ഉണക്കിയെടുക്കുന്നു.



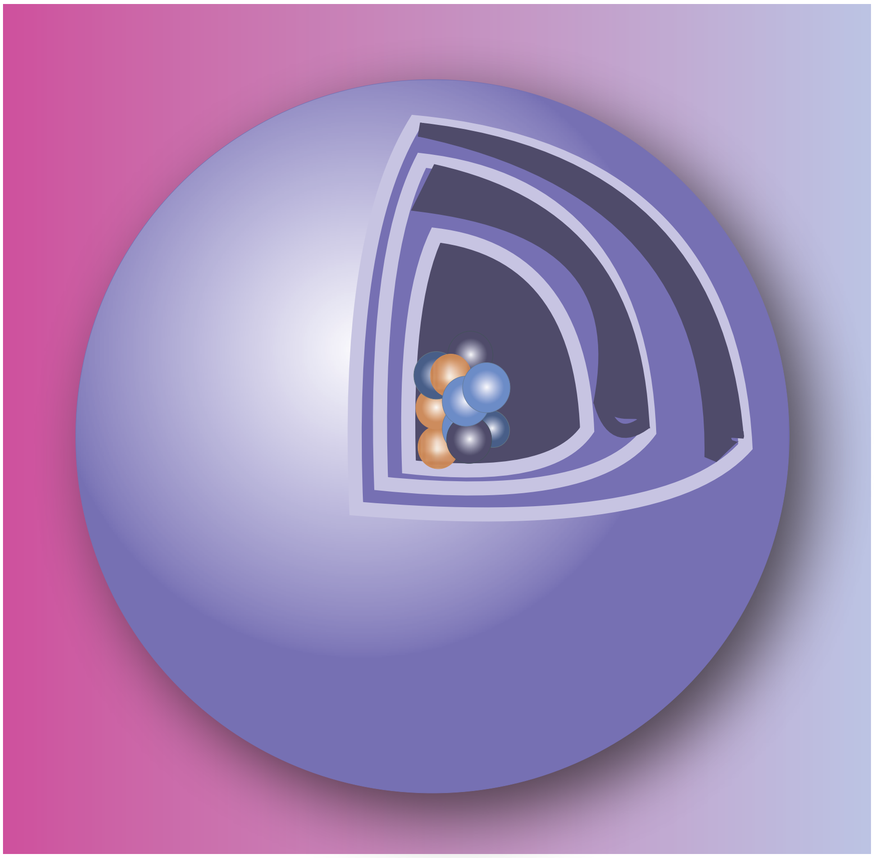
**FURTHER REFERENCE**

*Book:* *General Chemistry (Second Edition) - Jean B.Umland & Jon M.Bellama West publishing company*

*Webliography: http://www.tutorvista.com*

*http://www.khanacademy.org*

# അദ്ധ്യായം 4



# അണുഘടന

* അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം
* റുഥർഫോഡിന്റെ പരീക്ഷണം
* റുഥർ ഫോഡിന്റെ അണു മാതൃക
* ബോറിന്റെ അണുമാതൃക
* ന്യൂട്രോണുകളുടെ കണ്ടുപിടിത്തം
* അടിസ്ഥാനകണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ
* അണുസംഖ്യയും ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയും
* സമസ്ഥാനീയങ്ങൾ
* അണുക്കളിലെ ഇലക്ട്രോൺവിന്യാസം

### അണുഘടനയുടെ പഠനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ആവശ്യം

ഏതൊരു പദാർത്ഥത്തിലെയും സാദ്ധ്യമായ ഏറ്റവും ചെറിയ കണിക അണുവാണെന്നുള്ള ആശയം ജോൺ ഡാൾട്ടൺ പ്രസ്താവിച്ചു. അണു എന്ന ആശയത്തിൽ അദ്ദേഹം എങ്ങനെ എത്തിച്ചേർന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു അദ്ദേഹം ഒരിക്കലും ഖരവസ്തുക്കളിലെ ചെറിയ കണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചല്ല പകരം ധാരാളം വാതകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നത്. അവ എപ്രകാരം തമ്മിൽ കലരുന്നു. അവ എപ്രകാരം സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അവ എപ്രകാരം ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു എന്നിവയെല്ലാം അദ്ദേഹം സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചു. ഇപ്രകാരം പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഒന്നോ അതിലധികമോ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ആ സംയുക്തത്തിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനങ്ങളുടെ അനുപാതം പരസ്പരം ഒരു ലഘു പൂർണ്ണ സംഖ്യാനുപാതത്തിലായിരിക്കുമെന്ന് മേൽപ്പറഞ്ഞ പഠനങ്ങളിൽ നിന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ഇത് ഒരു നിശ്ചിത അളവിൽ ഒരു പദാർത്ഥത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണിക മറ്റൊരു പദാർത്ഥത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണികയുമായി സംയോജിക്കുന്നു. എന്ന ആശയത്തിലേക്ക് അദ്ദേഹത്തിനെ നയിച്ചു.

ആധുനിക അണുസിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ വികാസം, ശാസ്ത്രം എത്രത്തോളം പുരോഗമിക്കുന്നു എന്നതിന് ഒരു ഉൽകൃഷ്ട ഉദാഹരണമാണ്. ശാസ്ത്രപുരോഗമനത്തിൽ ധാരാളം ശാസ്ത്രജ്ഞർ അവരുടെ അറിവുകൾ സംഭാവനയായി നൽകിയിട്ടുണ്ട്. പുതിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ പഴയ സിദ്ധാന്തങ്ങളിലും അല്ലെങ്കിൽ പുതിയ സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽപോലുമോ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വഴിതെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ തുടർന്നുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഒരു അടിത്തറ നൽകാൻ ഉപകാരപ്രദമായിരുന്നു. J.J. തോംസണിന്റെ അണുസിദ്ധാന്തം, അണുക്കളുടെ വൈദ്യുത ഉദാസീനതയ്ക്ക് വിശദീകരണം നൽകിയെങ്കിലും അണുവിലുള്ള അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം അതിന് വെളിപ്പെടുത്താനായില്ല. അത് പിന്നീട് 1909 ൽ ഏണസ്റ്റ് റൂഥർഫോഡ് പ്രസ്താവിച്ചു.

## 4.1. അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം

### റൂഥർഫോഡിന്റെ സംഭാവന

ഒരു നേർത്ത ലോഹത്തകിടിലേക്ക് പ്രസരിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ആൽഫാ കണികകൾക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് റൂഥർഫോർഡ് നിരീക്ഷിച്ചു.

**ഏണസ്റ്റ് റൂഥർഫോഡ്**
**(1871-1937)**

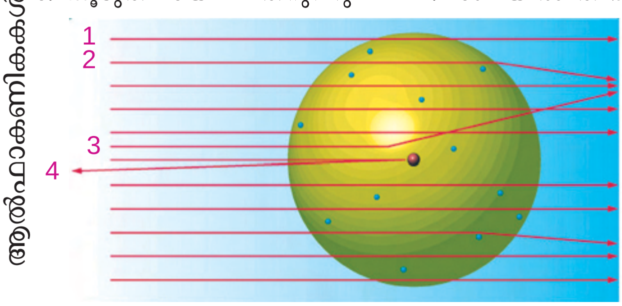
ഒരു ബ്രിട്ടിഷ് ഭൗതിക ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഏണസ്റ്റ് റൂഥർഫോഡ് അണുക്കളെ ആൽഫാ കണികകൾ ഉപയോഗിച്ച് സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചു. അദ്ദേഹം "അണുകേന്ദ്ര ഭൗതികത്തിന്റെ പിതാവ്" എന്നറിയപ്പെടുന്നു. 1908 ൽ അണുവിന്റെ ഘടനയ്ക്ക് നൽകിയ സംഭാവനകൾക്കായി അദ്ദേഹത്തിന് നോബെൽ പുരസ്കാരം നൽകുകയുണ്ടായി.

