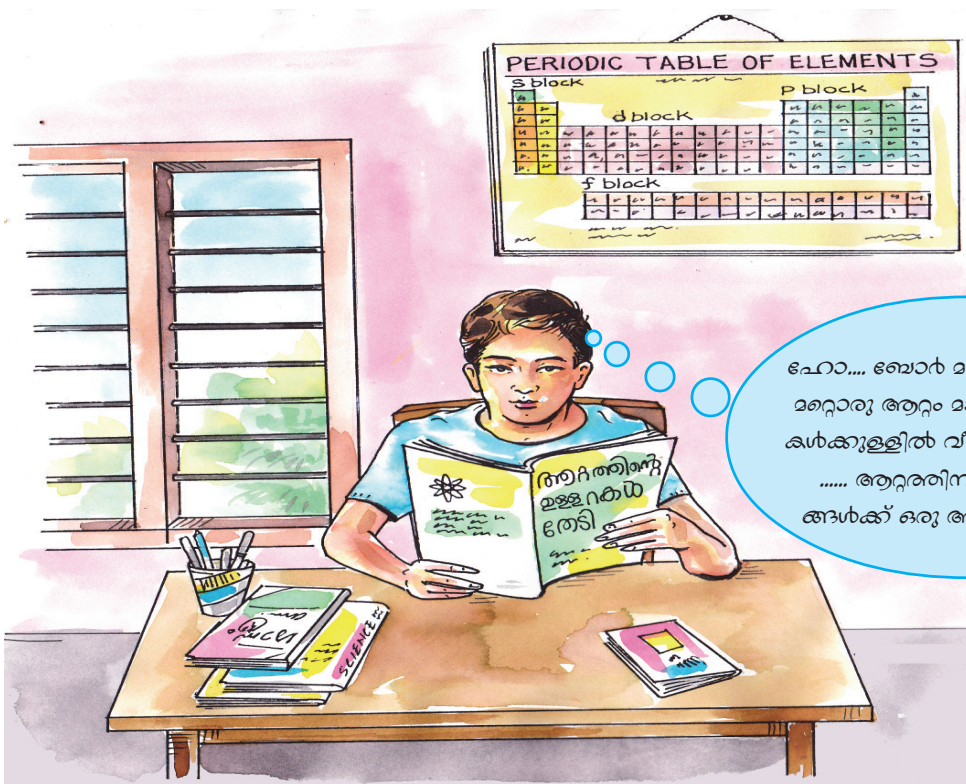


1

പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും



ആറ്റം ഘടനയെക്കുറിച്ച് വായിച്ചപ്പോൾ കുട്ടിക്കുണ്ടായ ആകാംക്ഷ നിങ്ങൾക്കുമുണ്ടാകാം. നിരവധി പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയും അനുമാനങ്ങളിലൂടെയുമാണ് ആറ്റത്തെ കുറിച്ചുള്ള ധാരണ ശാസ്ത്രലോകം രൂപപ്പെടുത്തിയെടുത്തത്. ആറ്റംഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് മൂലകങ്ങളെ സമഗ്രമായി വർഗീകരിച്ചുകൊണ്ടുള്ള പീരിയോഡിക് ടേബിൾ തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

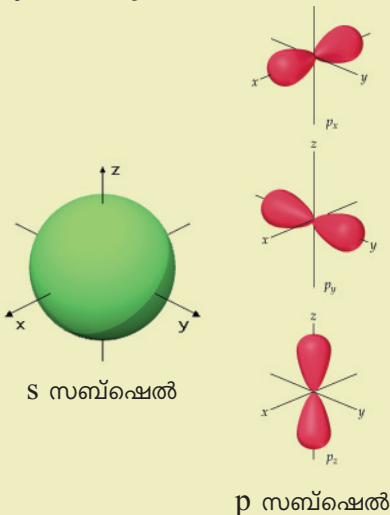
പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ മൂലകവർഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം എന്താണ്?



സബ്ഷെല്ലുകൾ

(സബ്ഷെല്ലുകൾക്ക് s, p, d, f എന്ന് പേർ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്) മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില സവിശേഷതകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വാക്കുകളിൽ നിന്നാണ്. s→sharp, p→principal, d→diffuse, f→fundamental. ആറ്റം ഘടനയെ സംബന്ധിച്ച ആധുനിക സിദ്ധാന്തപ്രകാരം ന്യൂക്ലിയസ്സിന് ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകൾ ത്രിമാനമേഖലയിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്. പ്രധാന ഊർജ്ജനിലകളിൽത്തന്നെ ഉപ ഊർജ്ജനിലകൾ (Subshells) ഉണ്ട്. ഈ ഉപ ഊർജ്ജനിലകളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ കാണപ്പെടുവാൻ സാധ്യത കൂടിയ മേഖലകൾ ഉണ്ട്. ഇവ ഓർബിറ്റലുകൾ (Orbitals) എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഒരു ഓർബിറ്റലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം 2 ആണ്. s സബ്ഷെല്ലിൽ ഇത്തരത്തിൽ ഒരു ഓർബിറ്റൽ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. ഇതിന് ഗോളാകൃതിയാണ്.

p സബ്ഷെല്ലിൽ 3 ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന് ഡംബെല്ലിന്റെ ആകൃതിയാണ് ഉള്ളത്. d സബ്ഷെല്ലുകളിൽ 5 ഓർബിറ്റലുകളും, f സബ്ഷെല്ലിൽ 7 ഓർബിറ്റലുകളും ഉണ്ട്. ഈ ഓർബിറ്റലുകളുടെ ആകൃതി സങ്കീർണ്ണമാണ്.



ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമികനമ്പർ അറിയാമെങ്കിൽ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ അതിന്റെ സ്ഥാനവും സ്വഭാവവും നിർണ്ണയിക്കാമല്ലോ?

ഉദാ: സോഡിയത്തിന്റെ അറ്റോമികനമ്പർ 11 ആണ്.

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം - 2, 8, 1

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ -

പീരിയഡ് നമ്പർ -

- ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന ഈ മൂലകം ലോഹമാകാനോ അലോഹമാകാനോ സാധ്യത?

ഇത്തരത്തിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ കൃത്യമായി വിശകലനം ചെയ്യാനും പ്രവചിക്കാനും കഴിയുന്ന തരത്തിലാണല്ലോ ഈ ടേബിളിൽ മൂലകങ്ങളെ വർഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ മൂലകസ്വഭാവങ്ങളുടെ ക്രമാവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം അവയുടെ ആറ്റംഘടനയാണ്. ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചുള്ള നൂതനമായ അറിവുകൾ പീരിയോഡിക് ടേബിളുമായി എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെടുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

വിവിധ ആറ്റം മാതൃകകളെ കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ബോർ മാതൃകപ്രകാരം ആറ്റത്തിനുള്ളിൽ ന്യൂക്ലിയസ്സിനു ചുറ്റുമുള്ള വിവിധ ഷെല്ലുകളിലാണ് ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതെന്നും ഊർജ്ജനിലകൂടി വരുന്ന ക്രമത്തിലാണ് ഷെല്ലുകളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ നിറയുന്നതെന്നും നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

ന്യൂക്ലിയസ്സിൽനിന്ന് അകലം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടി വരുകയും ന്യൂക്ലിയസ്സും ഇലക്ട്രോണുകളും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണബലം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ലിതിയത്തിന്റെ (${}^3\text{Li}$) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 1 എന്നാണല്ലോ.

