pscnet.in

# രസതന്ത്രം

## സ്റ്റാൻഡേർഡ് IX

## ഭാഗം – 1

കേരളസർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം
2019

NT-249-1-CHEMISTRY-9-M-VOL.1

pscnet.in

## ദേശീയഗാനം

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

## പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എന്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എന്റെ സഹോദരീ സഹോദരന്മാരാണ്.

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

ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

---

**State Council of Educational Research and Training (SCERT)**
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
*Website* : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

© Department of Education, Government of Kerala

pscnet.in

പ്രിയപ്പെട്ട വിദ്യാർഥികളേ,

പരീക്ഷണത്തിലൂടെയും നിരീക്ഷണത്തിലൂടെയും വിശകലനത്തിലൂടെയും മനുഷ്യൻ കൈവരിച്ച അറിവാണ് ശാസ്ത്രം. നാം ആർജിച്ച എല്ലാ നേട്ടങ്ങൾക്കും കാരണം ശാസ്ത്രരംഗത്തുണ്ടായ വളർച്ചയാണ്. കൂടുതൽ പുരോഗതിയും നേട്ടങ്ങളും ലക്ഷ്യമിടുന്ന എല്ലാവർക്കും ശാസ്ത്രപഠനം ഗൗരവമായ വിഷയമാണ്. അതിനുള്ള ഉപാധികളാണ് ശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തകങ്ങൾ. ശാസ്ത്രപഠനത്തിലെ അടിസ്ഥാന രീതികളായ പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം, അപഗ്രഥനം, നിഗമനരൂപീകരണം എന്നിവയ്ക്ക് ഊന്നൽ നൽകി ശാസ്ത്രപഠനം ആനന്ദകരമായ ഒരനുഭവമായി മാറണം. പുതിയ ആശയങ്ങളും മേഖലകളും പരിചയപ്പെടുമ്പോഴും നാം ചില ജീവിതമൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും വളർത്തിയെടുക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. മുൻക്ലാസുകളിൽ നേടിയ അറിവുകളുടെയും കഴിവുകളുടെയും തുടർച്ചയും വളർച്ചയും ഉറപ്പുവരുത്തി കൂടുതൽ ഉയരങ്ങളിൽ എത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഈ ലക്ഷ്യങ്ങളെല്ലാം മുന്നിൽ കണ്ടുകൊണ്ടാണ് ഈ രസതന്ത്രപാഠപുസ്തകം തയാറാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

മാനവസംസ്കാരത്തിനു പുതിയ മാനങ്ങൾ നൽകുകയും മനുഷ്യരുടെ ജീവിതസൗകര്യങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിൽ നിർണായകമായ പങ്കുവഹിക്കുകയും ചെയ്ത ശാസ്ത്രശാഖയാണ് രസതന്ത്രം. മനുഷ്യജീവിതത്തെ ഇത്രമാത്രം സ്വാധീനിച്ച മറ്റൊരു ശാസ്ത്രശാഖയില്ലെന്നു തന്നെ പറയാം. കൃഷി, വ്യാവസായം, വൈദ്യശാസ്ത്രം തുടങ്ങി എല്ലാ മേഖലകളിലും രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനകൾ നിസ്തുലമാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ രസതന്ത്രപഠനം മനുഷ്യപുരോഗതിയുടെ പഠനമാണെന്ന് പറയാം.

**സമഗ്ര** എന്ന വിദ്യാഭ്യാസ പോർട്ടലും ക്യൂ.ആർ.കോഡ് രേഖപ്പെടുത്തിയ പാഠപുസ്തകങ്ങളും ക്ലാസ്റൂം പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആയാസരഹിതവും രസകരവും ആക്കിത്തീർക്കും. ദേശീയതൊഴിൽ നൈപുണി ചട്ടക്കൂടും (എൻ.എസ്.ക്യൂ.എഫ്) കാലികപ്രസക്തിയുള്ള ദുരന്തനിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങളും ഐ.സി.ടി സാധ്യതകളും ഈ പാഠപുസ്തകത്തിൽ പരിഗണിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പാഠപുസ്തകത്തിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളും പഠനാനുഭവങ്ങളും ചർച്ചാസൂചകങ്ങൾ പരമാവധി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയും സ്കൂളിലും പരിസരങ്ങളിലും ലബോറട്ടറികളിലും ലഭ്യമായ സൗകര്യങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയും ശാസ്ത്രപഠനം മധുരതരമായ ഒരനുഭവമാക്കിമാറ്റാൻ ശ്രമിക്കുമല്ലോ. വിജ്ഞാനസമ്പാദനത്തോടൊപ്പം ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും മൂല്യങ്ങളും വളർത്തിയെടുക്കുന്നതിന് ഈ പുസ്തകം വഴികാട്ടിയാകും.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,

**ഡോ.ജെ.പ്രസാദ്**
ഡയറക്ടർ
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

pscnet.in

# ഭാരതത്തിന്റെ ഭരണഘടന

## ഭാഗം IV ക

## മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ

**51 ക. മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ – താഴെപ്പറയുന്നവ ഭാരതത്തിലെ ഓരോ പൗരന്റെയും കർത്തവ്യം ആയിരിക്കുന്നതാണ്:**

(ക) ഭരണഘടനയെ അനുസരിക്കുകയും അതിന്റെ ആദർശങ്ങളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും ദേശീയപതാകയെയും ദേശീയഗാനത്തെയും ആദരിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഖ) സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള നമ്മുടെ ദേശീയസമരത്തിന് പ്രചോദനം നൽകിയ മഹനീയാദർശങ്ങളെ പരിപോഷിപ്പിക്കുകയും പിൻതുടരുകയും ചെയ്യുക;

(ഗ) ഭാരതത്തിന്റെ പരമാധികാരവും ഐക്യവും അഖണ്ഡതയും നിലനിർത്തുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഘ) രാജ്യത്തെ കാത്തുസൂക്ഷിക്കുകയും ദേശീയ സേവനം അനുഷ്ഠിക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെടുമ്പോൾ അനുഷ്ഠിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ങ) മതപരവും ഭാഷാപരവും പ്രാദേശികവും വിഭാഗീയവുമായ വൈവിധ്യങ്ങൾക്കതീതമായി ഭാരതത്തിലെ എല്ലാ ജനങ്ങൾക്കുമിടയിൽ, സൗഹാർദവും പൊതുവായ സാഹോദര്യമനോഭാവവും പുലർത്തുക. സ്ത്രീകളുടെ അന്തസ്സിന് കുറവു വരുത്തുന്ന ആചാരങ്ങൾ പരിത്യജിക്കുക;

(ച) നമ്മുടെ സംസ്കാരസമന്വയത്തിന്റെ സമ്പന്നമായ പാരമ്പര്യത്തെ വിലമതിക്കുകയും നിലനിറുത്തുകയും ചെയ്യുക;

(ഛ) വനങ്ങളും തടാകങ്ങളും നദികളും വന്യജീവികളും ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രകൃത്യാ ഉള്ള പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കുകയും അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുകയും ജീവികളോട് കാരുണ്യം കാണിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ജ) ശാസ്ത്രീയമായ കാഴ്ചപ്പാടും മാനവികതയും, അന്വേഷണത്തിനും പരിഷ്കരണത്തിനും ഉള്ള മനോഭാവവും വികസിപ്പിക്കുക;

(ഝ) പൊതുസ്വത്ത് പരിരക്ഷിക്കുകയും ശപഥം ചെയ്ത് അക്രമം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഞ) രാഷ്ട്രം യത്നത്തിന്റെയും ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിയുടെയും ഉന്നതതലങ്ങളിലേക്ക് നിരന്തരം ഉയരത്തക്കവണ്ണം വ്യക്തിപരവും കൂട്ടായതുമായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും ഉൽകൃഷ്ടതയ്ക്കുവേണ്ടി അധ്വാനിക്കുക.

(ട) ആറിനും പതിനാലിനും ഇടയ്ക്ക് പ്രായമുള്ള തന്റെ കുട്ടിക്കോ തന്റെ സംരക്ഷണയിലുള്ള കുട്ടികൾക്കോ, അതതു സംഗതി പോലെ, മാതാപിതാക്കളോ രക്ഷാകർത്താവോ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള അവസരങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുക.

pscnet.in

# ഉള്ളടക്കം

1. ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന ........................................................................ 7

2. രാസബന്ധനം ........................................................................ 26

3. റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളും രാസപ്രവർത്തന വേഗവും....43

4. പീരിയോഡിക് ടേബിൾ ........................................................................ 63

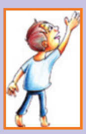
pscnet.in

**ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി ചില മുദ്രകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു**

അധികവായനയ്ക്ക്
(വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

ആശയവ്യക്തത വരുത്തുന്നതിന് ICT സാധ്യത

വിലയിരുത്താം



തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

pscnet.in

# 1 ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന

ചിത്രം 1.1

നമ്മുടെ ചുറ്റുപാടിൽ വൈവിധ്യമുള്ള എത്രയെത്ര വസ്തുക്കളാണ് ഉള്ളത്! പ്രകൃതിയുടെ ഈ വൈവിധ്യത്തിനു കാരണമെന്തായിരിക്കും? എങ്ങനെയാണ് പരിസരങ്ങളിൽ ഇത്രയേറെ വസ്തുക്കളുണ്ടായിട്ടുള്ളത്? നമ്മുടെ ആവശ്യമനുസരിച്ച് പുതിയ വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നതെങ്ങനെയാണ്?

ചിത്രം 1.2

ചുറ്റുപാടിലുള്ള എല്ലാ പദാർഥങ്ങളും തന്മാത്രകൾ എന്നു പറയുന്ന അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളത് എന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. തന്മാത്രകളെക്കുറിച്ച് എന്തൊക്കെ ധാരണകളാണ് ഇപ്പോൾ നമുക്കുള്ളത്?

- എന്താണ് തന്മാത്ര?
- ഒരു പദാർഥത്തിന്റെ തന്മാത്രകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

pscnet.in

തന്മാത്രകളെ വീണ്ടും ചെറുതാക്കാനാകുമെന്നും, അപ്പോൾ കിട്ടുന്ന അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങളാണ് ആറ്റങ്ങൾ എന്നും നാം പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതായത് ഓരോ പദാർത്ഥത്തിന്റെയും തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത് അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ ആറ്റങ്ങൾകൊണ്ടാണ്.

ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചും, പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതെങ്ങനെ എന്നതിനെക്കുറിച്ചുമൊക്കെ പഠിക്കുന്നതിനായി 1807-ൽ ജോൺ ഡാൾട്ടൺ 'അറ്റോമികസിദ്ധാന്തം' ആവിഷ്കരിച്ചു. അറ്റോമികസിദ്ധാന്തത്തിൽ മുന്നോട്ടുവെച്ച ആശയങ്ങൾ, ഏതാണ്ട് ഒരു നൂറ്റാണ്ടോളം നിലനിന്നു. കാരണം ഇതിനെ ശാസ്ത്രീയമായി നിരാകരിക്കാനുതകുന്ന നിരീക്ഷണങ്ങളോ, പരീക്ഷണഫലങ്ങളോ നിഗമനങ്ങളോ ആവിഷ്കരിക്കാൻ ശാസ്ത്രലോകത്തിന് അന്ന് കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല.

ഡാൾട്ടന്റെ അറ്റോമികസിദ്ധാന്തത്തിലെ പ്രധാന ആശയങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്? താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന കുറിപ്പ് ശ്രദ്ധിച്ചു വായിച്ചുനോക്കൂ.

ജോൺ ഡാൾട്ടൺ
(1766 - 1844)

ആറ്റം സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ഉപജ്ഞാതാവ്. ഇദ്ദേഹത്തിന് നിറങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയാത്ത അസുഖമുണ്ടായിരുന്നു. അതിനാൽ ഈ അസുഖം ഡാൾട്ടനിസം (Daltanism) എന്നും പറയും.

## ഡാൾട്ടന്റെ അറ്റോമികസിദ്ധാന്തം

യുക്തിചിന്തയിലധിഷ്ഠിതമായ ചില കാഴ്ചപ്പാടുകളാണ് ജോൺ ഡാൾട്ടൺ മുന്നോട്ടുവെച്ചത്. ഇതിന് പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങളുടെയോ, ശാസ്ത്രീയമായ തെളിവുകളുടെയോ പിൻബലമുണ്ടായിരുന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും പദാർഥനിർമിതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തെക്കുറിച്ചും അവയുടെ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചും, ഏറെക്കുറെ യുക്തിസഹമായ വിശദീകരണം നൽകാൻ ഈ സിദ്ധാന്തത്തിനു കഴിഞ്ഞു. അതുകൊണ്ട് ഈ സിദ്ധാന്തം ശാസ്ത്രലോകത്ത് വർഷങ്ങളോളം സ്വീകാര്യമായി നിന്നു.

**അറ്റോമികസിദ്ധാന്തത്തിലെ പ്രധാന ആശയങ്ങൾ**

- എല്ലാ പദാർഥങ്ങളും ആറ്റം എന്നു പറയുന്ന അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്
- രാസപ്രവർത്തനവേളയിൽ ആറ്റത്തെ വിഭജിക്കാൻ കഴിയില്ല. അതുപോലെ നിർമിക്കാനോ നശിപ്പിക്കാനോ കഴിയില്ല.
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങളെല്ലാം ഗുണത്തിലും വലുപ്പത്തിലും മാസിലും സമാനമായിരിക്കും.
- വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങളും മാസും ഉള്ളവയായിരിക്കും.
- രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടാൻകഴിയുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണികയാണ് ആറ്റം.
- രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ ലളിതമായ അനുപാതത്തിൽ സംയോജിച്ചാണ് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.

pscnet.in

649DEA

- അറ്റോമികസിദ്ധാന്തപ്രകാരം ഒരു മൂലകആറ്റത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
- വ്യത്യസ്തമൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ എന്തൊക്കെ വ്യത്യാസങ്ങളാണുള്ളത്?

നിങ്ങൾക്കു മനസ്സിലായ കാര്യങ്ങൾ കുറിച്ചുവയ്ക്കുക. അത് കൂട്ടുകാർ കണ്ടെത്തിയവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് മെച്ചപ്പെടുത്തി കൃത്യത വരുത്തുക.

## ആറ്റത്തേക്കാൾ ചെറിയ കണങ്ങൾ

അറ്റോമികസിദ്ധാന്തം നിലനിൽക്കുമ്പോൾത്തന്നെ പദാർഥങ്ങളെക്കുറിച്ചും ആറ്റത്തെ വിഭജിക്കാനാകുമോ എന്നതിനെക്കുറിച്ചുമൊക്കെയുള്ള അന്വേഷണങ്ങളും, പഠനങ്ങളും തുടർന്നുകൊണ്ടിരുന്നു. ശാസ്ത്രജ്ഞർ നടത്തിയ ഒട്ടേറെ പരീക്ഷണ-നിരീക്ഷണഫലങ്ങൾ അറ്റോമികസിദ്ധാന്തത്തിനു വിരുദ്ധമായ ആശയങ്ങളിലേക്കു നയിക്കുന്ന വിധത്തിലുള്ളതായിരുന്നു. അത്തരത്തിലുള്ള ചില പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഇവിടെ കൊടുക്കുന്നത്.

ചിത്രം 1.3

- ഒരു ചീപ്പെടുത്ത് എണ്ണമയമില്ലാത്ത മുടിയിൽ നല്ലവണ്ണം ഉരസുക. ഉരസിയ ചീപ്പ്, വളരെ ചെറിയ പേപ്പർ കഷണങ്ങൾക്ക് സമീപം കൊണ്ടുവരിക. എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്?
- വീർപ്പിച്ച ഒരു ബലൂൺ എണ്ണമയമില്ലാത്ത മുടിയിൽ നല്ലവണ്ണം ഉരസുക. ബലൂൺ ഒരു ചുമരിൽ ചേർത്തുവച്ചശേഷം കൈയെടുക്കുമ്പോൾ എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?
- നിത്യജീവിതത്തിൽനിന്ന് ഇത്തരം കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

എങ്ങനെയാണ് ചീപ്പ്, ബലൂൺ എന്നീ വസ്തുക്കൾക്ക് ആകർഷിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടായത്? ആകർഷണത്തിനു കാരണമായ എന്തൊക്കെയാണ് ഈ വസ്തുക്കളിലുള്ളത്? ഇതിന്റെ വസ്തുതകളിലേക്കു നയിച്ച, ഏതാനും ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളും നിഗമനങ്ങളുമൊക്കെയാണ് ചുവടെ പരാമർശിക്കുന്നത്. ദശാബ്ദങ്ങൾ നീണ്ടു നിന്ന നിരന്തരവും, തുടർച്ചയുള്ളതുമായ പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെയാണ് പദാർഥങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഇന്ന് നമുക്കുള്ള ധാരണകൾ രൂപപ്പെട്ടത്.

pscnet.in

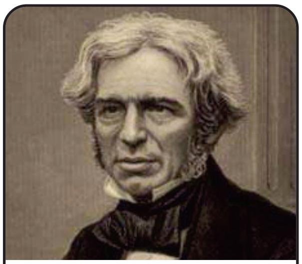
## ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ, പരീക്ഷണങ്ങൾ, കണ്ടെത്തലുകൾ

### സർ ഹംഫ്രി ഡേവി (1778 – 1829)

സർ ഹംഫ്രി ഡേവി
ജനനം : 17 - 12 - 1778
മരണം : 29 - 05 - 1829

വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും ഒട്ടേറെ മൂലകങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുത്തു. പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം, കാൽസ്യം മഗ്നീഷ്യം, സ്റ്റ്രോൺഷ്യം, ബേരിയം, ബോറോൺ എന്നിവയൊക്കെ ഇതിൽപ്പെടുന്നു. ദ്രാവകങ്ങളിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പരീക്ഷണങ്ങളാണ് ഇദ്ദേഹം ഏറ്റെടുത്തത്. ഈ പരീക്ഷണങ്ങളുടെയും കണ്ടെത്തലുകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ പദാർഥങ്ങളിൽ വൈദ്യുത ചാർജുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യമുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലായി. രണ്ടു തരം വൈദ്യുത ചാർജുകളാണുള്ളതെന്നും (പോസിറ്റീവ് ചാർജും, നെഗറ്റീവ് ചാർജും) ഈ വൈദ്യുത ചാർജുകളാണ് ഒരു പദാർഥത്തിന് മറ്റൊരു പദാർഥവുമായി പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടാക്കുന്നത്, എന്നും അദ്ദേഹം സമർഥിച്ചു.

### മൈക്കൽ ഫാരഡെ (1791– 1867)



മൈക്കൽ ഫാരഡെ
ജനനം : 22 - 09 - 1791
മരണം : 25 - 08 - 1867

വൈദ്യുതിയുടെ പിതാവ് എന്നാണ് മൈക്കൽ ഫാരഡെ അറിയപ്പെടുന്നത്. സർ ഹംഫ്രി ഡേവിയുമായി ചേർന്ന് നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ദ്രാവകങ്ങളിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു. വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ട് ചില ദ്രാവകപദാർഥങ്ങളെ അവയുടെ ഘടകങ്ങളാക്കി മാറ്റാമെന്ന് കണ്ടെത്തി (വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം). തുടർന്ന് ഇതു സംബന്ധിച്ച നിയമങ്ങളും (വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണനിയമം) ആവിഷ്കരിച്ചു. എന്നാൽ ഇതിനുകാരണമായ വസ്തുതകളെന്തെന്ന് വ്യക്തമാക്കുന്നതിന് ഇവർക്ക് കഴിഞ്ഞില്ല.

### ഹെന്റ്റിച്ച് ഗീസ്ലർ ( 1814 – 1879 )

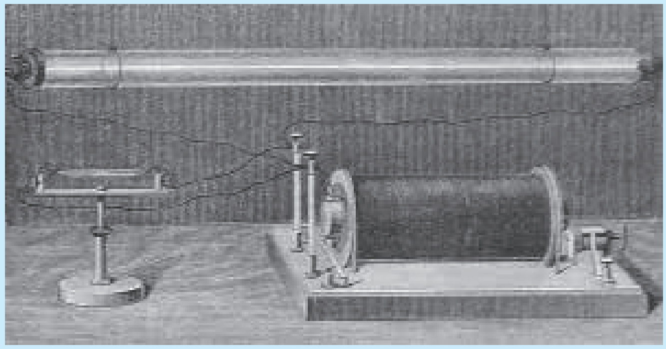
ഹെന്റ്റിച്ച് ഗീസ്ലർ
ജനനം : 26 - 05 - 1814
മരണം : 24 - 01 - 1879

1857-ൽ ജർമൻ ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞനും ഗ്ലാസ് ബ്ലോവറുമായ ( ഗ്ലാസ് നിർമിക്കുന്നതിൽ വൈദഗ്ദ്ധ്യം നേടിയ ആൾ) ഹെന്റ്റിച്ച് ഗീസ്ലർ രൂപം കൊടുത്ത ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബിന്റെ (വാകും ട്യൂബ്) ആവിർഭാവത്തോടെ വാതകങ്ങളിലൂടെയും വൈദ്യുതി കടന്നുപേകുമെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു. ഗീസ്ലറും ജൂലിയസ് പ്ലക്കറും ചേർന്ന് നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ പദാർഥങ്ങളുടെ ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പഠനങ്ങൾക്ക് വേഗം കൂട്ടി.

**ഗീസ്ലറുടെ വാക്വം ട്യൂബ്**

pscnet.in

## ജൂലിയസ് പ്ലക്കർ ( 1801–1868 )



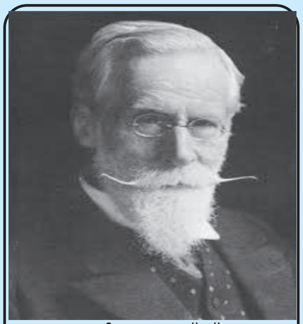
ജൂലിയസ് പ്ലക്കർ

ജനനം : 16-06-1801

മരണം : 22-05-1868

വളരെ താഴ്ന്ന മർദത്തിലാണ് വാതകങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നത്. ഇത് വൈദ്യുത ഡിസ്ചാർജ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. വാതകങ്ങളിലൂടെ ഡിസ്ചാർജ് നടക്കുമ്പോൾ ട്യൂബിനുള്ളിലെ മർദം ഒരു പരിധിയിൽ കുറഞ്ഞാൽ ഗ്ലാസ്ട്യൂബിന്റെ വശങ്ങളിൽ പ്രത്യേക തിളക്കം ഉണ്ടാകുന്നതായി കണ്ടു. ഈ തിളക്കത്തിനടുത്ത് ഒരു കാന്തം കൊണ്ടുവന്നാൽ (തിളക്കം കാന്തത്തിന്റെ ആകർഷണവലയത്തിനുള്ളിലാകുമ്പോൾ) തിളക്കത്തിന്റെ സ്ഥാനം മാറുമെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബിലെ വാതകങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറത്തുവന്ന, തിളക്കത്തിനു കാരണമായ രശ്മികളിൽ വൈദ്യുത ചാർജിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിനുള്ള തെളിവായിരുന്നു ഇത്.

## വില്യം ക്രൂക്സ് (1832–1919)



വില്യം ക്രൂക്സ്

ജനനം : 17-06-1832

മരണം : 04-04-1919

1875–ൽ ഗീസ്ലറുടെ ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് നവീകരിച്ച് വില്യം ക്രൂക്സ് നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ വാതകങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ വ്യക്തത നൽകി. കാഥോഡ് -റേ -ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങളിൽ (Cathode Ray Tube – CRT) മർദം കുറയ്ക്കുമ്പോൾ ട്യൂബിനുള്ളിൽ നിരീക്ഷിച്ച മാറ്റങ്ങളും, കാഥോഡ് രശ്മികളുടെ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനവുമാണ് ഇതിലേക്കു നയിച്ചത് (ചിത്രം A ,ചിത്രം B). ഇതിന്റെ തുടർച്ചയാണ് ആറ്റത്തെ വിഭജിക്കാനാകുമെന്നും, ആറ്റങ്ങൾ അതിനേക്കാൾ സൂക്ഷ്മമായ സബ് അറ്റോമികകണങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമിതമാണെന്നുമൊക്കെയുള്ള കണ്ടെത്തലിലേക്ക് നയിച്ചത്. (ടി വിയുടെ പിക്ചർ ട്യൂബും എക്സ്-റേ ട്യൂബുമെല്ലാം കാഥോഡ് -റേ -ട്യൂബുകളാണ്.)

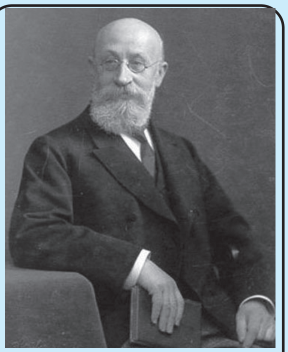
## യൂഗൻ ഗോൾഡ്സ്റ്റീൻ (1850–1930)

pscnet.in

ചിത്രം A

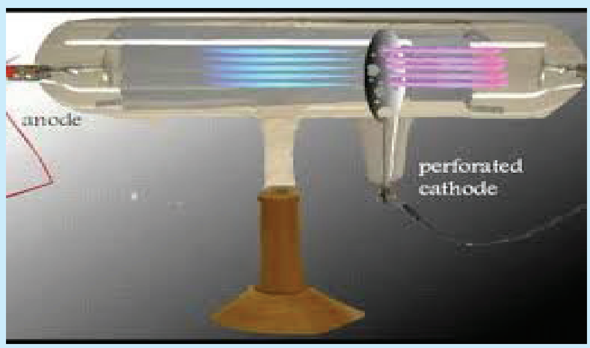
ചിത്രം B

### യൂഗൻ ഗോൾഡ്സ്റ്റീൻ (1850 – 1930)



യൂഗൻ ഗോൾഡ്സ്റ്റീൻ
ജനനം : 05 - 09 - 1850
മരണം : 25 - 12 - 1930

ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ വാതകങ്ങളിലെ പോസിറ്റീവ് ചാർജിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഇദ്ദേഹം. 1886 ൽ ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബ് ഉപയോഗിച്ച് ആനോഡ് രശ്മികൾ ഉണ്ടാക്കുകയും അതിന്റെ സവിശേഷതകൾ പഠിച്ച് പോസിറ്റീവ് ചാർജിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്തു. ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങളും നിരീക്ഷണഫലങ്ങളും ഡാൾട്ടന്റെ അറ്റോമികസിദ്ധാന്തത്തിനെതിരെയുള്ള ഒട്ടേറെ തെളിവുകൾ ശാസ്ത്രലോകത്തിനു നൽകി.



