1 ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന

ആമുഖം

പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാനിർമാണഘടകങ്ങൾ എക്കാലത്തും ജിജ്ഞാസ ഉണർത്തിയിരുന്നു. ശാസ്ത്ര സാങ്കേതികരംഗങ്ങളിൽ വൻ പുരോഗതി കൈവരിച്ച ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാന നിർമാണ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചും വ്യക്തമായ ധാരണ കൈവരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. നാനോ ടെക്നോളജി യുഗത്തിലെത്തി വൻ മുന്നേറ്റങ്ങൾ കൈവരിച്ചു നിൽക്കുകയാണ് നാം. പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാന നിർമാണ ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള വ്യക്തമായ ധാരണ പദാർഥങ്ങളുടെ വിവിധ സ്വഭാവങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുന്നതിനും രാസ സംയുക്തങ്ങളുടെ രൂപീകരണം മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. മൂലകങ്ങൾ സംയുക്തങ്ങൾ അവയുടെ അടിസ്ഥാന നിർമാണ ഘടകങ്ങളായ തന്മാത്രകൾ, ആറ്റങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചു വിദ്യാർഥികൾ മുൻക്ലാസ്സുകളിൽ ധാരണ കൈവരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതിന്റെ തുടർച്ചയായാണ് ഈ അധ്യായം അവതരിപ്പിക്കേണ്ടത്. ഐ.സി.റ്റി സാധ്യതകൾ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന നിരവധി സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ കൂടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തി പഠനം ലളിതവും ആസ്വാദ്യവുമാക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ.

മോഡ്യൂളുകളിലൂടെ...

ആകെ പീരിയഡ് - 10

മൊഡ്യൂൾ 1 **4 പീരിയഡ്**

- പദാർഥങ്ങളിലെ നിർമാണ ഘടകങ്ങൾ - ആദ്യകാല സിദ്ധാന്തങ്ങൾ
- മാസ് സംരക്ഷണനിയമം, സ്ഥിരാനുപാതനിയമം
- ഡാൾട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തം, ആപേക്ഷിക അറ്റോമികമാസ്
- ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണം.

മൊഡ്യൂൾ 2 **3 പീരിയഡ്**

- ആറ്റത്തിലെ സൂക്ഷ്മ കണങ്ങൾ
- തോംസന്റെ ആറ്റം മാതൃക
- റൂഥർഫോഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃക
- ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണം
- ബോറിന്റെ ആറ്റം മാതൃക
- ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ
- മാസ് നമ്പരും അറ്റോമിക നമ്പരും.

മൊഡ്യൂൾ 3 **3 പീരിയഡ്**

- ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
- ഷെല്ലുകൾ - ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം
- ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം - ചിത്രീകരണം
- ഐസോടോപ്പുകൾ

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാന നിർമാണ ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല സങ്കൽപ്പനങ്ങൾ - കണാദൻ, ലൂസിപാസ്, ഡെമോക്രറ്റീസ്, പ്ലേറ്റോ, അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ലുക്രീഷ്യസ് എന്നിവരുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ, പഞ്ചഭൂത സിദ്ധാന്തം.
- മാസ് സംരക്ഷണ നിയമം
- സ്ഥിരാനുപാതനിയമം
- ഡാൾട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തം
- ആപേക്ഷിക അറ്റോമികമാസ്
- ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണം
- ഗോൾഡ്ഫോയിൽ പരീക്ഷണം
- ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ - ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ
- ന്യൂക്ലിയസ്
- തോംസൺ ആറ്റം മാതൃക
- റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃക
- നീൽസ് ബോർ ആറ്റം മാതൃക
- മാസ് നമ്പർ
- അറ്റോമിക നമ്പർ
- ഷെല്ലുകൾ, ഊർജനിലകൾ
- ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
- ഐസോടോപ്പുകൾ

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം **സമയം – 10 പീരിയഡ്**

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 1 4 പീരിയഡ് • കണാദന്റെ സിദ്ധാന്തം • ലൂസിപ്പസ്, ഡെമോക്രീറ്റസ് എന്നിവരുടെ സങ്കൽപ്പനങ്ങൾ • ലൂക്രീഷ്യസ്, അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, പ്ലേറ്റോ എന്നിവരുടെ വാദം • പഞ്ചഭൂത സിദ്ധാന്തം	• ചർച്ച • വായനാക്കുറിപ്പ് • വിവരശേഖരണം	• ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള സങ്കൽപ്പങ്ങൾ രൂപപ്പെട്ട രീതികൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ദ്രവ്യ സംരക്ഷണ നിയമം	• പരീക്ഷണം • നിരീക്ഷണം • നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ	• ദ്രവ്യസംരക്ഷണ നിയമം (Law of Conservation of Mass) വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• സ്ഥിരാനുപാത നിയമം	• ചർച്ച • പട്ടിക വിശകലനം	• സ്ഥിരാനുപാത നിയമം (Law of Definite Proportion) എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ഡാൾട്ടന്റെ ആറ്റം സങ്കൽപ്പനങ്ങൾ	• ചർച്ച • വിശകലനം	• ഡാൾട്ടന്റെ ആറ്റം സങ്കൽപ്പനങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• അറ്റോമിക മാസ്	• ചർച്ച • ചാർട്ട് വിശകലനം	• അറ്റോമിക മാസ് എന്ന ആശയം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബ് പരീക്ഷണം • ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണം	• ചർച്ച • വിശകലനം • ഐ.സി.റ്റി (ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണം)	• ആറ്റത്തിലെ മൗലികകണങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിലേക്കു നയിച്ച പശ്ചാത്തലം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 2 — 3 പിരീയഡ് ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ • പ്രോട്ടോൺ • ഇലക്ട്രോൺ • ന്യൂട്രോൺ	• ചർച്ച • പട്ടിക വിശകലനം • ഐ.സി.റ്റി	• ആറ്റത്തിലെ മൗലികകണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• തോംസണിന്റെ ആറ്റം മാതൃക • ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം	• ചിത്രവിശകലനം • ചർച്ച, ഐ.സി.റ്റി • പട്ടിക പൂരണം • ചർച്ച	• വിവിധ ആറ്റം മാതൃകകൾ വിശദീകരിക്കുന്നതിനും ചിത്രീകരിക്കുന്നതിനും കഴിയുന്നു.
• അറ്റോമിക നമ്പർ	• പട്ടിക വിശകലനം	• മാസ് നമ്പർ, അറ്റോമിക നമ്പർ എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
മൊഡ്യൂൾ 3 — 3 പിരീയഡ് • ഷെല്ലുകൾ • ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം	• ചർച്ച • പട്ടിക വിശകലനം • ചിത്രവിശകലനം • പട്ടിക വിശകലനം	• ഓർബിറ്റുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസ രീതി വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ബോർമാതൃക • ഊർജനിലകൾ	• ചിത്രീകരണം	• വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ ചിത്രീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ഐസോടോപ്പുകൾ	• ചർച്ച • വിശകലനം • പട്ടിക വിശകലനം	• ഐസോടോപ്പുകൾ എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

യൂണിറ്റിലേക്ക്

മൊഡ്യൂൾ 1

പദാർഥ നിർമാണഘടകങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല സങ്കൽപ്പനങ്ങൾ സമയം : 4 പീരിയഡ്

ആശയങ്ങൾ

- കണാദന്റെ സിദ്ധാന്തം
- ല്യൂസിപ്പസ്, ഡെമോക്രീറ്റസ് എന്നിവരുടെ ആശയങ്ങൾ
- പ്ലേറ്റോ, അരിസ്റ്റോട്ടിൽ എന്നിവരുടെ വാദം
- ലൂക്രീഷ്യസിന്റെ ആശയം
- പഞ്ചഭൂത സിദ്ധാന്തം
- മാസ് സംരക്ഷണനിയമം
- സ്ഥിരാനുപാതനിയമം
- ഡാൾട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തം
- ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ്

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

- കണാദൻ, ല്യൂസിപ്പസ്, ഡെമോക്രീറ്റസ്, പ്ലേറ്റോ, അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ജോൺ ഡാൾട്ടൺ, ജോസഫ് പ്രൗസ്ത്, എന്നിവരെക്കുറിച്ചുള്ള ജീവചരിത്രക്കുറിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ഐ.സി.റ്റി പ്രസന്റേഷൻ സ്ലൈഡുകൾ, ചാർട്ടുകൾ, പട്ടികകൾ
- ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്, സോഡിയം സൾഫേറ്റ്
- കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക്, ചെറിയ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ്, കോമൺ ബാലൻസ്
- വിവിധചാർട്ടുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഐ.സി.റ്റി പ്രസന്റേഷൻ സ്ലൈഡുകൾ

പാഠത്തിനുള്ളിലേക്ക്

ആമുഖമായി നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രം വിശകലനം ചെയ്യാൻ അവസരം നൽകാം. തന്മാത്രകൾ, ആറ്റങ്ങൾ മുതലായ പദാർഥ നിർമാണഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഇതിനകം വിദ്യാർഥികൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആറ്റത്തെക്കാൾ ചെറിയ കണമുണ്ടോ? ആറ്റത്തെ വീണ്ടും വിഭജിക്കാൻ കഴിയുമോ? എന്നിവ വിദ്യാർഥികളിൽ ജിജ്ഞാസയുണ്ടാകുന്ന വിഷയങ്ങളാണ്.

പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാന നിർമാണകണങ്ങൾ തേടിയുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ അന്വേഷണത്തിന്റെയും ഗവേഷണത്തിന്റെയും ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ അറിവിനെ കുറിച്ചുള്ള സൂചനയാണ് ചിത്രത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് (യൂണിറ്റിന്റെ അവസാനഭാഗം ശ്രദ്ധിക്കുക). ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള ജിജ്ഞാസ ഉണർത്താനായി ചിത്രം ഉപയോഗിക്കണം.

പദാർഥങ്ങളിലെ നിർമാണഘടകങ്ങളെ കുറിച്ച് വിദ്യാർഥികൾക്കറിയാവുന്ന വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്താൻ അവസരം നൽകാം.

ഉദാ: പദാർഥങ്ങളുടെ എല്ലാ സ്വഭാവവും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന കണങ്ങളാണ് തന്മാത്രകൾ.

- തന്മാത്രകളെ വിഭജിക്കുമ്പോൾ ആറ്റങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു.
- ഒരേയിനം ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയവയാണ് മൂലകങ്ങൾ.
- വ്യത്യസ്തയിനം ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയവയാണ് സംയുക്തങ്ങൾ.
- ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്ര, ദ്വയാറ്റോമിക തന്മാത്ര, ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്ര...

പദാർഥങ്ങളിലെ നിർമാണഘടകങ്ങൾ

പദാർഥങ്ങളിലെ നിർമാണ ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല സങ്കൽപ്പനങ്ങൾ വളരെ കൗതുകമുളവാക്കുന്ന രീതിയിൽ അവതരിപ്പിക്കാം. ആ കാലഘട്ടത്തെ കുറിച്ചുള്ള സൂചനകൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ ജീവചരിത്രം എന്നിവ കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തുന്നത് നന്നായിരിക്കും. അവതരണത്തിൽ കാലക്രമം കൃത്യമായി പാലിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. യൂണിറ്റിലുടനീളം സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെയും കണ്ടു പിടിത്തങ്ങളുടെയും കാലക്രമം വളരെയധികം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

മാസ് സംരക്ഷണ നിയമം

മാസ്സംരക്ഷണനിയമം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുള്ള ശരിയായ മാർഗം പരീക്ഷണമാണ്. കോമൺ ബാലൻസിനു പകരം ഇലക്ട്രോണിക് ബാലൻസ് ഉപയോഗിച്ചാൽ നിരീക്ഷണം എളുപ്പമായിരിക്കും. പരീക്ഷണത്തിനു മുമ്പും ശേഷവും മാസിൽ വ്യത്യാസമില്ലായെന്നത് ബാലൻസിന്റെ പോയിന്റർ നിരീക്ഷിക്കാൻ അവസരം നൽകി ബോധ്യപ്പെടുത്തണം.

പരീക്ഷണത്തിനായി ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയും സോഡിയം സൾഫേറ്റ് ലായനിയും ഉപയോഗിക്കാം.

ക്ലോറൈഡ് ലായനിയും സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനിയും ഉപയോഗിച്ചും പരീക്ഷണം ചെയ്യാം. പൊട്ടാസ്യം അയഡൈഡ്, ലെഡ് നൈട്രേറ്റ് എന്നിവയും ഈ പരീക്ഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കാം. Na_2SO_4 ലായനിക്ക് പകരം K_2SO_4 അല്ലെങ്കിൽ $(NH_4)_2SO_4$ എന്നിവയും ഉപയോഗിക്കാം.

സ്ഥിരാനുപാതനിയമം

മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങളും സംയുക്ത തന്മാത്രകളുടെ രാസസൂത്രങ്ങളും ഇതിനകം വിദ്യാർഥികൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്താണെന്ന് ശാസ്ത്രീയമായി ഉറപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നത് അവയിലെ മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് അനുപാതത്തിലൂടെയാണെന്ന ആശയം കൂടി ഈ ഭാഗത്തു ഉറപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം നൽകിയശേഷം മാസ് അനുപാതം കണ്ടെത്തുക എളുപ്പമായിരിക്കും.

ഉദാ.

CO	12:16	=	3:4
CH_4	12:4	=	3:1
SO_2	32:32	=	1:1
H_2O	2:16	=	1:8
CO_2	12:32	=	3:8

മാസ് അനുപാതത്തിൽ നിന്നുമാണ് സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത് എന്നതിനാലാണ് തന്മാത്രാസൂത്രത്തിനു പകരം മൂലകങ്ങളുടെ പേരു മാത്രം നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

മാസ് അനുപാതത്തിൽ നിന്ന് തന്മാത്രാസൂത്രം

ഒരു തന്മാത്രയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ മാസനുപാതത്തിന്റെ ഏറ്റവും ലഘുവായ അനുപാതമാണ് ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നത്. മാസനുപാതത്തെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ ഗുണിതമാക്കുമ്പോൾ തന്മാത്രയിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ യഥാർഥ മാസനുപാതം ലഭിക്കും. ഇതിൽ നിന്ന് തന്മാത്രയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം കണ്ടെത്താം.

ഉദാ: ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ മാസനുപാതം 1:1 ആണ്. ഘടകമൂലകങ്ങൾ സൾഫർ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയാണ്. സൾഫറിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് 32, ഓക്സിജന്റെ അറ്റോമികമാസ് 16. 1:1 എന്ന അനുപാതത്തെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ ഗുണിതമാക്കിയെഴുതിയാൽ 16:16 അല്ലെങ്കിൽ 32:32 എന്ന് കിട്ടുമല്ലോ.

