PRATAMIKA RASAVADAM

PARAMESWARAN PILLAI

E1:1
32F0

MUL
080621

Madras University Library.

Date Label.

Ac. No. 80621 Cl. No. ~~E1:0~~ E1:1 32F0

This book should be returned on or before the date last marked below.

പ്രാഥമിക രസവാദം.

ഗ്രന്ഥകൎത്താ,
കേ. പരമേശ്വരൻപിള്ള ബി. ഏ.
തിരുവിതാംകൂർ ഗവൎമ്മെൻറു് അഗ്രിക്കൾച്ചറൽ കെമിസ്റ്ററു്.

"മനോമോഹനം" പ്രസ്സ്,
കൊല്ലം.

1096.

ഗ്രന്ഥകൎത്താവിന്റെ മുദ്രയില്ലാത്ത പ്രതി വ്യാജമാകുന്നു.

UNIVERSITY LIBRARY
31.MAR.1935
MADRAS

80621

E1:9
32 F0

UNIVERSITY LIBRARY
31. MAR. 1935
MADRAS

പ്രാഥമികരസവാദം.

പാഠം ൧.

<u>പ്രകൃതിവികാരവും രാസവികാരവും.</u> ലോകത്തിൽ കാണുന്ന എല്ലാവസ്തുക്കൾക്കും അവയുടെ പ്രകൃതിയിലും ചേരുവയിലും ഓരോതരം മാററങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു കഷണം ഇരുമ്പെടുത്തു ചൂട്ട് പഴുപ്പിക്കുക. ഈ ചുട്ടുപഴുപ്പിച്ച ഇരുമ്പിനെ സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചുനോക്കിയാൽ അതിൻെറ തൂക്കത്തിലോ മററു ഗുണങ്ങളിലോ സാധാരണ ഇരുമ്പിനുള്ളവയിൽ നിന്നും യാതൊരു വ്യത്യാസവും കാണുകയില്ലാ. ചൂട്ട് മാത്രം അതിനു കൂടുതലായി കാണും. ഇനി ഒരു കഷണം ഇരുമ്പെടുത്തു ധാരാളം ഈറപ്പമുള്ളതും വായു സ്പർശിക്കാൻതക്ക സൌകൎയ്യമുള്ളതും ആയ ഒരുസ്ഥലത്തു വയ്ക്കുക! ഒന്നുരണ്ടു ദിവസം കഴിയുമ്പോൾ ആ ഇരുമ്പുകഷണം മുഴുവൻ തവിട്ടു നിറമുള്ള ഒരുമാതിരി പൊടികൊണ്ട് മൂടിയിരിക്കുന്നതുപോലെ കാണാം. ഈ പൊടിക്ക് നാം തുരുമ്പ് എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. ഈ തുരുമ്പ് പ്രത്യേകം എടുത്തു പരിശോധിച്ചുനോക്കിയാൽ അതിൻെറ ഗുണങ്ങൾ ഇരുമ്പിൻെറ ഗുണങ്ങളിൽനിന്നു വ്യത്യസ്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായിക്കാണാം. ഇരുമ്പിന് ചൂടുപിടിച്ചപ്പോൾ ഉണ്ടായ വികാരത്തിന് നാം പ്രകൃതിവികാരം എന്ന് പറയുന്നു. അതിൻെറ സ്വാതന്ത്ര്യസിദ്ധമായ

ഗുണങ്ങൾക്കു പാടെ വ്യത്യാസം വരത്തക്കവണ്ണം അതു രൂപമായി പരിണമിച്ചതിന് നാം രാസവികാരമെന്നും പറഞ്ഞു വരുന്നു.

രസവാദം. വസ്തുക്കളുടെ ചേരുവയിലൊ രസത്തിലോ ഗണനീയങ്ങളായ ഭേദഗതികൾ ഉണ്ടാക്കി അവയുടെ സ്വതസ്സിദ്ധമായ ഗുണങ്ങളെ നശിപ്പിച്ച് അവയിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തഗുണങ്ങളോടുകൂടിയ സാധനങ്ങളെ ഉളവാക്കത്തക്കവണ്ണം വസ്തുക്കൾക്കുണ്ടാകുന്ന വികാരഭേദങ്ങളെപ്പററി പ്രതിപാദിക്കുന്ന ശാസ്ത്രത്തിനു രസവാദം എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. നമ്മുടെ ചുററും സദാസമയവും പലമാതിരി രാസവികാരങ്ങളും പ്രകൃതിവികാരങ്ങളും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മണ്ണിലും വായുമണ്ഡലത്തിലും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ മാതിരി വികാരങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചാണ് സസ്യാദികളും ജീവജാലങ്ങളും ജീവിച്ചുപോരുന്നതു്. ഇതിൽനിന്നും രസവാദം വളരെ പ്രാധാന്യമേറിയ ഒരു ശാസ്ത്രമാണെന്ന് വെളിവാകുന്നുണ്ടല്ലോ.

വസ്തുക്കളുടെ അനശ്വരത. ഒരു വസ്തുവിനു എന്തെല്ലാം രാസവികാരങ്ങളും പ്രകൃതിവികാരങ്ങളും ഉണ്ടായാലും അതുകൊണ്ടു് അതിൻെറ ഒരു അണുമാത്രംപോലും നശിച്ചു നഷ്ടമായിപ്പോകുന്നില്ല. ഇതു പ്രകൃതിയുടെ പ്രധാനനിയമങ്ങളിൽ ഒന്നാകുന്നു. ഈ നിയമമാണ് രസവാദത്തിൻെറ അസ്ഥിവാരമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഏതെങ്കിലും ഒരു വസ്തുവിന് രാസവികാരം സംഭവിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ എല്ലാ അംശങ്ങളുടേയും സ്വഭാവത്തിൽ ഒരു വ്യത്യാസം ഉണ്ടായി അതു ഒരു പുതിയ രൂപത്തെ അവലംബിക്കുകമാത്രം ചെയ്യു

ന്നു. വിറകു കത്തിഎരിഞ്ഞാൽ അതിന്റെ ഫലമായി ചാമ്പലും വായുരൂപത്തിൽ ഉള്ള ചില സാധനങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു എങ്കിലും വിറകിന്റെ ചേരുവയിൽ ഭാഗഭാക്കുകളായിരുന്ന യാതൊരു മൂലതത്വങ്ങൾക്കും വാസ്തവത്തിൽ നാശം സംഭവിക്കുന്നില്ല. അവയുടെ ഘടനയിൽ ചില വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടായി വിറകിന് ഒരു രൂപഭേദം വന്നു എന്നു മാത്രമേയുള്ളു.

വസ്തു. ഘനമുള്ളവയും നമ്മുടെ പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങൾ കൊണ്ട് അറിയാവുന്നവയുമായ എല്ലാററിനും വസ്തുക്കൾ എന്നുപറഞ്ഞുവരുന്നു. ഇവ അവിഭജിതങ്ങളും അനശ്വരങ്ങളുമായ ചെറിയ ചെറിയ അണുക്കളുടെ സംയോഗം കൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ളവയാണ്. ഏകദേശം ൮൦ (എൺപതു) തരം അണുക്കൾ ഉള്ളതായി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പരീക്ഷിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഒരുതരം അണുക്കൾകൊണ്ടുമാത്രം ഉണ്ടായിട്ടുള്ള വസ്തുക്കൾക്കു ഭൂതങ്ങൾ എന്നൊ തത്വങ്ങൾ എന്നൊ പേർ കല്പിക്കാം. രണ്ടോ അതിലധികമോ അണുക്കളുടെ സംയോഗംകൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ള വസ്തുക്കൾക്കു യോഗവസ്തുക്കൾ എന്നു പേർപറഞ്ഞുവരുന്നു. അണുക്കൾ ഏകദേശം ൮൦ തരം മാത്രമേയൊള്ളുവെന്ന് മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലോ. അതിനാൽ ഈ ഓരോ തരം അണുക്കളും അവ തമ്മിൽ മാത്രം സംയോഗിച്ചാൽ എൺപതു ഭൂതങ്ങളേ ഉണ്ടാകാൻ തരമൊള്ളു. എല്ലാത്തരം അണുക്കളുടേയും ഘനം മുതലായ ഗുണങ്ങൾ ഒരുപോലെ അല്ലാ. എന്നാൽ ഒരേതരത്തിൽപ്പെട്ട അണുക്കൾക്കു തമ്മിൽ ഈ വക കാര്യങ്ങളിൽ യാതൊരുവ്യത്യാസവും കാണുന്നമില്ലാ. മനുഷ്യർക്കു ഇതേവരെ ലഭിച്ചിട്ടുള്ള ജ്ഞാനംകൊ

ണ്ടു നിർണ്ണയിക്കാൻ നിവൃത്തിയില്ലാത്തവിധം അത്ര ഘനംകുറഞ്ഞവയാണ് അണുക്കൾ. അതുകൊണ്ടു് ഒരണുവിന്റെ ശരിയായതൂക്കം ഇത്രയെന്നു ആരും ഇതുവരെ ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല. ഏതെങ്കിലും ഒരുതരം അണുവിനെ ഒരു തോതായി സ്വീകരിച്ചു അതിനു ഇന്നതൂക്കമെന്നു് ഒന്നു നിർദ്ദേശിക്കുന്നപക്ഷം മററുള്ള അണുക്കൾ ഈ അണുവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തിനോക്കിയാൽ അവയ്ക്കു എത്രഘനം കാണുമെന്നു് ഓരോ പരീക്ഷണം കൊണ്ടു് നിർണ്ണയിക്കാം. സൌകര്യത്തിനുവേണ്ടിശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഏകോപിച്ചു് ഓക്സിജനെ ഒരുതോതായി ഗണിച്ചു അതിന്റെ ഒരണുവിനുള്ള തൂക്കം ൧൬ എന്നു നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നു. അപ്പോൾ മററുള്ള ഭൂതങ്ങളുടെ ഓരോ അണുവിനും എന്തു ഘനമുണ്ടെന്നു പല പരീക്ഷണം കൊണ്ടു് ക്ഷണത്തിൽ അനുമാനിക്കാം. താഴെകാണുന്ന പട്ടികകളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഭൂതങ്ങളെയും അവയുടെ ഒരണുവിന്റെ ഘനത്തേയും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

൧ാം പട്ടിക.

പേരു.	ചിഹ്നം.	അണുവിന്റെഘനം.
ഹൈഡ്രജൻ	H	1
ഇംഗാലം (കാർബൺ)	C	12
നൈട്രജൻ	N	14
ഓക്സിജൻ	O	16
ഫ്ലോറീൻ	F	19
സിലിക്കോൺ	Si	28
ഫാസ്ഫറസ്സ്	P	31
ഗന്ധകം (സൾഫർ)	S	32
ക്ലോറീൻ	Cl	35·5
ബ്രോമീൻ	Br	78·0

ബി. പട്ടിക.

സോഡിയം	Na	23
മാഗ്നീസ്യം	Mg	24
അലൂമിനിയം	Al	27
പൊട്ടാസ്യം	K	39
കാത്സ്യം	Ca	40
ക്രോമിയം	Cr	52
മാങ്ങനീസ്	Mn	55
ഇരിമ്പ് (Iron)	Fe	56
ചെമ്പ് (Copper)	Cu	63
നാകം (Zinc)	Zn	65
വെള്ളി (Silver)	Ag	108
വെള്ളത്തീയം (Tin)	Tn	118
അഞ്ജനക്കല്ല് (ആൻറിമണി)	Sb	120
ബേരിയം	Ba	137
പ്ലാററിനം	Pt	195
സ്വർണ്ണം (ഗോൾഡ്)	Au	197
രസം (മെർകുറി)	Hg	200
കറുത്തീയം	Pb	207
റേഡിയം	Ra	225

ഓരോ ഭൂതത്തിൻേറയും പേരുകഴിഞ്ഞു് ഇംഗ്ലീഷിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ അക്ഷരങ്ങൾ എഴുതിക്കാണുന്നുവല്ലോ. അവയെല്ലാം ഓരോ ഭൂതത്തിനും അതിൻെറ പേരിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിഹ്നങ്ങളാകുന്നു. H എന്ന അക്ഷരംകൊണ്ടു് ഹൈഡ്രജൻ എന്ന ഭൂതത്തിൻെറ ഒരു അണു എന്നാണു് അർത്ഥമാക്കേണ്ടതു്. അതിൻെറ തൂക്കമാണു് ഒടുവിൽ കാണുന്ന ൧ എന്ന അക്കം.

പട്ടികകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മററു ഭൂതങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചും ഇപ്രകാരംതന്നെ മനസ്സിലാക്കിക്കൊള്ളണം.

പരീക്ഷണം ൧. സാമാന്യം കട്ടിയുള്ള ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലിൽ സ്വല്പം മെർക്യൂറിക്ക്ഓക്സൈഡ് എന്നു പറയപ്പെടുന്ന ചുവന്ന പൊടിയെടുത്തു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു നോക്കുക. ചൂടുപിടിച്ചുതുടങ്ങുമ്പോൾ അതിൻെറ നിറം കറപ്പായിത്തീരുന്നു. പിന്നീട് സ്വല്പസമയം കഴിഞ്ഞു് കണ്ണാടിക്കുഴലിൽനിന്നു അരൂപിയായ ഒരു വാതകം പുറപ്പെടുന്നതും അതിൻെറ അകവശത്തു മുകളിലായി മിനുമിനുപ്പുള്ള ഒരു സാധനം പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്നതും കാണാം. ഈ വാതകത്തെ പരിശോധിച്ചു നോക്കിയാൽ അതു ഓക്സിജൻ എന്ന ഭൂതവസ്തുവാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. അകത്തു പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന സാധനത്തെ ചുരണ്ടിയിട്ടു നോക്കിയാൽ അതെല്ലാംകൂടി ഒന്നിച്ചുചേന്ന് കുമിളപോലെ നില്ക്കും. ഇതു രസമാകുന്നു. അതിനാൽ മെർക്യൂറിക്ക്ഓക്സൈഡ് എന്നു പറയപ്പെടുന്ന ചുവന്ന പൊടി രസം, ഓക്സിജൻ എന്നീ രണ്ടു സാധനങ്ങൾ ചേന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്നു നമുക്ക് അനുമാനിക്കാം. ഇപ്രകാരം ഒന്നിലധികം സാധനങ്ങളുടെ സംയോഗം കൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ള വസ്തുക്കൾക്ക് യോഗവസ്തുക്കൾ എന്നു പേർപറഞ്ഞുവരുന്നു. രസത്തിൽനിന്നും ഓക്സിജനിൽനിന്നും എത്രതന്നെ പണിപ്പെട്ടാലും ഇതരസാധനങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതല്ല. അതിനാൽ ഈ മാതിരി വസ്തുക്കൾക്കു തത്വങ്ങൾ എന്നോ ഭൂതങ്ങൾ എന്നോ പേർ പറയുന്നു.

പരീക്ഷണം ൨. കുറച്ചു ചെമ്പുരാകിയ പൊടിയും ഗന്ധകവും കൂടി ഒരു കണ്ണാടിക്കൂസയിൽ ഇട്ടു് നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചുനോക്കുക. കുറച്ചു സമയംകൊണ്ടു് ഗന്ധകം ഉരു

കി ചെമ്പുമായി യോജിച്ച് കോപ്പർസൽഫൈഡ് (Copper sulphide) എന്നു പറയുന്ന ഒരു കറുത്ത സാധനമായിത്തീരുന്നു. ഇതു ചെമ്പിൽനിന്നും ഗന്ധകത്തിൽനിന്നും വളരെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. കോപ്പർസൽഫൈഡ് ഒരു യോഗവസ്തുവാകുന്നു. എന്നാൽ ചെമ്പിനേയൊ ഗന്ധകത്തേയൊ പ്രത്യേകം എടുത്തു എന്തെല്ലാം വിദ്യകൾ പ്രയോഗിച്ചാലും അവയെ അന്യസാധനമാക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. അതിനാൽ അവയും തത്വങ്ങൾ (ഭൂതങ്ങൾ) തന്നെ.

മേൽ കാണിച്ച പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ട് തത്വങ്ങൾ എന്നുവച്ചാൽ ഒന്നിലധികം സാധനങ്ങളായി പിരിക്കാൻ വഹിയാത്ത വസ്തുക്കൾ എന്നും യോഗങ്ങൾ എന്നാൽ ഒന്നിലധികം സാധനങ്ങളുടെ സംയോഗം കൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ളവയെന്നും നമുക്കു മനസ്സിലായി. എല്ലാ വസ്തുക്കളുടെയും സ്ഥിതി ഒന്നുപോലെ അല്ലാ. ചിലവ ഘനരൂപത്തിലും മററു ചിലവ ദ്രവരൂപത്തിലും വേറെ ചിലവ വായുരൂപത്തിലും ഇരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ലോഹങ്ങളിൽ രസം ഒഴികെയുള്ള തത്വങ്ങൾ എല്ലാം ഘനരൂപത്തിൽ ഇരിക്കുന്നു. രസം ദ്രവരൂപത്തിലാണ് കണ്ടുവരുന്നതു്. അലോഹങ്ങളിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ക്ലോറീൻ, ഫ്ളോറീൻ എന്നീ അഞ്ചു തത്വങ്ങളും വായുരൂപത്തിലും, ബ്രോമീൻ ദ്രവരൂപത്തിലും ശേഷമുള്ളവയെല്ലാം ഘനരൂപത്തിലും ഇരിക്കുന്നു. ചില തത്വങ്ങൾ ധാരാളമായി കാണും. മററുചിലവ വളരെ അപൂർവ്വമായിട്ടേ കാണുകയുള്ളു. ഓക്സിജൻ എന്ന വാതകം ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്ന ഒരു തത്വമാണ്. ഭൂമിയുടെ തൂക്കത്തിൻെറ പകുതിഭാഗവും ജലത്തിൻെറ ഒൻപതിൽ എട്ടുഭാഗവും വായുമണ്ഡലത്തിൻെറ അഞ്ചിൽ ഒരു ഭാഗവും ഓക്സിജൻ തന്നെയാണ്. ഓക്സിജൻ കഴിഞ്ഞാൽ പിന്നെ ധാരാളമായി കാണുന്ന തത്വങ്ങൾ സിലിക്കോൺ, നൈട്രജൻ, ഇംഗാലം,

ഹൈഡ്രജൻ എന്നിവകളാകുന്നു. ഭൂമിയുടെ നാലിൽ ഒരു ഭാഗം സിലിക്കോൺ ആകുന്നു. ജീവജാലങ്ങളുടേയും, സസ്യാദികളുടെയും അധികഭാഗവും ഇംഗാലം, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവകൾ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളവയാണ്. ഫ്ളോറീൻ, ക്രോമിയം, ബേറിയം, മാങ്ഗനീസ്, മുതലായ തത്വങ്ങൾ വളരെ ദുൎല്ലഭമായിട്ടേ കാണപ്പെടുന്നൊള്ളു. ചില തത്വവസ്തുക്കൾ തനിസ്വഭാവത്തോടുകൂടി ഭൂമിയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. അവ എപ്പോഴും മററു വസ്തുക്കളോടു സംയോജിച്ച് യോഗങ്ങളായിട്ടേ ഇരിക്കുകയൊള്ളു. ഫാസ്ഫറസ്സ്, ക്ലോറീൻ, സിലിക്കോൺ, പൊട്ടാസ്യം എന്നിവ നാലും അത്തരം തത്വങ്ങളാണ്. ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ഗന്ധകം, രസം മുതലായവ തനിയേയും യോഗങ്ങളായിട്ടും ഭൂമിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

<u>ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും.</u> തത്വങ്ങളെ ലോഹങ്ങൾ എന്നും അലോഹങ്ങൾ എന്നും രണ്ടായി വിഭജിക്കാം. മുകളിൽ കാണിച്ച ഏ. പട്ടികയിൽ കാണുന്നവയെല്ലാം അലോഹങ്ങളും ബി. പട്ടികയിൽ കാണുന്നവയെല്ലാം ലോഹങ്ങളും ആകുന്നു. തത്വങ്ങളിൽ ലോഹങ്ങളാണ് ആദ്യകാലംമുതല്ക്കേ മനുഷ്യരുടെ പരിചയത്തിൽ പെട്ടിട്ടുള്ളവ. ഇരുമ്പ്, ചെമ്പ്, ഈയം, നാകം, സ്വൎണ്ണം, വെള്ളി എന്നീ ലോഹങ്ങളെപ്പററി നമ്മുടെ പൂൎവ്വികന്മാർ ഏറെക്കുറെ അറിഞ്ഞിരുന്നു. തത്വങ്ങളിൽ അധികവും ലോഹങ്ങളാകുന്നു. ആകെ ഏകദേശം അൻപത്തിമൂന്നു ലോഹങ്ങളുണ്ട്. ഇവയ്ക്കു് അലോഹങ്ങളിൽ നിന്നും പല സ്വഭാവവ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവയിൽ പ്രധാനമായവ,

(൧) ലോഹങ്ങൾക്ക് സ്വാഭാവികമായ ഒരു പ്രഭയുണ്ട്.

(൨) ലോഹവസ്തുക്കളിൽ കൊട്ടിനോക്കിയാൽ ഒരു പ്രത്യേക നാദം പുറപ്പെടും.

(൩) ലോഹങ്ങൾ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന യോഗവസ്തുക്കൾ വെള്ളവുമായി യോജിച്ചാൽ ബെയിസ് എന്ന സാധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണം. $Cao+H_2=Ca(OH)_2$.

$Bao+H_2=Ba(OH)_2$.

എന്നാൽ അലോഹങ്ങൾ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന യോഗങ്ങൾ ജലവുമായി യോജിച്ചാൽ കിട്ടുന്നതു് അമ്ലങ്ങളാണു്.

(൪) ലോഹങ്ങളിൽകൂടി ചൂടും വിദ്യുച്ഛക്തിയും വേഗം സഞ്ചരിക്കും. എന്നാൽ അലോഹങ്ങളിൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നില്ല.

മിശ്രങ്ങൾ. തത്വങ്ങളെന്നോ യോഗങ്ങളെന്നോ ഖണ്ഡിച്ചുപറയാൻ പാടില്ലാത്തവയായി ഒരുതരം വസ്തുക്കളെ നാം കാണുന്നുണ്ടു്. അവയിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ വസ്തുക്കൾ രാസയോഗംകൂടാതെ ഇടകലൎന്നിരിക്കുന്നു. അവയെ സാധാരണ മിശ്രങ്ങൾ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. സ്വല്പം മണ്ണും പഞ്ചസാരയും കൂടി ഒന്നിച്ചിട്ടിളക്കിയാൽ അവ രണ്ടും ഇടകലൎന്നിരിക്കുന്ന ഒരു മിശ്രം നമുക്കു കിട്ടുന്നു. ഈ മിശ്രത്തിനു് മണ്ണിന്റേയും പഞ്ചസാരയുടേയും ഗുണങ്ങൾ കാണാം. ഇതിനെ ജലത്തിലിട്ടാൽ പഞ്ചസാര മുഴുവൻ അതിൽ അലിഞ്ഞു മണ്ണു് അടിയിൽ താഴുന്നു. അപ്പോൾ അവയെ നമുക്കു് പ്രത്യേകം തിരിക്കാം. കുറച്ചു് ഇരുമ്പരാകിയ പൊടിയും ഗന്ധകവും കൂടി കലൎത്തിയാൽ അവയുടെ ഒരു മിശ്രം ഉണ്ടാകും. കാന്തത്തിന്റെ സഹായം കൊണ്ടു് ഈ മിശ്രത്തിലുള്ള രണ്ടു സാധനങ്ങളേയും വേർതിരിക്കാം. എന്നാൽ നേരേമറിച്ചു് ഈ മിശ്രത്തെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നപക്ഷം അവയ്ക്കു തമ്മിൽ

രാസയോഗമുണ്ടായി അയറൺസൾഫൈയിഡ് എന്ന ഒരു പുതിയ വസ്തു ഉണ്ടാകുന്നു. അതു് ഒരു യോഗവസ്തുവാണ്. അതിന്റെ സ്വഭാവം ഗന്ധകത്തിന്റെയും ഇരുമ്പിന്റെയും സ്വഭാവത്തിൽ നിന്നു് വ്യത്യസ്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

മിശ്രങ്ങളും യോഗങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ.