## 4.2. റൂഥർഫോഡിന്റെ പരീക്ഷണം

ഏകദേശം $4 \times 10^{-5}$ cm കട്ടിയുള്ള ഒരു നേരിയ സ്വർണ്ണത്തകിടിലൂടെ ആൽഫാ കണങ്ങളുടെ ഒരു ധാരയെ കടത്തിവിട്ടു. ഭൂരിഭാഗം ആൽഫാ കണങ്ങളും തകിടിലൂടെ നേർരേഖാപഥത്തിൽ കടന്നുപോകുകയുണ്ടായി. ചില ആൽഫാകണികകൾ ശരാശരി $90^0$ കോണിൽ വ്യതിചലിച്ചു. 20,000 ആൽഫാ കണങ്ങളിൽ ഒന്ന് എന്ന തോതിൽ അപൂർവ്വം

സ്വർണ്ണത്തിന്റെ ഒരണുവിൽ ആൽഫാകണികകൾ നിരന്തരമായി ഇടിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ രേഖാചിത്ര രൂപം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്വർണ്ണത്തിലെ അണുവിന്റെ അണുകേന്ദ്രം മദ്ധ്യഭാഗത്ത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. ചിതറുന്നതേയില്ല 2. ചെറിയ തോതിൽ ചിതറുന്നു
3. കൂടുതലായി ചിതറുന്നു 4. $180^0$ യിൽ തിരിച്ചുവരുന്നു




**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

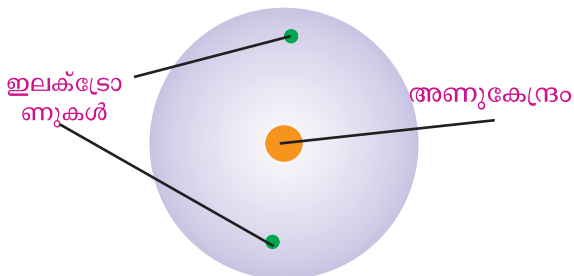
ആൽഫാകണികകൾ ഹീലിയം അയോണുകൾ $He^{2+}$ ആകുന്നു. ഒരു ആൽഫാ കണികയുടെ ദ്രവ്യമാനം ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ഏകദേശം 8000 മടങ്ങാണ്. ആൽഫാ കണികകളുടെ പ്രവേഗം ഏകദേശം $2 \times 10^7$ m/s ആകുന്നു.

ചിലതിന്റെ പാത മാത്രം അണുകേന്ദ്രത്തിൽ നേരിട്ട് തട്ടി $180^0$ കോണിൽ തിരിച്ചു വരുന്ന വിധത്തിലായിരുന്നു.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും അണുവിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ വളരെ ചെറിയ വ്യാപ്തം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ശക്തമായ ധന ചാർജ്ജ് ഉണ്ടെന്ന നിഗമനത്തിൽ അദ്ദേഹം എത്തിച്ചേർന്നു.

## 4.3. റൂഥർഫോഡിന്റെ അണുമാതൃക

- അണുവിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് വളരെ ചെറിയ ഒരു അണുകേന്ദ്രം ഉണ്ട്.
- അണു കേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റുമായി ധാരാളം ശൂന്യസ്ഥലം ഉണ്ട്.
- ഒരു അണുവിന്റെ മുഴുവൻ ദ്രവ്യമാനവും അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനമാണ്.
- അണുകേന്ദ്രത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള ശൂന്യസ്ഥലത്ത് ഇലക്ട്രോണുകൾ വിതരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.
- അണുകേന്ദ്രത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള വൃത്താകാരമായ പാതകളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.




**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

റൂഥർഫോഡിന്റെ ശിഷ്യൻമാരിൽ മറ്റൊരാളാണ് ജെയിംസ് ചാഡ്‌വിക്

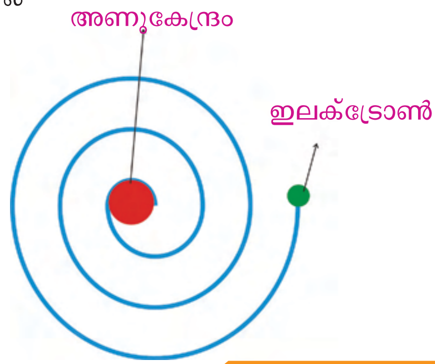
### 4.3.1. പരിമിതികൾ

വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു ഇലക്ട്രോണിന് ത്വരണം ഉണ്ടാകുകയും തുടർച്ചയായി ഊർജ്ജനഷ്ടം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഊർജ്ജനഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പാത ചെറുതാകുകയും ഒടുവിൽ അവ ന്യൂക്ലിയസ്സിനുള്ളിൽ പതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ സംഭവിക്കുകയാണെങ്കിൽ അണു അസ്ഥിരമായിത്തീരുന്നു. എന്നാൽ അണുക്കൾ സ്ഥിരതയുള്ളവയാണ്. അതുകൊണ്ട് റൂഥർഫോഡിന്റെ സിദ്ധാന്തത്തിന് അണുക്കളുടെ സ്ഥിരതയ്ക്ക് വിശദീകരണം നൽകാനായില്ല.

**പ്രവൃത്തി 4.1 ഞങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു**

**റൂഥർഫോഡിന്റെ പരീക്ഷണത്തിൽ,**

1. ഭൂരിഭാഗം ആൽഫാകണങ്ങളും തകിടിലൂടെ ബാധകമില്ലാതെ കടന്നുപോയത് എന്തുകൊണ്ട്?
2. വളരെകുറച്ച് ആൽഫാ കണങ്ങൾ മാത്രം വ്യതിചലിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?
3. അണുവിന്റെ വലിപ്പത്തിനെ അപേക്ഷിച്ച് അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ വലിപ്പം ചെറുതാണോ അതോ വലുതാണോ?




**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ഒരു ചെറിയ കുട്ടി ഒരു ചരടിന്റെ അഗ്രത്തിൽ ഒരുകല്ല് കെട്ടി അവനുചുറ്റും ചുഴറ്റുകയാണെന്ന് കരുതുക. കല്ല് വളരെ വേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്നതിനാൽ അതിന് വളരെ അധികം വ്യാപ്തം ഉൾക്കൊള്ളാൻ സാധിക്കുന്നു. ഇതുപോലെ ഒരണുവിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളും വളരെ വേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്നതിനാൽ അവയ്ക്ക് അധികം വ്യാപ്തം ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്നു.

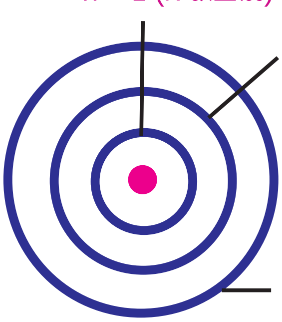
**നീൽസ്ബോർ (1885 - 1962)**

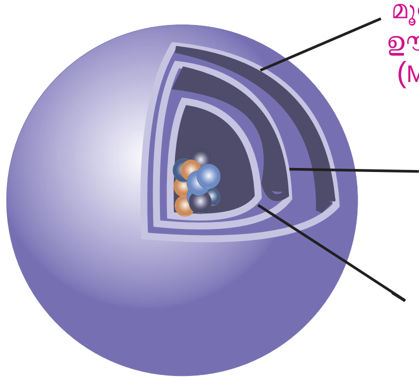
ഡെൻമാർക്കിലെ കോപ്പൻഹേഗനിൽ, 1885-ാം ആണ്ട് ഒക്ടോബർ മാസം 7-ാം തിയതി, നീൽസ്ബോർ ജനിച്ചു. അദ്ദേഹം മികച്ച ഒരു കാൽപന്തുകളിക്കാരനും കൂടി ആയിരുന്നു. മാഞ്ചസ്റ്റർ സർവ്വകലാശാലയിൽ അദ്ദേഹം റൂഥർഫോഡിനോടൊപ്പം ജോലി നോക്കി. ബോറിന്റെ സിദ്ധാന്തം ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ആധുനിക ഭൗതിക ശാസ്ത്രത്തിന് അടിത്തറയായിത്തീർന്നു. 1922 -ൽ ബോർ, ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ നോബെൽ സമ്മാനം സ്വീകരിക്കുകയുണ്ടായി.

## 4.4. ബോറിന്റെ അണുമാതൃക

റൂഥർഫോഡിന്റെ അണുമാതൃകയെ പരിഷ്കരിച്ച് നീൽസ്ബോർ താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനകൾ നിർദ്ദേശിക്കുകയുണ്ടായി.

- അണുക്കളിൽ, അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള നിശ്ചിതമായ വൃത്താകാര പാതയിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ അണുകേന്ദ്രത്തെ ചുറ്റുന്നു. ഈ പാതകളെ ഓർബിറ്റുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഷെല്ലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഊർജ്ജ നിലകൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു.
- ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരേ ഓർബിറ്റിൽ തന്നെ ചുറ്റുന്നിടത്തോളം അത് ഊർജ്ജം നേടുകയോ നഷ്ടപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.
- ഈ വൃത്താകാര പാതകൾക്ക് 1, 2, 3, 4 എന്നിങ്ങനെ സംഖ്യകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ K, L, M, N ഷെല്ലുകൾ എന്നിങ്ങനെ നാമനിർദ്ദേശം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഈ സംഖ്യകളെ പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പരുകൾ (n) എന്ന് പരാമർശിക്കാം.
- ഓർബിറ്റിന്റെ വലിപ്പം കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് ഓർബിറ്റിന്റെ ഊർജ്ജവും കുറയുന്നു.
- നാം അണുകേന്ദ്രത്തിൽനിന്നും അകലുന്തോറും, ഓർബിറ്റിന്റെ ഊർജ്ജം സ്ഥിരമായി വർദ്ധിച്ചു വരുന്നു.
- ഒരു ഊർജ്ജ നിലയിൽ (n) ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ എന്ന സൂത്രം നൽകുന്നു.
- ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഊർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യുമ്പോൾ, അത് കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജനിലയിൽനിന്നും കൂടിയ ഊർജ്ജ നിലയിലേയ്ക്ക് പെട്ടെന്ന് കുതിക്കുന്നു.
- ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഉയർന്ന ഊർജ്ജനിലയിൽ കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ നിലയിലേക്ക് തിരിച്ചുവരുമ്പോൾ അത് ഊർജ്ജത്തെ പുറന്തള്ളുന്നു.