16:16 ആണെങ്കിൽ ഒരു ഓക്സിജൻ ആറ്റവും സൾഫർ ആറ്റത്തിന്റെ പകുതിയും ലഭിക്കുന്നു. ഇതു സാധ്യമല്ലല്ലോ. ഒരു സൾഫർ ആറ്റം ഉണ്ടെങ്കിൽ

അനുപാതം 32:32 ആകണമല്ലോ.

S:O = 32 : 32 ആകണമെങ്കിൽ

ഒരു സൾഫർ ആറ്റവും രണ്ട് ഓക്സിജൻ ആറ്റവും ഉണ്ടാകണമല്ലോ.

അപ്പോൾ തന്മാത്രാസൂത്രം SO_2 എന്ന് കിട്ടും.

മറ്റൊരു ഉദാഹരണം:

C : O = 3:4 എന്നാണെന്നിരിക്കട്ടെ. കാർബണിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് 12.

C : O = 12 : 16

12 : 16 അംശബന്ധം ലഭിക്കാൻ 1 കാർബൺ ആറ്റവും 1 ഓക്സിജൻ ആറ്റവും വേണം.

സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം CO.

മറ്റൊരു ഉദാഹരണം:

C : H = 3 : 1

കാർബണിന്റെ അറ്റോമികമാസ് 12.

C : H = 12 : 4

12 : 4 അംശബന്ധം ലഭിക്കണമെങ്കിൽ 1 കാർബണും 4 ഹൈഡ്രജനും വേണമല്ലോ. അതിനാൽ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം CH_4

ഡാൽട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തം

ജോസഫ് പ്രൗസ്തിന്റെ സ്ഥിരാനുപാതനിയമത്തിന് സമാനമായി ജോൺ ഡാൾട്ടൺ മുന്നോട്ടു വച്ച സിദ്ധാന്തമാണ് ബഹുഅനുപാത നിയമം (Law of Multiple Proportions).

രണ്ട് മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ച് വ്യത്യസ്ത സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അതിൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ നിശ്ചിത മാസുമായി സംയോജിക്കുന്ന രണ്ടാമത്തെ മൂലകത്തിന്റെ മാസു

കൾ തമ്മിൽ ലഘുപൂർണസംഖ്യകളുടെ മാസ് അനുപാതമുണ്ടായിരിക്കും. ഇതാണ് ബഹു അനുപാത നിയമം.

ഉദാ : കാർബൺ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് CO, CO_2 എന്നീ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ നിശ്ചിതമാസ് കാർബണുമായി (12g) സംയോജിക്കുന്ന ഓക്സിജന്റെ മാസ് പരിശോധിക്കാം

$$CO \Rightarrow C : O = 12 : 16$$

$$CO_2 \Rightarrow C : O = 12 : 32$$

രണ്ടു സംയുക്തത്തിലെയും ഓക്സിജന്റെ മാസുകൾ തമ്മിലുള്ള അംശബന്ധം 16:32 = 1:2

ലഘു അനുപാത നിയമവും ബഹു അനുപാത നിയമവും ആറ്റങ്ങൾ നിശ്ചിത മാസുള്ള വ്യതിരിക്തങ്ങളായ ഘടകങ്ങളാണെന്ന (descrete units with definite mass) വ്യക്തമായ സൂചന നൽകുന്നവയായിരുന്നു.

ഇതുപോലെ നൈട്രജന്റെ വിവിധ ഓക്സൈഡുകളാണ് N_2O, NO, N_2O_3, NO_2, N_2O_5 എന്നിവ. ഇവിടെ നിശ്ചിതമാസ് നൈട്രജനുമായി സംയോജിക്കുന്ന ഓക്സിജന്റെ മാസുകൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം 1 : 2 : 3 : 4 : 5

$$N_2O = 28 : 16 = 14 : 8$$

$$NO = 14 : 16 = 14 : 16$$

$$N_2O_3 = 28 : 48 = 14 : 24$$

$$NO_2 = 14 : 32 = 14 : 32$$

$$N_2O_5 = 28 : 80 = 14 : 40$$

$$8 : 16 : 24 : 32 : 40$$

$$1 : 2 : 3 : 4 : 5$$

അറ്റോമിക മാസും ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസും

ഓരോ ആറ്റവും നിശ്ചിതമാസുള്ള കണങ്ങളാണെന്നും ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങൾ ഒരേ മാസുള്ളവയാണെന്നും, വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത മാസുള്ളവയാണെന്നുമുള്ള ഡാൾട്ടന്റെ കണ്ടെത്തലുകൾ വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നവയാണ്.

ഓരോ ആറ്റത്തിനും അതിന്റേതായ മാസുണ്ട്. ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് സങ്കൽപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനെക്കാൾ നിസ്സാരമാണ്. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നതിന് ആപേക്ഷിക മാസ് എന്ന രീതിയാണ് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. ഇതിനായി ആറ്റങ്ങളിൽ വച്ച് ഏറ്റവും ചെറുതും മാസ് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞതുമായ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് 1 യൂണിറ്റായി പരിഗണിച്ചു. മറ്റു ആറ്റങ്ങൾക്കു ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ എത്ര മടങ്ങു മാസുണ്ടെന്ന് പ്രസ്താവിച്ചു. ഇതാണ് ആ ആറ്റത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ്.

ഉദാ. ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് 16 എന്ന് പറഞ്ഞാൽ 1 ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന് 1 ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ 16 മടങ്ങ് മാസുണ്ടെന്നർഥം. 32 യൂണിറ്റ് മാസുള്ള സൾഫർ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ 32 മടങ്ങാണ്.

നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിലെ മാസ് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ വിദ്യാർഥി A എന്നും A യുടെ മാസ് 30 kg എന്നും വിചാരിക്കുക. A യുടെ മാസ് ആപേക്ഷിക യൂണിറ്റായി സ്വീകരിച്ച് മറ്റ് കുട്ടികളുടെ മാസുകൾ പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്ന പട്ടിക നോക്കൂ.

ക്ലാസ് നമ്പർ	കുട്ടിയുടെ ആപേക്ഷികമാസ്	യഥാർഥമാസ്
1	1.5	$1.5 \times 30 = 45$ kg
2	2	$2 \times 30 = 60$ kg
3	2.1	$2.1 \times 30 = 63$ kg

ക്രോഡീകരണം

- പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാന നിർമാണ ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ചു നിരവധി ധാരണകൾ പുരാതനകാലം മുതൽക്കു രൂപപ്പെട്ടിരുന്നു. കണാദൻ, ലൂസിപ്പസ്, ഡെമോക്രീറ്റസ്, പ്ലേറ്റോ, അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ലുക്രീഷ്യസ് എന്നിവരുടെ സങ്കൽപ്പനങ്ങളും ഭാരതത്തിൽ നിലനിന്നിരുന്ന പഞ്ചഭൂത സിദ്ധാന്തവും ഇക്കൂട്ടത്തിൽപെടുന്നു.
- മാസ് സംരക്ഷണനിയമമനുസരിച്ച് രാസപ്രവർത്തനവേളയിൽ മാസ് നിർമിക്കപ്പെടുകയോ നശിപ്പിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.
- സ്ഥിരാനുപാതനിയമമനുസരിച്ച് ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലങ്ങളുടെ മാസുകൾ തമ്മിൽ ലഘുപൂർണ സംഖ്യകളുടെ അനുപാതമുണ്ടായിരിക്കും.
- മാസ് സംരക്ഷണനിയമം, സ്ഥിരാനുപാതനിയമം മുതലായ നിയമങ്ങളുടെയും വിശകലനത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ജോൺ ഡാൾട്ടൺ ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ ശാസ്ത്രീയമായ സങ്കൽപ്പനങ്ങൾ അവതരിപ്പിച്ചത്.
- തന്മാത്രകൾ, ആറ്റങ്ങൾ മുതലായ അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങളുടെ മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നതിന് ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ് എന്ന രീതിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

മൊഡ്യൂൾ 2

ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ

സമയം : 3 പിരിയഡ്

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- ഇലക്ട്രോണുകൾ
- തോംസൺ ആറ്റം മാതൃക
- പ്രോട്ടോണുകൾ

- റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃക
- റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃകയുടെ പരിമിതി

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

- പ്ലാസ്റ്റിക് ചീർപ്പുകൾ, ബലൂണുകൾ
- വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലുകൾ
- വിവിധ ആറ്റം മാതൃകകളുടെ ചിത്രങ്ങൾ
- ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബ് പരീക്ഷണം, ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണം എന്നിവയുടെ ഐ.സി.റ്റി സ്ലൈഡുകൾ, വീഡിയോകൾ, വിവിധ ചാർട്ടുകൾ

യൂണിറ്റിലൂടെ

ആറ്റങ്ങൾ അവിഭാജ്യമാണെന്നത് ജോൺ ഡാൾട്ടന്റെ അറ്റോമിക സിദ്ധാന്തത്തിലെ പ്രധാന സങ്കൽപ്പങ്ങളിൽ ഒന്നായിരുന്നു. ഉരസൽ മൂലം വസ്തുക്കൾക്ക് വൈദ്യുത ചാർജ് ലഭിക്കുന്നുവെന്ന വസ്തുതയും ലായനികളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ ഫലങ്ങളും ഇതിനെതിരായി ചിന്തിക്കാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് പ്രചോദനമായവയായിരുന്നു.

പാഠഭാഗത്തു നൽകിയിട്ടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്തു ഉരസൽ മൂലമുള്ള വൈദ്യുതീകരണം ബോധ്യപ്പെടുത്താം.

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണപ്രവർത്തനങ്ങൾ 8- ാം ക്ലാസിൽ പഠിച്ചിട്ടുള്ളത് ഓർമിപ്പിക്കാം. ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിഘടനം, സോഡിയം ക്ലോറൈഡിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത ചാലനം, വോൾട്ടാസെല്ലിന്റെ പ്രവർത്തനം എന്നിവ വീണ്ടും ചെയ്തു കാണിച്ചു ആശയം ഉറപ്പിക്കാം.

ആറ്റത്തിലെ സൂക്ഷ്മകണങ്ങൾ

ആറ്റത്തിലെ സൂക്ഷ്മകണങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിലേക്ക് നയിച്ച പ്രധാന പരീക്ഷണം ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങളാണ്. പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും സാന്നിധ്യത്തിന് സൂചന ലഭിച്ചത് ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നാണ്.

ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങൾ

വാതകങ്ങളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതചാലനത്തെ കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിനായി ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങൾ ആദ്യമായി ആരംഭിച്ചത് 1859 ൽ ജൂലിയസ് പ്ലക്കർ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. 50 സെ.മീ നീളമുള്ളതും രണ്ടഗ്രങ്ങളിൽ ഓരോ ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതുമായ കട്ടിയുള്ള ഗ്ലാസ് ട്യൂബാണ് ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബ്. ട്യൂബിനുള്ളിൽ നിന്നും വാതകത്തെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനായി ഒരു വാക്വം പമ്പ് ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനവും ഉണ്ട്.

രണ്ടറ്റങ്ങളിലുള്ള ഇലക്ട്രോഡുകളിൽ ഉന്നത വോൾട്ടതയിലുള്ള (ഏകദേശം 10000 വോൾട്ട്) ഡി.സി വൈദ്യുതി സ്രോതസ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. വാക്വം പമ്പ് ഉപയോഗിച്ച് ട്യൂബിനുള്ളിലെ വാതകത്തെ ക്രമേണ നീക്കം ചെയ്തു മർദ്ദം കുറയ്ക്കുന്നു.

- മർദം 0.01 atm ആകുമ്പോൾ ഉള്ളിലുള്ള വാതകം തിളങ്ങുന്നതായി കണ്ടു. ഇതിനു കാരണം ട്യൂബിനുള്ളിലെ വാതകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹമാണ്.
- മർദം വീണ്ടും കുറയ്ക്കുമ്പോൾ വാതകത്തിന്റെ തിളക്കം കുറയുകയും 0.0001 atm മർദമെത്തുമ്പോൾ തിളക്കം അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും ആനോഡിന് സമീപം ഒരു ഇളം പച്ച ദീപ്തി പ്രത്യക്ഷമാകുകയും ചെയ്യും. ഈ ദീപ്തിക്കു കാരണം കാഥോഡിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന വികിരണങ്ങളാണെന്ന് തോംസൺ അനുമാനിച്ചു.

തോംസന്റെ ആറ്റം മാതൃക

തോംസന്റെ ആറ്റം മാതൃക ചിത്രവിശകലനത്തിലൂടെയും ഐ.സി.റ്റി സാധ്യത ഉപയോഗിച്ചും വ്യക്തമാക്കാം. പ്ലംപുഡിംഗിന് പകരം തണ്ണിമത്തന്റെ (Water melon) ഘടനയോടുപമിക്കാം.

ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂട്രൽ സ്വഭാവത്തിനു വ്യക്തമായ വിശദീകണം നൽകാൻ കഴിഞ്ഞെങ്കിലും ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ വിതരണത്തെ കുറിച്ചു വ്യക്തമായ ധാരണ നൽകാൻ തോംസൺ മാതൃക അപര്യാപ്തമാണ്. ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് പ്രധാനമായും അതിന്റെ ന്യൂക്ലിയസ്സിലാണ് കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നതെന്ന് പിൽക്കാലത്തു തെളിയിക്കപ്പെട്ടു.

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃക

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയെകുറിച്ച് വ്യക്തമായ ധാരണ കൈവരിക്കുന്നതിന് ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം, നിഗമനം എന്നിവ മനസ്സിലാക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഇതിനായി ചിത്രം 1-5 പട്ടിക 1.1 എന്നിവ ഉപയോഗിക്കണം. ഐ.സി.റ്റി സാധ്യതകൾ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത് ആശയഗ്രഹണത്തിന് സഹായകമായിരിക്കും

വോളിബോൾ നെറ്റുപയോഗിച്ചു ബോൾ ബാറ്റ് മിന്റൺ കളിക്കുന്നത്, വലിയ മീനുകളെ പിടിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന വലകളിൽ ചെറിയ മീനുകൾ കുടുങ്ങാത്തത്, ഫിൽട്ടർ പേപ്പറിന് പകരം വീടുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന അരിപ്പ ഉപയോഗിച്ചു അവക്ഷിപ്തം അരിച്ചു മാറ്റാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് മുതലായ ഉദാഹരണങ്ങൾ ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണവുമായി താരതമ്യം ചെയ്തു നോക്കൂ.

ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണം

സ്വർണത്തിന്റെ വളരെ നേരിയ തകിടിൽ ഒരു റേഡിയോആക്ടീവ് സ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള ആൽഫാകണങ്ങൾ പതിപ്പിച്ചു കൊണ്ടായിരുന്നു റൂഥർഫോർഡിന്റെ പരീക്ഷണം. സ്വർണതകിടിന് പുറകിലായി സിങ്ക് സൾഫേറ്റ് എന്ന ഫ്ളൂറസെന്റ് പദാർഥം പൂശിയ ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് സ്ക്രീൻ അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു. ആൽഫാകണങ്ങൾ ഈ സ്ക്രീനിൽ വന്നടിക്കുമ്പോൾ സ്ക്രീനിൽ തിളക്കമുണ്ടാകും. ഏകദേശം 20000 ആൽഫാകണങ്ങൾ ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ സ്വർണത്തകിടിലൂടെ കടത്തി വിട്ടു. 99% ആൽഫാകണങ്ങളും വ്യതിയാനം കൂടാതെ കടന്നു പോയതിൽ നിന്നും ആറ്റത്തിന്റെ ഉള്ളിലെ ഭൂരിഭാഗം സ്ഥലവും ശ്യൂന്യമാണെന്ന് അദ്ദേഹം അനുമാനിച്ചു.

രണ്ടു യൂണിറ്റ് പോസിറ്റീവ് ചാർജും നാല് യൂണിറ്റ് മാസും ഉള്ളവയാണ് ആൽഫാകണങ്ങൾ. വിരലിലെണ്ണാവുന്ന ആൽഫാകണങ്ങൾ തിരിച്ചുവന്നതിന്റെ കാരണം ആറ്റത്തിലെ പോസിറ്റീവ് ചാർജും താരതമ്യേന നല്ല മാസും ഉള്ള ഒരു ഭാഗവുമായുള്ള വികർഷണ

ത്തിന്റെ ഫലമായാണ് എന്ന് റൂഥർഫോർഡ് അനുമാനിച്ചു. തിരിച്ചു വന്ന ആൽഫാകണങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവായതിനാൽ ആറ്റത്തിനുള്ളിലെ ഭാരമേറിയ പോസിറ്റീവ് ഭാഗം വളരെ ചെറുതായിരിക്കുന്നു. തിരിച്ചു വന്ന ആൽഫാകണങ്ങളുടെ വ്യതിയാനത്തിന്റെ കോണളവും മറ്റും പരിശോധിച്ച് പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഭാഗം ആറ്റത്തിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ ആയിരിക്കുമെന്ന് റൂഥർഫോർഡ് സമർഥിച്ചു.

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയും സൗരയുഥവും

	കേന്ദ്രം	ഓർബിറ്റുകളിൽ
സൗരയൂഥം	സൂര്യൻ	ഗ്രഹങ്ങൾ
റൂഥർഫോർഡ് മാതൃക	ന്യൂക്ലിയസ്	ഇലക്ട്രോണുകൾ

ആനോഡ് കിരണങ്ങൾ അഥവാ കനാൽ കിരണങ്ങൾ

ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെയാണ് പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള കണങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം ഗോൾഡ്സ്റ്റെയിൻ സ്ഥിരീകരിച്ചത്. ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബുകളിൽ സുഷിരങ്ങളുള്ള കാഥോഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അദ്ദേഹം നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ചില വികിരണങ്ങൾ കാഥോഡിലെ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ കടന്ന് സ്ക്രീനിൽ പതിക്കുന്നതായി അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ആനോഡിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്നവയാണ് ഈ വികിരണങ്ങൾ എന്നതിനാൽ ഇവ ആനോഡ് വികിരണങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കപ്പെട്ടു. ആനോഡു വികിരണങ്ങളെക്കുറിച്ചു കൂടുതൽ പഠനം നടത്തിയത് റൂഥർഫോർഡാണ്. വ്യത്യസ്ത വാതകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത മാസുള്ള പോസിറ്റീവു കണങ്ങളാണ് ലഭിക്കുന്നതെന്ന് റൂഥർഫോർഡ് മനസ്സിലാക്കി. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ മാസുള്ള പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള കണങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നത് ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിക്കുമ്പോഴാണെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. മാത്രമല്ല മറ്റുള്ള വാതകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ആനോഡുവികിരണങ്ങളുടെ മാസ് ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന വികിരണങ്ങളുടെ മാസിന്റെ ഗുണിതങ്ങളാണെന്ന് ബോധ്യപ്പെട്ടു. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ആനോഡു വികിരണങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകൾ എല്ലാ പദാർഥങ്ങളിലെയും പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള അടിസ്ഥാനയൂണിറ്റുകളാണെന്ന നിഗമനം രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടു.

ജെയിംസ് ക്ലാർക്ക് മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തം

അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യത്തിൽ വൈദ്യതമണ്ഡലത്തിന്റെയും കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെയും ഒരു സമന്വിത രൂപത്തിന് ശ്യൂന്യതയിലൂടെ 3×10^8 മീറ്റർ/ സെക്കന്റ് വേഗത്തിൽ പ്രസരിക്കാൻ സാധിക്കുമെന്നാണ് ജെയിംസ് ക്ലാർക്ക് മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ സിദ്ധാന്തം. 1864 ലാണ് മാക്സ്‌വെൽ ഈ സിദ്ധാന്തം അവതരിപ്പിച്ചത്. വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗത്തിൽ വൈദ്യുതമണ്ഡലവും കാന്തിക മണ്ഡലവും പരസ്പരം ലംബമായിരിക്കുന്നതോടൊപ്പം അവ സംചരണദിശയ്ക്കും ലംബമായിരിക്കും. വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗങ്ങൾക്കു പ്രസരണത്തിന് മാധ്യമം ആവശ്യമില്ല. റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ, ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങൾ, ദൃശ്യപ്രകാശം, അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങൾ, എക്സ് കിരണങ്ങൾ, ഗാമാ വികിരണങ്ങൾ എന്നീ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ ആരോഹണ

അല്ലെങ്കിൽ ആവൃത്തിയുടെ അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ വൈദ്യുതകാന്തിക സ്പെക്ട്രം (electromagnetic spectrum) എന്ന് പറയുന്നു. വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണങ്ങളുടെ പ്രവേഗം 3×10^8 മീറ്റർ/സെക്കന്റ് ആണ്. വിവിധ വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണങ്ങൾ അവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിലും ആവൃത്തിയിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത കാന്തിക സ്പെക്ട്രത്തിൽ ഈ വികിരണങ്ങളെ അവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ അവരോഹണക്രമത്തിൽ (ആവൃത്തിയുടെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ) വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നു.

തരംഗം	തരംഗദൈർഘ്യം
റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ	10^2 m ന് മുകളിൽ
ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങൾ	10^{-4} m
ദൃശ്യപ്രകാശം	380 nm - 780 nm
അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങൾ	200 nm - 380 nm
എക്സ്-കിരണങ്ങൾ	10^{-10} nm
ഗാമാ വികിരണങ്ങൾ	10^{-13} nm

ബോറിന്റെ ആറ്റം മാതൃക

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയുടെ പരിമിതികൾ പരിഹരിച്ചു കൊണ്ട് നീൽസ് ബോർ മുന്നോട്ടു വച്ച ആശയങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടവ നിശ്ചിത ഓർബിറ്റുകൾ (ഷെല്ലുകൾ ഊർജനിലകൾ) എന്ന ആശയമാണ്. ഒരു ഷെല്ലിന് നിശ്ചിത ഊർജം ഉണ്ടായിരിക്കും. അതിനാൽ ഒരു ഷെല്ലിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഊർജം സ്വീകരിക്കുകയോ പുറത്തുവിടുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

ആറ്റത്തിലെ ചാർജില്ലാത്ത കണം - ന്യൂട്രോൺ

1932 ൽ ജെയിംസ് ചാഡ്‌വിക്കാണ് ന്യൂട്രോണുകളെ കണ്ടെത്തിയത്. ബെറിലിയം, ബോറോൺ മുതലായ ചെറിയ ആറ്റങ്ങളിൽ ആൽഫാകണങ്ങൾ ശക്തിയായി വന്നിടിക്കുമ്പോൾ പുറത്തു വരുന്ന വികിരണങ്ങളെ കുറിച്ച് വിശദമായ പഠനം നടത്തിയ അദ്ദേഹം ഈ വികിരണങ്ങൾ വൈദ്യുതക്ഷേത്രത്തിന്റെയും കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെയും സാന്നിധ്യത്തിൽ വ്യതിചലിക്കാത്തവയാണെന്ന് കണ്ടെത്തി. ഇവ ന്യൂക്ലിയസിലുള്ള ചാർജില്ലാത്ത കണങ്ങളാണെന്ന ആശയം അദ്ദേഹം മുന്നോട്ടു വച്ചു. ഈ കണങ്ങൾ പിൽക്കാലത്ത് ന്യൂട്രോണുകളെന്ന് വിളിക്കപ്പെട്ടു. ന്യൂട്രോൺ കണ്ടെത്തിയതിന് 1935 ൽ ചാഡ്‌വിക്കിന് നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \qquad ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$$

$$^{11}_{5}Be + ^{4}_{2}He \qquad ^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n$$

ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ

ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നീ മൗലിക കണങ്ങളുടെ ചാർജ്, മാസ്,

സ്ഥാനം എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള വ്യക്തമായ ധാരണ കുട്ടികൾക്ക് ലഭിക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഇതു വരെ ചർച്ച ചെയ്ത വിവരങ്ങൾ ക്രോഡീകരിക്കുന്നതിനും ആശയങ്ങൾ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനും പട്ടിക 1-2 ഉപയോഗിക്കണം. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ മാസ് മറ്റു കണങ്ങളുടെ മാസുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ പരിഗണിക്കത്തക്കതല്ലെന്ന് ബോധ്യപ്പെടുത്താം.

മാസ് നമ്പറും അറ്റോമിക നമ്പറും

പട്ടിക 1-2 ന്റെ വിശകലനത്തിലൂടെ ഓരോ മൗലിക കണത്തിന്റെയും പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്കുപയോഗിക്കുന്ന മാസിനെ കുറിച്ചുള്ള വ്യക്തമായ ധാരണ കൈവരുത്തണം. പ്രായോഗിക മാസും കണങ്ങളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ബോധ്യപ്പെട്ടാൽ മാസ് നമ്പർ എന്ന ആശയം മനസ്സിലാക്കാൻ പ്രയാസമില്ല.

ആറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണവും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വ്യക്തമായിക്കഴിഞ്ഞാൽ നിരവധി പരിശീലന പ്രശ്നങ്ങളിലൂടെ ആശയങ്ങൾ ബോധ്യപ്പെടുത്തണം. പട്ടിക 1-3 നു പുറമെ കൂടുതൽ പരിശീലന പ്രശ്നങ്ങൾ നൽകാം.

ക്രോഡീകരണം

- ഉരസൽ മൂലം വസ്തുക്കൾക്ക് വൈദ്യുത ചാർജ് ലഭിക്കുന്നതും വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളും ആറ്റങ്ങളിൽ വൈദ്യുതചാർജുള്ള കണങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യത്തെക്കുറിച്ചു സൂചന നൽകി.
- ഡിസ്ചാർജ്ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങൾ ആറ്റത്തിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള കണങ്ങളായ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ കണ്ടു പിടിത്തത്തിലേക്കും പോസ്റ്റീവ് ചാർജുള്ള കണങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം ബോധ്യപ്പെടുന്നതിലേക്കും നയിച്ചു.
- തോംസൺ, ആറ്റത്തിന്റെ പ്ലം പുഡിങ് മാതൃക അവതരിപ്പിച്ചു.
- ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾ ആറ്റത്തിലെ ന്യൂക്ലിയസ്, പ്രോട്ടോൺ എന്നിവയുടെ കണ്ടെത്തലിലേക്ക് നയിച്ചു.
- റൂഥർഫോർഡ്, ആറ്റത്തിന്റെ സൗരയൂഥ മാതൃക മുന്നോട്ടു വച്ചു.
- ഇലക്ട്രോണുകൾ, പ്രോട്ടോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ എന്നിവയാണ് ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ.
- റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയുടെ പരിമിതികൾ പരിഹരിച്ചുകൊണ്ട് നീൽസ് ബോർ ആറ്റം മാതൃക അവതരിപ്പിച്ചു.
- ഒരാറ്റത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ആകെ എണ്ണമാണ് ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് നമ്പർ.
- ഒരാറ്റത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അറ്റോമിക നമ്പർ.

മൊഡ്യൂൾ 3

ആറ്റത്തിലെ ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം സമയം : 3 പീരിയഡ്

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- ഷെല്ലുകൾ
- ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
- ഐസോടോപ്പുകൾ

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

- ചാർട്ടുകൾ
- ചിത്രങ്ങൾ
- ഐ.സി.റ്റി സാധ്യതകൾ

പാഠഭാഗത്തിലൂടെ

പട്ടിക 1.4 വിശകലനത്തിനു വിധേയമാക്കി ചർച്ചാസൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണതത്വങ്ങൾ ബോധ്യപ്പെടുത്താം.

ഇലക്ട്രോൺ പൂരണതത്വങ്ങൾ ബോധ്യപ്പെടുത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം എഴുതാനുള്ള വർക്ക് ഷീറ്റുകൾ പൂർത്തിയാക്കാൻ അവസരം നൽകാം. ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ അറ്റോമിക നമ്പർ, മാസ് നമ്പർ, ഇലക്ട്രോൺ പൂരണരീതി എന്നിവ ഇതിനകം വിദ്യാർഥികൾ മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുമല്ലോ. ഇവയെല്ലാം ഉൾപ്പെടുത്തി നിരവധി വർക്ക്ഷീറ്റുകൾ പൂർത്തിയാക്കി ആശയങ്ങൾ ഉറപ്പിക്കാം. വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ ചിത്രീകരിക്കുന്നതിനുള്ള അവസരം നൽകണം.

ചിത്രം 1-9 വിശകലനം ചെയ്തു ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിനു പുറമെ അറ്റോമിക നമ്പർ, മാസ് നമ്പർ എന്നിവ കണ്ടെത്താനും നിർദേശിക്കാം.

ഐസോടോപ്പുകൾ

ചിത്രം 1.11 ന്റെ വിശകലനത്തിലൂടെയും പട്ടിക 1.7 ന്റെ പൂരണത്തിലൂടെയും ഐസോടോപ്പുകളെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണ കൈവരിക്കാൻ പ്രയാസമില്ല. കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകി ആശയം ഉറപ്പിക്കാം.

ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഉപയോഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് അവതരിപ്പിക്കാം. ഐ.സി.റ്റി സാധ്യതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

അധികവിവരത്തിന്

ഐസോടോപ്പുകൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ

റേഡിയം $\rightarrow {}^{221}_{88}Ra,\ {}^{223}_{88}Ra$

ബേരിയം $\rightarrow Ba^{138}\quad Ba^{137}\quad Ba^{136}$

ഓസ്മിയം $\rightarrow$ Os^{192} Os^{190} Os^{189}

പ്രൊട്രാക്ടിനിയം $\rightarrow$ ${}^{231}_{91}Pa$, ${}^{234}_{91}Pa$

യുറേനിയം $\rightarrow$ ${}^{234}_{92}U$ ${}^{235}_{92}U$ ${}^{238}_{92}U$

ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ഡ്യൂറ്റീരിയം ആണവനിലയങ്ങളിൽ

ന്യൂക്ലിയർ ഫിഷനിൽ ന്യൂട്രോണുകളുടെ വേഗത കുറയ്ക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന പദാർഥ ങ്ങളാണ് മോഡറേറ്ററുകൾ. ന്യൂട്രോണുകളുടെ വേഗത കുറയ്ക്കുന്നതിന് ആണവ നില യങ്ങൾ ഡ്യൂറ്റീരിയം അടങ്ങിയ ഘനജലം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.

കാർബൺ - 14 ഐസോടോപ്പുപയോഗിച്ചുള്ള കാലപ്പഴക്കം നിർണയിക്കൽ

യൂണിറ്റ് 7 കാർബണും സംയുക്തങ്ങളും നോക്കുക.

ട്രെയ്സർ

മനുഷ്യ ശരീരത്തിൽ രാസവസ്തുക്കളുടെ സഞ്ചാരപാത മനസ്സിലാക്കാനുള്ള ട്രെയ്സ റായി റേഡിയോആക്റ്റീവ് ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിയിൽ അയഡിൻ കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടുമെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നത് അതി ലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അയഡിൻ -131 ൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന വികിരണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്ന തിലൂടെയാണ്. ബീറ്റാ അല്ലെങ്കിൽ ഗാമാകിരണങ്ങൾ ഉൽസർജിക്കുന്ന ഐസോടോപ്പു കളാണ് സാധാരണയായി ട്രെയ്സറായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവയുടെ അർധായുസ് കുറവുമായിരിക്കും.

അതുപോലെ ഗാലിയം-67 രക്തത്തിലേക്ക് കുത്തി വച്ചാൽ അത് തൊണ്ടയിലും കഴുത്തി ലുമുള്ള ക്യാൻസർ ബാധിച്ച ലിംഫ് കോശങ്ങളിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കും. അവിടെ നിന്ന് പുറ പ്പെടുന്ന വികിരണങ്ങളിൽ നിന്ന് ക്യാൻസർ ബാധിച്ച ഭാഗങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനും സാധി ക്കും.

റേഡിയോ ഫാർമസ്യൂട്ടിക്കൽ പദാർഥങ്ങൾ

കൊബാൾട്ട്-60 ഐസോടോപ്പിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന ഗാമാവികിരണങ്ങൾ ശക്തമായി തുളച്ചു കയറുമെന്നതിനാൽ ശരീരത്തിനകത്തുള്ള ക്യാൻസർ കോശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അയഡിൻ-131 ൽ നിന്നുള്ള വികിരണങ്ങൾ തൈറോയിഡ് ക്യാൻസറിന്റെ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. അയഡിൻ അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം കഴിക്കുമ്പോൾ അവയിലടങ്ങിയ ഭൂരി ഭാഗം അയഡിനും തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിയിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഭക്ഷ ണത്തിലുള്ള അയഡിൻ-131 നേരിട്ട് ക്യാൻസർ ബാധിച്ച കോശങ്ങളിലേക്ക് എത്തുന്നു. അതിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന വികിരണങ്ങൾ ക്യാൻസർ കോശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു.

അണുവിമുക്തമാക്കാൻ

ആശുപത്രിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സിറിഞ്ച്, ഗ്ലൗസ്, മെഡിക്കൽ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ

അണുവിമുക്തമാക്കാൻ റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കോബാൾട്ട് - 60 (Co - 60) ഇതിനുദാഹരണമാണ്. ചൂടാക്കുമ്പോഴോ തിളപ്പിക്കുമ്പോഴോ ഉപയോഗശൂന്യമായി പോകാൻ സാധ്യതയുള്ളവയെയാണ് ഇത്തരത്തിൽ അണുവിമുക്തമാക്കുന്നത്.

യുറേനിയം–235 ആണവ ഇന്ധനം

ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്ടറുകളിൽ ഫിഷനുപയോഗിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ്, ന്യൂക്ലിയാർ ഇന്ധനങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന യുറേനിയത്തിൽ 99.28% U - 238, 0.715%, U-235, 0.0058% U - 234 എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ U - 235 മാത്രമാണ് ന്യൂക്ലിയാർ ഫിഷനു അനുയോജ്യം. ഫിഷൻ നടത്താവുന്ന മറ്റു ഐസോടോപ്പുകളാണ് യുറേനിയം–233, പ്ലൂട്ടോണിയം–239 എന്നിവ. ഫിഷനുയോജ്യമായ യുറേനിയ–235 കൂടുതൽ തോതിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള യുറേനിയം 238 ആണ് സമ്പുഷ്ടയുറേനിയം (Enriched uranium) എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

യുറേനിയം–235 ൽ വേഗത കുറഞ്ഞ ഒരു ന്യൂടോൺ വന്നിടിക്കുമ്പോൾ അതിന് പല രീതിയിൽ ഫിഷൻ സംഭവിക്കാം. അവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു പ്രവർത്തനം ചുവടെ നൽകുന്നു.

ഊർജം

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി വൻതോതിൽ ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്നു.

രണ്ടാം ലോഹമഹായുദ്ധകാലത്ത് ഹിരോഷിമയിൽ വർഷിച്ച അണുബോംബിലെ റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഐസോടോപ്പ് U^{235} (യുറേനനിയം–235) ആയിരുന്നു. നാഗസാക്കിയിൽ ഉപയോഗിച്ചതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് Pu^{239} (പ്ലൂട്ടോണിയം - 239).

ക്രോഡീകരണം

- ആറ്റത്തിലെ ഏതൊരു ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ ആണ് (n = ഷെല്ലിന്റെ നമ്പർ).
- ഒരേ അറ്റോമിക നമ്പറും വ്യത്യസ്തമാസ് നമ്പറുമുള്ള ആറ്റങ്ങളാണ് ഐസോടോപ്പുകൾ.
- ഐസോടോപ്പുകൾ നിരവധി ആവശ്യങ്ങൾക്കു ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.

വിലയിരുത്താം - ഉത്തരസൂചിക

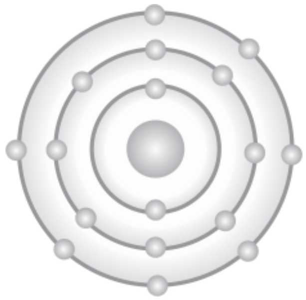
1. ജോൺ ഡാൾട്ടൺ - ആറ്റം സിദ്ധാന്തം

 ലാവോസിയ - മാസ് സംരക്ഷണനിയമം

 ജോസഫ് പ്രൗസ്ത് - സ്ഥിരാനുപാതനിയമം

 ജെ.ജെ.തോംസൺ - ആറ്റത്തിന്റെ പ്ലംപുഡിങ് മോഡൽ

 റൂഥർഫോർഡ് - ആറ്റത്തിന്റെ സൗരയൂഥ മാതൃക



2. a. പ്രോട്ടോൺ - 17
   ഇലക്ട്രോൺ - 17
   ന്യൂട്രോൺ - 35 - 17 = 18
   b. ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം - 2, 8, 7
   c. ബോർ മാതൃക വരയ്ക്കാൻ പ്രയാസമില്ല.
3. a. 2, 8, 5
   b. 15
   c. 16
   d. ബോർ മാതൃക വരയ്ക്കാൻ പ്രയാസമില്ല.
4. a.

മൂലകം	അറ്റോമിക നമ്പർ	മാസ് നമ്പർ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
A	6	12	2, 4
B	7	15	2, 8, 5
C	6	14	2, 4
D	8	16	2, 6

   b. ഐസോടോപ്പുകൾ A, C
5. a.

മൂലകം	അറ്റോമിക നമ്പർ	മാസ് നമ്പർ
P	8	17
Q	18	36
R	8	16

   b. ഐസോടോപ്പുകൾ P, R
   c. ബോർ മാതൃക വരയ്ക്കാൻ പ്രയാസമില്ല.

വർക്ക്ഷീറ്റ് 1

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ പേരുകളും അവരുടെ സംഭാവനകളും അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ പട്ടികയിൽ ചേരുംപടി ചേർത്തെഴുതുക

- ജോൺ ഡാൾട്ടൺ
- ജോസഫ് പ്രൗസ്ത്
- അരിസ്റ്റോട്ടിൽ
- റൂഥർഫോർഡ്
- ലാവോസിയ
- ജെയിംസ് ചാഡ്‌വിക്
- ജെ.ജെ തോംസൺ

- ചതുർമൂലക സങ്കൽപ്പം
- ന്യൂട്രോണുകളെ കണ്ടെത്തൽ
- മാസ് സംരക്ഷണനിയമം
- സ്ഥിരാനുപാതനിയമം
- പ്ലംപുഡിങ് ആറ്റം മാതൃക
- സൗരയൂഥ ആറ്റം മാതൃക
- ആറ്റം സിദ്ധാന്തം

ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ പേര്	സംഭാവന

വർക്ക്ഷീറ്റ് 2

ചില ആറ്റങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക

പ്രതീകം	പ്രോട്ടോണുകൾ	ഇലക്ട്രോണുകൾ	ന്യൂട്രോണുകൾ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

NB: അനുയോജ്യമായ പ്രതീകങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

വർക്ക്ഷീറ്റ് 3

ഒരാറ്റത്തിന്റെ മാസ് നമ്പർ 35 ആണ്. ഇതിന്റെ ബാഹ്യതമ M ഷെല്ലിൽ 7 ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്. ഈ ആറ്റവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

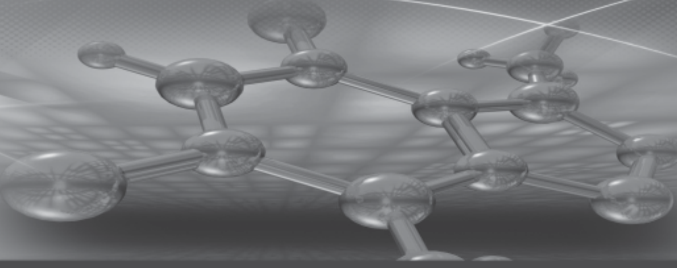
അറ്റോമിക നമ്പർ	
പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം	
ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	
ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	
ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃകയുടെ ചിത്രീകരണം	

കുട്ടിയുടെ വിലയിരുത്തൽ

ക്രമ നം.	സൂചകം	അതെ	ഇല്ല
1.	പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാനനിർമാണ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ആദ്യ കാല ധാരണകൾ എനിക്ക് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും		
2.	മാസ് സംരക്ഷണ നിയമം, സ്ഥിരാനുപാത നിയമം എന്നിവ വിശദീകരി ക്കാൻ എനിക്ക് സാധിക്കും		
3.	ഡാൾട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തത്തിലെ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ എനിക്ക് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും		
4.	ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ് എന്താണെന്ന് വ്യക്തമാക്കാൻ സാധിക്കും.		
5.	ആറ്റത്തിന്റെ മൗലിക കണങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിലേക്ക് നയിച്ച പശ്ചാ ത്തലം എനിക്ക് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും		
6.	ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങളുടെ സവിഷേതകൾ വിശദീകരിക്കാൻ എനിക്ക് കഴിയും		
7.	വിവിധ ആറ്റം മാതൃകകൾ (തോംസൺ, റൂഥർഫോഡ്, നീൽസ് ബോർ എന്നിവ) വിശദീകരിക്കുന്നതിനും ചിത്രീകരിക്കുന്നതിനും എനിക്ക് കഴി യും.		
8.	മാസ് നമ്പർ, അറ്റോമിക നമ്പർ ഇവ എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ എനിക്ക് കഴിയും.		
9.	വിവിധ ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസ രീതി വിശദീകരിക്കാൻ എനിക്ക് കഴിയും		
10	വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ ചിത്രീകരിക്കാൻ എനിക്ക് കഴിയും		
11.	ഐസോടോപ്പുകൾ എന്താണെന്ന് വ്യക്തമാക്കാൻ എനിക്ക് കഴിയും.		

ടീച്ചറിന്റെ വിലയിരുത്തൽ

ക്രമ നം.	സൂചകം	അതെ	ഇല്ല
1.	പദാർഥങ്ങളിലെ അടിസ്ഥാനനിർമാണ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല ധാരണകൾ വിദ്യാർഥികൾക്ക് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും		
2.	മാസ് സംരക്ഷണ നിയമം, സ്ഥിരാനുപാത നിയമം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
3.	ഡാൾട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തത്തിലെ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ വിദ്യാർഥികൾക്ക് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും		
4.	ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ് എന്താണെന്ന് വ്യക്തമാക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
5.	ആറ്റത്തിന്റെ മൗലികകണങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിലേക്ക് നയിച്ച പശ്ചാത്തലം വിദ്യാർഥികൾക്ക് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും		
6.	ആറ്റത്തിന്റെ മൗലിക കണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ വ്യക്തമാക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
7.	വിവിധ ആറ്റം മാതൃകകൾ തോംസൺ, റൂഥർഫോഡ്, നീൽസ് ബോർ എന്നിവ വിശദീകരിക്കുന്നതിനും ചിത്രീകരിക്കുന്നതിനും വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും കഴിയും.		
8.	മാസ് നമ്പർ, അറ്റോമിക നമ്പർ ഇവ എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		
9.	വിവിധ ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസ രീതി വിശദീകരിക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
10.	വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകകൾ ചിത്രീകരിക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
11.	ഐസോടോപ്പുകൾ എന്താണെന്ന് വ്യക്തമാക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		



2 രാസബന്ധനം

ആമുഖം

മൂലക ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നാണ് ഭൂമിയിലെ വ്യത്യസ്തങ്ങളായ പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്. മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ ഇനം, എണ്ണം എന്നിവയിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് പദാർഥലോകത്തിന്റെ വൈവിധ്യത്തിന് കാരണം. മൂലക ആറ്റങ്ങൾ സംയോജിച്ചു സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാകുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് അവയുടെ മൗലികഗുണങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ജ്വലന സഹായിയായ ഓക്സിജൻ വാതകവും ജ്വലന സ്വഭാവമുള്ള ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന ജലം ജ്വലനസ്വഭാവമില്ലാത്തതും, ജ്വലനസഹായിയല്ലാത്തതുമാണെന്നത് കൗതുകകരമല്ലേ. മൂലക ആറ്റങ്ങൾ സംയോജിച്ച് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് എക്കാലത്തും ജിജ്ഞാസയുണർത്തിയിരുന്ന വസ്തുതയാണ്. ആറ്റങ്ങൾ സംയോജിക്കുന്നതെന്തിനാണെന്നും ഏതെല്ലാം രീതിയിലാണ് അവ സംയോജിക്കുന്നതെന്നും അവ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളെന്തെന്നും രാസബന്ധനം എന്ന അധ്യായത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. അതോടൊപ്പം രാസബന്ധനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിട്ടുള്ള സംയോജകത, ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ, സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രങ്ങൾ എഴുതുന്ന വിധം എന്നിവയും ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. യൂണിറ്റിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുപുറമേ കൂടുതൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നൽകി പഠനം ലളിതവും ആസ്വാദ്യവുമാക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ജനാധിപത്യ മര്യാദ, സഹകരണം, നിരീക്ഷണപാടവം. തീരുമാനമെടുക്കൽ എന്നീ മനോഭാവങ്ങളും മൂല്യങ്ങളും വളർത്തിയെടുക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് പ്രത്യാശിക്കുന്നു.

