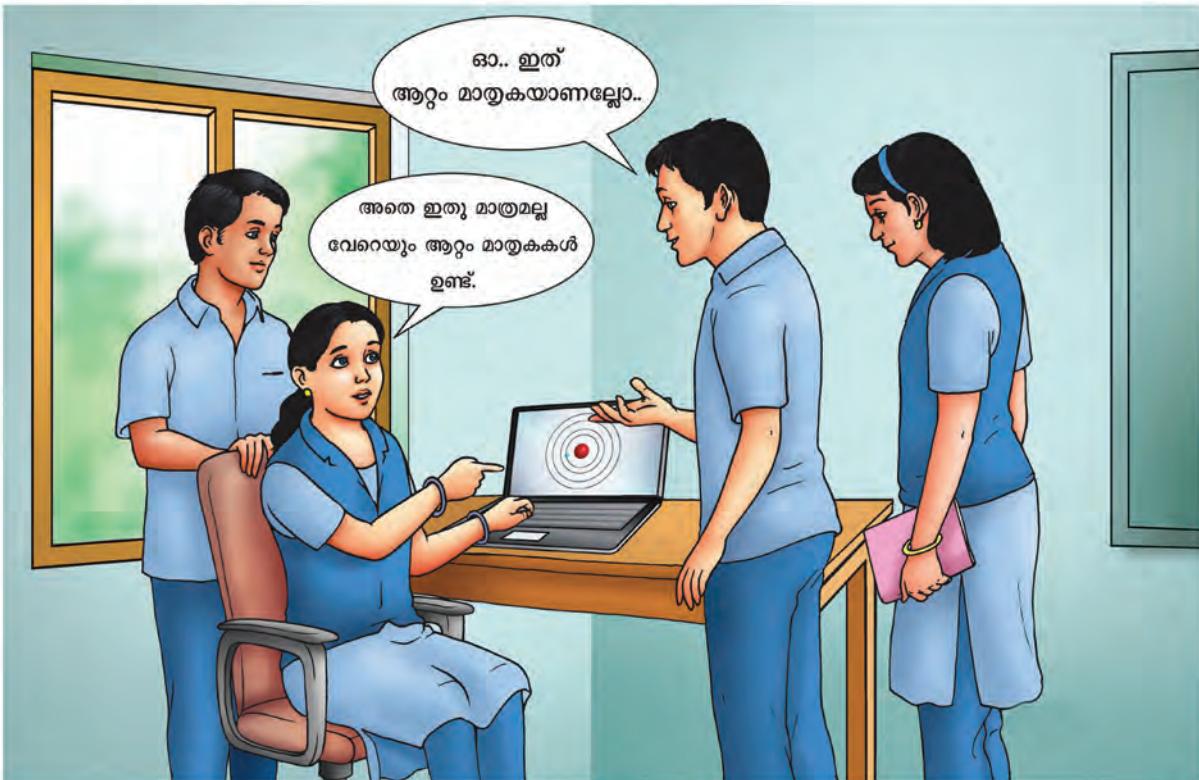
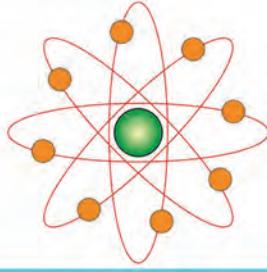


1

ആറുത്തിന്റെ ഘടന



ചിത്രത്തിൽ വിദ്യാർമ്മികൾ ആറും മാതൃകകളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. പരിചയ മുള്ളേ പദാർധങ്ങളിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന ആറുങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് തിരിച്ചിറയാമോ?

പട്ടിക 1.1 വിശകലനം ചെയ്യുക.

പദാർധം	ഘടക മൂലകങ്ങൾ	തമാത്രയുടെ രാസസൂത്രം	ആറുങ്ങളുടെ എല്ലാത്തിന്റെ അനുപാതം
പണ്ണസാര	കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ	$C_{12}H_{22}O_{11}$	12:22:11
സൂക്ഷ്മാന്തരം	കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ	$C_6H_{12}O_6$	1:2:1
ജലം	ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ	H_2O	2:1

ഓരോ പദാർഥത്തിന്റെ തമാറയിലും ആറുങ്ങൾ ഒരു പ്രത്യേക അനുപാതത്തിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്നുവെന്ന് കണ്ടല്ലോ. ഒരു പദാർഥത്തിന്റെ എല്ലാ ഗുണങ്ങളുമുള്ളതും സ്വത്തൊവസ്ഥയിൽ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുന്നതുമായ ഏറ്റവും ചെറിയ കണ്ണികയാണ് തമാറ.

വിവിധ പദാർഥങ്ങളിലെ തമാറകൾ എങ്ങനെയെല്ലാം വ്യത്യസപ്ത്വിൽ കുന്നു?

- തമാറയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഘടക മുലകങ്ങൾ
- ഘടക മുലക ആറുങ്ങുടെ എല്ലാത്തിന്റെ അനുപാതം

തമാറകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ആറുങ്ങൾ കൊണ്ടാണെന്നു മനസ്സിലായല്ലോ?

ആറുങ്ങളിൽ അവയേക്കാൾ ചെറിയ കണ്ണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ പറിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആറുങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രധാന കണ്ണങ്ങൾ എത്രാഖ്യാനമുണ്ട്?

- ഇലക്ട്രോൺ
-
-

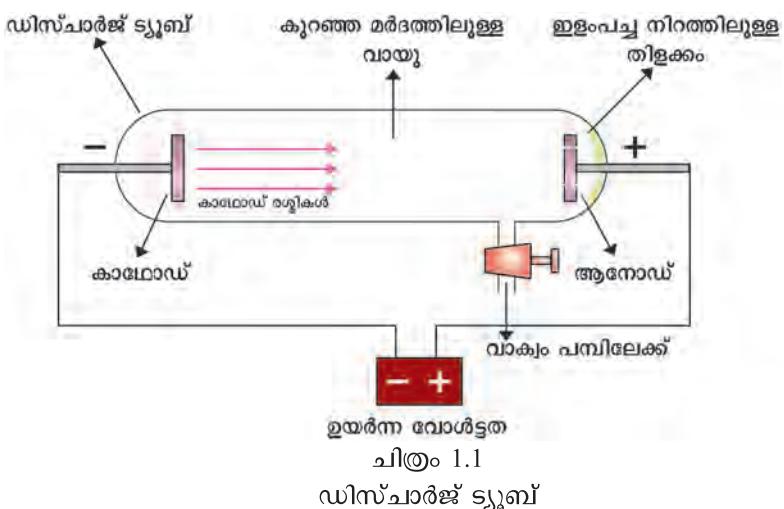
ഈവ സബ്അറോമിക കണ്ണങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ കണ്ണങ്ങളുകും ശീർഷകുടുതൽ കാര്യങ്ങൾ ഈ യൂണിറ്റിൽ പരിചയപ്പെടാം.



വില്യം ക്രൂക്ക്
1832 - 1919

ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങളും ഇലക്ട്രോൺിനെ കണ്ടത്തല്ലോ

1875-ൽ വില്യം ക്രൂക്ക് (William Crookes), എന ഭേദതിക്കശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഇരുവശത്തും ലോഹത്തകിട്ടുകൾ (ഇലക്ട്രോഡുകൾ) സ്ഥാപിച്ച ഒരു ഫ്ലാസ്റ്റ് ട്യൂബിലുടെ (ചിത്രം 1.1) ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിൽ വൈദ്യുതി കടത്തി വിട്ടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി.



ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബ്

വായു ഒരു വിദ്യുത്തരാധി (Insulator) ആയതിനാൽ സാധാരണമർദ്ദത്തിൽ ട്യൂബിലെ വായുവിലുടെ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്നില്ല. എന്നാൽ വായു

എടു എടുമായി നീക്കം ചെയ്യുന്ന മർദ്ദം വളരെയധികം കുറയ്യുന്നോൾ ട്യൂബിലുടെ വൈദ്യുതികടന്നുഹോകുന്നതായി (വൈദ്യുത സിസ്റ്റംജീ ഉണ്ടാകുന്നതായി) കണ്ടു. സുഷിരങ്ങളുള്ള പോസിറ്റീവ് മൾട്ടിപ്ലിക്സ് (ആനോഡ്) ഉപയോഗിച്ചാൽ അതിന് പുറകിലുള്ള സിങ്ക് സർഫേസിൽ (ZnS) പുശ്രിയിരിക്കുന്ന ഫ്ലാസ്മ ഭിന്നിയിൽ ഇളംപച്ച നിറമുള്ള ഒരു തിളക്കം ഉണ്ടാകുന്നതായി കണ്ടു. കാമോഡിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന രജികളാണ് തിളക്കത്തിന് കാരണം. ഈ രജികൾ കാമോഡ് രജികൾ (Cathode rays) എന്നറിയപ്പെട്ടു. കാമോഡ് രജികളെക്കുറിച്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കുടുതൽ പരിക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുകയും അവയുടെ വിവിധ സവിശേഷതകൾ കണ്ടതുകയും ചെയ്തു.



കാമോഡ് രജികളുടെ കണ്ടത്തൽ

മർദ്ദം കുറയ്യുന്നോൾ വാതകങ്ങളിൽകൂടി വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുമെന്ന് പഠനാവത്താം നുറ്റാണ്ടിക്കൾ ആദ്യപകുതിയിൽ തന്നെ കണ്ടത്തിയിരുന്നു. കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിൽ വാതകങ്ങളിൽ കുടി വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ മെമക്കൽ ഫാരെയ പരിക്കുകയുണ്ടായി. പക്ഷേ കാലുക്കമമായ നിർവ്വാത പബ്യൂകൾ (Suction pumps) ഇല്ലാതിരുന്നതും വായു നീക്കം ചെയ്ത ഫ്ലാസ്മ ട്യൂബുകൾ കുമീകരിക്കുന്നതിലെ ബുദ്ധിമുട്ടും പഠനങ്ങൾ ശ്രദ്ധകരമാക്കി.

1854-ൽ ഹെൻറിച്ച് ഗീസ്റ്റർ ഡിസ്റ്റ്രിംഗ് ട്യൂബുകളും നിർവ്വാത പബ്യൂകളും വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു. മെച്ചപ്പെട്ട ഗീസ്റ്റർ ട്യൂബുകൾ ലഭ്യമായതോടെ ജൂലിയസ് പ്ലിംഗ് അതുപയോഗിച്ച് നിരവധി പരിക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി. വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടുന്നോൾ ട്യൂബിലെ കാമോഡിന് ഏതിരിവശത്തായി ഒരു തീരുമാനിക്കാനും കാന്തത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഇവ തിളക്കത്തിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റാമെന്നും അഭ്യേഷണ കണ്ടത്തായി.

ജോഹാൻ വില്യം ഹിറ്റോർഫ് (1869), ഓഗ്റൻ ഗോൾഡ്‌ബെൽ (1876) എന്നി ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഈ പരിക്ഷണങ്ങൾ തുടർന്ന് നടത്തി. കാമോഡിയിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന ഏതൊരു രജികളാണ് തിളക്കത്തിനു കാരണമാകുന്നതെന്ന് അവർ കണ്ടത്തായി.

കാമോഡ് രജികളുടെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ

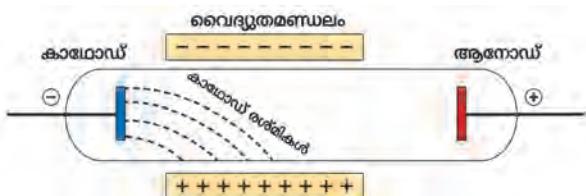
- കാമോഡ് രജികളുടെ പാതയിൽ അതാരു വസ്തുകൾ വൈച്ചുകളിൽ നിശ്ചിത ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽനിന്നും കാമോഡ് രജികൾ നേർരോവയിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെന്ന് ഖോയ്യപ്പെട്ടു (ചിത്രം 1.2).
- കാമോഡ് രജികളുടെ പാതയിൽ നേർത്ത ഇതളുകളുള്ള ചക്രം (Paddle wheel) വൈച്ചുകളിൽ അത് കാരണമാണു. ഇതിൽ നിന്നും കാമോഡ് രജികളിലെ കണ്ണങ്ങൾക്ക് മാസ് ഉണ്ടാകുന്ന മനസ്തിലാക്കാം (ചിത്രം 1.3).
- കാമോഡ് രജികളുടെ പാതയുടെ ഇരുണ്ടാഗത്തുമായി വൈദ്യുത മണഡലം പ്രയോഗിക്കുന്നോൾ ഈ രജികൾ പോസിറ്റീവ് ഭാഗത്തെക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നതായി കാണുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും കാമോഡ് രജി



ചിത്രം 1.2



ചിത്രം 1.3



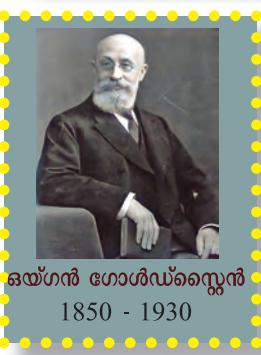
ചിത്രം 1.4



ഇലക്ട്രോണിന്റെ മാസ്

ഇലക്ട്രോണിന്റെ e/m അനുപാതം $1.76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$ ആണ്. എന്നാൽ ചാർജ്ജും മാസും വെവ്വേറു കണ്ണെത്തുന്നതിൽ ജെ. ജെ. ടോമസൺ വിജയിച്ചില്ല. പിന്നീട് റോബർട്ട് മിള്ളിക്കൻ തന്റെ പ്രശ്നമായ ഓയിൽ ഫ്രോപ്പ് പരീക്ഷണത്തിലും ഇലക്ട്രോണിന് $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ നെറ്റോഡീവ് ചാർജ്ജും ഉണ്ടെന്ന് കണ്ണെത്തുകയും ഇതിൽ നിന്ന് ഇലക്ട്രോണിന്റെ മാസ് $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ആണെന്ന് കണക്കാക്കുകയും ചെയ്തു.

(C = കുഞ്ഞാം)



കൾക്ക് നെറ്റോഡീവ് ചാർജ്ജും ഉണ്ടെന്നു മനസ്സിലാം കണ്ണെത്തു (ചിത്രം 1.4).

- കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലും ഇവയുടെ പാതയ്ക്ക് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു.