മിശ്രങ്ങളും യോഗങ്ങളും ഒന്നിലധികം വസ്തുക്കൾ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളവയാണെങ്കിലും അവയ്ക്കുതമ്മിൽ പല വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടു്. അവയിൽ പ്രധാനമായവയെ താഴെ ചേൎക്കുന്നു.

൧. സ്വല്പം ഇരുമ്പുരാകിയ പൊടിയും ഗന്ധകഭസ്മവും കൂടി കലൎത്തിവച്ചാൽ അവയുടെ ഒരു മിശ്രം നമുക്കു കിട്ടുന്നു. ഇതിനു ഗന്ധകത്തിന്റെയും ഇരുമ്പുപൊടിയുടെയും നിറത്തിന്റെ പകുപ്പുകാണും. അതിൽ സ്വല്പം എടുത്തു ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽ വച്ചു് പരിശോധിച്ചു നോക്കിയാൽ അതിൽ ഗന്ധകവും ഇരുമ്പുപൊടിയും ഇടകലൎന്നിരിക്കുന്നതുകാണാം. അതുകൂടാതെ കാന്തംകൊണ്ടു് ഈ മിശ്രത്തിലുള്ള ഇരുമ്പുപൊടിയെ വേൎതിരിക്കയും ചെയ്യാം. അതിനാൽ ഒരു മിശ്രത്തിൽ അതിന്റെ ഓരോ അംശവും യാതൊരു രൂപഭേദവും കൂടാതെ ഇടകലൎന്നിരിക്കുന്നു. നേരേമറിച്ചു യോഗത്തിന്റെ സ്ഥിതി ഇതിൽനിന്നും വളരെ വ്യത്യസ്ഥപ്പെട്ടതാണ്. അതിൽ ഭാഗഭാക്കുകളായ ഓരോ വസ്തുവിനേയും സാമാന്യഉപായങ്ങൾകൊണ്ടൊന്നും തിരിച്ചറിയാൻ നിവൎത്തിയില്ലാത്തവിധം അതിനു രൂപഭേദം സംഭവിച്ചിരിക്കും. ഗന്ധകഭസ്മവും ഇരുമ്പുരാകിയപൊടിയും കൂടി ഒരു പാത്രത്തിലിട്ടു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന അയറൺസൾഫൈഡ് എന്ന വസ്തു നല്ല കറുപ്പുനിറത്തോടുകൂടിയതും ഗന്ധകത്തിൽനിന്നും ഇരുമ്പിൽനിന്നും വളരെ വ്യത്യസ്തപ്പെട്ട സ്വഭാവങ്ങളോടുകൂടിയതും ആകുന്നു.

൮. ഇരുമ്പുപൊടിയും ഗന്ധകവുംകൂട്ടി കലൎത്തിയുണ്ടാക്കിയ മിശ്രത്തെ ഒരു കാന്തത്തിന്റെ സഹായംകൊണ്ടു് വേർതിരിക്കാം. എന്നാൽ അവ തമ്മിൽചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള യോഗവസ്തുവായ അയറൺസൾഫ്യിഡിനെ രാസപ്രയോഗംകൊണ്ടുമാത്രമെ വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കയുള്ളൂ.

൯. യോഗവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ സാധാരണയായി ചൂടുണ്ടാകും. എന്നാൽ മിശ്രങ്ങളുടെ കാൎയ്യത്തിൽ അപ്രകാരം സംഭവിക്കുന്നില്ല.

൰. യോഗവസ്തുക്കളിൽ ഭാഗഭാക്കുകളാകുന്ന തത്വങ്ങളിൽ ഓരോന്നും ഇത്രത്തോളമെ യോജിച്ചുചേരുകയുള്ളുവെന്നു ഒരു ക്ലിപ്തമുണ്ടു്. നേരേമറിച്ചു് ഒരു മിശ്രത്തിന്റെ കാൎയ്യത്തിൽ ഇങ്ങനെയുള്ള യാതൊരു നിബന്ധനയുമില്ല.

പാഠം ൨.

അഗ്നി.

നാം മെഴുകുതിരിയുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന മെഴുകു് ഇംഗാലം, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ രണ്ടു തത്വങ്ങൾ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു യോഗവസ്തുവാണു്. ഇത്തരം വസ്തുക്കൾക്കു് ഹൈഡ്രോകാർബൺ യോഗങ്ങൾ എന്നു് പേർ പറയപ്പെടുന്നു. ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ മെഴുകിന്റെ അംശങ്ങളായ ഇംഗാലത്തിനും ഹൈഡ്രജനും വായുമണ്ഡലത്തിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി രാസയോഗമുണ്ടായി ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും നീരാവിയും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇംഗാലത്തിന്റെ ഏതാനും ഭാഗം

കത്തി ദഹിക്കാതെ പുകയായിട്ടും പോകും. ഇതിൻെറ വസ്തുതയെ താഴെ പറയുന്ന പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ട് തെളിയിക്കാം.

പരീക്ഷണം ൧. സ്വല്പം നല്ല ചുണ്ണാമ്പ് എടുത്ത് വെള്ളത്തിൽ കലക്കി ഒരു ഒപ്പുതാളിലൊ അരിപ്പുതാളിലൊ ഒഴിച്ചരിച്ച് ഒരു കുപ്പിയിലാക്കി അടച്ചുവക്കണം. അപ്പോൾ ഈ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം യാതൊരു കലങ്ങലും ഇല്ലാതെ തെളിഞ്ഞിരിക്കും. ഇതിൽ കുറച്ചെടുത്തു വാ വലിപ്പമുള്ള ഒരു കുപ്പിയിൽ ഒഴിച്ചു ഇളക്കിയാൽ അതിന്നു യാതൊരു നിറഭേദമൊ വ്യത്യാസമോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. പിന്നീടു ആ കുപ്പിയിലെ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം കളഞ്ഞു അതിലേക്ക് ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചിറക്കിവെക്കണം. അല്പസമയം അതിലിരുന്ന് കത്തി കഴിയുമ്പോൾ അതിനെ പുറത്തെടുത്ത് കുറെ ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളം ഒഴിച്ച് നല്ലപോലെ കലുക്കിയാൽ അതിന്ന് പാലിൻെറ നിറം ഉണ്ടാകും. സ്വല്പസമയംകൊണ്ട് കുപ്പിയുടെ അടിയിൽ വെളുത്ത ചെറിയ ചെറിയ തരികൾ തങ്ങുകയും ചെയ്യും. ഈ തരികളെ സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചു നോക്കിയാൽ അതു ചോക്ക് എന്ന് നാം പറഞ്ഞുവരുന്ന ശീമച്ചുണ്ണാമ്പാണെന്ന് നമുക്ക് മനസ്സിലാകും. ഈ വസ്തു ചുണ്ണാമ്പും ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാണ്. ഇതിൽനിന്നും മെഴുകുതിരി കത്തിയപ്പോൾ ഇംഗാലാമ്ലവാതകം ഉണ്ടായിയെന്ന് നാം പഠിക്കുന്നു.

പരീക്ഷണം ൨. കത്തിനില്ക്കുന്ന ഒരു മെഴുകുതിരിയുടെ മുകളിലായി വൃത്തിയായി കഴുകി ഉണക്കിയ ഒരു കണ്ണാടി ടംബ്ളർ കമത്തി പിടിച്ചാൽ അതിൻെറ അകവശത്തു ചെറിയ ജലകണങ്ങൾ പററിപ്പിടിക്കുന്നതു കാണാം. ഹൈഡ്രജനെന്നും ഓക്സിജനെന്നും പറയപ്പെടുന്ന രണ്ടു തത്വങ്ങൾ ത

ത്തിൽ സംയോഗിച്ചുണ്ടാകുന്ന ഒരു യോഗവസ്തുവാണ് ജലം. ഇവിടെ ജലം ഉണ്ടായതു മെഴുകുതിരിയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ വായുമണ്ഡലത്തിലുള്ള ഓക്സിജനുമായിചേൎന്നാണ്. മെഴുകുതിരികത്തുമ്പോൾ യഥാൎത്ഥത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതു നീരാവിയാണ്. ജലം അല്ല. ഈ നീരാവി തണുക്കുമ്പോൾ ജലം ഉണ്ടാകുന്നു.

പരീക്ഷണം ൩. ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ കുറെ വെള്ളം ഒഴിച്ച് അതിനെ കത്തിനില്ക്കുന്ന ഒരു മെഴുകുതിരിയുടെ മുകളിൽ പിടിച്ചാൽ ആ പാത്രത്തിൻെറ മൂട്ടിൽ കരിപററി പ്പിടിക്കും. ഇതിൽനിന്നും മെഴുകുതിരിയിൽ കരിയുടെ അല്ലെങ്കിൽ ഇംഗാലത്തിൻെറ അംശം ഉണ്ടെന്നു നമുക്കു മനസ്സിലാക്കാം.

വസ്തുക്കൾ ഒക്കെയും അനശ്വരങ്ങളാണെന്ന് മുമ്പ് പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ഇതിൽ എത്രമാത്രം വാസ്തവം ഉണ്ടെന്നുള്ളത് ഒരു മെഴുക്തിരി കത്തിച്ച് ചില പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിനോക്കാം.

പരീക്ഷണം ൩. നടുഭാഗം ഇടുങ്ങിയ ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലിനെയെടുത്തു അതിൻെറ ഒരററം ചെറിയ ചെറിയ സുഷിരങ്ങളോടുകൂടിയ ഒരു കെടേശ്രുകൊണ്ട് അടക്കുക. അടപ്പിൻെറ സുഷിരങ്ങളിൽ ഒന്നിൽ ഒരു തിരികുത്തിനിൎത്തി കുഴലിൻെറ മറേറഭാഗം കാസ്റ്റിക്ക് സോഡായെന്നു പറയപ്പെടുന്ന സാധനത്തിൻെറ ഏതാനുംകഷണങ്ങൾ ഇട്ടു നിറക്കുക. പിന്നീടു കുഴലിനെ അതിൻെറ അകത്തുള്ള തിരിമുതലായ സാധനങ്ങളോടുകൂടി തൂക്കി അതിൻെറ തൂക്കം നിൎണ്ണയിക്കണം. ഇത്രയും കഴിഞ്ഞു പത്തുകെ കെടേശ്രു്അടപ്പ് ഇളക്കിയെടുത്തു തിരികത്തിച്ച് ക്ഷണത്തിൽ അതേസ്ഥിതിയിൽ കുഴലിനെ ആ അടപ്പുകൊണ്ടു് അടക്കുക. അടപ്പിൻെറ സുഷിരങ്ങളിൽകൂടി പു

റത്തുള്ള വായുവിനു കുഴലിനകത്തു പ്രവേശിക്കാൻ സൌകൎയ്യമുള്ളതുകൊണ്ടു് തിരി മുറക്കു് കത്തികൊണ്ടേയിരിക്കും. സ്വല്പംനേരം കത്തികഴിയുമ്പോൾ തീ അണച്ചു് അതേസ്ഥിതിയിൽ കുഴലിനെ തൂക്കിനോക്കുന്നപക്ഷം അതിനു് ആദ്യത്തേതിൽനിന്നും കൂടുതൽ തൂക്കമുള്ളതായി കാണാം. തിരി കുറെ കത്തിയെരിഞ്ഞുപോയിട്ടും ഇങ്ങനെ തൂക്കംകൂടുന്നതിനുള്ള കാരണംഎന്തു്? തിരി കത്തിയതിന്റെ ഫലമായി നീരാവിയും ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും ഉണ്ടാകും. കുപ്പിയുടെ ഒരുഭാഗത്തു ഈ രണ്ടുവസ്തുക്കളേയും സംഗ്രഹിക്കാൻ ശക്തിയുള്ള കാസ്റ്റിക്ക് സോഡായെന്ന സാധനം ഇരിപ്പുള്ളതുകൊണ്ടു് അവ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മാത്രയിൽതന്നെ അവയെ അപഹരിച്ചുകളയുന്നു. അതിനാൽ അവയിൽ അല്പംപോലും പുറത്തുപോകാൻ സംഗതിയാകുന്നില്ല. നീരാവിയും, ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും തിരിയിലുള്ള ഇംഗാലവും ഹൈഡ്രജനും വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള യോഗവസ്തുക്കളാണെന്നു് നാംമുമ്പു് പഠിച്ചുവല്ലൊ. അതിനാൽ തൂക്കംഅധികം കൂടുതൽകാണുന്നതിനുള്ള കാരണം തിരിയുടെ അംശങ്ങളോടുചേൎന്ന വായുവിലുള്ള ഓക്സിജൻ സംയോഗിച്ചതുതന്നെയാണു്. പരീക്ഷണത്തിനുമുമ്പും പിമ്പും പുറമെയുള്ള വായുവിനെ നമുക്കു തൂക്കിനോക്കാൻ കഴിയുമായിരുന്നുഎങ്കിൽ കത്തിയ തിരിയോടുകൂടിയ കുഴലിനു എത്രമാത്രം ഘനം കൂടിയിട്ടുണ്ടോ. അത്രത്തോളം ഘനം വായുവിൽ കുറഞ്ഞിട്ടുള്ളതായി വെളിപ്പെടും.

ഈകാണിച്ച പരീക്ഷണംകൊണ്ടും ഒരു തിരികത്തി എരിഞ്ഞാൽ അതു നമ്മുടെ ദൃഷ്ടിക്കു അഗോചരമായി ഭവിക്കുന്നു എങ്കിലും അതിന്റെ അംശങ്ങളായ ഭൂതങ്ങളിൽ ഒരണുവിനുപോലും നാശമൊ നഷ്ടമൊ സംഭവിക്കുന്നില്ലായെന്നു വ്യക്തമായി. അവയ്ക്കു രാസവികാരമുണ്ടായി രൂപാന്തരപ്രാപ്തി ഉണ്ടാകുന്നുഎന്നു മാത്രമെയൊള്ളു. കട്ടിയായിരുന്ന തിരി ക

ത്തിക്കഴിഞ്ഞപ്പോൾ അതൃപ്തികളായ ഇംഗാലാമ്ലവാതകമായും നീരാവിയായും പരിണമിച്ചു. മേൽപറയപ്പെട്ട സംഗതികളിൽനിന്നു ഏതെങ്കിലും ഒരു വസ്തുകത്തി എരിയുന്നുഎന്ന്പറഞ്ഞാൽ ധാരാളം ചൂടും വെളിച്ചവും പുറപ്പെട്ടുവിക്കത്തക്കവണ്ണം അതിന്റെ അംശങ്ങൾ വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി രാസയോഗം ഉണ്ടാകുന്നുഎന്നാണ് മനസ്സിലാക്കേണ്ടതു. വസ്തുക്കൾ കത്തുന്നതിനു ചില പ്രത്യേകസൌകര്യങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ അവ കത്തുകയില്ല. ധാരാളം ഓക്സിജൻ ഇല്ലാത്ത അവസ്ഥകളിൽ സാധാരണ ഒന്നുംതന്നെ കത്തുകയില്ല. ഒരു ഇടുങ്ങിയ കഴുത്തുള്ള കുപ്പിയിൽ ഒരു തിരികത്തിച്ചുവച്ചാൽ അതു ക്ഷണത്തിൽ കെട്ടുപോകുന്നതു ഓക്സിജന്റെ കുറവുകൊണ്ടാണ്. വസ്തുക്കൾ കത്തുന്നതിനു ചൂട് ആവശ്യമാണ്. ഒരു മെഴുകുതിരിഎടുത്തു വെറുതെവെച്ചിരുന്നാൽ അതു കത്തുകയില്ലാ. അതിനെ തീയിൽകാണിച്ച് ആവശ്യമുള്ളിടത്തോളം ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽമാത്രമെ അതു കത്തുകയുള്ളൂ. ഒരുകഷണം ഫാസ്ഫറസ്സ്എടുത്തു കാററത്തുവെച്ചാൽ അതു ആദ്യമായി പുകഞ്ഞുകൊണ്ട്മാത്രം ഇരിക്കുന്നു. എന്നാൽ സ്വല്പനേരംകൊണ്ട് അതിനു വേണ്ടുവോളം ചൂടുകിട്ടുമ്പോൾ അതു കത്തിത്തുടങ്ങും.

പാഠം ൩.

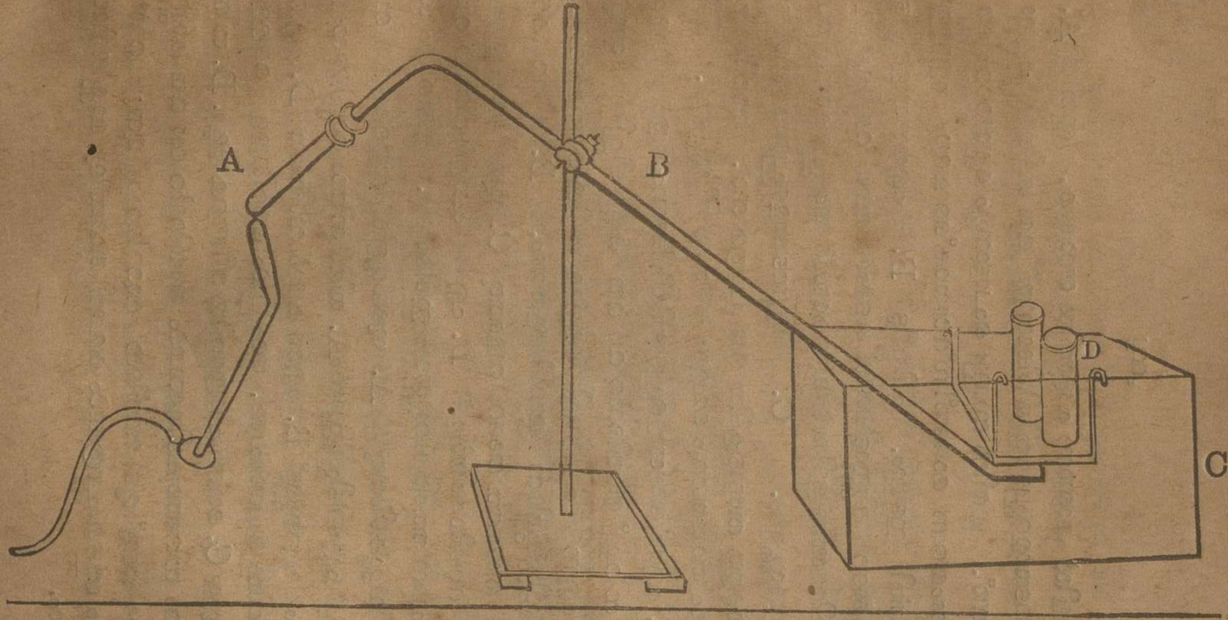
ഓക്സിജൻ (അമ്ലജം. പ്രാണവായു)

ചിഹ്നം—O. അണുവിന്റെ ഘനം ൧൬.

പ്രകൃതിയിൽ ഏററവും ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്ന

തത്വം ഓക്സിജനാണെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഇനി അതിനെ പ്രത്യേകം ഉണ്ടാക്കേണ്ടമാൎഗ്ഗങ്ങളെപ്പററിയും അതിൻെറ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളെപ്പററിയും ആലോചിക്കാം.

ഉണ്ടാക്കേണ്ടമാൎഗ്ഗങ്ങൾ. മെർക്യൂറിക്ക് ഓക്ക്സൈഡു, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററു് മുതലായി ഓക്സിജൻെറ ചേരുവയുള്ള പല യോഗവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും അതിനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാം. സാധാരണ ആവശ്യത്തിലേക്ക് പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാണു് ഓക്സിജനെ ശേഖരിക്കുന്നതു്. അതു് സ്ഫടികരൂപത്തിലിരിക്കുന്നതും നല്ല വെളുപ്പുനിറമുള്ളതുമായ ഒരു സാധനമാണു്. അതിൽ പൊട്ടാസ്യം, ക്ലോറിൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ മൂന്നുതത്വങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചൂടുപിടിക്കുമ്പോൾ ഈ സാധനം ഉരുകി അതിൽ നിന്നും ഓക്സിജൻ പുറപ്പെടും. പിന്നീടു ശേഷിക്കുന്നതു പൊട്ടാസ്യം, ക്ലോറിൻ എന്നീ രണ്ടുതത്വങ്ങൾ മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പൊട്ടാസ്യംക്ലോറൈഡ് എന്ന സാധനമാകുന്നു. ഒട്ടധികം ചൂടിൻെറ സഹായംകൊണ്ടേ പൊട്ടാസ്യംക്ലോറേററിലുള്ള ഓക്സിജനെ മുഴുവൻ വേർതിരിച്ചെടുക്കാവൂ. എന്നാൽ അതിൻെറകൂടി സ്വല്പം മാങ്ങനീസ്ഡയോക്സയിഡ് എന്നുപറയപ്പെടുന്ന കറുത്തപൊടി കലൎത്തിയാൽ വളരെ കുറച്ചു ചൂടുകൊണ്ടു് ഓക്സിജൻ മുഴുവൻ വേർതിരിയും. ഇങ്ങനെ ചേൎക്കുന്ന മാങ്ങ്നീസ്ഡയോക്സൈഡിനു് പ്രത്യക്ഷത്തിൽ യാതൊരുവികാരവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. എങ്കിലും അതിൻെറ സാന്നിദ്ധ്യംകൊണ്ടു് പൊട്ടാസ്യംക്ലോറേററു വേഗം അഴിഞ്ഞുപിരിഞ്ഞു് ഓക്സിജനെ പുറത്തുവിടുന്നു. ഇപ്രകാരം സാന്നിദ്ധ്യംകൊണ്ടുമാത്രം രാസപ്രവൃത്തിയുടെ വേഗത്തെ കൂട്ടുന്ന സാധനങ്ങൾക്കു് ഇംഗ്ലീഷിൽ കാററലിററിക്ഏജൻറു് എന്നോ കാററലിസ്റ്റു് എന്നോ പറഞ്ഞുവരുന്നു.



പടം ൨.