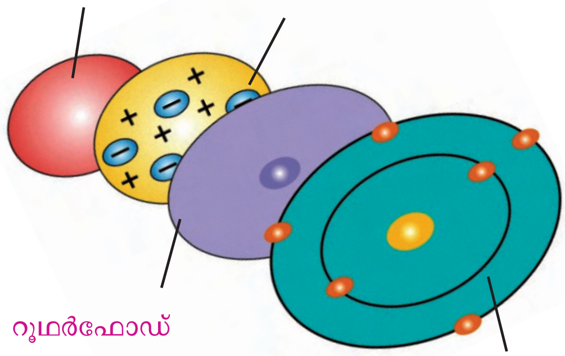



### ഓർബിറ്റ്

അണുകേന്ദ്രത്തിന് ചുറ്റുമായി ഇലക്ട്രോണുകൾ സഞ്ചരിക്കുന്ന പാതയെ ഓർബിറ്റ് എന്ന് നിർവചിക്കാം.

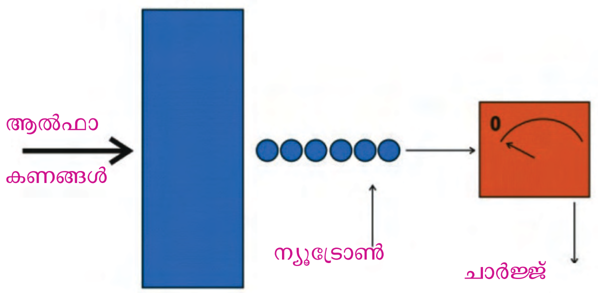
ഡാൽട്ടൺ, തോംസൺ, റൂഥർഫോഡ്, നീൽസ്ബോർ എന്നിവരുടെ അണുമാതൃകകൾ.




## 4.5. ന്യൂട്രോണുകളുടെ കണ്ടുപിടിത്തം

1932 ൽ, ജെയിംസ് ചാഡ്‌വിക്ക് ബെറിലിയത്തെ ആൽഫാ കണികകൾക്ക് ഉൻമുഖമായി വെച്ചപ്പോൾ പ്രോട്ടോണുകളെപ്പോലെ ഏകദേശം തുല്യമായ ദ്രവ്യമാനമുള്ള കണങ്ങൾ പുറത്തേക്കുവരുന്നതായി നിരീക്ഷിച്ചു. ഉൽസർജ്ജിക്കപ്പെട്ട ഈ കണങ്ങൾക്ക് വൈദ്യുത ചാർജ്ജ് ഇല്ല. അതിനാൽ അവയെ ന്യൂട്രോണുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ബെറിലിയം + ആൽഫാകിരണം ⟶ കാർബൺ + ന്യൂട്രോൺ




**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ-അണുസംഖ്യ (പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം അഥവാ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം)

ന്യൂട്രോണുകൾ വൈദ്യുത ചാർജ്ജില്ലാത്ത കണികകളാണ്. അതായത് ഉദാസീനമായ കണങ്ങൾ. ഹൈഡ്രജൻ അണു ഒഴികെ മറ്റെല്ലാ അണുക്കളുടെയും അണുകേന്ദ്രങ്ങളിൽ ന്യൂട്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ന്യൂട്രോണിന്റെ ദ്രവ്യമാനം പ്രോട്ടോണിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന് ഏറെക്കുറെ തുല്യമാണ്.

വ്യത്യസ്ത എണ്ണം ന്യൂട്രോണുകളുള്ള ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളെ ആ മൂലകത്തിന്റെ സമസ്ഥാനീയങ്ങൾ (ഐസോടോപ്പുകൾ) എന്നുവിളിക്കുന്നു. ന്യൂട്രോണിനെയും ഒരു ഉപ അണുകണമായി കരുതാവുന്നതാണ്.

## 4.6. അടിസ്ഥാന കണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

മൂലകങ്ങളുടെയും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഭൗതിക രാസ ഗുണങ്ങളെ ഒരണുവിന്റെ അടിസ്ഥാന കണങ്ങളുപയോഗിച്ച് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണ്.

ഒരണുവിന്റെ അടിസ്ഥാന കണങ്ങളാണ്,

**പ്രോട്ടോണുകൾ :** ഇവ ധനചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങളാണ്. ഇവ അണുകേന്ദ്രത്തിനുള്ളിൽ കാണുന്നു.

**ഇലക്ട്രോണുകൾ :** ഇവ ഋണചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങളാണ്. ഇവ അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റും വൃത്താകാരമായ പാതകളിൽ (Circular Orbits) ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

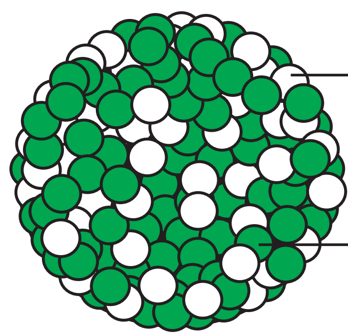
**ന്യൂട്രോണുകൾ :** ഇവ ഉദാസീനമായ കണങ്ങളാണ്. ഇവ അണുകേന്ദ്രത്തിനുള്ളിൽ കാണുന്നു.

### 4.6.1. അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ സംരചന

ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് അവഗണിക്കത്തക്ക ദ്രവ്യമാനമാണുള്ളത്. അതിനാൽ അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം പ്രധാനമായും അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരണുവിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അവ പ്രോട്ടോണുകളും ന്യൂട്രോണുകളും ആണ്.

പ്രോട്ടോണുകൾ ധനചാർജ്ജുള്ളവയാണ്. പ്രോട്ടോണുകളുടെ സമാന ചാർജ്ജുകൾ കാരണം അവ പരസ്പരം വികർഷിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള അണുകേന്ദ്രം രൂപീകരിക്കാൻ ന്യൂട്രോണുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യമില്ലാതെ ഒന്നിൽകൂടുതൽ പ്രോട്ടോണുകളെ ഒരു ചെറിയ വ്യാപ്തത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല.

ധനചാർജ്ജുള്ള പ്രോട്ടോണുകൾക്കിടയിലുള്ള ഈ വികർഷണ ബലത്തെ ന്യൂട്രോണുകൾ കുറയ്ക്കുകയും അണുകേന്ദ്രത്തിള്ള കണങ്ങളെ ഒരുമിച്ച് നിർത്തുന്നതിനായുള്ള ബലം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.



അണുകേന്ദ്രം

**മറ്റ് ഉപ അണുകണങ്ങൾ**

ഇലക്ട്രോണുകൾ പ്രോട്ടോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ ഇവയെ കൂടാതെ അണുക്കളിൽ ധാരാളം ഉപകണങ്ങളുണ്ട്. അവയാണ്:

- മീസോണുകൾ
- പോസിട്രോണുകൾ
- ന്യൂട്രിനോ
- ക്വാർക്ക്
- പയോൺ
- ഗ്ലൂവോൺ

## 4.6. അടിസ്ഥാന കണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

| | ഇലക്ട്രോൺ | പ്രോട്ടോൺ | ന്യൂട്രോൺ |
|---|---|---|---|
| കണ്ടുപിടിച്ചത് | J. J. തോംസണും H.A. ലോറൻസും | E. ഗോൾഡ്സ്റ്റീൻ | ജെയിംസ്ചാഡ്വിക് |
| ദ്രവ്യമാനം | $9.1 \times 10^{-28}$ g | $1,672 \times 10^{-24}$ g | $1,674 \times 10^{-24}$ g |
| ചാർജ്ജ് യൂണിറ്റിൽ | –1 | +1 | 0 |

### ന്യൂക്ലിയോണുകൾ

പ്രാഥമികകണങ്ങളായ പ്രോട്ടോണുകളെയും ന്യൂട്രോണുകളെയും ചേർത്ത് ന്യൂക്ലിയോണുകൾ എന്നുപറയുന്നു. ഒരണുവിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തിലുള്ള ന്യൂക്ലിയോണുകളുടെ എണ്ണം ആ അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന് തുല്യമാണ്.

