രസതന്ത്രം

രണ്ടാം പുസ്തകം

5-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്ക്

(1948-ലെ പാഠപദ്ധതി അനുസരിച്ചു തയ്യാറാക്കിയതു്)

എം. വി. ചാക്കോ
എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യവാദ്ധ്യാർ
വി. കൃഷ്ണപിള്ള

രസതന്ത്രം.

(CHEMISTRY)

രണ്ടാം പുസ്തകം

5-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്കു്

(1949-ലെ പാഠപദ്ധതി അനുസരിച്ചു തയ്യാറാക്കിയതു്)

എം. വി. ചാക്കോ എം. എ.,

യൂണിവേഴ്സിറ്റി കാളേജ്.

എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യവാര്യർ എം. എസ്സ്സി.,

CHIEF CHEMIST,

Fishery Development Scheme.

വി. കൃഷ്ണപിള്ള ബി. എ.,

CHEMIST.

പകർപ്പവകാശം സ്വായത്തം

1949

വില രൂപാ ഒന്നു്.

ഗ്രന്ഥകർത്താക്കളിൽ ഒന്നാംപേരുകാരന്റെ മുദ്രയില്ലാത്ത പ്രതി വ്യാജനിർമ്മിതമാകുന്നു.

HIGH SCHOOL ERNAKULAM. Date 1322

Printed at
THE STAR PRESS,
Trivandrum.

പ്രസ്താവന

തിരുവിതാംകൂർ ഗവർമ്മെന്റ് അംഗീകരിച്ച്, ഈ ൧൧൧൫ാം വർഷത്തിൽ നടപ്പിൽവരുത്തിയ പുതിയ വിദ്യാഭ്യാസപദ്ധതിയനുസരിച്ച് 5-ാംഫാറത്തിലെ ഉപയോഗത്തിനു തയാറാക്കിയിട്ടുള്ളതാണു് ഈ പുസ്തകം.

യൂണിവേഴ്സിററിയിൽനിന്നും അംഗീകരിച്ച പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ സാങ്കേതികപദങ്ങളാണു് ഇതിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ലളിതമായ ഭാഷയിൽ സൂക്ഷ്മവും അനുയോജ്യവുമായ പദങ്ങളും, ആവശ്യംപോലെ പടങ്ങളും, ഉപയോഗിച്ച് ആശയങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുന്നതിനു ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഈ വിഷയത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം പുതിയ പദ്ധതിയിൽ ഉദ്ദേശിച്ചിരിക്കുന്ന സംഗതികൾ സാധിക്കുന്നതിനു് ഇതു് പര്യാപ്തമാണെന്നും, പൊതുവേ അദ്ധ്യാപകന്മാർക്കും, അദ്ധ്യേതാക്കൾക്കും, പ്രയോജനപ്പെടുമെന്നും എല്ലാവർക്കും സ്വീകാര്യമായിരിക്കുമെന്നും വിശ്വസിക്കുന്നു.

ഈ ഉദ്യമത്തിൽ പലരും ഞങ്ങളെ ആത്മാർത്ഥമായി സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവരോടുള്ള കൃതജ്ഞത ഇവിടെ രേഖപ്പെടുത്തിക്കൊള്ളുന്നു.

ഗ്രന്ഥകർത്താക്കൾ

വിഷയാനുക്രമണിക

അദ്ധ്യായം	വിഷയം	പുറം
1.	ജലം	1
2.	ഹൈഡ്രജൻ	16
3.	ഭൂതം, സംയുക്തം, മിശ്രിതം	39
4	കറിയുപ്പും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും	50
5.	ക്ലോറിൻ	69
6.	അമ്ലം, ക്ഷാരം, ബീജം, ലവണം	88
7.	രാസപരികാരം	102
	അനുബന്ധം	
	സാങ്കേതിക പദസൂചി	i

രസതന്ത്രം

(Chemistry)

രണ്ടാംപുസ്തകം

അദ്ധ്യായം 1

ജലം

1. **പ്രാരംഭം**— ജീവസന്ധാരണത്തിനു് വായുപോലെതന്നെ അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒന്നാണല്ലോ വെള്ളം. ഒരു ഭൂപടമെടുത്തു് സ്ഥലജലവിഭാഗങ്ങൾ പരിശോധിച്ചുനോക്കിയാൽ ഭൂമുഖത്തിന്റെ മുക്കാൽഭാഗവും ജലംകൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കുന്നതായി കാണാം. പ്രകൃതിയിൽ ഇത്ര സമൃദ്ധമായി ലഭിക്കുന്ന ഈ സംയുക്തം മനുഷ്യനു് പലപ്രകാരത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്നുണ്ടു്. കുടിക്കുക, കുളിക്കുക, ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുക മുതലായി 'നമ്മുടെ ദൈനംദിന ആവശ്യങ്ങൾ പലതിനും ഒഴിച്ചുകൂടാൻ നിർവ്വാഹമില്ലാത്ത ഒരു വസ്തുവാണു് വെള്ളം. കൂടാതെ കൃഷിക്കും, ഔഷധനിർമ്മാണം, കടലാസ് നിർമ്മാണം മുതലായവയിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന വ്യവസായശാലകൾക്കും മററും വെള്ളം ധാരാളമായി ആവശ്യമുണ്ടു്. ഉന്നതസ്ഥാനങ്ങളിലായിരിക്കുമ്പോഴും, ആവിരൂപത്തിലും, യന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനുപയോഗിക്കത്തക്ക ശക്തി പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതിനും വെള്ളത്തിനു കഴിവുണ്ടു്. പള്ളിവാസലിലെ വൈദ്യുതോല്പാദനവും ആവിവണ്ടിയും ഇതിനുദാഹ

മോദാഘരണമാണു്. ഗതാഗതസൗകര്യങ്ങളും ജലം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

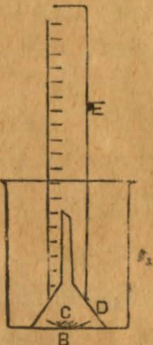
2. പ്രകൃതിജലം (Natural waters). — സമുദ്രത്തിലും, കായൽ, ആറു്, കുളം, കിണർ മുതാലയവയിലും, അന്തരീക്ഷവായുവിൽ കലന്നു് ബാഷ്പരൂപത്തിലും, പ്രകൃതിയിൽ ജലം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. പ്രകൃതിജലത്തിലെല്ലാംതന്നെ അല്പമെങ്കിലും അന്യവസ്തുക്കൾ ലയിച്ചിരിക്കും. രാസപരിശോധനയ്ക്കു് വിധേയമാക്കിയാൽ അവയൊന്നും പൂർണ്ണമായി ശുദ്ധജലമല്ലെന്നു കാണാം. പ്രകൃതിജലത്തിൽ രണ്ടുതരം മലിനങ്ങൾ (Impurities)ഉണ്ടായിരിക്കും: ലയിച്ചിരിക്കുന്നവയും, അല്ലാത്തവയും. അലേയമലിനങ്ങൾ ധാരാളമായി ഉണ്ടെങ്കിൽ വെള്ളം കലങ്ങിയിരിക്കും. വളരെ കുറവാണെങ്കിൽ അരിച്ചുനോക്കി മനസ്സിലാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ലേയമലിനങ്ങൾ ബാഷ്പശീലമുള്ളവയും ഇല്ലാത്തവയുമാകാം. പ്രകൃതിജലത്തിൽ സാധാരണയായി അന്തരീക്ഷവായു ലയിച്ചിരിക്കും.

പരീക്ഷണം 1. വെള്ളത്തിൽ ബാഷ്പശീലമില്ലാത്ത ഖരവസ്തുക്കൾ ലയിച്ചു ചേർന്നിട്ടുണ്ടോ എന്നറിയുന്നതിനു്:—

ഉണങ്ങിയ, ശുചിയായ ഒരു ചെറിയ പിഞ്ഞാണത്തിൽ കുറെ കിണറുവെള്ളമരിച്ചെടുത്തു് വാട്ടർബാത്തി (Water bath) ൽ വച്ചു വററിക്കുക. പാത്രത്തിൽ ശേഷിക്കുന്ന ഖരവസ്തുക്കൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിരുന്നവയാണു്.

കടലിലെയോ, കായലിലെയോ, വെള്ളമുപയോ-

ഗിച്ചു് പരീക്ഷണമാവൎത്തിക്കുക. അന്യവസ്തുക്കൾ ധാരാളം ലയിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണാം.



പടം 1.
ജലത്തിൽ ലയിച്ച വാതകം

പരീക്ഷണം 2. വെള്ളത്തിൽ ബാഷ്പശീലമുള്ള വസ്തുക്കൾ ലയിച്ചിട്ടുണ്ടോ എന്നറിയുന്നതിന്:-ഒരു ബീക്കറിൽമുക്കാൽഭാഗത്തോളം കിണറുവെള്ളം നിറച്ചു്, അതിനുള്ളിൽ മുങ്ങിയിരിക്കത്തക്കവണ്ണം, വായു് കീഴിലായി, ഒരു ചോർപ്പു് ഇറക്കി നിൎത്തുക. ഒരു പരീക്ഷനാളിയിൽ ആ വെള്ളംതന്നെ നിറച്ചു്, വായു ഉള്ളിൽ പ്രവേശിക്കാതെ, കമഴ്ത്തി ചോൎപ്പിന്റെ വാലിൽ നാട്ടിനിൎത്തുക 1-ാംപടം നോക്കുക. ഒരു ത്രിപാദിയിൽ കമ്പിവലയിട്ടു് അതിനുമുകളിൽ ബീക്കർ വച്ചുചൂടാക്കുക. അതിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന വാതകങ്ങളും, ബാഷ്പശീലമുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ബാഷ്പങ്ങളും, ചോൎപ്പിന്റെ വാലിൽ കൂടി പരീക്ഷാനാളിക്കുള്ളിൽ കയറിനിറയുന്നു.

പ്രകൃതിജലം മുഖ്യമായി നാലായി തരം തിരിക്കാം.

(i) മഴവെള്ളം.-പ്രകൃതിയിൽതന്നെ സ്വേദനം കഴിഞ്ഞു വരുന്നതായതുകൊണ്ടു് പ്രകൃതിജലത്തിൽശുദ്ധതയേറിയതു് മഴവെള്ളമാണു്. അന്തരീക്ഷത്തിൽകൂടി വീഴുമ്പോൾ വായുവിലുള്ള ആക്സിജൻ, കാർബൺ ഡയാക്സയിഡ്, അമ്മോണിയം, നൈട്രിക്‌ആക്സൈഡു് മുതലായ വാതകങ്ങൾ ലയിച്ചു ചേരുന്നുണ്ടു്. അല്പം പൊടിയും അതിൽ കലൎന്നിരിക്കാറുണ്ടു്.

(ii) ആററുവെള്ളം.—ഭൂമിയിൽ വീഴുന്ന മഴവെള്ളത്തിൽ ഒരുഭാഗം ഭൂമിയുടെ മുകം പരപ്പിൻകൂടി ഒഴുകി ചാലു്, തോട്ട്, ആറ് മുതലായവയിൽ കൂടി താണസ്ഥലങ്ങളിലേക്കും, അവസാനത്തിൽ സമുദ്രത്തിലേക്കും പോകുന്നു. അപ്പോൾ കടന്നുപോകുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽനിന്നും ഖരസാധനങ്ങൾ ലയിച്ചും പ്ളവമായും അതിൽ ചേരുന്നു. മഴക്കാലത്തു് ആററുവെള്ളം കലങ്ങിയിരിക്കുന്നതു് അലേയമലിനങ്ങളുടെ സുലഭതകൊണ്ടാണു്. ലേയമലിനവസ്തുക്കളും കുറവായിരിക്കയില്ല.

(iii) ഊററുവെള്ളവും കിണററുവെള്ളവും.—മഴവെള്ളത്തിൽ മറെറാരുഭാഗം മണ്ണിലുള്ള സുഷിരങ്ങളിൽ കൂടി കീഴോട്ടിറങ്ങുന്നു. അടിയിലോട്ടു പോകുന്തോറും എല്ലായിടത്തേയും മണ്ണു് ഒരുപോലെയല്ല; ഒരേ തരവുമല്ല. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗം അട്ടക്കുകളായിട്ടാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ചില തട്ടുകളിൽ സുഷിരങ്ങൾ ധാരാളമുള്ളതിനാൽ വെള്ളം അവയിൽകൂടി നിഷ്പ്രയാസം കടന്നുപോകുന്നു പാറ, കളിമണ്ണു് മുതലായവകൊണ്ടുള്ള തട്ടുകളിൽകൂടി അത്ര എളുപ്പത്തിൽ കടന്നുപോകുന്നില്ല. എന്തുമാത്രം ചോൻ്നു പോകുമെന്നുള്ളതു് അട്ടക്കുകളുടെ ഘടനാസാന്ദ്രത, നിബിഡത, വെള്ളത്തിന്റെ മർദ്ദം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കീഴോട്ടു താഴുന്ന വെള്ളം കടന്നുപോകുവാൻ പ്രയാസമുള്ള അട്ടക്കിൽ ചെന്നുചേരുമ്പോൾ ആ അട്ടക്കിന്റെ മുകം പ്പരപ്പിൽകൂടി താണ വശങ്ങളിലേക്കൊഴുകുന്നു. ചിലടത്തു ചെന്നു കെട്ടി നിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ഒഴുകുന്ന വെള്ളമാണു് ഉറവുകൾ വഴിയായി കിണറുകളിലും, ഉൽസ്രുതങ്ങളിലും (**Artesian wells**), അരുവികളിലും മററും എത്തിച്ചേരുന്നതു്.

ഭൂമിയിൽകൂടി അരിച്ചു വരുന്നതായതുകൊണ്ടു് അലേയമലിനങ്ങളുടെ പരിമാണം കുറഞ്ഞിരിക്കും. എന്നാൽ മണ്ണിലുള്ള പല വസ്തുക്കളും ഇവയിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്നു. ചില ഊററുകളിലെയും, ആററിലെയും, വെള്ളത്തിനു് ഔഷധഗുണമുണ്ടു്. ഗന്ധകത്തിന്റെ സംയുക്തങ്ങൾ ധാരാളമായി ലയിച്ചുചേൎന്നിട്ടുള്ള ചൂടായ നീരുറവകൾ ബോംബെ സംസ്ഥാനത്തു് ലസ്രുംണ്ടാ, വജ്രഭായി എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിലും, സോഡിയത്തിന്റെയും പൊട്ടാസിയത്തിന്റെയും അയോഡയിഡുകളും ബ്രോമയിഡുകളും ഉള്ളവ മററു ചിലടത്തും ഉണ്ടു്. അവിടത്തെ റൂവാ അംശവി റേഡിയത്തിന്റെ ഗുണമുള്ളതാണു്. തിരുവിതാംകൂറിൽ വക്കലയുള്ള ചിലഊററുകളിലെ വെള്ളത്തിനും ഔഷധഗുണമുള്ളതായി വിശ്വസിച്ചുവരുന്നു.

iv കടൽ വെള്ളം:— പ്രകൃതി ജലത്തിൽ ലേയമലിനങ്ങൾ ഏററവും കൂടുതലുള്ളതു് കടൽ വെള്ളത്തിലത്രെ. ഇവയിൽ ഏറിയകൂറും (70 ശതമാനം) കറിയുപ്പാണു്.

3. ജലത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.—

(i) ഭൌതിക ഗുണങ്ങൾ.—സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ രാസശുദ്ധജലം രുചിയും ഗന്ധവുമില്ലാത്തതും സുതാൎയ്യവു (Transparent)മായ ഒരു ദ്രാവകമാണു്. കുറച്ചുമാത്രമായിരുന്നാൽ നിറമില്ലാത്തതെങ്കിലും ആഴം കൂടുമ്പോൾ അതിനു് പച്ചയും നീലയും കലൎന്ന ഒരു നിറമുണ്ടു്. എല്ലാഊഷ്മാവിലും ബാഷ്പീകരിച്ചുപോകുന്നു. സാന്ദ്രത 1ഗ്രാം./ഘ. സെ. മീ. ആണു്. വെള്ളത്തിന്റെ വാഹിത്വം (Conductivity) തുച്ഛമത്രെ. 0° സെ. മുതൽ 4° സെ. വരെ സങ്കോചിക്കുകയും അതിനുമുകളിൽ വികസിക്കുകയുംചെയ്യുന്നു. അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിൽ 100° സെ.

ആകുമ്പോരം അതു തിളച്ചു് ആവിയായിപ്പോകുന്നു. 0°സെ. മുതൽ താഴോട്ടുള്ള ഊഷ്മാവുകളിൽ ഖരാവസ്ഥയിൽ മഞ്ഞുകട്ടിയായിട്ടാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

(ii) രസഗുണങ്ങരം.—

(a) വെള്ളത്തിനു് അമ്ലഗുണവും ബീജഗുണവുമില്ലെന്നു് ലിററ്മസ് പരീക്ഷണം നടത്തി മനസ്സിലാക്കാം. അതു് നിർവീര്യ (Neutral) ദ്രാവകമാണു്.

(b) ലോഹങ്ങളിൽ ചിലതു് വെള്ളവുമായി പ്രതിപ്രവൎത്തിക്കുന്നു. പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം, കാൽസിയം എന്നിവയുമായി സാധാരണ ഊഷ്മാവിലും, മാഗ്നീഷ്യവും ഇരുമ്പുമായി ഉന്നതഊഷ്മാവിലും പ്രതിപ്രവൎത്തിക്കുന്നു. ചെമ്പു്, സ്വർണ്ണം, വെള്ളി, വെളുത്തീയം, രസം, നാകം എന്നിവയുമായി യാതൊരു പ്രവൎത്തനവുമില്ല.

വെള്ളം വയ്ക്കാൻ ചെമ്പുപാത്രങ്ങരം ഉപയോഗപ്പെടുന്നതു് ഇതുകൊണ്ടാണു്. മററുലോഹങ്ങരംകൊണ്ടുള്ളവ വെളുത്തീയം പൂശി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇരുമ്പുകൊണ്ടുള്ള കമ്പികളും, തകിടുകളും, പാത്രങ്ങളും വെളുത്തീയം പൂശി ഉപയോഗിച്ചാൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേയും മററും ജലം കൊണ്ടുണ്ടാകാവുന്ന ദോഷങ്ങരം കൂടാതെ കഴിയാം. നാകവും ഇതുപോലെയാണു്. വെളുത്തീയവും, നാകവുമായി വെള്ളം പ്രതിപ്രവൎത്തിക്കുന്നില്ലല്ലോ.

(c) വെള്ളം ആസിഡിക് ഓക്സൈഡുകളുമായി സംയോജിച്ചു് ആസിഡുകളും, ബേസിക്ക് ഓക്സൈഡുകളുമായി സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകളുമുണ്ടാകുന്നു;

വെള്ളം + സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് —▷ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ്.

വെള്ളം + നൈട്രജൻ പെൻറോക്സൈഡ് —▷ നൈട്രിക് ആസിഡ്.

വെള്ളം + കാൽസിയം ഓക്സൈഡു് ⟶ കാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്

(d) അമ്മോണിയാ എന്ന വാതകം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അമ്മോണിയം ഹൈഡ്റാക്സൈഡുണ്ടാകുന്നു.

അമ്മോണിയാ + വെള്ളം ⟶ അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡ്.

(e) അംഗാര (Carbon)വും വെള്ളവും തമ്മിൽ ഉന്നതളൗഷ്മാവിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വാതകമിശ്രിതമാണ് വാട്ടർഗ്യാസ് (Water gas). വാട്ടർഗ്യാസിന്റെ പ്രധാനഘടകങ്ങൾ കാർബൺമോണാക്സയിഡും ഹൈഡ്രജനുമാണ്. അല്പം കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും കാണും. ചുട്ടു പഴുത്തിരിക്കുന്ന കോക്കിൽ (Coke) കൂടി നീരാവി പ്രവഹിപ്പിച്ചാണ് വാട്ടർഗ്യാസ് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്. ഇതു് ശക്തിയേറിയ ഒരു ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(f) ചില വസ്തുക്കളുടെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ തപിപ്പിച്ചാൽ അവയിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്ന ജലം വേർപെട്ടുപോകുമെന്നു മുമ്പു പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഉദാ: ബേരിയം ക്ലോറയിഡ്, കോപ്പർ സൾഫേററു് (തുരിശു്). നീലനിറമുള്ള കോപ്പർസൾഫേററിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ നല്ലതുപോലെ തപിപ്പിച്ചാൽ അവശേഷിക്കുന്നതു് ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയില്ലാത്തതും വെള്ളനിറമുള്ളതുമായ അൻഹൈഡ്രസ്കോപ്പർ സൾഫേററാണ്. ഇതിൽ വെള്ളത്തിന്റെ അല്പാംശംപോലുമില്ല. അല്പം വെള്ളംചേർത്താൽ നീലനിറമുള്ള ക്രിസ്റ്റലുകളായിത്തീരുന്നു. മററു ദ്രാവകങ്ങൾ ഒഴിച്ചുനോക്കിയാൽ ഈ നിറഭേദമുണ്ടാകുന്നില്ല. വേർപെട്ടുപോയ

വെള്ളം വീണ്ടും യോജിച്ചു ചേരുന്നതുകൊണ്ടാണ് നിറവും ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയും വീണ്ടുകിട്ടുന്നതു്.

(iii) ശോധനപരീക്ഷണം (Test)

അൻഹൈഡ്രസ് കോപ്പർസൾഫേററിന്റെ മേൽ പറഞ്ഞ ഗുണമുപയോഗിച്ചു് ഒരു ദ്രാവകം വെള്ളമാണോ അല്ലയോ എന്നു തീരുമാനിക്കാം. അല്പം അൻഹൈഡ്രസ് കോപ്പർ സൾഫേററ് ഒരു വാച്ചുഗ്ലാസ്സിൽ എടുത്തു്, ഒരു തുള്ളി ദ്രാവകം അതിൽ വീഴ്ത്തുക. വീഴുന്ന ഭാഗത്തു് നീലനിറമുണ്ടായാൽ ദ്രാവകം വെള്ളമെന്നു് നിസ്സംശയം പറയാം.

4. വെള്ളത്തിന്റെ യോഗം.—

ജാതിവിശ്ലേഷണം (Qualitative analysis).–

പ്രാചീനരസതന്ത്രജ്ഞന്മാർ വെള്ളം ഭൂതഗണത്തിൽ ഒന്നാണെന്നു വിശ്വസിച്ചു വന്നിരുന്നു. എന്നാൽ അനവധി പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി അതു് ഹൈഡ്രജൻ, ആക്സിജൻ എന്നീ രണ്ടു വാതകങ്ങളുടെ സംയുക്തം മാത്രമാണെന്നു തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. വെള്ളത്തിന്റെ യോഗനിർണ്ണയം സാധിക്കുന്നതെങ്ങിനെയെന്നറിയുന്നതിനു് പ്രാരംഭമായി ലോഹങ്ങളും വെള്ളവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെപ്പററി വിശദമായി ഗ്രഹിച്ചിരിക്കേണ്ടയാവശ്യമുണ്ടു്.

(i) സോഡിയം മുതലായ ലോഹങ്ങളും ജലവും:—

സൂചന: **സോഡിയം നനഞ്ഞ വിരലുകൊണ്ടു തൊടരുതു്. ജല**

ബാഷ്പമുള്ള അന്തരീക്ഷവുമായി സമ്പർക്കമുണ്ടാകാതെയിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി സോഡിയം സാധാരണയായി മണ്ണെണ്ണയിൽ ഇട്ടു സൂക്ഷിക്കുന്നു.