മുകളിൽ കാണുന്ന പടത്തിൽ നോക്കുക. ഇതിൽ A. എന്നു് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു് ഒരു കട്ടിയുള്ള കണ്ണാടിക്കുഴലാണു്. ഇതിൽ സ്വല്പം പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററും അത്രയും തൂക്കംതന്നെ മാങ്ങനീസ്ഡയോക്സൈഡും എടുത്തു കൂട്ടിക്കലർത്തി ഇടണം. പിന്നീടു B. എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന കണ്ണാടിക്കുഴൽ കടക്കാൻതക്ക വലിപ്പമുള്ള ഒരു സുഷിരത്തോടുകൂടിയ ഒരു കെടേശ് അടപ്പുകൊണ്ടു അതിനെ അടയ്ക്കണം. C. എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു് അകത്തു തട്ടോടുകൂടിയ ഒരു പാത്രമാണു്. അതിന്റെ ഏകദേശം അരഭാഗവും വെള്ളം കൊണ്ടു നിറയ്ക്കണം. പിന്നീടു D. എന്ന അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന പാത്രം വെള്ളം കൊണ്ടു നിറച്ചു് അതിന്റെ വാ ഒരു കണ്ണാടിച്ചില്ലുകൊണ്ടു് മൂടി C. എന്ന പാത്രത്തിനകത്തുള്ള തട്ടിൽ കമത്തിവെച്ചു് കണ്ണാടിച്ചില്ലടപ്പിനെ മാററിക്കളയണം. B. എന്ന കുഴലിന്റെ താഴത്തെ അററം വളഞ്ഞു C. യുടെ അകത്തുള്ള തട്ടിലെ സുഷിരത്തിൽകൂടി D. എന്ന പാത്രത്തിന്റെ വായിൽ ചെന്നെത്തത്തക്കവണ്ണവും ഇരിക്കണം. ഇതെല്ലാം ശരിയാക്കിവച്ചുകഴിഞ്ഞു A. യുടെ മൂട്ടിൽ പതുക്കെ ഒരു വിളക്കുവച്ചു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ A. യിൽ നിന്നും ഓക്സിജനെന്ന വാതകം പുറപ്പെട്ടു് B. എന്ന കുഴൽ വഴിയായി D. എന്ന പാത്രത്തിൽ ചെന്നുചേരും. അപ്പോൾ അതിലുള്ള വെള്ളം താഴെയുള്ള C. യെന്ന പാത്രത്തിൽ വീണുകൊള്ളും. D. യിൽ ഓക്സിജൻ നിറഞ്ഞുകഴിയുമ്പോൾ അതിന്റെ വാ ഒരു കണ്ണാടിച്ചില്ലുകൊണ്ടു് മൂടി അതിനെ മാററിവെച്ചു് മുമ്പു പറഞ്ഞ പ്രകാരം വേറെ പാത്രങ്ങൾ കമത്തി അവയിലും ഓക്സിജൻശേഖരിക്കാം.

പരീക്ഷണം ൧. ഓക്സിജൻ ഇരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിന്റെ കണ്ണാടിച്ചില്ലടപ്പിനെ തുറന്ന് അതിലേക്കു ഒരു ചെറിയ തീക്കൊള്ളി കാണിക്കുക. അപ്പോൾ അതു പെട്ടന്നു ആളിക്കത്തും.

൨. മറെറാരു പാത്രത്തിലേക്കു ഒരു ചെറിയ തുടത്തിൽ ഒരു കഷണം ഫാസ്ഫറസ് വെച്ചു കത്തിച്ചു കാണിച്ചാൽ അതു വളരെ പ്രഭയോടുകൂടി കത്തും. അപ്പോൾ അതിൽനോക്കിയാൽ കണ്ണു മങ്ങിപ്പോകും.

൩. തുരുമ്പില്ലാത്ത ഒരു ചെറിയ ഘനംകുറഞ്ഞ കമ്പിയെടുത്ത് അതിന്റെ അററത്തു സ്വല്പം പഞ്ഞി ചുററി ഉരുകിയ ഗന്ധകത്തിൽ മുക്കി കത്തിച്ച് അതിനെ ഓക്സിജനിരിക്കുന്ന മറെറാരു പാത്രത്തിലേക്കു കാണിച്ചാൽ അതു ധാരാളം തീപ്പൊരി ചിതറിക്കൊണ്ട് വളരെ പ്രകാശത്തോടുകൂടി കത്തിനെരിയും.

<u>ഓക്സിജന്റെ ഗുണങ്ങൾ.</u> ഈ ഭൂതം ഒരു അരൂപിയായ വാതകമാണ്. ഇതിനു യാതൊരു ഗന്ധമോ രുചിയോ ഇല്ല. ഓക്സിജനു ഹൈഡ്രജൻ എന്ന ഭൂതത്തേക്കാൾ പതിനാറിരട്ടി ഘനമുണ്ട്. അതു ഏറക്കുറെ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുകയും ചെയ്യും. ഓക്സിജൻ സാധാരണ സ്ഥിതിയിൽ ഒരു വാതകമായിട്ടാണ് ഇരിക്കുന്നതെങ്കിലും അത്യധികമായി തണുപ്പിച്ചാൽ അതിനെ ഒരു ദ്രവംപോലെ ആക്കാം. ഓക്സിജൻ കത്തുകയില്ലാ. എങ്കിലും കത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും വസ്തുവിനെ അതിൽ കാണിച്ചാൽ അതു കൂടുതൽ

വേഗത്തോടും പ്രഭയോടും കൂടി കത്തും. സാധാരണ മിക്ക ഭൂതങ്ങളോടും ഓക്സിജനു രാസയോഗം ഉണ്ടാകും. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന യോഗവസ്തുവിനു ഓക്സൈഡ് എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. രസവും ഓക്സിജനും ചേൎന്നുണ്ടായതു് മെർക്കുറിക്ക് ഓക്സൈഡ്. അതുപോലെ ഫാസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം എന്നിത്യാദി ഭൂതങ്ങളോടു് ഓക്സിജൻ സംയോഗിക്കുമ്പോൾ ഫാസ്ഫറസ്സ് ഓക്സൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം ഓക്സൈഡ്, സോഡിയം ഓക്സൈഡ് മുതലായവ ഉണ്ടാകുന്നു. ഓക്സിജൻ നമുക്കു വളരെ ഉപയോഗമുള്ള വസ്തുവാകുന്നു. ഇതിൻെറ സഹായം കൂടാതെ സസ്യാദികൾക്കും ജീവജാലങ്ങൾക്കും ജീവിക്കാൻ കഴിയുകയില്ല. അതിനാലത്രേ അതിനു പ്രാണവായു എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നതു്. നമ്മുടെ ആഹാരസാധനങ്ങളെ ദഹിപ്പിച്ചു ശരീരത്തിനു വേണ്ട ചൂടുലഭിക്കുന്നതും ഓക്സിജൻെറ പ്രവൃത്തിമൂലമാണ്. മണ്ണിൽ ഈ വാതകം ശരിയായി പ്രവൃത്തിച്ചില്ലായെങ്കിൽ ചെടികൾ വളരുകയില്ലാ.

<u>ഓസോൺ.</u> ഇതു് ഓക്സിജൻെറ ഒരു രൂപവിശേഷമാണ്. ഇതിൻെറ ഒരു ബിന്ദുവിൽ ഓക്സിജൻെറ മൂന്നണുക്കൾ ചേൎന്നിരിക്കുന്നു. ഓസോൺ ഓക്സിജനെപ്പോലെ ഒരു വാതകം തന്നെ. എങ്കിലും അവയുടെ രണ്ടിൻേറയും സ്വഭാവങ്ങൾക്കു തമ്മിൽ ഗണനീയങ്ങളായ പല വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ടു്. ഓക്സിജനു യാതൊരു മണവുമില്ല. ഓസോൺ എന്ന വസ്തുവിനു് വല്ലാത്ത ഒരു കടുത്ത മണമുണ്ടു്. കുറച്ചു രസമെടുത്തു് ഓസോൺ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിൽ ഒഴിച്ചാൽ പെട്ടെന്നു് അവയ്ക്കുതമ്മിൽ രാസയോഗം ഉണ്ടാ

കം. ഓക്സിജനുമായി രാസയോഗമുണ്ടാകണമെങ്കിൽ രസത്തെ നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കണം. വിദ്യുച്ഛക്തിയുടെ സഹായംകൊണ്ടു് ഓക്സിജനെ ഓസോണാക്കിത്തീക്കാം. ഇങ്ങിനെ ഉണ്ടാകുന്ന ഓസോൺ ചൂടുകൊണ്ടു തിരികെ ഓക്സിജനായി ത്തീരുകയും ചെയ്യും.

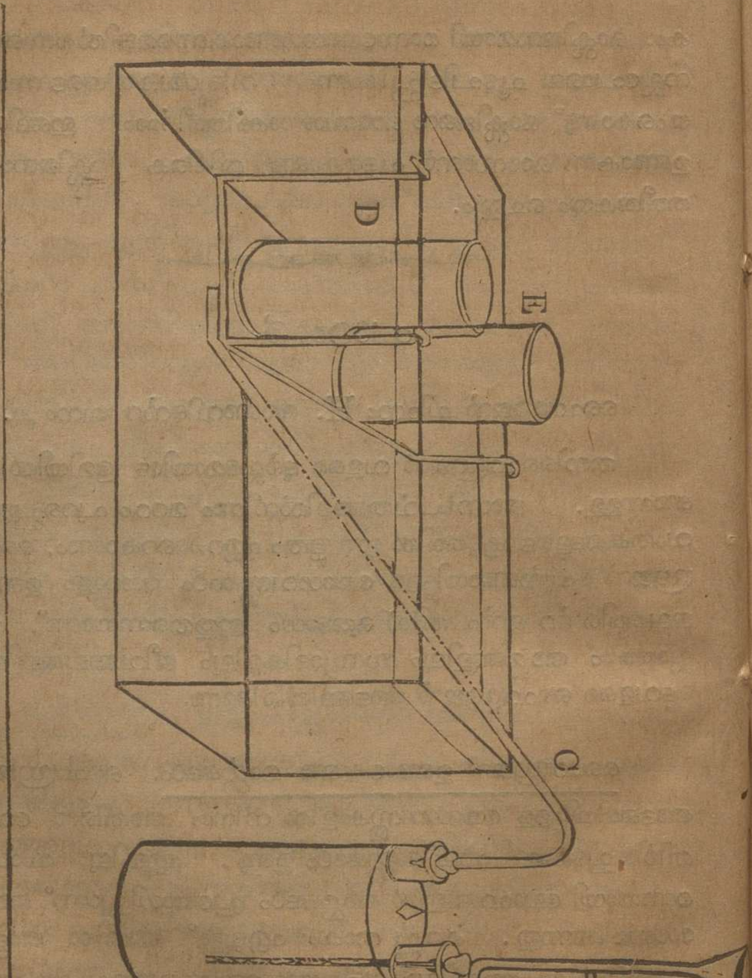
പാഠം ൪.

ഹൈഡ്രജൻ ചിഹ്നം H. അണുവിൻെറ ഘനം ൧.

തനിഹൈഡ്രജൻ വളരെ ദുർല്ലഭമായിട്ടേ ഭൂമിയിൽ കാണുന്നുള്ളു. അഗ്നിപവ്വതങ്ങളിൽനിന്നും മററും പുറപ്പെടുന്ന വാതകങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിൽ ഈ ഭൂതം ഏറെക്കുറെ കാണും. ഹൈഡ്രജൻ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള യോഗവസ്തുക്കൾ ധാരാളം ഉണ്ടു്. ജലത്തിൻെറ ഒൻപതിൽ ഒരുഭാഗം ഇതുതന്നെയാണു്. എല്ലാത്തരം അമ്ലങ്ങളിലും സസ്യാദികളിലും ജീവജാലങ്ങളിലും ഒട്ടുവളരെ ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാക്കേണ്ട മാൎഗ്ഗങ്ങൾ. ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള യോഗവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും അതിനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ പല മാൎഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടു്. എങ്കിലും സാധാരണയായി ലോഹങ്ങളിൽ അമ്ലങ്ങൾ പ്രയോഗിച്ചാണു് അതു ശേഖരിക്കുന്നതു്. കുറച്ചു നാകം എടുത്തു് അതിൽ അല്പം സൽഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡു് ഒഴിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജനും, നാകവും സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള സിങ്ക്സൾഫേറ്റ് എന്ന ലവണവും ഉണ്ടാകുന്നു.

പടം ൨.



മേൽകാണിച്ചിരിക്കുന്ന പടത്തിൽ നോക്കുക. A. എന്നതു രണ്ടിട്ടുങ്ങിയ കഴുത്തുള്ള ഒരു കുപ്പിയാകുന്നു. അതിൽ ഉദ്ദേശം ൨൫ ഗ്രാം നാകത്തകിട്ടുകഷണം ഇട്ട് കുറച്ചു വെള്ളം ഒഴിച്ച് അതിന്റെ ഒരു കഴുത്ത് പടത്തിൽ B. എന്നു കാണിച്ചിരിക്കുന്നതരം ഒരു വെച്ചുറോട്ടുകൂടിയ ഒരു ക്ലേശടപ്പു കൊണ്ടു മുറുകെ അടയ്ക്കണം. വെച്ചുററിന്റെ താഴത്തെ അററം കുപ്പിയുടെ അകത്തുള്ള വെള്ളത്തിൽ മുട്ടിയിരിക്കയും വേണം. മറേറക്കഴുത്തു C. എന്നു അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന വളഞ്ഞ കുഴലോട്ടുകൂടിയ ഒരു ക്ലേശടപ്പുകൊണ്ടും അടയ്ക്കണം. D. എന്നും E. എന്നും അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നവ ഓക്സിജൻ ശേഖരിക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയതരം പാത്രങ്ങളാണ്. വെച്ചുററിൽക്കൂടി ൧ ഔൺസ് തനിസൽഫൂറിക്ക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ കുപ്പിയ്ക്കകത്തുനിന്നും കുമളകൾപോലെ ഹൈഡ്രജൻ എന്നു വാതകം പുറപ്പെട്ടു C. എന്ന വളഞ്ഞ കുഴൽവഴിയായി പുറത്തുവരും. ഓക്സിജനെ ശേഖരിച്ചതുപോലെതന്നെ അപ്പോൾ അതിനെ E. പോലുള്ള പാത്രങ്ങളിൽ ശേഖരിക്കാം.

ഹൈഡ്രജൻകൊണ്ടു നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിലേക്ക് ഒരു ചെറിയ തീക്കൊള്ളി കാണിച്ചാൽ ഉടൻ അതു കെട്ടുപോകും. പടത്തിൽ കണ്ടമാതിരി ഒരു വളഞ്ഞ കുഴലിൽക്കൂടി ഹൈഡ്രജൻ വരുമ്പോൾ അതിന്റെ അററത്ത് ഒരു തിരികൊളുത്തി പിടിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജൻ നീലനിറത്തിൽ കത്തും. കത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ അതിനു മുകളിൽ ഒരു ചിമ്നി കമത്തിയാൽ ചിമ്നിയുടെ അകവശത്തു

ജലകണങ്ങൾ പററിപ്പിടിക്കുന്നതു കാണാം. ഇതിൽനിന്നും ഹൈഡ്രജൻ കത്തിയപ്പോൾ അതു വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ച് ജലമുണ്ടായി എന്നു നാം പഠിക്കുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ. ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സിജനെപ്പോലെ നിറവും രുചിയുമില്ലാത്ത ഒരു അരൂപിയായ വാതകമാകുന്നു. വസ്തുക്കൾ കത്തിഎരിയുന്നതിന് ഒരു സഹായിയാണ് ഓക്സിജൻ എന്നു മുമ്പ് പഠിച്ചുവല്ലൊ. എന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻെറ സ്ഥിതി നേരേ മറിച്ചാണ്. എങ്കിലും അതു കത്തും. ഓക്സിജൻ ഒരിക്കലും കത്തുകയില്ല. ഭൂമിയിൽ വെച്ച് ഏററവും ഘനം കുറഞ്ഞ വസ്തുവാണ് ഹൈഡ്രജൻ. അതിനു വായുവിൻെറ ൧൪ൻ-യിൽ ഒരുഭാഗം ഘനമേയുള്ളു. സോപ്പുവെള്ളത്തിലേക്കു ഹൈഡ്രജനെ പായിച്ചാൽ ചെറിയ ചെറിയ കുമളകൾ ഉണ്ടായി വേഗം പറന്നു മുകളിലോട്ടുപോകും. ഇതും ഓക്സിജനെപ്പോലെ ഏറക്കുറെ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരും. സാധാരണയായി ഇതു വായുരൂപത്തിലാണ് ഇരിക്കുന്നതെങ്കിലും തണുപ്പിച്ച് ഇതിനെ ദ്രവരൂപത്തിലാക്കാം. ഹൈഡ്രജനെ ഓക്സിജനുമായി ചേർത്ത് അതിൽ തീ കാണിച്ചാൽ അതിഭയങ്കരമായ ശബ്ദത്തോടുകൂടി അവയ്ക്കു തമ്മിൽ രാസയോഗം ഉണ്ടാകും. ഹൈഡ്രജൻ മററു പല ഭൂതങ്ങളോടും ചേൎന്ന് യോഗവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. സകല ജീവികളുടേയും സസ്യാദികളുടേയും ജീവിതത്തിനു ആവശ്യമുള്ള ജലം ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള യോഗവസ്തുവാണെന്ന് മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ഇതുകൂടാതെ ഈ ഭൂതം ഇംഗാലത്തോടും ഓക്സിജനോടും ചേൎന്ന് പല പ്രയോജനകരങ്ങളായ

യോഗവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ വളരെ പ്രാധാന്യമേറിയ ഒരു ഭൂതമാണെന്നു പ്രത്യേകിച്ചു പറയണമെന്നില്ലല്ലൊ.

പാഠം ൫.

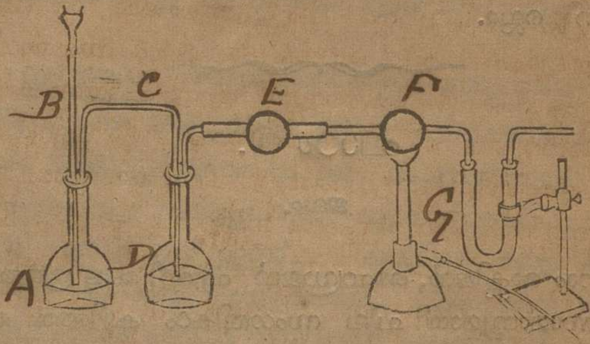
ജലം.

നാം ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ രണ്ടു ഭൂതങ്ങളെപ്പററി സാമാന്യമായി ചില സംഗതികൾ കഴിഞ്ഞ രണ്ടു പാഠങ്ങളിൽനിന്നും പഠിച്ചു. ഇനി നമുക്കു അവ രണ്ടും സംയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടായിട്ടുള്ള ജലം എന്ന യോഗവസ്തുവിനെപ്പററി ആലോചിക്കാം.

ഈ വസ്തു പ്രകൃതിയിൽ ഘനരൂപത്തിൽ മഞ്ഞുകട്ടയായും, ദ്രവരൂപത്തിൽ ജലമായും, വായുരൂപത്തിൽ നീരാവിയായും കാണപ്പെടുന്നു. ഈ രൂപഭേദങ്ങൾക്കെല്ലാ കാരണം ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിഭേദം ഒന്നുമാത്രമാണു്.

<u>ജലത്തിൻെറ ചേരുവ.</u> ജലം ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ രണ്ടു ഭൂതങ്ങളുടേയും രാസസംയോഗം കൊണ്ടുണ്ടായതാണെന്നു മുമ്പു പറയപ്പെട്ട സംഗതികൾകൊണ്ടു നമുക്കു മനസ്സിലായി. ഇവ ഓരോന്നും എത്രത്തോളം ചേർന്നാൽ ജലമുണ്ടാകുമെന്നാണിനിയാലോചിക്കേണ്ടതു്. എന്നാൽ മാത്രമേ അതിൻെറ ചേരുവയെപ്പററി ശരിയായ ജ്ഞാനം നമുക്കു ലഭിക്കുകയുള്ളൂ.

പരീക്ഷണം.



പടം ൩.

മേൽകാണുന്ന പടത്തെ നോക്കുക. A. എന്നതു നാകകഷണങ്ങൾ ഇട്ടിട്ടുള്ള ഒരു കണ്ണാടി ക്രൂസയാകുന്നു. അതിലേക്കു B. എന്ന വച്ചൂററിൽക്കൂടി സൽഫൂറിക്കാസിഡ് ഒഴിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടായി C. എന്ന വളഞ്ഞ കുഴൽ വഴിയായി D. എന്ന ക്രൂസയിൽവരും. അതിൽ തനി സൽഫൂറിക്കാസിഡ് വച്ചിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ അതിൽ വന്നുചേരുന്ന ഹൈഡ്രജനിലുള്ള ഈറപ്പത്തെ മുഴവൻ അതു സംഗ്രഹിക്കുന്നു. D. യിൽനിന്നും കാത്സ്യം ക്ലോറൈഡുകൊണ്ടു നിറച്ചിരിക്കുന്ന E. എന്നനടുവ് വീങ്ങിയകുഴലിലേക്ക് ഹൈഡ്രജൻ വരുന്നു. കാത്സ്യംക്ലോറൈഡു് കാത്സ്യം, ക്ലോറീൻ എന്നീ രണ്ടു ഭൂതങ്ങൾ സംയോഗിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ളതും ഈറപ്പത്തെ ആവാഹിക്കാൻ ശക്തിയുള്ളതുമായ ഒരു ലവണമാണു്.

അതിനാൽ E. യിൽക്കൂടി ഹൈഡ്രൊജൻ കടന്നുപോകുമ്പോൾ അതിലുള്ള ഈറപ്പം മുഴുവൻ ഈ ലവണം അപഹരിച്ച് അതിനെ ശുദ്ധമാക്കി വിടുന്നു. F. എന്നതു ഒരു നട്ടു വീങ്ങിയ കുഴലാണ്. അതിൽ ചെമ്പും ഓക്സിജനും സംയോഗിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ള കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് എന്നു പറയുന്ന കറുത്ത വസ്തുവിൻെറ ഒരു നിശ്ചിത തൂക്കം ഉണ്ട്. G. എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന വളഞ്ഞകുഴലിൽ കാത്സ്യംക്ലോറൈഡ് നിറച്ച് അതിൻെറ തൂക്കവും നിണ്ണയിച്ചിട്ടുണ്ട്. E. വഴിയായി ഈറപ്പമില്ലാതെ വരുന്ന ഹൈഡ്രൊജൻ സ്വല്പനേരം F. G. എന്നി കുഴലുകളിൽ കൂടി സഞ്ചരിച്ചു കഴിയുമ്പോൾ അവയിലുള്ള വായു മുഴുവൻ പുറത്തുപോകുന്നു. അപ്പോൾ ഒരു വിളക്കുകൊണ്ട് F. എന്ന കുഴലിനു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ഹൈഡ്രൊജനു അതിലുള്ള കോപ്പർഓക്സൈഡ് എന്ന യോഗവസ്തുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി രാസയോഗമുണ്ടാകുന്നു. തന്മൂലം ഓക്സിജൻെറ യോഗത്തിൽനിന്നും മോചിച്ച തനിച്ചെമ്പു മാത്രം ചുവന്ന പൊടിപോലെ F. എന്ന കുഴലിൽ ശേഷിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രൊജനും ഓക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചുണ്ടായ ജലത്തെ G. എന്ന കുഴലിലുള്ള കാത്സ്യം ക്ലോറൈഡ് ആവാഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വീണ്ടും F. നേയും G. യേയും തൂക്കിനോക്കുക. അപ്പോൾ F നു തൂക്കകുറവുള്ളതായും G. ക്കു തൂക്കക്കൂടുതലുള്ളതായും കാണുന്നു. F. ൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ഓക്സിജൻ മുഴുവൻ ഹൈഡ്രൊജനുമായി സംയോഗിച്ചുപോയതുകൊണ്ട് അതിനു ഘനം കുറയുകയും ഈ സംയോഗത്തിൻെറ ഫലമായി ഉണ്ടായ ജലത്തെ G. യിൽ ഉള്ള കാത്സ്യം ക്ലോറൈഡ് അപഹരിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അതിനു ഘനംകൂടുക

യും ചെയ്തിരിക്കുകയാണ്. താഴെ കാണുന്ന ഉദാഹരണം കൊണ്ടു് ഇതിൻെറ വാസ്തവതയെ വിശദീകരിക്കാം.