മോഡ്യൂളുകളിലൂടെ...

ആകെ പീരിയഡ് - 9

മൊഡ്യൂൾ 1 — **3 പീരിയഡ്**
- ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും സ്ഥിരതയും
- അയോണികബന്ധനം
- സഹസംയോജകബന്ധനം
- ഏകബന്ധനം - ദ്വിബന്ധനം - ത്രിബന്ധനം
- അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ, സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ

മൊഡ്യൂൾ 2 — **2 പീരിയഡ്**
- ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി
- പോളാർ സ്വഭാവം
- സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ

മൊഡ്യൂൾ 3 — **2 പീരിയഡ്**
- സംയോജകത
- സംയോജകതയിൽ നിന്ന് രാസസൂത്രത്തിലേക്ക്

മൊഡ്യൂൾ 4 — **2 പീരിയഡ്**
- ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും
- ഓക്സീകാരി - നിരോക്സീകാരി
- ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും സ്ഥിരതയും
- അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം
- രാസബന്ധനം
- അയോണിക ബന്ധനം
- സഹസംയോജക ബന്ധനം
- അയോണിക-സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ
- ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി
- പോളാർ സ്വഭാവം
- സംയോജകത
- രാസസൂത്രം
- ഓക്സീകരണം
- നിരോക്സീകരണം
- ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ
- ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി
- റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം **സമയം – 9 പീരിയഡ്**

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മോഡ്യൂൾ 1 **3 പീരിയഡ്** • മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങളിലെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണത്തെ അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നു പറയുന്നു. രാസബന്ധനത്തിലൂടെ ആറ്റങ്ങൾ ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം നേടി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു. തന്മാത്രരൂപീകരണത്തിൽ അതിലെ ആറ്റങ്ങളെ പരസ്പരം ചേർത്തുനിർത്തുന്ന ആകർഷണബലമാണ് രാസബന്ധനം.	• പട്ടിക വിശകലനം, ചർച്ച	• മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങളിലെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും സ്ഥിരതയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിശദീകരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നു.
• ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം മൂലമുണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനമാണ് അയോണികബന്ധനം. വിപരീത ചാർജുള്ള അയോണുകൾ തമ്മിലുള്ള വൈദ്യുതാകർഷണബലമാണ് അയോണിക ബന്ധനത്തിൽ അയോണുകളെ ചേർത്തുനിർത്തുന്നത്. ഇത്തരം ബന്ധനമുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.	• ബോർ മാതൃക ചിത്രീകരണം ചിത്രവിശകലനം, ചർച്ച ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രീകരണം.	• അയോണിക ബന്ധനം ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുന്നതിനും അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
• ഇലക്ട്രോൺ പങ്കുവയ്ക്കൽ മൂലമുണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനത്തെ സഹസംയോജകബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുമ്പോൾ ഏകബന്ധനവും രണ്ട് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുമ്പോൾ ദ്വിബന്ധനവും മൂന്നു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുമ്പോൾ ത്രിബന്ധനവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരം ബന്ധനമുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.	• ഫ്ളൂറിൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ എന്നീ തന്മാത്രാ രൂപീകരണങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വിശകലനം, ചർച്ച • HCl തന്മാത്ര രൂപീകരണ ചിത്രം വിശകലനം പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൽ	• സഹസംയോജകബന്ധനം ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുന്നതിനും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു. ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവ ഉദാഹരണസഹിതം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം **സമയം - 9 പീരിയഡ്**

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ -2 **2പിരീഡ്** • സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധിത ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള അതത് ആറ്റത്തിന്റെ കഴിവാണ് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി. • ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി മൂല്യങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം 1.7 ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ആണെങ്കിൽ പൊതുവെ അയോണിക സ്വഭാവവും 1.7 ൽ കുറവാണെങ്കിൽ പൊതുവെ സഹസംയോജക സ്വഭാവവും ആയിരിക്കും.	• ചർച്ച, ചിത്ര വിശകലനം • പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൽ വിശകലനം, ചർച്ച	• ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • സംയുക്തങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി മൂല്യത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തി അവയിലെ രാസബന്ധത്തിന്റെ സ്വഭാവം തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
• സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളിൽ ഭാഗികമായ അയോണിക സ്വഭാവമുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ പോളാർ സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. • അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ	• സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച, ചിത്ര വിശകലനം • പട്ടിക വിശകലനം	• പോളാർ സ്വഭാവം എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്ത് അവയിലെ രാസബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം തിരിച്ചറിയാൻ

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം **സമയം – 9 പീരിയഡ്**

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ –3 **2 പീരിയഡ്** • രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു ആറ്റം വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണത്തെ അതിന്റെ സംയോജകത എന്നു പറയുന്നു. • സംയോജകതയിൽ നിന്ന് രാസസൂത്രം എഴുതുന്ന രീതി.	• പട്ടിക വിശകലനം, ചർച്ച • പട്ടിക വിശകലനം, ചർച്ച	• മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കുന്നതിനും വിവിധ മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത കണ്ടെത്താനും കഴിയുന്നു. • സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതാൻ കഴിയുന്നു.
മൊഡ്യൂൾ –4 **2 പീരിയഡ്** • ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഓക്സീകരണമെന്നും ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ നിരോക്സീകരണമെന്നും പറയുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന മൂലകത്തെ നിരോക്സീകാരിയെന്നും ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന മൂലകത്തെ ഓക്സീകാരിയെന്നും പറയുന്നു. • ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഓക്സീകരണമെന്നും കുറയുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ നിരോക്സീകരണമെന്നും പറയുന്നു. • ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന തന്മാത്രയെ നിരോക്സീകാരിയെന്നും ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന തന്മാത്രയെ നിരോക്സീകാരി എന്നു പറയുന്നു.	• പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൽ, വിശകലനം, ചർച്ച • രാസസമവാക്യങ്ങൾ വിശകലനം ചർച്ച	• ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം എന്നിവ ഇലക്ട്രോൺ സങ്കല്പനത്തിന്റെയും ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പറിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കുന്നതിനും രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി എന്നിവ കണ്ടെത്തുന്നതിനും കഴിയുന്നു.
• ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരേ സമയം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളായതിനാൽ ഇവയെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. • ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ കഴിയും.	• ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം വിശകലനം, ചർച്ച	• റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • ഒരു സംയുക്തത്തിലെ വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുന്നു.

യൂണിറ്റിലേക്ക്

മൊഡ്യൂൾ 1

രാസബന്ധനം സമയം : 3 പിരിയഡ്

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- അയോണികബന്ധനം
- സഹസംയോജക ബന്ധനം
- ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

വർക്ക്ഷീറ്റുകൾ, ചാർട്ട്/ഐ.സി.റ്റി

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും സ്ഥിരതയും

മൂലകങ്ങൾ സംയുക്തങ്ങൾ മുതലായവയെക്കുറിച്ചു ചില ധാരണങ്ങൾ മുൻ ക്ലാസുകളിൽ വിദ്യാർഥികൾ നേടിയിട്ടുണ്ട്. ഇവ ഓർമ്മിപ്പിക്കാം

ചില ചോദ്യങ്ങൾ ഉന്നയിക്കാം.

- മൂലക ആറ്റങ്ങൾ പരസ്പരം സംയോജിക്കുന്നതെന്തിന്?
- എല്ലാ ആറ്റങ്ങളും ഇപ്രകാരം സംയോജിക്കാറുണ്ടോ?
- ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ ചാർട്ടിൽ/ബോർഡിൽ രേഖപ്പെടുത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കാൻ നിർദേശിക്കാം.

മൂലകം	അറ്റോമിക നമ്പർ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
ഹീലിയം		
നിയോൺ		
ആർഗോൺ		
ക്രിപ്റ്റോൺ		
സീനോൺ		
റഡോൺ		

തുടർന്ന് ഗ്രൂപ്പ് തിരിച്ച് ചർച്ചാ സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്യാം.

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

- ഹീലിയത്തിന്റെ ആറ്റത്തിലെ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
- ഒന്നാമത്തെ ഷെല്ലിൽ പരമാവധി എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉൾക്കൊള്ളും?
- ഹീലിയം ഒഴികെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലെ സാദൃശ്യം എന്ത്?

- ഇവയുടെ സ്ഥിരതയും ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്ത്?

പട്ടിക 2.2 പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുവാൻ അവസരം നൽകണം.

കൂടുതൽ ചോദ്യങ്ങൾ നൽകാം

- മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
- ഓക്സിജന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
- ഈ മൂലകങ്ങൾക്ക് സ്ഥിരത കൈവരിക്കണമെങ്കിൽ ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ വേണം?
- ഈ മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തം എഴുതുക
- ഇത്തരം തന്മാത്രകളിൽ അതിലെ ആറ്റങ്ങളെ പരസ്പരം ചേർത്തു നിർത്തുന്നതിന് ആകർഷണബലം ആവശ്യമില്ലേ?
- പട്ടിക 2.1, 2.2 താരതമ്യം ചെയ്ത് സ്ഥിരത ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗം കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തുവാൻ നിർദേശിക്കാം.

ക്രോഡീകരണം

- ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു.
- ആറ്റങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- ഉൽകൃഷ്ടമൂലകങ്ങളിൽ ഹീലിയം ഒഴികെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ അവയ്ക്ക് സ്ഥിരതയുണ്ട്.
- തന്മാത്രയിലെ ആറ്റങ്ങളെ പരസ്പരം ചേർത്തുനിർത്തുന്ന ആകർഷണ ബലത്തെ രാസബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു.

⏩ അധികവിവരത്തിന്

അഷ്ടക നിയമത്തിൽ നിന്ന് വ്യതിചലിക്കുന്ന സ്ഥിരതയുള്ള നിരവധി സംയുക്തങ്ങളുണ്ട്. ചിലത് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

(1) എട്ടിൽ കുറവ് ഉള്ളത്.

BF_3, $AlCl_3$, BCl_3, $BeCl_2$

(2) എട്ടിൽ കൂടുതൽ ഉള്ളത്.

SF_6, PF_5 PCl_5, IF_7

അയോണിക ബന്ധനം (Ionic Bonding)

ചിത്രം 2.1 പരിശോധിച്ച് പട്ടിക 2.3 പൂർത്തിയാക്കുവാൻ അവസരം നൽകാം. ചർച്ചാസൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഗ്രൂപ്പുതല ചർച്ച അവതരിപ്പിക്കാൻ നിർദേശിക്കാം.

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

- ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്ത ആറ്റം ഏത്? എത്ര ഇലക്ട്രോൺ?
- ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച ആറ്റം ഏത്? എത്ര ഇലക്ട്രോൺ?
- സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അയോണീകരണ സമവാക്യങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുക.

  $Na \rightarrow Na^{+}+$ ....

  $Cl + 1e^{-} \rightarrow$ ....
- വിപരീത ചാർജുകൾ അടുത്തു വന്നാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?
- ഇത്തരം രാസബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെയാണ്?

ക്രോഡീകരണം

- ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം മൂലമുണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനമാണ് അയോണികബന്ധനം.
- വിപരീത ചാർജുകളുള്ള അയോണുകൾ തമ്മിലുള്ള വൈദ്യുതാകർഷണംമൂലമാണ് അയോണികബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നത്.
- അയോണിക ബന്ധനം വഴി ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

⏩ അധികവിവരത്തിന്

മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളാണ് രാസബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നത്. ഗിൽബർട്ട്. എൽ. ലൂയിസ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഒരാറ്റത്തിലെ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതിന് ചില രീതികൾ പരിചയപ്പെടുത്തി ആറ്റത്തിന്റെ പ്രതീകത്തിന്റെ ചുറ്റുമായി ചില ഡോട്ട് ഉപയോഗിച്ച് ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളെ അടയാളപ്പെടുത്തി. ഇതിനെ ലൂയിസ് സിംബൽ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ

ഒരാറ്റത്തിന്റെ ബാഹ്യ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം 4 ഓ അതിൽ കുറവോ ആണെങ്കിൽ ഡോട്ടുകളുടെ എണ്ണവും 4 ൽ കൂടുതലായാൽ 8 ൽ നിന്ന് ഡോട്ടുകളുടെ എണ്ണം കുറയ്ക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നതുമാണ് ആറ്റത്തിന്റെ വാലൻസി.

ഒരു അയോണിക സംയുക്തം രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെയോ സ്വീകരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെയോ എണ്ണത്തെ ആ മൂലകത്തിന്റെ വാലൻസി എന്നു പറയുന്നു.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ ഓരോ സോഡിയം അയോണും തുല്യ അകലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ആറ് ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതേപോലെ ഓരോ ക്ലോറിൻ ആറ്റവും തുല്യ അകലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ആറ് സോഡിയം അയോണുകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ എണ്ണത്തെ കോഡിനേഷൻ നമ്പർ എന്നു പറയുന്നു. ഇവയുടെ പരിണിത ചാർജ് പൂജ്യം ആയിരിക്കും അതിനാൽ NaCl

ത്രിമാന ഘടനയോടെ ഖരാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. NaCl ന്റെ കോഡിനേഷൻ നമ്പർ 6 ആണ്.

മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് രൂപീകരണത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചാർട്ട് /ബി.ബി./ ഐ.സി.റ്റി എന്നിവയിൽ പ്രദർശിപ്പിച്ച് ഗ്രൂപ്പുതലത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്യാം ചിത്രം 2.3 പരിശോധിച്ച് പട്ടിക 2.4 പൂർത്തിയാക്കാൻ നിർദേശിക്കാം.

ചർച്ചാസൂചകങ്ങൾ നൽകി മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് ഏതുതരം സംയുക്തമാണെന്ന് കണ്ടെത്താൻ നിർദേശിക്കാം.