## 4.7 അണുസംഖ്യയും ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും

### അണുസംഖ്യ (Z)

ഒരു അണുവിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടോണുകളുടെ ആകെയെണ്ണം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തിനു വെളിയിൽ കാണുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തെ ഒരു അണുവിന്റെ അണുസംഖ്യയെന്ന് നിർവ്വചിക്കാവുന്നതാണ്. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജന്റെ അണുസംഖ്യ ഒന്നും ഹീലിയത്തിന്റേത് രണ്ടും ആകുന്നു. അണുസംഖ്യയെ Z എന്ന അക്ഷരമുപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. രണ്ട് മൂലകങ്ങൾക്ക് ഒരേ അണുസംഖ്യ ഉണ്ടായിരിക്കില്ല. ആയതിനാൽ അണുസംഖ്യ ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും പ്രത്യേകതയാണ്. ചില മൂലകങ്ങളുടെ അണുസംഖ്യകൾ താഴെതന്നിരിക്കുന്നു.

| മൂലകം | H | He | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | Na |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| അണു സംഖ്യ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

### ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ (A)

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുവിലെ അണുകേന്ദ്രത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും എണ്ണത്തിന്റെ ആകെത്തുകയെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ (A) എന്ന് നിർവ്വചിക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി സോഡിയത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ 23 ആണ്. ഇത് സോഡിയം-23 ലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ആകെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയിൽ നിന്ന് അണുസംഖ്യ കുറച്ചാൽ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ലഭിക്കുന്നതാണ്. (സോഡിയത്തിന് 12) ചിലമൂലകങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ താഴെ യുള്ള പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു).

| മൂലകം | H | He | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | Na | Mg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| അണു സംഖ്യ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ | 1 | 4 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 19 | 20 | 23 | 24 |

**പ്രവൃത്തി 4.2** ഞങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു

A യ്ക്ക് 11 പ്രോട്ടോണുകളും, 11 ഇലക്ട്രോണുകളും, 12 ന്യൂട്രോണുകളും ഉണ്ട്.

B യ്ക്ക് 15 പ്രോട്ടോണുകളും, 15 ഇലക്ട്രോണുകളും, 16 ന്യൂട്രോണുകളും ഉണ്ട്.

C യ്ക്ക് 4 പ്രോട്ടോണുകളും, 4 ഇലക്ട്രോണുകളും, 5 ന്യൂട്രോണുകളും ഉണ്ട്.

A, B, C എന്നീ മൂലകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക ?

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ഭാരം കുറഞ്ഞ അണുക്കളിൽ, ഒരു പ്രോട്ടോണിന് ഒരു ന്യൂട്രോൺ പര്യാപ്തമാണ്. അണുകേന്ദ്രത്തിൽ അധികം പ്രോട്ടോണുകളുള്ള ഭാരം കൂടിയ അണുക്കൾക്ക് അണുകേന്ദ്രത്തെ സ്ഥിരതയുള്ളതാക്കുന്നതിന് വേണ്ടി അണുകേന്ദ്രത്തിൽ അധികം ന്യൂട്രോണുകൾ ആവശ്യമാണ്. ഇങ്ങനെ അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ സ്ഥിരത ന്യൂട്രോൺ - പ്രോട്ടോൺ (n/p) അനുപാതത്തിൽനിന്ന് നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതാണ്.

**പ്രവൃത്തി 4.3 ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

| മൂലകങ്ങൾ | അണു സംഖ്യ | പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം | ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|---|---|
| ബോറോൺ | 5 | | |
| സോഡിയം | 11 | | |
| ഫോസ്ഫറസ് | 15 | | |
| നിയോൺ | 10 | | |

### അണുസംഖ്യയുടെയും ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയുടെയും പ്രതിനിധീകരണം

പ്രതീകത്തിന്റെ മുകളിലുള്ള സംഖ്യ (Super Script) ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

പ്രതീകത്തിന്റെ താഴെയുള്ള സംഖ്യ (Subscript) അണു സംഖ്യയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണമായി,

നൈട്രജന്റെ അണുസംഖ്യ 7

നൈട്രജന്റെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ 14

പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന വിധം : $^{14}_{7}N$

**പ്രവൃത്തി 4.4 ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതൊക്കെ മൂലകങ്ങൾക്കാണ് തുല്യ എണ്ണം ന്യൂട്രോണുകൾ ഉള്ളത് എന്ന് ഞാൻ കണ്ടുപിടിക്കാം.

1. ലിഥിയം - $^{7}_{3}Li$
2. കാർബൺ - $^{12}_{6}C$
3. നൈട്രജൻ - $^{14}_{7}N$
4. ബെറിലിയം - $^{8}_{4}Be$
5. ഓക്സിജൻ - $^{16}_{8}O$

**കൂടുതലായി അറിയാൻ**

ക്ലോറിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം ഭിന്നസംഖ്യയാണ്.

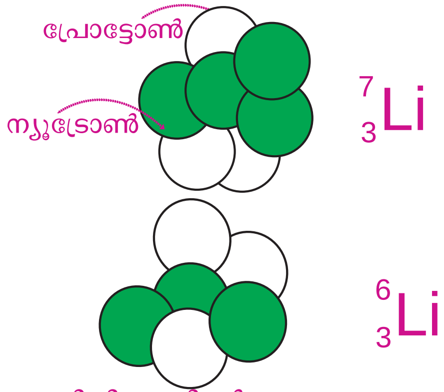
ക്ലോറിൻ - 35 - 75% അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ക്ലോറിൻ - 37 - 25% അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ക്ലോറിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം.

$$\left\{\frac{75}{100}x35\right\}+\left\{\frac{25}{100}x37\right\} = 35.5$$

## 4.8. സമസ്ഥാനീയങ്ങൾ(ഐസോടോപ്പുകൾ)




ലിഥിയത്തിന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽനിന്നും ശേഖരിക്കപ്പെട്ട മാതൃകകളുടെ അണുദ്രവ്യമാനം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു എന്ന നിരീക്ഷണം അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ T.W. റിച്ചാർഡിനെ നയിച്ചത് വിസ്മയകരമായ ഒരു വസ്തുതയിലേക്കാണ്. ഇത് ഒരു മൂലകത്തിന്റെ എല്ലാ അണുക്കളും കൃത്യമായും ഒരേ പോലെയല്ല എന്ന് നിർദ്ദേശിക്കുകയുണ്ടായി. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ എല്ലാ അണുക്കളുടെയും രാസഗുണങ്ങൾ ഒരേപോലെയാണെന്നുള്ളത് വ്യക്തമാണ്. എന്നാൽ അവ അവയുടെ ദ്രവ്യമാനങ്ങളിൽ വ്യത്യാസപ്പെടാം.

**വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാന സംഖ്യകളും എന്നാൽ ഒരേ അണുസംഖ്യയും ഉള്ള ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളാണ് ഐസോടോപ്പുകൾ.**

### ഐസോടോപ്പുകളുടെ (സമസ്ഥാനീയങ്ങളുടെ) സവിശേഷതകൾ

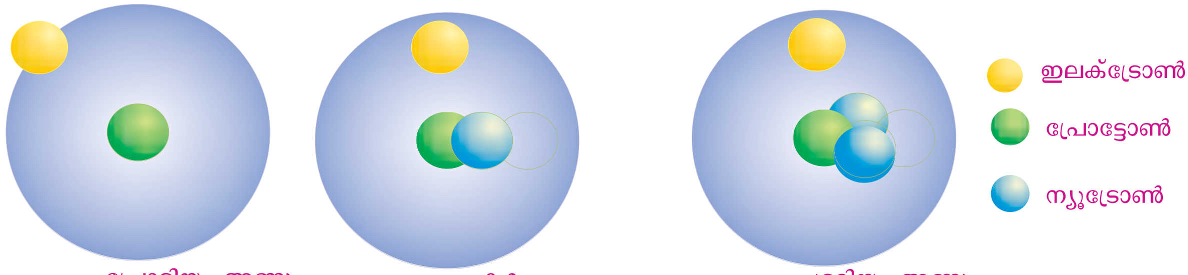
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യകളിൽ മാത്രം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.
- ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയിലെ വ്യത്യാസത്തിനു കാരണം.
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾക്ക് ഒരേ രാസഗുണങ്ങളാണുള്ളത്.
- എന്നിരുന്നാലും ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.
- ഐസോടോപ്പുകളുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഭിന്ന രൂപത്തിലുള്ള അണുദ്രവ്യമാനം കാണിക്കുന്നു.

**പ്രവൃത്തി 4.5 ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

(i) ഐസോടോപ്പുകളിലുള്ള ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം നിങ്ങൾക്ക് കണക്കാക്കാൻ കഴിയുമോ.

(a) $^{1}_{1}H$, $^{2}_{1}H$, $^{3}_{1}H$ (b) $^{35}_{17}Cl$, $^{37}_{17}Cl$

(ii) ഇതിൽനിന്നും നിങ്ങൾ എന്താണ് അനുമാനിക്കുന്നത്?