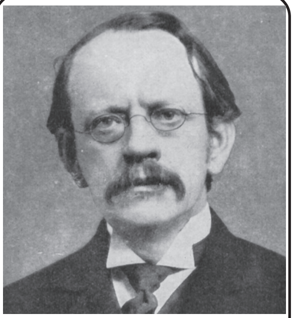

ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ്

### വില്യം റോൺട്ജൻ (1845 – 1923)

വില്യം റോൺട്ജൻ
ജനനം : 27 - 03 - 1845
മരണം : 10 - 02 - 1923

ക്രൂക്സ് ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് ഉപയോഗിച്ച് വില്യം റോൺട്ജൻ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളാണ് 1895 നവമ്പർ 8 ന് എക്സ്-റേയുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിലേക്ക് നയിച്ചത്. കാഥോഡ് രശ്മികളുടെ പാതയിൽ ഒരു അലുമിനിയം തകിട് വെച്ച് രശ്മികളെ പ്രതിഫലിപ്പിച്ചു. അപ്പോൾ ഒരു പ്രത്യേക വികിരണങ്ങൾ പുറത്തു വരുന്നതുകണ്ടു. അതിനെ എക്സ്റേ എന്ന് വിളിച്ചു. പിന്നീട് ഈ രശ്മികൾ എക്സ് - റേ എന്നുതന്നെ അറിയപ്പെട്ടു. പദാർഥങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിനിടയിൽ അപ്രതീക്ഷിതമായാണ് ഇത്തരമൊരു കണ്ടെത്തലുണ്ടായത്. വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്തും, വ്യവസായിക നിർമ്മാണരംഗത്തുമൊക്ക എക്സ്-റേ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

pscnet.in



ജെ ജെ തോംസൺ

ജനനം : 18 - 12 - 1856

മരണം : 30 - 08 - 1940

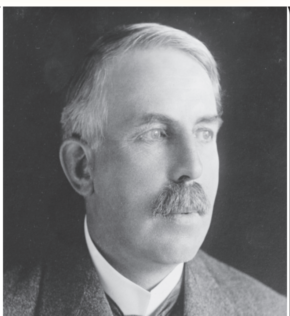
IT@School Edubuntuവിലെ School Resources ൽ ഉള്ള Resource for VI and VIII ൽ നിന്നും. അടിസ്ഥാന ശാസ്ത്രം സ്റ്റാൻഡേർഡ് 8 → രസതന്ത്രം → ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന → ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണം

**ജെ ജെ തോംസൺ (1856 – 1940)**

ജെ ജെ തോംസൺ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളാണ് ആറ്റത്തെക്കുറിച്ച് അതുവരെയുണ്ടായിരുന്ന ധാരണകൾ തിരുത്താനും പുതിയ ധാരണകൾ രൂപകല്പന ചെയ്യാനും ഇടയാക്കിയത് ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബിലെ കാഥോഡിൽ നിന്ന് വരുന്ന രശ്മികളിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള കണങ്ങളാണുള്ളതെന്ന് അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു. ഈ കണങ്ങൾക്ക് മാസും ഊർജവുമുണ്ടെന്നും വ്യക്തമാക്കി. ഏത് വാതകമെടുത്ത് ഡിസ്ചാർജ് നടത്തിയാലും അവയിൽ നിന്നെല്ലാം ഒരേയിനം നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള കണങ്ങളുണ്ടാകുന്നതിനാൽ എല്ലാ പദാർഥങ്ങളിലുമുള്ള പൊതു ഘടകമാണിതെന്ന് സമർത്ഥിച്ചു. ഇവ ആറ്റത്തേക്കാൾ സൂക്ഷ്മ കണങ്ങളാണെന്നും, ആറ്റത്തിന്റെ ഭാഗമാണെന്നും തെളിയിച്ചു.

1897 ൽ ജെ ജെ തോംസന്റെ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ ശാസ്ത്രലോകം അംഗീകരിച്ചു. അതോടെ ആറ്റത്തെ വിഭജിക്കാനാകുമെന്ന് തെളിഞ്ഞു. ആറ്റത്തിലുള്ള നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഈ കണമാണ് **ഇലക്ട്രോൺ**.

**ഏണസ്റ്റ് റൂഥർഫോർഡ് (1871 – 1937)**



ഏണസ്റ്റ് റൂഥർഫോർഡ്

ജനനം : 30 - 08 - 1871

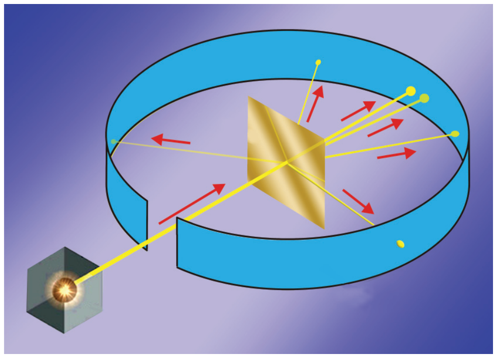
മരണം : 19 - 10 - 1937

ഇലക്ട്രോണിന്റെ കണ്ടെത്തലോടുകൂടി ആറ്റത്തിലെ മറ്റു കണങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അന്വേഷണം ഊർജിതമായി. പദാർഥങ്ങളിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യമുണ്ടെന്ന് വളരെ മുമ്പുതന്നെ തിരിച്ചറിഞ്ഞിരുന്നെങ്കിലും, ആധികാരികമായി തെളിയിച്ചത് റൂഥർഫോർഡാണ്. വളരെ നേർത്ത സ്വർണ്ണത്തകിടിലൂടെ പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ആൽഫാ കണങ്ങൾ കടത്തിവിട്ടാണ് അദ്ദേഹം പരീക്ഷണം നടത്തിയത്. സ്വർണ്ണത്തകിടിലൂടെ പുറത്തുവരുന്ന ആൽഫാ കണങ്ങൾ വൃത്താകൃതിയിൽ ക്രമീകരിച്ച ഒരു ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് ഫിലിമിൽ പതിപ്പിച്ചു (ചിത്രം 1.4 A). ഇതിന്റെ നിരീക്ഷണഫലങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്താണ് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിച്ചത്. ആറ്റത്തിൽ ഭൂരിഭാഗവും ശൂന്യമാണെന്നും പോസിറ്റീവ് ചാർജ് മുഴുവൻ കേന്ദ്രീകരിച്ച ഒരു ഭാഗമുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം സമർഥിച്ചു. ഈ കേന്ദ്രമാണ് ആറ്റത്തിന്റെ **ന്യൂക്ലിയസ്**. 1911-ൽ ആറ്റത്തിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള കേന്ദ്രമുണ്ടെന്നത് ശാസ്ത്രലോകം അംഗീകരിച്ചു. തുടർന്ന് അദ്ദേഹം നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 1920-ൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജിന് കാരണമായ കണങ്ങൾ പ്രോട്ടോൺ ആണെന്ന് തെളിയിക്കപ്പെട്ടു. ഇതിന്റെ ചാർജ് ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജിനുതുല്യവും വിപരീതവുമാണെന്നു കണ്ടെത്തി. പ്രോട്ടോണിന്റെ മാസ് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസിനു തുല്യമാണെന്നും നിർണയിച്ചു. അതോടൊപ്പം ന്യൂക്ലിയസിൽ ചാർജില്ലാത്ത ഒരു കണത്തിന്റെ സാന്നിധ്യമുണ്ടാകാമെന്ന് പ്രവചിക്കുകയും ചെയ്തു.

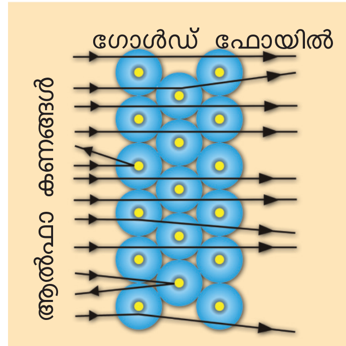
IT@School Edubuntuവിലെ School Resources ൽ ഉള്ള Resource for VI and VIII ൽ നിന്നും. അടിസ്ഥാന ശാസ്ത്രം സ്റ്റാൻഡേർഡ് 8 → രസതന്ത്രം → ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന → സ്വർണത്തകിട് പരീക്ഷണം എന്ന ക്രമത്തിൽ നോക്കുക

pscnet.in

64I9FX



ചിത്രം 1.4 A




ചിത്രം 1.4 B

**ജെയിംസ് ചാഡ് വിക്ക് (1891 – 1974)**

ജെയിംസ് ചാഡ് വിക്ക്
ജനനം : 20-10-1891
മരണം : 24-07-1974

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ശിക്ഷണത്തിൽ പഠിക്കുകയും പരീക്ഷണങ്ങളിലേർപ്പെടുകയും ചെയ്ത ജെയിംസ് ചാഡ് വിക് 1932-ൽ ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസ്സിൽ ചാർജില്ലാത്തതും എന്നാൽ പ്രോട്ടോണിനോളം മാസുള്ളതുമായ കണമുണ്ടെന്ന് ശാസ്ത്രീയമായി തെളിയിച്ചു. ചാർജില്ലാത്ത ഈ കണമാണ് **ന്യൂട്രോൺ**. മാസുള്ള കണങ്ങളായ പ്രോട്ടോണുകളും ന്യൂട്രോണുകളും ന്യൂക്ലിയസ്സിലായതിനാൽ ഒരാറ്റത്തിന്റെ മാസ് മുഴുവൻ ന്യൂക്ലിയസ്സിൽ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റെയും ആറ്റങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് പ്രധാനമായും **ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ** എന്നീ കണങ്ങൾ കൊണ്ടാണ്. ഇവയുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ഒരു മൂലകത്തെ മറ്റു മൂലകങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാക്കുന്നത്.

**ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നിവയുടെ സവിശേഷതകൾ**

| ഇലക്ട്രോൺ | പ്രോട്ടോൺ | ന്യൂട്രോൺ |
|---|---|---|
| • നെഗറ്റീവ് ചാർജ്<br>• മാസ് തീരെ കുറവ് (ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ 1837 ൽ ഒരു ഭാഗം)<br>• ന്യൂക്ലിയസിന് പുറത്തായി കാണപ്പെടുന്നു | • പോസിറ്റീവ് ചാർജ്<br>• മാസ് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന് തുല്യം<br>• ന്യൂക്ലിയസിൽ കാണുന്നു | • ചാർജില്ല<br>• മാസ് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന് തുല്യം<br>• ന്യൂക്ലിയസിൽ കാണുന്നു |

പട്ടിക 1.1

## ആറ്റം വൈദ്യുതപരമായി ഉദാസീനമാണ്

ആറ്റത്തിൽ വൈദ്യുതചാർജുള്ള കണങ്ങളുണ്ട്. നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളും പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള പ്രോട്ടോണുകളും. എന്നാൽ ആറ്റത്തിനോ, ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായ തന്മാത്രകൾക്കോ ചാർജിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ടാണിത്?

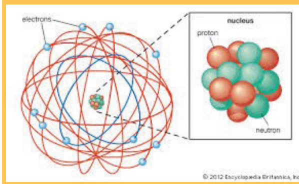
pscnet.in

## റൂഥർഫോർഡിന്റെ സൗരയൂഥമാതൃക (Rutherford's Planetary Model of Atom)

ആറ്റത്തിന് ഒരു കേന്ദ്രമുണ്ടെന്നും, മാസ് മുഴുവൻ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ന്യൂക്ലിയസിലാണെന്നും റൂഥർഫോർഡ് തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ കണ്ടെത്തിയിരുന്നു. ആറ്റത്തിന് ഏറെക്കുറെ സ്വീകാര്യമായ മാതൃക നിർദ്ദേശിച്ചത് ഇദ്ദേഹമാണ്. ഈ മാതൃക സൗരയൂഥമാതൃക (Planetary Model of Atom) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അതായത് ആറ്റത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് സൗരയൂഥത്തെപ്പോലെയാണെന്ന് കരുതാം..

ചിത്രം 1.5 A

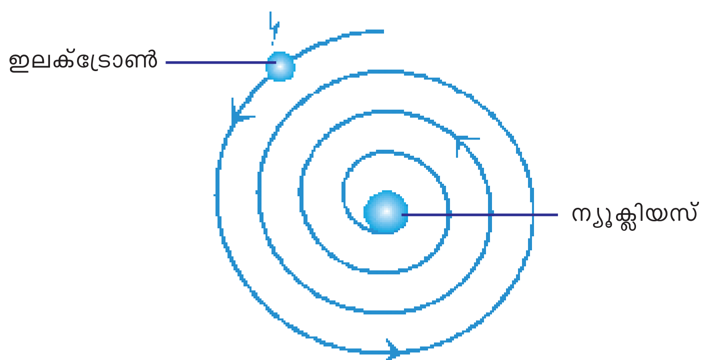
* സൗരയൂഥത്തിന് ഒരു കേന്ദ്രമുണ്ട്.
* കേന്ദ്രഭാഗത്ത് സൂര്യൻ
* ഗ്രഹങ്ങൾ ഓർബിറ്റിലൂടെ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നു




ചിത്രം 1.5 B

* ആറ്റത്തിനും ഒരു കേന്ദ്രമുണ്ട്.
* കേന്ദ്രഭാഗത്ത് ന്യൂക്ലിയസ്
* ഇലക്ട്രോണുകൾ ഷെല്ലിൽ ന്യൂക്ലിയസിനെ ചുറ്റുന്നു.

പൊതുവേ റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃക സ്വീകാര്യമായിരുന്നു. എങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ ന്യുക്ലിയസിന്റെ ആകർഷണവലയത്തിൽ ചുറ്റുമ്പോൾ ഊർജ്ജം നഷ്ടമാവുകയും, ക്രമേണ അത് ന്യൂക്ലിയസിൽ പതിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. എന്നാൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നില്ല. ശാസ്ത്രലോകത്തിന്റെ ഈ സംശയത്തിന്, വ്യക്തമായ വ്യാഖ്യാനം നൽകാൻ റൂഥർഫോർഡിനു കഴിഞ്ഞില്ല. അതുകൊണ്ട് ഈ മാതൃക അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടില്ല.




റൂഥർഫോർഡ് മാതൃകയുടെ പരിമിതി ചിത്രീകരണം

ചിത്രം 1.6

pscnet.in

## ബോർ ആറ്റം മാതൃക (Bohr's model of Atom)

നീൽസ് ബോർ

ജനനം : 07 - 10 - 1885

മരണം : 18 - 11 - 1962

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയ്ക്ക് കൂടുതൽ വ്യക്തമായ വിശദീകരണം നൽകി പുതിയ ഒരു മാതൃക നിർദ്ദേശിച്ചത് നീൽസ് ബോർ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഈ മാതൃക ബോർ മാതൃക എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ആറ്റത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ ഏറ്റവും ലളിതമായി വിശദീകരിക്കാൻ ബോർ മാതൃക ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ബോർ മാതൃക അനുസരിച്ച് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സഞ്ചാരപാതയെ ഓർബിറ്റ് (ഷെൽ) എന്നുവിളിക്കുന്നു.

6455HK

### ബോർ മാതൃകയിലെ പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- ആറ്റത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസിനു ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകൾ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നത് നിശ്ചിത ഓർബിറ്റുകളിൽ (ഷെല്ലുകളിൽ) ആണ്.
- ഓരോ ഷെല്ലിലെയും ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഒരു നിശ്ചിത ഊർജമുണ്ട്. അതിനാൽ ഷെല്ലുകളെ ഊർജനിലകൾ (Energy levels) എന്നു പറയും.
- ഒരു നിശ്ചിത ഷെല്ലിൽ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നിടത്തോളം കാലം ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഊർജം കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.
- ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്നുള്ള അകലം കൂടുന്തോറും ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടിവരും
- ഷെല്ലുകൾക്ക് ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്നു തുടങ്ങി 1,2,3,4,5....എന്ന് നമ്പർ നൽകിയോ K,L,M,N,O......എന്നിങ്ങനെ പേരു നല്കിയോ സൂചിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

### മാസ് നമ്പറും അറ്റോമിക നമ്പറും (Mass Number & Atomic Number)

6521J8

| കണത്തിന്റെ പേര് | ആറ്റത്തിലെ സ്ഥാനം | പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാസ് |
|---|---|---|
| പ്രോട്ടോൺ | ന്യൂക്ലിയസിൽ | 1 u |
| ഇലക്ട്രോൺ | ................. | 0 |
| ന്യൂട്രോൺ | ................. | 1 u |

പട്ടിക 1.2

പട്ടിക 1.2 പൂർത്തിയാക്കുക. വിശകലനം ചെയ്യുക.

ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് പ്രധാനമായും ഏതെല്ലാം കണങ്ങളുടെ മാസിനെയാണ് ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത്? കാരണമെന്ത്? - - - - - - - - - -

- ഒരു പ്രോട്ടോണിന്റെ മാസ് എത്രയാണ്?
- ന്യൂട്രോണിന്റെയോ? - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

pscnet.in

- ഒരു പ്രോട്ടോണും ഒരു ന്യൂട്രോണുമുള്ള ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് എത്രയായിരിക്കും? ______________________
- 2 പ്രോട്ടോണുകളും 2 ന്യൂട്രോണുകളുമുള്ള ഒരാറ്റത്തിന്റെ മാസ് കണ്ടുപിടിക്കൂ ______________________________
- ഒരാറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ആകെ എണ്ണവും ആറ്റത്തിന്റെ മാസും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ?

  ________________________________________

ഒരാറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ആകെ എണ്ണത്തെ **മാസ് നമ്പർ** എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെ 'A' എന്ന അക്ഷരമുപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങളുടെ സ്ഥാനം, ചാർജ് എന്നിവ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

- ആറ്റങ്ങൾ പരസ്പരം ഉരസുമ്പോഴും മറ്റു ആറ്റങ്ങളുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോഴും സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള കണമേതാണ്? ____________
- കാരണമെന്ത്? ______________________________

ആറ്റം വൈദ്യുതപരമായി ഉദാസീനമായതിനാൽ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും എണ്ണം തുല്യമാണല്ലോ. മുകളിൽ പറഞ്ഞ സന്ദർഭങ്ങളിലൊന്നും ഒരാറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകൾക്ക് യാതൊരു മാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ഒരു ആറ്റത്തെ സംബന്ധിച്ച് പ്രോട്ടോണിന്റെ എണ്ണം വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നു. ഒരു ആറ്റം ഏതാണെന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നത് അതിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണമാണ്.

ഒരു ആറ്റത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണത്തെ ആ ആറ്റത്തിന്റെ **അറ്റോമിക നമ്പർ** എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെ 'Z' എന്ന അക്ഷരമുപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

- ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ അറിയാമെങ്കിൽ ഏതെല്ലാം കണങ്ങളുടെ എണ്ണം നിങ്ങൾക്കു പറയാൻ കഴിയും?
- കാരണമെന്ത്? ______________________________
- മാസ് നമ്പർ അറിയാമെങ്കിലോ? __________________

IT@School Edubuntuവിലെ Kalzium ആപ്ലിക്കേഷൻ ഉപയോഗിക്കുക

| | | |
|---|---|---|
| അറ്റോമിക നമ്പർ | = | പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം |
| | = | ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
| മാസ് നമ്പർ | = | പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം + ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
| ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | = | മാസ് നമ്പർ – അറ്റോമിക നമ്പർ |

മൂലകങ്ങളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നതിന് പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടല്ലോ. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം അതിന്റെ ഒരാറ്റത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു.

NT-249-2-CHEMISTRY-9-M-VOL.1

pscnet.in

**ആറ്റത്തിലെ മറ്റു കണികകൾ**

മൗലിക കണങ്ങളായ പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നിവയ്ക്ക് പുറമെ മറ്റു ചില സൂക്ഷ്മ കണങ്ങൾ കൂടി ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിൽ ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. മീസോണുകൾ, ന്യൂട്രിനോ, ആന്റിന്യൂട്രിനോ, പോസിട്രോൺ മുതലായവ ഇക്കൂട്ടത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

അറ്റോമിക നമ്പർ, മാസ് നമ്പർ എന്നിവ കൂടി പ്രതീകത്തോടൊപ്പം ചേർത്താൽ ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചു കൂടുതൽ വ്യക്തത കൈവരുമല്ലോ. ഇതിനായി പ്രതീകത്തിന്റെ ഇടതുവശത്തു മുകളിലും താഴെയുമായി യഥാക്രമം മാസ് നമ്പറും അറ്റോമിക നമ്പറും എഴുതുന്നു. ഈ രീതിയിൽ സോഡിയം ആറ്റത്തെ (Z=11, A=23) പ്രതിനിധീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു നോക്കൂ.

$$^{23}_{11}Na$$

ചില ആറ്റങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത് (പട്ടിക 1.3) നോക്കൂ. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

| പ്രതീകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | മാസ് നമ്പർ | പ്രോട്ടോണുകൾ | ഇലക്ട്രോണുകൾ | ന്യൂട്രോണുകൾ |
|---|---|---|---|---|---|
| $^{1}_{1}H$ | | | | | |
| $^{4}_{2}He$ | | | | | |
| $^{7}_{3}Li$ | | | | | |
| $^{12}_{6}C$ | | | | | |
| $^{20}_{10}Ne$ | | | | | |
| $^{40}_{18}Ar$ | | | | | |

പട്ടിക 1.3

## ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

അറ്റോമിക നമ്പർ 1 മുതൽ 18 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് (പട്ടിക 1.4) വിശകലനം ചെയ്യൂ.

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഷെല്ലുകളിൽ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | K | L | M | N | O |
| H | 1 | 1 | 1 | | | | |
| He | 2 | 2 | 2 | | | | |
| Li | 3 | 3 | 2 | 1 | | | |
| Be | 4 | 4 | 2 | 2 | | | |
| B | 5 | 5 | 2 | 3 | | | |
| C | 6 | 6 | 2 | 4 | | | |

pscnet.in

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | 7 | 7 | 2 | 5 | | | |
| O | 8 | 8 | 2 | 6 | | | |
| F | 9 | 9 | 2 | 7 | | | |
| Ne | 10 | 10 | 2 | 8 | | | |
| Na | 11 | 11 | 2 | 8 | 1 | | |
| Mg | 12 | 12 | 2 | 8 | 2 | | |
| Al | 13 | 13 | 2 | 8 | 3 | | |
| Si | 14 | 14 | 2 | 8 | 4 | | |
| P | 15 | 15 | 2 | 8 | 5 | | |
| S | 16 | 16 | 2 | 8 | 6 | | |
| Cl | 17 | 17 | 2 | 8 | 7 | | |
| Ar | 18 | 18 | 2 | 8 | 8 | | |

പട്ടിക 1.4

65AHKV

- K ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണ്?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- L ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമോ?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം താഴെപ്പറയുന്ന തത്വങ്ങൾ പാലിച്ചാണ് നിശ്ചയിക്കപ്പെടുന്നത്.

1 ഏതൊരു ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ ആണ് (n = ഷെല്ലിന്റെ സംഖ്യ).

ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 1.5 പൂർത്തിയാക്കൂ.

| ഷെല്ലിന്റെ പേര് | ഷെല്ലിന്റെ സംഖ്യ | പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|---|
| K | 1 | $2 \times 1^2 = 2$ |
| L | 2 | $2 \times 2^2 = 8$ |
| M | 3 | ........................ |
| N | ........ | ........................ |

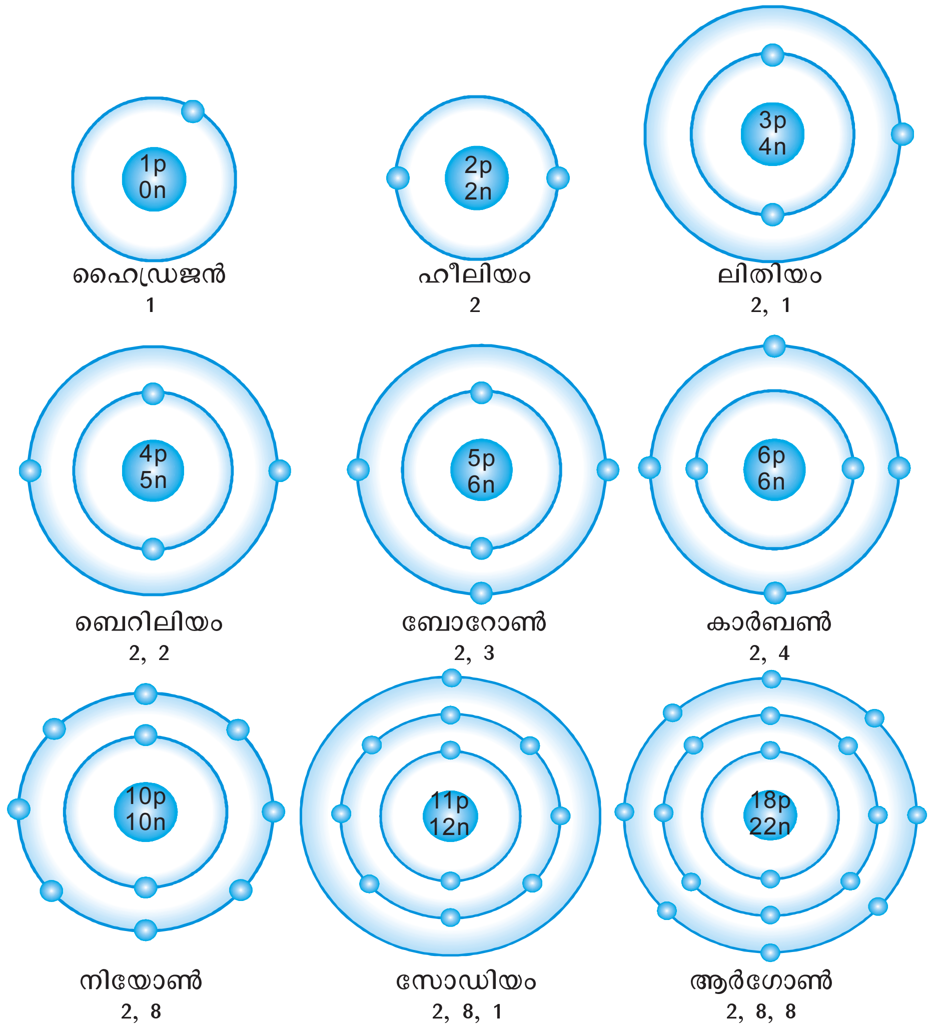
പട്ടിക 1.5

2 താഴ്ന്ന ഊർജനിലയിലുള്ള ഒരു ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകൾ നിറഞ്ഞതിനു ശേഷം മാത്രമെ അടുത്ത ഊർജനിലയിലുള്ള ഷെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുകയുള്ളൂ.

pscnet.in

3 ഏതൊരാറ്റത്തിന്റെയും ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എട്ട് (8) ആയിരിക്കും.