പരീക്ഷണത്തിനു മുമ്പുള്ള F. ൻെറ തൂക്കം.	200	ഗ്രെയിൻ
പരീക്ഷണത്തിനു ശേഷം ടി	192	ടി
അതിനാൽ നഷ്ടമായ ഓക്സിജൻെറ തൂക്കം.	8	ടി
പരീക്ഷണത്തിനു മുമ്പുള്ള G. യുടെ തൂക്കം.	160	ടി
പരീക്ഷണത്തിനു ശേഷം ടി	,169	ടി
അതിനാൽ രാസയോഗംകൊണ്ടുണ്ടായജലത്തിൻെറതൂക്കം.	9	ടി

ഇതിൽനിന്നും 9 ഗ്രെയിൻ ജലമുണ്ടാകുന്നതിനു് എട്ടു ഗ്രെയിൻ ഓക്സിജൻ വേണമെന്നു വ്യക്തമാകുന്നുണ്ടല്ലോ. എന്നാൽ ജലമെന്നതു് ഓക്സിജനും ഹൈഡ്രജനും മാത്രം ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള വസ്തുവാകയാൽ വെള്ളത്തിൻെറ തൂക്കത്തിൽനിന്നു് ഓക്സിജൻെറ തൂക്കം കുറച്ചു കിട്ടുന്ന (9-8=1) 1 ഗ്രെയിനാണു് ഇത്രയും വെള്ളത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻെറ തൂക്കം. മേൽ പറയപ്പെട്ട സംഗതികളിൽനിന്നും ജലത്തിൻെറ ചേരുവയിൽ $\frac{1}{9}$ ഭാഗം ഹൈഡ്രജനും $\frac{8}{9}$ ഭാഗം ഓക്സിജനും ആണെന്നു നമുക്കു മനസ്സിലായി.

ജലത്തിൻെറ സാമാന്യസ്വഭാവം.

(1) ശുദ്ധജലത്തിനു യാതൊരു നിറവും, രുചിയും, മണവും ഇല്ലാ.

(2) ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിഭേദംകൊണ്ടു് ജലം മഞ്ഞുകട്ടയായും നീരാവിയായും തീരുന്നു. സാധാരണ അവസ്ഥയിൽ സെൻറിഗ്രേഡ് എന്ന ചൂട് പരിമാണയന്ത്രപ്രകാരം നൂറ് ഡിഗ്രി ചൂടാകുമ്പോൾ ജലം തിളച്ചു നീരാവിയായി മാറും. അപ്രകാരംതന്നെ 0 ഡിഗ്രിയിൽ അതു ഉറഞ്ഞു് മഞ്ഞുകട്ടയായും തീരും.

(3) ജലത്തിനു വായുവിനെ അപേക്ഷിച്ചു് ൮൦൦-മടങ്ങ് ഘനക്കൂടുതൽ ഉണ്ടു്.

(4) ജലത്തിൽക്കൂടി ചൂട് അത്ര വേഗം സഞ്ചരിക്കുകയില്ലാ. എന്നാൽ അതിൽക്കൂടി വിദ്യുച്ഛക്തി അതിവേഗം സഞ്ചരിക്കും.

(5) പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം, കാത്സ്യം എന്നീലോഹങ്ങൾ ചൂടിൻെറ സഹായംകൂടാതെതന്നെ ജലത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ചു അതിനെ അതിൻെറ ഘടകങ്ങളായിപ്പിരിക്കും.

(6) ജലം പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന ഒട്ടധികം വസ്തുക്കളെ അതിൽ ലയിപ്പിച്ചു് ചേക്കും.

വായു കഴിഞ്ഞാൽ പിന്നെ ജീവികൾക്കും സസ്യാദികൾക്കും ജീവസന്ധാരണത്തിനു ഏററവും ആവശ്യമുള്ള വസ്തുവാണ് ജലം. സസ്യാദികൾ അവയുടെ ആഹാരസാധനങ്ങളെ ഗ്രഹിക്കുന്നതു ജലംമൂലമാണ്. ജീവികൾക്കു ജലം വാസ്തവത്തിൽ ഒരു ആഹാരസാധനംതന്നെ.

ജലത്തിൻെറ വകഭേദം. തന്നിജലം എന്ന് പറയുന്നതു ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ ഭൂതങ്ങളുടെ രാസയോഗംകൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ള വസ്തുവാണ്. പ്രകൃതിയിൽ ശുദ്ധജലം

കാണാൻ വളരെ പ്രയാസമാണു്. ജലത്തിനു അന്യസാധനങ്ങളെ ലയിപ്പിച്ചു ചേർക്കാൻ ശക്തിയുള്ളതുകൊണ്ടു് നാം ഭൂമിയിൽ പലയിടത്തും കാണുന്ന ജലത്തിനു തമ്മിൽ പല വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടു്.

മഴവെള്ളം. പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ജലത്തിൽ വെച്ചു് ഏറ്റവും പരിശുദ്ധമായതു് മഴവെള്ളമാകുന്നു. അതിനുള്ള കാരണം അതു പ്രകൃതിയുടെ വാററുയന്ത്രത്തിൽ വാററിവരുന്നതാണെന്നുള്ളതുതന്നെ. സൂര്യരശ്മിയുടെ സഹായംകൊണ്ടു് ജലാശയങ്ങളിലെ വെള്ളം ആവിയായി ആകാശത്തേക്കു പോകുന്നു. അവിടെനിന്നും ഈ നീരാവി തണുത്തു മഴയായി പെയ്യുന്നു. അതിനാൽ മഴവെള്ളത്തിൽ അധികമായി അന്യസാധനങ്ങൾ കാണുകയില്ല എങ്കിലും വായുമണ്ഡലത്തിൽ നിന്നും ഏറക്കുറെ ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും ഓക്സിജനും അതിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നുണ്ടു്. മറെറല്ലാകാര്യങ്ങളിലും അതു മിക്കവാറും തനി വാററുവെള്ളംപോലെതന്നെയിരിക്കും.

വ) ഊററുജലം. ഭൂമിയിൽ വീഴുന്ന മഴവെള്ളം പാറകളിലും മണ്ണിലും കൂടി ഊറിപ്പുറപ്പെടുന്നതാണു് ഊററുജലം. അതിനാൽ അതിൽ പല സാധനങ്ങളും ലയിച്ചു ചേർന്നിരിക്കും. ഓരോ സ്ഥലത്തുമുള്ള ഊററുജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേർന്നിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവം ആ സ്ഥലത്തെ പാറകളുടെ ഗുണങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. സാധാരണയായി കറിയുപ്പു, ചുണ്ണാമ്പുകല്ലു്, ജിപ്സം, മഗ്നീസ്യം കാർബണേററ്, മഗ്നീസ്യം സൾഫേററ് മുതലായ ലവണങ്ങൾ മിക്ക ഊററുജലത്തിലും കാണും. ജനബാഹുല്യമുള്ള പട്ടണങ്ങളിലുള്ള കിണററുജലത്തിൽ ഇന്ദ്രിയപദാർത്ഥങ്ങളും അമ്മോണിയായും, കാത്സ്യം, സോഡിയം, എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ നൈട്രേററു ലവണങ്ങളും കാണും.

<u>നദീജലം.</u> മഴപെയ്തുണ്ടാകുന്ന ജലം ഒഴുകി കൂടുന്നതുതന്നെയാണ് നദീജലം. ഇതു ഭൂമിയിൽകൂടി ഒഴുകിപ്പോകുമ്പോൾ അതിൽ പല സാധനങ്ങളും വന്നുചേരുന്നു. ഇങ്ങിനെ ചേരുന്ന അന്യസാധനങ്ങളിൽ ചിലതു ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേൎന്നും മററുചിലതു ലയിച്ചു ചേരാതെയും കിടക്കുന്നു. ലയിച്ചു ചേരുന്ന സാധനങ്ങൾ മിക്കവാറും ലവണങ്ങളായിരിക്കും. മററുള്ളവ ചെളി, മണൽ, ചെറിയ ജീവികൾ, സസ്യാദികളും മററും ചീഞ്ഞഴുകി ഉണ്ടായ സാധനങ്ങൾ എന്നിവകളായിരിക്കും. ലയിച്ചു ചേരാത്ത ഈവക സാധനങ്ങളുടെ കലൎപ്പുകൊണ്ട് നദീജലം സാധാരണ കലങ്ങി നിറം ഭേദിച്ചിരിക്കും. ഊററുജലത്തിൽ ഇത്തരം വസ്തുക്കൾ കാണുകയില്ല. അതിനാൽ അതു എപ്പോഴും തെളിഞ്ഞു സ്ഫടികംപോലെയിരിക്കുന്നു.

<u>കടൽവെള്ളം.</u> പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന ഏററവും ദൂഷിച്ച ജലം സമുദ്രത്തിലേതാകുന്നു. അതിൽ ഒട്ടധികം ലവണങ്ങളും, ഇന്ദ്രിയപദാൎത്ഥങ്ങളും മററു പല സാധനങ്ങളും കാണും. ൧൦൦-ഔൺസ് കടൽവെള്ളം എടുത്തു പരിശോധിച്ചു നോക്കിയാൽ അതിൽ ഏകദേശം ൩-ഔൺസു കറിയുപ്പു തന്നെ കാണും. മററെല്ലാ ക്ഷാരങ്ങളുംകൂടി കഷ്ടിച്ച് മുക്കാൽ ഔൺസെ കാണുകയൊള്ളു. അതുകൊണ്ടാണ് കടൽവെള്ളത്തിൽ ഉപ്പിൻെറ ചുവ മുമ്പിട്ട് നില്ക്കുന്നത്. കടൽവെള്ളത്തിലെ ഉപ്പിൻെറ കൂടുതൽകൊണ്ട് എത്രതന്നെ ദാഹിച്ചാലും നാം ആ വെള്ളം കുടിക്കുകയില്ല.

<u>പരീക്ഷണം.</u> സ്വല്പം കടൽവെള്ളം എടുത്തു അതിൽ രണ്ടുമൂന്നുതുള്ളി സിൽവർ നൈട്രേററ് എന്ന ലവണം ശുദ്ധജലത്തിൽ ദ്രവിപ്പിച്ചുണ്ടാക്കിയ ദ്രാവം ഒഴിച്ചാൽഉടൻ വെള്ളത്തപാടപോലെ ഒരു സാധനം ഉണ്ടാകും. ഇതിനു സിൽവർക്ലോറയിഡ് എന്നു പേർ പറയപ്പെടുന്നു. സിൽവർനൈട്രേററ്

എന്നതു നൈട്രിക്ക് ആസിഡിൽ വെള്ളിചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ലവണമാണ്. അതു ജലത്തിലുള്ള ഉപ്പു എന്നു പറയപ്പെടുന്ന സോഡിയം ക്ലോറയിഡുമായി ചേൎന്നു രാസവികാരമുണ്ടാകുമ്പോൾ നാം കണ്ട വെളുപ്പുനിറമുള്ള സിൽവർ ക്ലോറയിഡ് എന്ന വസ്തു ഉണ്ടാകുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരുതരം ജലത്തിൽ കറിയുപ്പിന്റെ അംശം ഉണ്ടോ എന്നു ഇങ്ങിനെ പരീക്ഷിച്ചറിയാം.

<u>കഠിനജലവും മൃദുജലവും.</u> ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ജലത്തെ കഠിനജലമെന്നും മൃദുജലമെന്നും രണ്ടായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഏതെങ്കിലും ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നും കുറെ ജലമെടുത്തു അതിൽ സോപ്പു പതച്ചുനോക്കിയാൽ വേഗം ധാരാളമായിപ്പതയുമെങ്കിൽ അതു മൃദുജലമാണ്. അല്ലാത്തപക്ഷം അതു കഠിനജലം തന്നെ. മഴവെള്ളത്തിലും വാററുവെള്ളത്തിലും സോപ്പു നല്ലപോലെ പതയുന്നു. അതിനാൽ അവ മൃദുജലമാണ്. കടൽവെള്ളത്തിൽ സോപ്പു ശരിയായി പതയുകയില്ല. അതിനാൽ അതു കഠിനജലമത്രേ. കാത്സ്യം മഗ്നീസ്യം എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ കാർബണേററുലവണങ്ങളും സൾഫേററുലവണങ്ങളും വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചു ചേൎന്നിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് വെള്ളത്തിനു കാഠിന്യം ഉണ്ടാകുന്നതു്. ഇതിൽ കാർബണേററുലവണങ്ങൾ ശുദ്ധജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നവയല്ല. എന്നാൽ ഇംഗാലാമ്ലവാതകം കലൎന്നിട്ടുള്ള വെള്ളത്തിൽ അവ ലയിച്ചുചേരുകയും ചെയ്യും. അതിനാൽ ഈ വാതകം ധാരാളം കലൎന്നിട്ടുള്ള ജലത്തിലാണു കാർബണേററുലവണങ്ങൾ ലയിച്ചുചേൎന്നു കഠിനജലമുണ്ടാകുന്നതു്. ഇത്തരം വെള്ളത്തെ തിളപ്പിച്ചാൽ അതിലുള്ള ഇംഗാലാമ്ലവാതകം പൊയ്പോകുന്നു. അപ്പോൾ കാർബണേററുലവണങ്ങൾ അടിയിൽതരിതരിയായി കൂടുന്നു. ഈ തരികളെ അരിച്ചുമാററിയാൽ കിട്ടുന്നതു നല്ല മൃദുജലമായിരിക്കും.

സൾഫേറവുലവണങ്ങൾ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള കഠിനജലം ഇപ്രകാരം മൃദുവാക്കാൻ വഹിയാ. അതിനു വേറെ ഉപായങ്ങൾ വേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ഇത്തരം ജലത്തിൽ സോഡാപ്പൊടിയിട്ടാൽ അതു മൃദുവാകും. സോഡാപ്പൊടിയെന്നു പറയുന്നതു് സോഡിയം കാർബണേററന്നു പറയപ്പെടുന്നലവണമാണു്. ഇതു കാത്സ്യം, മാഗ്നീസ്യം എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ സൾഫേറവുലവണങ്ങളുമായി പ്രവൎത്തിച്ചാൽ അവയുടെ കാർബണേററവുലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. അവ ശുദ്ധജലത്തിൽ കലൎന്നുചേരാത്തവയാകയാൽ തരികളായി അടിയിൽ താഴും. അപ്പോൾ അവയെ അരിച്ചുമാററാം.

പാഠം ൬.

നൈട്രജൻ: ചിഹ്നം N. അണുവിൻെറ ഘനം ൧൪.

നൈട്രജൻ മററു ഭൂതങ്ങളുമായി സംയോഗിച്ചും അല്ലാതേയും പ്രകൃതിയിൽ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നു്. നമ്മെ ചുററിയിരിക്കുന്ന വായുവിൻെറ അഞ്ചിൽ നാലു ഭാഗവും ഇതു തന്നെയാണു്. അമ്മോണിയാ, വെടിയുപ്പു് മുതലായ ക്ഷാരങ്ങളിലും ജീവികളുടെ ശരീരത്തിലും സസ്യാദികളിലും നൈട്രജൻെറ ചേരുവയുണ്ടു്. ഇന്ദ്രിയപദാൎത്ഥങ്ങൾ വീണു് അഴുകി മണ്ണോടു ചേരുന്നതുകൊണ്ടു് മണ്ണിലും നൈട്രജൻ ഏറക്കുറെ കാണും.

<u>നൈട്രജൻ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാൎഗ്ഗങ്ങൾ.</u> (1) നമ്മെ ചുററിയിരിക്കുന്ന വായുവിൽ അഞ്ചിൽ നാലുഭാഗം നൈട്രജനും ബാക്കി ഓക്സിജനുമാണു്. അതിനാൽ വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനെ

സൌകൎയ്യമായി മാററിക്കഴിഞ്ഞാൽ ശേഷിക്കുന്നതു നൈട്രജനായിരിക്കും.

<u>പരീക്ഷണം.</u> വാവട്ടമുള്ള ഒരു വലിയ പാത്രത്തിൽ ജലം നിറച്ച് ഒരു വലിയ ക്ലേശ്രുകഷണത്തിൽ ഒരു ചെറിയ മെഴുകുതിരിയെടുത്തു കത്തിനിറുത്തി വൈക്കുക. അപ്പോൾ ക്ലേശ്രുകഷണത്തോടുകൂടി മെഴുകുതിരി ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കും അ സ്ഥിതിയിൽ മെഴുകുതിരി കൊളുത്തി നാം ഓക്സിജൻ ശേഖരിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചതരം ഒരു പാത്രം അതിനു മുകളിൽ കമത്തണം. ഈ പാത്രത്തിൻെറ വാ നല്ലപോലെ വെള്ളത്തിൽ മുട്ടിയിരിക്കുകയും വേണം. മെഴുകുതിരി സ്വല്പനേരം കത്തിക്കഴിഞ്ഞു താനെ അണഞ്ഞുപോകുന്നു. സ്വല്പംകഴിയുമ്പോൾ കമത്തിയ പാത്രത്തിൻെറ അഞ്ചിലൊരുഭാഗത്തോളം ജലം കയറി നിറയുകയും ചെയ്യും. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ നീരാവിയും ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും ഉണ്ടാകുമെന്നു നാം മുമ്പു പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇവരണ്ടും ക്ഷണത്തിൽ വെള്ളത്തിൽ കലൎന്നുപോകുന്ന വസ്തുക്കളാകയാൽ മെഴുകുതിരി കത്താൻ ഉപയോഗിച്ചുപോയ ഓക്സിജൻെറ സ്ഥാനം പാത്രത്തിനകത്തു ഒഴിവായി. അതിനാൽ അവിടം നിറയാനായിട്ടാണ് ജലം ചാടികയറിയത്. പാത്രത്തിൻ പിന്നീടു ശേഷിക്കുന്നതു് നൈട്രജനാണ്. വായുവിൽ ഓക്സിജനും നൈട്രജനും കൂടാതെ ഇംഗാലാമ്ലവാതകം, നീരാവി മുതലായി മററനേകം വസ്തുക്കൾകൂടി ഉണ്ടു്. അതിനാൽ ഇങ്ങനെ ശേഖരിച്ച നൈട്രജനിൽ ഇവയുടെ കലൎപ്പും കാണും. അതുകൊണ്ടു് ഈവക സാധനങ്ങളെ ആവാഹിച്ചെടുക്കാൻ ശക്തിയുള്ള സാധനങ്ങളിൽ കൂടി വായുവിനെ പ്രവേശിപ്പിച്ചു ആ വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനെ മററു വല്ല വസ്തുവുമായി രാസസംയോഗം ഉണ്ടാക്കി വേൎതിരിച്ചാൽ ഏറെക്കുറെ ശുദ്ധമായ നൈട്രജൻ കിട്ടും. ഇ

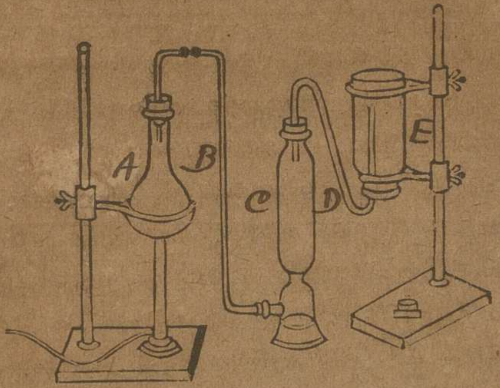
തിലേക്ക് സാധാരണയായി നല്ലപോലെ ചുട്ടുപഴുപ്പിച്ച ചെമ്പിൽക്കൂടി, നീരാവിയും ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും മാറിയ വായുവിനെ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ വായുവിലുള്ള ഓക്സിജൻ ചെമ്പുമായി സംയോഗിച്ച് കോപ്പർഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുകയും തനി നൈട്രജൻ പുറത്തേക്കുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ആവശ്യംപോലെ ശേഖരിച്ചെടുക്കാം.

നൈട്രജന്റെ സാമാന്യസ്വഭാവങ്ങൾ. ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ ഭൂതങ്ങളെപ്പോലെ നൈട്രജനും നിറവും രുചിയും മണവും ഇല്ലാത്ത ഒരു വാതകമാകുന്നു. അതു അത്ര അധികമായി ജലത്തിൽ കലർന്നു ചേരുകയില്ലാ. നൈട്രജൻ വായുവിനേക്കാൾ ഘനക്കുറവുണ്ട്. അതു കത്തുകയും ഇല്ലാ കത്തുന്നതിനു സഹായിക്കുകയും ഇല്ലാ. നൈട്രജൻ വിഷമുള്ള വസ്തുവല്ലെങ്കിലും നൈട്രജൻകൊണ്ടുമാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു സ്ഥലത്തു് ഒരുപ്രാണിക്കും ജീവിക്കാൻകഴികയില്ലാ. നൈട്രജൻ കൊണ്ടു നിറച്ചുവച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിലേക്ക് ഒരു തിരികത്തിച്ചു കാണിച്ചാൽ ഉടൻ അതു കെട്ടുപോകും. ഈ കാൎയ്യത്തിൽ അതു ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തെപ്പോലെയാണ്. എന്നാൽ ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തെപ്പോലെ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിനു പാലിന്റെ വൎണ്ണം ഉണ്ടാക്കിക്കൊടുക്കുന്നതിനു ഇതിനു കഴികയില്ലാ. നൈട്രജനു മററുള്ള ഭൂതങ്ങളുമായി അത്ര എളുപ്പം രാസസംയോഗം ഉണ്ടാകയില്ലാ. അതിനാൽ അതിന്റെ ചേരുവയുള്ളതായി കുറച്ചുമാത്രം യോഗവസ്തുക്കളേയുള്ളു. ഈ യോഗവസ്തുക്കളിൽ ചിലവ രാസവികാരം കൊണ്ടു അതിഭയങ്കരമായ ശബ്ദത്തോടുകൂടി പൊട്ടിത്തെറിക്കും. വെടിമരുന്നു മുതലായി പൊട്ടിത്തെറിക്കുന്ന മിക്ക വസ്തുക്കളിലും ഇതിന്റെ യോഗവസ്തുക്കളുടെ ചേരുവയുണ്ടു്.

നൈട്രജൻ ചേൎന്ന യോഗവസ്തുക്കൾ.

(ഏ) അമ്മോണിയാ. നൈട്രജൻെറ ഒരണുവും ഹൈഡ്രജൻെറ മൂന്നണുക്കളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു യോഗവസ്തുവാണ് അമ്മോണിയാ. വായുമണ്ഡലത്തിൽ സദാസമയവും ഈ വസ്തുവിൻെറ സാന്നിദ്ധ്യം കാണും. അതുപോലെതന്നെ മഴവെള്ളത്തിലും മണ്ണിലും അമ്മോണിയായുടെ അംശം സ്വല്പമായിട്ടെങ്കിലും കാണുന്നുണ്ട്. സസ്യാദികളിൽ നിന്നും ജീവജാലങ്ങളിൽ നിന്നും ഉണ്ടായിട്ടുള്ള എല്ലാ സാധനങ്ങളും ചീഞ്ഞഴുകുമ്പോൾ ഈ വസ്തു ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. മൂത്രപ്പുരകളിൽ നിന്നും തൊഴുത്തുകളിൽ നിന്നും മററും പുറപ്പെടുന്ന എരിഞ്ഞ ഗന്ധം അമ്മോണിയായുടേതാകുന്നു. അമ്മോണിയായുടെ പല യോഗവസ്തുക്കളേയും മനുഷ്യർ ഔഷധമായിട്ടും വളമായിട്ടും മററും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. അവയെ എല്ലാം കല്ക്കരിനീററുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന അമ്മോണിയാ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയാണു തയാറാക്കുന്നതു്.