പരീക്ഷണം 3. സോഡിയവും വെള്ളവും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്:—

ഒരു വട്ടക്കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ പകുതിയോളം ശുദ്ധജലമെടുക്കുക. കുന്നിക്കുരുവോളം വലിപ്പമുള്ള ഒരു കഷണം സോഡിയം പേനാക്കത്തികൊണ്ടു മുറിച്ച്, കത്തിയുടെ അററത്തുതന്നെ എടുത്ത്, ഈ വെള്ളത്തിലിടുക. പഴുപ്പിച്ച ഇരുമ്പ് വെള്ളത്തിലിട്ടപ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ശീകാരശബ്ദത്തോടെ അത് വെള്ളത്തിനു മുകളിൽ അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും ഓടി നടക്കുന്നു. സോഡിയം വെള്ളത്തെക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞതായതുകൊണ്ടാണ് താണുപോകാത്തത്. ക്രമേണ വലിപ്പം കുറഞ്ഞ് ഒടുവിൽ ഇല്ലാതെയാകുന്നു.

ഈ വെള്ളത്തിൽ രണ്ടുതരം ലിററ്മസ് കടലാസും ഇട്ടുനോക്കുക. ചുവന്നതിന്റെ നിറം നീലയായി മാറുന്നു; മററതിന് നിറഭേദമുണ്ടാകുന്നില്ല. അതായത്, വെള്ളത്തിൽ ബീജഗുണമുള്ള വസ്തു ലയിച്ചു ചേർന്നിരിക്കുന്നു. കൈ മുക്കിയാൽ സോപ്പുവെള്ളംപോലെ പശപ്പു തോന്നിക്കുന്നു.

പരീക്ഷണം 4. ഒരു വട്ടക്കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ പകുതിയോളം ശുദ്ധജലമെടുത്ത് അതിനുള്ളിൽ ഒരു വാതകഭരണി, വെള്ളം നിറച്ച്, കമഴ്ത്തി വയ്ക്കുക. ഒരു ചെറിയ സോഡിയം കഷണം, വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിക്കിടക്കുന്നതിനായി കമ്പി വലയ്ക്കുള്ളിൽ പൊതിഞ്ഞ്,

വെള്ളത്തിലിട്ട് വാതകക്കരണി അതിന്മുകളിലാക്കി വയ്ക്കുക. ഭരണിക്കുള്ളിൽ ഒരു വാതകം വന്നുനിറയുന്നതു കാണാം. പരിശോധനയിൽ അതു് ഹൈഡ്രജനാണെന്നുതെളിയും.

സോഡിയവും വെള്ളവും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവത്തനത്താൽ സോഡിയം വെള്ളത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന (ലയിച്ചുചേന്നിരിക്കുന്നതല്ല) ആക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് സോഡിയം ആക്സൈഡായിത്തീരുകയും ഹൈഡ്രജനെ വേർപെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

സോഡിയം + ജലം —> സോഡിയം ആക്സയിഡ് + ഹൈഡ്രജൻ

സോഡിയം ആക്സയിഡ് കുറെ വെള്ളവുമായി രാസയോജനപ്പെട്ട് സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സയിഡായിത്തീരുന്നു.

സോഡിയം ആക്സയിഡ് + ജലം —> സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സയിഡ്

ഈ ഹൈഡ്രാക്സയിഡു് ശേഷം വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേന്നു് സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സയിഡുലായനി ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു് ക്ഷാരഗുണമുള്ളതാണു്. ഇതിൽനിന്നും ആക്സിജനും ഹൈഡ്രജനും സോഡിയത്തിൻെറ ഘടകങ്ങളല്ലെങ്കിൽ വെള്ളത്തിൻെറ ഘടകങ്ങളാണെന്നു് അനുമാനിക്കാം. സോഡിയം ഒരു ഭ്രുതവസ്തുവാണെന്നു കാണിക്കാം.

ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നും മൂന്നു കാൎയ്യങ്ങൾ മനസ്സിലാകുന്നു. (1) സാധാരണ ഉഷ്മാവിൽതന്നെ വെള്ളവുമായി പ്രതിപ്രവത്തിക്കുന്ന ഒരു ലോഹമാണ് സോഡിയം (2) സോഡിയവും വെള്ളവുമായി പ്രതിപ്രവത്തിക്കുമ്പോൾ സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സയിഡും ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു. (3) ആക്സിജനും ഹൈഡ്രജനും വെള്ളത്തിൻെറ ഘടകങ്ങളാണ്.

പരീക്ഷണം 5. പൊട്ടാസിയം ഉപയോഗിച്ച് 3-ം, 4-ം പരീക്ഷണങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുക. അനുഭവം മിക്കവാറും അതുപോലെ തന്നെയാണ്. പൊട്ടാസിയം കത്തുമ്പോൾ ജ്വാല ശോണനിറമാണെന്നു മാത്രം വ്യത്യാസം. പൊട്ടാസിയവും വെള്ളവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം സോഡിയത്തിന്റേതിനേക്കാൾ ഊർജ്ജിതത്തിലാണ്.

പൊട്ടാസിയം + ജലം —> പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡ് + ഹൈഡ്രജൻ.

(പൊട്ടാസിയം കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോഴും സോഡിയത്തിന്റെ കാര്യത്തിലെപ്പോലെ സൂക്ഷിക്കണം).

പരീക്ഷണം 6. കാൽസിയം ഉപയോഗിച്ച് 4-ാം പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. വെള്ളത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയതാകയാൽ അതു് വെള്ളത്തിൽ താഴുന്നു. അതും വെള്ളത്തിൽനിന്നും ഹൈഡ്രജനെ വേർപെടുത്തുകയും ഹൈഡ്രോക്സയിഡുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രവർത്തനം മററവയെപ്പോലെ തീവ്രമല്ല.

കാൽസിയം + ജലം —> കാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ.

അതിനാൽ ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, കാൽസിയം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ജലവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അതാതിന്റെ ഹൈഡ്രോക്സയിഡും ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ii ഹൈഡ്രജനും ഹൈഡ്രോക്സയിഡുകളും.

ഹൈഡ്രജൻ നിറമില്ലാത്ത ഒരു വാതകമാണ്. സാന്ദ്രത വായുവിനേക്കാൾ തുലോം കുറവത്രെ. ഹൈഡ്രൊ

ജൻ വാതകം പുറപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പരീക്ഷാനാളി കത്തുന്ന ദീപത്തിന് അഭിമുഖമായി പിടിച്ചാൽ വാതകം പരീക്ഷാനാളിയുടെ വായ്ക്കൽ നീലനിറത്തിലുള്ള ജ്വാലയോടുകൂടി കത്തുന്നതു കാണാം. ഏതെങ്കിലും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഹൈഡ്റജൻ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടോ എന്നറിയുന്നതിന് ഈ പരീക്ഷണമാണുപയോഗിക്കുന്നത്.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡും, പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്റാക്സയിഡും, കാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡും ബീജകങ്ങളാണ്. അവയുടെ ലായനികൾ ചുവന്ന ലിററ്മസ് കടലാസിന്റെ നിറം നീലയായി മാററുന്നു. തൊട്ടുനോക്കിയാൽ സോപ്പു കലക്കിയതുപോലെയുള്ള പശപ്പു തോന്നിക്കയും ചെയ്യുന്നു.

iii നീരാവിയിൽ മഗ്നീഷ്യവും ഇരുമ്പും.—

പരീക്ഷണം 7. ഉന്നതഉഷ്മാവിലുള്ള മഗ്നീഷ്യവും നീരാവിയും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്:—

ചോപ്പിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ (Conical flask) കുറച്ചുവെള്ളം എടുക്കുക. ഫ്ളാസ്കിൽ ചേരുന്ന ഒരു കാക്കിൽ ഒരിരുമ്പുകമ്പിയും, രണ്ടു വളവുള്ള ഒരു നിർഗ്ഗമനനാളിയും, കടത്തി കമ്പിയുടെ താഴത്തെ അററത്തു് ഒരു കഷണം മഗ്നീഷ്യം ചുററുക. ഫ്ളാസ്കു നട്ടത്തു്, 2-ാം പടത്തിൽ C D.യിലെപ്പോലെ വാതകം ശേഖരിക്കുന്നതിന് പാത്രത്തിൽ വെള്ളവും വാതകജാറും ക്ഷാരത്തട്ടും സജ്ജീകരിച്ചു്, നിർഗ്ഗമനനാളിയുടെ അററം അതിൽ ശരിയായ സ്ഥാനത്തു നിർത്തുക. ത്രിപാദിയിൽ കമ്പിവലയിട്ടു്, ഫ്ളാസ്കു് അതിന്റെ മുകളിൽ

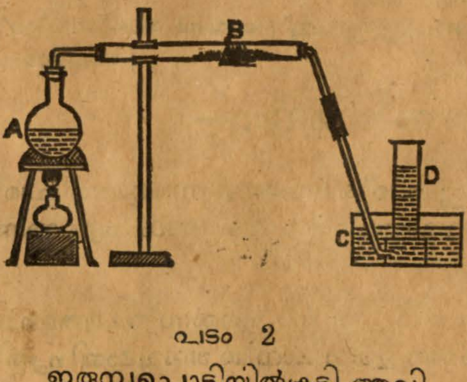
വച്ച്, സാവധാനത്തിൽ ചൂടാക്കിത്തിളപ്പിക്കുക. നല്ലതു പോലെ തിളയ്ക്കുമ്പോൾ മഗ്നീഷ്യം കത്തിച്ച് പെട്ടെന്ന് കാക്കുകൊണ്ടു് ഫ്ളാസ്കടയ്ക്കുക. മഗ്നീഷിയം കമ്പി ഫ്ളാസ്കിന്റെ വശങ്ങളിൽ തട്ടരുതു്. അതു് ശോഭയോടെ കത്തി എരിയുന്നതും വാതകഭരണിയിൽ ഒരു വാതകം കയറി നിറയുന്നതും കാണാം.

വാതകജാറിൽ ശേഖരിച്ചതു് ഹൈഡ്രജനാണെന്നും ഫ്ളാസ്കിൽ മഗ്നീഷിയത്തിനു പകരം ശേഷിക്കുന്ന വെള്ളത്തപൊടി മഗ്നീഷിയം ആക്സൈഡാണെന്നും പരിശോധിച്ചു മനസ്സിലാക്കാം.

കത്തിച്ച മഗ്നീഷ്യം ആവിയിൽ തുടന്നു് എരിയുകയും മഗ്നീഷ്യം ആക്സൈഡും ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

മഗ്നീഷ്യം + നീരാവി --▷ മഗ്നീഷ്യം ആക്സയിഡ്
ഹൈഡ്രജൻ

പരീക്ഷണം 8. ഉന്നതഊഷ്മാവിലുള്ള ഇരുമ്പും നീരാവിയും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനംമനസ്സിലാക്കുന്നതിനു്:—2-ാംപടത്തിലെ പ്പോലെ ഉപകരണങ്ങൾ സജ്ജീകരിക്കുക. A വെള്ളംതിളപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഫ്ളാസ്കും, B ഉന്നതഊഷ്മാ-താങ്ങാവുന്ന കുഴൽ, (സ്ഫടികമോ, പോഴ്സ്ലയിനോ ആകാം



പടം 2
ഇരുമ്പുപൊടിയിൽക്കൂടി ആവി

C. D വാതകം ശേഖരിക്കുന്നതിനുള്ള സാമഗ്രികളു മാണു്.

യിൽ കുറെ ഇരുമ്പുപൊടി നിരത്തിയിടുക. നി ഗ്ഗമനനാളി വെള്ളത്തിലിടാതെ ഫ്ളാസ്കിലെ വെള്ളം തിളപ്പിച്ചു് അതിലെയും അതിനോടു ചേൎന്നിരിക്കുന്ന മററു കുഴലുകളിലെയും വായു നീരാവിയാൽ ആദേശംചെ യ്യുക. പിന്നീടു് നിൎഗ്ഗമനക്കുഴൽ വാതകജാറിൻെറവായ്ക്കൽ വച്ചശേഷം ഇരുമ്പുപൊടി എററ്നാവിളക്കു് (Etna-lamp) പ്രയോഗിച്ചു് ചൂടാക്കി പഴുപ്പിക്കുക. ഫ്ളാസ്കിൽ നിന്നു വരുന്ന ആവി പഴുത്തിരിക്കുന്ന ഇരുമ്പു പൊടി യിൽ തട്ടുമ്പോഠം അവതമ്മിൽ രാസപ്രവൎത്തനമുണ്ടാകു കയും D യിൽ വാതകം വന്നു നിറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

പോഴ്സ്ലെയിൻ നാളി തണുപ്പിച്ചു പരിശോധി ക്കുക. ഇരുമ്പുപൊടി തുരുമ്പായിത്തീൎന്നിരിക്കുന്നതു കാണാം. വാതകഭരണിയിലെ വാതകം ഹൈഡ്രജനാ ണെന്നു് പരീക്ഷണത്താൽ തെളിയിക്കാം. ഇരുമ്പും നീരാവിയും തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവൎത്തിച്ചു തുരുമ്പും ഹൈ ഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇരുമ്പു് + നീരാവി ⟶ തുരുമ്പു് (അയൺ ഓക്സൈഡ്) + ഹൈഡ്രജൻ.

5. നിഗമനം.—

മേൽവിവരിച്ച പരീക്ഷണങ്ങഠം സൂക്ഷ്മമായി പരി ശോധിച്ചാൽ വെള്ളത്തിൻെറ ഘടകങ്ങഠം എന്തെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, കാൽസിയം മുതലായ ലോഹങ്ങഠം സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ജലവുമായി പ്രതി

പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അതാതിന്റെ ഹൈഡ്രോക്സയിഡും ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടല്ലോ. ഈ ലോഹങ്ങൾ ഖരവസ്തുക്കളാകയാൽ ഉണ്ടായ ഹൈഡ്രജൻ വെള്ളത്തിൽ നിന്നായിരിക്കണം. ലോഹങ്ങളുടെ ഹൈഡ്രോക്സയിഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനുവേണ്ട ആക്സിജനും വെള്ളത്തിൽ നിന്നുതന്നെ ആയിരിക്കണം.

ഈ അനുമാനം 7-ം, 8-ം പരീക്ഷണങ്ങൾ സാധൂകരിക്കുന്നു. മഗ്നീഷ്യവും ഇരുമ്പും നീരാവിയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി അതാതിന്റെ ആക്സൈഡും ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ലോഹങ്ങളും ഖരവസ്തുക്കളാകയാൽ ഹൈഡ്രജൻ അവയിൽനിന്നായിരിക്കുവാൻ നിർവ്വാഹമില്ല. അതു ലഭിച്ചതു്, നീരാവിയിൽ നിന്നുതന്നെ ആയിരിക്കണം. ആക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനു് ആവശ്യമായ ആക്സിജനും വെള്ളത്തിൽനിന്നായിരിക്കണം ലഭിച്ചതു്.

അതിനാൽ ജലത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ആക്സിജനും ഉണ്ടെന്നുള്ള വസ്തുത ഈ പരീക്ഷണങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നു. ജലത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഇവ മാത്രമാണെന്നു് മററു പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു തെളിയിക്കാം.

അഭ്യാസം 1.

1. ജലത്തിന്റെ (a) സാന്നിദ്ധ്യത്തെയും, (b) പ്രാധാന്യത്തെയും പററി ഉപന്യസിക്കുക.
2. ഒരു കിണററിലെ ജലം ശുദ്ധമാണോ എന്നറിയുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
3. മഴവെള്ളം, ആററുവെള്ളം, ഉറവുവെള്ളം, കടൽവെള്ളം ഇവ തമ്മിലുള്ള സാമ്യങ്ങളും വ്യത്യാസങ്ങളും ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുക,

4. വാറവെള്ളം ശുദ്ധജലമാണോ അല്ലയോ എന്നു് കാരണസഹിതം തെളിയിക്കുക.

5. ജലത്തിന്റെ ശോധനപരീക്ഷണം വിവരിക്കുക.

6. ജലത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ വർണ്ണിക്കുക.

7. ജലവും സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം എന്നിവയുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക.

8. ആവിയും ചൂടാക്കിയ ഇരുമ്പും, മഗ്നീഷിയവും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

9 ജലത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഏവയെന്നു തീരുമാനിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

10. ക്ഷാരഹൈഡ്രോക്സയിഡുകൾ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കാം?

11. ക്ഷാരഹൈഡ്രോക്സയിഡുകളുടെ പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണു്?

12. വെള്ളവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കാത്ത ലോഹങ്ങൾ ഏവ? അവകൊണ്ടുള്ള പ്രത്യേക പ്രയോജനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

അദ്ധ്യായം 2

ഹൈഡ്റജൻ (Hydrogen)

സൂചന:—ഹൈഡ്റജൻ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ സ്ഫോടനം (Explosion) ഉണ്ടാകാനിടയുള്ളതിനാൽ അവ കരുതലോടുകൂടി നടത്തണം. ആസിഡുകൾ സൂക്ഷിച്ചു കൈകാര്യം ചെയ്യുകയും വേണം.

6. ഉൽപാദനം.—

(A) വെള്ളവും ചിലലോഹങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവത്തനത്താൽ ഹൈഡ്രജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കാമെന്നു് മുൻ അദ്ധ്യായത്തിലെ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു കണ്ടുവല്ലോ. വെള്ളത്തിൽ നിന്നുമാത്രമല്ല ഹൈഡ്രജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കാവുന്നതു്. ചില ലോഹങ്ങൾ സാധാരണ (B) അമ്ലങ്ങളും, (C) ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവത്തിക്കുമ്പോഴും ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്.

7. ലോഹങ്ങളും അമ്ലങ്ങളുംതമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവത്തനം.—

പരീക്ഷണം 9. അമ്ലങ്ങളിൽനിന്നു് ഹൈഡ്രജൻ ഉത്ഭവിപ്പിക്കുന്നതു്:—

(a) ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു്

(i) ഏകദേശം ഒരു ഘ. സെ. മീ. ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു് ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ എടുത്തു്, രണ്ടു മൂന്നു മടങ്ങു വെള്ളം ചേത്തു്, നേപ്പിക്കുക. അതിൽ ഒന്നുരണ്ടു് ചെറിയ കഷണം നാകം (സിങ്കു്, Zinc) ഇടുക. നാകത്തുണ്ടിനു ചുററും നിറം ഇല്ലാത്ത ഒരു വാതകം ഉത്ഭവിച്ചു് വെളിയിലേക്കു പോകുന്നു. അല്പം കഴിഞ്ഞു് കുഴലിന്റെ വായ്ക്കൽ തീജ്വാലകൊണ്ടു വന്നാൽ വാതകം നീലനിറത്തോടുകൂടി കത്തുന്നതു കാണാം. ഈ വാതകം ഹൈഡ്രജനാണു്. നാകം ആസിഡിൽ ലയിച്ചു ചേരുകയും ലയിക്കുമ്പോൾ വളരെ ചൂടുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ലായനി വററിക്കുമ്പോൾ ഉപയോഗിച്ച നാകത്തിൽ നിന്നും ഭിന്നമായ വെള്ളത്ത

ഒരു പൊടി പാത്രത്തിൽ ശേഷിക്കുന്നു. അതു് സിങ്ക് ക്ലോറയിഡാണെന്നു തെളിയിക്കാം.

സിങ്ക് + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് —▷ സിങ്ക് ക്ലോറയിഡ് + ഹൈഡ്രജൻ.

(ii) ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡുപയോഗിച്ചു് ഈ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. പ്രവർത്തനം കുറേക്കൂടി ഊർജ്ജിതത്തിലായിരിക്കും. ഫലം ഹൈഡ്രജനും സിങ്ക്ക്ലോറയിഡും ഉണ്ടാകുന്നതുതന്നെ.

(iii) മഗ്നീഷിയം, ഇരുമ്പു്, അലൂമിനിയം, വെള്ളത്തീയം എന്നിവയും ഇതേ രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചെമ്പു്, രസം, വെള്ളി, കറുത്തീയം, സ്വർണ്ണം, പ്ലാററിനം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ഈ അമ്ളവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

(b) സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്.—

(i) നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിൽ, (സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് നേർപ്പിക്കുന്ന വിധം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു), നാകത്തുണ്ടുകൾ ഇടുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ പുറപ്പെടുകയും സിങ്ക്സൾഫേററു് ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

സിങ്ക് + സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് —▷ സിങ്ക് സൾഫേറ്റ് + ഹൈഡ്രജൻ

മഗ്നീഷിയവും ഇരുമ്പും ഇതുപോലെതന്നെ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു

(ii) ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഉപയോഗിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജനല്ല, ശ്വാസം മുട്ടിക്കുന്ന സൾഫർ-ഡയാക്സൈഡ് എന്ന മറെറാരു വാതകമാണുത്ഭവിക്കുന്നതു്.

സൂചന—1. സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡു് നേർപ്പിക്കുന്നതു് വളരെ സൂക്ഷിച്ചുചെയ്യണം. വെള്ളവും സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും തമ്മിൽ ചേരുമ്പോൾ വളരെ ചൂടുണ്ടാകുന്നു. ആസിഡിൽ വെള്ളം ഒഴിക്കരുതു്. ആസിഡ് അല്പാല്പമായി വെള്ളത്തിൽ ഒഴിച്ചു് ഇളക്കണം. അപ്പോൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ ആസിഡും കുറഞ്ഞ വെള്ളവുമായി നല്ലവണ്ണം കലരുകയും, തന്മൂലം ഉത്ഭവിക്കുന്ന ചൂടു്, ലായനിയുടെ എല്ലാഭാഗത്തും, വ്യാപിക്കുന്നതിനാൽ ഊഷ്മാവു് ഒരിടത്തും അമിതമായി വർദ്ധിക്കാതിരിക്കുകയും ചെയ്യും. ആസിഡിൽ വെള്ളം ഒഴിച്ചാൽ തമ്മിൽ നല്ലവണ്ണം കലരാതെ, ഊഷ്മാവു് ചില സ്ഥാനങ്ങളിൽ അമിതമായി വർദ്ധിച്ചു്, പാത്രം പൊട്ടി, ലായനി പൊയ്പോകും.

2. പരിശുദ്ധമായ സിങ്കും, നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡും തമ്മിൽ യാതൊരു പ്രതിപ്രവർത്തനവും ഉണ്ടാകുന്നതല്ല. എന്നാൽ സാധാരണ സിങ്കിൽ കുറച്ചു ചെമ്പ്, കാർബൺ മുതലായവ ചേർന്നിരിക്കുന്നതിനാൽ നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു.

(c) നൈട്രിക്കാസിഡ്.—ലോഹങ്ങളിൽ ചുരുക്കം ചിലതൊഴിച്ചു് ശേഷമെല്ലാം നൈട്രിക്കാസിഡിൽ ലയിക്കുന്നെങ്കിലും അപൂർവ്വമായിമാത്രമേ ഹൈഡ്രജൻ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നുള്ളു. വളരെ നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക്കാസിഡും മഗ്നീഷ്യവും മാങ്ഗനീസുമായി സംയോജിച്ചു് അല്പം ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്.

ലോഹങ്ങൾ ജലത്തിലെ ആക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു്, ഹൈഡ്രജൻ വേർപെടുത്തുന്നു. അതുപോലെ ആ

സിഡിലെ ഹൈഡ്രജൻ ഒഴിച്ചുള്ള ഭാഗവുമായി സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.

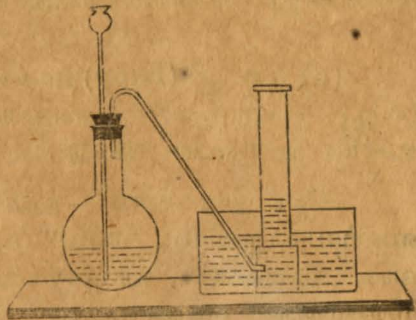
ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും, നൈട്രിക്കാസിഡും ലോഹങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡുപയോഗിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാക്കാമെങ്കിലും സാധാരണയായി അതു ഈ ആവശ്യത്തിന് ഉപയോഗിക്കാറില്ല. സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിന് മററുള്ള അമ്ലങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് വില കുറവാണ്. സിങ്കിനും അതുപോലതന്നെ. അതിനാലും സുലഭമായി കിട്ടുന്നതിനാലും സിങ്കും നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡുമാണ് പ്രയോഗശാലയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നതു്.