ഇതുപോലെ സോഡിയം, ആർഗോൺ എന്നിവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി പട്ടിക 1.1 പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	ഷെല്ലുകൾ		
	K	L	M
${}_{11}\text{Na}$
${}_{18}\text{Ar}$

പട്ടിക 1.1

- ആർഗോണിന്റെ ബാഹ്യതമഃശ്ചല്ലായ M-ൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട് ഉള്ളത്?

- M ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോൺ എത്രയാണ്?

ആർഗോണിന്റെ അടുത്ത മൂലകമായ പൊട്ടാസ്യത്തിൽ ($_{19}\text{K}$) ആർഗോണിനെക്കാൾ ഒരു ഇലക്ട്രോണാണ് കൂടുതലുള്ളത്. പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 8, 1 ആണ്. മൂന്നാമത്തെ ഷെല്ലിന് ഇനിയും പത്ത് ഇലക്ട്രോണുകൾ കൂടി ഉൾക്കൊള്ളാനുള്ള ശേഷി ഉണ്ടെന്നിരിക്കെ, എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കാം പൊട്ടാസ്യത്തിലെ അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ മൂന്നാമത്തെ ഷെല്ലിൽ നിറയാതെ, 4-ാമത്തെ ഷെല്ലിൽ പോയത്?

ആമുഖ ചിത്രത്തിൽ കൂട്ടി പ്രകടിപ്പിച്ച സംശയവും നിങ്ങൾ കണ്ടല്ലോ? ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പഠനങ്ങൾക്ക് തുടർച്ചയും വളർച്ചയും ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ആറ്റം ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള ലളിതമായ വിശദീകരണമാണ് ബോർമാതൃക. ആറ്റത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്ഥാനവും സ്വഭാവവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് തുടർന്ന് നടത്തിയ പഠനങ്ങളിൽ ബോർമാതൃകയുടെ പരിമിതി ബോധ്യപ്പെടുകയും പുതിയ പരികല്പനകൾ രൂപീകരിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതുപ്രകാരം ഓരോ ഊർജ്ജനിലകളിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ അതിലെ ഉപഊർജ്ജനിലകളിലാണ് (Sub energy level) വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഓരോ ഷെല്ലിലുമുള്ള ഉപഊർജ്ജനിലകളെ സബ്ഷെല്ലുകൾ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഇവ s, p, d, f എന്നിങ്ങനെ ക്രമത്തിൽ നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. K ഒഴികെയുള്ള എല്ലാ മൂല്യ ഊർജ്ജനിലകളിലും ഒന്നിലധികം സബ്ഷെല്ലുകൾ ഉണ്ട്. K - ൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു ഊർജ്ജനില മാത്രമേ ഉള്ളൂ.



IT @ School Edubuntu
വിലെ KALZIUM
സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് പട്ടിക 1.1 ലെ പ്രവർത്തനം ശരിയോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ഓരോ ഊർജ്ജനിലയിലും അതിന്റെ ഷെല്ലിന്റെ ക്രമനമ്പറിന് തുല്യമായ എണ്ണം സബ്ഷെല്ലുകളാണ് ഉണ്ടായിരിക്കുക.

- ഒന്നാമത്തെ ഷെൽ ആയ K ഷെല്ലിൽ 1, അടുത്ത ഷെൽ ആയ L ഷെല്ലിൽ 2, എന്നിങ്ങനെ. M, N ഷെല്ലുകളിലെ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം എത്ര വീതമായിരിക്കും?

M =, N =

ഓരോ ഷെല്ലിലെയും സബ്ഷെല്ലുകൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് പട്ടിക 1.2 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഷെൽ നമ്പർ	1	2	3	4
സബ്ഷെല്ലുകൾ	s	s, p	s, p, d	s, p, d, f

പട്ടിക 1.2

എല്ലാ ഷെല്ലുകളിലുമുള്ള പൊതുവായ സബ്ഷെൽ ഏതാണ്?

ഓരോ സബ്ഷെല്ലും ഏത് ഷെല്ലിലേതാണെന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം? ഷെല്ലിന്റെ ക്രമനമ്പർ കൂടി ചേർത്താലോ? ഉദാഹരണത്തിന് 1-ാം ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിനെ സൂചിപ്പിക്കാനായി '1s', രണ്ടാം ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിനെ '2s' എന്നിങ്ങനെ.

പട്ടിക 1.3 പൂർത്തിയാക്കി നോക്കൂ.

ഷെൽ നമ്പർ	1	2	3	4
സബ്ഷെൽ	s	s p	s p d	s p d f
സബ്ഷെല്ലുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രീതി	1s	- -	- 3p -	- - 4d -

പട്ടിക 1.3

സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

ഓരോ ഷെല്ലിലുമുള്ള സബ്ഷെല്ലുകൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് പട്ടികയിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയല്ലോ?

ഓരോ ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണെന്നും നിങ്ങൾക്കറിയാം. എങ്കിൽ ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര വീതമായിരിക്കും?

ചർച്ചാസൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 1.4 പൂർത്തിയാക്കൂ.

ഷെൽ നമ്പർ	1	2	3	4
ഓരോ ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.	2	8	18	32
സബ്ഷെൽ	1s	2s 2p	3s 3p 3d	4s 4p 4d 4f
സബ്ഷെല്ലുകളിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.	2	2 -	- - -	- - - -

പട്ടിക 1.4

s സബ്ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?

രണ്ടാം ഷെല്ലിലെ 8 ഇലക്ട്രോണുകളിൽ രണ്ടെണ്ണം s സബ്ഷെല്ലിൽ ആയിരിക്കുമല്ലോ? എങ്കിൽ p സബ്ഷെല്ലിൽ നിറയുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയായിരിക്കും? പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി കണ്ടെത്തൂ.

s ലും p ലും പരമാവധി എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ വീതം ഉൾക്കൊള്ളുന്നുവെന്ന് കണ്ടല്ലോ? എങ്കിൽ d സബ്ഷെല്ലിൽ പരമാവധി എത്ര എണ്ണം ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുമെന്ന് മൂന്നാമത്തെ ഷെല്ലിലെ കോളങ്ങൾ പൂരിപ്പിച്ച് കണ്ടെത്തുക.

ഇതുപോലെ നാലാമത്തെ ഷെല്ലിലെ 32 ഇലക്ട്രോണുകൾ s, p, d, f സബ്ഷെല്ലുകളിലായി എങ്ങനെ വിന്യസിക്കുന്നുവെന്ന് പട്ടിക (1.4) പൂരണത്തിലൂടെ കണ്ടെത്താമല്ലോ?

ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം താഴെ പട്ടിക 1.5-ൽ ക്രോഡീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സബ്ഷെൽ	s	p	d	f
ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.	2	6	10	14

പട്ടിക 1.5

സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺപൂരണം

ഊർജം കുടിവരുന്ന ക്രമത്തിലാണ് ഷെല്ലുകളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ നിറയുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് കാർബണിന്റെ (C) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 4.