ചില മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ (ചിത്രം 1.7) നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം വിലയിരുത്തൂ.



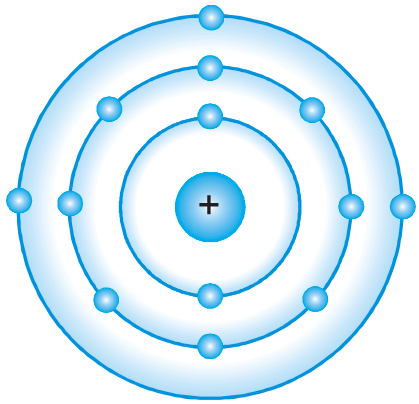

ചിത്രം 1.7

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കണ്ടെത്തി ബോർ മാതൃകകൾ ചിത്രീകരിക്കൂ.

$^{14}_{7}N$ $^{24}_{12}Mg$ $^{32}_{16}S$

അലുമിനിയം ആറ്റത്തിന്റെ പ്രതീകം $^{27}_{13}Al$ എന്നാണ്. ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 1.8). ഇതു വിശകലനം ചെയ്തു ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പട്ടിക 1.6 പൂർത്തിയാക്കൂ.

pscnet.in



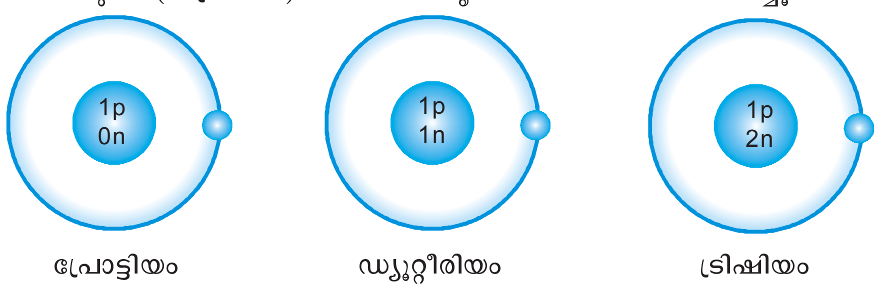
ചിത്രം 1.8

| | |
|---|---|
| അറ്റോമിക നമ്പർ | |
| മാസ് നമ്പർ | |
| പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം | |
| ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | |
| ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | |
| ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം. | |

പട്ടിക 1.6

### ഐസോടോപ്പുകൾ (Isotopes)

ഒരു മൂലകം ഏതെന്ന് നിർണയിക്കുന്നത് അതിന്റെ ഒരാറ്റത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണമാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന (ചിത്രം 1.9) ബോർ മാതൃകകൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.




ചിത്രം 1.9

ഈ ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 1.7 പൂർത്തിയാക്കൂ.

| ആറ്റത്തിന്റെ പേര് | പ്രോട്ടിയം | ഡ്യൂറ്റീരിയം | ട്രിഷിയം |
|---|---|---|---|
| പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം | | | |
| ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | | | |
| ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം | | | |
| അറ്റോമിക നമ്പർ | | | |
| മാസ് നമ്പർ | | | |

പട്ടിക 1.7

pscnet.in

- ഈ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ഏതു കണത്തിന്റെ എണ്ണത്തിലാണ് വ്യത്യാസമുള്ളത്? ------------------------------
- ഇവയുടെ അറ്റോമിക നമ്പർ, മാസ് നമ്പർ എന്നിവ പരിശോധിച്ചാൽ വ്യക്തമാകുന്നതെന്താണ്?

പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായതിനാൽ ഇവ മൂന്നും ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങൾ തന്നെയാണല്ലോ.

> ഒരേ അറ്റോമിക നമ്പറും വ്യത്യസ്ത മാസ് നമ്പറുമുള്ള ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങളെ ഐസോടോപ്പുകൾ എന്ന് പറയുന്നു.

പ്രോട്ടിയം, ഡ്യൂറ്റീരിയം, ട്രിഷിയം എന്നിവ ഹൈഡ്രജന്റെ ഐസോടോപ്പുകളാണ്. ഇവയെ പ്രതീകമുപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

| $^{1}_{1}H$ | $^{2}_{1}H$ | $^{3}_{1}H$ |
|---|---|---|
| പ്രോട്ടിയം | ഡ്യൂറ്റീരിയം | ട്രിഷിയം |

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ തമ്മിൽ ഭൗതിക സ്വഭാവത്തിൽ ചെറിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അവയുടെ രാസ സ്വഭാവം ഒരുപോലെയാണ്.

മിക്ക മൂലകങ്ങൾക്കും ഐസോടോപ്പുകളുണ്ട്. ഐസോടോപ്പുകൾ തിരിച്ചറിയുന്നതിനായി പേരിനൊപ്പം മാസ് നമ്പർ കൂടി പറയാറുണ്ട്.

ഉദാ: കാർബണിന്റെ ഐസോടോപ്പുകളാണ് പട്ടിക 1.8 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

| ഐസോടോപ്പ് | പ്രതീകം |
|---|---|
| കാർബൺ - 12 | $^{12}_{6}C$ |
| കാർബൺ - 13 | $^{13}_{6}C$ |
| കാർബൺ - 14 | $^{14}_{6}C$ |

പട്ടിക 1.8

വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുള്ളവയാണ് ഐസോടോപ്പുകൾ. ഹൈഡ്രജന്റെ ഐസോടോപ്പായ ഡ്യൂറ്റീരിയം ആണവനിലയങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കാർബണിന്റെ ഐസോടോപ്പായ കാർബൺ-14 ഫോസിലുകളുടെയും ചരിത്രാതീതകാലത്തെ വസ്തുക്കളുടെയും കാലപ്പഴക്കം നിർണയിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.

ഫോസ്ഫറസിന്റെ ഐസോടോപ്പായ ഫോസ്ഫറസ്-31 സസ്യങ്ങളിലെ പദാർഥവിനിമയം തിരിച്ചറിയാനുള്ള ട്രെയ്സറായി (Tracer) ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

pscnet.in

### ഐസോബാറുകൾ ഐസോടോണുകൾ

ഒരേ മാസ് നമ്പറും വ്യത്യസ്ത അറ്റോമിക നമ്പറുമുള്ള ആറ്റങ്ങളുമുണ്ട്. ഇവ **ഐസോബാറുകൾ** (Isobars) എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്.

$^{40}_{20}Ca$, $^{40}_{18}Ar$ എന്നിവ ഐസോബാറുകളാണ്.

ഒരേയെണ്ണം ന്യൂട്രോണുകൾ അടങ്ങിയ ആറ്റങ്ങൾ **ഐസോടോണുകൾ** (Isotones) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

$_7N^{15}$, $_6C^{14}$ എന്നിവ ഐസോടോണുകളാണ്

ഐസോബാറുകളും ഐസോടോണുകളും വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങളാണ്.

അയഡിൻ-131, കൊബാൾട്ട്-60 മുതലായവ വൈദ്യശാസ്ത്ര രംഗത്ത് കാൻസർ, ട്യൂമർ മുതലായ രോഗങ്ങളുടെ ചികിൽസയ്ക്കും രോഗനിർണയത്തിനും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

യുറേനിയം-235 ആണവനിലയങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഏതാനും ഐസോടോപ്പുകളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു (പട്ടിക 1.9). അറ്റോമിക നമ്പർ, മാസ് നമ്പർ, പ്രോട്ടോണുകൾ, ഇലക്ട്രോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ എന്നിവയുടെ എണ്ണം പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

| പ്രതീകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | മാസ് നമ്പർ | പ്രോട്ടോണുകൾ | ഇലക്ട്രോണുകൾ | ന്യൂട്രോണുകൾ |
|---|---|---|---|---|---|
| $^{15}_{8}O$ | | | | | |
| $^{16}_{8}O$ | | | | | |
| $^{17}_{8}O$ | | | | | |

പട്ടിക 1.9

### ഹിഗ്സ് ബോസോൺ എന്ന ദൈവകണം

ജീവശാസ്ത്രത്തിലെ പരിണാമസിദ്ധാന്തം പോലെ പ്രപഞ്ചോൽപ്പത്തിയെക്കുറിച്ച് വളരെയധികം പ്രാധാന്യം നൽകപ്പെട്ട ഒരു സിദ്ധാന്തമാണ് സ്റ്റാന്റേർഡ് മോഡൽ സിദ്ധാന്തം. ഇതനുസരിച്ച് ഫെർമിയോണുകൾ (Fermions) എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പദാർഥഘടകങ്ങളും ബോസോണുകൾ (Bosons) എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഊർജവാഹിനികളും ഉൾപ്പെടുന്ന 17 മൗലികകണങ്ങൾ ചേർന്നാണ് പ്രപഞ്ചം രൂപപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. കണികകൾക്ക് മാസ് ലഭിക്കുന്നത് എപ്രകാരമെന്ന് സമീപകാലം വരെ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല. അതിനായി മുന്നോട്ടുവയ്ക്കപ്പെട്ട അടിസ്ഥാന കണമാണ് ഹിഗ്സ് കണം. 2012 ജൂലൈ 4ന് സ്റ്റാന്റേർഡ് മോഡൽ പ്രവചിച്ചതിന് സമാനമായ ഹിഗ്സ് ബോസോൺ കണ്ടെത്തിയതായി ജനീവയിലെ CERN ലബോറട്ടറിയിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞർ പ്രഖ്യാപിച്ചു.

ആറ്റംഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണകൾ രൂപപ്പെട്ട വിധവും ആറ്റത്തിന്റെ വിവിധ മാതൃകകളും പരിചയപ്പെട്ടല്ലോ.

പിൽക്കാല പഠനങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും ആറ്റത്തിലെ അടിസ്ഥാന കണങ്ങളെ കുറിച്ചും ഘടനയെക്കുറിച്ചും കൂടുതൽ വ്യക്തമായ ധാരണകൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിന് സഹായകമായിട്ടുണ്ട്. ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ മനസ്സിലാക്കാം.

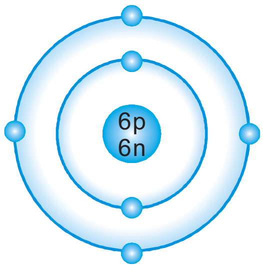
pscnet.in

## വിലയിരുത്താം

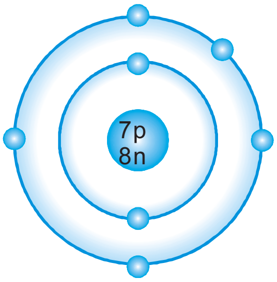
1. ചുവടെ പട്ടികയിൽ ചില ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ പേരുകളും അവരുടെ സംഭാവനകളും ക്രമരഹിതമായി നൽകിയിരിക്കുന്നു. ശരിയായ രീതിയിൽ ചേർത്തെഴുതുക.

| ശാസ്ത്രജ്ഞൻ | സംഭാവന |
|---|---|
| ജോൺ ഡാൾട്ടൺ | വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ നിയമം |
| മൈക്കൽ ഫാരഡേ | ആറ്റത്തിന്റെ സൗരയൂഥ മാതൃക |
| ജെ.ജെ. തോംസൺ | ആറ്റം സിദ്ധാന്തം |
| റൂഥർഫോർഡ് | ഇലക്ട്രോൺ കണ്ടെത്തി |

2. ഒരാറ്റത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ Z = 17, മാസ് നമ്പർ A = 35 എന്നിങ്ങനെയാണ്.
   a) ആറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നിവയുടെ എണ്ണം കണ്ടെത്തൂ.
   b) ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
   c) ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക ചിത്രീകരിക്കുക.
3. ഒരാറ്റത്തിന്റെ മാസ് നമ്പർ 31. ഈ ആറ്റത്തിലെ M ഷെല്ലിൽ 5 ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്.
   a) ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതുക.
   b) ആറ്റത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ എത്രയാണ്?
   c) ആറ്റത്തിലെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണ്?
   d) ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക ചിത്രീകരിക്കുക.
4. A, B, C എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർഥമല്ല).
   a) ആറ്റങ്ങളുടെ അറ്റോമിക നമ്പർ, മാസ് നമ്പർ, ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നിവ എഴുതുക.
   b) ഇവയിൽ ഐസോടോപ്പുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്? കാരണമെന്ത്?

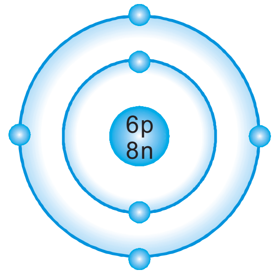


(A)



(B)

pscnet.in




(C)

5. ചില ആറ്റങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ (യഥാർഥമല്ല) നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$^{17}_{8}P \quad ^{40}_{18}Q \quad ^{16}_{8}P \quad ^{40}_{20}R$

a) ഇവയുടെ അറ്റോമിക നമ്പർ, മാസ് നമ്പർ എന്നിവ കണ്ടെത്തുക.

b) ഇവയിൽ ഐസോടോപ്പ് ജോഡികൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

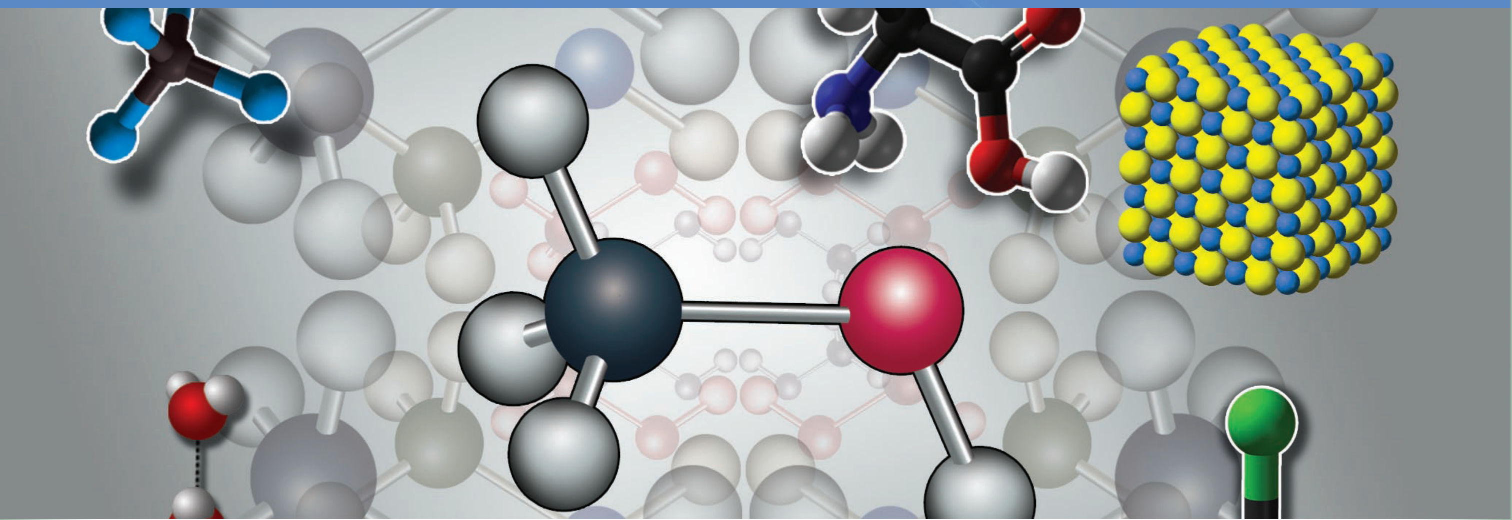
c) Q എന്ന ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക ചിത്രീകരിക്കുക.

## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ആറ്റം ചരിത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട തത്വചിന്തകരുടെയും ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെയും ചിത്രങ്ങൾ, ജീവചരിത്ര കുറിപ്പ്, സംഭാവനകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തി ഒരു ശാസ്ത്ര പതിപ്പ് തയാറാക്കൂ.
2. വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ വ്യത്യസ്ത പദാർഥങ്ങൾ (ഉദാ. മുത്തുകൾ, വിത്തുകൾ) ഉപയോഗിച്ച് നിർമിച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.
3. 1 മുതൽ 18 വരെ അറ്റോമിക നമ്പറുകളുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി പട്ടിക തയാറാക്കൂ.
4. 1 മുതൽ 10 വരെ അറ്റോമിക നമ്പറുകളുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃക ചിത്രീകരിച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

pscnet.in

# 2 രാസബന്ധനം



നമ്മുടെ ചുറ്റുപാടിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന ഒട്ടേറെ പദാർഥങ്ങളുണ്ടല്ലോ. ഈ പദാർഥങ്ങളെല്ലാം ആറ്റങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്ന തന്മാത്രകളാൽ നിർമിതമാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. പദാർഥങ്ങളെ അവയുടെ തന്മാത്രകളിലെ ആറ്റങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് മൂലകങ്ങൾ എന്നും സംയുക്തങ്ങളെന്നും രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നാണ് സംയുക്ത തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. എങ്കിൽ

- എങ്ങനെയാണ് ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ കൂടിച്ചേരുന്നത്?
- എന്തിനാണ് ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ കൂടിച്ചേരുന്നത്?
- എല്ലായ്പ്പോഴും ആറ്റങ്ങൾ ഒരേ രീതിയിലാണോ കൂടിച്ചേരുന്നത്?
- തന്മാത്രകളിൽ ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നു നിൽക്കാനുള്ള കാരണം എന്ത്?

ഇത്തരം കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും ചിന്തിച്ചു നോക്കിയിട്ടുണ്ടോ?

## ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും സ്ഥിരതയും

ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന് തന്മാത്രയുണ്ടാകുന്നത് സ്ഥിരത കൈവരിക്കാൻ വേണ്ടിയാണ്. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ ചിത്രം നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. ഇതിൽ 18-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന മൂലകങ്ങളാണ് ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ അഥവാ അലസവാതകങ്ങൾ. ഇവയെ അങ്ങനെ വിളിക്കാനുള്ള കാരണം എന്തായിരിക്കും?

pscnet.in

ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം സൂചിപ്പിക്കുന്ന പട്ടിക 2.1 നിരീക്ഷിക്കുക.

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|
| ഹീലിയം (He) | 2 | 2 |
| നിയോൺ (Ne) | 10 | 2, 8 |
| ആർഗോൺ (Ar) | 18 | 2, 8, 8 |
| ക്രിപ്റ്റോൺ (Kr) | 36 | 2, 8, 18, 8 |
| സീനോൺ (Xe) | 54 | 2, 8, 18, 18, 8 |
| റഡോൺ (Rn) | 86 | 2, 8, 18, 32, 18, 8 |

പട്ടിക 2.1

ഹീലിയം ഒഴികെയുള്ള മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ട്?

ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റെയും ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?

ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ വരുന്ന ക്രമീകരണം **അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം (Octet configuration)** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഒരു ആറ്റത്തിലെ അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ സംവിധാനം സ്ഥിരതയുള്ള ഘടനയാണ്. ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾക്ക് ഈ ഘടനയുള്ളതിനാൽ അവയ്ക്ക് സ്ഥിരത ഉണ്ട്. അതിനാൽ അവ സാധാരണയായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നില്ല.

ഹീലിയം ആറ്റത്തിൽ ഒരു ഷെൽ മാത്രമേയുള്ളൂ. ഒന്നാം ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം 2 ആണ്. അതിനാൽ ഹീലിയത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ സംവിധാനം സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്.

പട്ടിക 2.2 ലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം വിശകലനം ചെയ്യൂ.

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|
| മഗ്നീഷ്യം | 12 | 2, 8, 2 |
| ഓക്സിജൻ | 8 | 2, 6 |
| സോഡിയം | 11 | 2, 8, 1 |
| ക്ലോറിൻ | 17 | 2, 8, 7 |

പട്ടിക 2.2

- പട്ടിക 2.2 ലെ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് സ്ഥിരതയുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ട്?

  _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

pscnet.in

- ഇല്ലെങ്കിൽ ഇവ സ്ഥിരത നേടുന്നത് എങ്ങനെയായിരിക്കും?

നമുക്ക് നോക്കാം.

**രാസബന്ധനത്തിലൂടെ ആറ്റങ്ങൾ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം നേടി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു.**

പട്ടിക 2.2 ലെ മൂലകങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് പരിചയമുണ്ടല്ലോ. ഏതാനും സംയുക്തങ്ങളുടെ പേര് എഴുതുക.

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

ഇത്തരം തന്മാത്രകളിൽ ആറ്റങ്ങളെ തമ്മിൽ ചേർത്തു നിർത്തുന്നതെന്താണ്?

> ഒരു തന്മാത്രയിൽ അതിലെ ആറ്റങ്ങളെ പരസ്പരം ചേർത്തു നിർത്തുന്ന ബലത്തെ രാസബന്ധനം (Chemical Bond) എന്നു പറയുന്നു.

## അയോണിക ബന്ധനം (Ionic Bonding)

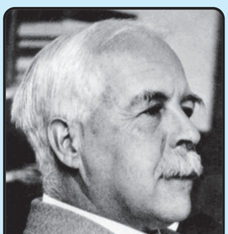
ഏതെല്ലാം ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നാണ് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നത്? ഓരോ ആറ്റത്തിന്റെയും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം (പട്ടിക 2.2) വിശകലനം ചെയ്യൂ.

- സോഡിയത്തിന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണ്?
- ക്ലോറിന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമോ?
- സോഡിയത്തിനും ക്ലോറിനും സ്ഥിരത കൈവരിക്കാൻ എന്താണ് മാർഗം?

65JSHI

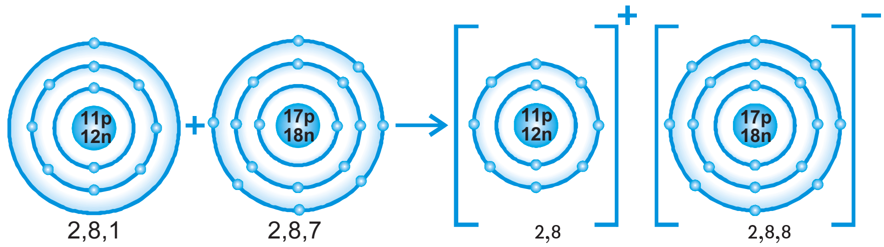
- സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ഓരോ മൂലക ആറ്റത്തിലും നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം ബോർ മാതൃകയിൽ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് (ചിത്രം 2.1) വിശകലനം ചെയ്യൂ.
- ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടന്നു കഴിഞ്ഞാൽ സോഡിയം, ക്ലോറിൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ ചാർജിന് എന്തെങ്കിലും മാറ്റം സംഭവിക്കുമോ? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

### ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം


ഗിൽബർട്ട് എൻ.ലൂയിസ്
1875 – 1946

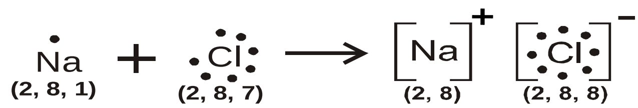
മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകത്തിനു ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകളെ കുത്തുകൾ (ഡോട്ട്) ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിക്കുന്ന രീതി ആദ്യമായി അവലംബിച്ചത് ഗിൽബർട്ട് എൻ. ലൂയിസ് എന്ന അമേരിക്കൻ രസതന്ത്രജ്ഞനാണ്. കുത്തുകൾക്കു പുറമേ ഗുണന ചിഹ്നങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകത്തിനു ചുറ്റും ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ മാത്രമാണ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്.

pscnet.in




ചിത്രം 2.1

സോഡിയം ആറ്റവും ക്ലോറിൻ ആറ്റവും ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നവിധം **ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം** ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 2.2). രാസബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നത് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ആയതിനാൽ അവയുടെ എണ്ണം മാത്രം സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രീകരണമാണിത്.