അമ്മോണിയാ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാൎഗ്ഗം. അമ്മോണിയായുടെ യോഗവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും അതിനെ തിരിച്ചെടുക്കാൻ പല മാൎഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. സാധാരണ രസതന്ത്രപ്രയോഗശാലകളിലെ ആവശ്യത്തിനു് നവസാരത്തിൽ ചുണ്ണാമ്പുചേൎത്തു് അതിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. നവസാരം എന്നതു് അമ്മോണിയായും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു ലവണമാകുന്നു. അതിൽ ചുണ്ണാമ്പു (കാത്സ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡു്) ചേരുമ്പോൾ അമ്മോണിയായും കാത്സ്യംക്ലോറൈഡെന്ന ലവണവും ഉണ്ടാകും.



പടം ൪.

മേൽക്കാണുന്ന പടത്തിൽ നോക്കുക. അതിൽ A. എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന കണ്ണാടിക്കൂസയിൽ സമഭാഗം നവസാരവും ചുണ്ണാമ്പും ഇട്ടു കുറച്ചു വെള്ളം ഒഴിക്കണം. അപ്പോൾ A. യിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന അമ്മോണിയാ B. എന്ന വളഞ്ഞ കുഴലുവഴിയായി C. യിൽ വന്നുചേരും. C. ചുകക്കാകൊണ്ടു നിറച്ചാണു വച്ചിരിക്കുന്നതു്. അതിനാൽ അമ്മോണിയാ അവിടെ എത്തുമ്പോൾ അതിനോടു കലന്നിരിക്കുന്ന ഈൎപ്പമെല്ലാം ചുട്ടകക്കാ ആവാഹിച്ചുകളയുന്നു. അപ്പോൾ അവിടെനിന്നും ഈൎപ്പമില്ലാത്ത അമ്മോണിയാ D. എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന വളഞ്ഞ കുഴൽ വഴിയായി E. യിൽ വന്നുചേരും. അമ്മോണിയാ വായുവിനേക്കാൾ ഘനക്കുറവുള്ള വസ്തുമാകയാൽ E. എന്ന കുപ്പി പടത്തിൽകാണുന്നതുപോലെ കമത്തിവച്ചാൽ അമ്മോണിയ അതിനകത്തു പ്രവേശിച്ചു് അതിലുള്ള വായുവിനെ പുറത്തടിച്ചുകളയും. അമ്മോണിയാ വെള്ളത്തിൽ വേഗം ലയിച്ചുചേരും. അതി

നാൽ ഓക്സിജനേയും ഹൈഡ്രജനേയും ശേഖരിച്ചതുപോലെ വെള്ളം നിറച്ച കുപ്പികൾ കമത്തി ഇതിനെ ശേഖരിക്കാൻ നിവൃത്തിയില്ലാ. വെള്ളത്തിനുപകരം രസം ഉപയോഗിക്കാമെങ്കിൽ അതുകൊണ്ടു നിറച്ച കുപ്പികൾ കമത്തിയും അമ്മോണിയാ ശേഖരിക്കാം.

<u>അമ്മോണിയായുടെ സാമാന്യസ്വഭാവങ്ങൾ.</u> അമ്മോണിയാ രൂക്ഷമായ വാതകമാകുന്നു. അതിനു എരിവും വീര്യവുമുള്ള മണവും രുചിയും ഉണ്ടു്. അമ്മോണിയായ്ക്കു നാഡികളെ വികാരിപ്പിക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. മൂക്കടെപ്പും ജലദോഷവും ഉള്ളപ്പോൾ അതു മണപ്പിച്ചാൽ ഒരു പ്രത്യേക സുഖം തോന്നുന്നതിനുള്ള കാരണം ഇതാണു്. അതിന്റെ ആവി കണ്ണിനു ദോഷം ചെയ്യും. അതു കണ്ണിൽ പിടിച്ചാൽ കണ്ണിൽ നിന്നു വെള്ളം വരികയും കണ്ണു ചൊറിയുകയും ചെയ്യും. ഒരു ഭാഗം ജലത്തിൽ ഏകദേശം ൭൦൦-ഭാഗംവരെ അമ്മോണിയാ കലർന്നുചേരും. അമ്മോണിയാ വായുവിൽ കത്തുകയില്ല. എന്നാൽ അതു് ഓക്സിജനിൽ കത്തും. അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വെളിച്ചത്തിനു പച്ചയും മഞ്ഞയും കൂടി കലർന്ന ഒരു നിറം കാണും. അമ്മോണിയായിൽ യാതൊരു വസ്തുവും കത്തുകയില്ലാ. അമ്മോണിയാ ശക്തിയേറിയ ഒരു ക്ഷാരമാകുന്നു. അതിനാൽ ചുവന്ന ലിററ്മസ്സിനെ അതു നീലനിറമുള്ളതാക്കും. അമ്ലങ്ങളോടു ചേർന്നു ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യും. അമ്മോണിയായുടെ അടുത്തു് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു കൊണ്ടുവന്നാൽ നല്ല വെളുത്ത പുകയുണ്ടാകും. പുകപോലെ കാണുന്ന ഈ സാധനം അവതമ്മിൽ യോജിച്ചുണ്ടായ അമ്മോണിയംക്ലോറൈഡു (നവസാരം) എന്ന ലവണമാകുന്നു. അമ്മോണിയായെ തണുപ്പിച്ചു ദ്രവരൂപത്തിലാക്കാം. ഈ ദ്രവംകൊണ്ടു ജലത്തെ തണുപ്പിച്ചു മഞ്ഞുകട്ടയുണ്ടാക്കിവരുന്നു.

നൈട്രജൻ ഓക്സിജനുമായി ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള യോഗങ്ങൾ. നൈട്രജനും ഓക്സിജനും തമ്മിൽ യോജിച്ച് അഞ്ചു യോഗവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയിൽ ഏററവും പ്രധാനമായവ "നൈട്രസ് ഓക്സൈഡും, നൈട്രിക് ഓക്സൈഡും" ആകുന്നു.

നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ നൈട്രജൻ മോണോക്സൈഡ്. നൈട്രജന്റെ രണ്ടണുക്കളും ഓക്സിജന്റെ ഒരണുവും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാണ് ഇത്. അതിനാൽ അതിന്റെ ചിഹ്നം N_2O എന്നാകുന്നു. അമ്മോണിയം നൈട്രേറ്റ് എന്ന സാധനത്തെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഈ വസ്തു ഉണ്ടാകുന്നു. നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് നല്ല മധുരവും സ്വല്പമൊരു മണവുമുള്ള അത്രപ്പിയായ ഒരു വാതകമാണ്. അതു അധികമായി ശ്വസിച്ചാൽ തലയ്ക്കു മത്തുപിടിച്ചു നാം ചിരിക്കാൻ തുടങ്ങും. തന്മൂലം ഇതിനു ചിരിയുണ്ടാക്കുന്ന വാതകം എന്നൊരു പേരുണ്ട്. ഓക്സിജനിൽ എന്നപോലെ ഇതിലും ഒരു ചെറിയ തീക്കൊള്ളി കാണിച്ചാൽ അതെരിഞ്ഞു നല്ല പ്രഭയോടുകൂടികത്തും.

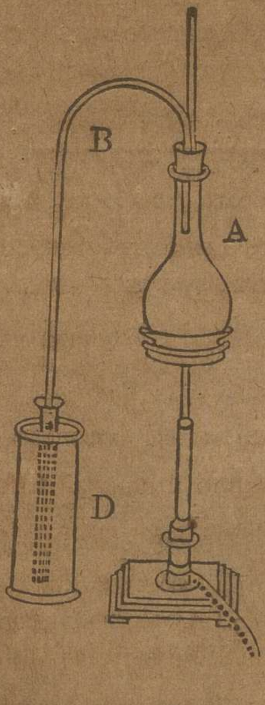
നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ്. ഇതും അത്രപ്പിയായ ഒരു വാതകമാണ്. നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് ഓക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചാൽ ചുവന്ന പുകപോലെയിരിക്കുന്ന നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് എന്ന യോഗവസ്തു ഉണ്ടാകും. ചെമ്പിൽ കുറച്ചു നൈട്രിക്കാസിഡൊഴിച്ചു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അതിൽനിന്നും നൈട്രിക് ഓക്സൈഡെന്ന വാതകം പുറപ്പെടും.

നൈട്രിക്കാസിഡ്.

നൈട്രിക്കാസിഡ്, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ മൂന്നു ഭൂതങ്ങളും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു യോഗവസ്തുവാകുന്നു. പ്രകൃതിയിൽ ഇതു വളരെ അപൂൎവ്വമായിട്ടെ കാണപ്പെടുന്നുള്ളൂ. എന്നാൽ അതിൻെറ യോഗങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ പലയിടത്തും ധാരാളം ഉണ്ടു്. ദക്ഷിണ അമേരിക്കയിൽ ചില്ലി, പെറു എന്നീരാജ്യങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന സോഡിയം നൈട്രേററു ഇപ്രകാരമുള്ള ഒരു യോഗവസ്തുവാണ്. അവിടങ്ങളിൽനിന്നും ആണ്ടുതോറും അതിനെ ധാരാളമായി ശേഖരിച്ചു പല സ്ഥലങ്ങളിലേക്കും അയച്ചുവരുന്നു. ഉത്തരഇൻഡ്യയിൽ ബീഹാർ എന്ന സ്ഥലത്തു് പൊട്ടാസ്യവും നൈട്രിക്കാസിഡും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള വെടിയുപ്പെന്ന സാധനം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്.

<u>നൈട്രിക്കാസിഡുണ്ടാക്കുന്ന മാൎഗ്ഗം.</u> കുറച്ചു സോഡിയം നൈട്രേററോ പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററോ എടുത്തു് അതിൽ സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡൊഴിച്ചു വാററിയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ദ്രവം നൈട്രിക്കാസിഡാകുന്നു.

UNIVERSITY LIBRARY
31. MAR. 1935
MADRAS



പടം ൫.

മേൽ കാണുന്ന പടത്തിൽ നോക്കുക: A എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന കണ്ണാടിക്രൂസയിൽ കുറച്ചു വെടിയുപ്പോ സോഡിയം നൈട്രേറ്റോ ഇട്ടു് അതിൽ സ്വല്പം സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡൊഴിച്ചു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ B എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന കുഴലുവഴി നൈട്രിക്കാസിഡു് പുറപ്പെട്ടു് C എന്ന പാത്രത്തിൽ വന്നു ചേരും. C തണുത്ത വെള്ളംകൊണ്ടു നി

റച്ചിരിക്കുന്ന D എന്ന പാത്രത്തിലാണു ഇരിക്കുന്നതു്. അതിനാൽ E യിൽ വന്നുചേരുന്ന നൈട്രിക്കാസിഡ്യ് തണുത്തു് ദ്രവരൂപത്തിലാകുന്നു.

<u>നൈട്രിക്കാസിഡിന്റെ സ്വഭാവം.</u> തനിനൈട്രിക്കാസിഡ്യ് യാതൊരു നിറവുമില്ലാത്ത ഒരു ദ്രവമാകുന്നു. അതിനു ജലത്തേക്കാൾ ഒന്നരയിരട്ടി ഘനക്കൂടുതൽ ഉണ്ട്. കാററത്തു തുറന്നുവച്ചാൽ അതു പുകഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കും. ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അതു ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ്യ് മുതലായ സാധനങ്ങളായിപ്പിരിയും. സ്വർണ്ണം, പ്ലാററിനം എന്നിവയൊഴികെയുള്ള എല്ലാ ലോഹങ്ങളും നൈട്രിക്കാസിഡിൽ ദ്രവിച്ചു ചേരും. സസ്യാദികളിൽനിന്നും ജീവജാലങ്ങളിൽനിന്നും ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ഏതൊരു സാധനത്തിലും നൈട്രിക്കാസിഡൊഴിച്ചാൽ അതിനു പെട്ടെന്നു രാസവികാരം ഉണ്ടാകും. അതുകൊണ്ടാണു് നൈട്രിക്കാസിഡ്യ നമ്മുടെ ദേഹത്തിൽ എവിടെ എങ്കിലും പററിയാൽ ഉടൻ അവിടം പൊള്ളുന്നതു്. കുറച്ചു നൈട്രിക്കാസിഡിൽ രണ്ടുമൂന്നു ചെറിയ കഷണം ചെമ്പുതകിടിട്ടു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അതിൽനിന്നും ചുവന്ന പുക പോലെ ഒരു വസ്തു പുറപ്പെടും.

സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡ്യുണ്ടാക്കുന്നതിനും നൈട്രേററുവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട-ഉപ്പുകളെ തയാറാക്കുന്നതിനും ആയി ഒട്ടുവളരെ നൈട്രിക്കാസിഡ്യ നമുക്കാവശ്യമുണ്ട്.

മേൽപ്പറയപ്പെട്ടവയാണു് നൈട്രജന്റെ പ്രധാന യോഗവസ്തുക്കൾ. ഇവകൂടാതെ ഇനിയും ഇത്തരം പല വസ്തുക്കൾ ഉണ്ട്. അവയെല്ലാം സസ്യാദികൾക്കും ജീവജാലങ്ങൾക്കും വളരെ ഉപയോഗപ്പെടുന്നവയാണു്. ഇംഗാലം, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിത്യാദികളായ ഭൂതങ്ങളുമായി നൈട്ര

ജൻ സംയോഗിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ള പുഷ്ടികരസത്വം (പ്രോട്ടീഡ്) ജീവജാലങ്ങളുടെ ആഹാരസാധനങ്ങളിലുള്ള ഒരു പ്രധാന പോഷകാംശമാണ്. നൈട്രജന്റെ യോഗവസ്തുക്കളായ, കാത്സ്യം നൈട്രെററ, അമ്മോണിയായോഗങ്ങൾ, വെടിയുപ്പു മുതലായവ മിക്കതരം മണ്ണിലും ഏറക്കുറെക്കാണും. ഇവയിൽനിന്നുമാണു ചെടികൾ അവയുടെ വളർച്ചക്കു അവശ്യം വേണ്ടതായ നൈട്രജനെ ശേഖരിക്കുന്നതു്. വായുമണ്ഡലത്തിൽ ധാരാളം നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവെങ്കിലും അതു സാധാരണയായി ചെടികൾക്കുപയോഗപ്പെടുന്നില്ലാ. അതിനാലത്രെ നൈട്രജന്റെ ചേരുവയുള്ള യോഗവസ്തുക്കളെ നാം വളമായി മണ്ണിൽ ചേർത്തുകൊടുക്കുന്നതു്.

പാഠം ൭.

വായു.

ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തുമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന വാതകസമൂഹത്തിനു വായു എന്നു പറയപ്പെടുന്നു. അതു നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഇംഗാലാമ്ലവാതകം, അമ്മോണിയാ, നീരാവി എന്നിവകൾ എല്ലാം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു മിശ്രമാണ്. വായുവിൽ നൈട്രജനും, ഓക്സിജനും ഉണ്ടെന്നുള്ളതു മുമ്പു പഠിച്ചിട്ടുള്ള പാഠങ്ങളിൽനിന്നും നമുക്കറിയാം. അതിനാൽ മററുള്ള അംശങ്ങളെപ്പററിയാണ് ഇവിടെ പ്രത്യേകം ആലോചിക്കാനുള്ളതു്.

പരീക്ഷണം ൧. ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിൽ അല്പം ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു കാററത്തു് തുറന്നുവച്ചാൽ സ്വല്പസമയംകൊണ്ടു അതു വെളുത്തു പാലുപോലെ ആകും. അപ്പോൾ അതിൽ വെളുത്ത ചെറിയ ചെറിയ തരികൾ ഉള്ളതായിക്കാണാം. ഈ തരികളെ സൂക്ഷ്മമായിപ്പരിശോധിച്ചു നോക്കുന്നപക്ഷം ആ വസ്തു ചാക്കാണെന്നു നമുക്കു മനസ്സിലാകും. ചോക്കു് ചുണ്ണാമ്പും ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും ചേർന്നുണ്ടായ യോഗവസ്തുവാണു്. ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം കാററത്തു വച്ചപ്പോഴാണു അതിൽ ചോക്കുണ്ടായതു്. അതിനാൽ വായുവിൽ ഇംഗാലാമ്ലവാതകമുണ്ടെന്നും അതു ചുണ്ണാമ്പുമായി ചേർന്നാണു് ചോക്കുണ്ടായതെന്നും തെളിയുന്നു. വായുവിന്റെ പതിനായിരത്തിൽ ഏകദേശം നാലുഭാഗത്തോളം ഈ വസ്തുതന്നെയാണു്. ഇതു ഇംഗാലവും ഓക്സിജനും ചേർന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു യോഗവസ്തുവാണെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ. ജീവജാലങ്ങൾ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ചെയ്യുമ്പോൾ ഓക്സിജനെ അകത്തോട്ടു ഗ്രഹിക്കുകയും ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തെ പുറത്തോട്ടു വിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങിനെ പുറത്തോട്ടു വിടുന്ന ആ വാതകം വായുവിൽ വന്നു ചേരുന്നു. കഴുത്തു നന്നാ ഇടുങ്ങിയ ഒരു കുപ്പിയിൽ കുറച്ചു ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളമെടുത്തു് ഒരു ചെറിയ കുഴലിൽക്കൂടി നാം അതിലേക്കൂതുന്നപക്ഷം അതിൽ ചോക്കുണ്ടാകും. ഈ പരീക്ഷണംകൊണ്ടു നമ്മുടെ ശ്വാസകോശത്തിൽനിന്നും പുറത്തേക്കു വരുന്ന കാററിൽ ഇംഗാലാമ്ലവാതകം ഉണ്ടെന്നു തെളിയുന്നു. ഭൂമിയിൽ ലക്ഷോപിലക്ഷം ജീവികൾ ഉണ്ടു്. അവയെല്ലാം ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു നിമിഷംപ്രതിയെന്നപോലെ ഒട്ടുവളരെ ഇംഗാലാമ്ലവാതകം വായുവിൽ വ്യാപിച്ചു

ചേരുന്നു. അതുപോലെതന്നെ ഭൂമിയിൽ പലയിടങ്ങളിലുമായി വിറകു, കസ്തൂരി, മണ്ണെണ്ണ മുതലായി ഇംഗാലത്തിൻെറ ചേരുവയുള്ള പലവസ്തുക്കൾ കത്തി എരിയുന്നതുകൊണ്ടും പരമാണുജീവികളുടെപ്രവൃത്തികൾമൂലമായും മററും ഇന്ദ്രിയപദാൎത്ഥങ്ങൾ ചീഞ്ഞഴുകുന്നതുകൊണ്ടും വളരെ ഇംഗാലാമ്ലവാതകം വായുമണ്ഡലത്തിൽ വന്നുചേരുന്നുണ്ടു്. ഈ വാതകം ക്രമത്തിലധികമായുള്ള സ്ഥലത്തു യാതൊരു പ്രാണിക്കും ജീവിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതല്ലാ. അതിനാൽ വായുമണ്ഡലത്തിൽ സദാപി വന്നുകൂടുന്ന ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തെ മാററിക്കളയാൻ എന്തെങ്കിലും ഉപായം ഇല്ലായെങ്കിൽ കുറച്ചുകാലംകൊണ്ടു ഈ ലോകം മുഴുവൻ പ്രാണികൾക്കു ജീവിക്കാൻ യോഗ്യമല്ലാത്ത പ്രദേശമായിത്തീരും. ഭാഗ്യംകൊണ്ടു ഇങ്ങിനെ സംഭവിക്കാതിരിക്കാൻ പ്രകൃതിതന്നെ ഒരു നല്ല ഉപായം കണ്ടിട്ടുണ്ടു്. ഇംഗാലം വൃക്ഷങ്ങളുടേയും ചെടികളുടേയും ഒരു പ്രധാന ആഹാരസാധനമാണു. അതിനെ അവയ്ക്കു മററുള്ള ആഹാരസാധനങ്ങളെ ഗ്രഹിക്കുന്നതുപോലെ വേരുകളിൽക്കൂടി ഗ്രഹിക്കാൻ വഹിയാ. സൂൎയ്യരശ്മിയുടെ സഹായംകൊണ്ടു അവ വായുവിലുള്ള ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തിൽ നിന്നുമാണു അവയ്ക്കാവശ്യമുള്ള ഇംഗാലത്തെ ശേഖരിക്കുന്നതു്. അപ്പോൾ വേർതിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ വായുമണ്ഡലത്തിൽത്തന്നെ ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ വായുമണ്ഡലത്തിൽ ഒരിക്കലും ക്രമത്തിലധികമായി ഇംഗാലാമ്ലവാതകം കാണുകയില്ലാ.

<u>പരീക്ഷണം ൨.</u> ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ കുറച്ചു മഞ്ഞുകട്ടയിട്ടു അതിനെ കാററിൽക്കാണിച്ചാൽ ആ പാത്രത്തി

ൻെറ പുറവശം മുഴുവൻ ജലകണങ്ങൾകൊണ്ടു നിറയുന്നതു കാണാം. വായുവിലുള്ള നീരാവി കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ സ്പർശിച്ചപ്പോൾ അതിൻെറ ശീതംകൊണ്ടു തണുത്തു ജലമായി. അതുകൊണ്ടാണു പാത്രത്തിൻെറ പുറവശത്തു ജലകണങ്ങൾ അടിയുന്നതു.

അമ്മോണിയായാണ് വായുമണ്ഡലത്തിലുള്ള മറ്റൊരു സാധനം. ഇതിൻെറ സാമാന്യമായ സ്വഭാവത്തെപ്പററി നാം കഴിഞ്ഞപാഠത്തിൽ പഠിച്ചുവല്ലോ. വായുവിൻെറ പത്തുലക്ഷത്തിൽ ഒരുഭാഗം മാത്രമാണ് അമ്മോണിയാ. എങ്കിലും ഈ അമ്മോണിയായ്ക്കു പ്രത്യേക പ്രാധാന്യം ഉണ്ടു. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ സസ്യാദികളുടെ വളർച്ചയ്ക്കു ആവശ്യമുള്ള നൈട്രജനെ കൊടുക്കുന്നതിനു ഇതു വളരെ ഉപകാരപ്പെടുന്നു. വായുമണ്ഡലത്തിൽ ഒട്ടുവളരെ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എങ്കിലും പയറു വർഗ്ഗത്തിൽ പെട്ട ചെടികൾക്കൊഴികെ മററു ചെടികൾക്കൊന്നിനും ആ നൈട്രജനെ അതേ രൂപത്തിൽ ഗ്രഹിക്കാൻ കഴികയില്ല. അമ്മോണിയാ രൂപത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ എല്ലാത്തരം ചെടികൾക്കും ഉപയോഗപ്പെടും.