ആദ്യത്തെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ ഊർജം കുറഞ്ഞ K ഷെല്ലിലും ബാക്കി 4 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഊർജം കുടിയ L ഷെല്ലിലും ആയിരിക്കും നിറയുന്നത്. ഇതുപോലെ ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ സബ്ഷെല്ലിൽ വിന്യസിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഊർജം കുറഞ്ഞ സബ്ഷെല്ലിൽ നിന്ന് കുടിയതിലേക്ക് ക്രമമായി നിറയുന്നു. ഇതിനെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം (sub shell electronic configuration) എന്നു പറയുന്നു. അപ്പോൾ കാർബണിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെയായിരിക്കും?

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്ന രീതി പരിചയപ്പെടാം.

മൂലക ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം അതിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പറിന് (Z) സമമാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ? ഹൈഡ്രജന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ 1 ആണ്. (${}^1\text{H}$)

- എത്ര ഇലക്ട്രോൺ? - - - - -
- ഏത് ഷെല്ലിലാണ് ഇലക്ട്രോൺ വന്നുചേരുന്നത്? - - - - -
- ഏത് സബ്ഷെല്ലിൽ? - - - - -

ഹൈഡ്രജന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഇങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം.



(വൺ എസ് വൺ എന്നാണ് വായിക്കേണ്ടത്).

ഹീലിയത്തിൽ (${}^2\text{He}$) എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്?

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പൂർത്തിയാക്കൂ.

$1s^{.....}$

അടുത്ത മൂലകമായ ലിഥിയത്തിന്റെ (${}_3\text{Li}$) സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

ആകെയുള്ള 3 ഇലക്ട്രോണുകളിൽ രണ്ടെണ്ണം $1s$ ൽ നിറഞ്ഞാൽ ഊർജം കൂടി വരുന്ന ക്രമമനുസരിച്ച് $2s$ ലാണ് അടുത്ത ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കേണ്ടത്. $2s$ ൽ ബാക്കി എത്ര ഇലക്ട്രോൺ നിറയും?

$1s^2 2s^{.....}$

ലിഥിയത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തെ 'വൺ എസ് ടു' 'ടൂ എസ് വൺ' ($1s^2 2s^1$) എന്നാണ് വായിക്കേണ്ടത്.

ബെറീലിയത്തിലെ ക്രമീകരണം പൂർത്തിയാക്കൂ.

• $\text{Be}[Z=4] - 1s^{.....} 2s^{.....}$

തുടർന്നു വരുന്ന മൂലകം ബോറോൺ ആണല്ലോ? $1s$ ഉം $2s$ ഉം നിറഞ്ഞാൽ അടുത്ത ഊർജം കൂടിയ ക്രമം $2p$ ആണ്. ബോറോണിന്റെ സബ്ഷെൽ ക്രമീകരണം എഴുതി നോക്കൂ.

• $\text{B}[Z=5] - 1s^2 2s^2 2p^{.....}$

• തുടർന്ന് കാർബണിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതാമല്ലോ?

$\text{C}[Z=6] - 1s^{.....} 2s^{.....} 2p^{.....}$



സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതുമ്പോൾ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഇടതുവശത്ത് ചേർക്കുന്ന സംഖ്യ ഷെൽ നമ്പറിനേയും വലതു വശത്ത് മുകളിലെ സംഖ്യ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി പട്ടിക 1.6 പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
${}_7\text{N}$	7	$1s^2 2s^2 2p^3$
${}_9\text{F}$	9	$1s^{.....} 2s^{.....} 2p^{.....}$
${}_{11}\text{Na}$	-	$1s^{.....} 2s^{.....} 2p^{.....} 3s^{.....}$
${}_{13}\text{Al}$	-	$1s^{.....} 2s^{.....} 2p^{.....} 3s^{.....} 3p^{.....}$
${}_{17}\text{Cl}$	-	-
${}_{18}\text{Ar}$	-	-

പട്ടിക 1.6

അറ്റോമികനമ്പർ 19 ആയ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ($_{19}\text{K}$) കാര്യമെടുക്കാം. ഇതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകത മുമ്പ് സൂചിപ്പിച്ചത് ഓർക്കുമല്ലോ.

- പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ഷെൽ ക്രമത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെയാണ് രേഖപ്പെടുത്തിയത്?

സബ്ഷെല്ലുകളും അവയുടെ ഊർജവും തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെടുത്തിയ ചിത്രീകരണം (ചിത്രം 1.1) ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- 1s, 2s എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം താരതമ്യം ചെയ്യൂ. ഏതിനാണ് ഊർജം കുറവ്?

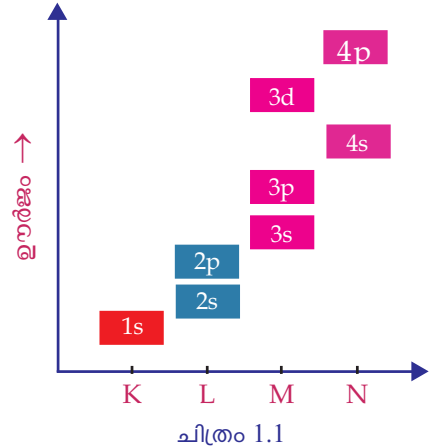
- 3s, 3p എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളിൽ ഊർജം കൂടുതൽ ഏതിനാണ്? 3d, 4s ഇവയിലോ?

3d യെക്കാൾ ഊർജം കുറവ് 4s നാണെന്ന് കണ്ടല്ലോ?

- ഗ്രാഫിൽ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടിവരുന്ന ക്രമം എഴുതി നോക്കൂ.

$$1s < 2s < 2p < 3s < \dots < \dots < \dots < \dots$$

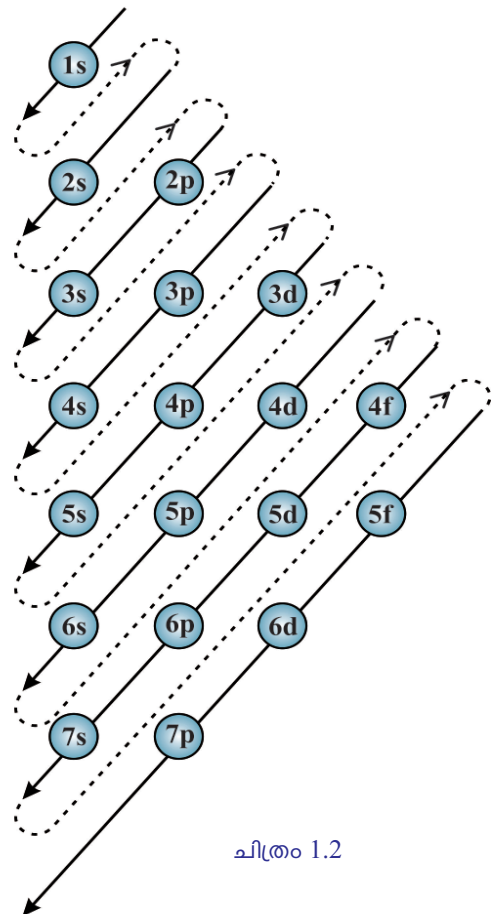
- ഇനി പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതൂ.



സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിശോധിച്ചാൽ പൊട്ടാസ്യത്തിൽ M ഷെല്ലിൽ 8 ഇലക്ട്രോൺ നിറഞ്ഞതിനുശേഷമുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോൺ N ഷെല്ലിലേക്ക് പോയത് 3d യെക്കാൾ ഊർജം കുറവ് 4s ന് ആയതുകൊണ്ടല്ലേ?