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

- ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ആറ്റം ഏത്? എത്ര ഇലക്ട്രോൺ?
- ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച ആറ്റം ഏത്? എത്ര ഇലക്ട്രോൺ?
- മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് ഏതുതരം സംയുക്തമാണ്?

അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

$NaCl$, NaF, Na_2O, MgO , MgF_2

സോഡിയം ഫ്ളൂറൈഡിന്റെയും മഗ്നീഷ്യം ഫ്ളൂറൈഡിന്റെയും രൂപീകരണത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വ്യക്തിഗതമായി ചിത്രീകരിക്കട്ടെ. ഈ പ്രവർത്തനം മൂല്യനിർണയത്തിനായി പരിഗണിക്കാം.

⏩ അധികവിവരത്തിന്

അയോണികബന്ധനങ്ങളിലെ ഊർജഘടകം

രണ്ട് അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള Potential Energy, അവയുടെ ചാർജിനെയും അവയ്ക്കിടയിലുള്ള അകലത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് Coulombs Law വ്യക്തമാക്കുന്നു.

$$E \,\alpha\, \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

ഇവിടെ q_1 q_2 എന്നിവ അയോണുകളുടെ ചാർജും r അവയ്ക്കിടയിലെ അകലവുമാണ് $(r = r^+ + r^-)$

ഒരു അയോൺ പോസിറ്റീവും രണ്ടാമത്തേത് നെഗറ്റീവും ആകുമ്പോൾ E നെഗറ്റീവ് ആകും. അതായത് വിപരീത ചാർജുള്ള രണ്ട് അയോണുകളെ അടുത്ത് കൊണ്ടു വന്നാൽ ഊർജം കുറയുകയും തൽഫലമായി സ്ഥിരത കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. E ചെറുതാകുംതോറും സ്ഥിരത കൂടുന്നു. അയോണുകളെ അകറ്റുന്നതിന് ഊർജം ആവശ്യമായി വരും.

ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു മോൾ അയോണിക സംയുക്തത്തെ അതിന്റെ വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള അയോണുകളായി വേർതിരിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഊർജമാണ് ലാറ്റിസ് എനർജി (Lattice Energy).

ഉദ:- NaCl - ന്റെ ലാറ്റിസ് എനർജി 788 kJ/mol ആണ്.

അതായത് 788 kJ ഊർജം നല്കിയാൽ മാത്രമേ NaCl - ലെ അയോണുകളെ (Na^+ & Cl^-) വേർതിരിക്കാനാകൂ.

$$NaCl(s) \longrightarrow Na^{+}(g) + Cl^{-}(g)$$

അതായത് Lattice Energy ഒരു അയോണിക സംയുക്തത്തിന്റെ സ്ഥിരതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

അയോണിക സംയുക്തം ഉണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത 3 ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

(1) താഴ്ന്ന അയോണീകരണ ഊർജം (Low Ionisation Energy)

(2) ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോൺ അഫിനിറ്റി (High Electron affinity)

(3) ഉയർന്ന ലാറ്റിസ് എനർജി (High Lattice Energy)

സഹസംയോജക ബന്ധനം

ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക പരിശോധിച്ച് (ചിത്രം 2.5) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ വ്യക്തിഗതമായി പൂർത്തിയാക്കുവാൻ നിർദേശിക്കാം.

അറ്റോമിക നമ്പർ - 9

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം - 2, 7

അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നേടാൻ ഒരു ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന് ആവശ്യമായ ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം -1

രണ്ട് ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റങ്ങൾക്കും അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നേടാൻ എന്താണ് മാർഗമെന്നത് ഉചിതമായ ചർച്ചകളിലൂടെ ക്രോഡീകരിക്കണം.

ഫ്ളൂറിൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ എന്നീ തന്മാത്രകളുടെ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രം 2.6, 2.7 ചാർട്ടിൽ/ബി.ബി/ഐ.സിറ്റി നൽകി അവ പരിശോധിച്ച് സൂചകങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തി ഗ്രൂപ്പുതലത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കുവാൻ അവസരം നൽകാം.

സൂചകങ്ങൾ

- ഫ്ളൂറിൻ തന്മാത്രാ രൂപീകരണത്തിൽ എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു?
- ഓക്സിജൻ തന്മാത്രാ രൂപീകരണത്തിൽ എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു?
- നൈട്രജൻ തന്മാത്രാരൂപീകരണത്തിൽ എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു?

ക്രോഡീകരണം

- *ഇലക്ട്രോൺ പങ്കുവയ്ക്കൽ മൂലമുണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനത്തെ സഹസംയോജക ബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു.*
- *ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ പങ്കു വച്ചുണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനത്തെ ഏകബന്ധനമെന്നും രണ്ട് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കു വച്ചുണ്ടാകുന്നതിനെ ദ്വിബന്ധനമെന്നും മൂന്ന് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കു വച്ചുണ്ടാകുന്നതിനെ ത്രിബന്ധനമെന്നും പറയുന്നു.*

പട്ടിക 2.5 വ്യക്തിഗതമായി പൂർത്തിയാക്കാൻ നിർദേശിക്കാം.

വിവിധതരം തന്മാത്രകളുടെ (NaC*l*, MgO, Cl_2, N_2, O_2) ചിത്രീകരണം ചാർട്ട് പേപ്പറിൽ ധാന്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമിക്കാൻ നിർദേശിക്കാം.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയിലെ രാസബന്ധനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രം 2.8 പരിശോധിച്ച് സൂചകങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തി വ്യക്തിഗതമായി അവതരിപ്പിക്കാൻ ഏതാനും പേർക്ക് അവസരം നൽകാം.

- ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രാരൂപീകരണത്തിൽ എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കു വയ്ക്കുന്നു?
- HCl സംയുക്തത്തിലെ രാസബന്ധനം ഏത് വിഭാഗത്തിൽപെടുന്നു?
- ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളെ എന്തുപേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?

ക്രോഡീകരണം

സഹസംയോജക ബന്ധനം വഴി ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡിന്റെ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം പരിശോധിച്ച് (ചിത്രം 2.9) സൂചകങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കുവാൻ നിർദേശിക്കാം. ഈ പ്രവർത്തനം വ്യക്തിഗതമായി നൽകി മൂല്യനിർണയത്തിനായി ഉപയോഗിക്കാം.

സൂചകങ്ങൾ

- കാർബൺ ആറ്റത്തിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വേണം?
- ക്ലോറിൻ ആറ്റത്തിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വേണം?
- കാർബണിന് അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ലഭിക്കാൻ എത്ര ക്ലോറിൻ ആറ്റവുമായി സംയോജിക്കണം.?
- കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡിൽ ഏതുതരം രാസബന്ധനമാണ്?
- ഒരു ക്ലോറിൻ ആറ്റം എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കു വയ്ക്കണം.
- പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡിനെ എങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം?

ക്രോഡീകരണം

ഒരു കാർബൺ ആറ്റം നാല് ക്ലോറിൻ ആറ്റവുമായി നാല് ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരോ ക്ലോറിൻ ആറ്റവും ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു. കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനം ആണ്. അതിനാൽ ഇതൊരു സഹസംയോജക സംയുക്തമാണ്.

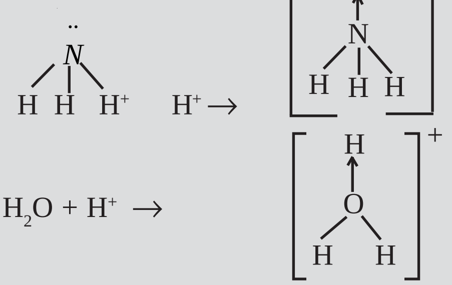
C_2H_6 ന്റെ രാസബന്ധനം ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രത്തിലൂടെ ചിത്രീകരിക്കാൻ അവസരം നൽകുക.

അധികവിവരത്തിന്

Co-ordinate - Covalent Bond (ഉപസഹസംയോജക ബന്ധനം)

രാസബന്ധനത്തിന് ആവശ്യമായ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെയും ഒരാറ്റം തന്നെ നൽകുമ്പോഴാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള രാസബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇലക്ട്രോൺ നൽകുന്ന ആറ്റത്തിൽ നിന്നും സ്വീകരിക്കുന്ന ആറ്റത്തിലേക്ക് അമ്പടയാളം നൽകിയാണ് ഇത്തരം ബന്ധനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

ഉദാ: NH_4^+



മൂന്ന് തരം ബന്ധനങ്ങളും (അയോണികം, സഹസംയോജകം, ഉപസഹസംയോജകം) ഉള്ള ഒരു സംയുക്തമാണ് NH_4Cl

ഇവിടെ NH_4^+ ഉം Cl^- ഉം തമ്മിൽ അയോണികബന്ധനം

NH_4^+ ലെ മൂന്ന് N - Hബന്ധനങ്ങൾ സഹസംയോജകവും ഒരെണ്ണം ഉപസഹസംയോജകവുമാണ്.

VSEPR THEORY (Valence Shell Electron Pair Repulsion Theory)

തന്മാത്രകളുടെ മധ്യത്തിലുള്ള ആറ്റത്തെ വലയം ചെയ്തു നിൽക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോടികളുടെ എണ്ണത്തിൽ നിന്നും തന്മാത്രയുടെ ജ്യാമിതി (Geometry) പ്രവചിക്കുന്ന ഒരു മാതൃകയാണ് VSEPR സിദ്ധാന്തം.

ഇതനുസരിച്ച് ഒരാറ്റത്തെ വലയം ചെയ്തിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോടികൾ തമ്മിൽ വികർഷിക്കാനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുകയും വികർഷണം കുറഞ്ഞ ക്രമീകരണത്തിൽ എത്താൻ പ്രയത്നിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിലൂടെ തന്മാത്രയുടെ ജ്യാമിതി നിർണയിക്കാനാകും.

VSEPR സിദ്ധാന്തത്തിൽ ദ്വിബന്ധനവും, ത്രിബന്ധനവും ഏകബന്ധനത്തിന് സമാനമായി പരിഗണിക്കുന്നു.

വിവിധതരം ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ തമ്മിലുള്ള വികർഷണം കുറഞ്ഞു വരുന്ന ക്രമം ചുവടെ പറയും പ്രകാരമാണ്.

lone pair - lone pair > lone pair - bond pair > bond pair - bond pair.

ഉദാ: BCl_3 ട്രൈഗണൽ പ്ലേനാർ, CH_4 ടെട്രാഹീഡ്രൽ, NH_3 ട്രൈഗണൽ പിരമിഡൽ

സഹസംയോജനകബന്ധനം (Covalent bond) : സിഗ്മ ബോണ്ട് (Sigma bond) ഉം പൈബോണ്ടും (Pi bond).

സിഗ്മബോണ്ട് രൂപീകരിക്കുന്നത് (i) s - s Overlap (ii) s - p Overlap (iii) p - p Overlap

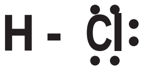
Pi bond രൂപീകരിക്കുന്നത് p ഓർബിറ്റലുകളുടെ വശങ്ങളിലൂടെയുള്ള ബന്ധനത്തിന്റെ ഫലമായാണ്.

Sigma bond	Pi bond
p ഓർബിറ്റലുകളുടെ end to end overlap ന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നു.	Side way overlap ന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നു.
s- s, s-p, p - p എന്നീ Overlap ന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നു.	p-p, d- p ഓർബിറ്റലുകളുടെ overlap ന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നു.
ഇലക്ട്രോൺ രണ്ട് ന്യൂക്ലിയസുകളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രേഖയ്ക്ക് symmetrical ആയിരിക്കും.	ഇലക്ട്രോൺ ക്ലൗഡ് Unsymmetrical ആയിരിക്കും.
സിഗ്മ ബോണ്ടുകൾക്ക് സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാൻ കഴിയും.	പൈ ബോണ്ടുകൾക്ക് സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാൻ കഴിയില്ല.

ബോണ്ട് പെയറും ലോൺ പെയറും (Bond pair & lone pair)

രാസബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുത്ത ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ ബോണ്ട് പെയറെന്നും ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ രാസബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുക്കാത്ത ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ ലോൺ പെയറെന്നും പറയുന്നു.

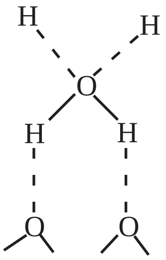
ഉദാഹരണത്തിന് H-Cl തന്മാത്രയിൽ ഒരു ബോണ്ട് പെയറും, മൂന്ന് ലോൺ പെയറും ഉണ്ട്. ഈ മൂന്ന് ലോൺപെയറുകളും ക്ലോറിന് ചുറ്റും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.



Hydrogen Bonding

ഒരു തന്മാത്രയിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റവും മറ്റൊന്നിലെ ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയുള്ള ആറ്റവും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനമാണ് ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം. ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം നിലനിൽക്കുന്ന ചില തന്മാത്രകളാണ് H_2O, HF, H_3BO_3.

- ജലം ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ നിലനിൽക്കുന്നതിന്റെ കാരണം ഇതിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനമാണ്.



- ബോറിക് ആസിഡ് (H_3BO_3) ഖരാവസ്ഥയിൽ നിൽക്കുന്നതിന്റെ കാരണം ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനമാണ്.

- ജലത്തിന്റെ സാർവികലായകസ്വഭാവത്തിന്റെ കാരണങ്ങളിൽ ഒന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനമാണ്.
- എതനോൾ (C_2H_5OH) ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നത് ജലത്തിന് എതനോൾ തന്മാത്രയുമായി ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കാൻ സാധിക്കുന്നതിനാലാണ്.

മൊഡ്യൂൾ 2

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി, പോളാർ സ്വഭാവം സമയം : 2 പിരിയഡ്

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി
- സംയുക്തത്തിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവ അയോണികമോ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളോ എന്ന് കണ്ടെത്തുന്ന വിധം.
- സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ പോളാർ സ്വഭാവം.
- അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ താരതമ്യം.

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

പോളിങ് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിൽ; വർക്ക് ഷീറ്റുകൾ /ഐ.സി.റ്റി

ടെക്സ്റ്റ്ബുക്ക് പേജ് 34 പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം വ്യക്തിഗതമായി കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കട്ടെ.

ചർച്ചാസൂചകങ്ങൾ

- ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിൽ ആവിഷ്ക്കരിച്ചതാര്?
- ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം ഏത്?
- ഏതാനും പേർക്ക് അവതരിപ്പിക്കാൻ അവസരം നൽകാം.

ക്രോഡീകരണം

സഹസംയോജകബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട രണ്ടാറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധിത ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള അതത് ആറ്റത്തിന്റെ കഴിവാണ് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി. ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം ഫ്ളൂറിൻ ആണ്.