ട്യൂബിനുള്ളിലെ വാതകത്തെയോ ഇലക്ട്രോ ഡ്യൂകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഫോറത്തെയോ മാറ്റിയാൽ ഈ രജികളുടെ സ്വഭാവത്തിൽ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതായത് കാമോഡ് രജികളും കണ്ണികകളും ഇലക്ട്രോണുകൾ. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചാർജ്ജും മാസും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം (e/m ratio) കണ്ണെത്തിയത് ജെ. ജെ. ടോമസൺ (J. J. Thomson) ആണ്. കാമോഡ് രജികളെ കുറിച്ച് ടോമസൺ നടത്തിയ പഠനങ്ങൾ ശാസ്ത്രപ്രകാശം അംഗീകരിച്ച ഫ്രോൾ ആറുത്തെത്തക്കാർ ചെറിയ കണ്ണികകൾ ഉണ്ടെന്ന് തെളിഞ്ഞു. ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങൾക്കും തുടർന്നുള്ള കണ്ണുപിടിത്തങ്ങൾ കുമായി 1906-ൽ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിനുള്ള നോബേൽ സമ്മാനം അദ്ദേഹം നേടി.



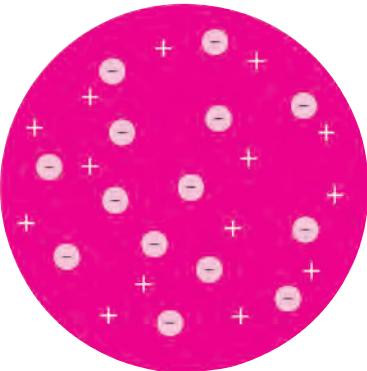
- ഇലക്ട്രോണിന് മാസും തെളിയിച്ചതെങ്ങനെ?
- കാമോഡ് രജികളുടെ പാതയിൽ ഒരു അതാരു വസ്തു വച്ചാൽ നിശ്ചൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ നിന്ന് എന്ത് മനസ്സിലാക്കാം?

പ്രോട്ടോൺ

1886-ൽ ഒര്റ്റൻ ഗോൾഡ്സ്റ്റൈൻ (Eugen Goldstein) എന്ന ജർമ്മൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന് സുഷ്പിരങ്ങളുള്ള കാമോഡ് ഉപയോഗിച്ച് ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയപ്പോഴാണ് കനാൽ രജികൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന രജികൾ കണ്ണെത്തിയത്. ഇവ പോസിറ്റീവ് ഭാഗത്തുള്ള ഫോറത്തിനിടൽ (ആനോഡിൽ) നിന്ന് പുറപ്പെടുന്നതിനാൽ ആനോഡ് രജികൾ എന്നറിയപ്പെട്ടു. ഗോൾഡ്സ്റ്റൈൻ ഇല രജികളുടെ സവിശേഷതകൾ പറിച്ച് അവയിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജിന്റെ സാന്നിധ്യം തിരിച്ചിരിഞ്ഞു. ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വാതകങ്ങളുടെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് ഈ കനാൽ രജികളുടെ സ്വഭാവത്തിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. ഹൈഡ്രോജൻ വാതകം നിറച്ച ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബിൽ പരീക്ഷണം നടത്തിയപ്പോൾ ഉണ്ടായ കനാൽ രജികളിലെ പോസിറ്റീവ് കണങ്ങൾ ഏറ്റവും ചെറുതും ഭാരം കുറഞ്ഞതുമാണെന്ന് കണ്ണെത്തി. ഇത് ഒരു സബ്അറ്റോമിക് കണമാണെന്നു കണ്ണെത്തിയതും പ്രോട്ടോൺ എന്ന പേര് നൽകിയതും ഏണ്ണൂള്ള റമ്പ്പോർഡ് (Ernest Rutherford) ആണ്.

ആറ്റത്തിന്റെ പൂം പുഡിങ് മാതൃക

ആറ്റത്തിൽ നെറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങളുടെ സാമ്പിയും ബോധു പ്ലൈപ്പോൾ ജെ. ജെ. തോംസൺ പൂം പുഡിങ് മാതൃക അവതരിപ്പിച്ചു (ചിത്രം 1.5). ഇതനുസരിച്ച് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ഉള്ള ഒരു ഗോളത്തിൽ നെറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ വിനുസിച്ചിരിക്കുന്നു. ശോളത്തിൽ എപ്പോകും പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുകളുടെയും നെറ്റീവ് ചാർജ്ജുകളുടെയും എല്ലാം തുല്യമായിരിക്കും. അതിനാൽ ആറ്റം വൈദ്യുതപരമായി നിർവ്വിരുമാണ്. എന്നാൽ പല പരിഷ്കാരപ്രാഥികളും വിശദീകരണം നൽകാൻ തോംസൺ മാതൃകയ്ക്ക് സാധിച്ചില്ല. അതിനാൽ ഈ മാതൃക പിന്തുംപെട്ടു.



ചിത്രം 1.5

ആറ്റത്തിന്റെ പൂം പുഡിങ് മാതൃക



രോധ്യോ ആക്ടീവിറ്റ് (Radioactivity)

യുറോപിയം, തോറിയം തുടങ്ങിയ മൂലകങ്ങൾ സ്വയം ചില വികിരണങ്ങൾ (Radiations) പുറത്തുവിടുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് രോധ്യോ ആക്ടീവിറ്റ്. 1896-ൽ ഹെൻറി ബെക്കുറലാണ് ഈത് കണ്ട തീയത്. പ്രധാനമായും മുന്നുതരം കിരണങ്ങളാണ് രോധ്യോ ആക്ടീവിറ്റയുടെ ഫലമായി പറിത്ത് വരുന്നത്. പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും മാസുമുള്ള ആൽഫാ (α) കിരണങ്ങൾ, നെറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ബീറ്റാ (β) കിരണങ്ങൾ, ചാർജ്ജും മാസും ഇല്ലാത്ത ശാമ (γ) കിരണങ്ങൾ എന്നിവയാണവ.

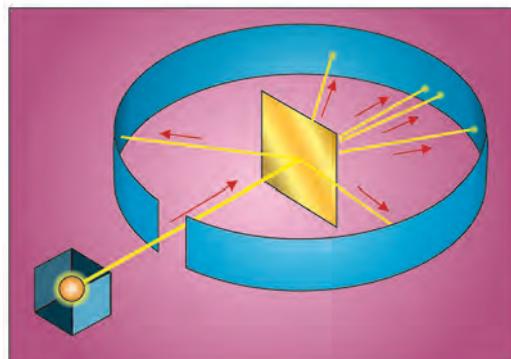
റമ്പ്പോർഡിന്റെ ഗോൾഡ് മോയിൽ പരിക്ഷണം

1911-ൽ ഏണ്ട്രൂ റമ്പ്പോർഡ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ ഹാൻസ് ഗീഗർ (Hans Gieger), ഏണ്ട്രൂ മാസ്റ്റൻ (Ernest Marsden) എന്നി വർ വളരെ നേർത്ത സ്വർണ്ണത്തകിടിൽ ആൽഫാ കിരണങ്ങൾ പതിപ്പിച്ചു പരിക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി. ഈ പരിക്ഷണങ്ങൾ ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ വ്യക്തത വരുത്താൻ സഹായിച്ചു. രോധ്യോ ആക്ടീവിറ്റയുള്ള പദാർഥങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന, പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ആൽഫാ കണങ്ങളെ ഒരു നേർത്ത സ്വർണ്ണത്തകിടിൽ കൂടി കുടതിവിട്ട് അവയുടെ പാതയിലൂടൊക്കുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ റമ്പ്പോർഡ് ശുമിച്ചു. സ്വർണ്ണത്തകിടിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരുന്ന ആൽഫാകണങ്ങൾ വുത്താകൃതിയിൽ ക്രമീകരിച്ച ഒരു പ്രോട്ടോഗ്രാഫിക് പിലിമിൽ പതിപ്പിച്ചു. പരിക്ഷണത്തിൽ അദ്ദേഹം താഴെപ്പറയുന്ന നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി (ചിത്രം 1.6).