8. പ്രയോഗശാലയിൽ ഹൈഡ്റജൻ സംഭരിക്കുന്നതു്:—

പരീക്ഷണം 10. ഹൈഡ്റജൻ ശേഖരിക്കുന്നതിന്:-

(a) സാധാരണരീതി. - 3-ാം പടത്തിലെപ്പോലെ സാമഗ്രികൾ സജ്ജമാക്കുക. ഫ്ളാസ്ക് ഏകദേശം ഒരു ലിററർകൊള്ളുന്നതാണ്. അതിൽ കുറെ സാധാരണ നാകത്തുണ്ടുകൾ ഇട്ടിട്ടുണ്ട്. ഫ്ളാസ്ക് അടച്ചിരിക്കുന്ന കാക്കിലെ ഒരു ദ്വാരത്തിൽ കൂടി ഒരു നിർഗ്ഗമന

നാളിയും മറേറതിൽക്കൂടി ഒരു ചോർപ്പുകുഴലും (Thistle funnel) കടത്തിയിരിക്കുന്നു. ചോർപ്പുകുഴലിന്റെ താഴത്തെ അററം ഏകദേശം ഫ്ളാസ്കിന്റെ അടിയിൽ എത്തുന്നുണ്ടു്. ചോർപ്പുകുഴലിൽ കൂടി അതിന്റെ താഴത്തെ അററം മുങ്ങുന്നതുവരെ വെള്ളമൊഴിക്കുക. സാമഗ്രികൾ വായുനിബദ്ധമാക്കിയശേഷം നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് അല്പാല്പമായി



പടം 3

ഹൈഡ്റജൻ ശേഖരിക്കുന്നതു്

ചോർപ്പിൽക്കൂടി ഒഴിക്കുക. ധാരാളം വാതകം ഉദ്വമിക്കുന്നു. നിർഗ്ഗമനക്കുഴലിന്റെ അററം തളികയിലെ വെള്ളത്തിൽ മുക്കിയിടണം. കുറെ വാതകം പോയികഴിഞ്ഞശേഷം ഒരു പരീക്ഷണനാളിയിൽ വെള്ളം നിറച്ചു് ഊർദ്ധ്വാദേശരീതിയിൽ (Upward displacement) അതു് നിറയെ വാതകം ശേഖരിക്കുക. വാതകം ഹൈഡ്റജൻ തന്നെയോ എന്നു പരിശോധിക്കുക. ആദ്യം കിട്ടുന്ന വാതകത്തിൽ കുറെ വായുവ്യാക്കൂടി ഉണ്ടായിരിക്കും. അങ്ങനെ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ കത്തിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്റജൻ ചെറിയ ശബ്ദത്തോടുകൂടിയും, വായു കലരാത്തതായിരുന്നാൽ നാളിയുടെ വായ്ക്കൽ ശാന്തമായും, കത്തുന്നു. നാളി ഫ്ളാസ്കിൽനിന്നു ദൂരെ (ഏകദേശം രണ്ടടിയെങ്കിലും) മാററിയേ കത്തിക്കാവൂ ഈ പരിശോധനയാൽ ഫ്ളാസ്കിലും നിർഗ്ഗമനനാളിയിലും വായുഇല്ലെന്നു് നിശ്ചയം വരുത്തിയ

ശേഷം, ഏതെട്ടുവാതകജാറുകൾ നിറച്ച് ഹൈഡ്റജൻ ശേഖരിക്കുക. ഓരോന്നും വാസെലയിൻ പുരട്ടിയ തകിട്ടു കൊണ്ടടച്ച്, കമഴ്ത്തിതന്നെ, മേശമേൽ സൂക്ഷിക്കുക.

(b) കിപ്പ് (Kipp) ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച്:- (കിപ്പ് എന്നയാൾ ഉണ്ടാക്കിയതു നിമിത്തമാണ് ഇതിനു ഈ പേർ ഇട്ടതു്.)

കിപ്പ് ഉപകരണം:— ഇതു് ഹൈഡ്റജൻ, കാർബൺഡയാക്സയിഡ്, ഹൈഡ്റജൻ സൾഫയിഡ് മുതലായ വാതകങ്ങൾ, ആവശ്യംപോലെ, അപ്പോഴപ്പോൾ സൗകര്യമായി ലഭിക്കുന്നതിനു് ഉപകരിക്കുന്നു.

വിവരണം. 4-ാംപടത്തിൽ ഒരു കിപ്പ് ഉപകരണം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്ഫടികബൾബുകൾ A യും Bയും ചേൎന്ന അടിയിലത്തെഭാഗവും. B യുടെ കഴുത്തിൽ വായു കടക്കാത്തവണ്ണം ചേൎന്നിരിക്കുന്ന വാലോടു കൂടിയ സ്ഫടികബൾബ് C യുമാണ് പ്രധാനഭാഗങ്ങൾ. Aയുടെവശത്തു് ഒരു കല്ലടപ്പും, B യുടെ മുകളിൽ ഒരു ടാപ്പടപ്പ് D യും ഉണ്ട്.

ഹൈഡ്റജൻ സംഭരിക്കുന്നരീതി:—

കുറെ നാകക്കഷണങ്ങൾ B യിൽ ഇടുക. A യും Bയുടെ കീഴ്ഭാഗവും നിറയത്തക്കവണ്ണം C യിലെ ചോപ്പിൽകൂടി കുറെ നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഒഴിക്കുക. B യിൽ നാകവും ആസിഡും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവൎത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഹൈഡ്റജൻ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ടാപ്പടപ്പു തുറന്നിരുന്നാൽ അതിൽകൂടി ആദ്യം വായുവും, പിന്നീട് ഹൈഡ്റജനും നിൎഗ്ഗമിക്കുന്നു.

ടാപ്പടയ്ക്കുമ്പോൾ അതിനു ശേഷമുണ്ടാകുന്ന ഹൈഡ്രജന്റെ മർദ്ദം B യിലെ ആസിഡിനെ കീഴോട്ടു തള്ളി വാലിൽക്കൂടി C യിലേക്കു കയറുന്നു. അതുനിമിത്തം ആസിഡും നാകവുമായുള്ള സ്പർശനം ഇല്ലാതാകും. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഉല്പാദനം നിലയ്ക്കുന്നു. വീണ്ടും ഹൈഡ്രജൻ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ ടാപ്പു തുറന്നാൽ മർദ്ദം കൂടിയ ഹൈഡ്രജൻ ടാപ്പിൽക്കൂടി നിർഗ്ഗമിക്കും. B യിലെ മർദ്ദം തീരെ കുറയുന്നതിനാൽ ആസിഡ് വീണ്ടും B യിൽ പ്രവേശിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻ ഉത്ഭവിപ്പിക്കുന്നു. അതായതു്, ടാപ്പു് തുറക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ലഭിക്കുകയും അടയ്ക്കുമ്പോൾ പ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കുകയും ചെയ്യും. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ സൗകര്യമായി ഉത്ഭവിപ്പിക്കാൻ ഈ ഉപകരണമാണു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കാറുള്ളതു്.

പടം 4
കിപ്പ്' ഉപകരണം

9. ഹൈഡ്രജന്റെ ഗുണങ്ങൾ.—

(i) ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ—

1. ഹൈഡ്രജൻ, നിറമോ, മണമോ, രുചിയോ ഇല്ലാത്ത ഒരു വാതകമാണു്.

2. വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നില്ലെന്നു തന്നെ പറയാം.

3. സാന്ദ്രത ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ വാതകം ഹൈഡ്റജനാണ്.

പരീക്ഷണം 11. (a) ഹൈഡ്റജൻ നിറച്ച ഒരു ജാർ തുറന്നു് വായ് മുകളിലോട്ടാക്കി വയ്ക്കുക. അല്പസമയം കഴിഞ്ഞു് കത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈർക്കിൽ അതിൽ കടത്തിനോക്കുക. അതിൽ ഹൈഡ്റജനുള്ള ലക്ഷണമൊന്നും കാണുന്നില്ല.

(b) ഒരു ഹൈഡ്റജൻജാർ, വായ് മുകളിലോട്ടാക്കി അതിന്റെ മുകളിൽ ഒരു വാതകജാർ കമഴ്ത്തിയശേഷം അടപ്പു മാററുക. അല്പം കഴിഞ്ഞു പരിശോധിച്ചാൽ ഹൈഡ്റജൻ മിക്കവാറും മുകളിലത്തെ ജാറിൽ എത്തിയിരിക്കുന്നതായികാണാം.

(c) സോപ്പുകലക്കിയ വെള്ളത്തിൽക്കൂടി കിപ്പ് ഉപകരണത്തിൽ നിന്നും ഹൈഡ്റജൻ ഒരു ചെറിയ കുഴൽവഴി കുൽപാൽപമായി കടത്തിവിടുക. ഹൈഡ്റജൻ കുമളകളുണ്ടായി വേഗത്തിൽ മുകൾഭാഗത്തേക്കു പോകുന്നതു കാണാം. നീളമുള്ള ഒരു കമ്പിൽ ഒരു മെഴുകുതിരി കെട്ടിവച്ചു കത്തിച്ചാൽ അതുകൊണ്ടു് ഈ കുമളകൾ കത്തിക്കാം.

(d) കുട്ടികൾ കളിക്കോപ്പായി ഉപയോഗിക്കുന്ന റബ്ബർബലൂൺ ഹൈഡ്റജൻകൊണ്ടു നിറച്ചു് വാകെട്ടിവിട്ടാൽ മേലോട്ടു പോകുന്നതു കാണാം.

ഇവയിൽ നിന്നെല്ലാം ഹൈഡ്റജൻ വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത തുലോം കുറഞ്ഞതാണെന്നു് അനുമാനിക്കാം. വായുവിൻെറ സാന്ദ്രത ഹൈഡ്റജന്റെ പതിനഞ്ചിരട്ടിയോളം ആണു്.

4. അന്തർവ്യാപനം (Diffusion).—ഭൂഗുരുത്വം, സാന്ദ്രത മുതലായ കാരകങ്ങൾക്ക് വിധേയമായല്ലാതെ, തന്മാത്രകളുടെ സ്വാതന്ത്ര്യചലനം നിമിത്തം, ഒരു വാതകം മറെറാന്നിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതിനു് 'അന്തർവ്യാപനം' എന്നു പറയുന്നു.

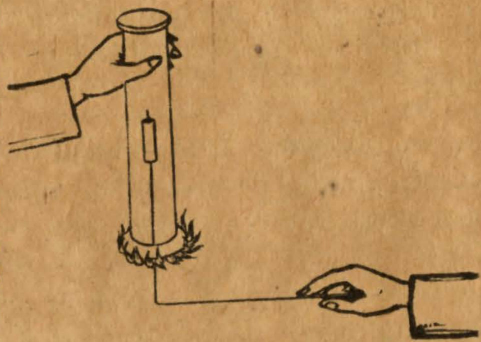
പരീക്ഷണം 12. ഹൈഡ്റജന്റെ അന്തർവ്യാപനം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിനു്:—ഒരു ഹൈഡ്റജൻജാർ ഒരു വായുജാറിന്റെ മുകളിൽ കമഴ്ത്തി അടപ്പു നീക്കുക. കുറെ കഴിഞ്ഞു പരിശോധിച്ചാൽ ഹൈഡ്റജൻ താഴത്തേതിലും വായു മുകളിലത്തേതിലും, ഉണ്ടെന്നു കാണാം. ഹൈഡ്റജൻ, ഭാരം കുറഞ്ഞതെങ്കിലും, വായു ഇരുന്ന കീഴിലത്തെ പാത്രത്തിലേക്കും, അതുപോലെ വായു ഭാരം കൂടിയതെങ്കിലും മുകളിലത്തേതിലും കടക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഇവ തമ്മിൽ സമ്മിശ്രപ്പെടുന്നതു് വാതകതന്മാത്രകളുടെ സ്വാതന്ത്ര്യചലനം നിമിത്തമാണു്. ഹൈഡ്റജൻ മററു വാതകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു് കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ അന്തർവ്യാപനരീതിയിൽ വ്യാപിക്കുന്നു.

11-ാം പരീക്ഷണം (b) യിൽ ഹൈഡ്റജൻ ഒരു ജാറിൽനിന്നും മററതിലേക്കു കടന്നതു് സാന്ദ്രതാന്തരത്താൽ വാതകത്തിനു് ആകെക്കൂടിയുള്ള ചലനത്താലാണു്. എന്നാൽ ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നതു് തന്മാത്രാചലനമാണു്; ആകെക്കൂടിയുള്ള ചലനമല്ല.

(ii) രാസഗുണങ്ങൾ:—

പരീക്ഷണം 13. ഹൈഡ്റജന്റെ രാസഗുണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു്:—

ഒരു ജാർ തുറന്നു്, കീഴോട്ടുതന്നെ പിടിച്ചുകൊണ്ടു്, 5-ാം പടത്തിലെപ്പോലെ, വളഞ്ഞ ഒരു കമ്പിയുടെ അററത്തുറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചു് അതിൻെറ ഉള്ളിലേക്കു കടത്തുക. തിരി അണഞ്ഞുപോകുന്നു. എന്നാൽ വാതകം വായ്ക്കൽ മങ്ങിയ നീല നിറത്തോടെ ശാന്തമായി എരിയുന്നു. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ



പടം 5.

ഹൈഡ്രജൻ കത്തുന്നതു്.

(1) ദഹന സഹായി അല്ലെന്നും,

(2) ദാഹ്യവസ്തുവാണെന്നും,

ഇതിൽനിന്നു മനസ്സിലാക്കാം. അതായതു് ഹൈഡ്രജൻ എരിയുന്നെങ്കിലും മററു സാധനങ്ങൾ അതിൽ എരിയുന്നില്ല. വാതകം ജാറിൻെറ വായ്ക്കൽ മാത്രമേ കത്തുന്നുള്ളു എന്നതിനാൽ മററു സാധനങ്ങളെപ്പോലെ വായുവിൻെറ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മാത്രമേ എരിയുന്നുള്ളു എന്നനുമാനിക്കാം. ഹൈഡ്രജൻെറ സാന്നിദ്ധ്യം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ശോധനപരീക്ഷണമാണിതെന്നു് മുമ്പു പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ശുദ്ധഹൈഡ്രജൻ ശാന്തമായി കത്തുന്നെങ്കിലും ഹൈഡ്രജനും ആക്സിജനും (വായുവും) ചേർന്ന മിശ്രിതം

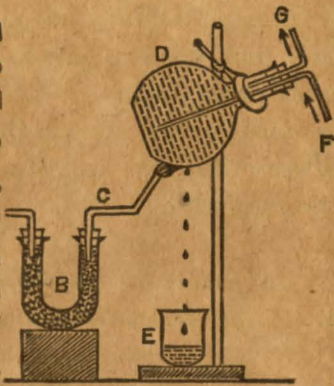
വെടിശബ്ദത്തോടുകൂടിയാണ് സംയോജിക്കുന്നത്. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ പകുതിയോളം ഹൈഡ്റജനും ശേഷം വായുവും കൊണ്ടു നിറച്ചു കത്തിച്ചാൽ ഇതു ബോദ്ധ്യമാകും. നാളിയുടെ മൂന്നിൽ രണ്ടുഭാഗം ഹൈഡ്റജനും ശേഷം ആക്സിജനും ആയിരുന്നാൽ ശബ്ദം ഏററവും കൂടുതലായിരിക്കും. ഇക്കാരണത്താലാണ് ഹൈഡ്റജൻ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ സൂക്ഷ്മമില്ലാതിരുന്നാൽ സ്ഫോടനമുണ്ടാകുന്നത്.

പരീക്ഷണം 14. ഹൈഡ്റജൻ വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ എന്താണുണ്ടാകുന്നതെന്നറിയുന്നതിനു്:—

(a) 6-ാം പടത്തിൽ സാമഗ്രികളുടെ സംവിധാനം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. B കാൽസിയം ക്ലോറയിഡു കട്ടകൾ നിറച്ചിട്ടുള്ള കുഴലും, C അതിൽ നിന്നുള്ള നിർഗ്ഗമനക്കുഴലുമാണ്. Cയുടെ പുറത്തേ അഗ്രം കൂർപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു ഫ്ലാസ്ക് D യിൽ കൂടി തണുത്തവെള്ളം നിരന്തരമായി ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കത്തക്കവണ്ണം സജ്ജമാക്കിയിരിക്കുന്നു. F ൽ കൂടി വെള്ളം ഉള്ളിലേക്കും G യിൽ കൂടി അതിൽനിന്നു വെളിയിലേക്കും ഒഴുകും. ബീക്കർ ഫ്ലാസ്ക് D യുടെ കീഴിൽ വച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു കിപ്പ് ഉപകരണം A യിൽനിന്നും B യിൽകൂടി ഹൈഡ്റജൻ കടത്തിവിടാം

A, B, C, ഭാഗം പരിശോധിച്ച് വായു നിബദ്ധമാക്കിയശേഷം, ടാപ്പുതുറന്നു്, B യിൽ കൂടി ഹൈഡ്റജൻ കടത്തി വിടുക. ഹൈഡ്റജൻ B യിൽ കൂടി കടക്കുമ്പോൾ അതിലെ ഈർപ്പമെല്ലാം നീങ്ങുന്നു. കൂർത്ത നിർഗ്ഗമനക്കുഴലിൻ്റെ മുകളിൽ ഒരു പരീക്ഷാനാളി

കമഴ്ത്തിപ്പിടിച്ച് ഊർദ്ധ്വമുഖാദേശരീതിയിൽ, ഹൈഡ്റജൻ നിറച്ച്, ദൂരെ മാറി കത്തിച്ചു നോക്കി, പുറത്തു വരുന്നതു് ശുദ്ധഹൈഡ്റജനാണോ എന്നു പരിശോധിക്കുക. ഹൈഡ്റജൻ വായുസമ്മിശ്രമല്ലെന്നു പൂർണ്ണനിശ്ചയം വരുത്തിയ ശേഷം, D യിൽ വെള്ളമൊഴുക്കിക്കൊണ്ടു്, നിർഗ്ഗമനക്കുഴലിന്റെ അററത്തു് ഹൈഡ്റജൻ കത്തിക്കുക. ജ്വാല D യുടെ അടിയിൽ തട്ടത്തക്കവണ്ണം കുഴൽ പിടിപ്പിച്ചിരിക്കണം. ജ്വാല തട്ടുന്നിടത്തു് വെള്ളംപോലെ ഒരു ദ്രാവകം രൂപപ്പെട്ടു് തുള്ളിതുള്ളിയായി ബീക്കറിൽ വീഴുന്നു. അതെന്തെന്നു പരീക്ഷിച്ചറിയുന്നതിന്നു് വേണ്ടിടത്തോളം ദ്രാവകം ശേഖരിച്ചശേഷം ടാപ്പടയ്ക്കുക.



പടം 6
ഹൈഡ്റജൻ കത്തി വെള്ളമുണ്ടാകുന്നതു്

ഒന്നിലധികം വസ്തുക്കൾ രാസികമായി സംയോജിപ്പിച്ച് ഒരു നൂതനവസ്തു ഉത്ഭവിപ്പിക്കുന്ന കർമ്മത്തിന്ന് 'രാസയോജനം' എന്നുപേർ കൊടുത്തുവല്ലോ എന്നാൽ ഘടകങ്ങളിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്നു എന്നും, ആ വസ്തു ഈ ഘടകങ്ങൾ മാത്രം ചേർന്നുള്ള സംയുക്തമാണെന്നും, അർത്ഥം ധ്വനിക്കുന്നതിനായി ഈ കർമ്മത്തിന്ന് "സംശ്ലേഷണം" (Synthesis) എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഹൈഡ്റജനും ആക്സിജനും മാത്രം സംശ്ലേഷിച്ച് ജലം ഉണ്ടാകുന്നു.

"ഹൈഡ്റജൻ" എന്നപദത്തിന്റെ ധാതചാർത്ഥം തന്നെ വെള്ളം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതു് എന്നാണു്. കത്തി ജലം ഉത്ഭവിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടുതന്നെയാണു് പൌരാണിക ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഈ വാതകത്തിനു് ഈ പേർ നൽകിയതു്.

(b) ശേഖരിച്ച ദ്രാവകമെന്തെന്നറിയുന്നതിനു്:-

1. ദ്രാവകത്തിനു നിറവും, ഗന്ധവും രുചിയുമില്ല.

2. ലിററ്മസ് കടലാസ്സിനു നിറവ്യത്യാസം വരുത്തുന്നില്ല.

3. ശുചിയായ ചെറിയ കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ അൽപം എടുത്തു വററിച്ചാൽ മുഴുവൻ ആവിയായിപോകുന്നു. അവശിഷ്ടമൊന്നുമില്ല.

4. അതു് 100° സെ. ൽ തിളയ്ക്കുകയും 0° സെ.ൽ ഉറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

5. സാന്ദ്രത ഒരു ഘ. സെ. മീററിനു് ഒരു ഗ്രാം ആണെന്നുകാണാം.

6. ചൂടാക്കി ക്രിസ്റ്റൽജലം നീക്കിയ തുരിശിൽ ഒന്നുരണ്ടുതുള്ളി ഒഴിച്ചാൽ വെള്ളം ചേക്കുമ്പോഴത്തെപ്പോലെ നീലനിറമുള്ളതായി തീരുന്നു.

നിഗമനം.- ഇതെല്ലാം വെള്ളത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളാകയാൽ ദ്രാവകം വെള്ളമാണെന്നനുമാനിക്കാം. അതായതു്, ഹൈഡ്റജൻ വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ വെള്ളം ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ വെള്ളം 'ഹൈഡ്റജൻ ആക്സൈഡ്', അതായതു് ഹൈഡ്റജനും ആക്സിജനും രാസികമായി സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്നതു്, ആണു്.

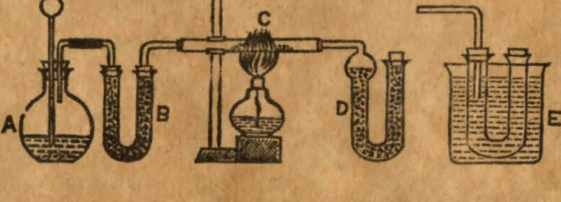
ഹൈഡ്രജൻ + ഓക്സിജൻ ⟶ ജലം (ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സയിഡ്)

സാധനങ്ങൾ വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ ഓക്സിജനുമായി മാത്രമേ സംയോജിക്കുന്നുള്ളു എന്നതിനാൽ ഇവിടെയും അപ്രകാരമാണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് അനുമാനിക്കാം ഈ അനുമാനം ശരിയാണെന്ന് പിന്നീടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു തെളിയുന്നതാണ്.

10. ഹൈഡ്രജനും ലോഹഓക്സയിഡുകളും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം.--

പരീക്ഷണം 15. ഹൈഡ്രജനും ലോഹഓക്സയിഡുകളും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്:—

ഉന്നത ഉഷ്മാവു താങ്ങാവുന്നതും, ഏകദേശം 30 സെ. മീ. നീളവും ഒരു സെ. മീ. വ്യാസവുമുള്ളതായ ഒരു



പടം 7.

ഹൈഡ്രജനും കാപ്പർ ഓക്സയിഡും

കണ്ണാടിക്കുഴൽ C യിൽ ഈർപ്പലേശമില്ലാത്ത കറെ

കാപ്പർ ആക്സയിഡ് (ചെമ്പിന്റെ ആക്സയിഡ്) ഇട്ട് രണ്ടറ്റവും ഓരോ ദ്വാരമുള്ള കാക്കകൊണ്ടടച്ച്, 7-ാം പടത്തിലെപ്പോലെ അൽപം ചരിച്ചുവച്ച്, സ്റ്റാൻഡിൽ പിടിപ്പിക്കുക.