പ്രോട്ടിയം അണു (സാധാരണ ഹൈഡ്രജൻ) | ഡ്യൂറ്റീറിയം അണു (ഘന ഹൈഡ്രജൻ) | ട്രറ്റിയം അണു (റേഡിയോ ആക്ടിവതയുള്ള ഹൈഡ്രജൻ)

**ഹൈഡ്രജന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ**

| മൂലകം | ഐസോടോപ്പ് | പ്രതിനിധികരണം |
|---|---|---|
| ഹൈഡ്രജൻ | പ്രോട്ടിയം<br>ഡ്യൂറ്റീറിയം<br><br>ട്രിറ്റിയം | ${}^{1}_{1}H$<br>${}^{2}_{1}H$ (അല്ലെങ്കിൽ)<br>${}^{2}_{1}D$<br>${}^{3}_{1}H$ (അല്ലെങ്കിൽ)<br>${}^{3}_{1}T$ |
| ക്ലോറിൻ | ക്ലോറിൻ - 35<br>ക്ലോറിൻ - 37 | ${}^{35}_{17}Cl$<br>${}^{37}_{17}Cl$ |
| കാർബൺ | കാർബൺ - 12<br>കാർബൺ -14 | ${}^{12}_{6}C$<br>${}^{14}_{6}C$ |
| യുറേനിയം | യുറേനിയം- 235<br>യുറേനിയം-238 | ${}^{235}_{92}U$<br>${}^{238}_{92}U$ |

**പ്രവൃത്തി 4.6** **ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

ബ്രോമിൻ എന്ന മൂലകത്തിന് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഐസോടോപ്പുകൾ ഉണ്ട്. ബ്രോമിൻ 79 (49.7%) ഉം ബ്രോമിൻ 81 (50.3%) ബ്രോമിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം നിങ്ങൾക്ക് കണക്കാക്കാനാകുമോ?

**പ്രവൃത്തി 4.7** **ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

തന്നിട്ടുള്ള ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനങ്ങളിൽ നിന്നും ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ എണ്ണം ഐസോടോപ്പുകൾ കാണുന്ന മൂലകം ഞാൻ കണ്ടുപിടിക്കുന്നു.

- ക്ലോറിൻ 35.5
- ഹൈഡ്രജൻ 1.008
- ഓക്സിജൻ 16.0

### ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വൈദ്യശാസ്ത്ര രംഗത്ത് ധാരാളം ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- വിളർച്ചയുടെ (അനീമിയ) ചികിത്സയ്ക്ക് ഇരുമ്പ് - 59 എന്ന ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഗോയിറ്ററിന്റെ ചികിത്സയ്ക്ക് (തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥിയുടെ വീക്കം) അയോഡിൻ - 131 എന്ന ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- അർബുദ ചികിത്സയ്ക്ക് കോബാൾട്ട് - 60 എന്ന ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- നേത്രചികിത്സയ്ക്ക് ഫോസ്ഫറസ് - 32 എന്ന ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മമായ പരിശോധനയ്ക്ക് (scan) കാർബൺ - 11 എന്ന ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

## 4.9. അണുക്കളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

പ്രോട്ടോണുകളും ന്യൂട്രോണുകളും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ധനചാർജ്ജുള്ള, ഒരു അണുകേന്ദ്രം ഉൾക്കൊണ്ടതാണ് അണുവെന്ന് അറിയാവുന്നതാണ്. ഋണചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള ഒരു കൂട്ടം വൃത്താകാര പാതകളിൽ (set orbits) സ്ഥിരമായി ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അണുകേന്ദ്രത്തിന് ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള വൃത്താകാര പാതയിൽനിന്നും തുടങ്ങി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വൃത്താകാര പാതകൾക്ക് (ഓർബിറ്റുകൾ) 1, 2, 3 എന്നിങ്ങനെ സംഖ്യകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. നീൽസ് ബോർ നിർദ്ദേശിച്ച അണുമാതൃകയിൽ പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ, ഈ ഓർബിറ്റുകളെ K, L, M, N ഷെല്ലുകൾ എന്നും വിളിക്കാവുന്നതാണ്.

ഒരു ഓർബിറ്റിൽ ഉൾകാള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ ആകുന്നു. ഇവിടെ 'n' എന്നത് വൃത്താകാര പാതയുടെ സംഖ്യ (ഓർബിറ്റ് നമ്പർ) ആകുന്നു.

| ഷെൽ നമ്പർ (ഊർജ്ജനില) | പരമാവധി ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|
| ഒന്നാമത്തെ ഷെൽ (K) | $2(1^2) = 2$ |
| രണ്ടാമത്തെ ഷെൽ (L) | $2(2^2) = 8$ |
| മൂന്നാമത്തെ ഷെൽ (M) | $2(3^2) = 18$ |
| നാലാമത്തെ ഷെൽ (N) | $2(4^2) = 32$ |

ആദ്യത്തെ ഓർബിറ്റ് നിറയ്ക്കപ്പെട്ടതിനു ശേഷം മാത്രമേ രാമത്തെ ഓർബിറ്റ് നിറയാൻ തുടങ്ങുകയുള്ളൂ എന്ന് ഇതിൽനിന്നും മന സ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്.

രണ്ടാമത്തെ ഓർബിറ്റ് നിറഞ്ഞതിനു ശേഷം മാത്രമേ മൂന്നാമത്തെ ഓർബിറ്റ് നിറയാൻ തുടങ്ങുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ മൂന്നാമത്തെ ഓർബിറ്റ് മുഴുവനായി നിറയുന്നതിനു മുമ്പുതന്നെ നാ ലാമത്തെ ഓർബിറ്റ് നിറയാൻ ആരംഭിക്കുന്നു. ഇതിനുകാരണമായുള്ളത് ക്വാണ്ടം നമ്പരുകൾ എന്ന ആശയമാണ്.

ഇപ്രകാരം അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന രീതിയെയാണ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോൺ ഘടന എന്ന പദം പ്രതിപാദിക്കുന്നത്. മിക്കവാറുമുള്ള എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ അവയുടെ ഇലക്ട്രോണൺ വിന്യാസങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതണമെങ്കിൽ ഷെല്ലുകളുടെ പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (Principal quantum number) തീർച്ചയായും അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ സംഖ്യ (Principal quantum Number) ഒരണുവിൽ കാണുന്ന ഓർബിറ്റുകളുടെ എണ്ണത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

നമുക്ക് സോഡിയം അണുവിനെ പരിഗണിക്കാം.

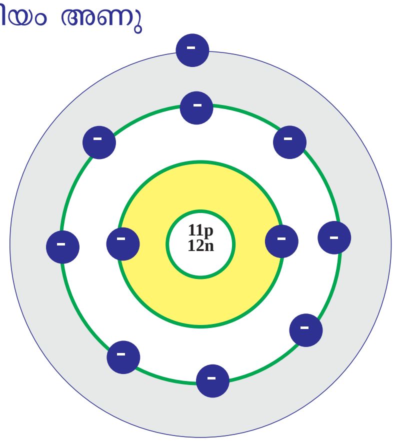
**സോഡിയ**ത്തിന്റെ അണുസംഖ്യ = സോഡിയത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണം = **11**

**ഓർബിറ്റ് പ്രകാരമുള്ള ഇലക്ട്രാണുകളുടെ വിന്യാസം (വിതരണം)**

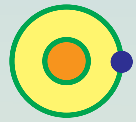
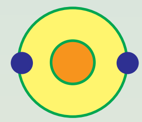
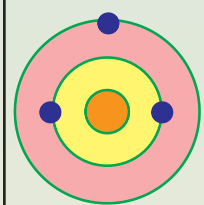
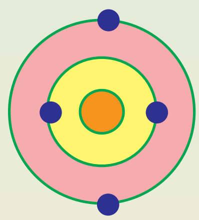
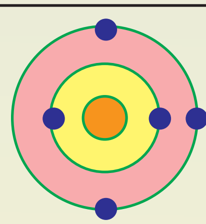
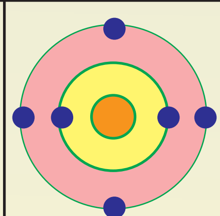
| ഓർബിറ്റ് | ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|
| 1. (K- ഷെൽ) | $2n^2 = 2x1^2 = 2$ ഇലക്ട്രോണുകൾ |
| 2. (L- ഷെൽ) | $2n^2 = 2x2^2 = 8$ ഇലക്ട്രോണുകൾ |
| 3. (M-ഷെൽ) | അവശേഷിക്കുന്നത് =1 ഇലക്ട്രോൺ |

സോഡിയത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 1 എന്നാകുന്നു.