- ഭൂരിഭാഗം ആൽഫാകണങ്ങളും സ്വർണ്ണത്തകിടിലും ധാരാത്തോറു വ്യതിയാനവും ഇല്ലാതെ കടന്നുപോയി.
- ചില ആൽഫാകണങ്ങൾ സ്വർണ്ണത്തകിടിൽ തട്ടിയ പ്ലൈപ്പോൾ നേർരേഖയിൽ നിന്ന് ചെറിയ കോൺളവിൽ വ്യതിചലിച്ച് സഞ്ചരിച്ചു.
- വളരെ കുറച്ച് ആൽഫാകണങ്ങൾ മാത്രം (ഏകദേശം 20000-ൽ 1) 180° കോൺളവിൽ വ്യതിചലിച്ച് തിരിച്ചുവന്നു.

ഈ നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് അദ്ദേഹം ചില അനുമാനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.



ചിത്രം 1.6

ഗോൾഡ് മോയിൽ പരിക്ഷണം - ചിത്രീകരണം

- ആറ്റത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ശുന്ധമായതിനാലാണ് ഭൂരിപക്ഷം ആൽഫാ കണങ്ങളും വൃത്തിയാനും കുടാതെ കടന്നുപോയത്.
- പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ഉള്ള ആൽഫാകണങ്ങളിൽ ചിലത് ആറ്റത്തി നുള്ളിലെ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ഉള്ള ഭാഗത്തിന് സമീപത്ത് കുടി കടന്നുപോയപ്പോൾ വികർഷിക്കപ്പെട്ടതിനാലാണ് അവ ചെറിയ കോൺളവിൽ വൃത്തിചലിച്ചത്.
- ആറ്റത്തിലെ മുഴുവൻ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും കേരുക്കിക്കിഴിഞ്ഞത് ആറ്റത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തുള്ള ഒരു ചെറിയ വൃംഖത്തിലാണ്. ഈ കേരുഭാഗം, ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നോൾ, തീരെ ചെറുതാണ്. ഈതിന് നേരെ വന്ന ആൽഫാകണങ്ങളാണ് 180° കോൺളവിൽ തിരികെ വന്നത്. ഈ കേരുത്തെ അദ്ദേഹം നൃക്കിയ സ്വർഗ്ഗ എന്ന് വിളിച്ചു.

മെർഹോർഡിന്റെ ആറും മാതൃകയെ താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ ചുരുക്കി എഴുതാം.

- ആറ്റത്തിന് നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗ എന്ന ഒരു കേരുഭാഗമുണ്ട്.
- ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നോൾ നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗ വലിപ്പം വളരെ കുറവാണ്.
- ആറ്റത്തിന്റെ മുഴുവൻ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും, മാസ് ഏകദേശം പുരണമായും നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗ കേരുക്കിക്കിഴിഞ്ഞു.
- ഇലക്രോണുകൾ നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗം മുതാക്കിയിലുള്ള അർബിറ്റിൽ വളരെ വേഗത്തിൽ പ്രകശിണം ചെയ്യുന്നു.

ഈ മാതൃക സ്വഭാവമായി എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

മെർഹോർഡിന്റെ ആറും മാതൃകയുടെ പരിമിതികൾ

വൈദ്യുതകാന്തിക സിഡാന്തപ്രകാരം, ചലിക്കുന്ന ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ തുടർച്ചയായി ഉണർജ്ജം പുറത്തുവിടേണ്ടതാണ്. അതിനാൽ മെർഹോർഡി മാതൃക അനുസരിച്ച് നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗ ചുറ്റും വലംവള്ളുന്ന നെഗ്ഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്രോണുകൾ തുടർച്ചയായി ഉണർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുത്തി നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗ പതിക്കേണ്ടതുണ്ട്. എന്നാൽ ഈപ്രകാരം സംഭവിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് ആറ്റത്തിന്റെ സ്ഥിരത വിശദീകരിക്കാൻ മെർഹോർഡി മാതൃകയ്ക്ക് സാധിച്ചില്ല.

നൃഭോണ്

നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗ യമാർമ്മ മാസ് പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മെർഹോർഡി കണക്കുട്ടിയതിനേക്കാൾ വളരെ കുടുതലാണെന്ന് കണക്ക്. എന്നാൽ ഈ വൈദ്യുത്യം പരീക്ഷണങ്ങളിലും തെളിയിക്കാൻ അദ്ദേഹത്തിന് കഴിഞ്ഞില്ല. പിന്നീട് 1932-ൽ ജേയിംസ് ചാഡ്വിക് (James Chadwick) ചില നിർവ്വിരു കണങ്ങൾ കൂടി നൃക്കിയസ്വർഗ്ഗത്തു ണ്ണെന്നും അവയ്ക്ക് ഏകദേശം ഹൈറ്യൂജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് ആണെന്നും കണ്ണെത്തി. ചാർജ്ജ് ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഈ കണത്തിന് നൃഭോണ് എന്ന പേര് നൽകി.



ജേയിംസ് ചാഡ്വിക്

1891 - 1974

നീൽസ് ബോർ ആറും മാതൃക

മെർഹോയിൻ്റെ ആറും മാതൃകയുടെ പരമിതികൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനായി 1913-ൽ ഡാനിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ നീൽസ് ബോർ (Niels Bohr) അവരെ പ്ലിച്ച് മാതൃകയാണ് ബോർ ആറും മാതൃക.