ചിത്രം 2.2

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപും ശേഷവുമുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം പരിശോധിച്ച് പട്ടിക 2.3 പൂർത്തിയാക്കുക.

| | സോഡിയം | | ക്ലോറിൻ | |
|---|---|---|---|---|
| | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ് | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ് | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം |
| ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | | | | |
| ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം | | | | |
| പ്രോട്ടോണിന്റെ എണ്ണം | | | | |
| ചാർജ് | | | | |

പട്ടിക 2.3

- ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്ത ആറ്റം ഏത്? എത്ര ഇലക്ട്രോൺ?
- ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച ആറ്റം ഏത്? എത്ര ഇലക്ട്രോൺ?
- ആറ്റങ്ങൾക്ക് ചാർജ് ലഭിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ അവ ഏതു പേരിലറിയപ്പെടും
- സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം സമവാക്യമായി എഴുതാം.

$$Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$$

$$Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$$

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ സോഡിയം ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുത്ത് സോഡിയം അയോൺ ($Na^+$) ആയി മാറുന്നു.

pscnet.in

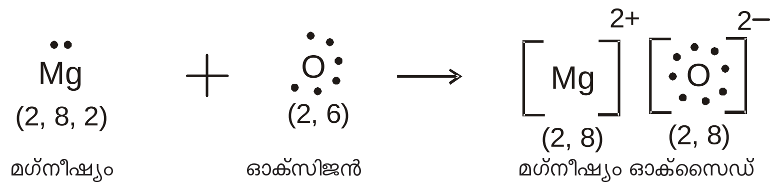
പോസിറ്റീവ് അയോണുകളെ **കാറ്റയോണുകൾ** (Cations) എന്നു പറയുന്നു.

ക്ലോറിൻ ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിച്ച് ക്ലോറൈഡ് അയോൺ ($Cl^-$) ആയി മാറുന്നു. നെഗറ്റീവ് അയോണുകളെ **ആനയോണുകൾ** (Anions) എന്നു പറയുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ സോഡിയം ആറ്റവും ക്ലോറിൻ ആറ്റവും ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ അഷ്ടക പൂർത്തീകരണം വഴി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമുണ്ടാകുന്ന വിപരീത ചാർജുള്ള അയോണുകൾ തമ്മിൽ വൈദ്യുതാകർഷണത്തിൽ (Electrostatic force of attraction) ഏർപ്പെടുകയും അവയെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ച് നിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം ബന്ധനത്തെ **അയോണിക ബന്ധന**മെന്ന് പറയുന്നു. സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ അയോണികബന്ധനമാണുള്ളത്.

ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം മൂലമുണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനമാണ് **അയോണിക ബന്ധനം**. വിപരീത ചാർജുകളുള്ള അയോണുകൾ തമ്മിലുള്ള വൈദ്യുതാകർഷണമാണ് അയോണിക ബന്ധനത്തിൽ അയോണുകളെ ചേർത്തുനിർത്തുന്നത്.

മഗ്നീഷ്യവും ഓക്സിജനും ചേർന്ന് മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് (MgO) ഉണ്ടാകുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം (ചിത്രം 2.3) പരിശോധിച്ച് പട്ടിക 2.4 പൂർത്തിയാക്കുക.




ചിത്രം 2.3

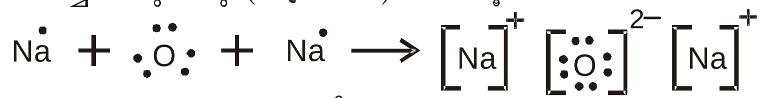
| | മഗ്നീഷ്യം | | ഓക്സിജൻ | |
|---|---|---|---|---|
| | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ് | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ് | രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം |
| ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | | | | |
| ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം | | | | |
| പ്രോട്ടോണിന്റെ എണ്ണം | | | | |
| ചാർജ് | | | | |

പട്ടിക 2.4

സ്ഥിരത കൈവരിച്ചപ്പോൾ മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലുണ്ടായ മാറ്റം ശ്രദ്ധിക്കുക. മഗ്നീഷ്യവും ഓക്സിജനും സ്ഥിരത കൈവരിച്ചത് എങ്ങനെയെന്ന് ഇപ്പോൾ ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ. മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡിലേത് അയോണികബന്ധനമാണെന്ന് ഇതിൽനിന്നും മനസിലാക്കാം.

pscnet.in

ഇതുപോലെ സോഡിയം ഓക്സൈഡിലെ ($Na_2O$) അയോണിക ബന്ധനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു (ചിത്രം 2.4) നോക്കൂ.



ചിത്രം 2.4

ചുവടെയുള്ള സംയുക്തങ്ങളിലെ അയോണിക ബന്ധനം ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിക്കുക.

സൂചന (അറ്റോമിക നമ്പർ Na = 11, F = 9, Mg = 12)

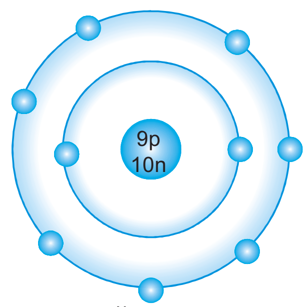
- സോഡിയം ഫ്ളൂറൈഡ് (NaF)
- മഗ്നീഷ്യം ഫ്ളൂറൈഡ് ($MgF_2$)

അയോണിക ബന്ധനം വഴിയുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ (Ionic Compounds) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

## സഹസംയോജക ബന്ധനം (Covalent bonding)

ഫ്ളൂറിൻ ($F_2$), ക്ലോറിൻ ($Cl_2$), ഓക്സിജൻ ($O_2$), നൈട്രജൻ ($N_2$) മുതലായവ ദ്വയാറ്റോമിക തന്മാത്രകളാണ്. ഇവയുടെ തന്മാത്രാ രൂപീകരണം എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക ചിത്രം 2.5 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.




ഫ്ളൂറിൻ

ചിത്രം 2.5

- ഫ്ളൂറിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ എത്ര?

  _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതൂ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ സംവിധാനം ലഭിക്കാൻ ഒരു ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന് എത്ര ഇലക്ട്രോൺ കൂടി വേണം? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഒരു ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റം മറ്റൊരു ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന് ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ടോ? ചിന്തിച്ചു നോക്കൂ. ഈ തന്മാത്രയിൽ അയോണിക ബന്ധനം സാധ്യമാണോ? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

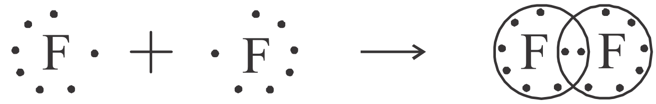
രണ്ട് ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റങ്ങൾക്കും അഷ്ടക സംവിധാനം നേടാൻ എന്താണ് മാർഗം?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഒരു ഫ്ളൂറിൻ തന്മാത്രയിലെ രണ്ട് ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റങ്ങൾ രാസബന്ധനത്തി

pscnet.in

65TNP6

ലേർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന വിധം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു (ചിത്രം 2.6) വിശകലനം ചെയ്യുക.



ചിത്രം 2.6

- ഫ്ളൂറിൻ തന്മാത്രാ രൂപീകരണത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റമാണോ പങ്കുവയ്ക്കലാണോ നടക്കുന്നത്? ____________________
- എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവച്ചു? ______________

ഇലക്ട്രോൺ പങ്കുവയ്ക്കൽ മൂലമുണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനത്തെ **സഹസംയോജക ബന്ധനം** എന്നു പറയുന്നു.

ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോണുകളെ സാധാരണയായി നാം ജോഡികളായാണ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്. ഫ്ളൂറിൻ തന്മാത്രാരൂപീകരണത്തിൽ ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ പങ്കുവച്ചതിനാൽ ഇതൊരു **ഏകബന്ധന (Single bond)** മാണ്. രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു ചെറിയ വരകൊണ്ടാണ് ഏകബന്ധനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് (F – F)

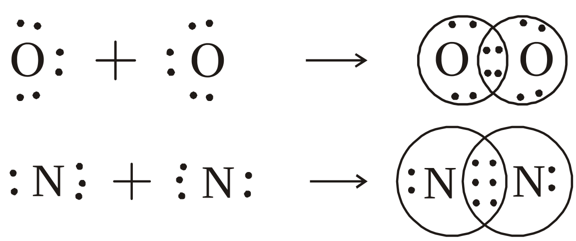
ക്ലോറിന്റെ അറ്റോമികനമ്പർ 17 ആണ്.

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതൂ. ______________________

ക്ലോറിൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വരക്കൂ. രണ്ട് ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുള്ള ക്ലോറിൻ തന്മാത്രാരൂപീകരണത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വരച്ചു നോക്കൂ.

എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നുവെന്നു കണ്ടെത്തുക.

ഇനി ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ എന്നീ തന്മാത്രകളിലെ രാസബന്ധനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു (ചിത്രം 2.7) നോക്കൂ.



ചിത്രം 2.7

ഇവയിൽ ഓരോന്നിലും എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളാണ് പങ്കുവച്ചിട്ടുള്ളത്? രണ്ടു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവച്ചുണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനം **ദ്വിബന്ധനം (Double bond)** എന്നും മൂന്നു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവച്ചുണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനം **ത്രിബന്ധനം (Triple bond)** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയിൽ ദ്വിബന്ധനവും നൈട്രജൻ തന്മാത്രയിൽ ത്രിബന്ധനവുമാണെന്ന് മനസ്സിലായില്ലേ. ഇവയെ പ്രതീകം ഉപയോഗിച്ച് യഥാക്രമം O = O,  N ≡ N

pscnet.in

എന്നിങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം.

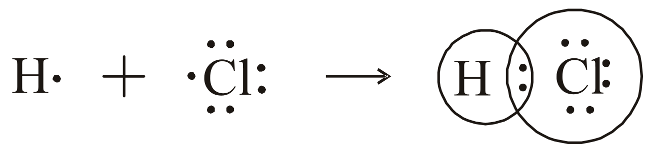
ഇതുവരെ പരിചയപ്പെട്ട സഹസംയോജക ബന്ധനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 2.5 പൂർത്തിയാക്കുക

| മൂലകതന്മാത്രകൾ | പങ്കുവയ്ക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുടെ എണ്ണം | രാസബന്ധനം |
|---|---|---|
| $F_2$ | | ഏകബന്ധനം |
| $Cl_2$ | | |
| $O_2$ | | |
| $N_2$ | | |

പട്ടിക 2.5

ഇനി വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനം നോക്കാം.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (HCl) തന്മാത്രയിലെ രാസബന്ധനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് (ചിത്രം 2.8) വിലയിരുത്തൂ.




ചിത്രം 2.8

- പങ്കുവയ്ക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുടെ എണ്ണമെത്ര?
- പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു ബന്ധനം ചിത്രീകരിക്കുക.

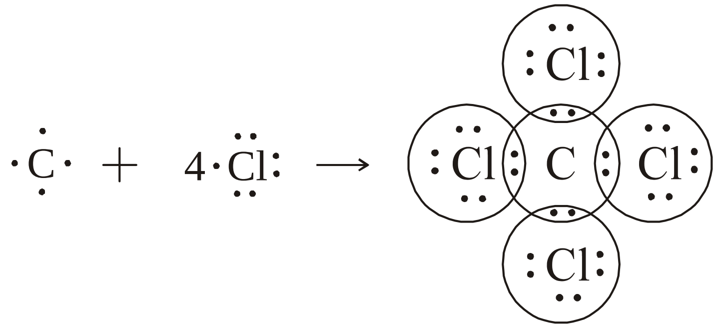
കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡ് ($CCl_4$) തന്മാത്രാ രൂപീകരണം എങ്ങനെയെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

കാർബണിന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കൂ.

- കാർബൺ ആറ്റത്തിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വേണം? ____________________________
- ക്ലോറിൻ ആറ്റത്തിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വേണം? ____________________________
- കാർബണിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ക്ലോറിൻ ആറ്റവുമായി സംയോജിക്കേണ്ടിവരും? ____________________
- കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയിൽ ഏതുതരം രാസബന്ധനത്തിനാണ് സാധ്യത? ________________________
- കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയുടെ രൂപീകരണം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു (ചിത്രം 2.9) നോക്കൂ.

NT-249-3-CHEMISTRY-9-M-VOL.1

pscnet.in



കാർബൺ ക്ലോറിൻ കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡ്

ചിത്രം 2.9

- കാർബൺ ആറ്റം ഓരോ ക്ലോറിൻ ആറ്റവുമായി എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു? ____________________
- കാർബൺ ആറ്റം എല്ലാ ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങളുമായി ആകെ എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു?
- പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു തന്മാത്രയെ എങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം?

**സഹസംയോജക ബന്ധനം വഴി ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ സഹ സംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ (Covalent compounds) എന്നു വിളിക്കാം.** അലോഹ മൂലകങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിക്കുമ്പോൾ സാധാരണയായി സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്.

സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിലെ രാസബന്ധനം ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ഉപയോഗിച്ചു ചിത്രീകരിക്കുക.

$CH_4$, HF, $H_2O$

## ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി (Electronegativity)

ലീനസ് പോളിങ്
(1901 - 1994)

663JQT

സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ പങ്കുവയ്ക്കപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ രണ്ടാറ്റങ്ങളും ആകർഷിക്കുമല്ലോ. സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട രണ്ടാറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ പങ്കുവെച്ച ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള അതത് ആറ്റത്തിന്റെ കഴിവാണ് **ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി.**

മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിനായി വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിലുകൾ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ **ലീനസ് പോളിങ് (Linus Pauling)** എന്ന അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആവിഷ്കരിച്ച ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിൽ ആണ് ഏറ്റവും പ്രചാരത്തിലുള്ളത്. ഇതൊരു ആപേക്ഷിക സ്കെയിലാണ്. പൂജ്യത്തിനും നാലിനും ഇടയിലുള്ള സംഖ്യകളാണ് ഇതിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വിലകളായി നൽകിയിട്ടുള്ളത്. ഈ സ്കെയിലിൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം ഫ്ളൂറിൻ ആണ്.

pscnet.in

പോളിങ് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിലിന്റെ ഒരു ഭാഗം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് വിശകലനം ചെയ്യൂ (ചിത്രം 2.10).

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H 2.20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Li 0.98 | Be 1.57 | | | | | | | | | | | B 2.04 | C 2.55 | N 3.04 | O 3.44 | F 3.98 |
| Na 0.93 | Mg 1.31 | | | | | | | | | | | Al 1.61 | Si 1.90 | P 2.19 | S 2.58 | Cl 3.16 |
| K 0.82 | Ca 1.00 | Sc 1.36 | Ti 1.54 | V 1.63 | Cr 1.66 | Mn 1.55 | Fe 1.83 | Co 1.88 | Ni 1.91 | Cu 1.90 | Zn 1.65 | Ga 1.81 | Ge 2.01 | As 2.18 | Se 2.55 | Br 2.96 |
| Rb 0.82 | Sr 0.95 | Y 1.22 | Zr 1.33 | Nb 1.6 | Mo 2.16 | Tc 1.9 | Ru 2.2 | Rh 2.28 | Pd 2.20 | Ag 1.93 | Cd 1.69 | In 1.78 | Sn 1.96 | Sb 2.05 | Te 2.1 | I 2.66 |
| Cs 0.79 | Ba 0.89 | | | | | | | | | | | | | | Po 2.0 | At 2.2 |
| Fr 0.7 | Ra 0.9 | | | | | | | | | | | | | | | |

പോളിങ് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിൽ

ചിത്രം 2.10

ചുവടെ പട്ടിക 2.6 -ൽ ചില സംയുക്തങ്ങളും അവയുടെ സ്വഭാവും നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവയിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

| സംയുക്തങ്ങൾ | ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയിലെ വ്യത്യാസം | സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവം |
|---|---|---|
| കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO) | 3.44 - 2.55 = 0.89 | സഹസംയോജകം |
| സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl) | | അയോണികം |
| മീഥെയ്ൻ ($CH_4$) | | സഹസംയോജകം |
| മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ($MgCl_2$) | | അയോണികം |
| സോഡിയം ഓക്സൈഡ് ($Na_2O$) | | അയോണികം |

പട്ടിക 2.6

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വിലകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം 1.7 ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ആണെങ്കിൽ പൊതുവെ അയോണിക സ്വഭാവവും 1.7 ൽ കുറവാണെങ്കിൽ സഹസംയോജക സ്വഭാവവും ആയിരിക്കും ഉണ്ടാവുക.

### പോളാർ സ്വഭാവം (Polar Nature)

ദ്വിയാറ്റോമിക മൂലക തന്മാത്രകളിലെ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കും ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി തുല്യമായതിനാൽ പങ്കുവയ്ക്കപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ അവ തുല്യമായി ആകർഷിക്കുന്നു. ഉദാ. $H_2$, $N_2$ എന്നിവ.

എന്നാൽ സംയുക്തതന്മാത്രകളിൽ ഇങ്ങനെയല്ല. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (HCl) തന്മാത്ര പരിഗണിക്കൂ.

- ഹൈഡ്രജന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി എത്രയാണ്?_ _ _ _ _ _ _ _ _
- ക്ലോറിന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി എത്ര?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- സഹസംയോജകബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ ഏതു മൂലക ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസാണ് കൂടുതൽ ആകർഷിക്കാൻ സാധ്യത?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

pscnet.in

**ജലം ഒരു പോളാർ തന്മാത്ര**

ജലം ഒരു പോളാർ തന്മാത്രയാണ്. ജലത്തിന്റെ വിഭിന്ന സവിശേഷതകൾക്ക് അടിസ്ഥാനം അതിന്റെ പോളാർ സ്വഭാവമാണ്. പൊതുവെ മോളിക്യുലാർ മാസ് കുറഞ്ഞിരുന്നിട്ടും ജലം ദ്രാവകാവസ്ഥയിലായിരിക്കാൻ കാരണമിതാണ്. കാർബണികവും അകാർബണികവുമായ അനേകം സംയുക്തങ്ങളെ ലയിപ്പിച്ച് സാർവിക ലായകമാകാൻ ജലത്തിന് കഴിയുന്നതിന്റെ കാരണവും ഈ പോളാർ സ്വഭാവം തന്നെ.

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ Cl ആറ്റം പങ്കുവയ്ക്കപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ അതിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിനടുത്തേക്ക് കൂടുതൽ ആകർഷിക്കും. ഇതിന്റെ ഫലമായി സഹസംയോജക സംയുക്തമായ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ ക്ലോറിന്റെ ഭാഗത്ത് ഭാഗികമായ നെഗറ്റീവ് ചാർജും (ഡെൽറ്റാ നെഗറ്റീവ് $\delta^-$) ഹൈഡ്രജന്റെ ഭാഗത്ത് ഭാഗികമായ പോസിറ്റീവ് ചാർജും (ഡെൽറ്റാ പോസിറ്റീവ് $\delta^+$) സംജാതമാകുന്നു. ഇതിനെ ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള രീതിയിൽ സൂചിപ്പിക്കാം.

$$\overset{\delta+}{\mathrm{H}}-\overset{\delta-}{\mathrm{Cl}}$$

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്

ഭാഗികമായ വൈദ്യുതചാർജുകളുള്ള ഇത്തരം സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളെ **പോളാർ സംയുക്തങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. HF, HBr, $H_2O$ എന്നിവ പോളാർ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്രകളിൽ പോളാർ സ്വഭാവം നിർണയിക്കുന്നതിൽ തന്മാത്രയുടെ ജ്യാമിതീയ ആകൃതിയും ഒരു ഘടകമാണ്. ജലം ($H_2O$), അമോണിയ ($NH_3$) തുടങ്ങിയവ ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളാണ്.

രാസബന്ധനത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം സംയുക്തങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിലും പ്രകടമാകും. അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ പട്ടിക 2.7 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് വിശകലനം ചെയ്യൂ. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് അയോണിക സംയുക്തവും മെഴുക് സഹസംയോജക സംയുക്തവുമാണ്. പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ ഇവയുടെ ഗുണങ്ങളുമായി ഒത്തുനോക്കൂ.

| ഗുണങ്ങൾ | അയോണിക സംയുക്തം | സഹസംയോജക സംയുക്തം |
|---|---|---|
| അവസ്ഥ | ഖരം | ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലും കാണപ്പെടുന്നു. |
| ജലത്തിലെ ലേയത്വം | ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. | ജലത്തിൽ പൊതുവെ ലയിക്കുന്നില്ല. ഓർഗാനിക് ലായകങ്ങളിൽ (മണ്ണെണ്ണ, $CCl_4$, ബെൻസീൻ മുതലായവ) ലയിക്കുന്നു. |
| വൈദ്യുതചാലകത | ലായനി ആയിരിക്കുമ്പോഴും ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നു. | പൊതുവെ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നില്ല. |
| ദ്രവണാങ്കം (Melting Point) തിളനില (Boiling Point) | ഉയർന്നത് | പൊതുവെ താഴ്ന്നത്. |

പട്ടിക 2.7

pscnet.in

## സംയോജകത (Valency)

മൂലകങ്ങൾ രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടു സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു. അവ സംയോജിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടത്തുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു.

66CFSG

രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ഒരു ആറ്റം വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം ആണ് അതിന്റെ സംയോജകത

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ സോഡിയം ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുക്കുകയും ക്ലോറിൻ ഈ ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിക്കുകയുമാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഈ മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത എത്രയാണ്?

- മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡിന്റെ രൂപീകരണത്തിൽ മഗ്നീഷ്യം എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്തു? ______________________
- ഓക്സിജൻ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ചു? ______
- ഇവയുടെ സംയോജകതയും ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റവുമായി എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു? ____________________
- ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ പങ്കുവച്ച ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുടെ എണ്ണം എത്ര? ______________________
- ഓരോ ആറ്റത്തിന്റെയും സംയോജകതയോ? _____________

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 2.8 പൂർത്തിയാക്കുക. ഓരോ സംയുക്തരൂപീകരണത്തിലും അതിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണത്തിലെ മാറ്റം വിശകലനം ചെയ്യുക. ഇവ സംയോജകതയുമായി എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

| സംയുക്തങ്ങൾ | ഘടക മൂലകങ്ങൾ | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | കൈമാറ്റംചെയ്യുകയോ പങ്കുവെയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം | സംയോജകത |
|---|---|---|---|---|---|
| NaCl | Na | 11 | ......... | 1 | 1 |
| | Cl | 17 | ......... | ......... | ......... |
| MgO | Mg | 12 | ......... | 2 | 2 |
| | O | 8 | ......... | ......... | ......... |
| HF | H | 1 | ......... | 1 | 1 |
| | F | ...... | 2,7 | ......... | ......... |
| $CCl_4$ | C | 6 | ......... | 4 | 4 |
| | Cl | ...... | 2,8,7 | ......... | ......... |

പട്ടിക 2.8

pscnet.in

## രാസസൂത്രത്തിലേക്ക്

മഗ്നീഷ്യവും ($_{12}$Mg) ക്ലോറിനും ($_{17}$Cl) കൂടിച്ചേരുന്നു എന്ന് കരുതുക. ഇതനുസരിച്ച് താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|---|---|
| Mg | 12 | - - - - - - - - - - | - - - - - - - - - - - - - |
| Cl | 17 | - - - - - - - - - - - | - - - - - - - - - - - - - - |

പട്ടിക 2.9

മഗ്നീഷ്യം വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കാൻ എത്ര ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്?

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

അപ്പോൾ മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ആ തന്മാത്രയിൽ ഒരു മഗ്നീഷ്യം ആറ്റവും രണ്ടു ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങളുമല്ലേ ഉണ്ടാവുക. അതുകൊണ്ട് മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ രാസസൂത്രം $MgCl_2$ ആയിരിക്കുമല്ലോ.

പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു തന്മാത്രയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രീതിയിലുള്ള ചുരുക്കെഴുത്താണ് **രാസസൂത്രം**

അലൂമിനിയം ഫ്ളൂറിനുമായി സംയോജിച്ച് അലുമിനിയം ഫ്ളൂറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന വിധം നോക്കൂ.

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം |
|---|---|---|---|
| Al | 13 | - - - - - - - - - - | - - - - - - - - - - - - - |
| F | 9 | - - - - - - - - - - - | - - - - - - - - - - - - - - |

പട്ടിക 2.10

അലുമിനിയം വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം ?..........................

അലുമിനിയം ഫ്ളൂറൈഡിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതൂ ..........................

താഴെ പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതിനോക്കൂ..

- സോഡിയം ഓക്സൈഡ്
- അലൂമിനിയം ക്ലോറൈഡ്

pscnet.in

- അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ്

ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുന്നതിൽ സംയോജകതക്ക് നിർണായകമായ സ്ഥാനമുണ്ട്.

- അലുമിനിയം ഓക്സൈഡിന്റെ രാസസൂത്രം സംയോജകതകൾ ഉപയോഗിച്ച് എഴുതുന്നതിനുള്ള എളുപ്പവഴി കണ്ടെത്താം.
- അലുമിനിയം ഓക്സൈഡിലെ ഘടകമൂലകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?
- അലുമിനിയം, ഓക്സിജൻ ഇവയുടെ സംയോജകത എത്ര?

  ------------------------
- ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞ മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം ആദ്യം വരുന്ന വിധത്തിൽ ഘടക മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ അടുത്തടുത്ത് എഴുതുക.

$$Al\ O$$

- ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും സംയോജകതകൾ പരസ്പരം മാറ്റി പാദാങ്കമായി എഴുതുക.

$$Al_2\ O_3$$

അലുമിനിയം ഓക്സൈഡിന്റെ രസസൂത്രം $Al_2\ O_3$ ആണെന്നു കണ്ടല്ലോ.

- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതി നോക്കാം.
- ഘടക മൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?............, ....................
- ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞ മൂലകം കാർബൺ ആണല്ലോ. എങ്കിൽ പ്രതീകങ്ങൾ അടുത്തടുത്തായി എഴുതൂ.
- കാർബണിന്റെ സംയോജകത 4 ഉം ഓക്സിജന്റേത് 2 ഉം ആയാൽ $C_2\ O_4$ എന്നെഴുതാം.
- പാദാങ്കങ്ങളുടെ പൊതുഘടകംകൊണ്ട് പാദാങ്കങ്ങളെ ഹരിക്കുക

$$C_{2/2}\,O_{4/2} = C_1O_2$$

പാദാങ്കം ഒന്നാണെങ്കിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതില്ല. അപ്പോൾ $C_1O_2 = CO_2$ എന്നെഴുതാം

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

| മൂലകങ്ങൾ | | | | സംയുക്തം | |
|---|---|---|---|---|---|
| പേര് | സംയോജകത | പേര് | സംയോജകത | പേര് | രാസസൂത്രം |
| പൊട്ടാസ്യം | 1 | ഓക്സിജൻ | 2 | പൊട്ടാസ്യം ഓക്സൈഡ് | $K_2O$ |
| സിങ്ക് | 2 | ബ്രോമിൻ | 1 | .......... | .......... |
| കാർബൺ | ...... | ക്ലോറിൻ | ....... | കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് | $CCl_4$ |
| മഗ്നീഷ്യം | 2 | ഫ്ളൂറിൻ | 1 | ......... | ..... |

പട്ടിക 2.11

pscnet.in

ചില മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങളും അവയുടെ സംയോജകതകളും ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് 4 സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രങ്ങൾ എഴുതുക.

| മൂലകം | സംയോജകത |
|---|---|
| O | 2 |
| Cl | 1 |
| Li | 1 |
| Zn | 2 |

pscnet.in

## വിലയിരുത്താം

1. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർഥമല്ല).