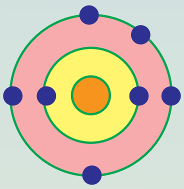
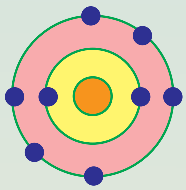
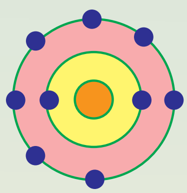
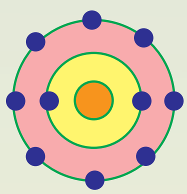
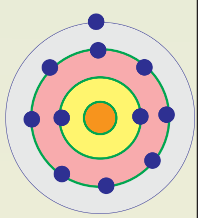
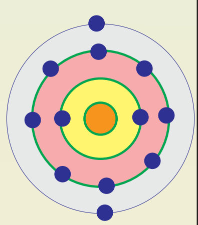
സോഡിയം അണു

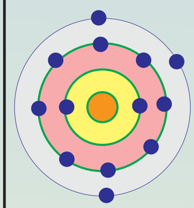
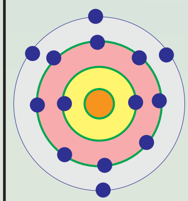
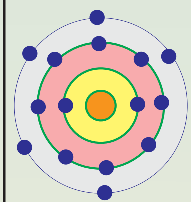
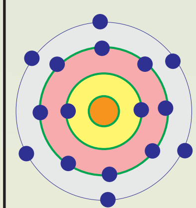
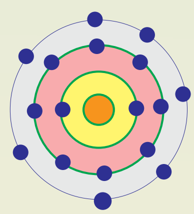
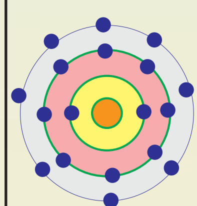



### ചില മൂലകങ്ങളും അവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളും

| മൂലകം | അണുസംഖ്യ | ഇലക്ട്രോൺ പുള്ളിഘടന | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|---|
| ഹൈഡ്രജൻ (H) | 1 |  | 1 |
| ഹീലിയം (He) | 2 |  | 2 |
| ലിഥിയം (Li) | 3 |  | 2,1 |
| ബെറിലിയം (Be) | 4 |  | 2,2 |
| ബോറോൺ (B) | 5 |  | 2,3 |
| കാർബൺ (C) | 6 |  | 2,4 |

## ചില മൂലകങ്ങളും അവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളും

| മൂലകം | അണുസംഖ്യ | ഇലക്ട്രോൺ പുള്ളിഘടന | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|---|
| നൈട്രജൻ (N) | 7 |  | 2,5 |
| ഓക്സിജൻ (O) | 8 |  | 2,6 |
| ഫ്ളൂറിൻ (F) | 9 |  | 2,7 |
| നിയോൺ (Ne) | 10 |  | 2,8 |
| സോഡിയം (Na) | 11 |  | 2,8,1 |
| മെഗ്നീഷ്യം (Mg) | 12 |  | 2,8,2 |

| മൂലകം | അണുസംഖ്യ | ഇലക്ട്രോൺ പുള്ളിഘടന | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|---|
| അലുമിനിയം (Al) | 13 |  | 2,8,3 |
| സിലിക്കോൺ (Si) | 14 |  | 2,8,4 |
| ഫോസ്ഫറസ് (P) | 15 |  | 2,8,5 |
| സൾഫർ (S) | 16 |  | 2,8,6 |
| ക്ലോറിൻ (Cl) | 17 |  | 2,8,7 |
| ആർഗൺ (Ar) | 18 |  | 2,8,8 |

**പ്രവൃത്തി 4.8** **ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഞാൻ എഴുതാം.

| മൂലകം | അണു സംഖ്യ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | | |
|---|---|---|---|---|
| | | K | L | M |
| ലിഥിയം | 3 | | | |
| ബോറോൺ | 5 | | | |
| ഫ്ളൂറിൻ | 9 | | | |
| മെഗ്നീഷ്യം | 12 | | | |
| ഫോസ്ഫറസ് | 15 | | | |

## 4.9.1. സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളും സംയോജകതയും

ഒരണുവിന്റെ ബാഹ്യതമ ഊർജ്ജനിലയിൽ (ഓർബിറ്റ്) കാണുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾക്കാണ് രാസബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുക്കാൻ സാധിക്കുന്നത്. ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്ന് പരാമർശിക്കാം.

ഒരു അണുവിന്റെ ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള (ബാഹ്യതമ) ഷെല്ലിനെ അല്ലെങ്കിൽ ഓർബിറ്റിനെ സംയോജകഷെൽ അല്ലെങ്കിൽ സംയോജക ഓർബിറ്റ് എന്നുപറയുന്നു. ബാഹ്യ ഷെല്ലിൽ കാണുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്നുപറയുന്നു.

സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന സംഖ്യ മൂലകത്തിന്റെ സംയോജകത കണക്കാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജിക്കാനുള്ള കഴിവിനെ അതിന്റെ സംയോജത എന്ന് കരുതാവുന്നതാണ്.

ഉദാഹരണസഹിതമുള്ള വിശദീകരണം

ലിഥിയത്തിന്റെ (അണുസംഖ്യ - 3) ഇലക്ട്രോൺ വിതരണം

(n = 1) K ഷെൽ 2 (ഇലക്ട്രോൺ)

(n = 2) L ഷെൽ 1 (അവശേഷിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ)

ബാഹ്യതമഷെൽ 'L' ആകുന്നു.

സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ = 1

ലിഥിയത്തിന്റെ സംയോജകത = 1

ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം പരമാവധി ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന ഇലക്ട്രോണു കളുടെ എണ്ണത്തിനോട് (L ഷെല്ലിന് 8 എന്ന പോലെ) വളരെ അടുത്താണെങ്കിൽ, സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് പരമാവധി ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമായ 8 - ൽ നിന്നും സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കുറയ്ക്കേണ്ടതാണ്.

സംയോജകത = 8 - സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ

ഉദാഹരണമായി ഫ്ളൂറിന്റെ (അണുസംക്യ : 9) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

| n | ഷെൽ | ഇലക്ട്രോണുകൾ |
|---|---|---|
| 1 | K | 2 |
| 2 | L | 7 |

ബാഹ്യഷെല്ലിന് 7 ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്നത് പരമാവധി കഴിവായ 8 ന് വളരെ അടുത്താണ്. അതിനാൽ

സംയോജകത = (8 - 7) = 1

**പ്രവൃത്തി 4.9** **ഞാൻ ചെയ്യുന്നു**

സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളെ കണക്കാക്കി സംയോജകത കണ്ടുപിടിക്കുക.

| മൂലകം | അണുസംഖ്യ | സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ | സംയോജകത |
|---|---|---|---|
| ഹൈഡ്രജൻ | 1 | | |
| ബോറോൺ | 5 | | |
| കാർബൺ | 6 | | |
| മെഗ്നീഷ്യം | 12 | | |
| അലുമിനിയം | 13 | | |

# മാതൃകാ മൂല്യനിർണ്ണയം

## വിഭാഗം - A

**ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.**

1. ഒരു ഓർബിറ്റിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$(n=1,2,3,............) എന്ന സൂത്രം നൽകുന്നു. ഒന്നാമത്തെ ഊർജ്ജനിലയിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം _________ ആകുന്നു. (8, 2, 18)
2. ഗോൾഡ്സ്റ്റീൻ പ്രോട്ടോണുകൾ കണ്ടുപിടിച്ചു. അത് അണുകേന്ദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോണുകൾക്ക് _________ ചാർജ്ജാണ് (ധന, ഋണ, ഉദാസീന)
3. ഒരു ഉപ അണുകണം അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റും ഓർബിറ്റുകളിൽ ചുറ്റിവരുന്നു. അതിന് ഋണചാർജ്ജാണുള്ളത്. ഈ കണം കണ്ടുപിടിച്ചത് ജെ.ജെ. തോംസണാണ്. ആ കണമാണ് _________ (പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ, ഇലക്ട്രോൺ)
4. $^{7}_{3}Li$ ലുള്ള ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം 4 ആണ്. $^{16}_{8}O$ മൂലകത്തിലുള്ള ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം _________ ആണ്. (8, 7,6)
5. ഒരണുവിന്റെ അണു കേന്ദ്രത്തിന് രണ്ട് ഘടകങ്ങളുണ്ട്. അവയാണ് പ്രോട്ടോണുകളും _________ കളും (പോസിട്രോൺ, ന്യൂട്രോൺ, ഇലക്ട്രോൺ)
6. അണുകേന്ദ്രത്തിൽ കാണുന്ന പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ആകെ തുകയെ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ എന്ന് പറയുന്നു. തന്നിട്ടുള്ള മൂലകത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക. (11, 23,12)

| മൂലകം | ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ | പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം | ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|---|---|
| സോഡിയം (Na) | 23 | ? | 12 |

7. $^{35}_{17}Cl$ ന്റെ അണുസംഖ്യ, ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ എന്നിവ യഥാക്രമം 17 ഉം 35 ഉം ആകുന്നു. അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം _________ ആകുന്നു. (17, 35, 18)
8. ഗോയിറ്ററിന്റെ ചികിത്സയ്ക്കായി ______________ ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. അയൊഡിൻ - 131, ഫോസ്ഫറസ്സ് - 32, ഇരുമ്പ് - 59)
9. ഫ്ളൂറിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2.7 എന്നാകുന്നു. ഫ്ളൂറിന്റെ സംയോജകത _________ ആകുന്നു. (7, 2, 1)
10. സോഡിയത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 1 എന്നാകുന്നു. സോഡിയത്തിന്റെ സംയോജകത _________ ആകുന്നു. (2, 8,1)
11. എല്ലാ അണുക്കളിലും തുല്യ എണ്ണം പ്രോട്ടോണുകളും ഇലക്ട്രാണുകളും ഉണ്ട്. ഇവ രണ്ടും വിപരീത ചാർജ്ജ് ഉള്ളവയാണ്. ന്യൂട്രോൺ വൈദ്യുതപരമായി ഉദാസീനമാണ്. അണു വിന്റെ പ്രകൃതം _________ ആകുന്നു.
(ധനാത്മകം, ഋണാത്മകം, ഉദാസീനം)
12. ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് പ്രസ്താവിക്കുക. തെറ്റായ പ്രസ്താവനകളെ ശരിചെയ്യുക.
    a. മൂലകങ്ങളുടെയും അവയുടെ ഘടകങ്ങളുടെയും മിക്കവാറുമുള്ള ഗുണങ്ങളെല്ലാം അവയുടെ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
    b. $^{35}_{17}Cl$ ന്റെ സംയോജകത 7 ആണ്
    c. L ഷെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം 8 ആയിരിക്കും.

d. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾക്ക് ഒരേ രാസഗുണങ്ങളായിരിക്കും.
e. ധനചാർജ്ജുള്ള പ്രോട്ടോണുകൾക്കിടയിലുള്ള വികർഷണ ബലത്തെ ഇലക്ട്രോണുകൾ കുറയ്ക്കുന്നു.
f. അണു കേന്ദ്രത്തിന്റെ സ്ഥിരത ന്യൂട്രോൺ പ്രോട്ടോൺ അനുപാതത്തിൽനിന്ന് നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതാണ്.
g. ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഉയർന്ന ഊർജ്ജ നിലയിൽനിന്ന് താഴ്ന്ന ഊർജ്ജ നിലയിലേയ്ക്ക് തിരിച്ചുവരുമ്പോൾ അത് ഊർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.
h. ഓർബിറ്റിന്റെ വലിപ്പം കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് ഓർബിറ്റിന്റെ ഊർജ്ജവും കുറയുന്നു.
i. നീൽസ് ബോറിന്റെ അണുമാതൃകയ്ക്ക് അണുക്കളുടെ സ്ഥിരതയ്ക്ക് വിശദീകരണം നൽകാനായില്ല.
j. ബോറിന്റെ സിദ്ധാന്തം ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ആധുനിക ഭൗതിക ശാസ്ത്രത്തിന് അടിത്തറയായി തീർന്നു.

## വിഭാഗം - B

1. ഒരണുവിലുള്ള ഇലക്ട്രാണുകൾ അണുകേന്ദ്രത്തിനുചുറ്റും സ്ഥിരമായ വൃത്താകാര പാതകളിൽ ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.
   a) ആരാണ് ഈ പ്രസ്താവന നടത്തിയത്?
   b) ഈ വൃത്താകാരമായ പാതയുടെ പേരെന്താണ്?
2. $^{14}_{7}N$ന്റെ K-ഷെല്ലിൽ 2 ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്. എങ്കിൽ L-ഷെല്ലിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകളാണുള്ളത്?
3. $^{35}_{17}X$ വാതക രൂപത്തിലുള്ള ഒരു മൂലകമാണ്. ഇതിന്റെ അണുസംഖ്യ 17 ആണ്. ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ 35 ആണ്. ഇതിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ, പ്രോട്ടോണുകൾ ന്യൂട്രോണുകൾ എന്നിവയുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക.
4. ധാരാളം ഐസോടോപ്പുകൾ വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.
   a) വിളർച്ചയുടെ ചികിത്സയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഐസോടോപ്പ് ഏതാണ്?
   b) നേത്ര ചികിത്സയ്ക്കായി ഏത് ഐസോടോപ്പാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
5. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

| മൂലകം | അണുസംഖ്യ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | | |
|---|---|---|---|---|
| | | K | L | M |
| ബോറോൺ | 5 | 2 | - | - |
| മെഗ്നീഷ്യം | 12 | - | 8 | - |

6. സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളും സംയോജകതയും കണ്ടുപിടിക്കുക.

| മൂലകം | അണുസംഖ്യ | സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ | സംയോജകത |
|---|---|---|---|
| കാർബൺ | 6(2,4) | | |
| അലുമിനിയം | 13 (2,8,3) | | |

7. താഴെ തന്നിരിയ്ക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ (a) ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ (b) അണുസംഖ്യ (c) പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം (d) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം (e) ന്യട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

   $^{4}_{2}He$, $^{7}_{3}Li$, $^{10}_{5}B$, $^{12}_{6}C$, $^{27}_{13}Al$
8. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള യുറേനിയം ഐസോടോപ്പിനെ കുറിച്ചുള്ള പട്ടിക പകർത്തി അതിൽ വിട്ടുപോയിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ ചേർത്ത് പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

| ഐസോടോപ്പ് | പ്രതീകം | പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം | ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|---|---|---|
| യുറേനിയം- 235 | $^{235}_{92}U$ | 92 | 143 | 92 |
| യുറേനിയം- 238 | | 92 | | |

9. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പട്ടികയിൽ വിട്ടുപോയിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ എഴുതി ചേർത്ത് പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

| സവിശേഷതകൾ | പ്രോട്ടോണുകൾ | ഇലക്ട്രോണുകൾ | ന്യൂട്രോണുകൾ |
|---|---|---|---|
| ദ്രവ്യമാനം | | | |
| ചാർജ്ജ് | | | |
| അണുവിലുള്ള സ്ഥാനം | | | |
| കണ്ടുപിടിച്ചത് | | | |

10. പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

| ക്രമ നമ്പർ | ഷെൽ നമ്പർ | ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|---|
| 1. | ഒന്നാമത്തെ ഷെൽ (K) | |
| 2. | രണ്ടാമത്തെ ഷെൽ (L) | |
| 3. | മൂന്നാമത്തെ ഷെൽ (M) | |
| 4 | നാലാമത്തെ ഷെൽ (N) | |

a. ഒന്നാമത്തെ ഷെൽ (K) -
b. രണ്ടാമത്തെ ഷെൽ (L) -
c. മൂന്നാമത്തെ ഷെൽ (M) -
d. നാലാമത്തെ ഷെൽ (N) -

11. ഇലക്ട്രോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ പ്രോട്ടോണുകൾ എന്നിവയുൾപ്പെടുത്തി ഹൈഡ്രജന്റെ സമസ്ഥാനീയങ്ങളുടെ ചിത്രം വരയ്ക്കുക.

12. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഓരോ സമസ്ഥാനീയത്തിലുമുള്ള ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

a) $^{7}_{3}Li$ b) $^{37}_{17}Cl$ c) $^{238}_{92}U$ d) $^{14}_{6}C$ e) $^{81}_{35}Br$

13. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം വരക്കുക.

a) $^{27}_{13}Ai$ b) $^{16}_{8}O$ c) $^{35}_{17}Cl$

14. X,Y, എന്നീ രണ്ട് ഇനം അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ സംരചന താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു. X, Y എന്നിവയുടെ അണുസംഖ്യ, ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ എന്നിവ നൽകുക. ഈ രണ്ട് ഇനങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്താണ്. ഇവ ഏത് മൂലകം അഥവാ മൂലകങ്ങളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു?

| | X | Y |
|---|---|---|
| പ്രോട്ടോണുകൾ | 6 | 6 |
| ന്യൂട്രോണുകൾ | 6 | 8 |

അണുസംഖ്യ ____ ____
ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ ____ ____

15. $^{23}_{11}Na$ എന്ന പ്രതീകത്തിൽനിന്നും താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവ പ്രസ്താവിക്കുക.

a. സോഡിയത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ______________.
b. സോഡിയത്തിന്റെ അണുസംഖ്യ ______________ .
c. ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ______________
d. പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം ______________.
e. ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ______________ .

## വിഭാഗം - C

1. പൂർത്തീകരിച്ച ഓർബിറ്റുകളോടുകൂടിയ മൂലകങ്ങളുടെ പേരുപറയുക.

| മൂലകം | അണുസംഖ്യ | ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വിന്യാസം |
|---|---|---|
| മൂലകം | 7 | |
| നിയോൺ | 10 | |
| മെഗ്നീഷ്യം | 12 | |
| സൾഫർ | 16 | |
| ആർഗോൺ | 18 | |

2. വസ്തുതകളെ ഗുണങ്ങളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

| | | |
|---|---|---|
| (i) | ഒരു അണുവിലെ ഏറ്റവും സാന്ദ്രത കൂടിയ ഭാഗം | സംയോജകത |
| (ii) | ചാർജ്ജില്ലാത്ത കണം | അണുസംഖ്യ |
| (iii) | ബാഹ്യതമ ഓർബിറ്റ് | അണുകേന്ദ്രം |
| (iv) | ബാഹ്യതമ ഓർബിറ്റിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | സംയോജക ഷെൽ |
| (v) | പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം | ന്യൂട്രോൺ |
| | | പ്രോട്ടോൺ |

3. K, L, M എന്നീ ഷെല്ലുകളിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാനാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണ്?

4. ഒരു അണുവിലെ അടിസ്ഥാനകണങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്? എല്ലാ ഉപകണങ്ങളുടെയും പേരുപറയുക.

5. സമസ്ഥാനീയങ്ങൾ എന്നാലെന്താണ്? ഹൈഡ്രജന്റെ സമസ്ഥാനീയങ്ങൾ വരയ്ക്കുക.

6. എന്താണ് ആൽഫാ കണങ്ങൾ? ഒരണുവിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന് അവ എപ്രകാരം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു?