വിവിധ ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടിവരുന്ന ക്രമം കണ്ടു പിടിക്കാൻ ചിത്രം 1.2 നിങ്ങളെ സഹായിക്കും. അമ്പടയാളത്തിന്റെ ദിശ ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ? അറ്റോമിക നമ്പർ 30 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒന്ന് പരിചയപ്പെട്ടു നോക്കൂ.

- സ്കാൻഡിയത്തിന്റെ ($_{21}\text{Sc}$) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 9, 2 എന്നാണല്ലോ. ഇതിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെ എഴുതാം?



ചിത്രം 1.2

ഇവിടെ Sc ൽ ഇലക്ട്രോൺ പുരണം നടക്കുന്നത്
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ എന്ന ക്രമത്തിലാണ്.

എന്നാൽ ഇത് സാധാരണയായി രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ എന്ന രീതിയിൽ ആണ്. അതായത് ഷെൽ ക്രമത്തിൽ.

ഊർജ്ജക്രമമനുസരിച്ച് 4s കഴിഞ്ഞാൽ അടുത്ത ഇലക്ട്രോൺ നിറയുന്നത് 3d യിൽ ആണ്. അതുകൊണ്ടാണല്ലോ Sc ന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 9, 2 ആകുന്നത്.

- തുടർന്നുവരുന്ന $_{22}\text{Ti}$, $_{23}\text{V}$ എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതിനോക്കൂ.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം രേഖപ്പെടുത്തുന്ന മറ്റൊരു രീതികൂടി പരിചയപ്പെടാം.

അറ്റോമിക നമ്പർ കൂടിയ മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുമ്പോൾ, ആ മൂലകത്തിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള പീരിയഡിലെ ഉൽകൃഷ്ട മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം ബ്രാക്കറ്റിൽ കാണിച്ച്, തുടർന്നുള്ള സബ്ഷെൽ വിന്യാസം മാത്രം എഴുതിയാൽ മതിയാകും.

ഉദാഹരണത്തിന് പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ($_{19}\text{K}$) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ എന്നാണ്.

ഇതിന്റെ തൊട്ടുമുമ്പുള്ള പീരിയഡിലെ ഉൽകൃഷ്ട മൂലകമായ ആർഗോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ആണല്ലോ? ആർഗോണിന്റെ പ്രതീകം ചേർത്ത് പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ എഴുതാം.



സോഡിയത്തിന്റെ $_{11}\text{Na}$ തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ഉൽകൃഷ്ടമൂലകം ഏതാണ്?

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.



സോഡിയത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം.



നിയോണിന്റെ പ്രതീകം ചേർത്ത് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചുരുക്കി എഴുതുക.

പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്തോടെ തൊട്ടു മുന്നിലെ ഉൽകൃഷ്ട വാതകം ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തി പട്ടിക 1.7 പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$_{21}\text{Sc}$	$[\text{Ar}] 3d^1 4s^2$
$_{20}\text{Ca}$
$_{12}\text{Mg}$
$_{27}\text{Co}$
$_{30}\text{Zn}$



IT @ School Edubuntu
വിലെ KALZIUM
സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് പട്ടിക 1.7 ലെ പ്രവർത്തനം ശരിയോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

പട്ടിക 1.7

ക്രോമിയത്തിന്റെയും (Cr) കോപ്പറിന്റെയും (Cu) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകത

- $_{24}\text{Cr}$ ന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
-
- Cr ന്റെ സ്ഥിരതയുള്ള സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ എന്നാണ്.
- ഇതിന് കാരണം ചുവടെ ബോക്സിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് കണ്ടെത്തുക.

d സബ്ഷെല്ലിന് പരമാവധി 10 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുവാൻ കഴിയും. ഈ സബ്ഷെൽ പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^{10}) പകുതി മാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^5) ആയ ക്രമീകരണങ്ങൾ മറ്റുള്ളവയെക്കാൾ സ്ഥിരത കൂടിയവയാണ്. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ $d^4 s^2$, $d^9 s^2$ എന്നീ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം വരേണ്ട ആറ്റങ്ങളിൽ സ്ഥിരതയ്ക്കുവേണ്ടി ഇലക്ട്രോൺ പൂരണത്തിൽ ചില മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതുപോലെ f സബ്ഷെല്ലിൽ f^7 , f^{14} ക്രമീകരണങ്ങളും കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്.

ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ $_{29}\text{Cu}$ ന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ ശരിയായത് കണ്ടെത്തി എഴുതുക:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$ ☐
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ ☐

ക്രോമിയം, കോപ്പർ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ d സബ്ഷെല്ലിന് പകുതി നിറഞ്ഞതോ പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ ആയ അവസ്ഥയാണ് സ്ഥിരത കൂടുതൽ പ്രകടമാക്കുന്നത്.

- ഒരാറ്റത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ എന്നാണ്. എങ്കിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തൂ.
- ഈ ആറ്റത്തിൽ എത്ര ഷെല്ലുകൾ ഉണ്ട്?
- ഓരോ ഷെല്ലിലെയും സബ്ഷെല്ലുകൾ ഏതെല്ലാം?
- അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പുരണം നടന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണ്?
- ആറ്റത്തിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമെത്ര?
- അറ്റോമിക നമ്പർ എത്രയാണ്?
- സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെ ചുരുക്കി എഴുതാം?



IT @ School Edubuntu
വിലെ KALZIUM
സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് കൂടുതൽ വ്യക്തത വരുത്തൂ.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും ബ്ലോക്കും

മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മോഡേൺ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ അവയെ s, p, d, f എന്നിങ്ങനെ വിവിധ ബ്ലോക്കുകളിലായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഇത്തരത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ പീരിയോഡിക് ടേബിളാണ് ചിത്രം 1.3 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. ഇത് വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക 1.8 പൂർത്തിയാക്കൂ.

s-ബ്ലോക്ക്

1	
H	2
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

d-ബ്ലോക്ക്

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg
Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn

f-ബ്ലോക്ക്

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

p-ബ്ലോക്ക്

13	14	15	16	17	18
B	C	N	O	F	He
Al	Si	P	S	Cl	Ne
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

ചിത്രം 1.3

മൂലകം	അറ്റോമിക നമ്പർ	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണംനടന്ന സബ്ഷെൽ	ബ്ലോക്ക്
${}_3\text{Li}$
${}_{12}\text{Mg}$
${}_7\text{N}$
${}_{21}\text{Sc}$

പട്ടിക 1.8

- ലിതിയത്തിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണ്?

- നൈട്രജനിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടന്നതോ?

- അവസാന ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടന്ന സബ്ഷെല്ലും ആ മൂലകം ഉൾപ്പെട്ട ബ്ലോക്കും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്താണ്?

- താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ക്രമത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതി ബ്ലോക്ക് കണ്ടെത്തു.

- ${}_4\text{Be}$ -----
- ${}_{26}\text{Fe}$ -----
- ${}_{18}\text{Ar}$ -----



IT @ School
Edubuntu വിലെ
KALZIUM
സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് പട്ടിക 1.8 ലെ പ്രവർത്തനം ശരിയോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.