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|
| P | 9 | 2, 7 |
| Q | 17 | ........... |
| R | 10 | ........... |
| S | 12 | ........... |

a) മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളിൽ സ്ഥിരത ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം ഏത്? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

b) രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന മൂലകം ഏത്?

c) S എന്ന മൂലകം P യുമായി സംയോജിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

2. ചില മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വിലകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ വിലയിരുത്തി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ അയോണികമോ സഹസംയോജകമോ എന്നു കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

(ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി Ca = 1.0, O = 3.5 C = 2.5, S = 2.58, H = 2.2, F = 3.98)

സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് ($SO_2$)
ജലം ($H_2O$)
കാൽസ്യം ഫ്ളൂറൈഡ് ($CaF_2$)
കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ($CO_2$)

3. ചില മൂലകങ്ങളും അവയുടെ സംയോജകതകളും നൽകിയിരിക്കുന്നു.

| മൂലകം | സംയോജകത |
|---|---|
| Ba | 2 |
| Cl | 1 |
| Zn | 2 |
| O | 2 |

a) ബേരിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക

b) സിങ്ക് ഓക്സൈഡിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

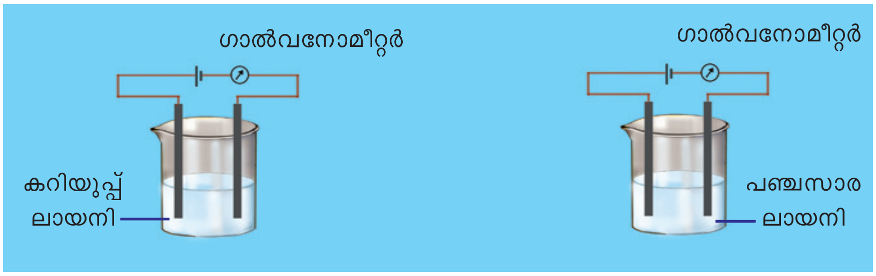
c) കാൽസ്യം ഓക്സൈഡിന്റെ രാസസൂത്രം CaO എന്നാണ്. കാൽസ്യത്തിന്റെ സംയോജകത എത്ര?

pscnet.in

## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. മീതെയ്ൻ ($CH_4$) ഈതെയ്ൻ ($C_2H_6$) എന്നിവയിലെ രാസബന്ധനം ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിക്കൂ.

2. ചിത്രങ്ങളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ച് പരീക്ഷണം ചെയ്യുക.




നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തൂ. നിരീക്ഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കറിയുപ്പ്, പഞ്ചസാര എന്നിവ ഓരോന്നും ഏത് തരം സംയുക്തമാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

3. P, Q,R,S എന്നിവ നാലു മൂലകങ്ങളാണ്. ഇവയുടെ അറ്റോമിക നമ്പറുകൾ യഥാക്രമം 8, 17, 12, 16 എന്നിങ്ങനെയാണ്. എങ്കിൽ താഴെ പ്പറയുന്ന മൂലകജോഡികൾ തമ്മിൽ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ ഓരോന്നിലും ഏത് തരം രാസബന്ധനമാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക. ഇവയിലെ ബന്ധനം വിവിധ വസ്തുക്കൾ (ഉദാ: മുത്തുകൾ, ധാന്യങ്ങൾ) ഉപയോഗിച്ചു നിർമിച്ചു പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

(ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വിലകൾ P= 3.44, Q= 3.16,R=1.31,S=2.58)

1. P, R
2. P, S
3. Q, R

pscnet.in

# 3 റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളും രാസപ്രവർത്തന വേഗവും

നമുക്കു ചുറ്റും ധാരാളം മാറ്റങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയിൽ ഭൗതികമാറ്റങ്ങളും രാസമാറ്റങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു. രാസമാറ്റം നടക്കുമ്പോൾ പുതിയ പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന രണ്ട് സന്ദർഭങ്ങളിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും മാസുകൾ സംബന്ധിച്ച ഒരു പട്ടിക താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

| സന്ദർഭം | അഭികാരകങ്ങളുടെ മാസ് | | ഉൽപന്നത്തിന്റെ മാസ് |
|---|---|---|---|
| | ഹൈഡ്രജൻ | ക്ലോറിൻ | ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് |
| 1. | 2g | 71g | 73g |
| 2. | 4g | 142g | 146g |

പട്ടിക 3.1

* ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ ആകെ മാസും ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ ആകെ മാസും എത്രയെന്ന് എഴുതുക?

സന്ദർഭം 1 : ......................................., .......................................

സന്ദർഭം 2 : ......................................., .......................................

pscnet.in

ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് ജലം ഉണ്ടാകുന്ന രണ്ട് സന്ദർഭങ്ങളിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും മാസുകൾ സംബന്ധിച്ച ഒരു പട്ടികയാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

| സന്ദർഭം | അഭികാരകങ്ങളുടെ മാസ് | | ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ മാസ് |
|---|---|---|---|
| | ഹൈഡ്രജൻ | ഓക്സിജൻ | ജലം |
| 1. | 2g | 16g | 18g |
| 2. | 4g | 32g | 36g |

പട്ടിക 3.2

* ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ ആകെ മാസും ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ ആകെ മാസും എത്രയെന്ന് എഴുതുക?

സന്ദർഭം 1 : ......................................, ........................................

സന്ദർഭം 2 : ......................................, ........................................

* അഭികാരങ്ങളുടെ ആകെ മാസും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ആകെ മാസും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്താണ്.

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

**ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ മാസ് നിർമ്മിക്കപ്പെടുകയോ നശിപ്പിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ഇതാണ് മാസ് സംരക്ഷണനിയമം.**

ഇത് പ്രസ്താവിച്ചത് അന്റോയിൻ ലാവോസിയെ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്.

അതായത് അഭികാരകങ്ങളുടെ ആകെ മാസും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ആകെ മാസും തുല്യമായിരിക്കും.

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും അഭികാരക ഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെയും എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കുമല്ലോ.

അന്റോയിൻ ലാവോസിയ (1743-1794)

ജ്വലനപ്രക്രിയയിൽ ഓക്സിജന്റെ പങ്ക് കണ്ടെത്തി. ശ്വസനപ്രക്രിയയിൽ ഓക്സിജൻ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറത്തു വിടുകയും ചെയ്യുമെന്ന് ആദ്യമായി കണ്ടെത്തി. നൈട്രിക്, സൾഫ്യൂരിക്, ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡുകളിൽ ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യം മനസിലാക്കി. ഓക്സിജനും ഹൈഡ്രജനും പേരുകൾ നൽകി.

## രാസസമീകരണം

ഒരു കഷണം മഗ്നീഷ്യം വായുവിൽ കത്തിക്കുന്നു. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

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

ഉണ്ടായ വെളുത്തപൊടി എന്താണ്?

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

ഈ രാസപ്രവർത്തനം എങ്ങനെ രേഖപ്പെടുത്താം?

മഗ്നീഷ്യം+ ഓക്സിജൻ → മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ്

പ്രതീകങ്ങളും തന്മാത്രാസൂത്രവും ഉപയോഗിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തിയാൽ

$$Mg + O_2 \rightarrow MgO$$

pscnet.in

ഇത് **രാസസമവാക്യം** ആണ്.

* ഇതിലെ അഭികാരകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

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

* ഇതിലെ ഉൽപ്പന്നം ഏത്?

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

അഭികാരക ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും ചുവടെ പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

| അഭികാരകഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | | ഉൽപ്പന്നഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | |
|---|---|---|---|
| Mg | O | Mg | O |
| ............. | ............. | ............. | ............. |

പട്ടിക 3.3

* ഇപ്പോൾ എല്ലാ മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെയും എണ്ണം തുല്യമാണോ?
  --------------------------------------------
* എത് മൂലക ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണത്തിലാണ് വ്യത്യാസം?
  --------------------------------------------
* ഇരുഭാഗത്തും ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാക്കാൻ എത്ര ഉൽപ്പന്നതന്മാത്രകൾ വേണം?
  --------------------------------------------
* രണ്ട് മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് തന്മാത്രകളെ എങ്ങനെ രേഖപ്പെടുത്താം?
  --------------------------------------------
* ഇപ്പോൾ ഇരു ഭാഗത്തും മഗ്നീഷ്യം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണോ?
  --------------------------------------------
* ഇരു ഭാഗത്തും മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ എണ്ണം തുല്യമാക്കാൻ അഭികാരക ഭാഗത്ത് എത്ര മഗ്നീഷ്യം ആറ്റങ്ങൾ വേണം?
* എങ്കിൽ മുകളിലെ സമവാക്യത്തെ എങ്ങനെ മാറ്റിയെഴുതാം.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

ഈ സമവാക്യത്തിൽ അഭികാരക ഭാഗത്തെ തന്മാത്രയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണവും ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ തന്മാത്രയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണവും തുല്യമാണോ?

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

ഇപ്പോൾ ഇരുഭാഗത്തെയും മാസ്സുകൾ തുല്യമാകുമല്ലോ.

ഇത്തരത്തിൽ ഒരു രാസസമവാക്യത്തിലെ അഭികാരക ഭാഗത്തെ തന്മാത്രകളിലെ ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണവും ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ തന്മാത്രകളിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണവും തുല്യമാക്കി എഴുതുന്നതാണ് **രാസസമീകരണം.**

pscnet.in

ഇനി മറ്റൊരു ഉദാഹരണം നോക്കാം.

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

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരക ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങളുടെയും ആകെ എണ്ണം പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

| അഭികാരകഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | | | ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Zn | H | Cl | Zn | H | Cl |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |

പട്ടിക 3.4

* അഭികാരക ഭാഗത്തെയും ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെയും Zn ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര?

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

* ഏതൊക്കെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലാണ് വ്യത്യാസം?

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

* ഇത് ഇരുവശങ്ങളിലും തുല്യമാക്കാൻ എത്ര HCl തന്മാത്രകൾ അഭികാരകമായി എടുക്കണം?

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

ഈ സമവാക്യത്തെ മാറ്റിയെഴുതൂ

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

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ എന്ന രാസസമവാക്യത്തെ സമീകരിച്ച് നോക്കാം.

| അഭികാരകഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | | ഉൽപ്പന്നഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | |
|---|---|---|---|
| H | O | H | O |
| 2 | 2 | 2 | 1 |

പട്ടിക 3.5

ഉൽപ്പന്നത്തിലെ ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 2 ആകുമ്പോൾ

$$H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

| അഭികാരകഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | | ഉൽപ്പന്നഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | |
|---|---|---|---|
| H | O | H | O |
| 2 | 2 | 4 | 2 |

പട്ടിക 3.6

അഭികാരക ഭാഗത്തെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 4 ആക്കാൻ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകൾ എടുക്കേണ്ടേ?

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

pscnet.in

$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ എന്ന സമവാക്യത്തെ സമീകരിച്ചു നോക്കാം.

| അഭികാരകഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | | ഉൽപ്പന്നഭാഗത്തെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം | |
|---|---|---|---|
| Al | O | Al | O |
| 1 | 2 | 2 | 3 |

പട്ടിക 3.7

അലുമിനിയം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 2 ആക്കിയാൽ

$$2\,Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$$

ഇരുഭാഗത്തെയും ഓക്സിൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണോ? ഇതെങ്ങനെ തുല്യമാക്കാം?

അഭികാരക ഭാഗത്തെ ആകെ ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ 2 ഉം ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ ആകെ ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ 3 ഉം ആണല്ലോ? തുല്യ എണ്ണം ആക്കണമെങ്കിൽ ഇരുഭാഗത്തും 6 ആക്കിയാൽ പോരേ? 6 ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾക്ക് അഭികാരകഭാഗത്ത് എത്ര $O_2$ തന്മാത്രകൾ വേണം?

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

$$2\,Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

ഇപ്പോൾ അലുമിനിയം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം ഇരുഭാഗത്തും തുല്യമാണോ?

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

എങ്കിൽ അലുമിനിയം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാക്കൂ.

$$.....+ 3O_2 \rightarrow 2\,Al_2O_3$$

ഇത് സമീകൃത സമവാക്യമാണോ?

ചില രാസസമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിലെ അഭികാരക ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങളുടെയും ആകെ എണ്ണം പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

1. $C + O_2 \rightarrow CO_2$
2. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
3. $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
4. $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$
5. $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

| നമ്പർ | അഭികാരക ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങൾ | ഉൽപ്പന്ന ഭാഗത്തെ ആറ്റങ്ങൾ |
|---|---|---|
| 1. | C-1, O - 2 | C-1, O - 2 |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |

പട്ടിക 3.8

pscnet.in

സമീകരിക്കാത്ത സമവാക്യങ്ങൾ ഓരോന്നായി സമീകരിച്ചെഴുതൂ.

1.

2.

3.

## ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും (Oxidation and Reduction)

66LBU4

മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ച് മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം പരിചയമുണ്ടല്ലോ. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നതു നോക്കൂ.

$$Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$$

- മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം യഥാക്രമം 2,8,2 ഉം 2,8,7 ഉം ആണ്. മഗ്നീഷ്യം ആറ്റം എത്ര ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കും? അതിന് എത്ര ചാർജ് ലഭിക്കും?

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

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കിയാലോ?

$$Mg \rightarrow Mg^{2+} + \ ...$$

- ഓരോ ക്ലോറിൻ ആറ്റവും എത്ര ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിക്കുന്നു? ഓരോന്നിനും ലഭിക്കുന്ന ചാർജ് എത്ര?

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

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$Cl + 1e^- \rightarrow _____$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ മഗ്നീഷ്യം ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നു; ക്ലോറിൻ ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിക്കുന്നു.

ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് **ഓക്സീകരണം**.

ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് **നിരോക്സീകരണം**.

ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ആറ്റം നിരോക്സികാരിയും ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന ആറ്റം ഓക്സീകാരിയും ആണ്.

- മേൽപ്പറഞ്ഞ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏത് ആറ്റത്തിനാണ് ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചത്?

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

- ഏത് ആറ്റത്തിനാണ് നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ചത്?

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

pscnet.in

- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരി ഏത്?

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

- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ നിരോക്സീകാരി ഏത്?

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

തന്നിരിക്കുന്ന രാസ സമവാക്യങ്ങളിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം, നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം, ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി എന്നിവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

1) $Mg + F_2 \rightarrow MgF_2$

| | |
|---|---|
| ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം | .............................. |
| ഓക്സീകരണ സമവാക്യം | $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$ |
| നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം | .............................. |
| നിരോക്സീകരണ സമവാക്യം | $F + 1e^- \rightarrow F^-$ |
| ഓക്സീകാരി | .............................. |
| നിരോക്സീകാരി | .............................. |

പട്ടിക 3.9

2) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2\ NaCl$

| | |
|---|---|
| ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം | .............................. |
| ഓക്സീകരണ സമവാക്യം | .............................. |
| നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം | .............................. |
| നിരോക്സീകരണ സമവാക്യം | .............................. |
| ഓക്സീകാരി | .............................. |
| നിരോക്സീകാരി | .............................. |

പട്ടിക 3.10

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക (3.11) പൂർത്തിയാക്കുക.

1. $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

   $F + 1e^- \rightarrow F^-$

2. $Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$

   $Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$

3. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

   $O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$

| ഓക്സീകരണ സമവാക്യം | നിരോക്സീകാരി | നിരോക്സീകരണ സമവാക്യം | ഓക്സീകാരി |
|---|---|---|---|
| $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$ | Mg | $F + 1e^- \rightarrow F^-$ | F |
| ................ | ............... | ....................... | ............... |
| ................ | ............... | ....................... | ............... |

പട്ടിക 3.11

pscnet.in

### ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ (Oxidation number)

ഒരു പദാർഥത്തിലെ എല്ലാ ബന്ധനങ്ങളും അയോണികമായി പരിഗണിച്ചാൽ അതിലെ ഓരോ ആറ്റത്തിലും രൂപം കൊള്ളുന്ന ചാർജിനെയാണ് ആ ആറ്റത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ എന്നുപറയുന്നത്.

ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

ഇവിടെ ഹൈഡ്രജന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവെയ്ക്കപ്പെട്ട് സഹസംയോജകബന്ധനമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത് എന്നറിയാമല്ലോ?

- ഒരു സഹസംയോജകസംയുക്തത്തിൽ എല്ലായ്പ്പോഴും ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ ആറ്റത്തിലേക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുകയാണെന്ന് സങ്കൽപ്പിച്ചാണ് ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്നത്.
- മൂലകതന്മാത്രകളിൽ ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ തുല്യമായി പങ്കുവെയ്ക്കുന്നതിനാൽ മൂലകാവസ്ഥയിൽ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പൂജ്യമായി പരിഗണിക്കുന്നു.
- ഒരു തന്മാത്രയിലെ ഘടക ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥകളുടെ ആകെ തുക പൂജ്യം ആണ്.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ക്ലോറിൻ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച് ഒരു നെഗറ്റീവ് ചാർജും ഹൈഡ്രജൻ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുത്തി ഒരു പോസിറ്റീവ് ചാർജും നേടിയതായി സങ്കൽപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ +1 എന്നും ക്ലോറിന്റേത് –1 എന്നും പരിഗണിക്കുന്നു.

- $H_2$ വിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ എത്ര?

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

- $Cl_2$ വിൽ ക്ലോറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ എത്ര?

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

  എങ്കിൽ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ ചേർത്ത് സമവാക്യം മാറ്റി എഴുതിയാലോ?

$$\overset{0}{H}_2 + \overset{0}{Cl}_2 \rightarrow 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$$

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടിയോ? കുറഞ്ഞോ?

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

- ക്ലോറിന്റെയോ?

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

pscnet.in

**ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന പ്രവർത്തനം ഓക്സീകരണവും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന പ്രവർത്തനം നിരോക്സീകരണവും ആണ്.**

- ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചത് ഏത് ആറ്റത്തിനാണ്?

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

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ നിരോക്സീകാരി ഏത്?

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

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ചത് ഏത് ആറ്റത്തിനാണ്?

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

- ഇവിടെ ഓക്സീകാരി ഏത്?

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

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പരിശോധിച്ച് ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി ഇവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \rightarrow \overset{+4}{C}\overset{-2}{O_2}$$

| മൂലകം | ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പ്രവർത്തനത്തിന് മുൻപ് | ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പ്രവർത്തനത്തിന് ശേഷം | ഓക്സീകരണം/ നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ചത് |
|---|---|---|---|
| C | 0 | +4 | -- |
| O | 0 | -2 | -- |

പട്ടിക 3.12

- ഓക്സീകാരി ....................................
- നിരോക്സീകാരി ...................................

താഴെ കൊടുത്ത പ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പരിശോധിച്ച് ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി എന്നിവ കണ്ടെത്തുക.

$$2Na^{0} + Cl^{0}_{2} \rightarrow 2Na^{+1}Cl^{-1}$$

- ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടിയത് ഏത് ആറ്റത്തിന്?.................................
- ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം ..................................
- ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറഞ്ഞത് ഏത് ആറ്റത്തിന്?.................................
- നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം ..................................
- ഓക്സീകാരി ..................................
- നിരോക്സീകാരി ..................................

pscnet.in

മറ്റൊരു രാസപ്രവർത്തനം നോക്കൂ.

$$\overset{0}{Zn} + 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{+2}{Zn}\overset{-1}{Cl_2} + \overset{0}{H_2}$$

- Zn ന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ ..........ൽ നിന്ന് ..........ലേക്ക് കുറയുന്നു/ കൂടുന്നു.
- ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം ..................................
- H ന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ ..........ൽ നിന്ന് ..........ലേക്ക് കുറയുന്നു/ കൂടുന്നു.
- നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം ..................................
- ഇവിടെ ഓക്സീകാരി HCl ഉം നിരോക്സീകാരി Zn ഉം ആണ്.

### ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണക്കാക്കുന്ന വിധം

ചില മൂലകങ്ങളുടെ സാധാരണ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പട്ടിക 3.13 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

| മൂലകം | ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ | മൂലകം | ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ |
|---|---|---|---|
| H | +1 | F | -1 |
| K | +1 | Cl | -1 |
| Na | +1 | O | -2 |
| Ca | +2 | Br | -1 |
| Al | +3 | I | -1 |

പട്ടിക 3.13

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ അറിയാത്ത ആറ്റത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താമോ? നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

$H_2SO_4$ ൽ സൾഫറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

പട്ടിക 3.11 പ്രകാരം

| | | |
|---|---|---|
| ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ | = | +1 |
| ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ | = | -2 |
| സൾഫറിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ | = | $x$ എന്നിരിക്കട്ടെ |

സംയുക്തത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറുകളുടെ തുക പൂജ്യമാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട്,

$[2 \times (+1)] + x + (4 \times -2) = 0$

$(+2) + x + (-8) = 0$

$x - 6 = 0$

$x = +6$

$H_2SO_4$ ൽ സൾഫറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ = +6

$KMnO_4$ ൽ Mnന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുക. (K യുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ +1, O യുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ - 2)

പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = +1

ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = -2

Mn ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = $x$ ആയാൽ

$$1 \times (+1) + x + 4(-2) = 0$$

$$(+1) + x + (-8) = 0$$

$$x - 7 = 0$$

$$x = +7$$

- $MnO_2$, $Mn_2O_3$, $Mn_2O_7$ ഇവയിൽ Mn ന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുക.

അയോണുകളെ സംബന്ധിച്ച് അവയുടെ ചാർജും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറും തുല്യമാണ്.

ഉദാ:

$Fe^{2+}$ ൽ +2

$Fe^{3+}$ ൽ +3

$Cu^{2+}$ ൽ +2

## റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ (Redox Reactions)

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നത് ഏത് ആറ്റത്തിനാണ്?

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

ഇതിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നതോ?

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

ഈ രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളും ചേർന്നതാണല്ലോ പൂർണ്ണമായ രാസപ്രവർത്തനം

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

ഇവിടെ ഓക്സീകരണവും പ്രവർത്തനവും നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനവും ഒരേ സമയം തന്നെ നടക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവ രണ്ടും ചേർത്ത് **റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം** എന്ന് പറയുന്നു.

മറ്റു ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ

$$Mg + F_2 \rightarrow MgF_2$$

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകാരിക്ക് നിരോക്സീകരണവും നിരോക്സീകാരിക്ക് ഓക്സീകരണവും സംഭവിക്കുന്നു.

pscnet.in

## രാസപ്രവർത്തന വേഗം

നിത്യജീവിതത്തിൽ വിവിധങ്ങളായ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ? ഇവയിൽ ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ലിസ്റ്റ് വിപുലീകരിക്കുക.

- വിറക് കത്തുന്നത്.
- ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുന്നത്
- പടക്കം പൊട്ടുന്നത്.
- 

ഇവിടെ നൽകിയ പ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം ഒരേ വേഗത്തിലാണോ നടക്കുന്നത്.

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വേഗം കൂട്ടുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ട സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറില്ലേ?

ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗം വളരെ കുറയ്ക്കുന്നതിനെപ്പറ്റി ആലോചിച്ചിട്ടുണ്ടോ? അതേ പോലെ വിറക് വേഗത്തിൽ കത്താൻ നാം ആഗ്രഹിക്കാറില്ലേ?

വിറക് കത്തുന്ന പ്രവർത്തനം വേഗത്തിലാക്കാൻ സാധാരണയായി ഏതൊക്കെ മാർഗങ്ങളാണ് അവലംബിക്കാറുള്ളത്?

- കൂടുതൽ വായു ലഭ്യമാക്കുക
- 
- 

ചില ഘടകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നല്ലേ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്? രാസപ്രവർത്തന വേഗത്തെക്കുറിച്ചും അതിനെ സ്വാധീനിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

**1. അഭികാരങ്ങളുടെ സ്വഭാവവും രാസപ്രവർത്തനവേഗവും**

നേർപ്പിച്ച HCl ൽ സിങ്ക് (Zn) മഗ്നീഷ്യം (Mg) എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനവേഗം ഒരു പോലെ ആയിരിക്കുമോ? പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം.

66V7VR

പരീക്ഷണം ചെയ്യുന്നതിന് ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

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

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

Zn, Mg എന്നിവ ഒരേ വലിപ്പമുള്ളവ എടുക്കേണ്ടതല്ലേ?

- ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിലെ പ്രവർത്തനക്രമം എഴുതി നോക്കൂ.

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

- ഇവിടെ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഏതാണ്?

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

pscnet.in

- രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതി നോക്കൂ.

  പ്രവർത്തനം 1 (Zn ചേർത്തപ്പോൾ) :

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

  പ്രവർത്തനം 2 (Mg ചേർത്തപ്പോൾ) :

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

- ഏത് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലാണ് രാസപ്രവർത്തനം വേഗത്തിൽ നടന്നത്?

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

- ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ച ആസിഡിന്റെ ഗാഢതയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

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

  എങ്കിൽ ഏത് ഘടകമാണ് ഇവിടെ രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിച്ചത്?

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

രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒരു ഘടകമാണ് അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം.