മേൽവിവരിക്കപ്പെട്ടവയാണു വായുവിലുള്ള പ്രധാനവസ്തുക്കൾ. ഇവ കൂടാതെ ഓസോൺ, ഹൈഡ്രജൻപെറോക്സൈഡു്, ആർഗൺ, നിയോൺ, ക്രിപ്റ്റോൺ, ക്സീനോൺ, ഇന്ദ്രിയപദാർത്ഥങ്ങൾ, പരമാണുജീവികൾ എന്നിത്യാദികളായ പല സാധനങ്ങളും സ്വല്പമായിട്ടെങ്കിലും വായുവിൽ കാണപ്പെടുന്നുണ്ടു്.

വായു ഒരു യോഗവസ്തുവല്ലാ. അതു് ഒരു മിശ്രം മാത്രമാണെന്നു താഴെപ്പറയുന്ന സംഗതികൾകൊണ്ടു തെളിയിക്കാം.

൧. രാസയോഗമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഒക്കെയും ഏറാക്കുറെ ചൂടുണ്ടാകും. വായുവിൽ കാണുന്ന കണക്കിനു് ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ മുതലായ വാതകങ്ങളെ ഒന്നിച്ചുചേർത്തുവച്ചാൽ വായു ഉണ്ടാകുമെങ്കിലും അവ കലർന്നുചേരുമ്പോൾ ഒട്ടും തന്നെ ചൂടുണ്ടാകുന്നില്ലാ. അതിനാൽ വായു ഒരു യോഗവസ്തുവല്ല.

൨. യോഗവസ്തുവിൻെറ ചേരുവ എല്ലായ്പോഴും ഒരുപോലെയിരിക്കും. വായുവിൽ അതിൻെറ അംശങ്ങൾ എല്ലാം എപ്പോഴും ഒരുപോലെ അല്ലാ കാണുന്നതു്.

൩. യോഗവസ്തുക്കളിൽ ഭാഗഭാക്കുകളാകുന്ന ഓരോ ഭൂതവും ഇത്ര തൂക്കമേ അതിൽ കാണുകയുള്ളു എന്നൊരു ക്ലിപ്തിയുണ്ടു്. എന്നാൽ വായുവിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അതിൻെറ അംശങ്ങളുടെ ചേരുവയിൽ യാതൊരു ക്ലിപ്തവും കാണുന്നില്ലാ.

൪. ഒരു കുപ്പിയിൽ സ്വല്പം വെള്ളമൊഴിച്ചു കുലുക്കിയാൽ ആ വെള്ളത്തിൽ കുപ്പിയിലുണ്ടായിരുന്ന വായു ലയിച്ചു ചേർന്നിരിക്കുന്നു എന്നു പരിശോധനകൾ കൊണ്ടു വെളിപ്പെട്ടും. എന്നാൽ ഇങ്ങിനെ ലയിച്ചുചേരുന്ന വായുവിനെ പ്രത്യേകം ശേഖരിച്ചു് പരിശോധിച്ചു നോക്കിയാൽ അതിൽ ഓക്സിജൻെറയും നൈട്രജൻെറയും ചേരുവ വായുവിലുള്ളതിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തപ്പെട്ടിരിക്കും. വായു ഒരു യോഗവസ്തു ആയി

രുന്നു എങ്കിൽ അതിന്റെ ഓരോ അംശവും വായുവിൽക്കാണുന്ന കണക്കനുസരിച്ചുതന്നെ വെള്ളത്തിലും കാണുമായിരുന്നു.

പാഠം ൮.

യോഗവസ്തുക്കൾ.

യോഗവസ്തുക്കളെ നാലു പ്രധാനതരങ്ങളായിത്തിരിക്കാം.

൧. ഓക്സൈഡ് (ആഗ്നേയം). ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭൂതം ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നു രാസയോഗമുണ്ടാകുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന യോഗവസ്തുവിന് ആ ഭൂതത്തിന്റെ ഓക്സൈഡ് (ആഗ്നേയം) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. രസവും ഓക്സിജനും ചേർന്നു രസാഗ്നേയം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇംഗാലവും ഓക്സിജനും ചേർന്ന് ഇംഗാലാമ്ലവാതകം (കാർബൺഡയോക്സൈഡ്) ഉണ്ടാകുന്നു. അലോഹങ്ങളായ ഭൂതങ്ങൾ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന യോഗവസ്തുക്കൾക്ക് "അൻഹൈഡ്രൈഡ്" എന്നും കൂടി പേരുണ്ട്. അവ ജലത്തിൽ കലരുമ്പോൾ അമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഗന്ധകവും ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നുണ്ടായ ഒരു യോഗവസ്തു ജലവുമായി ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതാണു സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡ് എന്ന അമ്ലം. അതുപോലെ ഫാസ്ഫറസ്സ്, ഇംഗാലം എന്നിവകളുടെ ആഗ്നേയങ്ങൾ വെള്ളവുമായി യോജിച്ചുണ്ടായ അമ്ലങ്ങളാണ് ഫാസ്ഫാറിക്കാസിഡും, ഇംഗാലാമ്ലവും.

൧. <u>ക്ഷാരങ്ങൾ.</u> പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം മുതലായ ചില ലോഹങ്ങളുടെ ആഗ്നേയങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള യോഗവസ്തുക്കൾക്കു ക്ഷാരങ്ങൾ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. അവയ്ക്കു അമ്ലങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. അതുപോലെതന്നെ അവ ചുവന്ന ലിററ്മസ്സിലെ നീലനിറമുള്ളതാക്കിത്തീൎക്കും. ക്ഷാരങ്ങളിൽവെച്ചു് ഏററവും വീൎയ്യംകൂടിയവ കാസ്റ്റിക്കുപൊട്ടാഷ്, കാസ്റ്റിക്ക് സോഡാ, അമ്മോണിയ എന്നീമൂന്നും ആകുന്നു.

൨. <u>അമ്ലങ്ങൾ.</u> ഹൈഡ്രജൻ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരുതരം യോഗവസ്തുക്കളാണു് അമ്ലങ്ങൾ. അവ ലോഹങ്ങളുമായി ചേരുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ വേർതിരിയും. അമ്ലങ്ങൾക്കു നല്ല പുളിരസം ഉണ്ടു്. നീലലിററ്മസ്സിൽ അമ്ലങ്ങൾ സ്പൎശിച്ചാൽ ഉടൻ അതു ചുവക്കും. സൾഫൂറിക്കു്, നൈട്രിക്കു് മുതലായ വീൎയ്യം കൂടിയ അമ്ലങ്ങൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ വീണാൽ നീററിപ്പിടിച്ചു വേദനയുണ്ടാക്കും.

൩. <u>ലവണങ്ങൾ.</u> അമ്ലങ്ങൾ ലോഹങ്ങളുമായി ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള യോഗവസ്തുക്കൾക്കു ലവണങ്ങൾ എന്നു പേർ പറയുന്നു. സോഡിയവും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള സോഡിയം ക്ലോറൈഡെന്ന യോഗവസ്തുവാണു് കറിയുപ്പു്. ചെമ്പും സൾഫൂറിക്കാസിഡും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ലവണമാണു് തുരിശു്. ലവണങ്ങളിൽനിന്നും അവയുടെ ലോഹാംശത്തെ വേർതിരിക്കാൻ പലമാൎഗ്ഗങ്ങളും ഉണ്ടു്.

<u>പരീക്ഷണം.</u> സ്വല്പം തുരിശു് വെള്ളത്തിൽ കലക്കി തുരുമ്പില്ലാത്ത ഒരു ഇരുമ്പുകഷണം അതിൽ മുക്കിയാൽ തുരിശുവെള്ളത്തിന്റെ നീലനിറം ക്രമേണ മാറുകയും ഇരുമ്പുക

ഷണത്തിൽ ചുവന്ന പൊടിപോലെ ചെമ്പു പററിപ്പിടിക്കയും ചെയ്യും. ഇപ്രകാരം ഓരോ ഉപായങ്ങൾകൊണ്ട് എല്ലാ ലവണങ്ങളിൽനിന്നും അവയിലുള്ള ലോഹങ്ങളെ വേർതിരിക്കാം.

പാഠം ൻ.

ക്ലോറിൻ : ചിഹ്നം Cl

അണുവിൻെറ ഘനം : 35 · 45

പ്രകൃതിയിൽ തനിക്ലോറീൻ ഉള്ളതായി ഇതേവരെ കണ്ടറിഞ്ഞിട്ടില്ല. അതിൻെറ യോഗങ്ങൾ ധാരാളം ഉണ്ട്. സോഡിയംക്ലോറൈഡ് (കറിയുപ്പ്) അതിൻെറ ഒരു പ്രധാനയോഗവസ്തുവാകുന്നു.

ക്ലോറീനുണ്ടാകുന്നമാർഗ്ഗങ്ങൾ. ഒരു കണ്ണാടിക്കുപ്പിയിൽ കുറച്ചു കറിയുപ്പും മാങ്ങനീസ് ഡയോക്സൈഡും ഇട്ട് അതിൽ സ്വല്പം സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡൊഴിച്ചു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ പച്ചനിറത്തിൻെറ പകച്ചയുള്ള ഒരുമാതിരി മഞ്ഞച്ച ഒരു വാതകം പുറപ്പെടും. ഇതു് ക്ലോറീനാകുന്നു. ഇതിനെ ഒട്ടും തന്നെ ഈറപ്പമില്ലാത്ത കുപ്പികളിൽ ശേഖരിച്ചു ഓരോ പരീക്ഷണം നടത്താം. മാങ്ങനീസ് ഡയോക്സൈഡും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും കൂടി ഒന്നിച്ചുചേർത്തു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാലും ക്ലോറീനുണ്ടാകും. ക്ലോറീൻ വായുവിനേക്കാൾ രണ്ടരമടങ്ങു ഘനക്കൂടുതലുള്ള ഒരു വാതകമാകുന്നു. അതിൻെറ നിറം പച്ചവർണ്ണത്തിൻെറ പകച്ചയുള്ള മഞ്ഞയാകുന്നു. അതിനുവ

ല്ലാത്ത ഒരു പ്രത്യേകമണം ഉണ്ട്. അതു ശ്വാസിച്ചാൽ തൊണ്ടവീക്കം, തൊണ്ടചൊറിച്ചിൽ, ശ്വാസംമുട്ടൽ മുതലായ ഉപദ്രവങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. ചിലപ്പോൾ അതുമൂലം മരണംകൂടി സംഭവിക്കും. ക്ലോറീൻ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിൽ എന്തെങ്കിലും വസ്തുവിനെ കത്തിച്ചുവച്ചാൽ ഒരു മങ്ങിയവെളിച്ചത്തോടുകൂടി ആ വസ്തു കത്തും. എന്നാൽ ക്ലോറീൻകത്തുകയില്ല. ഇതു തണുത്ത ജലത്തിൽ ധാരാളമായി ലയിച്ചുചേരും. ഒരു ഭാഗം ജലത്തിൽ മൂന്നുഭാഗം ക്ലോറീൻവരെചേരും. ക്ലോറീൻചേൎന്നവെള്ളം വെയിലത്തുവെച്ചാൽ, വെള്ളത്തിന്റെ അംശമായ ഹൈഡ്രജനോടു ക്ലോറീനു രാസയോഗം സംഭവിച്ച് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡുണ്ടാകുന്നു.

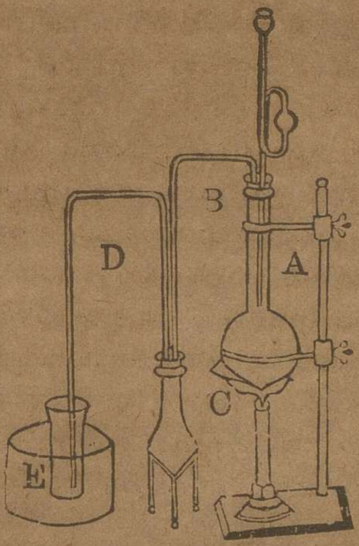
<u>പരീക്ഷണം.</u> ൧. ക്ലോറിൻ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിൽ ആന്റിമണി (അഞ്ജനക്കല്ലു) എന്ന ലോഹത്തിന്റെ പൊടി വിതറിയാൽ ഉടൻ അതു കത്തി പാത്രത്തിൽനിന്നും വെളുത്ത പുക പുറപ്പെടും. അതു അവയുടെ രാസയോഗം കൊണ്ടുണ്ടായ ആന്റിമണിക്ലോറൈഡ് എന്ന യോഗവസ്തുവാണ്. പരീക്ഷണം ൨. സ്വല്പം ഒപ്പുതാളെടുത്തു ടൎപ്പെന്റയിൻ എന്ന ദ്രവത്തിൽ മുക്കി ക്ലോറീൻ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന മറെറാരു പാത്രത്തിൽ ഇടുക. അപ്പോൾ അതു പെട്ടെന്നാളിക്കത്തും. അതിന്റെ ഫലമായിഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും, കരിയും ഉണ്ടാകുന്നു.

സസ്യാദികളിൽ നിന്നും ഉണ്ടായിട്ടുള്ള എല്ലാനിറം കൊടുക്കുന്ന സാധനങ്ങളേയും നശിപ്പിക്കുന്നതിനു ക്ലോറീനു ശക്തിയുണ്ട്. കറുപ്പ്, ചുവപ്പ്, മഞ്ഞ മുതലായ ഏതെങ്കിലുംവൎണ്ണത്തോടുകൂടിയ ഒരു പുഷ്പമെടുത്തു ഈ വാതകത്തിൽ

കാണിച്ചാൽ ഉടൻ അതിൻെറ നിറം മാറുന്നു. അതിനാൽ വസ്ത്രങ്ങൾ, കടലാസ് മുതലായ സാധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന തൊഴിൽശാലകളിൽ വർണ്ണവ്യത്യാസം വരുത്തുന്നതിലേക്കായി ക്ലോറീൻ ധാരാളമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നു. അതിനു ഈ വാതകത്തെ ചുണ്ണാമ്പുമായി യോജിപ്പിച്ച് "ബ്ലീച്ചിങ്ങ് പൌഡർ" എന്നൊരു സാധനമാക്കിത്തീർക്കുന്നു. ഇതിൽ വെള്ളം ചേർന്ന സൽഫൂറിക്കാസിഡൊഴിച്ചാൽ ക്ലോറീനുണ്ടാകും. ഈ ക്ലോറീൻ അതിൻെറ രാസപ്രവൃത്തികൊണ്ടു വസ്ത്രങ്ങൾക്കു മറവും നല്ല വെള്ളനിറം ഉണ്ടാക്കികൊടുക്കും. രോഗഹേതുക്കളായ ദുഷിച്ചവാതകങ്ങളേയും പരമാണുജീവകളേയും നശിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ശക്തിയും ക്ലോറീനുണ്ട്. അതിനാൽ അതിലേക്കും ഈ വാതകത്തെ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

<u>ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്.</u> ഇതാകുന്നു ക്ലോറിൻഎന്ന ഭൂതത്തിൻെറ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട യോഗവസ്തു. ഇതിൽ ക്ലോറീൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീരണ്ടുവസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

<u>ഉണ്ടാക്കുന്ന മാർഗ്ഗം.</u> ഒരു പാത്രത്തിൽ കുറെ ഹൈഡ്രജൻ എടുത്തു് അത്രയുംഭാഗം ക്ലോറീനുമായി ചേർത്തു് നല്ല വെളിച്ചമുള്ള സ്ഥലത്തു വച്ചാൽ അവയ്ക്കു് തമ്മിൽ പെട്ടെന്നു രാസയോഗം സംഭവിച്ച് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡെന്ന യോഗവസ്തു ഉണ്ടാകും. സാധാരണയായി സോഡിയംക്ലോറൈഡിൽ (കറിയുപ്പിൽ) സൽഫൂറിക്കാസിഡൊഴിച്ച ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാണു് ഈ അമ്ലത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്.



പടം ൩.

മേൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പടത്തിൽ നോക്കുക. A. എന്ന കണ്ണാടിക്കൂസയിൽ കറിയുപ്പും സൽഫൂറിക്കാസിഡും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു B. എന്ന കുഴല്വഴിയായി C. എന്ന പാത്രത്തിൽ വരും. C-യിൽ സ്വല്പം ജലംവച്ചിട്ടുണ്ട്. ആ ജലം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡുമായി കലൎന്നുവരുന്ന അന്യ സാധനങ്ങളെ അതിൽ ലയിപ്പിച്ചു ചേൎത്തുകളയും. അപ്പോൾ തനി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു വാതകരൂപത്തിൽ D എന്ന കുഴല്വഴി പുറത്തേക്കുവരും. അതിനെ ആവശ്യംപോലെ നമുക്കു ശേഖരിക്കാം. E എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു്

വെള്ളം നിറച്ചു വച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രമാണ്. വാതകരൂപത്തിൽ വരുന്ന ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്ഢ് ഈ വെള്ളത്തിൽ കലരുമ്പോൾ അതിൻെറ ഒരു ദ്രവം നമുക്കു കിട്ടും.

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്ഢ് ഒരരൂപിയായ വാതകമാകുന്നു. അതിനു ചൊറിച്ചിലുണ്ടാക്കുന്ന ഒരു കടുത്ത മണം ഉണ്ടു. ഈറപ്പുമുള്ള വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചാൽ അതു പുകയും. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്ഢ് കത്തുകയൊ കത്തുന്നതിനെ സഹായിക്കുകയൊ ചെയ്യുകയില്ലാ. അതിനു വായുവിനേക്കാൾ ഘനക്കൂടുതൽ ഉണ്ടു. വാതകരൂപത്തിലിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്ഢ ക്ഷണനേരത്തിൽ ജലത്തിൽ കലൎന്നുചേരും. നാം സാധാരണ ദ്രവരൂപത്തിൽ കണ്ടുവരുന്ന ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്ഢ് അതിൻെറ വാതകം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ളതാണ്. ലോഹങ്ങളിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്ഢ പ്രവൎത്തിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയുടെ ആഗ്നേയങ്ങളിൽ അതു പ്രവൎത്തിച്ചാൽ ക്ലോറീനും ഉണ്ടാകും. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്ഢ് ലോഹങ്ങളുമായി ചേൎന്നുണ്ടാകുന്ന ലവണങ്ങൾക്കു ക്ലോറൈഡ്ഢ ലവണങ്ങൾ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. ഇവയിൽ ഏററവും പ്രധാനമായതു കറിയുപ്പാണെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ജീവികളുടെ വളൎച്ചക്കു ഈ സാധനം ആവശ്യമുണ്ടു. എന്നാൽ സസ്യാദികൾക്കു ക്ലോറീൻെറ ചേരുവയുള്ള യാതൊരു വസ്തുവും ഉപകാരപ്പെടുന്നില്ലാ. ഒരു സ്ഥലത്തെ മണ്ണിൽ ക്ലോറൈഡ് ലവണങ്ങൾ വൎദ്ധിച്ചിരുന്നാൽ അവിടം ചെടികൾക്കു വളരാൻ യോഗ്യമായിരിക്കയില്ലാ. അതുപോലെ തന്നെ അവിടത്തെ ജലം ജീവികൾക്കും സസ്യാദികൾക്കും ഉപയോഗപ്പെടുകയുമില്ലാ.

പാഠം ൧൦.

(കരി). ഇംഗാലം: ചിഹ്നം. C

അണുവിൻെറ ഘനം ൧൨.

ഇംഗാലം തനിയായിട്ടും യോഗവസ്തുക്കളായിട്ടും പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. കല്ക്കരി ഇംഗാലമാകുന്നു. വജ്രം, ഈയമണ്ണു എന്നീവസ്തുക്കൾ ഇംഗാലത്തിൻെറ രൂപവിശേഷങ്ങളാണ്. ചുണ്ണാമ്പു കല്ലും കക്കയും ഇംഗാലത്തിൻെറ യോഗങ്ങളത്രെ. ജീവജാലങ്ങളുടേയും സസ്യാദികളുടേയും അധികഭാഗവും ഇംഗാലം ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാകുന്നു. ചൂടു പിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ കരിയുന്ന എല്ലാവസ്തുക്കളിലും ഇംഗാലത്തിൻെറ ചേൎച്ചയുണ്ട്. അവയിൽ നിന്നൊക്കയും നമുക്കതിനെ വേൎതിരിച്ചെടുക്കാം. വായുവിനു തീരെ പ്രവേശം കൊടുക്കാതെ വിറകു നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ തനി ഇംഗാലം കിട്ടും

ഇംഗാലം ഘനരൂപത്തിലിരിക്കുന്ന ഒരു ഭൂതമാണ്. അതിനു സാധാരണയുള്ള ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിയിൽ യാതൊരു വികാരവും സംഭവിക്കുന്നതല്ലാ. നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അതു് ഓക്സിജൻ, ഗന്ധകം മുതലായ പല ഭൂതങ്ങളോടും സംയോഗിക്കും. ലോഹങ്ങളുടെ ആഗ്നേയങ്ങളെ ഇംഗാലവുമായി ചേൎത്തു ചുട്ടു പഴുപ്പിച്ചാൽ ഇംഗാലം ഓക്സിജനുമായി സംസംയോഗിച്ചു ലോഹത്തെ വേൎതിരിക്കും. ഇംഗാലത്തെ യാതൊരുപായം കൊണ്ടും ഇതുവരെ ദ്രവരൂപത്തിലാക്കാൻ സാധിച്ചിട്ടില്ലാ. അതുപോലെ തന്നെ ഇംഗാലം യാതൊരു ദ്രവത്തിലും ലയിച്ചു ചേരുകയുമില്ലാ.

ഇംഗാലം സ്ഫടിക രൂപമായിട്ടും അല്ലാതെയും കാണപ്പെടുന്നു. വജ്രവും ഈയമണ്ണും സ്ഫടികരൂപത്തിലുള്ള ഇംഗാലമാണ്. സാധാരണ കരിയും, കല്ക്കരിയും ഇംഗാലത്തിന്റെ സാധാരണ രൂപങ്ങളാകുന്നു. വജ്രം ഈയമണ്ണു, കരി എന്നീ മൂന്നു സാധനങ്ങളേയും ഓക്സിജനിൽ കത്തിച്ചാൽ നമുക്കു കിട്ടുന്ന വസ്തു ഇംഗാലാമ്ലവാതകമാകുന്നു. ഇവ ഓരോന്നും സമതൂക്കം എടുത്തു കത്തിച്ചാൽ അതിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തിന്റെ തൂക്കം ഒരുപോലെ തന്നെ ഇരിക്കുകയും ചെയ്യും. അതിനാൽ അവയെല്ലാം രസവാദശാസ്ത്രദൃഷ്ട്യാ ഒരേ വസ്തു തന്നെയാണെന്നുള്ളതിനു യാതൊരു സംശയവുമില്ലാ.

<u>വജ്രം</u>. വസ്തുക്കളിൽ വച്ചു ഏററവും കട്ടപ്പമേറിയതു് വജ്രമാകുന്നു. അതിനു വെള്ളത്തേക്കാൾ മൂന്നരയിരട്ടി ഘനം ഉണ്ടു. അതു എപ്പോഴും സ്ഫടിക രൂപത്തിൽ ഇരിക്കുന്നു. വളരെ പ്രകാശമുള്ള വസ്തു ആകയാൽ ആഭരണങ്ങളിലും മററും പതിക്കുന്നതിന്നു് അതിനെ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കരിയെ വജ്രമാക്കുന്നതിനുള്ള ഉപായം കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

<u>ഈയമണ്ണു്</u>. സ്വല്പം കറുത്ത ചാരനിറത്തിലുള്ള വസ്തുവാണു് ഈയമണ്ണു്. ലോഹങ്ങൾക്കുള്ളതുപോലെ മിനുമിനുപ്പിതിനും ഉണ്ടു്. ഈയമണ്ണു് ഭൂമിയിൽ പലയിടങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നുണ്ടു്. അതിൽ തൊട്ടുനോക്കിയാൽ വളരെ മാർദ്ദവമായിരിക്കും. അതിനു വെള്ളത്തേക്കാൾ രണ്ടിലധികഭാഗം ഘനമുണ്ടു്. നാം കടലാസിലെഴുതാൻ സാധാരണ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന പെൻസിൽ, ഈയമണ്ണും ചെളിയും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാണു.