7. റൂഫർഫോഡിന്റെ അണുമാതൃകയെക്കുറിച്ചുള്ള ആശയം ചുരുക്കിയെഴുതുക.

8. റൂഫർഫോഡിന്റെ അണുമാതൃകയുടെ പരിമിതികൾ എഴുതുക.

9. ബോറിന്റെ അണുമാതൃകയെക്കുറിച്ചുള്ള പ്രസ്താവനകൾ എഴുതുക.

10. ന്യൂട്രോണിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിനെക്കുറിച്ച് പരീക്ഷണ രൂപത്തിലുള്ള ഒരു തെളിവ് നൽ കുക.

11. മൂലകങ്ങളുടെ ഓർബിറ്റു പ്രകാരമുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

*i.* കാർബൺ (അണുസംഖ്യ 6)

*ii.* ഫ്ളൂറിൻ (അണുസംഖ്യ 9)

*iii.* മെഗ്നീഷ്യം (അണുസംഖ്യ 12)

*iv.* ഫോസ്ഫറസ്സ് (അണുസംഖ്യ 15)

*v.* ആർഗോൺ (അണുസംഖ്യ 18)

12. ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെ പേരുപറയുക.

a. എതൊരു പദാർത്ഥത്തിലെയും സാദ്ധ്യമായ ഏറ്റവും ചെറിയ കണിക അണുവാണെന്നുള്ള ആശയം ___________ പ്രസ്താവിച്ചു.

b. നേരിയ സ്വർണ്ണത്തകിടിലൂടെ ആൽഫാ കണങ്ങളെ കടത്തിവിട്ട് പരീക്ഷണം നടത്തി, അണുവിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ ധനചാർജ്ജ് ഉണ്ടെന്ന നിഗമനത്തിൽ എത്തിയ ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ___________

c. ___________ പ്രോട്ടോണുകൾ കണ്ടുപിടിച്ചു.

d. ___________ അണുവിലുള്ള ന്യൂട്രോണുകളെ കണ്ടുപിടിച്ചു.

e. അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റുമായി നിശ്ചിതമായ വൃത്താകാര പാതകളിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ അണു കേന്ദ്രത്തെ ചുറ്റുന്നു എന്ന് അണുമാതൃകയെ___________ പരിഷ്ക്കരിച്ചു.

13. താഴെയുള്ളവയ്ക്ക് പേര് പറയുക.

a. അണുകേന്ദ്രത്തിൽ ആകെയുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം.

b. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുവിലെ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ആകെ എണ്ണം.

c. ഒരേ അണുസംഖ്യയും വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാന സംഖ്യകളും ഉള്ള ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കൾ.

d. 18 ഇലക്ട്രോണുകളെ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാനാകുന്ന ഷെൽ.

e. ബാഹ്യതമ ഊർജ്ജനിലയിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.

14. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

| നമ്പർ | ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ(A) | അണു സംഖ്യ(Z) | പ്രോട്ടോൺ | ഇലക്ട്രോൺ | ന്യൂട്രോൺ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 7 | 3 | - | - | - | - |
| 2. | 14 | - | - | 7 | 7 | - |
| 3. | - | 8 | - | - | 8 | - |
| 4. | - | - | 11 | - | 12 | - |
| 5. | 19 | 9 | - | 9 | - | - |

15. ഉപയോഗിക്കുന്ന ഐസോടോപ്പുകളുടെ പേരുപറയുക.
   a) വിളർച്ചയുടെ ചികിത്സയ്ക്ക് ___________
   b) അർബുദ ചികിത്സയ്ക്ക് ___________
   c) നേത്രചികിത്സയ്ക്ക് ___________
   d) മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മ പരിശോധനയ്ക്ക് ___________
   e) ഗോയിറ്ററിന്റെ ചികിത്സയ്ക്ക്
16. $^{7}_{3}Li, ^{12}_{6}C, ^{16}_{8}O, ^{14}_{7}N$ ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം വരയ്ക്കുക.
17. റൂഥർഫോഡിന്റെ പരീക്ഷണത്തെക്കുറിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഏത് പ്രസ്താവന/പ്രസ്താവനകളാണ് ശരിയായിട്ടല്ലാത്തത്?
   a) സ്വർണ്ണത്തിന്റെ ഒരു നേർത്ത ലോഹത്തകിടിനെ ആൽഫാ കണികകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇടിപ്പിച്ചു.
   b) ഭൂരിഭാഗം ആൽഫാകണങ്ങളും തകിടിലൂടെ ബാധകമില്ലാതെ നേർരേഖാപഥത്തിൽ കടന്നുപോയി.
   c) സ്വർണ്ണത്തിന്റെ അണുവിൽ ഭൂരിഭാഗവും ശൂന്യസ്ഥലമോ അതല്ലെങ്കിൽ വളരെ കനം കുറഞ്ഞ മറ്റു കണികകളോ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു.
   d) വളരെ കുറച്ച് ആൽഫാ കണങ്ങൾ മാത്രം ശരാശരി $90^0$ കോണിൽ വ്യതിചലിച്ചു.
   e) അപൂർവ്വം ചിലവ മാത്രം അണു കേന്ദ്രത്തിൽ നേരിട്ട് തട്ടി $180^0$ കോണിൽ തിരിച്ചുവന്നു.
18. റുഫർഫോഡിന്റെ അണുമാതൃകയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനകളെ പൂർത്തീകരിക്കുക.
   a) ഒരണുവിലെ പ്രോട്ടോണുകളെയും ന്യൂട്രോണുകളെയും അതിന്റെ ___________ൽ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
   b) അണുവിന്റെ _________ ഒരു വളരെ _________ അണു കേന്ദ്രം ഉണ്ട്.
   c) അണുവിന്റെ മുഴുവൻ ദ്രവ്യമാനവും ___________ ന്റെ ദ്രവ്യമാനമാണ്.
   d) അണുകേന്ദ്രം _________ കളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ എണ്ണം _________ എണ്ണത്തിനു തുല്യമാണ്. ഇവ അണുകേന്ദ്രത്തെ ചുറ്റി കറങ്ങിക്കൊിരിക്കുന്നു.
   e) അണുകേന്ദ്രത്തിന് ധനചാർജ്ജാണ്. അതിൽ ___________ ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ ___________ യിരിക്കുന്നതിനാലാണ്.

## അറിവ് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ലഘു പ്രബന്ധം

ലക്ഷ്യം: അണുകേന്ദ്രത്തിലുള്ള ന്യൂട്രോണുകളുടെ പങ്കിനെക്കുറിച്ച് വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കി കൊടുക്കുന്നതിനായി.
   a. ചെറിയ അണുക്കളിൽ പ്രോട്ടോണുകളും ന്യൂട്രോണുകളും തുല്യ എണ്ണത്തിൽ കാണുന്നു.
   b. ഭാരമുള്ള അണുക്കളിൽ ഇവയുടെ എണ്ണം സമമല്ല. കാരണങ്ങൾ നൽകുക.

2. പ്രോജക്ട്

ലക്ഷ്യം: അണുവിന്റെ ഒരു മാതൃക ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്

ലഭ്യമായ വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് അണുവിന്റെ ഒരു മാതൃക നിർമ്മിക്കുക. നിങ്ങളുടെ മാതൃകയിൽ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണവും ഓരോ ഷെല്ലുകളിലെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും കൃത്യമായിരിക്കണം. ഇലക്ട്രോണുകളെയും പ്രോട്ടോണുകളെയും ന്യൂട്രോണുകളെയും പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക. (നിങ്ങളുടെ ഇഷ്ടത്തിനനുസരിച്ച് ഏതെങ്കിലും ഒരു അണു തിരഞ്ഞെടുക്കുക)

3. സംവാദം

ലക്ഷ്യം: റുഥർഫോഡിന്റെയും നീൽസ്ബോറിന്റെയും അണുമാതൃകകൾ തമ്മിലുള്ള സാമ്യതകളും വ്യത്യാസങ്ങളും വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കണ്ടുപിടിയ്ക്കാനുതകുന്നതിന്

| സാമ്യതകൾ | വ്യത്യാസങ്ങൾ |
|---|---|
| | |

4. ആൽബം

ലക്ഷ്യം: വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് അണുമാതൃകകൾ വരയ്ക്കുന്നതിനറിവുണ്ടാകുന്നതിനായി ഡാൾട്ടൺ, തോംസൺ, റൂഥർഫോർഡ്, നീൽസ്ബോർ എന്നിവരുടെ അണുമാതൃകകൾ വരയ്ക്കുക.

5. ഒരു അണുവിന്റെ ആകൃതി എങ്ങനെയായിരിക്കണമെന്നാണ് നിങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നത്? ശരിയുത്തരത്തിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

ചതുരം
ദീർഘചതുരം
വൃത്താകൃതി
ഗോളാകൃതി
ദീഘവൃത്താകൃതി



**FURTHER REFERENCE**

*Book:* *Atomic Structure Advanced Inorganic Chemistry - Satya prakash, GD Tuli - S.Chand & Company Ltd.*

*Webliography:* *http://www.shodor.org*
*http://www.chemguide.co.uk.*