B യിൽ ഈർപ്പം ഗ്രഹിക്കുന്നതിനായി ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഒഴിച്ചിരിക്കുന്നു. കുഴൽ C യുടെ ഒരറ്റം B യോടും മറേറ അററം പടത്തിലെ D യുടെ സ്ഥാനത്ത്, ഒരു U കുഴൽ Eവച്ച് അതിനോടും കൂട്ടിച്ചേർക്കുക. U കുഴൽ ഒരു ബീക്കറിലുള്ള ത[illegible]ത്തവെള്ളത്തിൽ വച്ചിരിക്കണം. ഹൈഡ്രജൻ ഒരു കിപ്പ് ഉപകരണത്തിൽ നിന്നും എടുക്കാം. സാമഗ്രികൾ കൂട്ടിയിണക്കിയ ശേഷം അതു മുഴുവൻ വായുനിബദ്ധമായിരിക്കുന്നുവോ എന്നു പരിശോധിക്കുക. അതിനു ശേഷം ടാപ്പു തുറന്നു് കുഴലിൽക്കൂടി ഹൈഡ്രജൻ കടത്തിവിടുക. കുഴലിന്റെ തുറന്ന അററത്തുനിന്നും ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ശേഖരിച്ചു പരിശോധിച്ച് സാമഗ്രികളിലെ വായു മുഴുവൻ പുറത്തുപോയിയെന്നു നിശ്ചയം വരുത്തിയശേഷം, കഴിയുമെങ്കിൽ എററ്നാ വിളക്കുകൊണ്ടു്, കാപ്പർ ആക്സയിഡ് തപിപ്പിക്കുക. ഹൈഡ്രജനുമായുള്ള പ്രവത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി കാപ്പർ ആക്സൈഡു് ക്രമേണ ചെമ്പായി തീരുന്നതും, U കുഴലിൽ വെള്ളം പോലെ ഒരു ദ്രാവകം ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നതും കാണാം. കാപ്പർആക്സൈഡ് ഏകദേശം മുഴുവനും നിറം മാറി ചെമ്പാകുമ്പോൾ ഓഷകം അണയ്ക്കുക.

സാമഗ്രികൾ നല്ലവണ്ണം തണുക്കുന്നതുവരെ ഹൈഡ്രജന്റെ ഒഴുക്കു നിർത്തരുതു്.

14-ാം പരീക്ഷണത്തിലെപ്പോലെ പരിശോധിച്ചാൽ U കുഴലിലെ ദ്രാവകം വെള്ളമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഹൈഡ്റജൻ വരുത്തു പഴുത്ത കാപ്പർ ആക്സയിഡിൽ നിന്നും അതിന്റെ ആക്സിജനെ വേർപെടുത്തി അതുമായി സംയോജിച്ച്, വെള്ളമായിത്തീരുന്നു

കാപ്പർ ആക്സയിഡ് + ഹൈഡ്റജൻ —> കാപ്പർ (ചെമ്പ്) + ജലം.

ചെമ്പിന്റെ ആക്സയിഡിനു പകരം ഈയത്തിന്റെ ആക്സയിഡോ, ഇരുമ്പിന്റെ ആക്സയിഡോ രസത്തിന്റെ ആക്സയിഡോ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കാം. അപ്പോഴും അനുഭവം ഇതു തന്നെ. ഹൈഡ്റജൻ ഓരോ ആക്സയിഡിലെയും ആക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് വെള്ളമായിത്തീരുന്നു.

മുൻ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഹൈഡ്റജൻ വാതകം ആക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്റജൻ ആക്സയിഡായ ജലം ഉത്ഭവിപ്പിക്കുന്നു. സ്വതന്ത്രമായ ആക്സിജനുമായി മാത്രമല്ല, സംയുക്താവസ്ഥയിലിരുന്ന കാപ്പർ ആക്സയിഡിലെ ആക്സിജനുമായി പോലും, സംയോജിക്കുന്നതിനാൽ ഹൈഡ്റജനും ആക്സിജനും തമ്മിൽ സംയോജിക്കുന്നതിനുള്ള ആസക്തി (Affinity) ഒട്ടും കുറവല്ലെന്നു മനസ്സിലാക്കാം,

11. ജാരണവും വിജാരണവും

(Oxidation and Reduction).—

15-ാം പരീക്ഷണത്തിൽ ഹൈഡ്റജൻ ആക്സിജനെ ആക്സയിഡിൽനിന്നും നീക്കുന്നു. ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നും അതിന്റെ ആക്സിജനെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന കർമ്മത്തിനു "വിജാരണം" എന്നും, എന്താണോ ആക്സി

ജനെ നീക്കംചെയ്യുന്നതു്. അതിനെ 'വിജാരണകൻ' (Reducing Agent) എന്നും പറയുന്നു. ഇവിടെ വിജാരണകൻ ഹൈഡ്രജനാണു്.

അതേസമയം തന്നെ ഹൈഡ്രജനും ഈ ആക്സിജനും തമ്മിൽ സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻ ആക്സയിഡായിത്തീരുന്നു. ആക്സിജനുമായുള്ള സംയോജനകർമ്മത്തിനു് 'ജാരണം' എന്നും, തന്നിലുള്ള ആക്സിജനെ മററു വസ്തുവിനു് വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന വസ്തുവിനു് 'ജാരണകൻ' (Oxidising Agent) എന്നുമാണു് പേർ.

ഇവിടെ പഴുത്ത കോപ്പർആക്സയിഡു് ജാരണകനാണു്. വിജാരണം നടക്കുമ്പോഴെല്ലാം ജാരണവും നടക്കുന്നു. ഒരു വസ്തു ആക്സിജനുമായി വിട്ടുപിരിയുകയും മറെറാന്നു് അതുമായി സംയോജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സൂക്ഷ്മമായ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും 8 ഗ്രാം ആക്സിജനും 1.008 ഗ്രാം ഹൈഡ്രജനും സംയോജിച്ചു് 9.008 ഗ്രാം വെള്ളമുണ്ടാകുന്നു എന്നു് ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

12. വിശ്ലേഷണം (Analysis)—.

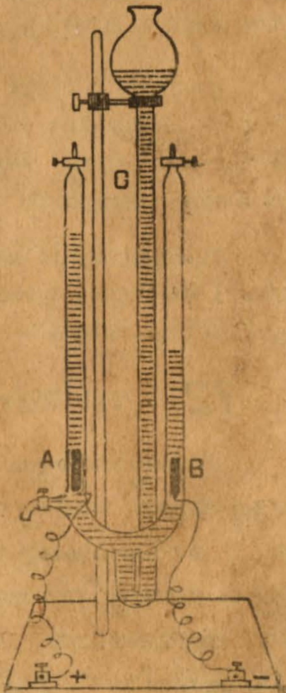
മെർക്കൃറിക്കാക്സയിഡു് ചൂടാകുമ്പോൾ അതിന്റെ ഘടകങ്ങളായ മെർക്കൃറിയും ആക്സിജനുമായി വേർപെടുന്നു. മെർക്കൃറിക്കാക്സയിഡിനെ വിശ്ലേഷണം ചെയ്തപ്പോൾ മെർക്കൃറിയും ആക്സിജനും ലഭിച്ചു എന്നു പറയാം ഒരു സംയുക്തത്തെ അതിന്റെ ഘടകങ്ങളായി വേർപിരിക്കുന്നതിനു് 'വിശ്ലേഷണം' (Analysis) എന്നു പറയുന്നു.

13. വെള്ളത്തിന്റെ വ്യാപ്തമാനയോഗം:—

(Volumetric composition of water)

വൈദ്യുതീ വിശ്ലേഷണ (Eelctrolysis) രീതി.

പരീക്ഷണം 16. വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണരീതിയിൽ വെള്ളം വിശ്ലേഷിപ്പിച്ച് അതിന്റെ വ്യാപ്തമാനയോഗം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനു്:—ഇതിനു് ജലവോൾട്ടാമീററർ (Water voltameter) എന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. പലതരമുള്ളതിൽ ഒന്നാണു് 8-ാംപടത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു്. നീണ്ട ഒരു യു (U) കുഴലിന്റെ നടുവിൽ ഭുജങ്ങൾക്കു സമാന്തരമായി മുകളിൽ തുറന്ന ബൾബുള്ള വേറൊരു കുഴൽ C യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. യു കുഴലിന്റെ ഇരു ഭുജങ്ങളും ഘ. സെ. മീ. അളവനുസരിച്ച് അങ്കിതമാണു്. മുകളിലത്തെ അററത്തു് ഓരോ ടാപ്പുടപ്പുണ്ടു്. അതിലെ ദ്രാവകം സൌകര്യമായി പകർന്നെടുക്കുന്നതിന്നു് യുകുഴലിന്റെ വളവിൽ ടാപ്പോടുകൂടി വൾത്തൊട്ടു് ഒരു കുഴലും യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭുജങ്ങളിൽ വളവിനടുത്തു് വെളിയിലേക്കു വൈദ്യുതബന്ധം വരുത്തത്തക്കവണ്ണം പ്ലാററിനം തകിടുകൾ A, B ഉറപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്.



പടം 8
വൈദ്യുതിവിശ്ലേഷണം

വശത്തേ ടാപ്പുടച്ചും മുകളിലത്തേതു രണ്ടും തുറന്നും വച്ചുകൊണ്ടു് C യിൽക്കൂടി ഭുജങ്ങൾ രണ്ടും നിറയുന്നതു വരെ വെള്ളമൊഴിച്ചു് ടാപ്പടയ്ക്കുക. (ശുദ്ധജലത്തിൽക്കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കാത്തതിനാൽ നാലഞ്ചുതുള്ളി സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡുക്കൂടി വെള്ളത്തിൽചേർത്തിരിക്കണം). രണ്ടു വോൾട്ടി (Volt) ൽ കുറയാതെ വോൾട്ടമാന(Voltage) മുള്ള ഒരുബാററിയുടെ അധിധ്രുവം (Positive Pole) A യിലും ഊനധ്രുവം (Negative pole) B യിലും ചെമ്പുകമ്പി കൊണ്ടു തൊടുത്തുക. അപ്പോൾ വോൾട്ടാമീററിൽക്കൂടി Aയിൽനിന്നും Bയിലേക്കു വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു. Aയിലും Bയിലും വാതകകുമളകൾ ഉത്ഭവിച്ചു് മുകളിലോട്ടുപൊങ്ങി ഭുജങ്ങളുടെ മേലററത്തു ചെന്നു ചേരുന്നു. വാതകം Aയിൽ കുറവും Bയിൽ കൂടുതലുമാണു്. വെള്ളം ബൾബിലോട്ടു നീങ്ങുന്നു. കുറെ വാതകം ശേഖരിച്ചശേഷം ഓരോന്നും പരീക്ഷാനാളിയിൽ കടത്തി പരിശോധിക്കുക. Aയിലെതു് ആക്സിജനും Bയിലെതു് ഹൈഡ്രജനമാണെന്നു കാണാം. വൈദ്യുതിപ്രവാഹം നിത്തി, ഭുജങ്ങളിലെ ടാപ്പുകൾ തുറന്നു്, വാതകം മുഴവൻ പുറത്താക്കി, ടാപ്പടയ്ക്കുക. ഇപ്പോൾ വോൾട്ടാമീററിലെ ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരാവുന്നിടത്തോളം വാതകം ലയിച്ചു ചേർന്നിരിക്കും. വീണ്ടും വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിക്കുക. Bയിൽ ഏകദേശം മുക്കാലിടം വാതകം നിറയുമ്പോൾ, വൈദ്യുതി ബന്ധം വിടുത്തി, ഓരോന്നിലെയും വാതകവ്യാപ്തം നിർണ്ണയിക്കുക. ഹൈഡ്രജൻെറ വ്യാപ്തം ആക്സിജൻേറതിൻെറ ഇരട്ടിയാണെന്നു കാണാം. പരീക്ഷണം ആവത്തിച്ചാൽ വെള്ളം വിശ്ലേഷിപ്പിക്കുമ്പോൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ഇതേ അനുപാതത്തിലാണു് ഈ വാതകങ്ങൾ കിട്ടുന്നതെന്നും തെളിയിക്കാം. അതുകൊണ്ടു് വെള്ളത്തിൻെറ വ്യാപ്തമാനയോഗം,

ഹൈഡ്രജൻ: ആക്സിജൻ : : 2 : 1 എന്നാണു്.

രണ്ടു വ്യാപ്തം ഹൈഡ്രജൻ ഒരു വ്യാപ്തം ആക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു് വെള്ളമുണ്ടാകുന്നു.

14 ജലത്തിന്റെ ഭാരമാനയോഗം (Gravimetric composition).—

ജലത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഹൈഡ്രജനും ആക്സിജനുമാണെന്നു കണ്ടുവല്ലോ. ഒരു ക്ലിപ്തതൂക്കം ജലത്തിൽ ഈ ഘടകങ്ങളിൽ ഓരോന്നിന്റേയും തൂക്കം എത്രവീതമെന്നു നിശ്ചയിച്ചു് ജലത്തിന്റെ ഭാരമാനയോഗം നിർണ്ണയിക്കാം.

15. ഹൈഡ്രജൻ വൻതോതിൽ സംഭരിക്കുന്ന വിധങ്ങൾ.—

1. കറിയുപ്പു് ലായനിയിൽനിന്നും വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണരീതിയിൽ ഹൈഡ്രജനും, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും, ക്ലോറിനും ഉണ്ടാകുന്നു.

2. ജലവാതകത്തിൽനിന്നും—ചുട്ടുപഴുത്ത കൽക്കരിയുടെ മുകളിൽക്കൂടി നീരാവി കടത്തിവിട്ടപ്പോളുണ്ടാകുന്ന വാതകമാണു് ജലവാതകം. ഇതിൽ കാർബൺ മോണാക്സൈഡും ഹൈഡ്രജനുമുണ്ടു്. ഈ മിശ്രിതത്തിൽനിന്നു് കാർബൺ മോണാക്സൈഡു് നീക്കിയ ശേഷം ഹൈഡ്രജൻ വേർപെടുത്തി ശേഖരിക്കുന്നു.

16. ഹൈഡ്രജന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

1. ഹൈഡ്രജൻ ഏററവും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ വാതകമാകയാൽ വ്യോമക്കപ്പലും ബലൂണും നിറയ്ക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നു.

2. ആക്സിജനും ഹൈഡ്രജനും ചേൎന്നുള്ള മിശ്രിത വാതകം കത്തിച്ച് വളരെ ചൂടുള്ള ജ്വാല ഉണ്ടാക്കുന്നു.

3. ഹൈഡ്രജൻ ഒരു നല്ല വിജാരണകനാകയാൽ ചെറിയതോതിൽ ലോഹങ്ങൾ വിയോജിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിനുപകാരപ്പെടുന്നു.

4. ഭക്ഷണത്തിനുപയോഗിക്കാൻ കൊള്ളരുതാത്ത വിലകുറഞ്ഞ എണ്ണകൾ ഹൈഡ്രജൻ ചേൎത്ത് കട്ടിയാക്കുമ്പോൾ അശനയോഗ്യമായിത്തീരുന്നു.

5. ഹൈഡ്രജൻ നൈട്രജനുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് കൃത്രിമമായി അമ്മോണിയാ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. (അമ്മോണിയാ ഉപയോഗിച്ച് കൃത്രിമവളമുണ്ടാക്കുന്നു).

6. ഹൈഡ്രജൻ ചേൎത്ത് കൽക്കരിയിൽ നിന്ന് പെട്രോൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

17. ശോധനപരീക്ഷണം.—

ഹൈഡ്രജനോടുകൂടി അല്പം വായുചേൎത്തു കത്തിച്ചാൽ സ്ഫോടനമുണ്ടാകുന്നു. തനിയേ കത്തിച്ചാൽ മങ്ങിയ നീലനിറമുള്ള ജ്വാലയോടുകൂടി കത്തുന്നു.

അഭ്യാസം 2.

1. നിങ്ങൾ അപകടം കൂടാതെ പ്രയോഗശാലയിൽ ഹൈഡ്രജൻ എങ്ങനെ ശേഖരിക്കുമെന്നു വിവരിക്കുക.
2. ഹൈഡ്രജന്റെ ഗുണങ്ങളെപ്പറ്റി ഉപന്യസിക്കുക.
3. വെള്ളത്തിനു ഹൈഡ്രജൻ ആക്സൈഡ് എന്ന പേർ അന്വർത്ഥമാണെന്നു തെളിയിക്കുക.
4. വെള്ളത്തിന്റെ ലാക്ഷണിക (Characteristic) ഗുണങ്ങൾ ഏവ?
5. ഹൈഡ്രജന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
6. വെള്ളം (ദ്രാവകം) വിയോജിപ്പിക്കുന്നതിനു ഏതെല്ലാം ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം? അവയുടെ പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക. ഇങ്ങനെ ഹൈഡ്രജൻ ശേഖരിക്കുന്ന രീതി പടംവരച്ചു വിസ്തരിക്കുക.
7. സോഡിയം ഉപയോഗിച്ചു നിങ്ങൾ എങ്ങനെ കാസ്റ്റിക്സോഡാ ഉണ്ടാക്കുമെന്നു വിവരിക്കുക.
8. ഹൈഡ്രജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള നാലു പ്രത്യേകരീതികൾ വിവരിക്കുക.
9. ജാരണം, വിജാരണം ഇവ എന്തു? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ജാരണകനും വിജാരണകനും ഏതേതെന്നു ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുക.

   a. ഹൈഡ്രജൻ വായുവിൽ കത്തുന്നു.

   b. ഇരുമ്പു തുരുമ്പു പിടിക്കുന്നു.

   c. വറുത്തു പഴുത്ത ഇരുമ്പാക്സൈഡിന്റെ പുറത്തുകൂടി ഹൈഡ്രജൻ പ്രവഹിപ്പിച്ചു വെള്ളമുണ്ടാകുന്നു.

   d. മഗ്നീഷിയം നീരാവിയിൽ കത്തുന്നു.
10. സംശ്ലേഷണവും വിശ്ലേഷണവും എന്തെന്നു വിശദമാക്കുക.

11. ജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തമാത്രായോഗം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം വിവരിക്കുക.

12. വൻതോതിൽ ഹൈഡ്രജൻ സംഭരിക്കുന്ന വിധങ്ങൾ സംക്ഷിപ്തമായി വിവരിക്കുക.

—o—

അദ്ധ്യായം 3

ഭൂതം, സംയുക്തം, മിശ്രിതം.

(Element, Compound, Mixture)

18. ഭൂതങ്ങളും, സംയുക്തങ്ങളും,-

പരീക്ഷണം 1.7 ഒരു ചെറിയ പിഞ്ഞാണത്തിൽ ഏകദേശം 1 ഗ്രാം മഗ്നീഷ്യം ഇട്ട് ഒരു സ്ഫടികയടപ്പോടുകൂടി തൂക്കുക. ഒരു ത്രിപാദിയിൽ കമ്പിവലയിട്ട് പിഞ്ഞാണം അതിനു മുകളിൽവച്ച്, സ്ഫടികയടപ്പുകൊണ്ടടച്ച് സാവധാനത്തിൽ ചൂടാക്കുക. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് അടപ്പു പതുക്കെ പൊക്കിക്കൊടുക്കണം. ഉള്ളിലെ വസ്തു മുഴുവൻ പൊടിയായി കഴിയുമ്പോൾ പിഞ്ഞാണം തണുപ്പിച്ച് അടപ്പോടുകൂടി തൂക്കുക. തൂക്കം കൂടിയിരിക്കുന്നതുകാണാം.

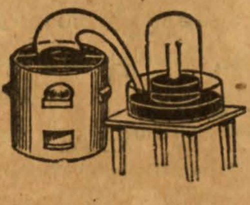
മഗ്നീഷ്യവും വായുവിലുള്ള ആക്സിജൻ എന്ന വാതകവും യോജിച്ചു ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന വസ്തുവാണു (മഗ്നീഷ്യം ആക്സൈഡ്) പിഞ്ഞാണത്തിനുള്ളിൽ ശേഷിക്കുന്ന വെള്ളപ്പൊടി. മറെറാരുവസ്തുവുമായി യോജിച്ചു ചേരുന്നതുകൊണ്ടാണു തൂക്കംകൂടിയതു്.

പരീക്ഷണം 18. ഒരു ചെറിയ പിഞ്ഞാണത്തിൽ ഏകദേശം ഒരു ഗ്രാം മെർക്ക്യൂറിക്ക് ആക്സൈഡ്

എടുത്ത് രണ്ടിന്റെയും കൂടിയുള്ള തൂക്കം നിർണ്ണയിക്കുക. മേൽ വിവരിച്ച പരീക്ഷണത്തിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നതുപോലെ ചൂടാക്കുകയാണെങ്കിൽ ക്രമേണ മെർക്യൂറിക്ക് ആക്സൈഡിന്റെ ചുവപ്പു നിറം മാറുന്നതും വെള്ളിയുടെ നിറത്തിലുള്ള ഒരു ദ്രാവകം ശേഷിക്കുന്നതും കാണാം. തണുപ്പിച്ചിട്ട് പിഞ്ഞാണവും അതിലുൾക്കൊള്ളുന്ന ദ്രാവകവും കൂടി തൂക്കിയാൽ ആദ്യമുണ്ടായിരുന്ന തൂക്കത്തിൽ നിന്നു കുറവു വന്നിരിക്കുന്നു എന്നു കാണാം.

മെർക്യൂറിക്ക് ആക്സൈഡിൽ യോജിച്ചുചേർന്നിരുന്ന ആക്സിജൻ വേർപെട്ടു പോയതുകൊണ്ടാണ് തൂക്കത്തിൽ കുറവുവന്നത്.

പരീക്ഷണം 19. വാലിന്റെ അഗ്രഭാഗം മുകളിലേക്ക് അല്പം വളഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു വാലുക, 9-ാം പടത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ വച്ച്, അററംമുഴവനും വെള്ളത്തിനടിയിലിരിക്കത്തക്കവണ്ണം വെള്ളം നിറച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ വാലിറക്കി വയ്ക്കുക. സിലിണ്ടറാകൃതിയുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളം നിറച്ചിട്ട് സ്ഫടികം കൊണ്ടുള്ള ഒരു വട്ടത്തകിടു കൊണ്ടടച്ച്, കമഴ്ത്തി, വായ് പാത്രത്തിലിരിക്കുന്ന വെള്ളത്തിനടിയിലാക്കിയിട്ട് തകിടു മാററുക. ഇപ്രകാരം ചെയ്താൽ സിലിണ്ടറിന്റെ ഉൾഭാഗം മുഴുവൻ വെള്ളംകൊണ്ടു നിറഞ്ഞിരിക്കും. സിലിണ്ടറിന്റെ വായ് വാലുകയുടെ വാലിന്റെ മുകളിൽ വരത്തക്കവണ്ണം സിലിണ്ടർ പിടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുക. സിലിണ്ടറിനുള്ളിൽ വായു കയറാൻ



പടം 9. വിയോജനം

അനുവദിക്കരുതു്. വാലുകയുടെ അടപ്പെടുത്തു് കുറച്ചു് മെർക്യൂറിക് ആക്സൈഡു് ഇട്ടിട്ടു ചേർത്തടയ്ക്കുക. സ്പിരിറ്റുവിളക്കു കൊണ്ടു് വാലുക സാവധാനത്തിൽ ചൂടാക്കുക. കുറച്ചു കഴിയുമ്പോൾ സിലിണ്ടറിൽ ഒരു വാതകം വന്നു നിറയുന്നതു കാണാം. മെർക്യൂറിക് ആക്സൈഡിന്റെ നിറം ക്രമേണ മാറുകയും കുറേ കഴിയുമ്പോൾ വാലുകയിൽ വെള്ളനിറമുള്ള ഒരു ദ്രാവകം ശേഷിക്കുകയും ചെയ്യും.

മെർക്യൂറിക് ആക്സയിഡു് ചൂടുപിടിക്കുമ്പോൾ രണ്ടു നൂതനവസ്തുക്കളുണ്ടാകുന്നു എന്നും അതിൽ ഒന്നു് ഒരു ദ്രാവകവും മറ്റതു് ഒരു വാതകവുമാണു് എന്നും ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നു കാണാം.