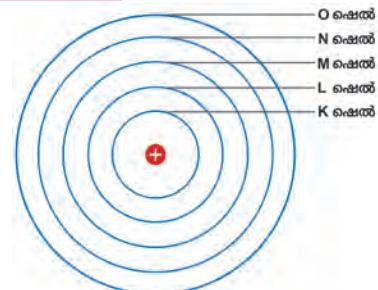
ബോർ ആറും മാതൃകയിലെ പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- ആറുത്തിരുള്ള നൃക്കിയസിനു ചുറ്റും ഇലക്ട്രോൺ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നത് നിശ്ചിത ഓർബിറ്റുകളിൽ ആണ്.
- ഓരോ ഓർബിറ്റീലെയും ഇലക്ട്രോൺിന് ഒരു നിശ്ചിത ഉലർജ്ജമുണ്ട്. അതിനാൽ ഓർബിറ്റുകളെ ഉലർജ്ജനിലകൾ (energy levels) എന്നു പറയുന്നു.
- ഒരു നിശ്ചിത ഓർബിറ്റിൽ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നിടത്തോളം ഇലക്ട്രോൺിൻ്റെ ഉലർജ്ജം കുടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. അതിനാൽ ഓർബിറ്റുകൾ സ്ഥിരരോധിക്കിലകൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.
- നൃക്കിയസിൽ നിന്നുള്ള അകലം കുടുംതോറും ഓർബിറ്റുകളുടെ ഉലർജ്ജവും കുടുന്നു.
- ഉലർജ്ജം കുടിയ ഓർബിറ്റിൽ നിന്നും ഉലർജ്ജം കുറഞ്ഞ ഓർബിറ്റീലേയ്ക്ക് ഇലക്ട്രോൺ മാറുമ്പോൾ ഉലർജ്ജം പുറത്തേയ്ക്ക് വിടുന്നു. ഉലർജ്ജം കുറഞ്ഞ ഓർബിറ്റുകളിൽ നിന്നും ഉലർജ്ജം കുടിയ ഓർബിറ്റുകളിലേക്ക് ഇലക്ട്രോൺ മാറുമ്പോൾ ഉലർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.
- ഓർബിറ്റുകൾക്ക് 1, 2, 3, 4, 5... എന്നിങ്ങനെ സംഖ്യകൾ നൽകി സൂചിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

തുടർന്ന് വന്ന ചില പഠനങ്ങളിൽ ഉലർജ്ജനിലകളെ ഷൈല്പുകൾ ഒളന്നും വിളിച്ചിരുന്നു.

1, 2, 3, 4, ... ഉലർജ്ജനിലകളെ ധ്യാനുമാനം K, L, M, N എന്നിങ്ങനെ ഷൈല്പുകളായി പരിഗണിക്കാം (ചിത്രം 1.7).

സബ്അറോമിക കണങ്ങളായ ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, നൃഡോൺ എന്നിവയുടെ ചില സവിശേഷതകൾ പട്ടിക 1.2-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. വിട്ടുപോയ ഭാഗം പുരിപ്പിച്ച് സയൻസ് ധന്യവാദികൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.



ചിത്രം 1.7
ഉലർജ്ജനിലകളുടെ ക്രമീകരണം

കണത്തിന്റെ പേര്	ആറുത്തിലെ സ്ഥാനം	ചാർജ്ജ്	മാസ്	പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്കു പയ്യോഗിക്കുന്ന മാസ്
പ്രോട്ടോൺ	1.00727 u	1 u
ഇലക്ട്രോൺ	0.000548 u	0
.....	നൃക്കിയസ്	1.00866 u	1 u

ആറുങ്ങളുടെ മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്ന യുണിറ്റാണ് യുണിറോഡ് അറോമിക് മാസ് യുണിറ്റ് (u)

പട്ടിക 1.2

- ഒരു ഇലക്രോൺിക്സ് മാസ് പ്രോട്ടോൺിക്സ് മാസിന്റെ $\frac{1}{1837}$ ഭാഗം ആണ്. വിവിധ ആറ്റം മാതൃകകൾ നിങ്ങൾ പരിപ്രയപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞതല്ലോ. രസതന്ത്രത്തിലെ പല ആശയങ്ങളും ലഭിതവത്കരിക്കുന്നതിന് ഈ ആറ്റം മാതൃകകൾ സഹായിച്ചു. പിന്നീടും ധാരാളം ആറ്റം മാതൃകകൾ ശാസ്ത്രജ്ഞർ മുന്നോട്ടുവച്ചു. ഇവയെക്കുറിച്ചുല്ലാം കൂടുതലായി ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ പഠിക്കാം.



- ചില പ്രസ്താവനകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ
ജെ. ജെ. തോമസിനുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രസ്താവനകൾ ഏതെല്ലാം?
 a) ഓർഡിനർ എന ആശയം മുന്നോട്ടുവച്ചു.
 b) ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബ് പരിഷ്കാരങ്ങൾ നടത്തി.
 c) നൃംഭോൺിനെ കണ്ടെത്തി.
 d) ഇലക്രോൺിനെ കണ്ടെത്തി.
 e) ഫോൺ മാതൃക മുന്നോട്ടുവച്ചു.
- ആറ്റം ഘടനയെക്കുറിച്ച് ഗവേഷണം നടത്തിയ ശാസ്ത്രജ്ഞർ, അവരുടെ സംഭാവനകൾ എന്നിവയെ സംബന്ധിച്ച് ചോദ്യാവലി തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ ഒരു ക്രിസ് മത്സരം സംഘടിപ്പിക്കുക.

അറ്റോമിക് നമ്പരും മാസ് നമ്പരും

ഒരു ആറ്റത്തെ സംബന്ധിച്ച് പ്രോട്ടോൺിന്റെ എല്ലാം വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ഒരു ആറ്റം ഏതു മുലകത്തിന്റെതാണെന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നത് അതിലുള്ള പ്രോട്ടോൺുകളുടെ എല്ലാം ആണ്.

ഒരു ആറ്റത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോൺുകളുടെ ആകെ എല്ലാത്തെ അറ്റോമിക് നമ്പർ എന്നു പറയുന്നു. ഇത് Z എന അക്ഷരം ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$\text{അറ്റോമിക് നമ്പർ} = \text{പ്രോട്ടോൺുകളുടെ എല്ലാം} \\ = \text{ഇലക്രോൺുകളുടെ എല്ലാം}$$

- ആറ്റത്തിന്റെ നൃക്കിയസിലെ കണങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

ഒരാറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോൺുകളുടെയും നൃംഭോൺുകളുടെയും ആകെ എല്ലാത്തെ മാസ് നമ്പർ എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെ A എന അക്ഷരം ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കാം.

- 2 പ്രോട്ടോൺുകളും, 2 നൃംഭോൺുകളും ഉള്ള ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് നമ്പർ ഏതുയായിരിക്കും?

$$\text{മാസ് നമ്പർ} = \text{പ്രോട്ടോൺുകളുടെ എല്ലാം} + \text{നൃംഭോൺുകളുടെ എല്ലാം} \\ = \text{അറ്റോമിക് നമ്പർ} + \text{നൃക്കിയസിലെ എല്ലാം}$$

$$\text{നൃക്കിയസിലെ എല്ലാം} = \text{മാസ് നമ്പർ} - \text{പ്രോട്ടോൺുകളുടെ എല്ലാം} \\ = \text{മാസ് നമ്പർ} - \text{അറ്റോമിക് നമ്പർ} = (A-Z)$$



മഹാകാവ്യങ്ങൾ

ഒരു ആറ്റത്തെ വിജിക്കാമെന്നും അതിൽ പ്രോട്ടോൺ, നൃംഭോൺ, ഇലക്രോൺ എന്നീ കണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുമെന്നും നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയില്ലോ. ഇവയെ വിശദം വിജിക്കാമാനാക്കുമോ? ഇലക്രോൺുകളെ വിശദം വിജിക്കാൻ കഴിയാത്തതിനാൽ അത് ഒരു മഹാകാവ്യം എന്നാൽ പ്രോട്ടോൺുകളും നൃംഭോൺുകളും ഉണ്ടാവുന്നത് 3 വിത്തം കൂർക്കുകൾ കൂടിച്ചേർന്നാണ്. അതിനാൽ അവയെ മഹാകാവ്യം കണങ്ങളും യാ പരിഗണിക്കുന്നില്ല.