- പട്ടിക 2.6 പരിശോധിച്ച് മീതെയ്ൻ, മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്, സോഡിയം ഓക്സൈഡ് എന്നീ സംയുക്തങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയിലുള്ള വ്യത്യാസം ഗ്രൂപ്പടിസ്ഥാനത്തിൽ കണ്ടെത്തി സംയുക്തങ്ങൾ അയോണികമോ സഹസംയോജകമോ എന്ന് കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കട്ടെ.

ക്രോഡീകരണം

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

▶▶ അധികവിവരത്തിന്

വിവിധ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിലുകൾ

പോളിങ് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിലിനു പുറമേയും ചില ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിലുകൾ ഉണ്ട്.

(1) Mulliken Electronegativity Scale.

(2) Allred-Rochow Scale

(3) Sanderson Scale

(4) Allen electronegativity Scale.

പോളാർ സ്വഭാവം

- ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയിലെ രാസബന്ധനം ഏത് വിഭാഗത്തിൽപെടുന്നു?
- ഹൈഡ്രജന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി എത്ര?
- ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി തുല്യമായതിനാൽ രാസബന്ധനത്തിലേർപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ തുല്യമായി ആകർഷിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് സംയുക്തത്തിലോ?
- ക്ലോറിന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയിലുള്ള വ്യത്യാസം എത്ര?
- ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം പരിശോധിച്ച് ഗ്രൂപ്പുതലത്തിൽ സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ചർച്ച ചെയ്ത് രേഖപ്പെടുത്തി അവതരിപ്പിക്കുവാൻ അവസരമൊരുക്കാം.

ചർച്ചാസൂചകങ്ങൾ

- സഹസംയോജകബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ ഏതു മൂലക ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസാണ് കൂടുതൽ ആകർഷിക്കുവാൻ സാധ്യത?
- ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ ക്ലോറിന്റെ ഭാഗത്ത് ഭാഗികമായി രൂപപ്പെടുന്ന ചാർജ് ഏത്?
- ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയെ എങ്ങനെ ചിത്രീകരിക്കാം.

സഹസംയോജക സംയുക്തമായ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ ക്ലോറിന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി ഹൈഡ്രജനെക്കാൾ കൂടുതലായതിനാൽ പങ്കുവയ്ക്കപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ ക്ലോറിൻ അതിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിനടുത്തേക്ക് കൂടുതൽ ആകർഷിക്കും. ഇതിന്റെ ഫലമായി സഹസംയോജക സംയുക്തമായ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ ക്ലോറിന്റെ ഭാഗത്ത് ഭാഗികമായ നെഗറ്റീവ് ചാർജും ഹൈഡ്രജന്റെ ഭാഗത്ത് ഭാഗികമായ പോസിറ്റീവ് ചാർജും രൂപപ്പെടും. ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളെ പോളാർ സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

ക്രോഡീകരണം

ഭാഗികമായ അയോണികസ്വഭാവമുള്ള സഹസംയോജക തന്മാത്രകളാണ് പോളാർ തന്മാത്രകൾ. ഘടക മൂലകങ്ങൾ തമ്മിൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയിൽ വളരെയധികം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതാണ് പോളാർ സ്വഭാവത്തിനു കാരണം.

➤ അധികവിവരത്തിന്

ഫജാൻസ് നിയമം (FAJANS RULE)

അയോണിക ബന്ധനത്തിലെ സംഹസംയോജക സ്വഭാവം വ്യക്തമാക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്ന നിയമമാണ് ഫജാൻസ് നിയമം.

മിക്ക സംയുക്തങ്ങളിലെയും രാസബന്ധനം 100% അയോണികമോ, 100% സഹസംയോജകമോ അല്ല. 100% അയോണികമായ തന്മാത്രകൾ ഇല്ലെന്നു തന്നെ പറയാം.

100% അയോണികമാവുന്ന തന്മാത്രയുണ്ടെങ്കിൽ അവയിലെ അയോണുകൾ വ്യക്തമായി വേർപെട്ടിരിക്കുകയും, അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത ഗോളാകൃതിയിൽ ആവുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ പോസിറ്റീവ് അയോണിന് ഉയർന്ന ചാർജ് സാന്ദ്രത ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് നെഗറ്റീവ് അയോണിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കുകയും അവയ്ക്ക് രൂപമാറ്റം വരുത്തുകയും ചെയ്യും. തന്മൂലം അയോണുകൾക്കിടയിൽ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയുണ്ടാകുന്നു. അപ്പോൾ ബന്ധനത്തിന് സഹസംയോജക സ്വഭാവം ലഭിക്കുമെന്ന് ഫജാൻസ് നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നു. ഇതിൻപ്രകാരം ഒരു തന്മാത്ര സഹസംയോജകം ആകാനുള്ള സാധ്യത കൂടുന്ന രണ്ട് കാരണങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

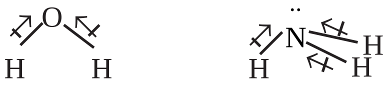
1. കാറ്റയോണിന് വലുപ്പം കുറവും, ഉയർന്ന ചാർജും ഉണ്ടാവുക. (ഇത്തരം അയോണുകൾ ആനയോണിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കുന്നു)
2. ആനയോണിന് വലുപ്പം കൂടുതലും, ഉയർന്ന ചാർജും (ഇത്തരം ആനയോണുകൾ എളുപ്പം രൂപമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകും).

Dipole moment

ഒരു പോളാർ രാസബന്ധനത്തിലെ പോസിറ്റീവ്-നെഗറ്റീവ് ചാർജുകളുടെ മധ്യഭാഗങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലവും, അവയുടെ ചാർജിന്റെ മൂല്യത്തിന്റെ ഗുണിതമാണ് Dipole Moment. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ് debye (D) ആണ്.

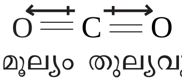
$$\mu = q \times d$$

$\mapsto$ ചിഹ്നം ഉപയോഗിച്ചാണ് ഇതിന്റെ ദിശ വ്യക്തമാകുന്നത്.



ചില തന്മാത്രകളിൽ പോളാർ രാസബന്ധനമുണ്ടെങ്കിലും തന്മാത്ര പോളാർ ആകണമെന്നില്ല.

CO_2 ഒരു ലീനിയർ തന്മാത്രയാണ്. ഇതിൽ രണ്ട് പോളാർ ബന്ധനങ്ങളാണ്.



ഇവയുടെ Dipole moment ന്റെ മൂല്യം തുല്യവും ദിശ വിപരീതവുമാണ്. അതിനാൽ ഇവ

പരസ്പരം ഇല്ലാതാകുന്നു. അതിനാൽ CO_2 ന്റെ Dipole moment പൂജ്യമാണ് ($\mu = 0$). Dipole moment പൂജ്യമാകുന്ന മറ്റു ചില തന്മാത്രകളാണ് $BeCl_2$, BF_3,CCl_4തുടങ്ങിയവ.

ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്രകളിൽ ഒന്നിലധികം ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഈ തന്മാത്രകളുടെ Dipole moment അവയിലെ ബോണ്ടുകളുടെ ചാർജിനെയും, സ്പെയ്സിലുള്ള അവയുടെ ക്രമീകരണത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ജല തന്മാത്രയുടെ Dipole moment = 1.84 D

NH_3 തന്മാത്ര്യുടെ Dipole moment = 1.47 D

- പട്ടിക 2.7 പരിശോധിച്ച് അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പടിസ്ഥാനത്തിൽ കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കട്ടെ. ഇവയിൽ വൈദ്യുതചാലകത ഏതിലെന്ന് പരീക്ഷണത്തിലൂടെ കണ്ടെത്തുവാൻ ശ്രമിക്കണം.

പരീക്ഷണത്തിനാവശ്യമായ സാമഗ്രികളും പരീക്ഷണക്രമവും ഗ്രൂപ്പടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് കണ്ടെത്തട്ടെ. തുടർന്ന് ഗ്രൂപ്പുകളിൽ സാമഗ്രികൾ നൽകി പരീക്ഷണത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് നിരീക്ഷണവും നിഗമനവും രേഖപ്പെടുത്തി അവതരിപ്പിക്കട്ടെ. തുടർ പ്രവർത്തനത്തിലെ ചിത്രീകരണം പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

ക്രോഡീകരണം

അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഖരാവസ്ഥയിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും ലായനി ആയിരിക്കുമ്പോഴും വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നു. ദ്രവണാങ്കവും തിളനിലയും താരതമ്യേന ഉയർന്നതാണ്.

സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ പൊതുവെ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഓർഗാനിക് ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നില്ല. ദ്രവണാങ്കവും തിളനിലയും പൊതുവെ താഴ്ന്നതാണ്.

മൊഡ്യൂൾ 3

സംയോജകത സമയം : 2 പീരിയഡ്

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- സംയോജകതയിൽ നിന്ന് രാസസൂത്രം എഴുതുന്ന രീതി

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

വർക്ക്ഷീറ്റുകൾ ഐ.സി.റ്റി /ചാർട്ട്

ചർച്ചാസൂചകങ്ങൾ

പാഠപുസ്തകത്തിലൂടെ

സംയോജകത

പഠിച്ച സംയുക്തങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യാൻ അവസരം നൽകാം.

$NaCl$, MgO, Na_2O, $CC1_4$, MgF_2

തന്മാത്രാരൂപീകരണത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏവ? ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ഇലക്ട്രോൺ പങ്കുവച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? ഏതാനും പേർക്ക് വ്യക്തിഗതമായി പ്രതികരിക്കാൻ അവസരം നൽകാം.

തുടർന്ന് ഗ്രൂപ്പടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക 2.8 പൂർത്തിയാക്കി അവതരിപ്പിക്കാൻ നിർദേശിക്കാം.

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

- NaCl ൽ സോഡിയം കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം?
- CCl_4 ൽ ക്ലോറിൻ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം?
- MgO ൽ മഗ്നീഷ്യം കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം?
- മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ സംയോജകത
- MgO ൽ ഓക്സിജൻ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം?
- HCl ൽ ഒരോ ആറ്റവും പങ്കുവയ്ക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം?
- CCl_4 -ൽ കാർബൺ പങ്കുവയ്ക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം?
- കാർബണിന്റെ സംയോജകത എത്ര?
- സംയോജകത എന്നാൽ എന്ത്?

ചർച്ചയിലൂടെ സംയോജകത ആശയം ക്രോഡീകരിക്കണം.

ക്രോഡീകരണം

മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ സംയോജിക്കാനുള്ള കഴിവാണ് സംയോജകത. രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു ആറ്റം വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണത്തെ അതിന്റെ സംയോജകത എന്നു പറയുന്നു.

സംയോജകതയിൽ നിന്ന് രാസസൂത്രത്തിലേയ്ക്ക്

പുസ്തകത്തിലെ 38-ാം പേജിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളും അവയുടെ രാസസൂത്രവും പരിശോധിക്കുവാൻ നിർദേശിക്കാം. ചർച്ചാ സൂചകത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഗ്രൂപ്പ് തിരിഞ്ഞ് ചർച്ച ചെയ്ത് ഗ്രൂപ്പുതലത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കുവാൻ അവസരണം നൽകാം.

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

- ക്ലോറിന്റെ സംയോജകത എത്ര?
- മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ സംയോജകത എത്ര?
- അലുമിനിയത്തിന്റെ സംയോജകത എത്ര?
- കാർബണിന്റെ സംയോജകത എത്ര?
- മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ അതാത് മൂലകത്തിന്റെ സംയോജകത രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് എവിടെയാണ്?

തുടർന്ന് പട്ടിക 2.9 വിശകലനം ചെയ്ത് സംയോജകതയിൽ നിന്ന് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് കണ്ടെത്തി പേജ് 38 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നതുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ശരിയായ രീതിയിൽ അവതരിപ്പിക്കണം.

ക്രോഡീകരണം

രണ്ടുമൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുന്നതിന്,

- *ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞ മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം ആദ്യം എഴുതുക.*
- *ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും സംയോജകത പരസ്പരം മാറ്റി പാദാങ്കമായി എഴുതുക.*
- *പൊതുഘടകം കൊണ്ട് പാദാങ്കത്തെ ഹരിക്കുക*
- *പാദാങ്കം ഒന്നാണെങ്കിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ട ആവശ്യമില്ല.*

പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതുന്ന പ്രവർത്തനം വ്യക്തിഗതമായി നൽകി തുടർമൂല്യനിർണ്ണയത്തിനുവേണ്ടി വിനിയോഗിക്കാം.

പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം

(i)	$CaCl_2$	(v)	Li_2O
(ii)	$ZnCl_2$	(vi)	Li Cl
(iii)	CaO	(iv)	ZnO

മൊഡ്യൂൾ 4

ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും സമയം : 2 പിരിയഡ്

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

ഇലക്ട്രോൺ സങ്കല്പനത്തിന്റെയും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ

- ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും
- ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി
- ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്നവിധം

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

പട്ടിക, വർക്ക്ഷീറ്റുകൾ, ചർച്ചാസൂചകങ്ങൾ

പ്രക്രിയ

മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു. തുടർന്നുള്ള പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി സൂചകങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കുവാൻ നിർദേശിക്കാം.

$$Mg + Cl_2 \rightarrow Mg\,Cl_2$$

മൂലകം	അറ്റോമിക നമ്പർ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
Mg	12	
Cl	17	

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

- $MgCl_2$ രൂപീകരണത്തിൽ മഗ്നീഷ്യം ആറ്റം എത്ര ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നു?
- സമവാക്യം, പൂർത്തിയാക്കുക. $Mg \rightarrow Mg^{2+}$ + ...
- ക്ലോറിൻ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുന്നു.
- സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക Cl + ... $\rightarrow$
- ഇവയിൽ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനം ഏത്?
- നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനം ഏത്?
- ഓക്സീകാരി ഏത്? നിരോക്സീകാരി ഏത്?

  ചർച്ചയിലൂടെ ഓക്സീകരണം, ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകരണം, നിരോക്സീകാരി എന്നിവ ക്രോഡീകരിക്കാം. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ മഗ്നീഷ്യം നിരോക്സീകാരിയും ക്ലോറിൻ ഓക്സീകാരിയുമാണ്.

ക്രോഡീകരണം

ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഓക്സീകരണം എന്നു പറയുന്നു.

ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ നിരോക്സീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന മൂലകം നിരോക്സീകാരിയും ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന മൂലകം ഓക്സീകാരിയുമാണ്.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം എന്നിവയുടെ സമവാക്യം എഴുതി ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി എന്നിവ കണ്ടെത്താനുള്ള പ്രവർത്തനം വ്യക്തിഗതമായി നൽകാം.