അവസാന ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കുന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണോ അതായിരിക്കും ആ മൂലകം ഉൾപ്പെടുന്ന ബ്ലോക്ക്. പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ 1, 2 ഗ്രൂപ്പുകളിൽ ഉൾപ്പെട്ട മൂലകങ്ങളെ s ബ്ലോക്കിലും, 13 മുതൽ 18 വരെ ഗ്രൂപ്പുകളിലുള്ളവയെ p ബ്ലോക്കിലും 3 മുതൽ 12 വരെ ഗ്രൂപ്പുകളിലുള്ളവയെ d ബ്ലോക്കിലും ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. f ബ്ലോക്കുമൂലകങ്ങളെ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ചുവടെ രണ്ട് പ്രത്യേക നിരകളിലായാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പീരിയഡ്, ഗ്രൂപ്പ് എന്നിവ കണ്ടെത്താം

മൂലകങ്ങളുടെ ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പീരിയഡ് നമ്പർ കണ്ടെത്തുവാൻ നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ? സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്ന് എങ്ങനെ പീരിയഡ് കണ്ടെത്താമെന്ന് നോക്കാം. പട്ടിക 1.9 പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിന്റെ നമ്പർ	പീരിയഡ് നമ്പർ
${}_4\text{Be}$	$1s^2 2s^2$	2	2
${}_6\text{C}$	$1s^2 2s^2 2p^2$	2	2
${}_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3	-
${}_{19}\text{K}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	-	-

പട്ടിക 1.9

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിന്റെ നമ്പർ തന്നെയാണ് അത് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പീരിയഡ് നമ്പർ.

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പുനമ്പർ

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പുനമ്പർ കണ്ടെത്തുവാൻ കഴിയും. ചില മൂലകങ്ങൾ പട്ടിക 1.10 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ (ചിത്രം 1.4) സഹായത്തോടുകൂടി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കളുടെ എണ്ണം	അവസാന s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	ഗ്രൂപ്പു നമ്പർ
Li	$1s^2 2s^1$	1	1
Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	-	1
Mg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	-	2
Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	-	-

പട്ടിക 1.10

1 ഉം 2 ഉം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങൾ ആണ് s ബ്ലോക്കിൽ വരുന്നതെന്ന് കണ്ടല്ലോ?

- s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യ s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം അവയുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പറുമായി എങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിക്കാം?

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യ s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമായിരിക്കും ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.



പീരിയോഡിക് ടേബിൾ

ആവർത്തനപ്പട്ടിക

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

സൂചനകൾ		
 വാതകങ്ങൾ	 ദ്രാവകങ്ങൾ	 കൃത്രിമ മൂലകങ്ങൾ
അറ്റോമിക നമ്പർ പ്രതീകം പേര്		
ഊഷ്മാവിന്റെ പേര് (ലാറ്റിൻ / ഗ്രീക്ക് ഭാഷയിലെ പേര്)		

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

ചിത്രം 1.4

IUPAC തീരുമാനപ്രകാരം ലാൻഥാനം (⁵⁷La) ലാൻഥാനോയിഡും ആക്ടിനോയിഡും ആണ്.

ഇനി s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ചില പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം.

ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളും ആൽക്കലൈൻ എർത്തു ലോഹങ്ങളും ഉൾപ്പെട്ടവയാണ് s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ ഓക്സൈഡുകളും ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകളും ബേസിക സ്വഭാവമാണ് കാണിക്കുന്നത്.

- s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുകയാണോ സ്വീകരിക്കുകയാണോ ചെയ്യുന്നത്?

- സാധാരണ രൂപീകരിക്കുന്ന ബന്ധനം ഏതായിരിക്കും?

അയോണികബന്ധനം / സഹസംയോജകബന്ധനം

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ സാധാരണയായി അയോണികസംയുക്തങ്ങളാണ് നിർമ്മിക്കുന്നതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ?

- 1-ാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനവേളയിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കും?

- 2-ാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളോ?

- ഒന്നും രണ്ടും ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളെ യഥാക്രമം X, Y എന്നീ പ്രതീകങ്ങൾ കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക.

താഴെ കൊടുത്ത പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ഗ്രൂപ്പ്	സംയോജകത (Valency)	ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	അയോണുകളുടെ പ്രതീകം	ഓക്സൈഡുകളുടെ രാസസൂത്രം
1-ാം ഗ്രൂപ്പ് [X]	1	+1	-	X_2O
2-ാം ഗ്രൂപ്പ് [Y]	2	-	Y^{2+}	-

പട്ടിക 1.11

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ നിശ്ചിത വാലൻസിയും ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും കാണിക്കുന്നവയാണെന്ന് പട്ടിക പൂർണ്ണത്തിലൂടെ ബോധ്യമായല്ലോ?

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ഏറ്റവും ഇടതുഭാഗത്തുള്ളവയാണ് s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ. ഇവയുടെ സ്ഥാനവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി മറ്റെന്താക്കെ സവിശേഷതകൾ നമുക്ക് ലിസ്റ്റ് ചെയ്യാം.

- ലോഹസ്വഭാവം കൂടുതൽ
- അയോണീകരണ ഊർജ്ജം കുറവ്
- ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറവ്
-
-

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്ത് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ

- ഏതെല്ലാം ഗ്രൂപ്പുകളാണ് p ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്?

2-ാം പീരിയഡിലെ p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങുന്ന പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ ഒരു ഭാഗം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	13	14	15	16	17	18
മൂലകം	B	C	N	O	F	Ne
ബാഹ്യതമശ്ചെല്ലിലെ സബ്ഷെൽ ഘടന	5 $2s^2 2p^1$	6 $2s^2 2p^2$	7 $2s^2 2p^3$	8 $2s^2 2p^4$	9 $2s^2 2p^5$	10 $2s^2 2p^6$

പട്ടിക 1.12

- അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണ്?

p സബ്ഷെല്ലിൽ ഒന്നു മുതൽ ആറ് വരെ ഇലക്ട്രോണുകളാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ 12 ഗ്രൂപ്പുകൾ കഴിഞ്ഞ ശേഷമാണ് p ബ്ലോക്ക് തുടങ്ങുന്നത്. ബാഹ്യതമ p ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തോടൊപ്പം 12 കൂട്ടിയാൽ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ? പട്ടികയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി പരിശോധിച്ച് നോക്കുക.

മൂലകം	p ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം	ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ
${}_5\text{B}$	1	$1+12 = 13$
${}_7\text{N}$	-	$\dots + 12 = \dots$
${}_{10}\text{Ne}$	-	$- + - = \dots$

പട്ടിക 1.13

Y എന്ന മൂലകത്തിന്റെ (പ്രതീകം യഥാർത്ഥമല്ല). ബാഹ്യതമ സബ്ഷെൽ ഘടന $3s^2 3p^4$ എന്നാണ്.

- ഈ മൂലകം ഏത് പീരിയഡിലും ഗ്രൂപ്പിലുമാണ് വരുന്നത്?

- ഇതേ ഗ്രൂപ്പിൽ തൊട്ടുതാഴെയുള്ള മൂലകത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ സബ്ഷെൽ ഘടന എഴുതി നോക്കൂ.