**2. ഗാഢതയും രാസപ്രവർത്തനവേഗവും**

രാസപ്രവർത്തന വേഗത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിനുള്ള സ്വാധീനം കണ്ടെത്തിയല്ലോ. അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢതയും രാസപ്രവർത്തനവേഗവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണെന്നു നോക്കാം.

6753XE

മഗ്നീഷ്യം വ്യത്യസ്ത ഗാഢതയുള്ള ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡു (HCl) മായി എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നാണ് പരിശോധിക്കേണ്ടത്.

- ഇതിനായി ഒരുക്കേണ്ട സാമഗ്രികൾ എന്തെല്ലാം?

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

- മഗ്നീഷ്യം റിബണിന്റെ മാസ് തുല്യമായിരിക്കണ്ടേ?

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

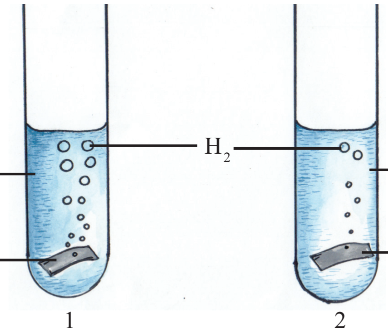
- HCl ന്റെ വ്യാപ്തമോ?

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

ഇനി പരീക്ഷണം ചെയ്യാം. ചിത്രം 3.1 നിരീക്ഷിക്കൂ.

രണ്ട് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിലും ഒരേ മാസുള്ള മഗ്നീഷ്യം റിബണുകൾ എടുക്കുക. ഒന്നിൽ ഗാഢ HCl ഉം മറ്റേതിൽ നേർപ്പിച്ച HCl ഉം തുല്യവ്യാപ്തം വീതം ചേർക്കുക.

pscnet.in




ചിത്രം 3.1

### കൊളീഷൻ സിദ്ധാന്തം (Collision Theory)

ഈ സിദ്ധാന്ത പ്രകാരം രാസപ്രവർത്തനം നടക്കണമെങ്കിൽ അഭികാരക കണികകൾ പരസ്പരം കൂട്ടിമുട്ടേണ്ടതുണ്ട്. അഭികാരക കണികകൾ തമ്മിലുള്ള എല്ലാ കൂട്ടിമുട്ടലുകളും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ കലാശിക്കണമെന്നില്ല. കണികകൾക്ക് ഒരു നിശ്ചിത അളവിലും കൂടുതൽ ഊർജമുണ്ടെങ്കിലേ ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ നടന്ന് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകൂ. തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതും ഊർജം കൂടുന്നതും നിശ്ചിത സമയത്തിനുള്ളിലെ ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കാൻ കാരണമാകും.

നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് 1 :

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

ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് 2 :

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

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച രാസസമവാക്യം എഴുതൂ.

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

- രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുതൽ ഏത് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലാണ്?

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

- ഏത് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലാണ് യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിൽ കൂടുതൽ HCl തന്മാത്രകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്?

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

തൻമാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നത് രാസപ്രവർത്തനവേഗം വർദ്ധിക്കാൻ കാരണമാകുന്നുണ്ടല്ലോ. ഇതിന് എന്താണ് കാരണമെന്ന് നോക്കാം.

അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢത കൂടുന്തോറും യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ എണ്ണവും കൂടുന്നു. തത്ഫലമായി രാസപ്രവർത്തനം വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു.

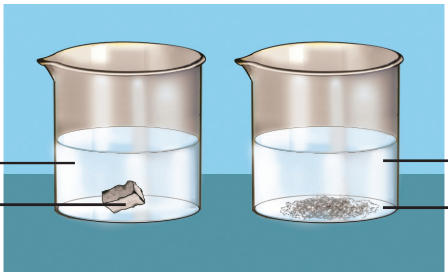
### 3. ഖരപദാർഥങ്ങളുടെ പ്രതലപരപ്പളവും രാസപ്രവർത്തനവേഗവും

തുല്യമാസുള്ള മാർബിൾ കഷണം, മാർബിൾ പൊടി എന്നിവയുമായി ഒരേ ഗാഢതയുള്ള നേർപ്പിച്ച HCl എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് നോക്കാം.

ചിത്രം 3.2 വിശകലനം ചെയ്ത് പരീക്ഷണത്തിനാവശ്യമായ സാമഗ്രികളും പ്രവർത്തനക്രമവും എഴുതൂ.

pscnet.in

67DYZ2




ചിത്രം 3.2

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതി നോക്കാം.

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

നിരീക്ഷണം എന്താണ്?

- രണ്ട് ബീക്കറുകളിലെയും പ്രവർത്തനവേഗത്തിൽ എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

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

- രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളിലും ആസിഡിന്റെ ഗാഢത എപ്രകാരമാണ്?

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

- മാർബിളിന്റെ മാസ് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ?

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

- മാർബിളിന്റെ പ്രതലപരപ്പളവോ?

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

- ഒരേ സമയം കൂടുതൽ ആസിഡ് തന്മാത്രകൾ മാർബിളുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരാനുള്ള സാധ്യത ഏതിലാണ് കൂടുതൽ?

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

- പ്രതലപരപ്പളവ് കൂടുമ്പോൾ കൊളീഷൻ നിരക്കിൽ എന്ത് മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

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

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ മാർബിളിനെ വീണ്ടും ചെറിയ തരികളാക്കിയാൽ അല്ലെങ്കിൽ പൊടിച്ചാൽ പ്രവർത്തനവേഗത്തിൽ എന്ത് മാറ്റമുണ്ടാകും?

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

ഖരവസ്തുക്കൾ ഉൾപ്പെട്ട രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ വേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒരു ഘടകമാണ് പ്രതലപരപ്പളവ് (Surface area).

ഖരപദാർഥങ്ങളെ ചെറുകഷണങ്ങളാക്കി മാറ്റുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ പൊടിച്ച് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ പ്രതലപരപ്പളവ് കൂടുന്നു. തന്മൂലം ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകളിൽ ഏർപ്പെടുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും കൂടുന്നു. അതിനാൽ രാസപ്രവർത്തനവേഗവും കൂടുന്നു.

pscnet.in

വിറക് ചെറിയ കഷണങ്ങളാക്കുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ കത്തുന്നതിനുള്ള കാരണം ഇതിൽ നിന്നും വ്യക്തമാണല്ലോ?

പ്രതലപരപ്പളവ് വർധിക്കുമ്പോൾ രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുന്നു എന്ന തിന് നിത്യജീവിതത്തിൽ നിന്നും കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

### 4. താപനിലയും രാസപ്രവർത്തനവേഗവും

67HV1P

സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും തമ്മി ലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ താപനിലയുടെ സ്വാധീനം എന്താണെന്ന് നോക്കാം.

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ :

സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, ജലം, ബോയിലിംഗ് ട്യൂബ്, സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പ്.

പ്രവർത്തനക്രമം :

ഒരു ബീക്കറിൽ സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റിന്റെ നേർപ്പിച്ച ലായനി തയാറാക്കുക. ഈ ലായനി തുല്യ അളവിൽ രണ്ട് ബോയിലിംഗ് ട്യൂബു കളിൽ എടുക്കുക. ഒരു ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിനെ അൽപസമയം ചൂടാ ക്കുക. രണ്ട് ബോയിലിംഗ് ട്യൂബുകളിലും ഒരേ അളവിൽ നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക.

- നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തൂ.

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

- ഏത് ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിലാണ് പെട്ടെന്ന് അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാ യത്?

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

- ബോയിലിംഗ് ട്യൂബുകളിലുണ്ടായ അവക്ഷിപ്തത്തിന്റെ നിറം എന്താണ്?

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

രണ്ട് ബോയിലിംഗ് ട്യൂബുകളിലും സൾഫർ അവക്ഷിപ്തപ്പെട്ടതുകൊ ണ്ടാണ് നിറം മാറ്റം ഉണ്ടായത്. രാസസമവാക്യം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2 + S$$

ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിച്ച ഘടകമേതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ?

**ത്രെഷോൾഡ് എനർജി (Threshold Energy)**

രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നതിന് തന്മാത്രകൾക്ക് ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ഗതികോർജം ആവശ്യമാണ്. ഈ ഊർജത്തെ ത്രെഷോൾഡ് എനർജി എന്ന് പറയുന്നു.

അഭികാരകങ്ങളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ തന്മാത്രകളുടെ ഊർജവും ചലനവേ ഗതയും വർധിക്കും. അതായത് താപനില കൂടുമ്പോൾ ത്രെഷോൾഡ്

pscnet.in

എനർജി ഉള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുന്നു. തൽഫലമായി ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ എണ്ണം കൂടുകയും രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

താപനില രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ്. താപനില വർധിക്കുമ്പോൾ രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുന്നു.

### 5. ഉൽപ്രേരകവും രാസപ്രവർത്തനവേഗവും

സ്വയം വിഘടനം സംഭവിക്കുന്ന ഒരു സംയുക്തമാണ് ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ($H_2O_2$). ഇതിന്റെ ജലീയ ലായനിയാണ് സാധാരണ രാസപ്രവർത്തനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. പ്രവർത്തന സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ അല്പം ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ലായനി എടുക്കൂ. ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിനുള്ളിലേക്ക് എരിയുന്ന ഒരു ചന്ദനത്തിരി കാണിക്കൂ.

- എന്താണ് നിരീക്ഷണം? ചന്ദനത്തിരി കത്തുന്നതിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റമുണ്ടോ?

അതിനുശേഷം ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലേക്ക് അല്പം മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് ($MnO_2$) ചേർക്കൂ. വീണ്ടും എരിയുന്ന ചന്ദനത്തിരി കാണിച്ചുനോക്കൂ.

- നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

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

മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് ചേർത്തപ്പോൾ രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുകയും വേഗത്തിൽ ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്തു എന്നല്ലേ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

പ്രവർത്തനം പൂർത്തിയായിക്കഴിഞ്ഞാൽ ലായനിയെ ഒരു ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിച്ചു നോക്കൂ.

ഫിൽട്ടർ പേപ്പറിൽ അവശേഷിക്കുന്ന പദാർഥം മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് തന്നെയാണ്. ഇത് സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചാൽ അതിന്റെ അളവിലോ ഗുണത്തിലോ മാറ്റമുണ്ടായില്ല എന്ന് കാണാം.

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യം രാസപ്രവർത്തനവേഗം വർധിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്തത്. അതിനാൽ മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്രേരക (Catalyst) മായി പ്രവർത്തിച്ചുവെന്ന് പറയാം.

സ്വയം സ്ഥിരമായ രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകാതെ രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ (Catalysts).

pscnet.in

### എൻസൈമുകൾ – ജീവശാസ്ത്രപരമായ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ (Biocatalysts)

ജീവകോശങ്ങളിലെ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ജീവൻ നിലനിർത്തുന്നത്. ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം എൻസൈമുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന സങ്കീർണ മാംസ്യതന്മാത്രകളാൽ നിയന്ത്രിതമാണ്. അമിലേസ് എന്ന എൻസൈമാണ് അന്നജത്തെ മാൾട്ടോസ് ആക്കി മാറ്റുന്നത്. ഉമിനീരിലാണ് അമിലേസ് കാണപ്പെടുന്നത്.

അന്നജം + ജലം $\xrightarrow{\text{അമിലേസ്}}$ മാൾട്ടോസ്

മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ വേഗം വർധിപ്പിക്കുന്ന ഉൽപ്രേരകമായാണ് പ്രവർത്തിച്ചത്. ഇത്തരം ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ **പോസിറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ (Positive catalyst)** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് സ്വയം വിഘടിച്ച് ജലവും ഓക്സിജനും ഉണ്ടാകുമെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ? അപ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വിഘടിച്ച് നശിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കണമെങ്കിൽ വിഘടനവേഗം കുറയ്ക്കേണ്ടതല്ലേ? ഈ ആവശ്യത്തിനായി ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിൽ അല്പം ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ് ($H_3PO_4$) ചേർക്കുന്നു. ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ് ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ വിഘടനവേഗത കുറയ്ക്കുന്നതിനാൽ ഇവിടെ അത് ഒരു **നെഗറ്റീവ് ഉൽപ്രേരക (Negative catalyst)** മാണെന്ന് പറയാം.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക ഉൽപ്പാദനത്തിൽ വനേഡിയം പെന്റോക്സൈഡും അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക ഉൽപ്പാദനത്തിൽ ഇരുമ്പും പോസിറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

pscnet.in

## വിലയിരുത്താം

1. ചില രാസസമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

   $C + O_2 \rightarrow CO_2$

   $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

   $N_2 + O_2 \rightarrow NO$

   $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

   $H_2 + I_2 \rightarrow HI$

   $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

   $CO_2 + C \rightarrow CO$

   a. ഇവയിൽ സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ ഏവ?

   b. സമീകരിക്കാത്ത സമവാക്യങ്ങൾ സമീകരിക്കുക.

   c. ഇവയിൽ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളേവ?

2. മാർബിളും നേർത്ത HCl ഉം തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം തന്നിരിക്കുന്നു.

   $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

   a. ഇവിടെ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഏത്? ഈ വാതകത്തെ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം.

   b. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗം കൂട്ടാൻ നിങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ടു മാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കുക. കാരണം വിശദമാക്കുക.

3. സൾഫർ കഷണങ്ങൾ തണുത്ത ഗാഢ നൈട്രിക്കാസിഡുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ സൾഫർ പൗഡർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

   a. ഇവിടെ രാസപ്രവർത്തന വേഗത കൂടാനുള്ള കാരണം വിശദമാക്കുക.

   b. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത ഇനിയും കൂട്ടണമെന്നിരിക്കട്ടെ. നിങ്ങൾ എന്തു മാർഗം സ്വീകരിക്കും? കാരണമെന്ത്?

4. ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വിഘടിച്ചു പോവാതിരിക്കാൻ സാധാരണയായി അല്പം ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കാറുണ്ട്.

   a. ഇവിടെ ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡിന്റെ ധർമ്മമെന്ത്?

   b. ഇത്തരം പദാർഥങ്ങൾ ഏതുതരത്തിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?

   c. ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ വിഘടന വേഗത കൂട്ടാൻ നിങ്ങൾ ചേർത്തുകൊടുക്കുന്ന പദാർഥം എന്ത്?

pscnet.in

## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ അടിവരയിട്ട് അടയാളപ്പെടുത്തിയ മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുക. ഇവയിൽ വ്യത്യസ്ത ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കാണിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

   $\underline{Mn}O_2$, $\underline{Mn}_2O_7$, $K_2\underline{Cr}_2O_7$, $K\underline{Cr}O_3$, $\underline{Mn}Cl_2$, $\underline{Mg}O$, $\underline{Mg}Cl_2$, $\underline{Al}_2O_3$, $\underline{Al}Cl_3$

   (സൂചന: ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ $O = -2$, $Cl = -1$, $K = +1$)

2. ചില ഉപകരണങ്ങളും രാസവസ്തുക്കളും തന്നിരിക്കുന്നു.

   Zn, Mg, നേർപ്പിച്ച HCl, $CaCO_3$, ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ്, ജലം

   a) അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു എന്ന് തെളിയിക്കാൻ ഒരു പരീക്ഷണം ആസൂത്രണം ചെയ്യുക.

   b) രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക

   c) രാസപ്രവർത്തനനിരക്കിന്റെ സൂത്രവാക്യം എഴുതുക.

3. രണ്ട് വിദ്യാർഥികൾ ചെയ്ത പരീക്ഷണങ്ങളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

   **പരീക്ഷണം - 1**

   ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ 2 mL സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ് ലായനി എടുത്ത് ചൂടാക്കിയശേഷം 2 mL HCl ലായനി ചേർക്കുന്നു.

   **പരീക്ഷണം - 2**

   ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ 2mL സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ് ലായനി എടുത്ത് 2 mL HCl ലായനി ചേർക്കുന്നു.

   a) ഏത് പരീക്ഷണത്തിലായിരിക്കും പെട്ടെന്ന് അവക്ഷിപ്തം ലഭിച്ചത്? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

   b) പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകൃത സമവാക്യം എഴുതുക.

4. പരീക്ഷണശാലയിൽ ലഭ്യമായ ചില പദാർഥങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

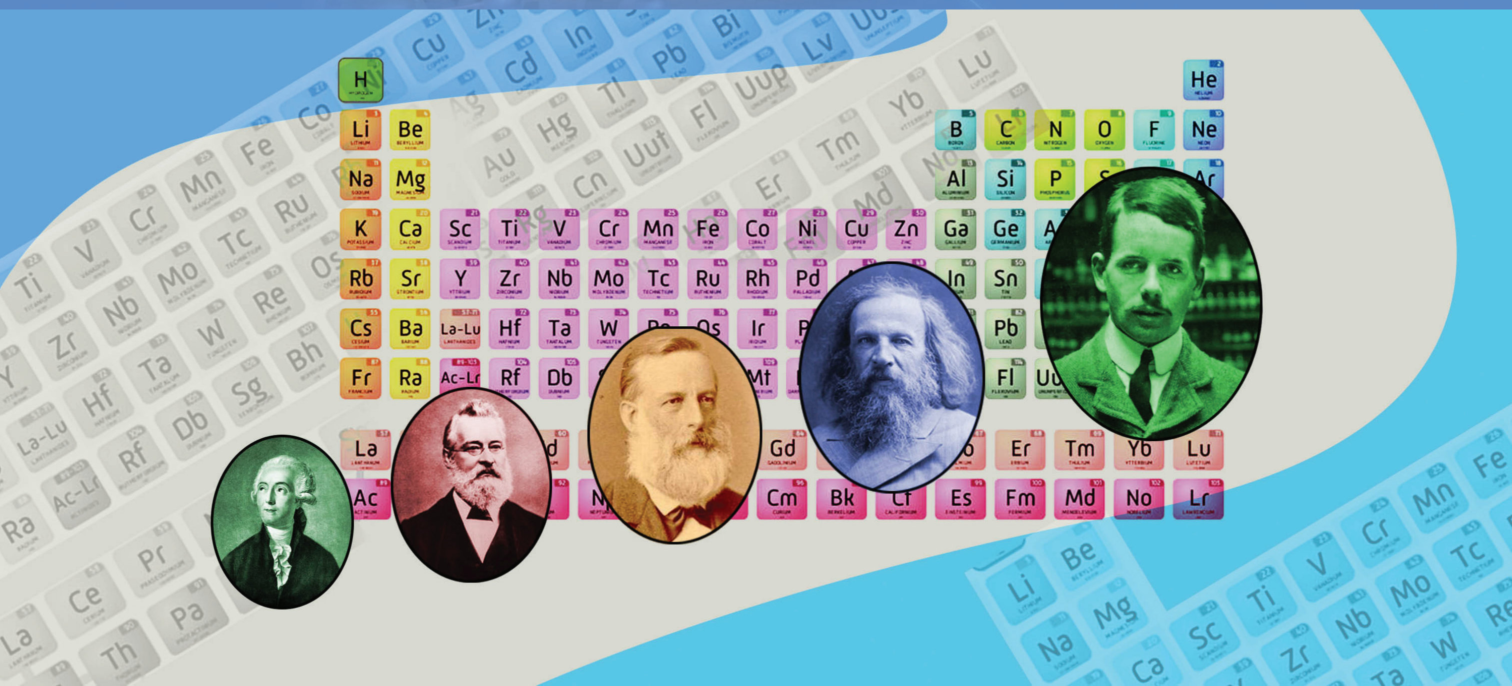
   മഗ്നീഷ്യം റിബൺ, മാർബിൾ പൊടിച്ചത്, മാർബിൾ കഷണങ്ങൾ, നേർപ്പിച്ച HCl, ഗാഢ HCl.

   a) കുറഞ്ഞ സമയത്തിനുള്ളിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് നിർമിക്കാൻ ഏതെല്ലാം പദാർഥങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കും?

   b) പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

pscnet.in

# 4 പീരിയോഡിക് ടേബിൾ



ഈ പ്രപഞ്ചത്തിലെ എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചാണ് ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമല്ലോ. ഇതുവരെ 120 ഓളം മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ 90 മൂലകങ്ങൾ മാത്രമേ പ്രകൃതിയിൽ കണ്ടുവരുന്നുള്ളു. ബാക്കിയുള്ളവ കൃത്രിമ മൂലകങ്ങളാണ്. ഈ മൂലകങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തിയ ഒരു പട്ടിക ശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തകത്തിൽ നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇത് മൂലകവർഗ്ഗീകരണത്തിനുള്ള സമഗ്രമായ ഉപാധിയാണ്. ഇതിനെ പീരിയോഡിക് ടേബിൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഹെന്റി മോസ്‌ലി തന്റെ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ അവയുടെ അറ്റോമിക നമ്പറിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് കണ്ടെത്തി. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അറ്റോമിക നമ്പർ കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ മൂലകങ്ങളെ ടേബിളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി. 'മോഡേൺ പീരിയോഡിക് ടേബിൾ' എന്നും ഈ പട്ടിക അറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും മുൻപ് ഒരു പീരിയോഡിക് ടേബിൾ ഉണ്ടായിരുന്നു എന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ? ഇത്തരത്തിലുള്ള മൂലകവർഗ്ഗീകരണത്തിലേക്ക് നയിച്ച ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ എന്തെല്ലാം എന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

### ചരിത്രത്തിലേക്ക്

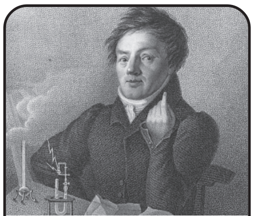
മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിന് തുടക്കം കുറിക്കുന്നത് ലവോസിയ ആണ്. 1789 ൽ അന്ന് അറിയപ്പെട്ടിരുന്ന 30 മൂലകങ്ങളെ ലോഹങ്ങൾ

pscnet.in

എന്നും അലോഹങ്ങൾ എന്നും വർഗീകരിച്ചു. ലോഹങ്ങളുടേയും അലോഹങ്ങളുടേയും സ്വഭാവം കാണിക്കുന്ന ഉപലോഹങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയപ്പോൾ ഇവയെ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുത്താൻ കഴിഞ്ഞില്ല. എന്നതാണ് ഈ വർഗീകരണത്തിന്റെ ഒരു പരിമിതി.

ലവോസിയയ്ക്ക് ശേഷം വർഗീകരണത്തിൽ ശ്രദ്ധേയമായ പ്രവർത്തനം കാഴ്ചവച്ചത് ഡൊബെറൈനർ (Dobereiner) ആണ്. അദ്ദേഹം സമാനഗുണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന 3 മൂലകങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന ചെറുഗ്രൂപ്പുകൾ നിർമ്മിച്ചു. ഇവയെ ത്രികങ്ങൾ (Triads) എന്നുവിളിച്ചു.

67HR3C

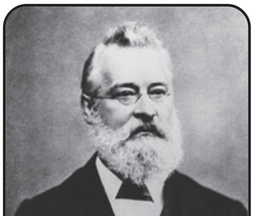


ഡൊബെറൈനർ
(1780–1849)

| മൂലകം | അറ്റോമികമാസ് | മൂലകം | അറ്റോമികമാസ് | മൂലകം | അറ്റോമികമാസ് |
|---|---|---|---|---|---|
| Li | 7 | Ca | 40 | Cl | 35.5 |
| Na | 23 | Sr | 87.6 | Br | 80 |
| K | 39 | Ba | 137.3 | I | 127 |

പട്ടിക 4.1

ത്രികങ്ങളിൽ ഒന്നാമത്തെയും മൂന്നാമത്തേയും മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ്സിന്റെ ഏകദേശ ശരാശരിയാണ് മധ്യഭാഗത്ത് വരുന്ന മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമികമാസ്. അറ്റോമിക മാസും മൂലകങ്ങളുടെ സ്വഭാവവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുന്നതിന് ഇത് സഹായിച്ചു. എല്ലാ മൂലകങ്ങളെയും ഉൾപ്പെടുത്തി ത്രികങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല എന്നത് ഒരു പരിമിതിയാണ്.



ന്യൂലാൻഡ്സ്
(1837–1898)

1866 ൽ ന്യൂലാൻഡ്സ് അന്നറിയപ്പെട്ടിരുന്ന 56 മൂലകങ്ങളെ ക്രമമായി എഴുതിയപ്പോൾ എട്ടാമത് വരുന്ന മൂലകം ആദ്യത്തേതിന്റെ ആവർത്തനമാണ് എന്ന് കണ്ടെത്തി. ഇതിനെ സംഗീതത്തിലെ സപ്തസ്വരങ്ങളുമായി അദ്ദേഹം താരതമ്യം ചെയ്തു.

സ, രി, ഗ, മ, പ, ധ, നി, സ... എട്ടാം സ്വരം ആദ്യത്തേതിന്റെ ആവർത്തനം എന്ന പോലെ.

*IT@School Edubuntu*വിലെ *Kalzium* സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുക

ഈ നിയമം **അഷ്ടമ നിയമം** (Law of Octaves) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

അറ്റോമികമാസ് കൂടിയ മൂലകങ്ങളിൽ ഇത് പാലിക്കപ്പെടുന്നില്ല എന്നത് ഇതിന്റെ പരിമിതിയായി രേഖപ്പെടുത്തപ്പെട്ടു.

**ന്യൂലാൻഡ്സിന്റെ അഷ്ടകങ്ങൾ**

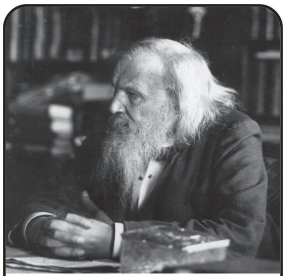
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| മൂലകം | Li | Be | B | C | N | O | F |
| അറ്റോമിക മാസ് | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 19 |
| മൂലകം | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
| അറ്റോമിക മാസ് | 23 | 24 | 27 | 29 | 31 | 32 | 35.5 |
| മൂലകം | K | Ca | | | | | |
| അറ്റോമിക മാസ് | 39 | 40 | | | | | |

പട്ടിക 4.2

pscnet.in

### വർഗീകരണം പട്ടികയിലൂടെ

മൂലകവർഗീകരണത്തിന് ആദ്യമായി ഒരു ടേബിൾ ഉണ്ടാക്കിയത് റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ദിമിത്രി ഇവാനോവിച്ച് മെൻഡലിയേഫ് ആണ്. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ പിതാവ് എന്ന പേരിലാണ് മെൻഡലിയേഫ് പിൽക്കാലത്ത് അറിയപ്പെട്ടത്.