രു ആറുത്തെ പ്രതീകം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നോൾ പ്രതീക തിരിൾ ഇടത്തുവശത്ത് മുകളിലും താഴെയുമായി ധമാക്രമം മാസ് നമ്പരും അറോമിക നമ്പരും എഴുതുന്നു.

ഉദാ: $^{35}_{17}\text{Cl}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$



- ക്ലോറിൻ, കാൽസ്യം എന്നീ ആറുങ്ങളിലെ പ്രോട്ടോണുകൾ, ഇലക്ട്രോണുകൾ, ന്യൂട്ടോണുകൾ എന്നിവയുടെ എല്ലാം കണ്ണഭത്തുക.

$^{35}_{17}\text{Cl}$ { പ്രോട്ടോൺ :
ഇലക്ട്രോൺ :
ന്യൂട്ടോൺ :

$^{40}_{20}\text{Ca}$ { പ്രോട്ടോൺ :
ഇലക്ട്രോൺ :
ന്യൂട്ടോൺ :

- ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പുർത്തിയാക്കി സയന്റെ ധയരിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

പ്രതീകം	അറോമിക നമ്പർ	മാസ് നമ്പർ	പ്രോട്ടോണുകളുടെ എല്ലാം	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എല്ലാം	ന്യൂട്ടോണുകളുടെ എല്ലാം
^1_1H					
^7_3Li					
$^{16}_8\text{O}$					
$^{23}_{11}\text{Na}$					
$^{20}_{10}\text{Ne}$					
$^{48}_{22}\text{Ti}$					
$^{235}_{92}\text{U}$					
$^{232}_{90}\text{Th}$					
$^{65}_{30}\text{Zn}$					

ആറുത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

- ബോർ ആറും മാതൃക അനുസരിച്ച് ഇലക്ട്രോൺ എവിടെയാണ് കാണ പ്പെടുന്നത്?
- 1, 2, 3, 4 എന്നീ ഉളർജനിലകൾക്ക് ധമാക്രമം ഏതെല്ലാം പ്രതീകങ്ങളാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്?

രു ആറുത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ വിവിധ ഓർബിറ്റുകളിൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നത് ചില നിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ചാണ്.

- എതാരു ഓർബിറ്റിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലങ്കോൺക്രൂക്ക ഒരു എണ്ണം $2n^2$ ആണ് (n = ഓർബിറ്റ് നമ്പർ).

ഓർബിറ്റ് നമ്പർ (n)	പേര്	ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലങ്കോൺക്രൂക്ക എണ്ണം ($2n^2$)
1	K	$2 \times 1^2 = 2$
2	L	$2 \times 2^2 = 8$
3	M
4	N

പട്ടിക 1.3

- പൊതുവേ താഴ്ന്ന ഉൾജനിലയിൽ ഉള്ള ഒരു ഓർബിറ്റിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലങ്കോൺക്രൂക്കൾ നിന്നെതിനുശേഷം മാത്രമേ അടുത്ത ഉൾജനിലയിലുള്ള ഓർബിറ്റിൽ ഇലങ്കോൺ പുരണം നടക്കുകയുള്ളൂ.
- എതാരു ആറ്റത്തിന്റെയും സ്വാഹയും ഓർബിറ്റിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലങ്കോൺക്രൂക്ക എണ്ണം 8 ആയിരിക്കും.
ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഓർബിറ്റുകളിൽ ഇലങ്കോൺക്രൂക്കൾ നിന്നെതിനുശേഷം രേഖപ്പെടുത്തുന്നതാണ് ഇലങ്കോൺ വിന്യാസം.
 - ചില മൂലകങ്ങളുടെ ഇലങ്കോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കാം. പട്ടിക 1.4 പുർത്തിയാക്കി സയൻസ് ഡയററ്റിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

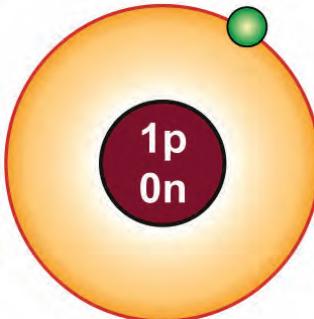
മൂലകം	അദ്ദോഹിക നമ്പർ	ഇലങ്കോൺക്രൂക്ക എണ്ണം	ഇലങ്കോൺ വിന്യാസം		
			K	L	M
H	1		1		
He	2		2		
Li	3		2	1	
Be	4				
B	5				
C	6				
N		7			
O	8				
F		9			
Ne	10				
Na		11			
Mg	12				
Al	13		2	8	3
Si		14			
P		15			
S		16			
Cl		17			
Ar	18		2	8	8

പട്ടിക 1.4

1 മുതൽ 18 വരെ അറോമിക നമ്പറുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം മാത്രമേ ഈ രീതിയനുസരിച്ച് കൃത്യമായി എഴുതാൻ കഴിയു. അറോമിക നമ്പർ 18-ൽ കുടുതലുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്ന രീതി ഉയർന്ന ക്ഷാസുകളിൽ പരിചയപ്പെടാം.

ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം - ചിത്രീകരണം

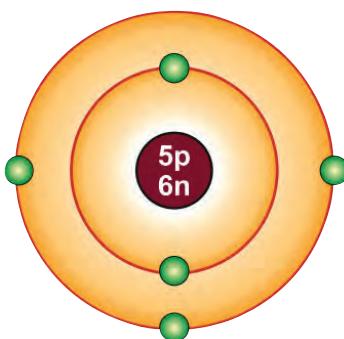
ഹൈയൈജിൻ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു (ചിത്രം 1.8).



ചിത്രം 1.8

ഹൈയൈജിൻ ആറ്റത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം : 1

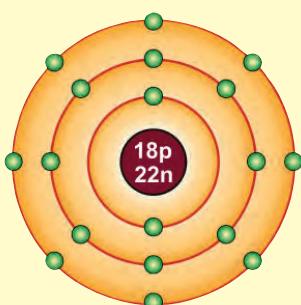
- അറോമിക നമ്പർ 5-ഉം മാസ് നമ്പർ 11-ഉം ഉള്ള ബോറോൺ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു (ചിത്രം 1.9).



ചിത്രം 1.9



- $^{27}_{13}\text{Al}$ ഏർ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രീകരിക്കുക.
- ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നൽകിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം വിശകലനം ചെയ്ത് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ കണ്ണഭത്തുക.
 അറ്റാമിക നമ്പർ മാസ് നമ്പർ
 പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം ന്യൂട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം
 ഇലക്ട്രോൺ വിന്യൂസം

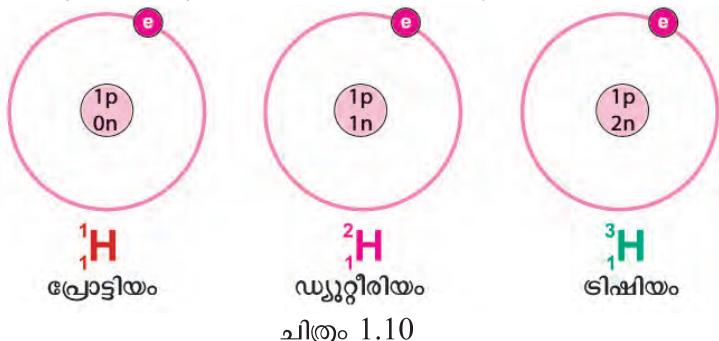
- 1 മുതൽ 18 വരെ അദ്ദോമിക നമ്പറുള്ള മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ ഇലക്കോൺ വിന്യാസം എഴുതി അവയുടെ പൊതു ഇലക്കോൺ വിന്യാസം സയൻസ് ഡാററിൽ ചിത്രീകരിക്കുക.