മേൽ വിവരിച്ച പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നു് വസ്തുക്കൾ രണ്ടുതരത്തിലുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ചിലതു് അന്യവസ്തുക്കളോടു ചേർന്നു് നൂതന വസ്തുക്കളായിത്തീരുന്നു. മററു ചില വസ്തുക്കൾ വിയോജിച്ചു് (Decompose) ഒന്നിൽക്കൂടുതൽ നൂതനവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരേ വസ്തുവിൽ നിന്നു തന്നെ ഒന്നിൽക്കൂടുതൽ നൂതനവസ്തുക്കളെ ഉണ്ടാക്കാൻ സാധിക്കുമെന്നതിനു് ഉദാഹരണങ്ങൾ ധാരാളമുണ്ടു്. വെള്ളത്തിൽ കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ രണ്ടു വാതകങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേറ്റു് എന്ന വസ്തു ചൂടാക്കിയാൽ മറെറാരു ഖരവസ്തുവും, ഒരു വാതകവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇപ്രകാരം രണ്ടോ കൂടുതലോ ഭിന്നവസ്തുക്കളെ ഒരേ വസ്തുവിൽ നിന്നുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ ആ വസ്തുവിനെ സംയുക്തമെന്നു പറയുന്നു. വെടിയുപ്പു്, കറിയുപ്പു്, പഞ്ചസാര മുതലായവ സംയു

ക്തങ്ങളാണെന്നു് പരീക്ഷണങ്ങൾ മുഖേന തെളിയിക്കാം.

ചില വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും അന്യ വസ്തുക്കളുടെ അഭാവത്തിൽ നൂതനവസ്തുക്കൾ നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല. മഗ്നീഷ്യം, സ്വർണ്ണം മുതലായ വസ്തുക്കൾ അന്യവസ്തുക്കളുമായി ചേർന്നു് നൂതന വസ്തുക്കളായി ഭവിക്കുമെന്നു വരികിലും അവയിൽ ഓരോന്നിലും നിന്നു തന്നെ യാതൊരു മാറ്റത്തിൽ കൂടിയും നൂതന വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ സാധിക്കയില്ല. 18-ാം പരീക്ഷണം ശൂന്യമായ (Vacuum) ഒരിടത്തു വച്ചു നടത്തുകയാണെങ്കിൽ പിഞ്ഞാണത്തിനുള്ളിലുള്ള വസ്തുവിനു് പരീക്ഷണം കഴിയുമ്പോൾ ഭാരം കൂടുതലുണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. വായുവിലുള്ള ആക്സിജൻ എന്ന വാതകവുമായിട്ടു യോജിച്ചു ചേരുമ്പോഴാണു് അതു് ഭാരം കൂടുതലുള്ള ഒരു വസ്തുവായി തീരുന്നതു്.

ഇങ്ങനെ ഭിന്നവസ്തുക്കളായി വിഭജിക്കാൻ കഴിയാത്തവയെ ഭൂതങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. മഗ്നീഷ്യം, വെള്ളി, മെർക്യുറി, ആക്സിജൻ മുതലായവ ഭൂതങ്ങളാണു്. രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ ഭൂതങ്ങൾ സംയോജിച്ചു ചേർന്നാണു് സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാകുന്നതു്. സോഡിയം, ക്ലോറിൻ എന്ന ഭൂതങ്ങൾ സംയോജിച്ചു ചേരുമ്പോൾ കറിയുപ്പു് എന്ന സംയുക്തമുണ്ടാകുന്നു. പൊട്ടാസിയം, ക്ലോറിൻ, ആക്സിജൻ എന്ന മൂന്നു ഭൂതങ്ങൾ യോജിച്ചു ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തമാണു് പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു്.

ഇപ്പോൾ സംയുക്തങ്ങളെന്നു് അറിയുന്ന പല വസ്തുക്കളെയും പണ്ടൊരുകാലത്തു് ഭൂതങ്ങളായി ഗണിച്ചു

വന്നിരുന്നു. ഉദാ: വെള്ളം കുമ്മായം, അതുപോലെ ഇന്നു നാം ഭൂതങ്ങളായി വിചാരിച്ചുവരുന്ന പല വസ്തുക്കളും സംയുക്തങ്ങളാണെന്നു് ഇനിയൊരുകാലത്തു് തെളിയാൻ പാടില്ലാതില്ല. ഇന്നു ഭൂമിയിൽ നാം കാണുന്ന സർവ്വ വസ്തുക്കളും 92 ഭൂതങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്നു് അനേകകാലത്തെ പരീക്ഷണങ്ങൾ മുഖേന അറിയാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഭൂമിയുടെ 99 ശതമാനഭാഗവും ഇവയിൽ 20 എണ്ണങ്ങൾ കൊണ്ടാണുണ്ടായിരിക്കുന്നതു്. ഭൂമിയുടെ യോഗത്തിൽ 50 ശതമാനം ആക്സിജനും, 26 ശതമാനം സിലിക്കോണും, 7 ശതമാനം അലൂമിനിയവുമാണെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ചില ഭൂതങ്ങൾ മാത്രമേ സംയുക്തമായിട്ടല്ലാതെ ഭൂമിയിൽ കാണാറുള്ളു. സ്വർണ്ണം, മെർക്ക്യൂറി മുതലായ ഭൂതങ്ങൾ ഈ വർഗ്ഗത്തിൽപെട്ടവയാണു്. പല ഭൂതങ്ങളും അന്യോന്യം യോജിച്ചുചേർന്നു് സംയുക്തങ്ങളായിട്ടാണു് കണ്ടുവരുന്നതു്. ഉദാ:—സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, കാൽസിയം.

ചില സ്വഭാവവിശേഷങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ഭൂതങ്ങളെ ലോഹങ്ങൾ (Metals) എന്നും അലോഹങ്ങൾ (Non-Metals) എന്നും രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഹങ്ങൾ പ്രകൃത്യാതന്നെ തിളക്കമുള്ള വസ്തുക്കളായിരിക്കും. ഉദാ:—വെള്ളി, മെർക്ക്യൂറി. അലോഹങ്ങൾക്കു തിളക്കം കാണുകയില്ല. ഉദാ:—ആക്സിജൻ, ബ്രോമിൻ. (അയഡിൻ അലോഹമാണെങ്കിലും തിളക്കമുള്ള വസ്തുവാണു്). ലോഹങ്ങളിൽ ചുററികകൊണ്ടടിക്കുമ്പോൾ നാദമുണ്ടാകുന്നു. ഉദാ:—ചെമ്പു്, ഇരുമ്പു്. അലോഹങ്ങൾക്കു ഈ ഗുണമില്ല. ലോഹങ്ങൾക്കു താപവും വൈദ്യുതിയും അവയിൽക്കൂടി കടത്തിവിടുവാൻ സാധി

ക്കും; അലോഹങ്ങൾക്കു മിക്കവാറും സാധിക്കുകയില്ല. കാർബൺ എന്ന അലോഹം ഈ ഗുണത്തിൽ ലോഹങ്ങളോടു സാമ്യമുള്ള ഭൂതമാണ്. വേറെയും പല വ്യത്യാസങ്ങളും അലോഹങ്ങളുടെയും ലോഹങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ തമ്മിലുണ്ട്.

ചില ഭൂതങ്ങളുടെ പേരുകൾ താഴെ ചേർക്കുന്നു.

അലോഹങ്ങൾ

1. ബോറോൺ
2. കാർബൺ
3. സിലിക്കോൺ
4. ഫോസ്ഫറസ്സ്
5. സൾഫർ(ഗന്ധകം)
6. അയഡിൻ
7. ഓക്സിജൻ
8. ഹൈഡ്രജൻ
9. നൈട്രജൻ
10. ക്ലോറിൻ
11. ബ്രോമിൻ

സൂചന: സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ 1 മുതൽ 6 വരെയുള്ളവ ഖരങ്ങളായും, 7 മുതൽ 10 വരെയുള്ളവ വാതകങ്ങളായും 11-ാമത്തെ വസ്തു ദ്രാവകമായും ഇരിക്കുന്നു.

ലോഹങ്ങൾ

1. പൊട്ടാസിയം
2. സോഡിയം
3. കാൽസിയം
4. മഗ്നിഷിയം
5. അലൂമിനിയം
6. ക്രോമിയം
7. മാൻഗനീസ്
8. സിങ്ക്
9. കാഡ്മിയം
10. അയൺ(ഇരുമ്പ്)
11. ടിൻ(വെളുത്തീയം)
12. ലെഡ്(കറുത്തീയം)
13. ബിസ്മത്ത്
14. ആന്റിമണി
15. കോപ്പർ(ചെമ്പ്)
16. മെർക്കുറി(രസം)
17. സിൽവർ(വെള്ളി)
18. പ്ലാറ്റിനം
19. ഗോൾഡ് (സ്വർണ്ണം)

സൂചന: ലോഹങ്ങളിൽ മെർക്ക്യൂറി മാത്രം സാധാരണ ഉഷ്മാവിൽ ദ്രാവകാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്നു. മററുള്ളവ ഖരങ്ങളാണ്.

19. മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും.—

രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ ശുദ്ധവസ്തുക്കളെ കലർത്തിയാൽ മിശ്രിതമുണ്ടാകുന്നു; സംയോജിച്ചു ചേർന്നാൽ സംയുക്തവുമാകുന്നു. മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിൽ യോഗത്തിലും, ഗുണങ്ങളിലും വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്.

പരീക്ഷണം 20. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ ഒരു നുള്ളു ഗന്ധകപ്പൊടിയിട്ടിട്ട് കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡ് എന്ന ദ്രാവകമൊഴിച്ച് കലുക്കുക. ഗന്ധകം മുഴുവനും ദ്രാവകത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നു. ഈ ലായനി ഒരു പിഞ്ഞാണത്തിൽ ഒഴിച്ച്, വാട്ടർബാത്തിൽവച്ചു വററിച്ചാൽ ഗന്ധകം അതിൽ അവശേഷിക്കും. കുറച്ച് ഇരുമ്പുപൊടി ഇപ്രകാരം പരീക്ഷാനാളിയിലെടുത്ത് കാർബൺഡൈസൾഫൈഡ് ഒഴിച്ചു കലുക്കിയിട്ട്, തെളിഞ്ഞുകിട്ടുന്ന ദ്രാവകം ഒരു പിഞ്ഞാണത്തിലെടുത്തു വററിച്ചാൽ അതിൽ ഒന്നും ശേഷിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് ഇരുമ്പുപൊടി കാർബൺഡൈസൾഫൈഡിൽ ലയിക്കുന്നില്ല എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഈ രണ്ടു പൊടികളുംകൂടികലർത്തിയുണ്ടാക്കിയഒരു മിശ്രിതം ഇപ്രകാരം പരിശോധിച്ചാൽ പിഞ്ഞാണത്തിൽ ഗന്ധകം മാത്രം ശേഷിക്കുന്നു. ഇരുമ്പുപൊടി മുഴുവനും പരീക്ഷാ

നാളിയിൽതന്നെ കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്നു കാണാം. ഗന്ധകപ്പൊടിയും ഇരുമ്പുപൊടിയുംകൂടി കലർത്തി ചൂടാക്കിയാൽ ഒരു നൂതനവസ്തു കിട്ടുന്നു. ഈ വസ്തുവിന്റെ അല്പാംശംപോലും കാർബൺഡൈസൾഫൈഡിൽ ലയിക്കുകയില്ല. അതുകൊണ്ടു് ഈ വസ്തുവിൽ ഗന്ധകവും ഇരുമ്പുമിരിക്കുന്നതു് മിശ്രിതത്തിലെപ്പോലെയല്ലെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം. ഇതു് ഈ രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെയും സംയുക്തമാണു്.

മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്നു പരിശോധിച്ചുനോക്കാം.

മിശ്രിതം	സംയുക്തം
1. ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ അതിൽ കൂടുതലോ വസ്തുക്കൾ കലർന്നിരിക്കുകയാണു്. അവ യോജിച്ചു ചേർന്നിരിക്കുന്നതല്ല.	1. ഒരു സംയുക്തത്തിൽ രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ വസ്തുക്കൾ യോജിച്ചു ചേർന്നിരിക്കുന്നു.

ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ ഗന്ധകവും ഇരുമ്പും മാത്രമേയുള്ളുവെന്നറിയാമെന്നിരിക്കട്ടെ. അവ യോജിച്ചുചേർന്നിരിക്കുകയല്ല എന്നു തെളിയിക്കുന്നതിന്നു് ഒരു കാന്തം സമീപത്തുകൊണ്ടുചെന്നാൽ മതി. ഇരുമ്പുപൊടി കാന്തത്തിന്റെ തുമ്പത്തു് പററിപ്പിടിച്ചു് മിശ്രിതത്തിൽനിന്നു വേർപിരിഞ്ഞു പോകുന്നതു കാണാം. അയൺസൾഫൈഡ് എന്ന സംയുക്തത്തിൽ ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും മാത്രമേ ഘടകങ്ങളായിട്ടുള്ളു. ഒരു കാന്തംകൊണ്ടു് അതിൽ തൊട്ടാൽപോലും അതിലുള്ള ഇരുമ്പു് വേർതിരിഞ്ഞു വരുന്നില്ല.

2. ഒരു മിശ്രിതത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ ഘടകവസ്തുക്കൾക്കുള്ള ഗുണങ്ങളുടെ സമ്മിശ്രമാണു്.	2. ഒരു സംയുക്തത്തിനു് ഘടകവസ്തുക്കൾക്കോരോന്നിനുമുള്ളതുപോലെ പ്രത്യേകഗുണങ്ങൾ കാണും. എന്നാൽ ഘടകവസ്തുക്കളുടെയും സംയുക്തത്തിന്റെയും ഗുണങ്ങൾ തമ്മിൽ സാമ്യത കാണുകയില്ല.

ഒരു മിശ്രിതത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഇരുമ്പും ഗന്ധകവുമാണെങ്കിൽ ഇരുമ്പിന്റെയും ഗന്ധകത്തിന്റെയും ഗുണങ്ങൾ അതിനു കാണും. ഇരുമ്പു് കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡിൽ ലയിക്കയില്ല; ഗന്ധകം ലയിക്കും. മിശ്രിതത്തിൽ കുറെ ഭാഗം ലയിക്കുകയും ശേഷം ലയിക്കാതെയുമിരിക്കുന്നു. ഇരുമ്പിനെ കാന്തം ആകർഷിക്കും, ഗന്ധകത്തെ ആകർഷിക്കയില്ല. മിശ്രിതത്തിൽ കുറെ ഭാഗത്തെ ആകർഷിക്കയും ബാക്കിഭാഗത്തെ ആകർഷിക്കാതിരിക്കയും ചെയ്യുന്നു. അയൺസൾഫൈഡ് ഈ രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെയും ഒരു സംയുക്തമാണല്ലോ. അതിന്റെ അല്പാംശംപോലും കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡിൽ ലയിക്കയില്ല. അതിനെ കാന്തം ആകർഷിക്കുകയുമില്ല.

3. മിശ്രിതത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളെ ചില ഭൗതികപ്രയോഗങ്ങൾ കൊണ്ടു് എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിച്ചെടുക്കാം.	3. സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങളെ ഭൗതികപ്രയോഗങ്ങൾ കൊണ്ടു് വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല.

ഉദാഹരണത്തിനു്, ഗന്ധകവും ഇരുമ്പും മാത്രം കലർന്നിരിക്കുന്ന ഒരു മിശ്രിതമെടുക്കാം. ഇതിന്റെ ഘടകങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിനുള്ള

മാറ്റും 20-ാം പരീക്ഷണത്തിൽ വിവരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അയൺസൾഫയിഡിന്റെ ഘടകങ്ങളെ ഈ വഴിയിലെന്നല്ല മററു ഭൌതികപ്രയോഗങ്ങൾ ഒന്നുകൊണ്ടും തന്നെ വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല.

4. ഒരു മിശ്രിതമുണ്ടാകുമ്പോൾ താപവ്യതികരണങ്ങൾ (Thermal changes) ഒന്നും തന്നെയുണ്ടാകുന്നില്ല.

4. സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാകുമ്പോൾ താപവ്യതികരണങ്ങളുണ്ടാകുക എന്നതു് സർവ്വസാധാരണമാണു്.

ഗന്ധകവും ഇരുമ്പും കലർത്തി അവയുടെ മിശ്രിതമുണ്ടാക്കുമ്പോൾ ഊഷ്മാവു് കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. എന്നാൽ അവ രണ്ടും സംയോജിച്ചു ചേർന്നു് അയൺസൾഫയിഡ് എന്ന സംയുക്തമുണ്ടാകുമ്പോൾ കുറെ ചൂടു് ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടെന്നു് പരീക്ഷണങ്ങൾ മൂലം മനസ്സിലാക്കാം.

5. ഒരു മിശ്രിതത്തിന്റെ യോഗം എല്ലായ്പ്പോഴും ഒന്നുപോലെ തന്നെയായിരിക്കുകയില്ല. അതായതു് ഒരു നിശ്ചിത പരിമാണത്തിലുള്ള ഘടകങ്ങളുടെ ഭാരം എല്ലായ്പ്പോഴും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കുകയില്ല.

5. ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ യോഗം എല്ലായ്പോഴും ഒന്നുപോലെ തന്നെയായിരിക്കും. അതായതു് ഒരു നിശ്ചിത പരിമാണത്തിനു് ഓരോ ഘടകത്തിന്റെയും ഭാരം എല്ലായ്പോഴും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും.

10 ഗ്രാം തൂക്കമുള്ള ഗന്ധകവും ഇരുമ്പും കലർന്നുള്ള ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ ഇത്ര ഗ്രാം ഗന്ധകവും ഇത്ര ഗ്രാം ഇരുമ്പുമായിരിക്കണമെന്നില്ല. 2 ഗ്രാം ഗന്ധകവും 3 ഗ്രാം ഇരുമ്പുമാണെങ്കിലും, 4 ഗ്രാം ഗന്ധകവും 6 ഗ്രാം ഇരുമ്പുമാണെങ്കിലും മിശ്രിതം ഈ രണ്ടു വസ്തുക്കളുടേതു തന്നെ.

നേരെ മറിച്ച് അയൺസൾഫൈഡിലാണെങ്കിൽ, 10 ഗ്രാം തൂക്കത്തിലുള്ള ഇരുമ്പിന്റേയും ഗന്ധകത്തിന്റേയും ഭാരങ്ങൾ എല്ലായ്പോഴും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും. 8 ഗ്രാം ഇരുമ്പും 4 ഗ്രാം ഗന്ധകവും കൂടി ചൂടാക്കിയാൽ 11 ഗ്രാം അയൺസൾഫൈഡ് കിട്ടും; 1 ഗ്രാം ഇരുമ്പു ശേഷിക്കുകയും ചെയ്യും. 10 ഗ്രാം ഇരുമ്പെടുക്കുകയാണെങ്കിൽ 11 ഗ്രാം അയൺസൾഫൈഡ് കിട്ടും; 3 ഗ്രാം ഇരുമ്പു ശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും ചേൎന്ന് അയൺസൾഫയിഡുണ്ടാകുമ്പോഴെല്ലാം അവ യോജിച്ചു ചേരുന്നതു 7:4 എന്ന അനുപാത (Proportion) ത്തിലാണ്.

6. മിശ്രിതങ്ങൾ സാധാരണയായി ഭിന്നാത്മകങ്ങളായിരിക്കും. ചിലപ്പോൾ ഏകാത്മകങ്ങളുമായിരിക്കും.

6. സംയുക്തങ്ങൾ എല്ലായ്പോഴും ഏകാത്മകങ്ങളായിരിക്കും.

പൊടിച്ചു കലൎത്തിയുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ഇരുമ്പിന്റെയും ഗന്ധകത്തിന്റെയും കൂടിയുള്ള മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് ഒരു നുള്ളെടുത്തു അണുദൎശിയിൽകൂടി നോക്കിയാൽ രണ്ടു വസ്തുക്കളുടേയും കണികകൾ പ്രത്യേകമായി കിടക്കുന്നതു കാണാം. എന്നാൽ വെടിയുപ്പ്, പഞ്ചസാര മുതലായ സംയുക്തങ്ങളെ ഇപ്രകാരം പരീക്ഷിച്ചുനോക്കിയാൽ അവയുടെ എല്ലാ കണികകളും ഒരേ രൂപമായിരിക്കും. മററു പരീക്ഷണങ്ങൾ മുഖേന അവ ഏകാത്മകങ്ങളാണെന്നു തെളിയിക്കുകയും ചെയ്യാം.

അഭ്യാസം 3.

1. താരതമ്യപ്പെടുത്തുക

(a) ഭൂതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിൽ,

(b) സംയുക്തങ്ങളും മിശ്രിതങ്ങളും തമ്മിൽ.

കറിയുപ്പും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും

(Common Salt and Hydrochloric Acid)

20. പ്രാധാന്യം.—

മനുഷ്യശരീരത്തിനു് അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒന്നാണു് കറിയുപ്പു്. രസതന്ത്രപ്രവർത്തനങ്ങളിലും കറിയുപ്പു് (Sodium chloride) വളരെ പ്രാധാന്യമേറിയ ഒരു ഭാഗം വഹിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു്, ക്ലോറിൻ, സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡു് മുതലായ അതിപ്രധാനങ്ങളായ രാസവസ്തുക്കൾ വൻതോതിൽ നിർമ്മിക്കുന്നതു് കറിയുപ്പിൽ നിന്നാണു്.

21. സാന്നിദ്ധ്യം.—

സമുദ്രജലത്തിലും, ഉപ്പുറവകളിലും, മററുപ്പുകളോടുകൂടി വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്നിരിക്കുന്നു. സമുദ്രജലത്തിൽ ഏകദേശം 3 ശതമാനം കറിയുപ്പാണു്. ചില ഊററുകളിൽ 25 ശതമാനംവരെ കറിയുപ്പുണ്ടായിരിക്കും. ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ കറിയുപ്പു ഖനികൾ തന്നെയുണ്ടു്. ഇന്ത്യയിൽ കോഹററു് ഉപ്പുമലകളിലും (Salt Range of Kohat), മാൻഡിരാജ്യത്തും (Mandi State) ഉപ്പുഖനികൾ ധാരാളമുണ്ടു്.

22. സംഭരണം.—

ഉഷ്ണമേഖലയിൽ കറിയുപ്പുണ്ടാക്കുന്നതിനായി സമുദ്രജലം പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ള തുറന്ന പരന്ന

പാത്തികളിൽ രണ്ടുമൂന്നിഞ്ച് കനത്തിൽ കയററിയിട്ട് സൂര്യാതപത്താൽ വററിച്ചാണ് ഉപ്പു വിളയിക്കുന്നത്. ശീതോഷ്ണമേഖലയിൽ സൂര്യാതപത്താലും വിറകുപയോഗിച്ചും ഉപ്പു വററിച്ചെടുക്കുന്നു. വെള്ളം സാവധാനത്തിൽ വററുമ്പോൾ ക്രിസ്റ്റൽ തരികൾ വലുതും വേഗത്തിലായാൽ ചെറുതുമായിരിക്കും.

ഉപ്പുറവകളിലെ വെള്ളവും ഈ വിധത്തിൽ വററിച്ച് ഉപ്പു ശേഖരിക്കുന്നു. അതു് ഏറെക്കുറെ ഗാഢലായനി ആയിരിക്കുമെന്നുള്ളതിനാൽ അധികം വററിക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല.