മെൻഡലിയേവ്
(1834-1907)

മൂലകവർഗീകരണത്തിന്റെ ചരിത്രവഴികളിൽ നാഴികക്കല്ലായി മാറിയ 'പീരിയോഡിക് ടേബിൾ' നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ 63 മൂലകങ്ങളാണ് ഉണ്ടായിരുന്നത്. ഈ മൂലകങ്ങളെ മെൻഡലിയേഫ് അറ്റോമിക മാസ് കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ പട്ടികയിൽ വിന്യസിച്ചു. ഇങ്ങനെ വിന്യസിക്കുമ്പോൾ മൂലകങ്ങളുടെ ഭൗതിക-രാസഗുണങ്ങൾ ക്രമമായ ഇടവേളകളിൽ ആവർത്തിക്കുന്നതായി മെൻഡലിയേഫ് കണ്ടെത്തി. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പിരിയോഡിക് നിയമം ആവിഷ്കരിച്ചു.

### മെൻഡലിയേഫിന്റെ പീരിയോഡിക് നിയമം

മൂലകങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങളും ഭൗതികഗുണങ്ങളും അവയുടെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ ആവർത്തനഫലങ്ങളാണ്.

| Group | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oxide<br>Hydride | $R_2O$<br>RH | RO<br>$RH_2$ | $R_2O_3$<br>$RH_3$ | $RO_2$<br>$RH_4$ | $R_2O_5$<br>$RH_3$ | $RO_3$<br>$RH_2$ | $R_2O_7$<br>RH | $RO_4$ |
| Periods | A B | A B | A B | A B | A B | A B | A B | Transition series |
| 1 | H<br>1.008 | | | | | | | |
| 2 | Li<br>6.939 | Be<br>9.012 | B<br>10.81 | C<br>12.011 | N<br>14.007 | O<br>15.999 | F<br>18.998 | |
| 3 | Na<br>22.99 | Mg<br>24.31 | Al<br>29.98 | Si<br>28.09 | P<br>30.974 | S<br>32.06 | Cl<br>35.453 | |
| 4 First series<br>Second series | K<br>39.102<br>Cu<br>63.54 | Ca<br>40.08<br>Zn<br>65.37 | ............<br>............ | Ti<br>47.90<br>............ | V<br>50.94<br>As<br>74.92 | Cr<br>50.20<br>Se<br>78.96 | Mn<br>54.94<br>Br<br>79.909 | Fe 55.85 Co 58.93 Ni 58.71 |
| 5 First series<br>Second series | Rb<br>85.47<br>Ag<br>107.87 | Sr<br>87.62<br>Cd<br>112.04 | Y<br>88.91<br>In<br>114.82 | Zr<br>91.22<br>Sn<br>118.69 | Nb<br>92.91<br>Sb<br>121.75 | Mo<br>95.94<br>Te<br>127.60 | Tc<br>99<br>I<br>126.90 | Ru 101.07 Rh 102.91 Pd 106.4 |
| 6 First series<br>Second series | Cs<br>132.90<br>Au<br>196.97 | Ba<br>137.34<br>Hg<br>200.59 | La<br>138.91<br>Ti<br>204.37 | Hf<br>178.49<br>Pb<br>207.19 | Ta<br>180.95<br>Bi<br>208.98 | W<br>183.85 | | Os 190.2 Ir 192.2 Pt 195.09 |

പട്ടിക 4.3

pscnet.in

## മെൻഡലിയേഫ് പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ മേന്മകൾ.

- സമാന ഗുണമുള്ള മൂലകങ്ങളെ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി മൂലകങ്ങളെ വർഗീകരിച്ചു. ഇത് രസതന്ത്രപഠനം എളുപ്പമാക്കി.
- ചില മൂലകങ്ങൾ അറ്റോമിക മാസ്സുകളുടെ ആരോഹണക്രമം കൃത്യമായി പാലിച്ചില്ല. ഇതിനു കാരണം അറ്റോമിക മാസ് നിർണ്ണയത്തിലെ അപാകതയാണ് എന്ന് അദ്ദേഹം സൂചിപ്പിച്ചു. പിന്നീട് അറ്റോമിക മാസ് പുനർനിർണയിക്കുന്നതിന് ഇത് കാരണമാവുകയും ചെയ്തു.

  (ഉദാഹരണം ബെറീലിയത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് 14 ൽ നിന്ന് 9 ആയി പുനർനിർണയിച്ചു).
- കണ്ടെത്തപ്പെടാനുള്ള ഏതാനും മൂലകങ്ങൾക്ക് സ്ഥാനം ഒഴിച്ചിടുകയും അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പ്രവചിക്കുകയും ചെയ്തു.

## മെൻഡലീയേഫ് പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ പരിമിതികൾ

- ഗുണങ്ങളിൽ വളരെയധികം വ്യത്യാസമുള്ള മൂലകങ്ങളെ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി. ഉദാ: സോഡിയം (Na), പൊട്ടാസ്യം (K) മുതലായ മൃദുലോഹങ്ങളോടൊപ്പം കോപ്പർ (Cu), സിൽവർ (Ag) മുതലായ കാഠിന്യം കൂടിയ ലോഹങ്ങളെയും ഉൾപ്പെടുത്തി.
- ഹൈഡ്രജൻ (H) എന്ന മൂലകത്തിന് കൃത്യമായ സ്ഥാനം നൽകാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. ലിതിയം (Li), സോഡിയം (Na), പൊട്ടാസ്യം (K) മുതലായ ലോഹങ്ങളോടൊപ്പം അലോഹമായ ഹൈഡ്രജന് സ്ഥാനം നൽകി.
- അറ്റോമിക മാസിന്റെ ആരോഹണക്രമം എല്ലായിടത്തും കൃത്യമായി പാലിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.

  ഉദാ. കൊബാൾട്ട് (Co)& നിക്കൽ (Ni) , ടെലൂറിയം (Te) & അയഡിൻ (I)

**ഗ്രൂപ്പും പീരിയഡും**

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ കുത്തനെയുള്ള കോളങ്ങളെ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ രാസ-ഭൗതിക സ്വഭാവങ്ങളിൽ സമാനതപ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

വിലങ്ങനെയുള്ള കോളങ്ങളെ പീരിയഡുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

## ആധുനിക പീരിയോഡിക് നിയമം

1869 ൽ മെന്റഡലിയേഫ് പീരിയോഡിക് ടേബിൾ തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ ആറ്റം ഘടനയെക്കുറിച്ചോ ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങളെക്കുറിച്ചോ വ്യക്തമായ ധാരണ രൂപപ്പെട്ടിരുന്നില്ല.

മോസ്‌ലി തന്റെ X-ray ഡിഫ്രാക്ഷൻ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ മൂലകങ്ങൾക്ക് ക്രമ നമ്പർ നൽകി. ഇതിനെ അറ്റോമിക നമ്പർ എന്നു വിളിച്ചു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പിരിയോഡിക് നിയമം പരിഷ്കരിച്ചു.

മൂലകങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങളും ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും അവയുടെ അറ്റോമിക നമ്പറിന്റെ ആവർത്തനഫലങ്ങളാണ്.

pscnet.in

# പീരിയോഡിക് ടേബിൾ

## ആവർത്തനപ്പട്ടിക

**സൂചനകൾ**
- വാതകങ്ങൾ
- ദ്രാവകങ്ങൾ
- കൃത്രിമ മൂലകങ്ങൾ

അറ്റോമിക നമ്പർ
പ്രതീകം
പേര്
ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയിലെ പേര്
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1<br>H<br>Hydrogen<br>1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2<br>He<br>Helium<br>2 |
| 3<br>Li<br>Lithium<br>2,1 | 4<br>Be<br>Beryllium<br>2,2 | | | | | | | | | | | 5<br>B<br>Boron<br>2,3 | 6<br>C<br>Carbon<br>2,4 | 7<br>N<br>Nitrogen<br>2,5 | 8<br>O<br>Oxygen<br>2,6 | 9<br>F<br>Fluorine<br>2,7 | 10<br>Ne<br>Neon<br>2,8 |
| 11<br>Na<br>Sodium (Natrium)<br>2,8,1 | 12<br>Mg<br>Magnesium<br>2,8,2 | | | | | | | | | | | 13<br>Al<br>Aluminium<br>2,8,3 | 14<br>Si<br>Silicon<br>2,8,4 | 15<br>P<br>Phosphorus<br>2,8,5 | 16<br>S<br>Sulphur<br>2,8,6 | 17<br>Cl<br>Chlorine<br>2,8,7 | 18<br>Ar<br>Argon<br>2,8,8 |
| 19<br>K<br>Potassium (Kalium)<br>2,8,8,1 | 20<br>Ca<br>Calcium<br>2,8,8,2 | 21<br>Sc<br>Scandium<br>2,8,9,2 | 22<br>Ti<br>Titanium<br>2,8,10,2 | 23<br>V<br>Vanadium<br>2,8,11,2 | 24<br>Cr<br>Chromium<br>2,8,13,1 | 25<br>Mn<br>Manganese<br>2,8,13,2 | 26<br>Fe<br>Iron (Ferrum)<br>2,8,14,2 | 27<br>Co<br>Cobalt<br>2,8,15,2 | 28<br>Ni<br>Nickel<br>2,8,16,2 | 29<br>Cu<br>Copper (Cuprum)<br>2,8,18,1 | 30<br>Zn<br>Zinc<br>2,8,18,2 | 31<br>Ga<br>Gallium<br>2,8,18,3 | 32<br>Ge<br>Germanium<br>2,8,18,4 | 33<br>As<br>Arsenic<br>2,8,18,5 | 34<br>Se<br>Selenium<br>2,8,18,6 | 35<br>Br<br>Bromine<br>2,8,18,7 | 36<br>Kr<br>Krypton<br>2,8,18,8 |
| 37<br>Rb<br>Rubidium<br>2,8,18,8,1 | 38<br>Sr<br>Strontium<br>2,8,18,8,2 | 39<br>Y<br>Yttrium<br>2,8,18,9,2 | 40<br>Zr<br>Zirconium<br>2,8,18,10,2 | 41<br>Nb<br>Niobium<br>2,8,18,12,1 | 42<br>Mo<br>Molybdenum<br>2,8,18,13,1 | 43<br>Tc<br>Technetium<br>2,8,18,14,1 | 44<br>Ru<br>Ruthenium<br>2,8,18,15,1 | 45<br>Rh<br>Rhodium<br>2,8,18,16,1 | 46<br>Pd<br>Palladium<br>2,8,18,18 | 47<br>Ag<br>Silver (Argentum)<br>2,8,18,18,1 | 48<br>Cd<br>Cadmium<br>2,8,18,18,2 | 49<br>In<br>Indium<br>2,8,18,18,3 | 50<br>Sn<br>Tin (Stanum)<br>2,8,18,18,4 | 51<br>Sb<br>Antimony (Stibium)<br>2,8,18,18,5 | 52<br>Te<br>Tellurium<br>2,8,18,18,6 | 53<br>I<br>Iodine<br>2,8,18,18,7 | 54<br>Xe<br>Xenon<br>2,8,18,18,8 |
| 55<br>Cs<br>Caesium<br>2,8,18,18,8,1 | 56<br>Ba<br>Barium<br>2,8,18,18,8,2 | 57-71<br>La-Lu<br>Lanthanum<br>2,8,18,18,9,2 | 72<br>Hf<br>Hafnium<br>2,8,18,32,10,2 | 73<br>Ta<br>Tantalum<br>2,8,18,32,11,2 | 74<br>W<br>Tungsten (Wolfram)<br>2,8,18,32,12,2 | 75<br>Re<br>Rhenium<br>2,8,18,32,13,2 | 76<br>Os<br>Osmium<br>2,8,18,32,14,2 | 77<br>Ir<br>Iridium<br>2,8,18,32,15,2 | 78<br>Pt<br>Platinum<br>2,8,18,32,17,1 | 79<br>Au<br>Gold (Aurum)<br>2,8,18,32,18,1 | 80<br>Hg<br>Mercury (Hydrarygyrum)<br>2,8,18,32,18,2 | 81<br>Tl<br>Thallium<br>2,8,18,32,18,3 | 82<br>Pb<br>Lead (Plumbum)<br>2,8,18,32,18,4 | 83<br>Bi<br>Bismuth<br>2,8,18,32,18,5 | 84<br>Po<br>Polonium<br>2,8,18,32,18,6 | 85<br>At<br>Astatine<br>2,8,18,32,18,7 | 86<br>Rn<br>Radon<br>2,8,18,32,18,8 |
| 87<br>Fr<br>Francium<br>2,8,18,32,18,8,1 | 88<br>Ra<br>Radium<br>2,8,18,32,18,8,2 | 89-103<br>Ac-Lr<br>Actinium<br>2,8,18,32,18,9,2 | 104<br>Rf<br>Rutherfordium<br>2,8,18,32,32,10,2 | 105<br>Db<br>Dubnium<br>2,8,18,32,32,11,2 | 106<br>Sg<br>Seaborgium<br>2,8,18,32,32,12,2 | 107<br>Bh<br>Bohrium<br>2,8,18,32,32,13,2 | 108<br>Hs<br>Hassium<br>2,8,18,32,32,14,2 | 109<br>Mt<br>Meitnerium<br>2,8,18,32,32,15,2 | 110<br>Ds<br>Darmstadtium<br>2,8,18,32,32,16,1 | 111<br>Rg<br>Roentgenium<br>2,8,18,32,32,18,1 | 112<br>Cn<br>Copernicium<br>2,8,18,32,32,18,2 | 113<br>Nh<br>Nihonium<br>2,8,18,32,32,18,3 | 114<br>Fl<br>Flerovium<br>2,8,18,32,32,18,4 | 115<br>Mc<br>Moscovium<br>2,8,18,32,32,18,5 | 116<br>Lv<br>Livermorium<br>2,8,18,32,32,18,6 | 117<br>Ts<br>Tennessine<br>2,8,18,32,32,18,7 | 118<br>Og<br>Oganesson<br>2,8,18,32,32,18,8 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57<br>La<br>2,8,18,18,9,2 | 58<br>Ce<br>Cerium<br>2,8,18,19,9,2 | 59<br>Pr<br>Praseodymium<br>2,8,18,21,8,2 | 60<br>Nd<br>Neodymium<br>2,8,18,22,8,2 | 61<br>Pm<br>Promethium<br>2,8,18,23,8,2 | 62<br>Sm<br>Samarium<br>2,8,18,24,8,2 | 63<br>Eu<br>Europium<br>2,8,18,25,8,2 | 64<br>Gd<br>Gadolinium<br>2,8,18,25,9,2 | 65<br>Tb<br>Terbium<br>2,8,18,27,8,2 | 66<br>Dy<br>Dysprosium<br>2,8,18,28,8,2 | 67<br>Ho<br>Holmium<br>2,8,18,29,8,2 | 68<br>Er<br>Erbium<br>2,8,18,30,8,2 | 69<br>Tm<br>Thulium<br>2,8,18,31,8,2 | 70<br>Yb<br>Ytterbium<br>2,8,18,32,8,2 | 71<br>Lu<br>Lutetium<br>2,8,18,32,9,2 |
| 89<br>Ac<br>2,8,18,32,18,9,2 | 90<br>Th<br>Thorium<br>2,8,18,32,18,10,2 | 91<br>Pa<br>Protactinium<br>2,8,18,32,20,9,2 | 92<br>U<br>Uranium<br>2,8,18,32,21,9,2 | 93<br>Np<br>Neptunium<br>2,8,18,32,22,9,2 | 94<br>Pu<br>Plutonium<br>2,8,18,32,24,8,2 | 95<br>Am<br>Americium<br>2,8,18,32,25,8,2 | 96<br>Cm<br>Curium<br>2,8,18,32,25,9,2 | 97<br>Bk<br>Berkelium<br>2,8,18,32,27,8,2 | 98<br>Cf<br>Californium<br>2,8,18,32,28,8,2 | 99<br>Es<br>Einsteinium<br>2,8,18,32,29,8,2 | 100<br>Fm<br>Fermium<br>2,8,18,32,30,8,2 | 101<br>Md<br>Mendelevium<br>2,8,18,32,31,8,2 | 102<br>No<br>Nobelium<br>2,8,18,32,32,8,2 | 103<br>Lr<br>Lawrencium<br>2,8,18,32,32,9,2 |

പട്ടിക 4.4

pscnet.in

ആധുനിക പീരിയോഡിക് ടേബിൾ പരിശോധിച്ചു താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവ പൂർത്തിയാക്കുക

- ആകെ പീരിയഡുകളുടെ എണ്ണം ------------------
- ഏറ്റവും ചെറിയ പീരിയഡ് ----------------------
- 3-ാം പീരിയഡിലുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ എണ്ണം ------------
- ആകെ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണം ----------------------

IT@School Edubuntuവിലെ Kalzium സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുക

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ സമാനഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിലാണ് ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതെന്നറിയാമല്ലോ.

## ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ സ്ഥാനവും

ഒരു മൂലകത്തെക്കുറിച്ചു എന്തെല്ലാം വസ്തുതകൾ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽനിന്നു മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും?

കാർബൺ എന്ന മൂലകവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ (പട്ടിക 4.4) നൽകിയിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

- പേര്
- പ്രതീകം
- --------------
- --------------

പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ ഒന്നാമത്തെ ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നൽകിയിരിക്കുന്നതു (പട്ടിക 4.5) നോക്കൂ.

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം |
|---|---|---|
| H | 1 | 1 |
| Li | 3 | 2, 1 |
| Na | 11 | 2, 8, 1 |
| K | 19 | 2, 8, 8, 1 |
| Rb | 37 | 2, 8, 18, 8, 1 |
| Cs | 55 | 2, 8, 18, 18, 8, 1 |
| Fr | 87 | 2, 8, 18, 32, 18, 8, 1 |

പട്ടിക 4.5

ഈ മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് കാണുന്നത്?

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

ഈ മൂലകങ്ങൾ ഏത് രീതിയിലാണ് രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നത്?

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

ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിൽപ്പെട്ട മൂലകങ്ങൾ പൊതുവെ ഒരേ രാസഗുണം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം വ്യക്തമായല്ലോ

pscnet.in

ഇതുപോലെ രണ്ടാം ഗ്രൂപ്പുകളിലെ ഏതാനും മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി പരിശോധിക്കൂ. സമാനമായ പ്രത്യേകത കാണുന്നുണ്ടോ? ഇവ ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

മൂലകങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങൾക്കടിസ്ഥാനം അവയുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ്.

അതിനാൽ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾ രാസഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക 4.5 ൽ നൽകിയിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പും പീരിയഡും പീരിയോഡിക് ടേബിൾ (ചിത്രം 4.4) വിശകലനം ചെയ്ത് കണ്ടെത്തൂ. ഗ്രൂപ്പു നമ്പറും ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ? എന്താണത്?

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

രണ്ടാം ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതിയത് പരിശോധിക്കൂ. ഗ്രൂപ്പ് നമ്പറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് കാണുന്നത്?

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

1, 2 ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങളിലെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അവയുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.

13 മുതൽ 18 വരെ ഗ്രൂപ്പിലെ രണ്ടാം പീരിയഡിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|
| B<br>2, 3 | C<br>2, 4 | N<br>2, 5 | O<br>2, 6 | F<br>2, 7 | Ne<br>2, 8 |

പട്ടിക 4.6

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പറും ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എത്രയാണ്? ___________________

ഇവയുടെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണത്തോടൊപ്പം 10 കൂട്ടിയാൽ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ കിട്ടുമല്ലോ.

പട്ടിക 4.5 ൽ ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളുടെ പീരിയഡ് നമ്പർ പീരിയോഡിക് ടേബിൾ വിശകലനം ചെയ്ത് കണ്ടെത്തുക. ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണവും പീരിയഡ് നമ്പറും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ?

പട്ടിക 4.7 പരിശോധിച്ച് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും പീരിയഡ് നമ്പറും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുക.

pscnet.in

| | Na | Ca | Ga | I |
|---|---|---|---|---|
| ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | 2,8,1 | 2,8,8,2 | 2,8,18,3 | 2,8,18,18,7 |
| ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം | - | 4 | - | 5 |
| പീരിയഡ് നമ്പർ | 3 | - | - | 5 |

**പട്ടിക 4.7**

ഒരു മൂലകത്തിലെ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണവും പീരിയഡ് നമ്പറും തുല്യമാണ്.

ഓരോ ഗ്രൂപ്പിലെയും മൂലകങ്ങളുടെ പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ അനുസരിച്ച് അവയെ വിവിധ മൂലക കുടുംബങ്ങളായി പരിഗണിക്കാറുണ്ട്. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 4.8 നോക്കൂ.

| ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ | മൂലക കുടുംബം |
|---|---|
| 1 | ആൽക്കലി ലോഹങ്ങൾ |
| 2 | ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങൾ |
| 3 മുതൽ 12 വരെ | സംക്രമണ ലോഹങ്ങൾ |
| 13 | ബോറോൺ കുടുംബം |
| 14 | കാർബൺ കുടുംബം |
| 15 | നൈട്രജൻ കുടുംബം |
| 16 | ഓക്സിജൻ കുടുംബം |
| 17 | ഹാലൊജനുകൾ |
| 18 | ഉൽകൃഷ്ടവാതകങ്ങൾ |

പട്ടിക 4.8

### പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ സ്ഥാനം

പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ ഹൈഡ്രജന്റെ സ്ഥാനം ഇപ്പോഴും ചർച്ചക്ക് വിഷയമാണ്. മിക്ക പീരിയോഡിക് ടേബിളിലും ഹൈഡ്രജന് ആൽക്കലി ലോഹങ്ങൾക്ക് മുകളിലായാണ് സ്ഥാനം നൽകിയിട്ടുള്ളത് എന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻ ഒരു അലോഹമാണ്. ആൽക്കലി ലോഹങ്ങൾ ഏകാറ്റോമികമായിരിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ദ്വയാറ്റോമികമാണ്. ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളെപ്പോലെ ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഹൈഡ്രജന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതേസമയം ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഹാലൊജനുകളെപ്പോലെ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്നു. ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളെല്ലാം ഖരാവസ്ഥയിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ വാതകാവസ്ഥയിലാണ്. ആൽക്കലി ലോഹങ്ങൾക്ക് പൊതുവെ അയോണീകരണ ഊർജം കുറവായിരിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജന്റെ അയോണീകരണ ഊർജം ഹാലൊജനുകളെപ്പോലെ ഉയർന്നതാണ്. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അളവിൽ കണ്ടുവരുന്ന വാതകം റഡോൺ ആണ്.

## പ്രാതിനിധ്യമൂലകങ്ങൾ (Representative elements)

പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ 1, 2, ഗ്രൂപ്പുകളിലെയും 13 മുതൽ 18 വരെയുമുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളിലെയും മൂലകങ്ങൾ പരിശോധിക്കൂ.

- ഇവയിൽ നിങ്ങൾക്കു പരിചയമുള്ളവയുണ്ടോ?
- ഇവയിൽ ലോഹങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നുണ്ടോ?
- ഇവയിൽ അലോഹങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നുണ്ടോ?
- ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും സ്വഭാവം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഉപലോഹങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ?

  ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടികയാക്കൂ.
- ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ വിവിധ അവസ്ഥകളിലുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഉണ്ടോ? ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

pscnet.in

- ഖരാവസ്ഥയിലുള്ളവ

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

- ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ളവ ---------------------
- വാതകാവസ്ഥയിലുള്ളവ ---------------------

ഈ ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ ആറ്റങ്ങളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണത്തിൽ ക്രമാവർത്തനപ്രവണത കാണിക്കുന്നവയാണ്. ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ 1 മുതൽ 8 വരെ ഇലക്ട്രോണുകൾ അടങ്ങിയവയാണ് ഇവ. ഈ ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങളെ **പ്രാതിനിധ്യ മൂലകങ്ങൾ** (Representative elements) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

**ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ**

പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ 18-ാം ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകങ്ങളായ ഹീലിയം, നിയോൺ, ആർഗോൺ, ക്രിപ്റ്റോൺ, സീനോൺ, റഡോൺ എന്നിവയാണ് ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ. ഇവ ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്രകളായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. സാധാരണയായി മറ്റുള്ളവയുമായി സംയോജിക്കാത്തതിനാൽ ഇവയെ അലസവാതകങ്ങൾ (Inert gases) എന്നും വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രം കണ്ടുവരുന്നതിനാൽ അപൂർവവാതകങ്ങൾ (Rare gases) എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഹീലിയം സാന്ദ്രത വളരെ കുറഞ്ഞ വാതകമായതിനാൽ കാലാവസ്ഥാബലൂണുകളിൽ നിറയ്ക്കുന്നു. നിയോൺ വാതകം ഓറഞ്ച് നിറം ലഭിക്കുന്നതിനായി ഡിസ്ചാർജ് ലാമ്പുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുത ബൾബുകളിലെ ഫിലമെന്റ് ബാഷ്പീകരിക്കാതിരിക്കാനായി അവയിൽ ആർഗോൺ വാതകം നിറയ്ക്കാറുണ്ട്. റഡോൺ റേഡിയോ ആക്ടീവിറ്റി ഉള്ളതാണ്. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അളവിൽ കണ്ടുവരുന്ന വാതകം റഡോൺ ആണ്.

## ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ (Noble gases)

- 18-ാം ഗ്രൂപ്പിൽപ്പെട്ട മൂലകങ്ങളെ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

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

- അവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.

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

- ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ വീതമാണുള്ളത്?

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

ഇവ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുമോ?