കരി. ഇതു നല്ല കറുപ്പുനിറമുള്ള ഒരു വസ്തുവാകുന്നു. ഇതിന്നു വെള്ളത്തേക്കാൾ ഒന്നരയിരട്ടി ഘനക്കൂടുതൽ ഉണ്ടു്. കരിയെ ഗന്ധകം, വെടിയുപ്പു് എന്നീ സാധനങ്ങളോടു കൂട്ടിച്ചേർത്തു പൊടിച്ചു വെടിമരുന്നുണ്ടാക്കിവരുന്നു. വെള്ളം അരിക്കുന്നതിന്നും, കരിമ്പിൻചാറ് മുതലായ സാധനങ്ങളിലെ നിറം കൊടുക്കുന്ന സാധനങ്ങളെ മാററുന്നതിന്നും കരി ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

കല്ക്കരി. വൃക്ഷങ്ങളും ചെടികളും മററും അനേകായിരം വഷം മണ്ണിൽക്കിടന്നു രൂപാന്തരപ്പെട്ടുണ്ടായിട്ടുള്ള വസ്തുവാണു് കല്ക്കരി. അതിൻെറ അധികഭാഗവും ഇംഗാലംതന്നെ. ഇംഗാലം കൂടാതെ അതിൽ ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ, ഇരിമ്പും ഗന്ധകവും ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ചില യോഗവസ്തുക്കൾ, പൊട്ടാസ്യം കാർബണേററ് എന്നിത്യാദി സാധനങ്ങളും സ്വല്പമായിട്ടു കാണും. കല്ക്കരി ഭൂമിയിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലും ധാരാളമായിക്കാണപ്പെടുന്നു. അവിടെനിന്നും അതിനെ ശേഖരിച്ചു വിറകായിട്ടും മററും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

കോൾഗാസ്സ്. (കല്ക്കരിവാതകം) വായുവിന്നു പ്രവേശിക്കാൻ സൌകര്യമില്ലാത്ത വിധത്തിൽ കുറെ കല്ക്കരിയെടുത്തു ഒരു പാത്രത്തിലിട്ടു ചുട്ടുപഴുപ്പിച്ചാൽ അതിൽ കോൾഗാസ്സ് എന്ന വാതകവും, ടാർ, അമ്മോണിയാ മുതലായ പല വസ്തുക്കളും ഉണ്ടാകും. അവയെ ഒരു കുഴൽവഴിയായി, വെള്ളച്ചുണ്ണാമ്പും ജലവും ചേർത്തുണ്ടാക്കിയ ദ്രവം എന്നിവകളിൽക്കൂടി വിട്ടാൽ അന്യസാധനങ്ങൾ വേർതിരിഞ്ഞു കോൾഗാസ്സെന്ന വാതകം മാത്രം പ്രത്യേകം കിട്ടും. ഈ വാതകം ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺമോണോക്സൈഡു മുതലായ പല വാതകങ്ങൾ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു മിശ്രമാണു്. ഇതിന്നു യാ-

തൊരു നിറവും ഇല്ലാ. വിളക്കുകൊളുത്തുന്നതിലേക്കാണു ഇതിനെ സാധാരണ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്. അതു കത്തുമ്പോൾ നീരാവിയും ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും ഉണ്ടാകുന്നു. വായുവിൻെറ എട്ടിലൊന്നു ഘനമേ ഈ വാതകത്തിനുള്ളൂ. അതിനാൽ ഘനംകുറഞ്ഞ കൂട്ടുകളിലും മററും കോൾഗാസു നിറച്ചുവച്ചാൽ അവ വേഗം വായുവിൽ പൊങ്ങി സഞ്ചരിക്കും. കോൾഗാസ് വെള്ളത്തിൽ കലരുന്ന സാധനമല്ലാ.

കല്ക്കരി ചുട്ടു പഴിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിൽനിന്നും കോൾഗാസ് എന്ന വാതകം കൂടാതെ മററു പല സാധനങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഇവയിൽ ഏററവും പ്രധാനമായവ അമ്മോണിയായും ടാറും ആകുന്നു. ഈ അമ്മോണിയാകൊണ്ടാണു അതിൻെറ പല യോഗവസ്തുക്കളേയും ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. ടാറിൽനിന്നും നമുക്കു പ്രയോജനകരങ്ങളായ പല വസ്തുക്കൾ കിട്ടുന്നു. വിദേശങ്ങളിൽനിന്നും വരുന്ന പല ചായങ്ങളും ടാറിൽനിന്നും ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടവയാണു്.

ഇംഗാലം ഒാക്സിജനുമായി ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന യോഗങ്ങൾ.

൧. <u>കാർബൺമോണോക്സൈഡ്.</u> ഇതു ഇംഗാലം ഓക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു വാതകമാകുന്നു. ഇതിനു യാതൊരു നിറവും രുചിയും ഇല്ലാ. എങ്കിലും വല്ലാത്ത ഒരു ഗന്ധം ഉണ്ടു്. ഇതിൻെറ ഒരു ബിന്ദുവിൽ ഇംഗാലം, ഓക്സിജൻ എന്നീ രണ്ടുഭൂതങ്ങളുടേയും ഓരോ അണുവീതം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതു കത്തും. കത്തുമ്പോൾ മങ്ങിയ നീലനിറമുള്ള വെളിച്ചം ഉണ്ടാകുന്നു. അന്യസാധനങ്ങൾ കാർബൺമോണോക്സൈഡിൽ കത്തുകയില്ലാ. കാർബൺമോണോക്സൈഡിനു വിഷമുണ്ടു്. അതിനാൽ അതു അധികമായി ശ്വാസിച്ചാൽ മരണം സംഭവിക്കും.

൨. ഇംഗാലാമ്ലവാതകം. ഇംഗാലം ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള മററൊരു യോഗവസ്തുവാണിതു്. ഇതിന്റെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ ഇംഗാലത്തിന്റെ ഒരണുവും ഓക്സിജന്റെ രണ്ടണുക്കളും കാണും. വായുമണ്ഡലത്തിൽ തന്നി ഇംഗാലാമ്ലവാതകമുണ്ടെന്നു നാം മുമ്പു പഠിച്ചുവല്ലോ. അഗ്നിപർവ്വതങ്ങളിൽനിന്നും കല്ക്കരിഖനികളിൽനിന്നും പുറപ്പെടുന്ന വാതകസമൂഹത്തിലും പഴയ കിണറുകളുടെ അടിയിലും ഈ വാതകം കാണാവുണ്ടു്. ഇതിന്റെ ചേരുവയുള്ള ഒട്ടുവളരെ യോഗങ്ങൾ ഉണ്ടു്. അവയിൽ പ്രധാനമായവ കക്കായും, ചുണ്ണാമ്പുകല്ലും, ചോക്കുമാകുന്നു. ഈ യോഗവസ്തുക്കളിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു ചേർത്താൽ അവയിൽനിന്നും ഇംഗാലാമ്ലവാതകം പുറപ്പെടും. അപ്പോൾ നമുക്കതിനെ ആവശ്യംപോലെ ശേഖരിക്കാം. ഇതും ഒരു രൂപിയായ വാതകമാകുന്നു. വായുവിനേക്കാൾ ഇതിനു ഒന്നരമടങ്ങു ഘനക്കൂടുതലുണ്ടു്. ഇംഗാലാമ്ലവാതകം കത്തുകയോ കത്തുന്നതിനെ സഹായിക്കുകയോ ചെയ്യുകയില്ലാ. ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തോടു ഈ വാതകം ചേർന്നാൽ ചോക്കുണ്ടാകുമെന്നു നാം മുമ്പു പഠിച്ചുവല്ലോ. സോഡാ, പൊട്ടാസ്സ് എന്നീ രണ്ടു ക്ഷാരങ്ങളും ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തെ വേഗം സംഗ്രഹിക്കും.

പാഠം ൧൧.

ജ്വാലയുടെ സ്വഭാവവും ആകൃതിയും

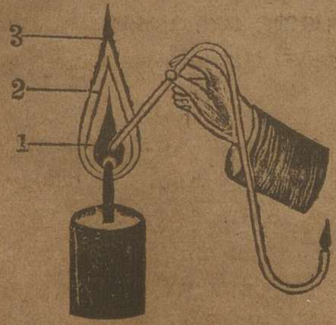
ഏതെങ്കിലും ഒരു വസ്തു കത്തുന്നു എന്നു പറഞ്ഞാൽ അതു വാതകരൂപത്തിലായി തീപിടിക്കുന്നു എന്നാണു് മനസ്സിലാക്കേണ്ടതു്. ഇങ്ങനെയാണു് എല്ലാവസ്തുക്കളും കത്തുന്നതു്. വിളക്കുകൊളുത്തുന്നതിനു് നാം വിളക്കിന്റെ തിരിയിൽ

തീപിടിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ചൂടുകൊണ്ട് തിരിയിൽ പററിയിരിക്കുന്ന എണ്ണ വാതകരൂപത്തിലാകും. അപ്പോൾ അതു കത്തുന്നു. ഇങ്ങിനെ കത്തുമ്പോൾ വിളക്കിലെ എണ്ണ സ്വല്പം സ്വല്പമായി തിരിയിൽക്കൂടി കത്തുന്നസ്ഥലത്തേക്കു വന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. അവിടത്തെ ചൂടുകൊണ്ടുവരുന്ന എണ്ണ അപ്പഴപ്പോൾതന്നെ വാതകരൂപത്തിലായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ വിളക്കിലെ എണ്ണ മുഴവൻ തീരുന്നതുവരെ അതു മുറയ്ക്കു കത്തിജ്വലിച്ചുകൊണ്ടുതന്നെയിരിക്കും. ഇങ്ങിനെ കത്തുമ്പോൾ വാതകരൂപത്തിലായ എണ്ണയുടെ അംശങ്ങൾക്ക് വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി രാസയോഗം ഉണ്ടാകുന്നു. എണ്ണയുടെ അംശങ്ങളുമായി ചേൎന്നു രാസവികാരമുണ്ടാകുന്നതിനുപകാരപ്പെടുന്ന വസ്തു വായുവിലില്ലായെങ്കിൽ വിളക്കു കത്തുകയില്ല. ഒരു തിരികത്തിച്ചു ഇംഗാലാമ്ലവാതകം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിൽ കാണിച്ചുനോക്കുക. അപ്പോൾ അതണഞ്ഞുപോകുന്നു. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ എണ്ണയുടെ അംശങ്ങൾക്കു ഈ വാതകവുമായി രാസയോഗം ഉണ്ടാകാൻ കഴികയില്ലാ. അതിനാൽ എന്തെങ്കിലും ഒരു വസ്തു കത്തുന്നു എന്നുപറഞ്ഞാൽ അതിൻെറ ഓരോ അംശത്തിനും രാസവികാരം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നുകൂടി ധരിക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്.

ജ്വാലയുടെ പ്രകാശം. വസ്തുക്കൾ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ജ്വാലയുടെ പ്രകാശം പല സംഗതികളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരിരുട്ട മുറിയ്ക്കുകത്തുവെച്ച് ഹൈഡ്രജൻ എന്ന വാതകത്തെ കത്തിച്ചാൽ തീവ്രപ്രകാശമില്ലാത്ത ഒരു ജ്വാലമാത്രം ഉണ്ടാകും. ഇതിൽ സ്വല്പം കരിയുടെ പൊടിവിതറിയാൽ ജ്വാലക്കു നല്ല പ്രകാശം ഉണ്ടാകുന്നു. കോൾഗ്യാസോ എന്തെങ്കിലും എണ്ണയൊഴിച്ച വിളക്കോ കത്തുമ്പോൾ പുറപ്പെടുന്ന ജ്വാലക്കു നല്ല പ്രകാശം കാണുന്നുണ്ടല്ലോ. അതി

ന്നുള്ളകാരണം അവയുടെ ചേരുവയിലുള്ള കരിയുടെ അംശം വേർതിരിഞ്ഞു ചെറിയ ചെറിയ പൊടികളായി ജ്വാലയിൽ പതിയുന്നതുതന്നെയാണ്. എരിഞ്ഞു പ്രകാശിക്കാൻ ശക്തിയുള്ളതായ കരിയേപ്പോലെയുള്ള ഏതെങ്കിലും വസ്തു ജ്വാലയിൽ കലന്നാൽമാത്രമേ അതിന്നു പ്രകാശം കാണുകയുള്ളൂ.

൨. ജ്വാലയുടെ പ്രകാശം കത്തുന്ന വസ്തുവിന്നും അതിനെ ചുററിയിരിക്കുന്ന വാതകത്തിന്നും ഉള്ള ചൂടിന്റെ ഏററക്കുറവിനെ അനുസരിച്ചും ഇരിക്കും. ഒരു കഷണം ഫാസ്ഫറസ്സെടുത്ത് ക്ലോറീൻ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു പാത്രത്തിൽ കാണിച്ചാൽ അതു മങ്ങിയതും ഏറക്കുറെ പച്ചനിറമുള്ളതുമായ ഒരു ജ്വാലയോടുകൂടി കത്തും. എന്നാൽ ഫാസ്ഫറസ്സും, ക്ലോറിനും നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചതിന്നുശേഷം മേൽപ്രകാരം ഒരു പരീക്ഷണം നടത്തുന്നപക്ഷം ജ്വാലക്കു നല്ല പ്രകാശം കാണും.



പടം ൭.

ഒരു മെഴുകുതിരിയുടെ ജ്വാല. ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ജ്വാലയെ സൂക്ഷ്മമായിപ്പരിശോധിച്ചു നോക്കുന്ന പക്ഷം അതിനു ഈ പടത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ മൂന്നു പ്രത്യേക ഭാഗങ്ങൾ ഉള്ളതായിക്കാണാം. അതിൽ ഒന്നാമത്തേതു് എല്ലാററിനും അകത്തായി തിരിയെ ചുററിയിരിക്കുന്ന കറുത്ത ഭാഗമാണു്. അതുമുഴുവൻ മെഴുകുതിരിയുടെ അംശം അഴിഞ്ഞു പിരിഞ്ഞുണ്ടായിട്ടുള്ള വാതകങ്ങളാകുന്നു. രാസയോഗത്തിനു വേണ്ട ഓക്സിജൻെറ അഭാവം കൊണ്ടു അവ കത്താതെ നില്ക്കുന്നു. പടത്തിൽ കാണുന്നതുപോലുള്ള ഒരു വളഞ്ഞ കുഴൽ ജ്വാലയുടെ ആ ഭാഗത്തു കാണിച്ചാൽ ഈ വാതകങ്ങൾ കുഴലിൽ പ്രവേശിച്ചു അതിൻെറ മററെ അററത്തുകൂടി വെളിയിൽ വരും. അവിടെ തീകാണിച്ചാൽ അവ കത്തുകയും ചെയ്യും. ഈ കറുത്ത ഭാഗത്തിനെ ചുററി നന്നാ പ്രകാശിച്ചു കാണുന്നതാണു രണ്ടാമത്തെ ഭാഗം. അവിടെ മെഴുകുതിരിയിൽ നിന്നുമുണ്ടായ വാതകങ്ങളെല്ലാം ഏറെക്കുറെ കത്തിനില്ക്കുന്നു. ശരിയായി രാസവികാരം സംഭവിച്ചിട്ടില്ലാത്ത കരിയുടെ തരികൾ അവിടെ ധാരാളം ഉണ്ടു്. അതിനാലത്രെ ജ്വാലയുടെ ഈ ഭാഗത്തിനു പ്രകാശം കൂടിയിരിക്കുന്നതു്. ഈ പ്രകാശം കൂടിയ ഭാഗത്തിൻെറ പുറമേയുള്ളതാണു് മൂന്നാമത്തെ ഭാഗം. അവിടെ വായുവിൻെറ പ്രവേശം ധാരാളം ഉള്ളതുകൊണ്ടു മെഴുകുതിരിയുടെ അംശങ്ങൾ മുഴുവൻ ശരിയായി കത്തുന്നു. കരിയുടെ അംശങ്ങൾ ആ ഭാഗത്തു് തീരെ കാണുകയുമില്ല. അതിനാൽ ജ്വാലയുടെ ആ ഭാഗത്തിനു പ്രകാശം കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

പാഠം ൧൨.

(ഫാസ്ഫറസ്സ് (ഭാവഹം)

ചിഹ്നം P. അണുവിൻെറ ഘനം 31.

തനി ഫാസ്ഫറസ്സ് പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. അതിൻെറ ചേരുവയുള്ള വളരെ ധാതുദ്രവ്യങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ പലയിടങ്ങളിലും ഉണ്ടു്. സാധാരണ മിക്കതരം മണ്ണിലും ഇതിൻെറ യോഗവസ്തുക്കളുടെ ചേരുവയുള്ളതായികാണുന്നു. ചെടികളിലും ജീവജാലങ്ങളിലും ഫാസ്ഫറസ്സിൻെ അംശം ഉണ്ടു്.

<u>ഉണ്ടാക്കുന്ന മാർഗ്ഗം.</u> ഫാസ്ഫറസ്സുണ്ടാക്കുന്നതു അസ്ഥിയിൽനിന്നും ആകുന്നു. അതിലേക്കു ആദ്യമായി അസ്ഥി ചുട്ടു അതിലുള്ള ഇന്ദ്രിയപദാർത്ഥങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. ഇന്ദ്രിയപദാർത്ഥങ്ങൾ നശിക്കുമ്പോൾ ശേഷിക്കുന്നതു് എല്ലിൻെറ ചാമ്പലാണു്. ഇതിൽ സൽഫ്യൂരിക്കാസിഡൊഴിച്ചാൽ ഫോസ്ഫേറ്റ് യോഗവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകും. അവയെ കരിയും ചേർത്തു ചുട്ടാൽ തനിഫാസ്ഫറസ്സുണ്ടാകും.

ചുവന്നതെന്നും മഞ്ഞയെന്നും രണ്ടുതരം ഫാസ്ഫറസ്സുണ്ടു്. മഞ്ഞഫാസ്ഫറസ്സ വായുവിനു പ്രവേശം ലഭിക്കാത്ത വിധത്തിൽ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ചുവന്നഫാസ്ഫറസ്സായിത്തീരും. രസതന്ത്രശാസ്ത്രദൃഷ്ട്യാ ഇവ രണ്ടും ഒരു വസ്തുതന്നെ. എങ്കിലും അവയുടെ സാമാന്യസ്വഭാവത്തിൽ പല വ്യത്യാസങ്ങളും കാണുന്നുണ്ടു്. അവയിൽ പ്രധാനമായവ:—

(൧) മഞ്ഞഫാസ്ഫറസ്സ് വളരെ മൃദുത്വമുള്ളതും അരക്കുപോലെ ഇരിക്കുന്നതുമായ ഒരു സാധനമാണു്. ചുവന്നതു നല്ല പൊടിപോലിരിക്കും.

(൨) മഞ്ഞ ഓക്സിജൻ, ക്ലോറീൻ, മുതലായ ഭൂതങ്ങളോടു ക്ഷണത്തിൽ യോജിച്ചു ചേരും. മറേറതു അത്ര വേഗം യോജിച്ചുചേരുകയില്ലാ.

(൩) നല്ല ഇരിട്ടുള്ള സ്ഥലത്തു ഒരുകഷണം മഞ്ഞ ഫാസ്ഫറസ്സെടുത്തുവച്ചാൽ അതു് മിന്നും. എന്നാൽ ചുവന്ന ഫാസ്ഫറസ്സിനു ഈ സ്വഭാവം ഇല്ല.

(൪) മഞ്ഞയ്ക്കു വിഷമുണ്ടു്. ചുവന്നതിനു അതു തീരെയില്ല.

(൫) മഞ്ഞ കാർബൺബൈസൾഫൈഡ് എന്ന ദ്രവത്തിൽ ലയിച്ചുചേരും. ചുവന്നതു അങ്ങിനെ ചേരുകയില്ല.

(൬) മഞ്ഞയ്ക്കു ചുവന്നതിനേക്കാൾ ഘനക്കുറവുണ്ടു്.

(൭) മഞ്ഞ കാററത്തുവച്ചാൽ പുകഞ്ഞു കത്തും. ചുവന്നതു വളരെനേരം ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ മാത്രമേ കത്തുകയുള്ളു.

ഇവ രണ്ടുതരം ഫാസ്ഫറസ്സിന്റെയും പ്രധാന ഉപയോഗം തീപ്പെട്ടിയുണ്ടാക്കുന്നതിനാണു്.

<u>ഫാസ്ഫറസ്സിന്റെ യോഗങ്ങൾ.</u> ഫാസ്ഫറസ്സ് അനേകം ഭൂതങ്ങളുമായി സംയോഗിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവാണു്. അതിനാൽ അതിന്റെ ചേരുവയുള്ളതായി വളരെ യോഗവസ്തുക്കളുണ്ടു്. ഫാസ്ഫറസ്സ്, ഹൈഡ്രജനോടും ഓക്സിജനോടും ചേൎന്നു ഫാസ്ഫാറിക്കാസിഡുണ്ടാകുന്നു. ഈ യോഗവസ്തു ലോഹങ്ങളുമായി സംയോഗിച്ചാൽ അവയുടെ ഫോസ്ഫേററു ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. കാത്സ്യംഫാസ്ഫേററു്, സോഡിയംഫാസ്ഫേററു് മുതലായവ ഇപ്രകാരമുണ്ടായിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളാണു്. ഈ യോഗവസ്തുക്കൾ ഒക്കെയും സസ്യവളൎച്ചയ്ക്കു വളരെ ഉപകാരപ്പെടുന്നവയാണു്. അതിനാൽ അവയ്ക്കു പ്രത്യേക പ്രാധാന്യം ഉണ്ടു്.

പാഠം ൧൩.

ഗന്ധകം.

ചിഹ്നം S. അണുവിന്റെ ഘനം 32.