ഖനികളിൽ സാധാരണയായി വെള്ളം കുഴൽ വഴി അകത്തുകയററി, ഉപ്പ് അലിയിച്ച്, തിരികെ പമ്പു ചെയ്തെടുക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

തിരുവിതാംകൂറിൽ സമുദ്രജലം വററിച്ചാണ് ഉപ്പുണ്ടാക്കുന്നത്. തെക്കൻ തിരുവിതാംകൂറിൽ താമരക്കുളം, മഹാദാനപുരം മുതലായ സ്ഥലങ്ങളാണ് ഇതിൽ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നത്. സമുദ്രജലം വററിച്ച് ഉപ്പുണ്ടാക്കുമ്പോൾ അതിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന മഗ്നീഷിയം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷിയം സൾഫേററ്, കാത്സിയം സൾഫേററ്, കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് മുതലായ മററു ലവണങ്ങളും കറിയുപ്പിൽ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. ഇവ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിന് പ്രത്യേക മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിക്കുന്നു; ഉപ്പ് വിളഞ്ഞുകഴിഞ്ഞ് ശേഷിക്കുന്ന ബിറേറൺസ് (Bitterns) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ലായനിയിൽ നിന്നും ബ്രോമിൻ (Bromine), പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡ് ഇവ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. ജലശുദ്ധീകരണത്തിന് ബിറേറൺസ് ഉപയോഗിക്കാമെന്ന്, പ്രായോഗികപരീക്ഷണങ്ങൾ കൊണ്ട്, അടുത്തകാലത്ത് തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്

23 ഗുണങ്ങൾ.—

(i) ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ.—

കറിയുപ്പ് സമചതുരമായ ആറുവശങ്ങളും, ഘനരൂപവുമുള്ള (Cubical) ക്രിസ്റ്റലുകളായിരിക്കും. ശുദ്ധമായ കറിയുപ്പ് ആർദ്രീഭവിക്കുന്നില്ല. (സാധാരണ കറിയുപ്പ് ആർദ്രീഭവിക്കുന്നത് മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡും, സൾഫേറ്റും അല്പാല്പം അതിൽ കലർന്നിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടാണ്). വെള്ളത്തിൽ സാമാന്യമായി ലയിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവു വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ലേയത്വം അധികമായിവർദ്ധിക്കുന്നില്ല.

(ii) രാസഗുണങ്ങൾ.—

ചൂടുപിടിക്കുമ്പോൾ പൊട്ടിത്തെറിച്ച് ചെറിയ തരികളായിത്തീരുന്നു. അത്യധികം തപിപ്പിച്ചാൽ ഉരുകുകയും അതിനുശേഷം ബാഷ്പീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

നിറമില്ലാത്ത ജ്വാലയിൽ ഉപ്പ് ആവിയാകുമ്പോൾ ജ്വാലയുടെ നിറം മഞ്ഞയാകും. കറിയുപ്പിന്റെ ലായനിയിൽ ഒരു പ്ലാററിനം കമ്പി മുക്കി ജ്വാലയിൽ കാട്ടി പരീക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ഗാഢ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചാൽ ഒരുവാതകം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഈ വാതകത്തിന് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് എന്നാണ് പേർ.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + (ഗാഢ) സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്
—▷ സോഡിയം സൾഫേറ്റ് + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് സോഡിയത്തിന്റേയും ക്ലോറിന്റേയും ഒരു സംയുക്തമാണ്. ഉരുക്കിയ സോഡിയവും ക്ലോറിനുംകൂടി ഒരുമിച്ചുകൂട്ടുമ്പോൾ സോഡിയം ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുമെന്ന് പരീക്ഷണങ്ങളാൽ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

നിറമില്ലാത്ത ജ്വാലയെ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് മഞ്ഞനിറമാക്കുന്നു എന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. സോഡിയം പോലെ തന്നെ, പൊട്ടാസിയം, കാൽസിയം എന്ന മററു രണ്ടു ക്ഷാരലോഹങ്ങളും, (Alkali metals) ക്ഷാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ലോഹങ്ങളാകയാലാണ് ഇവയ്ക്ക് ക്ഷാര ലോഹങ്ങൾ എന്നു പേരിട്ടിരിക്കുന്നത്) നിറമില്ലാത്ത ജ്വാലയ്ക്ക് ഒരോ പ്രത്യേകനിറം നൽകുന്നുണ്ട്. ഓരോ നിറവും അതാതു ലോഹത്തിൻെറ പ്രത്യേകതയായിരിക്കും. പൊട്ടാസിയവും, പൊട്ടാസിയത്തിൻെറ സംയുക്തങ്ങളും ചുവന്നനിറവും, കാൽസിയവും അതിൻെറ സംയുക്തങ്ങളും ഇളം ഊതാ (Lilac) നിറവും നൽകുന്നു. ഒരു അജ്ഞാതവസ്തുവിൽ ഏതെങ്കിലും ക്ഷാര ലോഹം ഘടകമായിരിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നറിയുന്നതിനു് ഈ പരീക്ഷണം സഹായകമാണ്. ആ വസ്തുവിൽ അല്പം എടുത്ത് ഒന്നു രണ്ടുതുള്ളി ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡിൽ ചയിപ്പിച്ചശേഷം ഒരു പ്ലാററിനം കമ്പി അതിൽ മുക്കി നിറമില്ലാത്ത ജ്വാലയിൽ കാണിക്കുക. മുൻപറഞ്ഞ പ്രത്യേക നിറങ്ങളിലേതെങ്കിലും കാണുകയാണെങ്കിൽ ആ ലോഹത്തിൻെറ സംയുക്തമാണ് തന്നിരിക്കുന്ന സാധനമെന്നു് നിശ്ചയമായിട്ടും പറയാം. ഇതു് ഈ ക്ഷാരവസ്തുക്കളുടെ ശോധനപരീക്ഷമാണ്.

പരീക്ഷണം 21. കറിയുപ്പും സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള പ്രവത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു്:—

അല്പം പൊടിച്ച കറിയുപ്പ് ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലിട്ടു് അതു മൂടുവാൻ മാത്രം വേണ്ട ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡ് അതിൽ ഒഴിക്കുക. വാതകനിഗ്ഗമന ലക്ഷ്യമായ നുരയും പതയും കാണുന്നു. കുഴലിനു വെളിയിൽ വരുമ്പോൾ അതു് ഈറപ്പമുള്ള വായുവുമായി

ച്ചേൻ്റ് വെളുത്ത പുകയുണ്ടാകുന്നു. സ്വാദത അതിനു നിറം ഇല്ല. രൂക്ഷമായ ഒരു ഗന്ധമുണ്ട്. ഒരു തുള്ളി അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് കുഴലിൻെറ മുഖത്തു കൊണ്ടുവരിക. പുക വളരെ കൂട്ടുന്നതായി കാണാം. നനച്ച നീല ലിറ്റ്മസ് കടലാസ് കുഴലിന്റെ വായ്ക്കൽ കാണിക്കുക. നിറം ചുവപ്പായി മാറുന്നു. അതിനാൽ വാതകം അമ്ലമയമാണ് ഈ വാതകത്തിന് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറയിഡ് എന്നു പേർ പറയുന്നു.

വാതക നിർഗ്ഗമനം കുറയുമ്പോൾ കുഴൽ ചൂടാക്കിയാൽ വീണ്ടും നിർഗ്ഗമനം വർദ്ധിക്കുന്നു. വാതകനിർഗ്ഗമനം തീർന്നശേഷം നാളി തണുപ്പിക്കുക. അവശിഷ്ടം വെളുത്ത കട്ടിയായ ക്രിസ്റ്റലാണ്. അതു് സോഡിയം സൾഫേററാണെന്നു തെളിയിക്കാം.

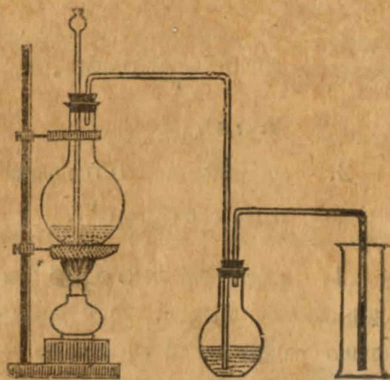
സാധാരണ ഊഷ്മാവിലും, ചൂടാക്കുമ്പോഴും, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറോയിഡുത്ഭവിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മറേറവസ്തു സോഡിയം ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേററും, ഉന്നത ഊഷ്മാവിൽ സോഡിയം സൾഫേററുമാണ്.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്
—▷ സോഡിയം ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേററ് + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ)
—▷ സോഡിയം സൾഫേററ് + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (ഉന്നത ഊഷ്മാവിൽ)

24. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്-ഉൽപാദനം (പ്രയോഗശാലയിൽ).—

പരീക്ഷണം 22. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറയിഡ് സംഭരിക്കുന്നതിന്:–10-ാം പടത്തിലെപ്പോലെ എന്നാൽ ഓ

ഷകം ഒഴിച്ചുള്ള സാമഗ്രികൾ, സജ്ജമാക്കുക. കുഴൽ ഫോപ്പിൻെറ അഗ്രം ഫ്ളാസ്കിൻെറ അടിയിൽ എത്തണം. നിഗ്ഗമന നാളിയുടെ അററം വാതക ജാറിൻെറ അടിയിലും എത്തിയിരിക്കണം. ഈ ജാറിൽ ഈർപ്പം ഉണ്ടായിരിക്കരുത്. രണ്ടാമത്തെ ഫ്ളാസ്കിൽ ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡാണ്. 10-ാം പരീക്ഷണത്തിലെപോലെവൃത്തതകിട്ട കൊണ്ട് ജാർ അടയ്ക്കുക. ഏകദേശം 30 ഗ്രാം കറിയുപ്പ് പൊടിച്ച് ഫ്ളാസ്കിൽ ഇട്ട്, ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്, തുള്ളിയായി ഒഴിക്കുക. ഓരോ തുള്ളി ആസിഡ് വീഴുമ്പോഴും വാതകം ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കും.



പടം 10.

ഹൈഡ്രജൻക്ലോറൈഡ് സംഭരണം

കുറച്ചുസമയത്തിനുള്ളിൽ ഫ്ളാസ്ക മുഴുവൻ വെളുത്ത പുകകൊണ്ട നിറയുകയും അതിൽ നിന്നും വാതകം രണ്ടാമത്തെ ഫ്ളാസ്കിലുള്ള ഗാഢസൾഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ കൂടി കടന്ന് ജാറിലേക്കു പോകുകയും വായുവിനെ വെളിയിലേക്ക് തള്ളിമാററുകയും ചെയ്യുന്നു. ജാറിൻെറ മുഖത്തു പുക കാണുമ്പോൾ അതു നിറഞ്ഞു എന്നു തീരുമാനിക്കാം. അപ്പോൾ അതു മാററി പുതിയ ജാർ തൽസ്ഥാനത്തു വയ്ക്കുക. നിറഞ്ഞ ജാർ വാസ്ലയിൻ പുരട്ടിയ തകിട കൊണ്ടടയ്ക്കണം. ഇങ്ങനെ നാലു ജാർ നിറച്ച് വാതകം ശേഖരിക്കുക.

25. ഹൈഡ്റജൻ ക്ളോറൈഡിൻെറ ഗുണങ്ങൾ.—

(i) ഭൗതികഗുണങ്ങൾ.

1. നിറമില്ല.
2. രൂക്ഷമായ ഗന്ധമുണ്ടു്—ശ്വാസം മുട്ടിക്കുന്നു·
3. പുളിരുചിയുണ്ടു്.

4. വാതകം നിറച്ചുള്ള ഒരു ജാർ വായ്കീഴാക്കി വെള്ളത്തിൽ മുക്കുക. ജാർ മുഴവനും വെള്ളം നിറയുന്നു. വാതകം വെള്ളത്തിൽ നല്ലവണ്ണം ലയിച്ചുചേരുന്നു. ഒരു ഘ· സെ· മീ· വെള്ളത്തിൽ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ 430 ഘ. സെ. മീ. വാതകം ലയിക്കുന്നു· ഈ കാരണത്താൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ളോറയിഡ് വെള്ളത്തിൽക്കൂടി കടത്തി സംഭരിക്കുന്നതു് സാധ്യമല്ല.

5. (a) അധോമുഖാദേശത്താൽ ജാറിൽ സംഭരിക്കാമെന്നുള്ളതുകൊണ്ടുതന്നെ അതു് വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രതകൂടിയതെന്നു നിശ്ചയിക്കാം. അതിൻെറ സാന്ദ്രത വായുവിൻെറ ഒന്നേകാൽ മടങ്ങാണു്.

(b) ഒരു ജാറിൽ അല്പം ഗാഢ അമ്മോണിയംഹൈഡ്രോക്സയിഡ് ഒഴിക്കുക. കുറച്ചു കഴിയുമ്പോൾ അതിൽ അമ്മോണിയാ വാതകം നിറയുന്നു. ഒരു ജാർ ഹൈഡ്രജൻ ക്ളോറൈഡ് അതിനു മുകളിൽ വായോടുവാ ചേർത്തുവയ്ക്കുക. കീഴിലത്തെ ജാർ മുഴവൻ വെളുത്ത ധൂമംകൊണ്ടുനിറയുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുവാതകം വായുവിനേക്കാൾ ഭാരമുള്ളതാകയാൽ മുകളിലത്തെ ജാറിൽ നിന്നും കീഴോട്ടു കടക്കുന്നു. മുകളിലത്തേതിലും

അല്പം ധൂമം കാണാം. ഈ ധൂമം അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡാണ്.

അമ്മോണിയം + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറയിഡ് —> അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ്.

അമ്മോണിയാ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ,

അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് —> അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് + വെള്ളം

ഇതു് പരസ്പരം അമ്മോണിയായുടെയും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തെ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുത്തുന്ന ശോധനപരീക്ഷമാണ്.

(ii) രാസഗുണങ്ങൾ.—

1. കത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈർക്കിൽ വാതകമുള്ള ജാറിന്റെ വായ്ക്കൽ കൊണ്ടുവന്നാൽ വാതകം കത്തുന്നില്ല. അതു ദാഹ്യസാധനമല്ല.

2. കത്തിച്ച ഈർക്കിൽ അകത്തേക്കു കടത്തുക; അണഞ്ഞുപോകുന്നു. ഈ വാതകം ദഹനസഹായിയല്ല.

3. നനച്ച നീലലിറ്റ്മസ് കടലാസ് വായ്ക്കൽ കൊണ്ടുവരിക; നീലനിറം ചുവപ്പാകുന്നു; വാതകം അമ്ലമയമാണ്.

4. ഒന്നിൽ രണ്ടുമൂന്നുതുള്ളി അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രാക്സയിഡ് ഒഴിക്കുക. ജാർ മുഴുവൻ വെളുത്ത ധൂമംകൊണ്ടു നിറയുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ ശോധന പരീക്ഷണം ഇതാണ്.

5. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറയിഡ് ലായനിയിൽ അല്പം സിൽവർനൈട്രേറ്റ് ലായനി ചേർക്കുക. ഒരു പുതിയ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഇതു് സിൽവർക്ലോറൈഡാണു്.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് + സിൽവർനൈട്രേറ്റ് —> ഹൈഡ്രജൻ നൈട്രേറ്റ് (നൈട്രിക് ആസിഡ്) + സിൽവർ ക്ലോറൈഡ്.

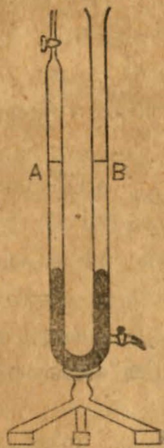
ഇതിൽ അല്പം അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡ് തുള്ളിതുള്ളിയായി ചേർക്കുക. സിൽവർക്ലോറയിഡ ലയിച്ചുചേർന്ന് ലായനി ക്രമേണ തെളിയുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡിനേയും അതിന്റെ ലോയലവണങ്ങളേയും ഈ പരീക്ഷണംകൊണ്ടു തിരിച്ചറിയാം.

26 ഹൈഡ്റജൻക്ലോറൈഡും ലോഹങ്ങളും

(a) സോഡിയം.—

പരീക്ഷണം 23. ഹൈഡ്രജൻക്ലോറയിഡും സോഡിയവും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്. 11-ാം പടത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന യുക്കുഴൽ ഉപയോഗിക്കാം. ഭുജം Aയുടെ മുകളിലത്തെ അററത്തും കുഴലിന്റെ വളവിലും ടാപ്പുടപ്പുണ്ടു്. A യുടെ ടാപ്പു തുറന്നു് ഭുജങ്ങൾ രണ്ടും രസം നിറയ്ക്കുക. A യുടെ ടാപ്പ് ഒരു കിപ്പ് ഉപകരണവുമായി റബ്ബർകുഴൽകൊണ്ടു ഘടിപ്പിച്ചശേഷം താഴത്തെ ടാപ്പു തുറന്നു് രസം പകന്നോട്ടു

കുമ്പോൾ ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം Aയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. A ഏകദേശം മുക്കാലിടം നിറച്ചശേഷം A യുടെ ടാപ്പടയ്ക്കുക. ഇരുഭുജങ്ങളിലേയും വിതാനം സമീകരിച്ചിട്ട് മറേറ ടാപ്പും അടയ്ക്കുക. രസവിതാനം കുറിക്കുക. കിപ്പുമായുള്ള ബന്ധം വിടുത്തി തുറന്ന വശത്തു് സോഡിയം അമാൽഗവും (Sodium Amalgam) രസവും കൊണ്ടു് നിറയ്ക്കുക. (രസത്തിൽ സോഡിയം ലയിക്കുമ്പോൾ സോഡിയം അമാൽഗമായി). B ഒരു റബ്ബർ കാർക്കുകൊണ്ടടച്ചു്, കുഴൽ ചായിച്ചു് അമാൽഗവും വാതകവും സമ്പർക്കത്തിൽ വരുത്തുക. വീണ്ടും വാതകം മുഴുവൻ A യിലാക്കി, ആവശ്യംപോലെ രസം ഒഴിച്ചു്, വിതാനങ്ങൾ സമീകരിച്ചു് വിതാനം വീണ്ടും കുറിക്കുക. A യിൽ അവശേഷിക്കുന്ന വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം ആദ്യത്തേതിൻെറ പകുതിയാണെന്നു കാണാം. പരിശോധിച്ചു് ഈ വാതകം ഹൈഡ്റജനാണെന്നു തെളിയിക്കാം.



പടം 11
ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡും സോഡിയവും

സോഡിയം എന്ന ലോഹവും ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ് എന്ന അമ്ലവും തമ്മിൽ ഉണ്ടായ രാസപ്രവർത്തനത്തിൻെറ ഫലമായി സോഡിയംക്ലോറൈഡ് എന്ന ലവണവും ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു.

സോഡിയം + ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ്

⟶ സോഡിയംക്ലോറൈഡ് + ഹൈഡ്റജൻ

(b). നാകം മുതലായ ലോഹങ്ങൾ—ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകവും നാകം, ഇരുമ്പ്, മഗ്നീഷ്യം മുതലായ പല ലോഹങ്ങളും തമ്മിൽ നേരിട്ട് രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു.

പരീക്ഷണം 24. കുറെ നാകത്തുണ്ടുകൾ ഒരു ജ്വലനക്കുഴലിൽ ഇട്ടു തപിപ്പിച്ച് അതിൽ കൂടി ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് കടത്തിവിടുക. നാകവും വാതകവും തമ്മിൽ രാസസംയോഗം നടക്കുകയും ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. കുഴലിൽ അവശേഷിക്കുന്ന വസ്തു സിങ്ക്ക്ലോറൈഡാണ്.

സിങ്ക്+ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ⟶ സിങ്ക്ക്ലോറൈഡ്+ഹൈഡ്രജൻ

27. ഹൈഡ്രജൻക്ലോറൈഡും ആസിഡുകളും:—

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് സാധാരണ ആക്സൈഡുകളുമായി സംയോജിച്ച് അതാതിന്റെ ക്ലോറൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ആക്സൈഡുകളിലുള്ള ആക്സിജനും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിലുള്ള ഹൈഡ്രജനും തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് വെള്ളവും, ശേഷം ഭാഗങ്ങളായ ലോഹവും ക്ലോറിനും ചേർന്ന് കാർക്ലോറൈഡുകളും ഉണ്ടാകുന്നു.

മഗ്നീഷ്യം ആക്സൈഡ്+ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ⟶ മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് + വെള്ളം

ആക്സിജൻ താരതമ്യേന കൂടുതലുള്ള പെറാക്സൈഡു മുതലായ ഉന്നത ആക്സൈഡുകളുമായും ഹൈഡ്രജൻ

ക്ലോറൈഡ് രാസപ്രവൎത്തനം നടത്തുന്നുണ്ടു്. ഇവയിൽ കൂടുതലായുള്ള ആക്സിജൻ കുറെ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിനെ ജാരണം ചെയ്യുന്നതിൻെറ ഫലമായി ക്ലോറിൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

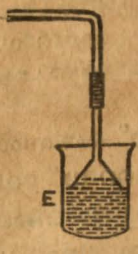
ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് + മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ്
→ മാംഗനീസ് ക്ലോറൈഡ് + ക്ലോറിൻ + ജലം.
ലെഡ് പെറോക്സൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്
→ ലെഡ് ക്ലോറൈഡ് + ക്ലോറിൻ + ജലം

മേൽപറഞ്ഞ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു് ഒരു സംഗതി വ്യക്തമായി കാണാം. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ലോഹങ്ങളുമായി സംയോജിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജനുണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. ലോഹങ്ങൾ ഭൂതവസ്തുക്കളാകയാൽ ഹൈഡ്രജൻ അവയിൽനിന്നുമല്ല ഉണ്ടായതു്. അതു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽനിന്നുതന്നെ ആയിരിക്കണം. അതുപോലെ തന്നെ ഹൈഡ്രജൻക്ലോറൈഡും ലോഹങ്ങളുടെ ഉന്നത ആക്സൈഡുകളുമായി സംയോജിക്കുമ്പോൾ ക്ലോറിൻ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. ആക്സയിഡുകളിൽ ലോഹവും ആക്സിജനുമല്ലാതെ മററു വസ്തുക്കളൊന്നും ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. തന്മൂലം ക്ലോറിൻ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ നിന്നു തന്നെയാണു് ഉണ്ടായതു്. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും സംയോജിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു് അനുമാനിക്കാം.

28. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നതു്.—

പരീക്ഷണം. 25. ഗാഢഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്ലായനി നിൎമ്മിക്കുന്നതിനു്:—22-ാം പരീക്ഷ

ണത്തിൽ ഉപയോഗിച്ച സാമഗ്രികൾ ഉപയോഗിക്കാം. നിർഗ്ഗമനനാളിയുടെ അററത്തു് ഒരു ചോർപ്പു ഘടിപ്പിച്ചു്, 12—ാം പടത്തിലെപ്പോലെ, ചോർപ്പിൻെറ വായു് ഒരു ബിക്കറിലെ വെള്ളത്തിൽ കഷ്ടിച്ചു മുങ്ങിയിരിക്കത്തക്കവണ്ണം വയ്ക്കുക. അധികം മുങ്ങിയാൽ, ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം മുഴുവൻ അതിൽ ലയിച്ചു്, വെള്ളം ഫ്ളാസ്കിലോട്ടു വലിഞ്ഞു കയറും. കഷ്ടിച്ചു മുങ്ങിയിട്ടേ ഉള്ളുവെങ്കിൽ വെള്ളം അല്പം ഉയരുമ്പോൾ വെളിയിലെ ജലവിതാനം താണു് വായു അകത്തു കയറുകയും വെള്ളം താനേ വെളിയിൽ പോകയും ചെയ്യും.



പടം 12.
ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ലായനി

ഫ്ളാസ്കിൽ ആസിഡൊഴിക്കുമ്പോൾ ധാരാളം വാതകം പുറപ്പെട്ടു് ബിക്കറിലെ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. അതിൻെറ ഉഷ്മാവും വ്യാപ്തവും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ക്ളോറൈഡു് വാതകം വെള്ളത്തിൽലയിച്ചുചേർന്ന് ഹൈഡ്രോക്ളോറിക്കാസിഡു് ഉണ്ടാകുന്നു.

29. ഘടന.—

(i) വിശ്ലേഷണരീതി.

(a) ഹൈഡ്രജൻ.