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലുള്ള സമാനത കാരണമാണല്ലോ ഇതെല്ലാം എഴുതാൻ കഴിയുന്നത്.

p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ചില സവിശേഷതകൾ നോക്കാം

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങുന്ന ഭാഗം താഴെ കൊടുത്തത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

						18
						He
	13	14	15	16	17	
	B	C	N	O	F	Ne
	Al	Si	P	S	Cl	Ar
	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

	ലോഹങ്ങൾ
	അലോഹങ്ങൾ
	ഉപലോഹങ്ങൾ
	ഉത്കൃഷ്ടമൂലകങ്ങൾ

ചിത്രം 1.5

വ്യത്യസ്ത വിഭാഗങ്ങളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന മൂലകങ്ങൾ p ബ്ലോക്കിലുണ്ടെന്ന് ചിത്രത്തിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

സാധാരണ താപനിലയിൽ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ അവസ്ഥകളിലുള്ള മൂലകങ്ങളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടും. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ (ചിത്രം 1.4) സഹായത്തോടെ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.

- s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ പൊതുവെ ഉയർന്ന അയോണീകരണ ഊർജമാണ് കാണിക്കുന്നത്. ഓരോ പീരിയഡിലേയും അയോണീകരണ ഊർജം കൂടിയ മൂലകം ഏതായിരിക്കും? ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചിന്തിക്കൂ.

- ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം p ബ്ലോക്കിൽ ആണ്. ഇതിന്റെ പേരും സ്ഥാനവും നിർണ്ണയിക്കൂ.

P ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

പട്ടിക 1.14 പൂർത്തിയാക്കുക. (X,Y) എന്നിവ യഥാർത്ഥ പ്രതീകങ്ങൾ അല്ല.

മൂലകം	ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	പൂർണ്ണമായ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	അറ്റോമിക നമ്പർ Z	പീരിയഡ്	ഗ്രൂപ്പ്	ബ്ലോക്ക്
X	$3s^2$					
Y	$3s^23p^5$					

പട്ടിക 1.14

- ഇതിൽ സംയോജകത 1 ആയ മൂലകം ഏതാണ്?
- ലോഹസ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന മൂലകം ഏത്?
- അയോണീകരണ ഊർജ്ജം കൂടിയ മൂലകം ഏത്?
- X ഉം Y യും ചേർന്ന് രൂപീകരിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതി ഓക്സീകരണാവസ്ഥകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ

- പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം എവിടെയാണ്?
-
- ഏത് പീരിയഡ് മുതലാണ് d ബ്ലോക്ക് തുടങ്ങുന്നത്?
-

4-ാം പീരിയഡിൽ വരുന്ന d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പട്ടിക താഴെ കൊടുക്കുന്നു. അവസാനത്തെ രണ്ട് സബ്ഷെല്ലുകളായ 3d, 4s എന്നിവയിലെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടനയാണ് പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്.

ഗ്രൂപ്പ്	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
മൂലകം	21 Sc $3d^14s^2$	22 Ti $3d^24s^2$	23 V $3d^34s^2$	24 Cr $3d^54s^1$	25 Mn $3d^54s^2$	26 Fe $3d^64s^2$	27 Co $3d^74s^2$	28 Ni $3d^84s^2$	29 Cu $3d^{10}4s^1$	30 Zn $3d^{10}4s^2$

പട്ടിക 1.15

3d, 4s ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണവും ഗ്രൂപ്പ് നമ്പറും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ? പരിശോധിക്കൂ.

ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തൊട്ടു മുമ്പുള്ള d സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും കൂട്ടുന്നതിന് തുല്യമായിരിക്കും d ബ്ലോക്കുമൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.



12-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന Zn, Cd, Hg എന്നിവ സംക്രമണ മൂലകങ്ങളുടെ എല്ലാ പൊതു ഗുണങ്ങളും കാണിക്കുന്നവയല്ല. അതിനാൽ ഇവ കപടസംക്രമണമൂലകങ്ങൾ (pseudo transition elements) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേകതകൾ പരിശോധിക്കാം

അവസാന ഇലക്ട്രോൺപൂരണം ബാഹ്യതമഷെല്ലിന്റെ തൊട്ടു ഉള്ളിലുള്ള ഷെല്ലിലെ (penultimate shell) d സബ്ഷെല്ലിൽ നടക്കുന്നവയാണ് d ബ്ലോക്കുമൂലകങ്ങളെന്ന് നിങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇവ സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ (Transition elements) എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ d ബ്ലോക്കുമൂലകങ്ങൾക്ക് യോജിക്കുന്നവയ്ക്ക് '✓' അടയാളം നൽകൂ.

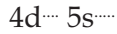
- ☐ ഇവ ലോഹങ്ങളാണ്.
- ☐ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് ബാഹ്യതമഷെല്ലിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ഷെല്ലിലാണ്.
- ☐ 4-ാം പീരിയഡിലെ ഇത്തരം മൂലകങ്ങളുടെ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് 4s ൽ ആണ്.
- ☐ ഇവ പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ 3 മുതൽ 12 വരെ ഗ്രൂപ്പുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

s, p എന്നീ ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രാതിനിധ്യമൂലകങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇവയിൽ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെട്ട മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഒരുപോലെ ആയതുകൊണ്ടാണല്ലോ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്.

4-ാം പീരിയഡിലെ d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ 3d, 4s സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടന പട്ടികയിൽ (പട്ടിക 1.15) നൽകിയിരിക്കുന്നത് ഒന്നുകൂടി ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ബാഹ്യതമ 4s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള പ്രത്യേകത എന്താണ്? സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ പീരിയഡിലും സാദൃശ്യം കാണിക്കുമോ? പരിശോധിക്കൂ. ഇതുപോലെ തുടർന്നു വരുന്ന പീരിയഡുകളിലും

ബാഹ്യതമ സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടനയിൽ സമാനത ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്ന് ഊഹിക്കാമല്ലോ? സ്കാൻഡിയത്തിന്റെ ($_{21}\text{Sc}$) തൊട്ട് താഴെ വരുന്ന മൂലകത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ ഘടന എഴുതി നോക്കൂ.



സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഒരേ ഗ്രൂപ്പിലും പീരിയഡിലും സാധാരണ ഒരുപോലെയാണ്. അതുകൊണ്ട് ഇവ ഗ്രൂപ്പിൽ മാത്രമല്ല പീരിയഡിലും ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ

രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ആറ്റങ്ങൾ വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അവയുടെ സംയോജകത (valency) എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ഓക്സീകരണാവസ്ഥയെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്ക് ധാരണയുണ്ട്.

അയണിന്റെ (Fe) രണ്ട് ക്ലോറൈഡുകളുടെ പേരും രാസസൂത്രവും എഴുതിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

□ ഫെറസ് ക്ലോറൈഡ് - FeCl_2

□ ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് - FeCl_3

ക്ലോറിൻ (-1) ഓക്സീകരണാവസ്ഥയാണല്ലോ.

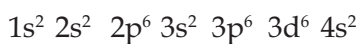
ഈ സംയുക്തങ്ങളിലെ Fe യുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥകൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക 1.16 പൂർത്തിയാക്കൂ.