ഇസോടോപ്പുകൾ (Isotopes)

ങ്ങളും മുലകം എത്താണെന്ന് നിശ്ചയിക്കുന്നത് അതിലെ ഏതു സബ്ജക്ടുമാണ്?

(പ്രാദ്വാനി/ന്യൂദ്വാനി)

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പിത്രം 1.10 നോക്കു.



ഈ അറ്റങ്ങമെല്ലാം സംഖ്യിച്ചുള്ള പട്ടിക 1.5 പുർത്തിയാക്കാമോ?

ആറുത്തിന്ത്യൻ പേര്	പ്രോട്ടോസി	ന്യൂഫോസി	ഇലക്ട്രോസി	അറ്റോമിക നവർ	മാസ് നവർ
പ്രോട്ടിയം	1
ഡ്യൂറ്റിയം	1
ടിഷ്ടിയം	1

ਪਾਇਕ 1.5

- හුව අභ්‍යන්තර ආදේශීක තැපෑල පෙළගාසා?
 - ආදේශීක තැපෑල 1 මුළු මුළු පිටතා?
 - පෙකිත් හුව මුළු ගෙහෙයුජීන් අභ්‍යන්තර අභ්‍යන්තර පිටතා.
 - හුව අභ්‍යන්තර තම්බිත් පිටත් කළාත්තිගේ පූජාත්තිලාභ් වුත්‍යාසං?
 - හුවයුර මාස් තැපෑල ගැඹුපොලෙයා?
 - හුවයිත් ගුණුකියාත් ගුණාධාරී හුමාත්ත අභ්‍යන්තර?

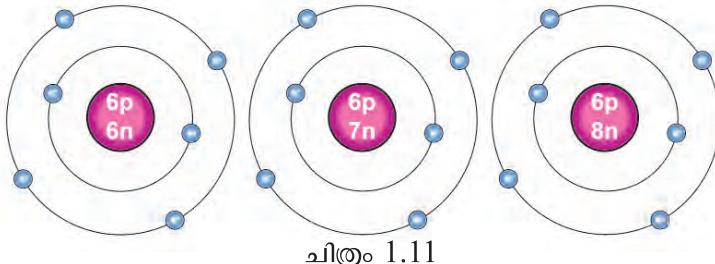
- ഈ ആറുങ്ങൾ ഫോറ്യൂജർ ഫ്രേസോഫോപ്പുകൾ ആണ്. എങ്കിൽ ഫ്രേസോഫോപ്പുകൾ എന്നാൽ ഫ്രീതാമോ?

ഒരേ അറ്റാമിക നവഗും വ്യത്യസ്ത മാസ് നവഗുമുള്ള ഒരേ മുലകത്തി ഏഴ് വ്യത്യസ്ത ആറുങ്ങളാണ് ഫ്രേസോഫോപ്പുകൾ.

ഫ്രേസോഫോപ്പുകൾ ഒരേ രാസസ്ഫാവം കാണിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഭൗതിക സ്വഭാവങ്ങളിൽ ചെറിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു.

അലനജലം (Heavy water) ഫോറ്യൂജർ ഫ്രേസോഫോപ്പായ ഡ്യൂറ്റിരിയത്തി ഓക്സേസിഡാണ്. അലനജലം ആണവ നിലയങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഫോറ്യൂജന് മാത്രമാണോ ഫ്രേസോഫോപ്പുകൾ ഉള്ളതെന്നു നോക്കാം. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം 1.11 നോക്കു.



..... പ്രോട്ടോൺ

..... മൂലക്രോൺ

..... ന്യൂട്ടോൺ

..... പ്രോട്ടോൺ

..... മൂലക്രോൺ

..... ന്യൂട്ടോൺ

..... പ്രോട്ടോൺ

..... മൂലക്രോൺ

..... ന്യൂട്ടോൺ

^{12}C , ^{13}C , ^{14}C എന്നിവ കാർബൺിൽ പ്രതിജ്ഞയാണ് ഫ്രേസോഫോപ്പുകളാണ്.

^{12}C ആണ് ഏറ്റവും സ്ഥിരതയുള്ളതും ലഭ്യത കൂടിയതുമായ കാർബൺ ഫ്രേസോഫോപ്പ്. കാർബൺിനും ഫ്രേസോഫോപ്പുകളുണ്ടെന്നു് മനസ്സിലായല്ലോ.

കാർബൺിൽ ആകെ ഫ്രേസോഫോപ്പുകളിൽ ഏകദേശം 1.1% മാത്രമാണ് ^{13}C . ഇത് സസ്യങ്ങളിലും ജനുകളിലും നടക്കുന്ന ജീവത്തിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുറിച്ച് പഠിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ^{14}C ഒരു റോഡിയോ ആർജീവ് ഫ്രേസോഫോപ്പ് ആണ്. ഇത് ഹോസിലുകളുടെ കാലപ്പഴക്കം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഫോറ്യൂജർ ഫ്രേസോഫോപ്പുകൾക്കുമാത്രമേ പ്രത്യേക പേരുകൾ നൽകിയിട്ടുള്ളു എന്ന് ശ്രദ്ധിക്കുമ്പോം.

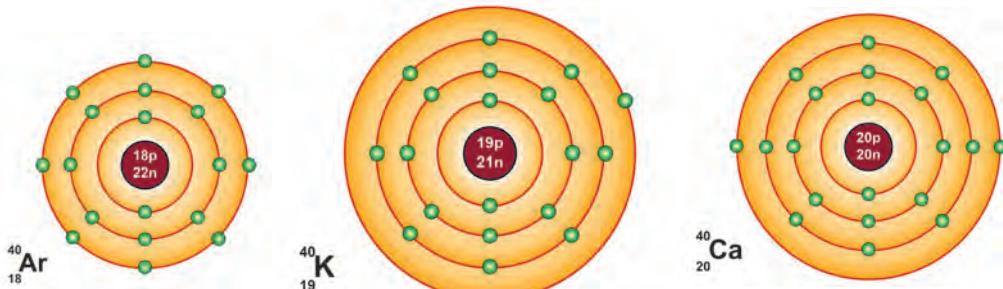
മറ്റ് ചില ഫ്രേസോഫോപ്പുകളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും പട്ടിക 1.6-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ഫ്രേസോഫോപ്പ്	ഉപയോഗം
അയോഡിൻ-131	ബെത്രോയ്സ്യർ ഗ്രന്ഥിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പഠനത്തിനും ചികിത്സയ്ക്കുന്നും
യുറോനിയം - 235	ആണവ നിലയങ്ങളിൽ ഇന്ധനം
കൊബാൾട്ട് - 60	കാർബൺ ചികിത്സകൾ
സോഡിയം - 24	വ്യാവസായിക പെപ്പ് ലെന്റുകളിലെ ചോർച്ച കണ്ണെത്തൽ
അയൺ - 59	അനീമിയ നിർണ്ണയിക്കൽ

ഹൈസോബാറുകൾ

ആർഗീൺ (Ar), പൊട്ടാസ്യം (K), കാർബൺ (Ca) എന്നീ ആറുങ്ങളുടെ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു (ചിത്രം 1.12).