പരീക്ഷണം 26. ഹൈഡ്റജൻ ക്ളോറൈഡിൻെറ ഘടകവസ്തുക്കൾ എന്തെല്ലാമെന്നറിയുന്നതിനു്:— 22—ാം പരീക്ഷണത്തിലെപോലെ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡു് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള

ഫ്ളാസ്ക്കം, അതിന്റെ ഈൎപ്പം നീക്കുന്നതിനായി ഗാഢ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡുള്ള ഫ്ളാസ്കും, നടുക്കു ബൾബുള്ള ഒരു ജ്വലനക്കുഴലിന്റെ ബൾബിൽ കുറെ സോഡിയം വച്ചിട്ട് അതും ചേൎത്തു കൂട്ടിയിണക്കുക. സംമഗ്രികൾ വായു നിബദ്ധമാക്കിയശേഷം ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിൽകൂടി കുമളിച്ച് സോഡിയത്തിന്റെ പുറത്തുകൂടി പ്രവഹിപ്പിക്കുക. ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം വായുവിനെ ആദേശംചെയ്യുന്നു. ബൾബിന്റെ വെളിയിലത്തെ അഗ്രത്തിൽ ധാരാളംധൂമം കാണുമ്പോൾ അതിലെ സോഡിയം ചൂടാക്കുക. അപ്പോൾ ധൂമം കാണുന്നില്ല. അതിൽ നിന്നു നിൎഗ്ഗമിക്കുന്ന വാതകം ശേഖരിച്ച് ഹൈഡ്റജൻ തന്നെയോ എന്നു പരിശോധിക്കുക. ആണെന്നു കാണാം. സോഡിയത്തിലും എന്തോ മാററങ്ങൾ ഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ബൾബിലെ സോഡിയം മുഴുവൻ ഇതരസാധനമായി മാറുന്നതുവരെ വാതകം പ്രവഹിക്കട്ടെ. പിന്നീട് കുഴൽ തണുപ്പിച്ച് ബൾബിലെ സാധനം പരിശോധിച്ചാൽ അതു കറിയുപ്പാണെന്നു കാണാം.

സോഡിയം + ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ് —> സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (കറിയുപ്പ്) + ഹൈഡ്റജൻ

ഇതിൽ നിന്നു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ ഹൈഡ്രജനും കറിയുപ്പുണ്ടാകുന്നതിനു് സോഡിയത്തോടു ചേരേണ്ട വസ്തുവും ഉണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

(b) ക്ലോറിൻ.

പരീക്ഷണം 27. ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡിലുള്ള ക്ലോറിൻ വേർപെടുത്തുന്നതിനു്:—

ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ അല്പം മാങ്കനീസ് ഡയാക്സയിഡിട്ടു്, അതിൽ 25—ാം പരീക്ഷണത്തിൽ നിർമ്മിച്ച കുറെ ഹൈഡ്രോക്ലോറക്കാസിഡും ചേർത്തു് ചൂടാക്കുക. ഏകദേശം മഞ്ഞയും പച്ചയും കലൎന്ന നിറമുള്ള ഒരു വാതകം ഉദ്വമിക്കുന്നു. മണക്കുമ്പോൾ ശ്വാസം മുട്ടിക്കുന്നു, (വിഷമയമാകയാൽ അധികം ശ്വസിക്കരുതു്, പരിശോധിച്ചു് ഈ വാതകം ക്ലോറിൻ ആണെന്നു തെളിയിക്കാം.

ഈ പരീക്ഷണത്തിലെ മാങ്കനീസ് ഡൈഓക്സയിഡിനു പകരം റെഡ്ലെഡ് (Red Lead ചുവന്ന ഈയഭസ്മം) ഉപയോഗിച്ചാലും ഫലം ഇതുതന്നെ. ഇവയിലെ ആക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിലെ ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിച്ചു് വെള്ളമായിത്തീരുകയും, ക്ലോറിനെ വേർതിരിച്ചു് സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻക്ലോറൈഡിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനുമാണു്.

(c) ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും.

പരീക്ഷണം 23. വൈദ്യുതി വിശ്ലേഷണരീതിയിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് വിയോജിപ്പിക്കുന്നതിനു്:— 17—ാം പരീക്ഷണത്തിൽ ഉപയോഗിച്ച ഉപകരണം തന്നെയാണു് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് വിശ്ലേഷിപ്പിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. പ്ലാറ്റിനംകമ്പിക്കു പകരം കാർബൺ കൊണ്ടുള്ള അധ്വാവു് (Electrode) ഉപയോഗിക്കണം എന്ന ഒരു വ്യത്യാസമേ ഉള്ളു. ഉപകരണത്തിൽ ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡു് നിറച്ചു് അതിൽക്കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹി

പ്പിക്കുക. ആനോഡിൽ ക്ലോറിൻ വാതകവും, കാതോഡിൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും നിറയുന്നു. അല്പം കഴിഞ്ഞു്, ടാപ്പു തുറന്നു്, ശേഖരിച്ച വാതകം വെളിയിലാക്കിയശേഷം വീണ്ടും ശേഖരിക്കുക. കുറെ ശേഖരിച്ചു് ഓരോന്നിൻെറയും വ്യാപ്തം അളക്കുക. ഇവ സമമായിരിക്കും. അതായതു് 1 ഘ. സെ. മീ. ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ 1 ഘ. സെ. മീ. ക്ലോറിനും ഉണ്ടാകുന്നു.

സൂചന: ക്ലോറിൻ ജലത്തിൽ അല്പാല്പമായി ലയിക്കുന്നതാകയാൽ പ്രാരംഭത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ക്ലോറിൻ വാതകമായി ലഭിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടാണു് വ്യാപ്തം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനു് രണ്ടാമതു ശേഖരിക്കേണ്ടിവന്നതു്.

(ii) സംശ്ലേഷണരീതി:—ഹൈഡ്‌റജനും ക്ലോറിനും സംയോജിപ്പിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻക്ലോറയിഡു് നിർമ്മിക്കാം.

പരീക്ഷണം 29. ഒരേ വലിപ്പമുള്ള രണ്ടു പരീക്ഷാനാളികളിൽ ഒന്നുനിറയെ ഹൈഡ്‌റജനും, മററതു നിറയെ ക്ലോറിനുംഎടുത്തു്, മുഖത്തോടു മുഖംചേർത്തു്, വെളിയിൽ തണലത്തു് കുറേനേരം വയ്ക്കുക. പിന്നീടു് കുഴലുകൾ ഒരുമിച്ചുചേർത്തു തന്നെ വെള്ളത്തിൽ മുക്കി വായു് വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കത്തക്കവണ്ണം കുത്തായി പിടിക്കുക. രണ്ടു നാളികളിലും വെള്ളം കയറി നിറയുന്നതു കാണാം.

സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ, ഹൈഡ്‌റജനും ക്ലോറിനും സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്‌റജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടായി. അതു വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ ഈ രണ്ടു ഭൂതങ്ങൾമാത്രമേയുള്ളൂ. വ്യാപ്തമാനത്തിൽ ഒരു ഭാഗം ഹൈഡ്രജനും ഒരു ഭാഗം ക്ലോറിനും സംയോജിച്ച് രണ്ടുഭാഗം ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു. ലോഹവും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ ലോഹം ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിലെ ഹൈഡ്രജനെ നീക്കി അതിന്റെ സ്ഥാനം എടുക്കുകയും തൽഫലമായി ആ ലോഹത്തിന്റെ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകയും ചെയ്യുന്നു.

30. വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണം—

13-ാംഖണ്ഡികയിൽ വെള്ളം വൈദ്യുതിയാൽ വിശ്ലേഷിപ്പിക്കുന്നതു വിവരിച്ചുവല്ലോ. ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും ഈ വിധത്തിൽ വിശ്ലേഷണം ചെയ്യാം. അപ്പോൾ ലഭിക്കുന്നതു് ഒരു ഭാഗത്തു് ഹൈഡ്രജനും മററതു് ക്ലോറിനുമാണു്. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനുമാണെന്നനുമാനിക്കാം.

31. പ്രായോഗിക പ്രയോജനങ്ങൾ.—

1. പ്രയോഗശാലയിൽ ഒരു ആസിഡായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. അടുത്തകാലംവരെ വൻതോതിൽ ക്ലോറിൻ സംഭരിക്കുന്നതിനു് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡാണു പ്രയോഗിച്ചിരുന്നതു്.

3. കാൽസിയം ക്ളോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം ക്ളോറൈഡ് മുതലായി വളരെ പ്രയോജനമുള്ള ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും ഹൈഡ്റോക്ളോറിക്കാസിഡു പ്രയോഗിക്കുന്നു.

അഭ്യാസം 4.

1 (a) കറിയുപ്പിന്റെ പ്രാധാന്യം കുറിക്കുക.
(b) എവിടെനിന്നെല്ലാം, (c) ഏതെല്ലാം വിധത്തിലാണ് കറിയുപ്പു സംഭരിക്കുന്നതു്?

2. (a) തിരുവിതാംകൂറിലെ ആവശ്യത്തിനുള്ള കറിയുപ്പ് എങ്ങിനെ, എവിടെയാണ് നിർമ്മിക്കുന്നതു്? (b) അതിന്റെ കൂടെ ഉപോൽപന്നങ്ങളായി ഏതെല്ലാം വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു? (c) അവ എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു?

3. കറിയുപ്പിന്റെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ ഏവ? ഇവ തെളിയിക്കുന്നതിനുവേണ്ട പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

4. ഓരോ ക്ഷാരലോഹത്തിന്റെയും ലവണങ്ങൾ നിറമില്ലാത്ത ജ്വാലയിൽ വച്ചു തപിപ്പിച്ചാൽ എന്തു കാണുന്നു? ഇതു് ഏതു വിധത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു?

5. ശുദ്ധസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും, കറിയുപ്പും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം വിസ്തരിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.

6. ഹൈഡ്രജൻ ക്ളോറൈഡു വാതകം സംഭരിക്കുന്നതെങ്ങനെ? അതു് ഒരു അമ്ലോത്പാദകമാണെന്നു പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്?

7. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാധനങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം വിശദമാക്കുക. (a) അമ്മോണിയം, (b) സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, (c) ലിറ്റ്മസ്, (d) തപിപ്പിച്ച നാകം, (e) മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ്. (f) ലെഡ് പെറോക്സൈഡ്.

8. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം? അവ തെളിയിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

9. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനുമാണെന്നു തെളിയിക്കുന്നതിനു വേണ്ട പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

10. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ ലായനി ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെയാണ്?

11. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ലായനിയും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാധനങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം വിശദമാക്കുക. (a) കക്കാ കഷണങ്ങൾ, (b) സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി, (c) ഇരുമ്പുപൊടി.

12. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡിന്റെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ ചൂണ്ടിക്കാണിച്ച് പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ട് അവ എങ്ങനെ തെളിയിക്കാമെന്നു വിശദമാക്കുക.

13. ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡിനെ വൈദ്യുതി വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്ന രീതി വിവരിക്കുക.

14. വൻതോതിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് നിർമ്മിക്കുന്ന വിധങ്ങൾ വിവരിക്കുക. ഈ ആസിഡിന്റെ പ്രത്യേക ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

—oOo—

അദ്ധ്യായം 5

ക്ലോറിൻ (Chlorine)

32. പ്രാധാന്യം.—

വ്യാവസായികമായി വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരുവാതകമാണ് ക്ലോറിൻ. വലിയ തുണി മില്ലുകളിൽ (Cotton Mills) തുണിക്ക് വെള്ളനിറം വരുത്തുന്നതിനും, രോഗഹേതുക്കളായ അണുക്കളെ നശിപ്പിച്ച് ജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനും, ക്ലോറിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. യുദ്ധകാലത്ത് വിഷവാതകമായും ഇതുപയോഗിച്ചു കാണുന്നുണ്ട്.

33 സാന്നിദ്ധ്യം.—

പ്രകൃതിയിൽ ഇത് സ്വതന്ത്രമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നില്ല; ലോഹങ്ങളുമായി സംയോജിച്ചാണ് സാധാരണ കാണാറുള്ളത്. കറിയുപ്പ്, സിൽവൈൻ (Sylvine) കാർണാലൈററ് (Carnolite) ഇവയാണ് പ്രധാന സംയുക്തങ്ങൾ.

1774-ാമാണ്ട് ഷീൽ (Scheele) എന്ന രസതന്ത്രശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഈ വാതകം കണ്ടുപിടിച്ചത്.

34 ഉൽപാദനം.—

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽനിന്ന്:—

[illegible]

ക്കാസിഡ് വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണം ചെയ്താൽ ക്ലോറിൻ കിട്ടുമെന്ന് 28-ാം പരീക്ഷണത്തിൽ കണ്ടുവല്ലോ.

ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ് —> ഹൈഡ്റജൻ + ക്ലോറിൻ

(b) ജാരണ രീതി—ഹൈഡ്റോക്ലോറിക്കാസിഡിനെ മാംഗ്ഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ്, നൈട്രിക്കാസിഡ്, പൊട്ടാസിയം പെർമാംഗ്ഗനേറ്റ് മുതലായ ജാരണവസ്തുക്കൾകൊണ്ടു ജാരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ക്ലോറിൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് + മാംഗ്ഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ്
—> മാംഗ്ഗനീസ് ക്ലോറൈഡ് + ക്ലോറിൻ + ജലം

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് + പൊട്ടാസിയം പെർമാംഗ്ഗനേറ്റ് —> പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡ് + മാംഗ്ഗനീസ് ക്ലോറൈഡ് + ക്ലോറിൻ + ജലം

2. ലോഹങ്ങളുടെ ഉന്നത ക്ലോറൈഡുകളിൽനിന്ന്.—

കുപ്രിക്ക് ക്ലോറൈഡോ, പ്ലാററിനിക്ക് ക്ലോറൈഡോ (Platinic Chloride), സ്വർണ്ണത്തിന്റെ ക്ലോറൈഡോ (Auric Chloride), തപിപ്പിച്ചാൽ ക്ലോറീൻ വാതകം ഉണ്ടാകും. പ്രയോഗശാലയിൽ ശുദ്ധക്ലോറീൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിന് ഈ മാർഗ്ഗമാണുപയോഗിക്കുന്നതു്.

കുപ്രിക്ക് ക്ലോറൈഡ് —> കുപ്രസ് ക്ലോറൈഡ് + ക്ലോറിൻ

പ്ലാററിനിക്ക് ക്ലോറൈഡ് —> പ്ലാററിനം + ക്ലോറിൻ

3. അലക്കുകുമ്മായത്തിൽ നിന്ന്.—

അലക്കുകുമ്മായം നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡു

മായോ, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡുമായോ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ക്ലോറിൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

അലക്കുകുമ്മായം + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്
—> കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് + ക്ലോറിൻ + ജലം.

35. പ്രയോഗശാലയിൽ സംഭരണം.

പരീക്ഷണം 30. പ്രയോഗശാലയിൽ ക്ലോറിൻ സംഭരിക്കുന്നതിന്:—10-ാം പടത്തിലെപ്പോലെ സാമഗ്രികൾ സജ്ജമാക്കുക. ഫ്ലാസ്ക് A യിൽ ക്ലോറിൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. B യിൽ അതുകഴുകി അമ്ലആവിയിൽനിന്നും മററും ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുള്ള വെള്ളമാണ്. ക്ലോറിൻ വായുവിനെക്കാൾ ഭാരമുള്ളതാകയാൽ അധോമുഖാദേശരീതിയിൽ ജാർ C യിൽ സംഭരിക്കാം.

ഏകദേശം 20 ഗ്രാം മാംഗ്ഗനീസ്ഡൈഓക്സയിഡ് ചെറിയ കഷണങ്ങളായി A യിൽ വയ്ക്കുക. അതു കഷ്ടിച്ചു മുങ്ങത്തക്കവണ്ണം ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ഒഴിക്കുക. A സ്വല്പം ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറയിഡുവാതകവും ക്ലോറിൻ വാതകവും കൂടി നിർഗ്ഗമിച്ച് B യിൽ എത്തുന്നു. അതിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡു മുഴുവനും കുറെ ക്ലോറിനും ലയിക്കും. ലയിക്കാവുന്നിടത്തോളം ലയിച്ചശേഷം (അധികം ആവശ്യമില്ല) ക്ലോറിൻ C യിൽ കടക്കുന്നു. ജാറിന്റെ വായ്ക്കൽകത്തിച്ച ഈർക്കിൽ പിടിക്കുക. അതു അണഞ്ഞുപോകുന്ന പക്ഷം ക്ലോറിൻ നിറഞ്ഞു എന്നു അനുമാനിക്കാം. ഇങ്ങനെ പല ജാറുകൾ നിറച്ചടച്ചു വയ്ക്കുക.

36. ക്ലോറിൻ വാതകത്തിൻെറ ഗുണങ്ങൾ.—

(i) ഭൌതികഗുണങ്ങൾ

1. നിറം മഞ്ഞയും പച്ചയും ഇടകലൎന്നതു്.

2. ശ്വാസം മുട്ടിക്കുന്ന ഗന്ധം—അസഹ്യമായതു്—തുമ്മിക്കുന്നു. വിഷവാഹകമാണു് (അധികം ശ്വസിക്കരുതു്). നനച്ച തുണിയിൽ കൂടി ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ചെയ്താൽ ഇതിൻെറ ഉപദ്രവം കുറയ്ക്കാം.

3. കാരരുചിയാണു്.

4. ക്ലോറിൻ വാതകം ഉന്നതമർദ്ദത്തിൽ തണുപ്പിച്ചാൽ—35° സെ. ൽ താഴുമ്പോൾ അതു് ഒരു ദ്രാവകമായിത്തീരുന്നു. ഈ ദ്രാവകത്തിനു് "ദ്രാവകക്ലോറിൻ" (Liquid Chlorine) എന്നു പറയുന്നു.

5. സാന്ദ്രത വായുവിൻെറ രണ്ടു മടങ്ങിൽ അല്പം കൂടുതലാണു്.

(ii) രാസഗുണങ്ങൾ 1. ഭൂതങ്ങളുമായുള്ള പ്രവൎത്തനം—ക്ലോറിൻ വാതകം ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളുമായ ഭൂതവസ്തുക്കളോടു് നിഷ്പ്രയാസം സംയോജിക്കുന്നു. സോഡിയം ക്ലോറൈഡും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും അവയുടെ ഘടകവസ്തുക്കൾ സംശ്ലേഷിപ്പിച്ചുണ്ടാക്കാം.

ശുദ്ധമായ ക്ലോറിൻ വാതകം നിരന്തരമായി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ജ്വലനക്കുഴലിൽ സോഡിയം തപിപ്പിച്ചാൽ, സോഡിയവും ക്ലോറിനും തമ്മിൽ സംയോജിച്ചു് സോഡിയം ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു.

സൂൎയ്യപ്രകാശത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു എന്നു 29-ാം പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നുംകണ്ടു.

കത്തിച്ച തിരിയുടെയോ സൂൎയ്യന്റെയോ പ്രകാശമുണ്ടെങ്കിൽ പ്രവൎത്തനം തീവ്രമായി നടക്കുന്നു. മങ്ങിയ സൂൎയ്യപ്രകാശത്തിൽ പ്രവൎത്തനം മന്ദമാണ്. പ്രകാശമില്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രജനും, ക്ലോറിനും തമ്മിൽ പ്രവൎത്തനം നടക്കുന്നതേയില്ല.

ഹൈഡ്രജൻ + ക്ലോറിൻ —▷ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്

പരീക്ഷണം 31. ഒരു കിപ്പ് ഉപകരണത്തിൽ നിന്നു് സൌകൎയ്യമായി വളച്ചിട്ടുള്ള ഒരു നിൎഗ്ഗമനനാളിയിൽകൂടി ശുദ്ധമായ ഹൈഡ്രജൻ കടത്തിവിടുക. നാളിയുടെ അററത്തു് വാതകം കത്തിച്ചു് ഒരുക്ലോറിൻജാറിൽ കടത്തുക. ഹൈഡ്രജൻ പുകയില്ലാത്ത ജ്വാലയോടെ എരിയുന്നു. എരിഞ്ഞുതീൎന്നശേഷം നാളിനീക്കി ജാറിൽ അല്പം വെള്ളമൊഴിച്ചു കലുക്കി പരിശോധിക്കുക. അതു് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡാണെന്നു കാണാം. അതായതു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറിനിൽ എരിയുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു. ഇതും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൻെറ ഘടന വെളിപ്പെടുത്തുന്നു.

അല്പം ഫോസ്ഫറസ്, സോഡിയം, ചോലമായ ചെമ്പുതാരം, ആന്റിമണിചൂൎണ്ണം ഇവ മറേറാരോ ജാറിൽഇടുക. ഇവയും തീപിടിക്കുകയും ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ചു് അതാതിൻെറ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇങ്ങനെ ഭൂതവസ്തുക്കളുമായി നേരിട്ടു പ്രവൎത്തനം

നടത്തുവാൻ കഴിയുന്ന ഒരു വസ്തുവാണ് ക്ലോറിൻ

3. സംയുക്തങ്ങളുമായുള്ള പ്രവത്തനം.–

ക്ലോറിൻവാതകത്തിനു് ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രതിപ്രവത്തിക്കുവാൻ ഒരു പ്രത്യേക ആസക്തി ഉണ്ടെന്നു് മുൻപരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നു നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ സംയുക്തങ്ങളിൽ സംയോജിച്ചിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രജനുമായിട്ടുപോലും ക്ലോറിൻ സംയോജിക്കുന്നുണ്ടു്. ററർപ്പെന്റയിൻ, മെഴുകുതിരി മുതലായ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുമായി ക്ലോറിൻ വാതകം പ്രതിപ്രവത്തിച്ചു് അവയിലുള്ള ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിക്കുന്നു.

സൂചന: ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഹൈഡ്രജൻെറയും കാർബൻെറയും സംയുക്തമാണു്.

പരീക്ഷണം 32. ററർപെന്റയിനിൽ മുക്കിയ ഒരു അരിപ്പുകടലാസ്സ് ക്ലോറിൻ നിറച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ജാറിൽ താഴ്ത്തുക. കടലാസ്സ് പുകയുകയും, ഒരു വെളുത്ത വാതകം ജാറിൽ നിറയുകയും ചെയ്യുന്നതായി കാണാം. കടലാസിന്റെ പുറം കറുത്ത പൊടികൊണ്ടു് മൂടുകയും ചെയ്യും. ററർപെൻറയിൻ കാർബന്റെയും, ഹൈഡ്റജൻേറയും ഒരു സംയുക്തമാണ്. ക്ലോറിൻ ററർപെന്റയിനിലുള്ള ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു. കാർബനെ സംയുക്താവസ്ഥയിൽ നിന്നു് മോചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന കാർബനാണ് കടലാസിന്റെ പുറത്തു് കറുത്തനിറത്തിൽ പററിപ്പിടിച്ചു കാണുന്നതു്.

ററർപെൻറയിൻ + ക്ലോറിൻ —> ഹൈഡ്റജൻ ക്ലോറൈഡ് + കാർബൺ

പരീക്ഷണം 33. കത്തിച്ച ഒരു മെഴുകുതിരി ക്ലോ

റിൻജാറിൽ താഴ്ത്തുക. മുൻ പരീക്ഷണത്തിലെപ്പോലെ ഒരു വെളുത്തവാതകം (ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്) ഉണ്ടാകുന്നതായും, ജാറിൻെറ വശങ്ങളിൽ കറുത്ത സാധനം (കാർബൺ) പററിയിരിക്കുന്നതായും കാണാം.

മെഴുകുതിരി + ക്ലോറിൻ —▷ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് + കാർബൺ

ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന് ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രത്യേക പ്രതിപത്തി ഉണ്ടെന്ന് മററുപരീക്ഷണങ്ങളും തെളിയിക്കുന്നുണ്ട്.