സംയുക്തം	Fe യുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	Fe യുടെ അയോണുകളുടെ പ്രതീകം
FeCl_2		
FeCl_3		

പട്ടിക 1.16

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുമ്പോൾ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളോടൊപ്പം ബാഹ്യതമഷെല്ലിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ഷെല്ലിലെ d ഇലക്ട്രോണുകളും പങ്കെടുക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺപുരണം നടക്കുന്ന ക്രമത്തിലല്ല d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്. അതായത് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിൽ നിന്നാണ് ഇലക്ട്രോണുകൾ ആദ്യം നഷ്ടപ്പെടുന്നത്.

$_{26}\text{Fe}$ ന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ശ്രദ്ധിക്കൂ.



- Fe എങ്ങനെയാണ് Fe^{2+} ആയി മാറിയത്?

- Fe^{2+} ന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതിനോക്കൂ.

FeCl_3 യിൽ അയണിന് മൂന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെട്ട് Fe^{3+} അയോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

സംക്രമണ മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യ s സബ്ഷെല്ലിന്റെയും തൊട്ട് ഉള്ളിലെ d സബ്ഷെല്ലിന്റെയും ഊർജ്ജത്തിൽ നേരിയ വ്യത്യാസം മാത്രമേയുള്ളൂ.

- എങ്കിൽ അയണിന് നഷ്ടപ്പെടുന്ന മൂന്നാമത്തെ ഇലക്ട്രോൺ ഏത് സബ്ഷെല്ലിൽ നിന്നായിരിക്കും?

- ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ Fe^{3+} ന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

അറ്റോമിക നമ്പർ 25 ആയ മൂലകമാണ് മാംഗനീസ് (Mn).

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

ഇതിന്റെ വിവിധ സംയുക്തങ്ങളാണ് MnCl_2 , MnO_2 , Mn_2O_3 , Mn_2O_7 . ഇവയിൽ ഓരോന്നിലും മാംഗനീസിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും അയോണുകളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും എഴുതി പട്ടിക 1.17 പൂർത്തിയാക്കുക.

സംയുക്തം	Mn ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	Mn അയോണുകളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
MnCl_2	-	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
MnO_2	+4	-
Mn_2O_3	-	-
Mn_2O_7	-	-

പട്ടിക 1.17

s, p എന്നീ ബ്ലോക്കുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളാണ് പങ്കെടുക്കുന്നത്. എന്നാൽ സംക്രമണ മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിന്റെയും തൊട്ടടുത്തുള്ള ആന്തരികഷെല്ലിലെ d സബ്ഷെല്ലിന്റെയും ഊർജ്ജങ്ങൾ തമ്മിൽ വലിയ വ്യത്യാസം ഇല്ലാത്തതിനാൽ അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യത്തിൽ d സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ കൂടി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കും. അതുകൊണ്ടാണ് സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്നത്.

നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ

സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ ചില സംയുക്തങ്ങളെ ലിസ്റ്റു ചെയ്തിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്
- കോബാൾട്ട് നൈട്രേറ്റ്
- പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ്
- ഫെറസ് സൾഫേറ്റ്
-

സയൻസ് ലാബിൽ ലഭ്യമായ ഈ സംയുക്തങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ഇവയുടെ നിറങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ. നിറമുള്ള കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ച് ലിസ്റ്റ് വിപുലീകരിക്കൂ.

സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങൾ മിക്കവയും നിറമുള്ളവയാണ്. അവയിലെ സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ അയോണുകളുടെ സാന്നിധ്യമാണ് നിറത്തിന് കാരണം.

- ഗ്ലാസ്സിന് നിറം നൽകാനും ഓയിൽ പെയിന്റിംഗിനും മറ്റും സംക്രമണ മൂലകസംയുക്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ റഫറൻസിലൂടെ കണ്ടെത്തുക.

f ബ്ലോക്കുമൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

ലൻഥാനത്തിനും ആക്ടീനിയത്തിനും ശേഷം വരുന്ന 14 മൂലകങ്ങളെ വീതം താഴെ രണ്ട് നിരകളായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നവയാണ് f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.

ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കുന്നത് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിന് തൊട്ടുള്ളിലുള്ള ഷെല്ലിന്റെയും ഉള്ളിലുള്ളതിലാണ് (Antepenultimate shell). ഒന്നാമത്തെ നിരയിലുള്ളവ ലാൻഥനോയിഡുകൾ എന്നും രണ്ടാമത്തെ നിരയിൽ ക്രമീകരിച്ചവ ആക്റ്റിനോയിഡുകൾ എന്നുമാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഇവ 6, 7 പീരിയഡുകളിലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ വന്നുചേരുന്നത് f സബ്ഷെല്ലിലാണെന്ന് സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പരിശോധിച്ചാൽ കാണാൻ കഴിയും.

f ബ്ലോക്കുമൂലകങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേകതകളും ഉപയോഗങ്ങളും ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.



സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ ഉൽപ്രേരക സ്വഭാവം

സ്വയം സ്ഥിരമായ രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകാതെ രാസപ്രവർത്തനവേഗതയെ സ്വാധീനിക്കാൻ കഴിയുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ (Catalysts). സാധാരണമായി സംക്രമണമൂലകങ്ങളും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളും ഉൽപ്രേരകങ്ങളായി ധാരാളം ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. സമ്പർക്കപ്രക്രിയയിൽ വനേഡിയം പെന്റാക്സൈഡ് (V_2O_5), ഹേബർ പ്രക്രിയയിൽ സ്പോഞ്ചി അയൺ, സസ്യ എണ്ണകളുടെ ഹൈഡ്രോജനേഷൻ വഴി വനസ്പതിയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ നിക്കൽ (Ni) എന്നിവ ഇവയിൽ ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്ന d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾക്ക് ഓക്സീകാരിയായും നിരോക്സീകാരിയായും ഒരേ സമയം പ്രവർത്തിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതാണിതിന് ഒരു കാരണം.



കേരളത്തിന്റെ ധാതുസമ്പത്ത്

ലോകത്തെല്ലായിടത്തും ധാതുക്കളുടെ വിന്യാസം ഒരുപോലെയാല്ല. നമ്മുടെ കേരളം ചില പ്രത്യേക ധാതുക്കളുടെ സമ്പന്ന ശേഖരത്താൽ അനുഗ്രഹിതമാണ്. മോണസൈറ്റ്, ഇൽമനൈറ്റ്, സിർക്കോൺ, റൂടൈൽ, തുടങ്ങിയ വിവിധങ്ങളായ ധാതുക്കളുടെ കലവറയാണ് കേരളത്തിലെ തീരപ്രദേശത്തെ മണൽ ശേഖരം. നിത്യജീവിതത്തിൽ വളരെയധികം ഉപയോഗമുള്ള ടൈറ്റാനിയം ഡയോക്സൈഡ് (TiO_2) ഉൽപ്പാദനത്തിലെ അസംസ്കൃത വസ്തുവാണ് ഇൽമനൈറ്റ്. ബ്രീഡർ ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്റ്ററുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന തോറിയത്തിന്റെ (Th) ഉറവിടം മോണസൈറ്റ് എന്ന



ധാതുവാണ്. നിയോഡിമിയം (Nd) ലോഹം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാനുള്ള അസംസ്കൃത വസ്തുവും മോണസൈറ്റ് തന്നെ. ശക്തിയേറിയതും ഭാരമില്ലാത്തതുമായ കാനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഇന്ന് വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ലോഹമാണ് നിയോഡിമിയം. ഉരകല്ലുകൾ (Flint stones) നിർമ്മിക്കാനാവശ്യമായ സീറിയം (Ce) ലോഹത്തിന്റെ ധാതുവും മോണസൈറ്റ് ആണ്. അമൂല്യമായ ഈ ധാതു ശേഖരം നാം വേണ്ടവിധം പ്രയോജനപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്.