(1) $Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

(2) $2Na + F_2 \rightarrow 2NaF$

(1) ഓക്സീകരണം

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

നിരോക്സീകരണം

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

ഓക്സീകാരി - ഓക്സിജൻ

നിരോക്സീകാരി - മഗ്നീഷ്യം

(2) ഓക്സീകരണം

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

നിരോക്സീകരണം

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

ഓക്സീകാരി - ഫ്ളൂറിൻ

നിരോക്സീകാരി - സോഡിയം

ഗ്രൂപ്പ് തലത്തിൽ വായനാക്കുറിപ്പ് നൽകി, അത് വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച നടത്തി അവതരിപ്പിക്കുവാൻ നിർദേശിക്കാം.

വായനാക്കുറിപ്പ്

ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യയാണ് ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ. മൂലക തന്മാത്രകളിൽ ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ തുല്യമായി പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിനാൽ മൂലകാവസ്ഥയിൽ ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പർ പൂജ്യം ആയിരിക്കും. ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയുടെ തുക പൂജ്യം ആയിരിക്കും. ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന തന്മാത്ര ഓക്സീകാരിയും, ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന തന്മാത്ര നിരോക്സീകാരിയുമാണ്. ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരുമിച്ചു നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

ചർച്ചാ സൂചകങ്ങൾ

- ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുമോ, കൂടുമോ?
- NaCl രൂപീകരണത്തിൽ ക്ലോറിന്റെ ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പറിൽ സംഭവിച്ച മാറ്റമെന്ത്?
- MgF_2 രൂപീകരണത്തിൽ ഓക്സീകാരി ഏത്?
- റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം എന്നാൽ എന്ത്?

ഗ്രൂപ്പുതല അവതരണം നടത്തി ക്രോഡീകരിക്കാം.

ക്രോഡീകരണം

- *ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഓക്സീകരണമെന്നും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ നിരോക്സീകരണമെന്നും പറയുന്നു.*
- *ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന തന്മാത്ര ഓക്സീകാരിയും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന തന്മാത്ര നിരോക്സീകാരിയുമാണ്.*
- *ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരേ സമയം തന്നെ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.*

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം വ്യക്തിഗതമായി എഴുതാൻ അവസരം നൽകാം.

മൂല്യ നിർണയത്തിനുവേണ്ടി ഈ പ്രവർത്തനം പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

(1) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

- സിങ്കിന്റെ ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പർ പൂജ്യത്തിൽ നിന്ന് +2 ലേക്ക് കൂടുന്നു.
- ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സീഡേഷൻ നമ്പർ +1 ൽ നിന്ന് പൂജ്യത്തിലേക്ക് കുറയുന്നു.

(1) • ഓക്സീകാരി ഏത്? – ക്ലോറിൻ

• നിരോക്സീകാരി ഏത്? – കാർബൺ

(2) • ഓക്സീകാരി – HCl

• നിരോക്സീകാരി – സിങ്ക്

പട്ടിക 2.11 ൽ പരിചിതമായ മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

അവ പരിശോധിച്ച് സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിൽ സൾഫറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്ന വിധം ബോധ്യപ്പെടുത്തണം. തുടർന്ന് $KMnO_4$, MnO_2, Mn_2O_3 , Mn_2O_7 എന്നിവയിൽ Mn ന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ വ്യക്തിഗതമായി നൽകാം. ഈ പ്രവർത്തനം മുല്യനിർണയത്തിന് വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

Mn ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ '*x*' എന്ന് കരുതിയാൽ

$KMnO_4$

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

$x - 7 = 0$

$x = +7$

MnO_2

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

$x - 4 = 0$

$x = +4$

Mn_2O_3

$2x + (3 \times -2) = 0$

$2x - 6 = 0$

$2x = +6,$

$x = \frac{+6}{2} = +3$

Mn_2O_7

$2x + (7 \times -2) = 0$

$2x - 14 = 0$

$2x = +14,$

$x = \frac{+14}{2} = +7$

വിലയിരുത്താം - ഉത്തരസൂചിക

(1)

Q = 2, 8, 7
R = 2, 8
S = 2, 8, 2

(a) സ്ഥിരത ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം 'R' ആണ് അതിന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഉണ്ട്.

(b) ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന മൂലകം 'S' ആണ്.

(c) SP_2

S ന്റെ സംയോജകത 2. P യുടെ സംയോജകത 1 (ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം ആദ്യം എഴുതണം)

(2) (a) $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

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

(b) മഗ്നീഷ്യം അയോൺ (Mg^{2+}) - കാറ്റയോൺ

ക്ലോറൈഡ് അയോൺ (Cl^-) - ആനയോൺ

(c) അയോണികബന്ധനം

(3) (i) H_2O

ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = x എന്ന് കരുതിയാൽ

ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = -2

ജലത്തിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയുടെ തുക = 0

$2x + (-2) = 0$

$2x - 2 = 0$

$x = \frac{+2}{2} = +1$

ജലത്തിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ + 1

(ii) $2 \times (+1) + x + (3 \times -2) = 0$

$2 + x - 6 = 0$

$x = +4$

H_2CO_3 ൽ കാർബണിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = +4

(iii) നൈട്രജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = x എന്നു കരുതിയാൽ

$(+1) + x + (3 \times -2) = 0$

$1 + x - 6 = 0$

$x - 5 = 0$

$x = +5$

HNO_3 യിൽ ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +5

(iv) ഫോസ്ഫറസിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = x എന്നു കരുതിയാൽ

$3 \times (1+) + x + (4 \times -2) = 0$

$3 + x - 8 = 0$

$x = 8-3 = +5$

H_3PO_4 ൽ ഫോസ്ഫറസിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = +5

(4) (i) SO_2

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി മൂല്യങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം = 3.5 - 2.58 = 0.92

സൾഫർ ഡൈയോക്സൈഡ് സഹസംയോജക സംയുക്തമാണ്

(ii) H_2O

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി മൂല്യങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം = 3.5 - 2.2 = 1.3

ജലം സഹസംയോജക സംയുക്തമാണ്.

(iii) CaF_2

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി മൂല്യങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം = 3.98 - 1.0 = 2.98

CaF_2 അയോണിക സംയുക്തമാണ്.

(iv) CO_2

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വിലകളുടെ വ്യത്യാസം = 3.5 - 2.5 = 1.0

CO_2 സഹസംയോജക സംയുക്തമാണ്.

(5) (a) $BaCl_2$ (b) ZnO

(c) കാൽസ്യത്തിന്റെ സംയോജകത '2' ആണ്.

വർക്ക്ഷീറ്റ് 1

മൂലകം	ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി
• കാർബൺ	2.55
• ക്ലോറിൻ	3.16
• ഓക്സിജൻ	3.44
• മഗ്നീഷ്യം	1.31
• സിങ്ക്	1.65

സംയുക്തങ്ങൾ	ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയിലെ വ്യത്യാസം	സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവം
കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2)		
കാർബൺട്രെട്രാക്ലോറൈഡ് (CCl_4)		
സിങ്ക് ഓക്സൈഡ് (ZnO)		
മഗ്നിഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ($MgCl_2$)		

വർക്ക്ഷീറ്റ് 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം പരിശോധിച്ച് ശരിയായവ ടിക് ✓ചെയ്യുക.

$$C^{o} + 2\,Cl_2^{0} \rightarrow C^{4+}\,Cl_4^{-1}$$

(i) കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡ് രൂപീകരിച്ചപ്പോൾ കാർബണിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ

കുറഞ്ഞു ☐ കൂടി ☐ മാറ്റമില്ല ☐

(ii) കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡ് രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ ക്ലോറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ

കുറഞ്ഞു ☐ കൂടി ☐ മാറ്റമില്ല ☐

(iii) ഓക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്?

കാർബൺ ☐ ക്ലോറിൻ ☐ കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് ☐

(iv) നിരോക്സികാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്?

കാർബൺ ☐ ക്ലോറിൻ ☐ കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് ☐

തഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

$$\overset{+4}{Mn}\,\overset{2}{O}_2 \quad 4\,\overset{1}{H}\overset{1}{Cl} \quad \overset{2}{Mn}\,\overset{1}{Cl}_2 \quad 2H_2\,{}^{1}O\,{}^{2} \quad Cl^{0}{}_2$$

(i) ഓക്സീകരണ പ്രർത്തനം ഏത്?

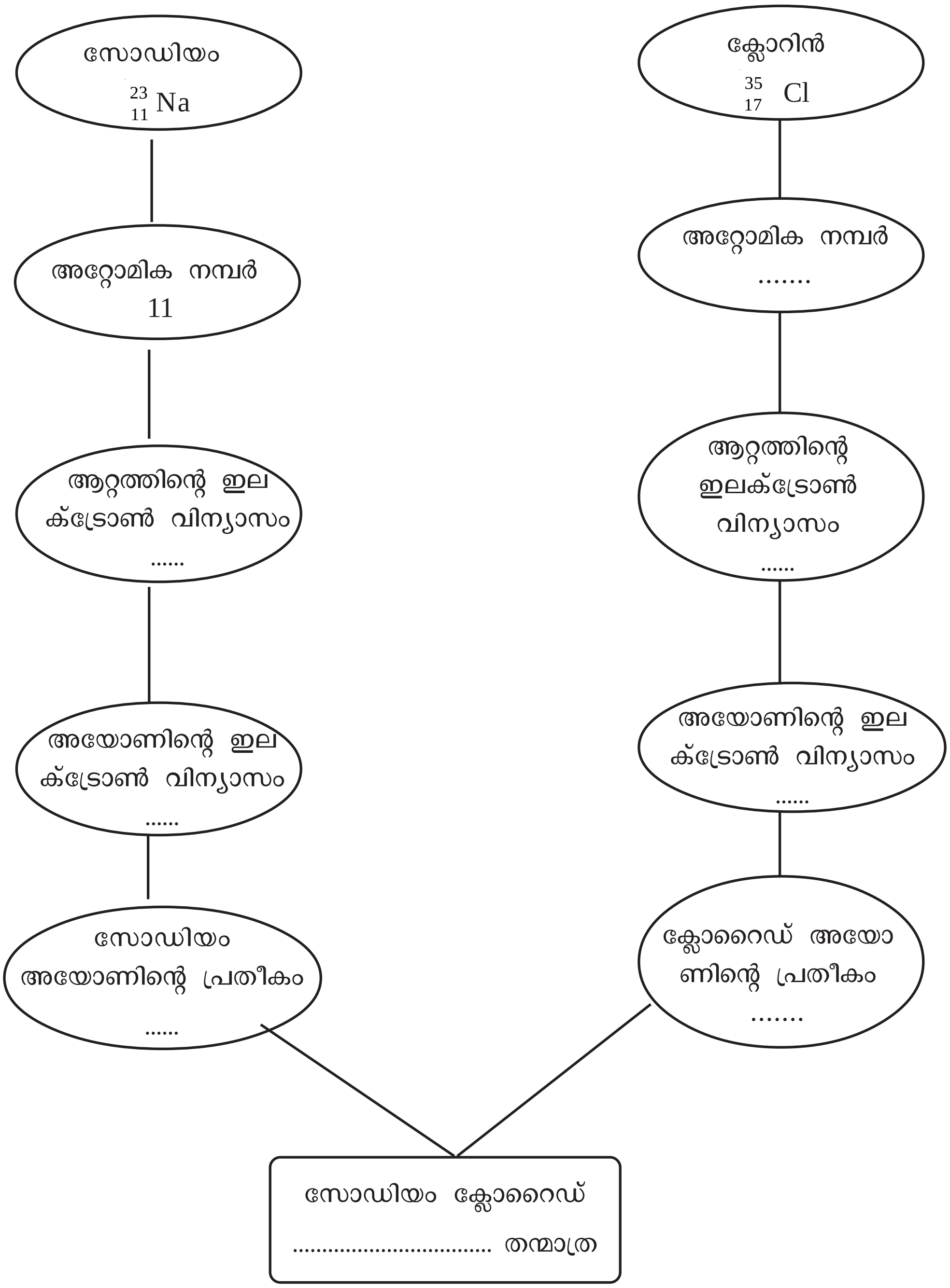
(ii) നിരോക്സീകരണപ്രവർത്തനം ഏത്?

(iii) ഓക്സീകാരി ഏത്?

(iv) നിരോക്സീകാരി ഏത്?

വർക്ക്ഷീറ്റ് 3

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയിലെ അയോണീകരണ ബന്ധന രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നൽകിയിരിക്കുന്ന ഫ്ളോ ചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കുക.



കുട്ടിയുടെ വിലയിരുത്തൽ

ക്രമ നം.	സൂചകം	അതെ	അല്ല
1.	മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങളിലെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും സ്ഥിരതയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിശദീകരിക്കാൻ എനിക്കു കഴിയും		
2.	അയോണിക ബന്ധനം ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുന്നതിനും അയോണികസംയുക്തങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രീകരിക്കാനും എനിക്കു കഴിയും		
3.	സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുന്ന തിനും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രീകരിക്കാനും എനിക്കു കഴിയും.		
4.	ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവ ഉദാഹരണ സഹിതം വിശദീകരിക്കാൻ എനിക്കു കഴിയും		
5.	സംയുക്തങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തി അവയിലെ രാസബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം തിരിച്ചറി യാൻ എനിക്കു കഴിയും.		
6.	അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്ത ങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്ത് അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ എനിക്ക് കഴിയും.		
7.	മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കുന്നതിനും വിവിധ മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത കണ്ടെത്താനും എനിക്കു കഴി യും.		
8.	സംയോജകതകൾ കണ്ടെത്തി മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതാൻ എനിക്കു കഴിയും		
9.	ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം എന്നിവ വിശദീകരിക്കുന്ന തിനും രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി എന്നിവ കണ്ടെത്താനും എനിക്കു കഴിയും.		
10.	ഒരു സംയുക്തത്തിലെ വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ എനിക്കു കഴിയും.		

ടീച്ചറിന്റെ വിലയിരുത്തൽ

ക്രമ നം.	സൂചകം	അതെ	അല്ല
1.	മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങളിലെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും സ്ഥിരതയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിശദീകരിക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
2.	അയോണിക ബന്ധനം ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുന്നതിനും അയോണികസംയുക്തങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രീകരിക്കാനും വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
3.	സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുന്നതിനും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ചിത്രീകരിക്കാനും വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		
4.	ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവ ഉദാഹരണസഹിതം വിശദീകരിക്കാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
5.	സംയുക്തങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തി അവയിലെ രാസബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം തിരിച്ചറിയാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		
6.	അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്ത് അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		
7.	മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കുന്നതിനും വിവിധ മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത കണ്ടെത്താനും വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		
8.	സംയോജകതകൾ കണ്ടെത്തി മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതാൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും		
9.	ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം എന്നിവ വിശദീകരിക്കുന്നതിനും രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി എന്നിവ കണ്ടെത്താനും വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		
10.	ഒരു സംയുക്തത്തിലെ വിവിധ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ വിദ്യാർഥികൾക്ക് കഴിയും.		