ഗന്ധകം തനിയായും യോഗങ്ങളായിട്ടും പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. യോഗങ്ങളിൽ പ്രധാനമായവ സൾഫേറ്റുകളും സൾഫൈഡുകളും ആകുന്നു. ഇതുകൂടാതെ അതു ഇംഗാലം, ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ എന്നീഭൂതങ്ങളുമായി യോജിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ളവയായ ചില യോഗവസ്തുക്കൾ ചെടികളിലും ജീവജാലങ്ങളിലും കാണുന്നുണ്ട്. പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഗന്ധകം ചെളി, മണ്ണു മുതലായ അന്യസാധനങ്ങളുമായികലൎന്നിരിക്കും. ഈ അന്യസാധനങ്ങളിൽ നിന്നു വേർതിരിക്കുന്നതിനു ചുടുകല്ലുകൊണ്ടു പ്രത്യേകം കെട്ടിയുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ചെറിയ മുറികളിൽ വായുവിന്റെ പ്രവേശം അനുവദിക്കാതെ അതിട്ട് ചൂടുപിടിപ്പിക്കും. അപ്പോൾ ഗന്ധകം ആവിരൂപത്തിലായി മുറിയുടെ അകവശത്തുള്ള ചുട്ടകല്ലിൽ അടിഞ്ഞുപറ്റി ഉറക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ ഉണ്ടാകുന്ന ഗന്ധകം നല്ല പൊടിപോലെയിരിക്കും. ഈ പൊടി ഒന്നിച്ചുകൂട്ടി ഉരുക്കി അച്ചുകളിൽ ഒഴിച്ചുണ്ടാക്കിവരുന്ന കട്ടകളാണു നാം സാധാരണകാണുന്ന ഗന്ധകം. ഇംഗാലത്തിനെപ്പോലെ ഗന്ധകത്തിനും പല രൂപവിശേഷങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവയിൽചിലവ സ്ഫടികരൂപത്തിലിരിക്കും. ഗന്ധകത്തിന്ന് ഓക്സിജനുമായി രാസയോഗം ഉണ്ടായി അതിന്റെ രണ്ടുപ്രധാന ആഗ്നേയങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അതു ലോഹവുമായി സംയോഗിച്ചാൽ സൾഫൈഡ് എന്ന യോഗവസ്തു ഉണ്ടാകും. വെടിമരുന്നു, തീപ്പെട്ടി, സൽഫൂറിക്കാസിഡ് എന്നിവകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു ഗന്ധകം ആവശ്യമുണ്ട്.

ഗന്ധകത്തിൻ്റെ പുകയ്ക്കു ചെറിയതരം ജീവികളേയും സാംക്രമിക രോഗബീജങ്ങളേയും നശിപ്പിക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ട്. ഗന്ധകം ചേർന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള സൽഫേറു ലവണങ്ങൾ ചെടികളുടെ ഒരാഹാരസാധനമാണ്.

ഗന്ധകത്തിൻ്റെ പ്രധാനയോഗങ്ങൾ.

ഗന്ധകം ഓക്സിജനോടു സംയോഗിച്ച് സൾഫർ ഡയോക്സൈഡെന്നും, സൾഫർട്രയോക്സൈഡെന്നും രണ്ടു യോഗവസ്തുക്കളുണ്ടാകുന്നു. അവരണ്ടും വാതകരൂപത്തിലിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളാണ്. ഈ വാതകങ്ങൾ ജലത്തിൽ കലർന്നുചേരുമ്പോൾ അമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. ഗന്ധകം കത്തുമ്പോളുണ്ടാകുന്ന എരിഞ്ഞഗന്ധം സൾഫർഡയോക്സൈഡിൻ്റേതാകുന്നു. കടലാസ്, പട്ട് മുതലായവയ്ക്കു നല്ല വെളുപ്പുനിറം ഉണ്ടാക്കികൊടുക്കുന്നതിലേക്കും ചീഞ്ഞഴുകുന്ന സാധനങ്ങൾ ചീയാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിലേക്കും ഈ വസ്തു ഉപയോഗപ്പെടുന്നു. ചെമ്പിൽ തനിസൽഫ്യൂറിക്കാസിഡൊഴിച്ചാണ് സാധാരണ സൽഫർഡയോക്സൈഡുണ്ടാക്കുന്നത്.

സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡ്. സൽഫർട്രയോക്സൈഡെന്ന വസ്തു ജലത്തിൽകലർന്നുണ്ടാകുന്ന യോഗവസ്തുവാണിത്. ഗന്ധകത്തേയോ അയൺ പൈറയിററീസെന്നു പറയപ്പെടുന്ന ധാതുദ്രവ്യത്തേയോ ചുട്ടുകത്തിക്കുമ്പോൾ അതിൽനിന്നും സൽഫർഡയോക്സൈഡുണ്ടാകും. ഇതിനെ വായു, നൈട്രിക്കാസിഡിൻ്റെ ആവി, നീരാവി എന്നിവകളുമായി കലത്തിയാൽ സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡുണ്ടാകും. ഇതു പല വ്യവസായത്തിലേക്കും ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഒരു വസ്തുവാകയാൽ ഈ തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ഒട്ടുവളരെ സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡുണ്ടാക്കിവരുന്നു. സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡ് വളരെ ഫ

നമുള്ളതും കാഴ്ചയിൽ എണ്ണപോലെയിരിക്കുന്നതുമായ ഒരു ദ്രവമാകുന്നു. അതു ജലവുമായി വേഗം കലൎന്നുചേരും. അങ്ങിനെ ചേരുമ്പോൾ വളരെ ചൂടുണ്ടാകുന്നു. ഈൎപ്പമുള്ള വസ്തുക്കളെ അതിനടുത്തുവച്ചാൽ ഈൎപ്പത്തെ മുഴുവൻ അതു ഗ്രഹിച്ചുകളയും. സസ്യാദികളിൽനിന്നും ജീവജാലങ്ങളിൽനിന്നും ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ഏതെങ്കിലും സാധനത്തിൽ ഈ അമ്ളം വീണാലുടൻ അതു കരിയാൻ തുടങ്ങും. നൈട്രിക്കാസിഡ്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് എന്നീ അമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ആവശ്യമാണെന്നു മുമ്പു പഠിച്ചപാഠങ്ങളിൽനിന്നു നമുക്കറിയാമല്ലോ. ഇതുകൂടാതെ സാൽഫേററു ലവണങ്ങളുണ്ടാക്കുക, തുണികൾക്കുംമററും ചായം പിടിപ്പിക്കുക, വാതകങ്ങളിലെ ജലമയം നശിപ്പിക്കുക എന്നിങ്ങനെ പല കാൎയ്യങ്ങളിലേക്കും ഇതിനെ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ടു. സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡിൻെറ ചേരുവയുള്ള ഏതെങ്കിലും വസ്തുവിനോടു ബേരിയംക്ലോറൈഡെന്ന ലവണം ചേൎത്താൽ ബേരിയംസൾഫേററന്ന ഒരു വെള്ളനിറയോഗവസ്തു ഉണ്ടാകും. ഇതു വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേരുകയില്ല. ഈ പരീക്ഷണംകൊണ്ടാണു സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡിൻെറചേരുവയെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതു്.

<u>ഹൈഡ്രജൻസൾഫൈഡ്.</u> ഗന്ധകം ഹൈഡ്രജനുമായി ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു യോഗവസ്തുവാണിതു്. അയൺസൾഫൈഡിൽ സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡൊഴിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡുണ്ടാകും. ഇതു ചീഞ്ഞമുട്ടയുടെ ദുൎഗ്ഗന്ധത്തോടുകൂടിയ ഒരുരൂപമില്ലായ്മ വാതകമാകുന്നു. ഈ വാതകത്തിനു വിഷമുണ്ടു്. അതിനാൽ അതിനെ അധികമായി ശ്വാസിച്ചാൽ ആപത്തുണ്ടാകും. തൊണ്ടഴുകുമ്പോൾ പുറപ്പെടുന്ന ദുൎഗ്ഗന്ധം ഹൈഡ്രജൻസൾഫൈഡുമൂലമുണ്ടാകു

ന്നതാണ്. ഹൈഡ്രജൻസൾഫൈഡ് ഒരു മഞ്ഞിയതും നീലനിറമുള്ളതുമായ വെളിച്ചത്തോടുകൂടി വായുവിൽ കത്തും. അപ്പോൾ അതു വായുവിലുള്ള ഓക്ജിജനുമായി സംയോഗിച്ച് നീരാവിയായും സൾഫർഡയോക്സൈഡായും പിരിയുന്നു. ലവണങ്ങൾ ജലവുമായിച്ചേർന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ദ്രവത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻസൾഫൈഡു വിട്ടാൽ അതു ലവണങ്ങളിലുള്ള ലോഹാംശവുമായി സംയോഗിച്ച് സൾഫൈഡ് എന്ന യോഗവസ്തുക്കളെ ഉണ്ടാക്കും.

പാഠം ൧൮.

<u>ക്ഷാരജനകങ്ങളായ ലോഹങ്ങൾ</u>—സോഡിയം: പൊട്ടാസ്യം—ഈ ലോഹങ്ങളുടെ ഹൈഡ്രോക്സൈഡുയോഗങ്ങൾ വളരെ കടുത്ത ക്ഷാരങ്ങളാണ്. അതിനാൽ അവയ്ക്കു ക്ഷാരജനകങ്ങൾ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു.

<u>പൊട്ടാസ്യം.</u> പൊട്ടാസ്യം തനിസ്വഭാവത്തോടുകൂടി പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എപ്പോഴും അതു മററുദ്രവ്യങ്ങളുമായി സംയോഗിച്ചുതന്നെയിരിക്കുന്നു. ഫെൽസ്പാർ എന്ന ധാതുവസ്തുവിൽ പൊട്ടാസ്യംസിലിക്കേററെന്നു പറയപ്പെടുന്ന യോഗവസ്തുവുണ്ട്. വെടിയുപ്പു പൊട്ടാസ്യത്തിൻെറ മററൊരു യോഗവസ്തുവാണ്. വൃക്ഷങ്ങളും ചെടികളും കത്തി ദഹിച്ചുണ്ടാകുന്ന ചാമ്പലിൽ പൊട്ടാസ്യത്തിൻെറ ചേരുവയുണ്ട്. അതിൽ അതു പൊട്ടാസ്യം കാർബണേററെന്ന യോഗമായിട്ടാണിരിക്കുന്നത്. പൊട്ടാസ്യംകാർബണേററിൽ കരിചേർത്തു നീററിയാൽ അതിൽനിന്നും തനിപൊട്ടാസ്യത്തെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാം.

പൊട്ടാസ്യം വളരെ മൃദുത്വമുള്ള ഒരു ലോഹമാണ്. അതിനു വെള്ളത്തെക്കാൾ ഘനക്കുറവുണ്ട്. അതിനെ കാററത്തു കാണിച്ചാൽ അതു വായുവിലുള്ള ഒാക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചു പൊട്ടാസ്യം ഒാക്സൈഡായിത്തീരും. ഈ ലോഹം ജലത്തിലിട്ടാൽ അതു ജലത്തിൻെറ ചേരുവയിലുള്ള ഒാക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചു ഹൈഡ്രജനെ വേർതിരിക്കും. അപ്പോളുണ്ടാകുന്ന രാസയോഗത്തിൻെറ ഫലമായി പുറപ്പെടുന്ന ചൂടുകൊണ്ടു വേർതിരിയുന്ന ഹൈഡ്രജൻ ഉടനെതന്നെ കത്തുകയും ചെയ്യും. പൊട്ടാസ്യം ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള പല യോഗങ്ങളുണ്ട്. അവയിൽ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ടവ അതിൻെറ നൈട്രേററ്, സൾഫേററ് ക്ലോറേററ്, ക്ലോറൈഡ്, എന്നിവകളാകുന്നു. ഇവയെല്ലാം നമുക്കു പല പ്രകാരത്തിൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു. പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററുകൊണ്ടാണ് വെടിമരുന്നുണ്ടാക്കുന്നതു്. ഒരുഭാഗം ഗന്ധകവും രണ്ടുഭാഗം വെടിയുപ്പും, മൂന്നുഭാഗം കരിയും ചേൎത്തരച്ചുണ്ടാക്കുന്ന മിശ്രമാണു വെടിമരുന്നു. അതു കത്തുമ്പോൾ ഇംഗാലാമ്ലവാതകവും, നൈട്രജനും പൊട്ടാസ്യം സൾഫൈഡുമുണ്ടാകുന്നു. പൊട്ടാസ്യത്തിൻെറ ചില ലവണങ്ങൾ സസ്യാദികളുടെ ഒരു പ്രധാന ആഹാരസാധനമാണ്. അതിനാൽ അവയെ വളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

സോഡിയം. പൊട്ടാസ്യത്തെപ്പോലെതന്നെ സോഡിയവും തനിസ്വഭാവത്തോടുകൂടി പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ അതിൻെറ യോഗങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ പലയിടങ്ങളിലും ഉണ്ടു്. അവയിൽ പ്രധാനമായവ കറിയുപ്പും സോഡിയം നൈട്രേററും ആകുന്നു. സോഡിയം കാർബണേററ എന്ന യോഗവസ്തുവിനെ കരിയുമായി ചേൎത്തുനീററുമ്പോൾ തനി സോഡിയം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങനെയാണ് ഈ ലോഹത്തെയിപ്പോൾ സാധാരണയായി വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതു്. പൊ

ട്ടാസ്യത്തെപ്പോലെതന്നെ ഇതും വളരെ മൃദുത്വമുള്ള ഒരു ലോഹമാണ്. ഇതിനു വെള്ളത്തെക്കാൾ അല്പം മാത്രം ഘനാക്കുറവേയുള്ളു. കാററത്തുവെച്ചാൽ സോഡിയം വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചു സോഡിയം ഓക്സൈഡായിത്തീരും. ഒരു കഷണം സോഡിയം എടുത്തു ജലത്തിലിട്ടാൽ അതു ജലത്തിൻെറ ചേരുവയിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചു ഹൈഡ്രജനെ വേർതിരിക്കും.

സോഡിയം മററുള്ള ഭൂതങ്ങളുമായി ചേൎന്നു പല യോഗവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കറിയുപ്പു, സോഡിയം നൈട്രേററു, കാസ്റ്റിക്സോഡാ, സോഡാപ്പൊടി, സോഡിയം സൾഫേററു, ഇവയെല്ലാം അതിൻെറ പ്രധാന യോഗങ്ങളാകുന്നു.

<u>സോപ്പ്</u>. കൊഴുപ്പിനോടോ, സസ്യാദികളിൽ നിന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ഏതെങ്കിലും എണ്ണയോടോ ക്ഷാരങ്ങൾചേൎന്നുണ്ടാകുന്ന സാധനത്തിനു സോപ്പു എന്നു പറയുന്നു. ഒരുഭാഗം കാസ്റ്റിക്സോഡാ അഞ്ചുഭാഗം വെള്ളത്തിൽദ്രവിപ്പിച്ചുണ്ടാകുന്ന ദ്രവത്തെ ഏഴുഭാഗം വെളിച്ചെണ്ണയിൽ ഒഴിച്ചു ഏകദേശം അരമണിക്കൂർനേരം നല്ലപോലെ ഇളക്കി അടച്ചുവച്ചാൽ ഒരെട്ടുപത്തുമണിക്കൂർകൊണ്ടു അതു ശരിയായി ഉറച്ചു നല്ലകട്ടിസോപ്പായിത്തീരും.

പാഠം ൫൬.

കാത്സ്യം.

കാത്സ്യം തനിസ്വഭാവത്തോടുകൂടി പ്രകൃതിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ കാത്സ്യം കാർബണേററ്, ഫോസ്ഫേററ്, സൾഫേററ് എന്നിത്യാദികളായ അതിൻെറ ഒട്ടുവളരെ യോഗങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ പലയിടങ്ങളിലും ഉണ്ട്. കാത്സ്യംക്ലോറൈഡെന്ന യോഗവസ്തുവിൽ വിദ്യുഛക്തി പ്രയോഗിച്ചാണ് തനികാത്സ്യത്തെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നത്. കാത്സ്യം ഒരു മങ്ങിയ മഞ്ഞനിറത്തോടുകൂടിയ ലോഹമാണ്. അതിനെ കാററത്തുകാണിച്ചാൽ ഓക്സിജനോടു സംയോഗിച്ചു കാത്സ്യം ഓക്സൈഡായിതീരും. പൊട്ടാസ്യം സോഡിയം എന്നീലോഹങ്ങളെപ്പോലെതന്നെ കാത്സ്യവും ജലത്തിൽപ്രവൎത്തിക്കും. അതിനെ കത്തിച്ചാൽ നല്ല പ്രഭയുള്ള ചുവന്ന വെളിച്ചത്തോടുകൂടികത്തും.

<u>കാത്സ്യത്തിൻെറ യോഗവസ്തുക്കൾ.</u> കാത്സ്യം കാർബണേററ, ക്ലോറൈഡ്, സൾഫേററ, എന്നിങ്ങിനെ കാത്സ്യത്തിൻെറ ചേരുവയുള്ള പലയോഗവസ്തുക്കൾ ഉണ്ട്. കക്കാ ചോക്ക, മാർബിൾ മുതലായവ കാത്സ്യം കാർബണേററാകുന്നു. കക്കാനീററുമ്പോൾ അതിലുള്ള ഇംഗ്ലാലാമ്ലവാതകം വേർതിരിഞ്ഞു കാത്സ്യം ഓക്സൈഡുണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ ആവശ്യംപോലെ വെള്ളം ഒഴിച്ചു കുമ്മായവും, ചുണ്ണാമ്പും ഉണ്ടാക്കിവരുന്നു. ഇവ ക്ഷാരങ്ങളാണ്, അതിനാൽ അമ്ലങ്ങ

നശിപ്പിക്കുന്നതിന്നു അവ ഉപയോഗപ്പെട്ടും. കാത്സ്യം സസ്യാദികളുടെ ആഹാരസാധനങ്ങളിൽ പെട്ട ഒരുവസ്തുവാണ്. മിക്കതരം മണ്ണിലും ഇതിന്റെ ചേരുവ ഏറെക്കുറെകാണും. കാത്സ്യത്തിന്റെ യോഗവസ്തുവായ കുമ്മായത്തിനു മണ്ണിന്റെ ചേരുവയെ നന്നാക്കാൻ കഴിയും. അതിനാൽ പരിഷ്കൃത രാജ്യങ്ങളിലുള്ള കൃഷിക്കാർ ഇതിനെ ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

പാഠം ൰൩.

ഇരുമ്പ്.

ഇരുമ്പ്, കാസ്സിജനുമായി സംയോഗിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ള ചില ധാതുവസ്തുക്കളായിട്ടാണ് മുഖ്യമായി കാണപ്പെടുന്നത്. ഇതിന്റെ കാർബണേററു, സൽഫൈഡ് എന്നീയോഗങ്ങളും ഭൂമിയിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്നു. മിക്കതരം മണ്ണിന്റെ ചേരുവയിലും ഇരുമ്പിന്റെ അംശം ഉണ്ട്. അതിൽ നിന്നുമാണ് ചെടികൾ അവക്കാവശ്യമുള്ള ഇരുമ്പു ലവണങ്ങളെ ഗ്രഹിക്കുന്നത്. ഇരുമ്പ് ഓക്സിജനുമായി ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളവയായി പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചില ധാതുക്കളെ കരിയും ചുണ്ണാമ്പുകല്ലും ചേൎത്തു നീററി തനിഇരുമ്പിനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു.

ലോഹങ്ങളിൽവെച്ചു ഏററവും കടുപ്പമേറിയതു ഇരുമ്പാകുന്നു. തനിയിരുമ്പിന്റെ നിറം നല്ലവെളുപ്പാണ്. ഈൎപ്പമുള്ള വായു സ്പർശിച്ചാൽ അതിന്നു തുരുമ്പുപിടിച്ചു നിറവ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. അധികമായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ഇരുമ്പുക

ത്തും. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് മുതലായ എല്ലാ അമ്ല ങ്ങളിലും ഈ ലോഹം ലയിച്ചുചേരും.

ഇരുമ്പിൽ പ്രധാനമായി രണ്ടു വകഭേദങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ഒന്നു സാധാരണ ഇരുമ്പും മറേറതു ഉരുക്കും ആകുന്നു. സാധാരണ ഇരുമ്പിൽതന്നെ പിന്നേയും രണ്ടു് പിരിവുകളുണ്ടു്. ഒന്നാമത്തേതിൽ കരിയുടെ അംശം മിക്കവാറും കാണുകയില്ല. അതുനിമിത്തം അതിനു പൊട്ടുന്നശീലം വളരെ കുറവായും ചതയുന്ന ശീലം അധികമായും ഇരിക്കും. രണ്ടാമത്തേതിൽ കരിയുടെ ചേരുവ കൂടിയിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് അതു വേഗം പൊട്ടും. ചീനച്ചട്ടി മുതലായ ഇരുമ്പുപാത്രങ്ങൾ ഇത്തരം ഇരുമ്പുകൊണ്ടുണ്ടാക്കപ്പെട്ടവയാണു്. ഉരുക്കിന്റെ ഗുണം മേല്പറഞ്ഞ രണ്ടിനും മദ്ധ്യേ ഒന്നു പ്രത്യേകമാണു്. അതിൽ കരിയുടെ ചേരുവ കുറച്ചുമാത്രമേയുള്ളൂ.

<u>ഇരുമ്പിന്റെ ലവണങ്ങൾ.</u> മററുള്ള ലോഹങ്ങളെപ്പോലെ ഇരുമ്പും അമ്ലങ്ങളുമായി സംയോഗിച്ചു ഓരോയോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവയിൽ ഏററവും പ്രധാനമായതു അന്നഭേദി എന്ന ലവണമാണു്. ഇരുമ്പിൽ, സൽഫ്യൂറിക്കാസിഡൊഴിക്കുമ്പോൾ ഇതുണ്ടാകുന്നു.

UNIVERSITY LIBRARY
31 MAR 1955
MADRAS

UNIVERSITY LIBRARY
MADRAS

൪൦ാം ഫ൭.

ചെമ്പ്.

തനിസ്വഭാവത്തോടുകൂടിയും യോഗങ്ങളായിട്ടും കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ലോഹമാണ് ചെമ്പ്. ഇതു ഓക്സിജനുമായിചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ള ധാതുദ്രവ്യത്തെ കരിയുമിട്ടുനീററിയാൽ തനിചെമ്പു വേൎതിരിയും.

ചെമ്പിൻെറനിറം നല്ലമിനുമിനുപ്പുള്ള ചുവപ്പാകുന്നു. അതിനു ജലത്തേക്കാൾ ഉദ്ദേശം ഒൻപതിരട്ടി ഘനമുണ്ടു്. ചെമ്പുഅടിച്ചു പരത്താവുന്ന ലോഹങ്ങളിൽ ഒന്നാകുന്നു. അതിനെ ചെറിയചെറിയ കമ്പികളായി വലിക്കുവാനും എളുപ്പമുണ്ടു്. ഈൎപ്പമില്ലാത്തവായുവിൽ എത്രനാൾ വച്ചിരുന്നാലും ചെമ്പിൻെറ നിറത്തിനു ഒരു ഭേദഗതിയും ഉണ്ടാകുന്നതല്ലാ. എന്നാൽ ഈൎപ്പമുള്ളപ്പോൾ അതിനു ക്ലാവുപിടിക്കും. ചെമ്പു മറെറല്ലാലോഹങ്ങളോടും ഉരുകിചേരുന്ന ഒരു ലോഹമാണ്. അതിനാൽ അതിൻെറ ചേരുവയുള്ള ഒട്ടുവളരെ കൂട്ടുലോഹങ്ങളുണ്ടു്. അവയിൽ പ്രധാനമായ പിത്തള, ഓട്ട്, ജൎമ്മൻസിൽവർ, മുതലായവയാകുന്നു.

<u>ചെമ്പിൻെറ ലവണങ്ങൾ.</u> ചെമ്പിൻെറ ചേരുവയുള്ള പല ലവണങ്ങളുണ്ടു്. അവയെല്ലാം വിഷവസ്തുക്കളാകുന്നു. തുരിശു എന്നു പറയപ്പെടുന്ന സാധനം ചെമ്പിൻെറ ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ടലവണമാണ്. ഇതിൽ അതു സൽഫൂറിക്കാസിഡിനോടുയോജിച്ചിരിക്കുന്നു.

B199

PRATAMIKA RASAVADAM
PARAMESWARAN PILLAI

E1:1
32 Fo

Indic Digital Archive Foundation
gpura.org