- d ബ്ലോക്കുമൂലകങ്ങളെ പോലെ ഇവയിൽ മിക്കവയും വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥകൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ആക്റ്റിനോയിഡുകൾ ഭൂരിഭാഗവും റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകങ്ങളാണ്. ഇവ പലതും കൃത്രിമ മൂലകങ്ങളാണ്.
- യുറേനിയം (U), തോറിയം (Th), പ്ലൂട്ടോണിയം (Pu) തുടങ്ങിയവ ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്ടറുകളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഇവയിൽ പലതും ഉൽപ്രേരകങ്ങളായി പെട്രോളിയം വ്യവസായത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ ഒരു ഭാഗം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക. (പട്ടിക 1.18) കോളത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ച മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർത്ഥമല്ല.

1	Group																18
	2											13	14	15	16	17	
														E	F	G	H
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A	B			C	D												

പട്ടിക 1.18

- s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.

- +2 ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്ന മൂലകം ഏത്?
- ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ 5 ഇലക്ട്രോൺ വരുന്ന മൂലകം ഏത്?
- ബാഹ്യതമ p സബ്ഷെല്ലിൽ 5 ഇലക്ട്രോൺ വരുന്ന മൂലകം ഏത്?
- d സബ്ഷെല്ലിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പുരണം നടക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- അയോണീകരണ ഊർജ്ജം കൂടിയ മൂലകം ഏതായിരിക്കും?
- ഏറ്റവും ക്രിയാശീലം കൂടിയ അലോഹം ഏതാണ്?
- -2 ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്ന മൂലകം ഏത്?

- ഇതിൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അവസാന സബ്ഷെൽ ഘടന $2s^2 2p^6$
 - (i) മൂലകം ഏത്?
 - (ii) പൂർണ്ണമായ സബ്ഷെൽ വിന്യാസം എഴുതുക.
 - (iii) ഈ മൂലകത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും 2 സവിശേഷതകൾ എഴുതുക.
- A യും G യും ചേർന്ന് രൂപീകരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.
പട്ടികയിലെ ഓരോ മൂലകവും ഉത്തരമായി വരുന്ന പരമാവധി ചോദ്യങ്ങൾ ഇതുപോലെ കണ്ടെത്തുക.

രസതന്ത്രപഠനത്തിൽ പീരിയോഡിക് ടേബിൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി മൂലകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ വിശകലനം ചെയ്യാനും താരതമ്യപ്പെടുത്താനുമുള്ള സാധ്യതകളാണ് നാം ഈ പാഠഭാഗത്തിലൂടെ പരിചയപ്പെട്ടത്. പദാർഥ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചുള്ള തുടർപഠനങ്ങളിലും പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായം നിങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.



വിലയിരുത്താം

1. താഴെ കൊടുത്ത സൂചനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അറ്റോമിക നമ്പർ കണ്ടെത്തി സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക. (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർഥമല്ല.
 - (i) A - 3-ാം പിരിയഡ് 17-ാം ഗ്രൂപ്പ്
 - (ii) B - 4-ാം പിരിയഡ് 6-ാം ഗ്രൂപ്പ്
2. ഒരാറ്റത്തിന്റെ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം $3d$ സബ്ഷെല്ലിൽ നടന്നപ്പോൾ ആ സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $3d^8$ എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തി. ഈ ആറ്റത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.
 - പൂർണ്ണ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
 - അറ്റോമികനമ്പർ
 - ബ്ലോക്ക്
 - പിരിയഡ് നമ്പർ
 - ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ
3. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ ശരിയല്ലാത്തവ ഏതെല്ലാം.

a) $1s^2 2s^2 2p^7$	b) $1s^2 2s^2 2p^2$
c) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$	d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$
e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$	

4. ഗ്രൂപ്പുനമ്പർ 17 ആയ X എന്ന മൂലകത്തിന് 3 ഷെല്ലുകൾ ഉണ്ട്. എങ്കിൽ
 - a) ഈ മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
 - b) പീരിയഡ് നമ്പർ എത്രയാണ്?
 - c) p സബ് ഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോണുള്ള മൂന്നാം പീരിയഡിലെ Y എന്ന മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റവുമായി X പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എന്തായിരിക്കും?
5. അറ്റോമിക നമ്പർ 29 ആയ Cu എന്ന മൂലകം രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ +2 ഓക്സീകരണാവസ്ഥയുള്ള അയോൺ ആയി മാറുന്നു.
 - a) ഈ അയോണിന്റെ പ്രതീകവും സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും എഴുതുക.
 - b) ഈ മൂലകം വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുവാൻ സാധ്യതയുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ട്?
 - c) ക്ലോറിനുമായി ($_{17}\text{Cl}$) ഈ മൂലകം പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.
6. ആറ്റത്തിലെ ചില സബ്ഷെല്ലുകൾ താഴെകൊടുക്കുന്നു.
 $2s, 2d, 3f, 3d, 5s, 3p$
 - a) ഇതിൽ സാധ്യതയില്ലാത്ത സബ്ഷെല്ലുകൾ ഏതൊക്കെ?
 - b) സാധ്യതയില്ലാത്തതിന്റെ കാരണം എന്താണ്?



തുടർപ്രവർത്തനം

1. 1 മുതൽ 36 വരെ ആറ്റോമികനമ്പർ വരുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ പേര്, പ്രതീകം, ഷെൽ, ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം, സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നിവ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമഗ്രമായ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

ആറ്റോമിക നമ്പർ	മൂലകം	പ്രതീകം	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

2. പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ P ബ്ലോക്കിൽ 17-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന മൂലകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില വിവരങ്ങളാണ് പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി താഴെ കൊടുത്ത കാര്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക.

മൂലകം നമ്പർ	പ്രതീകം	STP യിലെ അവസ്ഥ	ഹൈഡ്രജനുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനശേഷി	സാധാരണ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	ഹൈഡ്രഡുകളുടെ രാസസൂത്രം
ഫ്ലൂറിൻ	.....	.....	തീവ്രമായ പ്രവർത്തനം	-1	HF
.....	Cl	.....	തീവ്രമായ പ്രവർത്തനം	-1	.....
ബ്രോമിൻ	.....	ദ്രാവകം	സാവധാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനം	-	.....
അയഡിൻ	.....	.....	വളരെ സാവധാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനം	-	.....

- (a) 17-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന മൂലക കുടുംബത്തിന് പറയുന്ന പേരെന്ത്?
- (b) ഇവയുടെ പൊതുവായ വാലൻസി എത്ര?
- (c) ഇതിൽ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ മൂലകം ഏത്?
- (d) അയോണീകരണ ഊർജം കൂടിയ മൂലകം ഏത്?
- (e) ഇവ s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുമായി ചേർന്നുണ്ടാക്കുന്ന പരിചിത സംയുക്തങ്ങളുടെ പേരും രാസസൂത്രവും ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.