18-ാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങൾ ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

## സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ (Transition Elements)

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ 3 മുതൽ 12 വരെയുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങളാണ് സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ.

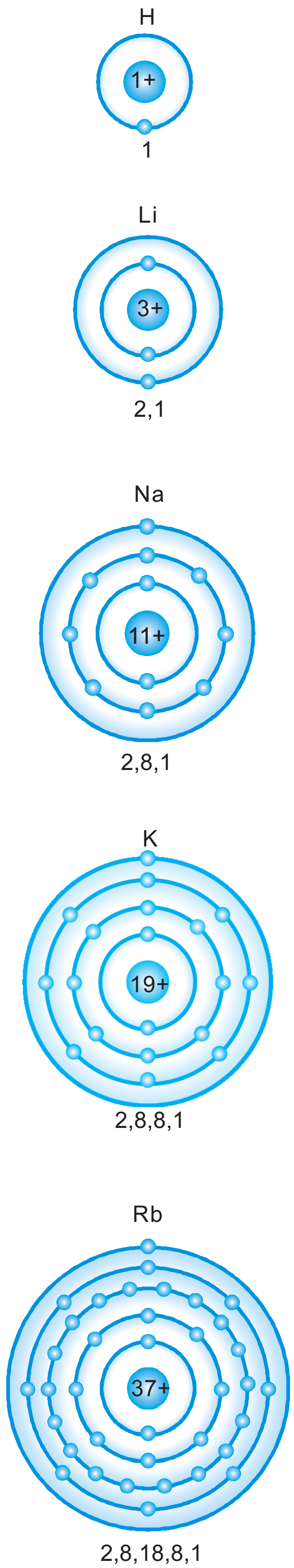
- സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ ലോഹങ്ങളാണ്.
- ഇവ നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- ഗ്രൂപ്പുകളിലും പീരിയഡുകളിലും ഇവ രാസഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.

## ലാൻഥനോയ്ഡുകളും ആക്റ്റിനോയ്ഡുകളും (Lanthanoides and Actinoides)

പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ ആറാം പീരിയഡിൽ 57 മുതൽ 71 വരെ അറ്റോമിക നമ്പറുകളുള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് എവിടെയാണ് സ്ഥാനം നൽകിയിരിക്കുന്നത് എന്നു കണ്ടെത്തൂ.

ഇതുപോലെ 7-ാം പീരിയഡിൽ 89 മുതൽ 103 വരെ അറ്റോമിക

pscnet.in




ചിത്രം 4.1

നമ്പറുകളുള്ള മൂലകങ്ങൾക്കും പീരിയോഡിക് ടേബിളിന് ചുവടെ പ്രത്യേകമായല്ലേ സ്ഥാനം നൽകിയിട്ടുള്ളത്?

ഈ മൂലകങ്ങൾ **അന്തസ്സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ** (Inner transition elements) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

6-ാം പീരിയഡിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ലാൻഥനം (La) മുതൽ ലുട്ടേഷ്യം (Lu) വരെയുള്ള അന്തസ്സംക്രമണമൂലകങ്ങളെ **ലാൻഥനോയ്ഡുകൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

7-ാം പീരിയഡിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ആക്റ്റിനിയം (Ac) മുതൽ ലോറൻഷ്യം (Lr) വരെയുള്ള അന്തസ്സംക്രമണമൂലകങ്ങളെ **ആക്ടിനോയിഡുകൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ലാൻഥനോയ്ഡുകൾ **റെയർ എർത്ത്സ്** (Rare Earths) എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ആക്ടിനോയ്ഡുകളിൽ യുറേനിയ(U) ത്തിന് ശേഷമുള്ള മൂലകങ്ങൾ മനുഷ്യനിർമ്മിതമാണ്.

## പിരീയോഡിക് ടേബിളിലെ ക്രമാവർത്തന പ്രവണതകൾ

### ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം (Size of an Atom) ഗ്രൂപ്പുകളിൽ

ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക പരിചയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിലെ ഏതാനും മൂലകങ്ങളുടെ ബോർ ആറ്റം മാതൃക ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ (ചിത്രം 4.1).

ഇവയിൽ വലിയ ആറ്റമേത്? ചെറിയ ആറ്റമേത്? ഗ്രൂപ്പിൽ താഴോട്ടു പോകുന്തോറും ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

686H4Z

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

കാരണമെന്ത്?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്നും താഴോട്ടു പോകുന്തോറും ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുന്നതിനാൽ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം വർധിച്ചു വരുന്നു.

### ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം പീരിയഡിൽ

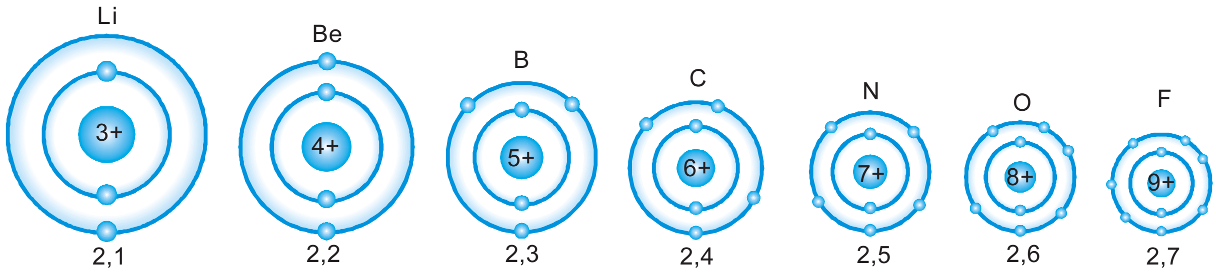
പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ രണ്ടാം പീരിയഡിലെ അറ്റോമിക നമ്പർ 3 മുതൽ 9 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു (ചിത്രം 4.2) നോക്കൂ.

ഇവിടെ അറ്റോമിക നമ്പർ കൂടുന്നതനുസരിച്ച് ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നില്ലല്ലോ?

അറ്റോമിക നമ്പർ കൂടുന്നതനുസരിച്ച് ന്യൂക്ലിയർ ചാർജിന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ന്യൂക്ലിയസ് ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കുമല്ലോ. അതിനാൽ പീരിയഡിൽ ഇടത്തുനിന്നും വലത്തോട്ട് പോകുന്തോറും ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് കൂടുന്നു. അതനുസരിച്ച് ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളിൽ മേലുള്ള ആകർഷണബലം കൂടുന്നു. അതിനാൽ ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം പൊതുവെ കുറഞ്ഞുവരുന്നു.

pscnet.in



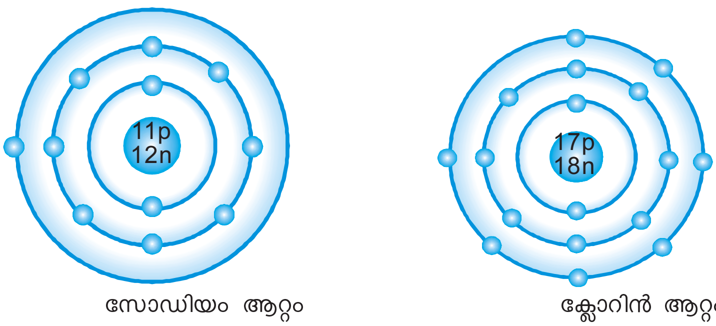

ചിത്രം 4.2

### അയോണീകരണ ഊർജം (Ionisation Energy)

സോഡിയം, ക്ലോറിൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങൾ സംയോജിച്ചു സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് തന്മാത്ര ഉണ്ടാകുന്ന വിധം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇത് ഒരു അയോണിക സംയുക്തം ആണല്ലോ? സോഡിയത്തിന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും ബോർ മാതൃകകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 4.3).

**അറ്റോമിക ആരം (Atomic radius)**

ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം പ്രസ്താവിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു രീതിയാണ് അറ്റോമിക ആരം. ന്യൂക്ലിയസിന്റെ കേന്ദ്രബിന്ദു മുതൽ ഏറ്റവും പുറത്തെ ഷെല്ലിലേക്കുള്ള ദൂരമാണ് അറ്റോമിക ആരം. ആറ്റത്തിൽ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുമ്പോൾ അറ്റോമിക ആരം കൂടുന്നു.




ചിത്രം 4.3

- ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ആറ്റമേതാണ്? _ _ _ _ _ _ _
- ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്നതോ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഇപ്രകാരം ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടക്കുമ്പോൾ ആറ്റങ്ങൾ ചാർജുള്ളതായിത്തീരുന്നു.

ചാർജുള്ള ആറ്റങ്ങളെ അയോണുകൾ (ions) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഇവിടെ സോഡിയം അയോണും ($Na^+$) ക്ലോറൈഡ് അയോണും ($Cl^-$) ആണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. ലോഹങ്ങൾ ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ട് പോസിറ്റീവ് അയോണുകളാകുന്നു. ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ ആവശ്യമായ ഊർജമാണ് അയോണീകരണ ഊർജം.

വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒറ്റപ്പെട്ട ഒരാറ്റത്തിന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഏറ്റവും ദുർബലമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ ആവശ്യമായ ഊർജമാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ അയോണീകരണ ഊർജം.

pscnet.in

അയോണീകരണ ഊർജം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ടു പ്രധാന ഘടകങ്ങളാണ്,

- ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ്
- ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം

ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം കൂടുമ്പോൾ ന്യൂക്ലിയസിന് ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളിൻമേലുള്ള ആകർഷണബലം കൂടുമോ അതോ കുറയുമോ?

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

എങ്കിൽ അയോണീകരണ ഊർജത്തിന് എന്ത് മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു?

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

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്നു താഴേക്ക് വരുന്തോറും അയോണീകരണ ഊർജം എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നുവെന്ന് കണ്ടെത്താമോ?

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

ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം കൂടുമ്പോൾ അയോണീകരണ ഊർജം കുറയുന്നു.

ഒരു പീരിയഡിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ അയോണീകരണ ഊർജത്തിന് പൊതുവെ എന്തു മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു?

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

ഒരു പീരിയഡിൽ ന്യൂക്ലിയർ ചാർജും ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമല്ലോ.

ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് അയോണീകരണ ഊർജം എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നുവെന്നു കണ്ടെത്തൂ.

- ലോഹസ്വഭാവവും ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

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

ലോഹസ്വഭാവം കൂടുമ്പോൾ അലോഹസ്വഭാവം കുറയുമല്ലോ.

ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ലോഹസ്വഭാവം ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്കു പോകുമ്പോൾ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുമെന്ന് ബോർ മാതൃക (ചിത്രം 4.1) നിരീക്ഷിച്ച് കണ്ടെത്തൂ

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

- ഒരു പീരിയഡിൽ ഇടത്തുനിന്നും വലത്തോട്ടു പോകുമ്പോൾ ലോഹ സ്വഭാവം, അലോഹസ്വഭാവം എന്നിവ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടും? ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം വിലയിരുത്തി നിഗമനത്തിലെത്തൂ.

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം കൂടുന്നതിനാൽ അയോണീകരണ ഊർജം കുറയുന്നു. അതിനനുസരിച്ച് പോസിറ്റീവ് അയോൺ ഉണ്ടാകാനുള്ള പ്രവണത കൂടുന്നു. ഒരു പീരിഡിൽ ഇടത് നിന്ന് വലത്തേക്ക് ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം കുറയുന്നു. അതിനാൽ അയോണീകരണ ഊർജം കൂടുന്നു. പോസിറ്റീവ് അയോൺ ഉണ്ടാകാനുള്ള പ്രവണത കുറയുന്നു.

എങ്കിൽ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ലോഹസ്വഭാവം കൂടിയ മൂലകങ്ങൾ അലോഹസ്വഭാവം കൂടിയ മൂലകങ്ങൾ എന്നിവയുടെ സ്ഥാനം പ്രവചിക്കുക.

pscnet.in

അയോണീകരണ ഊർജവും ലോഹ-അലോഹ സ്വഭാവങ്ങളും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടാവില്ലെ?

അയോണീകരണ ഊർജം കൂടിയ മൂലകം ലോഹസ്വഭാവമുള്ളതോ അലോഹസ്വഭാവമുള്ളതോ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

അയോണീകരണ ഊർജം കുറഞ്ഞവയോ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

### ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയെക്കുറിച്ചു പോളിംഗ് സ്കെയിലിനെക്കുറിച്ചും മുൻ അധ്യായത്തിൽ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ?

ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്കുവരുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

പീരിയഡിൽ വലത്തോട്ടു പോകുമ്പോഴോ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

എങ്കിൽ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം എവിടെയായിരിക്കും. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞ മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥാനമോ?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയും ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്തായിരിക്കും?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയും ലോഹ-അലോഹ സ്വഭാവങ്ങളും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടാവില്ലേ? എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കൂ.

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ മൂലകം ലോഹമോ അലോഹമോ?

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞവയോ? കണ്ടെത്തൂ.

ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുത്ത് പോസിറ്റീവ് അയോണുകളായി മാറുന്നതിനാൽ ലോഹങ്ങളെ **ഇലക്ട്രോപോസിറ്റീവ് (Electropositive) മൂലകങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വീകരിച്ച് നെഗറ്റീവ് അയോണുകളായി മാറുന്നതിനാൽ അലോഹങ്ങളെ **ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ് (Electronegative) മൂലകങ്ങൾ** എന്നു പറയുന്നു.

### ഉപലോഹങ്ങൾ (Metalloids)

ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും സ്വഭാവങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളാണ് **ഉപലോഹങ്ങൾ**. സിലിക്കൺ (Si), ജർമേനിയം (Ge), ആഴ്സനിക് (As), ആന്റിമണി (Sb), ടെലൂറിയം (Te) എന്നിവ ഈ വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നവയാണ്.

പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ ചില ക്രമാവർത്തനപ്രവണതകൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 4.9ൽ ശരിയായവ ടിക് (✓) ചെയ്യൂ.

pscnet.in

| പ്രവണതകൾ | ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽനിന്നും താഴോട്ട് | പീരിയഡിൽ ഇടത്തു നിന്നും വലത്തോട്ട് |
|---|---|---|
| ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു |
| ലോഹസ്വഭാവം | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു |
| അലോഹസ്വഭാവം | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു |
| അയോണീകരണ ഊർജം | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു |
| ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു | കുറയുന്നു/കൂടുന്നു |

പട്ടിക 4.9

മൂലകവർഗീകരണത്തിന്റെ ചരിത്രവും പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സവിശേഷതകളും മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. രസതന്ത്രപഠനം ലളിതമാകുന്നതിന് പീരിയോഡിക് ടേബിളിനെ കുറിച്ചുള്ള വ്യക്തമായ ധാരണ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ മൂലകങ്ങളെയും ക്രമാവർത്തനപ്രവണതകളെയും കുറിച്ചു കൂടുതൽ കാര്യങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ മനസ്സിലാക്കാം.

## വിലയിരുത്താം

1. മൂലകങ്ങളുടെ വർഗീകരണത്തിൽ ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ നടത്തിയ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ പേരുകളും അവരുടെ സംഭാവനകളും ഉൾപ്പെടുത്തിയ പട്ടികയാണ് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. വിട്ടുപോയ ഭാഗങ്ങൾ പൂരിപ്പിക്കുക.

| സംഭാവന/കണ്ടെത്തൽ | ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ പേര് |
|---|---|
| ത്രികങ്ങൾ | ................................ |
| ................................ | ന്യൂലാൻഡ്സ് |
| ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ എന്ന രീതിയിൽ മൂലകവർഗീകരണം | ................................ |
| ആധുനിക പീരിയോഡിക് നിയമം | ................................ |

2. പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക

| മൂലകം | അറ്റോമിക നമ്പർ | ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം | ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ | പീരിയഡ് നമ്പർ |
|---|---|---|---|---|
| ലിതിയം | ......... | 2,1 | 1 | 2 |
| ഓക്സിജൻ | 8 | ......... | ......... | ......... |
| ആർഗോൺ | 18 | ......... | ......... | ......... |
| കാൽസ്യം | ......... | 2, 8, 8, 2 | ......... | ......... |

pscnet.in

3. ചില മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകം നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി അവ ഉൾപ്പെടുന്ന പീരിയഡ്, ഗ്രൂപ്പ് എന്നിവ കണ്ടെത്തുക.

a) $^{12}_{6}C$ b) $^{24}_{12}Mg$ c) $^{35}_{17}Cl$ d) $^{27}_{13}Al$ e) $^{20}_{10}Ne$

4. X എന്ന മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിൽ മൂന്ന് ഷെല്ലുകൾ ഉണ്ട്. ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ 6 ഇലക്ട്രോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

a) മൂലകത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക

b) അറ്റോമിക നമ്പർ എത്രയാണ്?

c) ഈ മൂലകം ഏതു പീരിയഡിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

d) ഈ മൂലകം ഏത് ഗ്രൂപ്പിലാണ് ഉൾപ്പെടുന്നത്?

e) ഈ മൂലകത്തിന്റെ പേരും പ്രതീകവുമെഴുതുക.

f) ഈ മൂലകം ഏത് മൂലകകുടുംബത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

g) ഈ മൂലകത്തിന്റെ ബോർ ആറ്റം മാതൃക ചിത്രീകരിക്കുക.

5. P, Q, R, S എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം താഴെ കൊടുക്കുന്നു (ഇവ യഥാർഥ പ്രതീകങ്ങളല്ല)

P - 2, 2

Q - 2,8,2

R - 2,8,5

S - 2,8

a) ഇവയിൽ ഒരേ പീരിയഡിൽ ഉൾപ്പെട്ട മൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

b) ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെട്ടവയോ?

c) ഇവയിൽ ഉൽകൃഷ്ട മൂലകം ഏതാണ്?

d) R എന്ന മൂലകം ഏതു ഗ്രൂപ്പിലും പീരിയഡിലും ഉൾപ്പെടുന്നു.

6. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ അപൂർണമായ രൂപമാണ് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. മൂലകങ്ങളുടെ ഇതിലെ സ്ഥാനവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക. (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർഥമല്ല.)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | E | | | | | | | | | | | I | | K | L | M | |
| 3 | C | F | | | | | | | | | | | J | | | | N | |
| 4 | D | | | | | G | | H | | | | | | | | | | |

pscnet.in

a) 1-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ ഏറ്റവും വലിയ ആറ്റം ഏത് മൂലകത്തിന്റേതാണ്?
b) 1-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ അയോണീകരണ ഊർജം ഏറ്റവും കുറവുള്ള മൂലകമേതാണ്?
c) 2-ാം പീരിയഡിൽ ഏറ്റവും ചെറിയ ആറ്റം ഏത് മൂലകത്തിന്റേതാണ്?
d) ഇവയിൽ സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?
e) L, M എന്നീ മൂലകങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞത് ഏതിനാണ്?
f) B, I ഇവയിൽ ലോഹീയസ്വഭാവം കൂടുതൽ ഏതിനാണ്?
g) ഇവയിൽ ഹാലൊജെൻ കുടുംബത്തിൽപ്പെട്ട മൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
h) E എന്ന മൂലകത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളോട് ഏറ്റവും സാമ്യം പുലർത്തുന്ന മൂലകമേത്?

## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. 'മൂലകവർഗീകരണത്തിനുള്ള ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ' എന്ന വിഷയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സെമിനാറിൽ അവതരിപ്പിക്കാൻ ഒരു പ്രബന്ധം തയാറാക്കൂ.
2. മൂലകവർഗീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ജീവചരിത്രക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.
3. ആധുനിക പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ മാതൃക വരച്ച് ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.
4. നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമായ സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തി കുറിപ്പ് തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുക.
5. റെയർ എർത്ത് വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്ന മൂലകങ്ങളെകുറിച്ച് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കുക.

pscnet.in

## സുരക്ഷയ്ക്കായി അഗ്നിശമനികൾ

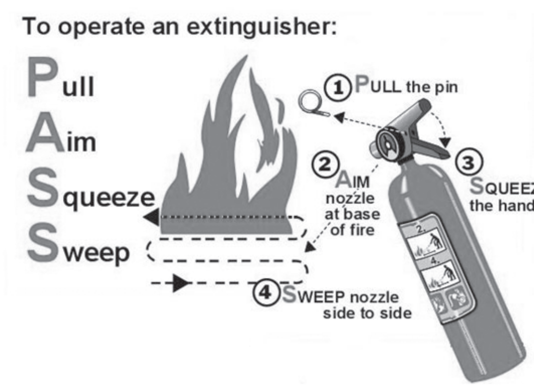
അഗ്നിശമനികളുടെ സിലണ്ടറുകൾ ഓഫീസുകളിലും കെട്ടിടങ്ങളിലും തിയേറ്ററുകളിലും നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. ഇവയെ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം എന്ന് നോക്കാം. കത്തുന്ന വസ്തുക്കളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തീ അഞ്ചായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ക്ലാസ് A - സാധാരണ തീ പിടിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളായ പേപ്പർ, മരം, പ്ലാസ്റ്റിക്, തുണിത്തരങ്ങൾ എന്നിവ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന തീ.
- ക്ലാസ് B - ദ്രാവകങ്ങളായ പെട്രോളിയം ഉൽപന്നങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന തീ
- ക്ലാസ് C - പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇലക്ട്രിക്കൽ ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന തീ.
- ക്ലാസ് D - മഗ്നീഷ്യം, സോഡിയം, ലിതിയം, പൊട്ടാസ്യം തുടങ്ങിയ കത്തുന്ന ലോഹങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന തീ.
- ക്ലാസ് K - പാചകം ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന എണ്ണകൾ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന തീ.

വിവിധ തരം തീ അണയ്ക്കുവാൻ ഒരേ ഇനം അഗ്നിശമനികൾ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല. ഏത് തരം തീയ്ക്കാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് എന്നുള്ളത് അഗ്നിശമനികളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കും.

**അഗ്നിശമനി പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ട രീതി**

- സിലിണ്ടറിന്റെ മുകളിൽ ഹാൻഡിലിൽ ഉള്ള പിൻ വലിക്കുക.
- അണയ്ക്കേണ്ട തീയിലേയ്ക്ക് നോസിൽ തിരിക്കുക.
- ഹാൻഡിൽ അമർത്തിപ്പിടിയ്ക്കുക.
- തീയിൽ $CO_2$ കിട്ടുന്ന രീതിയിൽ വീശുക.



pscnet.in

# പുകയിലയെ പ്രതിരോധിക്കാം

ലഹരി വസ്തുക്കൾ സങ്കീർണമായ സാമൂഹ്യപ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ആരോഗ്യം, സംസ്കാരം, സമ്പത്ത്, പഠനം, മനുഷ്യബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം തകർത്തെറിയുന്ന ലഹരിവസ്തുക്കളെ കണിശമായും വർജിക്കണം.

ലോകത്ത് പത്തിലൊരാൾ എന്ന ക്രമത്തിൽ പ്രതിവർഷം അമ്പതുലക്ഷത്തോളം പേരുടെ മരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന അതീവ മാരകമായ ലഹരിപദാർഥമാണ് പുകയില. പുകയിലയുടെ ഉപയോഗം പ്രധാനമായും രണ്ടു രീതിയിലാണ്.

- പുകവലി (Tobacco smoking)
- പുകരഹിത പുകയില ഉപയോഗം (Use of smokeless tobacco)

പുകയിലയിൽ ഒട്ടേറെ ദോഷകരവും മാരകവുമായ രാസവസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിക്കുന്നു.

നിക്കോട്ടിൻ, ടാർ, ബെൻസോപൈറീൻ, കാർബൺമോണോക്സൈഡ്, ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്, ബെൻസീൻ, ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ്, കാഡ്മിയം, അമോണിയ, പ്രൊപ്പലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ എന്നിവ അവയിൽ ചിലതാണ്.

**പുകയിലയുടെ ദോഷഫലങ്ങൾ**

- വിട്ടുമാറാത്ത ചുമ
- രക്തചംക്രമണം, രക്തസമ്മർദം എന്നിവയിലുണ്ടാകുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ
- ഹൃദ്രോഗം
- നാവ്, വായ, തൊണ്ട, സ്വനപേടകം, ശ്വാസകോശം, അന്നനാളം, ആമാശയം, പാൻക്രിയാസ്, കരൾ എന്നിവയെ ബാധിക്കുന്ന ക്യാൻസർ
- ശ്വാസകോശരോഗങ്ങളായ ക്ഷയം, ബ്രോങ്കൈറ്റിസ്, എംഫിസീമ, ക്രോണിക് ഒബ്സ്ട്രക്റ്റീവ് പൾമനറി ഡിസീസ് തുടങ്ങിയവ
- വായ്ക്കുള്ളിലെ രോഗങ്ങളായ പെരിയോഡോൺഡൈറ്റിസ്, പല്ലുകളിലെ നിറംമാറ്റം, പോടുകൾ, വായ്നാറ്റം, അണുബാധ തുടങ്ങിയവ
- പുകവലി ലൈംഗിക-പ്രത്യുൽപ്പാദനശേഷി കുറയ്ക്കുന്നു. പുകവലിക്കാരായ സ്ത്രീകളിൽ ഗർഭസ്ഥശിശുക്കളുടെ ആരോഗ്യക്കുറവിനും ഇത് കാരണമാകുന്നു.

*പുകവലിക്കുന്നവരുമായുള്ള സാമീപ്യംമൂലം പുകവലിക്കാത്തവരും പുക ശ്വസിക്കാനിടവരുന്നതാണ് നിഷ്ക്രിയ പുകവലി (Passive smoking).*

*ഇത് ഏറെ അപകടകരമാണ്.*

*ഇന്ത്യയിൽ 14 ശതമാനം പേർ പുകവലിക്കാരും 26 ശതമാനം പേർ പുകരഹിത പുകയില ഉപയോഗിക്കുന്നവരുമാണ്. അഞ്ച് ശതമാനം പേർ പുകവലിയും പുകരഹിത പുകയിലയും ശീലമാക്കിയവരാണ്.*

*നാം ഇതിനെ വേണ്ട രീതിയിൽ പ്രതിരോധിക്കേണ്ടതില്ലേ?*