ചിത്രം വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക 1.7 പുർത്തിയാക്കി സയൻസ് ഡയറ്റി തിരി രേഖപ്പെടുത്തുക.



ചിത്രം 1.12

മൂലകം	പ്രോട്ടോൺ	ഇലക്ട്രോൺ	ന്യൂട്ടോൺ	അറ്റോമിക് നവർ	മാസ് നവർ
Ar	18				
K		19			
Ca			20		

പട്ടിക 1.7



ഹൈസോഡാനുകൾ

ന്യൂട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായ ആറുങ്ങൾ ഹൈസോഡാനുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഉം: $^{15}_7 \text{N}$, $^{14}_6 \text{C}$

- ഈ മൂലകങ്ങളുടെ മാസ് നവർിന്റെ പ്രത്യേകത എന്താണ്?

.....

- അറ്റോമിക് നവർ തുല്യമാണോ?

.....

ഈ ആറുങ്ങൾ ഹൈസോബാറുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഒരേ മാസ് നവറിൽ വ്യത്യസ്ത അറ്റോമിക് നവറിമുള്ള ആറുങ്ങളാണ് ഹൈസോബാറുകൾ.

ഈ നൃസ്ഥിയസിലെ ആകെ കണങ്ങളുടെ എണ്ണം (പ്രോട്ടോൺ + ന്യൂട്ടോൺ) തുല്യമായ വ്യത്യസ്ത മൂലക ആറുങ്ങളായിരിക്കും.

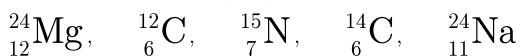


വിലയിരുത്താം

- കാമോധ് രഘീകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില പരീക്ഷണങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഓരോ നിരീക്ഷണത്തിന്റെയും അനുമാനം എഴുതുക.
 - കാമോധ് രഘീകളുടെ പാതയിൽ വച്ചു നേർത്തെ ഇതളുകളുള്ള ചക്രം കരഞ്ഞുന്നു.
 - കാമോധ് രഘീകളുടെ പാതയിൽ ഒരു വസ്തു വച്ചാൽ നിശ്ചിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.
 - കാമോധ് രഘീകളുടെ പാതയ്ക്ക് ലംബമായി ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം പ്രയോഗിക്കുന്നോ അത് പോസിറ്റീവ് പ്ലേറ്റിനടുത്തേക്ക് വ്യതിചലിക്കുന്നു.
- ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ അറോമിക നമ്പർ 16-ലും മാസ് നമ്പർ 32-ലും ആണ്.
 - ഈ ആറ്റത്തിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ, ഹ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്ടോൺ എന്നിവ അടങ്കിയിരിക്കുന്നു?
 - ഈ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
 - ഇതിന്റെ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രീകരിക്കുക.
- ഒരു ആറ്റത്തിലെ K, L, M എന്നീ ഷൈല്പൂകളിൽ ഇലക്ട്രോൺുകൾ ഉണ്ട്.
 - ഈ ഷൈല്പൂകളിൽ ഏറ്റവും ഉംഖം കൂടിയ ഷൈൽ എത്ര?
 - M ഷൈല്പിൽ 3 ഇലക്ട്രോൺുകൾ മാത്രമേ ഉള്ളുവെക്കിൽ ഈ ആറ്റത്തിന്റെ അറോമിക നമ്പർ എഴുതുക.
 - ഈ ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺുകളുടെ എല്ലാമെത്രയാണ്?
 - ഈ ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലീയസിൽ 16 ന്യൂട്ടോൺുകളാണുള്ളതെങ്കിൽ അതിന്റെ മാസ് നമ്പർ എത്രയാണ്?
- ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ഈ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് നമ്പർ എത്ര?
- ഇതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

- ചില മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



- a) ഇവയിൽ നിന്നും ഒരു ജോധി ഐസോഫോപ്പൂകൾ തിരഞ്ഞെടുത്താൽ അവരിൽ എഴുതുക.
- b) തന്നിരിക്കുന്ന മുലകങ്ങളിൽ നിന്നും ഒരു ജോധി ഐസോഫോപ്പൂകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
6. A, B കോളജീസ് അനുയോജ്യമായ റീതിയിൽ ചേർത്തതുകൂടുക.

A	B
പും പുഡിംഗ് മാതൃക	ജെയിംസ് ചാവർഹിക്സ്
സൗരയുമ മാതൃക	ഗ്രോഡിംഗ് ലൈൻസ്
കനാൽ റഫികൾ	ജെ. ജെ. തോമസ്
നൃഗോണൾ	റമർഹോർഡ്

7. ഒരു മുലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പറും മാസ് നമ്പറും ധമാക്രമം 15, 31 എന്നിങ്ങനെന്നാണ്.
- ഈ അറ്റത്തിലെ ബാഹ്യതമ ഇലക്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
 - ഇതിൽ എത്ര നൃഗോണുകൾ അടങ്കിയിരിക്കുന്നു?
 - ഈ മുലകത്തിന്റെ ഓർഭിറ്റ് ഇലക്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രീകരിക്കുക.
8. ഹോസില്യുകളുടെ കാലപ്പൂഴക്കം നിർണ്ണയിക്കാൻ ഒരു മുലകത്തിന്റെ ഐസോഫോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഈ ഐസോഫോപ്പ് ഏത്?
 - ഈ മുലകത്തിന്റെ മറ്റ് രണ്ട് പ്രധാന ഐസോഫോപ്പുകൾ ഏതൊക്കെ?
 - ഓരോ ഐസോഫോപ്പിലുമുള്ള നൃഗോണുകളുടെ എണ്ണം എഴുതുക.



- ആറ്റം ചരിത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രജ്ഞരെക്കുറിച്ചും അവരുടെ സംഭാവനകളെക്കുറിച്ചും ഒരു പ്രസാദ്ദേശം തയ്യാറാക്കി കൂറിയിൽ അവതരിപ്പിക്കുക.
- വിവിധ സഖ്യ അറ്റോമിക കണങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിലേക്ക് നയിച്ച പ്രധാന സംഭവങ്ങൾ എഴുതി ദേംബേരൻ ചാർട്ട് തയ്യാറാക്കുക.
- ഐസോഫോപ്പുകളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കിയാലോ. റേഡിയോ ഐസോഫോപ്പുകൾക്ക് കുടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക. ഓരോ റേഡിയോ ഐസോഫോപ്പിന്റെയും ഉപയോഗത്തക്കുറിച്ച് ലോവനം തയ്യാറാക്കി ശാസ്ത്രാസീകരിയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുക. വേർഡ് ഫ്രോസസിന്റെ സഹായത്തോടെ ഈ പ്രവർത്തനം ചെയ്യാമല്ലോ.
- നിങ്ങൾക്ക് റമർഹോർഡ് മാതൃകയുമായി ഒരു അഭിമുഖം നടത്താൻ അവസരം ലഭിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിന് ആവശ്യമായ ചോദ്യാവലി തയ്യാറാക്കുക.