പരീക്ഷണം 34. സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ കുറച്ചു ക്ലോറിൻവാതകം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് ക്ലോറിൻ ജലം (Chlorine water) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ക്ലോറിൻജലം ഒരു ബീക്കറിലെടുത്തു, സൂര്യപ്രകാശം ഏല്ക്കുന്ന സ്ഥലത്തു്, അല്പനേരം വയ്ക്കുക. വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ക്ലോറിൻ സൂര്യപ്രകാശത്തിൻെറ സഹായത്താൽ വെള്ളവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചു് ആക്സിജനെ അതിൽ നിന്നു മോചിപ്പിക്കുന്നു.

വെള്ളത്തിൽ ഒരു നീലലിററ്മസ് കടലാസിട്ട് അതു് അമ്ലമയമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ക്ലോറിൻ ജലത്തിലെ ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു.

ക്ലോറിൻജലം + ജലം —▷ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് + ആക്സിജൻ.

ഇങ്ങിനെ നീരാവിയുമായി സമ്പക്മുള്ളപ്പോൾ, പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉണ്ടായി നവആക്സിജൻ (Nascent-) ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടു് ക്ലോറിൻ ഒരു ജാരണവസ്തുവായി വർത്തിക്കുന്നു.

4. ജാരണം.—

പരീക്ഷണം 35. ഒരു പരീക്ഷനാളിയിലുള്ള സൾഫ്യൂറസ് ആസിഡ് ലായനിയിൽക്കൂടി ക്ലോറിൻവാതകം അല്പനേരം കടത്തിവിടുക. സൾഫ്യൂറസ് ആസിഡിനെ ജാരണം ചെയ്ത് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡാക്കുന്നു എന്ന് പരീക്ഷണത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ പരിശോധിച്ചാൽ അറിയാവുന്നതാണ്.

ക്ലോറിൻ ജലവുമായി പ്രതിപ്രവൎത്തിച്ച് ആക്സിജനുണ്ടാകുന്നു. ഈ ആക്സിജൻ സൾഫ്യൂറസ് ആസിഡുമായി സംയോജിച്ചാണ് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡുണ്ടാകുന്നത്.

നീരാവി സമ്പൎക്കമുള്ള ക്ലോറിന്റെ ഈ സ്വഭാവം മൂലമാണ്, ജലശുദ്ധീകരണത്തിനും, സാധനങ്ങളുടെ നിറം മാററുന്നതിനും മററും ഈ വാതകം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്.

ജലത്തിലുള്ള രോഗാണുക്കളെ, മുൻപറഞ്ഞവിധത്തിൽ, ജാരണം ചെയ്തു നശിപ്പിച്ച്, വെള്ളം ശുദ്ധിയാക്കുന്നു. എല്ലാ വലിയ ജലപദ്ധതികളിലും ശുദ്ധീകരണം ക്ലോറിൻകൊണ്ടാണ് സാധിക്കുന്നത്.

4. വൎണ്ണഹരണം.—

ക്ലോറിന് നിറം കളയുന്നതിനുള്ള കഴിവുണ്ട്.

പരീക്ഷണം 36. (a) ഒരു ക്ലോറിൻ ജാറിൽകുറച്ചു നിറമുള്ള പുഷ്പങ്ങൾ നനച്ചിടുക. അല്പനേരം കഴിയുമ്പോൾ പുഷ്പങ്ങൾ നിറം ഇല്ലാതാകുന്നതായി കാണാം. ക്ലോറിൻ ജലവുമായി പ്രതിപ്രവൎത്തിച്ച് ആക്സിജനുണ്ടാകുന്നു. ഈ നവ ആക്സിജൻ നിറമുള്ള വസ്തുക്കളുമായി സംയോജിച്ച്, നിറം കൊടുക്കുന്ന വസ്തുവിനെ ജാരണം ചെയ്യുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി പുഷ്പത്തിന് നിറമില്ലാതായിത്തീരുന്നു.

(b) മുൻപരീക്ഷണം, പുഷ്പങ്ങൾക്കു പകരം, മഷി കൊണ്ടെഴുതിയ ഒരു കടലാസു തുണ്ടുപയോഗിച്ചു് ആവർത്തിക്കുക. അൽപനേരം കഴിയുമ്പോൾ മഷിയുടെ നിറം പോകുന്നതു കാണാം.

കോട്ടിത്തുണിയുടെ മഞ്ഞനിറം കളഞ്ഞു് അതു വെളുപ്പിക്കുന്നതിനു് തുണിമില്ലുകളിൽ ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന്റെ ഗാഢമല്ലാത്ത (നേർത്ത) ഒരു ലായനിയോ, ക്ലോറിന്റെ ഒരു സംയുക്തമായ അലക്കു കുമ്മായ (Bleaching Powder)ത്തിന്റെ നേർപ്പിച്ച ഒരു ലായനിയോ ആയിരിക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

(c) നനച്ച ലിററ്മസ്കടലാസു് വെളുത്തു പോകുന്നു എന്നു കണ്ടുവല്ലോ. അച്ചടിയുള്ള കടലാസിൽ മഷി ഉപയോഗിച്ചു് എന്തെങ്കിലും എഴുതി, നനച്ചു്, ക്ലോറിൻ ജാറിൽ ഇടുക. കൂടാതെ ഒരു പച്ചിലയും പല നിറത്തിലുള്ള നനഞ്ഞ തുണിക്കഷണങ്ങളും ഇടുക. കുറെ കഴിയുമ്പോൾ അച്ചടിയക്ഷരത്തിൽ യാതൊരു വ്യത്യാസവും വന്നിട്ടില്ലെന്നും, എന്നാൽ എഴുത്തക്ഷരം മാഞ്ഞുപോയി എന്നും, ഇലയുടെയും മററും നിറം നശിച്ചു എന്നും കാണാം.

അച്ചടിമഷി ഉണ്ടാക്കുന്നതു് കാർബൺ(കരി) ഉപയോഗിച്ചാണു്. എന്നാൽ എഴുത്തുമഷിയിലും ഇലയിലും തുണിയിലുമുള്ള സസ്യജന്യമായ നിറം ഇല്ലാതെയാകുന്നു. ക്ലോറിനും ഹൈഡ്രജനും തമ്മിൽ ബലമേറിയ രാസബന്ധമുള്ളതിനാൽ ക്ലോറിൻ സമർത്ഥമായ ഒരു ജാരണകനും വർണ്ണഹരണനും ആണു്, വെള്ളത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മാത്രമേ ക്ലോറിൻ വർണ്ണഹരണം നടത്തുകയുള്ളൂ.

6. ക്ഷാരങ്ങളുമായുള്ള പ്രവൎത്തനം.—

ക്ലോറിൻ ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവൎത്തിക്കുന്നു. സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡു്, പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡു്, ഈ രണ്ടു ക്ഷാരങ്ങളുമായുള്ള പ്രവൎത്തനം ഒരേ രീതിയിലാണു്.

തണുത്തതും, നേൎപ്പിച്ചതുമായ ക്ഷാരവുമായി ക്ലോറിൻവാതകം പ്രതിപ്രവൎത്തിക്കുമ്പോൾ ക്ലോറൈഡിന്റെയും ഹൈപ്പോക്ലോറൈറ്റിന്റെയും ഒരു മിശ്രിതമാണുണ്ടാകുന്നതു്.

(നേൎപ്പിച്ച) സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡു് + ക്ലോറിൻ → സോഡിയം ക്ലോറൈഡു് + സോഡിയം ഹൈപ്പോ ക്ലോറൈറ്റ് + ജലം

(നേൎപ്പിച്ച) പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡ് + ക്ലോറിൻ → പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡ് + പൊട്ടാസിയം ഹൈപ്പോ ക്ലോറൈറ്റ് + ജലം

ചൂടുള്ള ഗാഢക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവൎത്തിക്കുമ്പോൾ ക്ലോറേറ്റിന്റെയും ക്ലോറൈഡിന്റെയും മിശ്രിതമാണു് ഉണ്ടാകുന്നതു്.

(ഗാഢ) സോഡിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡ് + ക്ലോറിൻ → സോഡിയം ക്ലോറേറ്റ് + സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + ജലം

7. അലക്കുകുമ്മായം (Bleaching powder).-

എന്നാൽ കാൽസിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡിൽ (ചുണ്ണാമ്പു് Slaked lime) കൂടി സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ക്ലോറിൻ വാതകം പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ മേൽപറഞ്ഞ രാസവികാരം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതിനുപകരം ചുണ്ണാമ്പും

ക്ലോറിനും സംയോജിച്ച് അലക്കുകമ്മായം എന്ന ഒരു പുതിയ സംയുക്തമുണ്ടാകുന്നു. ഇതിനു് ക്ലോറിന്റെ മണവും ഗുണവും ഉണ്ട്. അല്പം നേർപ്പിച്ച ആസിഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അതിലെ ക്ലോറിൻ വേർപെടുന്നു. അതിനാൽ അതു് പ്രയോജനകരമായ ഒരു ജാരണകനായി വർത്തിക്കുന്നു. സാധനങ്ങളുടെ നിറംമാററുന്നതിനു് ക്ലോറിൻ ഉപയോഗിക്കാം. തനിരൂപത്തിലായാൽ വളരെ തീവ്രമായി പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നതുകൊണ്ടു് തനിക്ലോറിൻ അല്ല, അലക്കുകമ്മായമാണു്, സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

ക്ലോറിൻ പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡുമായി നേരിട്ടു പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചു് ഒരു പ്രധാന ലവണമായ പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു് ഉണ്ടാകുന്നു; ഈ ലവണം സംഭരിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം ഇതാണു്. ചൂടായ പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡു് ലായനിയിൽക്കൂടി ക്ലോറിൻ പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോൾ പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു്, പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡു് എന്നിവയുടെ ഒരു മിശ്രിതം ലഭിക്കുന്നു.

(സാന്ദ്ര)പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡു് + ക്ലോറിൻ
→ പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു് + പൊട്ടാസിയം
ക്ലോറൈഡു് + ജലം

ക്ലോറൈഡിന്റെ ലേയത്വം ക്ലോറേററിനെ അപേക്ഷിച്ചു് വളരെ കൂടുതലാകയാൽ ഈ മിശ്രിതലായനി തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു് ക്രിസ്റ്റലുകൾ വേർതിരിയുന്നു. പരലാക്കൽ രീതി ആവർത്തിച്ചു് ശുദ്ധപൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു് നിർമ്മിക്കുന്നു.

37. വൻതോതിൽ ക്ലോറിൻ സംഭരിക്കുന്ന രീതി:—

അടുത്ത കാലംവരെ വൻതോതിൽ ക്ലോറിൻ സംഭരിച്ചിരുന്നതു് പ്രധാനമായി രണ്ടു രീതികളിലാണു്.

1. ഡീക്കൺ(Deacon) രീതി
2. വെൽഡൺ(Weldon) രീതി

1. ഡീക്കൻ രീതി: വായുവും സാമാന്യം ശുദ്ധമായ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകവും കലർന്ന മിശ്രിതം, കുപ്രിക്കു് ക്ലോറൈഡിൽ മുക്കിയ ഉടഞ്ഞ ഇഷ്ടികക്കഷണങ്ങൾ നിരത്തിയിട്ടുള്ള ഒരു ഇരുമ്പുകുഴലിൽ കൂടി, പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നു. കുഴൽ ചൂടാക്കി 450° സെ. ൽ സ്ഥിരമായി നിർത്തിയിരിക്കും. പുറത്തുവരുന്ന വാതകം വെള്ളത്തിൽക്കൂടി കടത്തി ക്ലോറിൻ വേർതിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ കുപ്രിക്കു് ക്ലോറൈഡു് ഒരു രാസത്വരകമായിട്ടാണു് വർത്തിക്കുന്നതു്.

ഹൈഡ്രജൻക്ലോറൈഡു് + ആക്സിജൻ—▷ + ജലം + ക്ലോറിൻ

2. വെൽഡൻരീതി: ഇതു് ഏറെക്കുറെ പ്രയോഗശാലയിൽ ക്ലോറിൻ സംഭരിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന രീതി തന്നെയാണു്. മാങ്കനീസ് ഡയാക്സൈഡും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും തമ്മിൽ ഉന്നത ഊഷ്മാവിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. അവശേഷിക്കുന്ന ലായനിയിൽ മാങ്കനീസ് ക്ലോറൈഡും ലയിച്ചുചേർന്നിരിക്കും. ഇതു പയോഗിച്ച് മാങ്കനീസ് ഡയാക്സൈഡുണ്ടാക്കി വീണ്ടും അതിനെ ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. ഇതു മാത്രമാണു് പ്രയോഗശാലയിലെയും വെൽഡൻ രീതിയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം.

3. ആധുനികകാലത്തു് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണം ചെയ്താണു് വൻതോതിൽ ക്ലോറിൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതു്. ഇതിനു് പ്രത്യേക തരം വിശ്ലേഷണസെൽ (Electrolytic cell) ഉപയോഗിക്കുന്നു. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് അതിന്റെ ഘടകങ്ങളായ സോഡിയവും ക്ലോറിനുമായി വിയോജിക്കുന്നു. ആനോഡിന്റെ വശത്തു് ക്ലോറിൻ വാതകം സംഭരിക്കുന്നു. കാതോഡ് രസമാകയാൽ സോഡിയം അതുമായി കലൻ് സോഡിയം അമാൽഗം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു് വെള്ളവുമായി പ്രതിപ്രവത്തിച്ച് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡും ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു.

38. ക്ലോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ.—

1. അലക്കുകമ്മായം, 2. ക്ലോറൊഫോറം (Chloroform), 3. മസ്റ്റാർഡ്ഗ്യാസ് (Mustard gas), 4. ബ്രോമിൻ (വൻതോതിൽ), 5. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററ് എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും, 6. ജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനും, 7. പ്രയോഗശാലയിൽ ജാരണകനായും ക്ലോറിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

39. ഹാലോജൻവർഗ്ഗം (Halogen group).—

ക്ലോറിൻ, ബ്രോമിൻ, അയഡിൻ എന്നീ ഭ്രതവസ്തുക്കളും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളും താരതമ്യപ്പെടുത്തി പരിശോധിക്കുമ്പോൾ അവ തമ്മിൽ വളരെ സാമ്യമുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാകും. അതിനാൽ ഇവയെല്ലാം ഒരു വർഗ്ഗത്തിൽ പെട്ടതായി കരുതുന്നു. ഈ വർഗ്ഗത്തിനു് "ഹാലോജൻ" വർഗ്ഗം എന്നാണു് പേർ.

(a) ഹൈഡ്റജനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം.— ഇവ മൂന്നും ഹൈഡ്റജനുമായി നേരിട്ടു് സംയോജിക്കുന്നു. പ്രതിപ്രവർത്തനം തീവ്രമാണു്; എങ്കിലും ക്ലോറിൻ, ബ്രോമിൻ, അയഡിൻ എന്ന ക്രമത്തിൽ കുറഞ്ഞുവരുന്നു ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും, ബ്രോമിനുമായുള്ള സംയോജനത്താൽ ഹൈഡ്രജൻ ബ്രോമൈഡും, (Hydrogen bromide) അയഡിനുമായുള്ളതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ അയഡൈഡും (Hydrogen iodide) ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവയുടെ ഗുണങ്ങൾ തമ്മിൽ വളരെ സാമ്യമുണ്ടു്. മൂന്നും അമ്ലങ്ങളാണു്.

(b) ക്ഷാരങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം.—ഇവ മൂന്നും ക്ഷാരങ്ങളുമായി ഏറെക്കുറെ ഒരേരീതിയിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ക്ലോറിൻ നേർപ്പിച്ച സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചു് സോഡിയം ഹൈപ്പോക്ലോറൈറ്റും (Hypochlorite) സോഡിയം ക്ലോറൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു.

ക്ലോറിൻ + (നേർപ്പിച്ച) സോഡിയം ഹൈഡ്റോക്സയിഡ്
⟶ സോഡിയം ഹൈപ്പോക്ലോറൈറ്റ് + സോഡിയംക്ലോറൈഡ് + ജലം.

ബ്രോമിനും ഇതേവിധംതന്നെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അയഡിന്റെ കാര്യത്തിൽ അൽപ്പം വ്യത്യാസമുണ്ടു്.

എന്നാൽ ക്ലോറിൻ ചൂടുള്ള ഗാഢസോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സോഡിയം ക്ലോറേറ്റും സോഡിയം ക്ലോറൈഡുമാണുണ്ടാകുന്നതു്.

ക്ലോറീൻ + (ഗാഢ)സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ⟶
സോഡിയം ക്ലോറൈറ്റ് + സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + ജലം

ബ്രോമിനും അയഡിനും ഇതേവിധത്തിൽ തന്നെയാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്.

ഇതുപോലെ തന്നെ ഈ മൂന്നു വസ്തുക്കൾ പൊട്ടാസിയവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചു് യഥാക്രമം പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസിയം ബ്രോമൈഡ്, പൊട്ടാസിയം അയഡൈഡ് എന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇവ ക്ഷാരങ്ങളുമായി സംയോജിച്ചു് തുല്യസ്വഭാവങ്ങളുള്ള ലവണങ്ങളുണ്ടാകുന്നു.

(c) ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം.—ഇവ മൂന്നും വെള്ളത്തിൽ അൽപ്പമായി ലയിച്ചുചേരുന്നു. സൂര്യപ്രകാശം തട്ടുമ്പോൾ സാവധാനത്തിൽ ജലവുമായി രാസപ്രവർത്തനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

(d) ജാരണം.—ഇവ മൂന്നും ജാരണവസ്തുക്കളാണെന്നു് പരീക്ഷണങ്ങളാൽ തെളിയിക്കാം. അതുകാരണത്താൽ വർണ്ണഹരണത്തിനുള്ള കഴിവും ഉണ്ട്. എന്നാൽ അയഡിൻ വർണ്ണഹരണനല്ല.

(e) വെള്ളിയുമായുള്ള പ്രവർത്തനം.—ഇവ മൂന്നും വെള്ളിയുമായി സംയോജിച്ചു് തുല്യസ്വഭാവമുള്ള സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. സിൽവർ ക്ലോറൈഡ്, സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് സിൽവർ അയോഡയിഡ് എന്നിവ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.

പരീക്ഷണം 37. മൂന്നുപരീക്ഷനാളികൾ എടുത്തു് ഓരോന്നിലും അൽപ്പം സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലാ

യനി എടുക്കുക. ഒന്നാമത്തേതിൽ കുറെ ക്ലോറിൻ ജലവും രണ്ടാമത്തേതിൽ ബ്രോമിൻ ജലവും, മററതിൽ അയഡിൻ ജലവും ഒഴിക്കുക. മൂന്നിലും ഒരുപോലെ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നതു കാണാം. ഒന്നാമത്തേതിൽ വെള്ള നിറത്തിലുള്ള സിൽവർ ക്ലോറൈഡും രണ്ടാമത്തേതിൽ ഇളം മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള സിൽവർ ബ്രോമൈഡും മൂന്നാമത്തേതിൽ കടും മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള സിൽവർ അയഡയിഡുമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്.

ഇപ്രകാരം തുടന്നു പരിശോധിച്ചാൽ ക്ലോറിൻ ബ്രോമിൻ, അയഡിൻ എന്ന ഭൂതവസ്തുക്കളുടെയും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങളും, വത്തനാരീതികളും തമ്മിൽ വളരെ സാമ്യമുണ്ടെന്നു കാണാം.

40. ശോധനപരീക്ഷണം.—

1. ക്ലോറൈഡ്.—

പരീക്ഷണം 38. ഒരു സാധനം ക്ലോറൈഡാണോ എന്നറിയുന്നതിനു്.—

(a) ആ സാധനത്തിൽ അല്പം ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ എടുത്തു് കുറച്ചു വെള്ളം ചേത്തു് ലായനി ഉണ്ടാക്കുക. [വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്ത സാധനമായിരുന്നാൽ അതിൽ സോഡിയം കാർബണേററു് ചേത്തു തിളപ്പിച്ചു് അരിച്ചു്, അവസ്യന്ദിതം എടുക്കണം. ഇതിനു് 'സോഡിയം കാർബണേററു് സംഗ്രഹി' (Sodium carbonate extract) എന്നു പറയും] ഈ ലായനിയിൽ നേത്ത നൈട്രിക് ആസിഡും അല്പം സിൽവർ നൈട്രേററു് ലായനിയും ഒഴിക്കുക. വെള്ളനിറത്തിലുള്ള ഒരു അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നെങ്കിൽ സാധനം ഒരു ക്ലോ

റൈഡാണെന്നു വിചാരിക്കാം. അല്പം അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഇതിൽ ഒഴിക്കുമ്പോൾ അവക്ഷിപ്തം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നെങ്കിൽ സാധനം ക്ലോറൈഡ് തന്നേയെന്നു തീരുമാനിക്കാം.

(b) അല്പം സാധനം പരീക്ഷനാളിയിൽ എടുത്തു കുറെ മാങ്കനീസ് ഡയോക്സൈഡ് അതിൽ ചേൎക്കുക. ഇതിൽ നാലഞ്ചു ഘ. സെ. മീ. ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഒഴിക്കുക. അപ്പോൾ ക്ലോറിൻവാതകം പുറപ്പെടുന്നെങ്കിൽ ആ സാധനം ക്ലോറൈഡാണു്. ക്ലോറിൻ അതിന്റെ നിറവും മണവുംകൊണ്ടു തിരിച്ചറിയാം.

41. ക്ലോറിന്റെ ചില ലവണങ്ങൾ

1. അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് (Ammonium Chloride)—അമ്മോണിയാലായനി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡുകൊണ്ടു നിവീൎയ്യമാക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു.

വൻതോതിൽ ഈ സാധനംഉണ്ടാക്കുന്നതു്: ഗ്യാസ്നിർമ്മാണശാലകളിൽ അവശേഷിക്കുന്ന ലായനിയും ചുണ്ണാമ്പും ചേൎത്തുണ്ടാക്കുന്ന, അമ്മോണിയാവാതകം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ചാണു്.

ഈ ലവണത്തിനു് കടുത്ത ഉപ്പുരസമുണ്ടു്. ഇതു് വെള്ളത്തിൽ ധാരാളമായി ലയിച്ചുചേരുന്നു.

അമ്മോണിയാവാതകം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനു് അമ്മോണിയംക്ലോറൈഡാണുപയോഗിക്കുന്നതു്.

2. കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ്.—അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡും കാൽസിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡും തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവൎത്തിച്ചു കാൽസിയം ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു.

അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് + കാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ⟶ കാൽസിയം ക്ലോറൈഡും + അമ്മോണിയ

ഇത് ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നു.

സിൽവർ ക്ലോറൈഡ്.—സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനിയിൽ അൽപ്പം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ സിൽവർ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു.

സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ⟶ സിൽവർ ക്ലോറൈഡ് + നൈട്രിക്കാസിഡ്.

സിൽവർ ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിൽ ലയിക്കുന്നു.

അഭ്യാസം 5

1. (a) ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന്റെ പ്രാധാന്യമെന്ത്?

   (b) ഈ വാതകം ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ നിർമ്മിക്കാം?

   (c) പ്രയോഗശാലയിൽ ഈ വാതകം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന രീതി വിവരിക്കുക.

2. (a) ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന്റെ ഭൗതികഗുണങ്ങൾ ഏവ?

   (b) ദ്രാവക ക്ലോറിൻ, ക്ലോറിൻജലം ഇവ എന്താണ്? ഇവ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കുന്നു?

3. ക്ലോറിന്റെ രാസഗുണങ്ങളെപ്പറ്റി ഉപന്യസിക്കുക.

4. ക്ലോറിൻ ഒരു സമർത്ഥവാതകമാണെന്നു കാണിക്കുന്നതിനു വേണ്ട പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

5. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡിൽ നിന്നു ക്ലോറിനും, ആ ക്ലോറിനിൽ നിന്നു ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

6. ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും ചേർന്ന മിശ്രിതവും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് വാതകവും തമ്മിൽ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം?

7. ക്ലോറിൻ വാതകത്തിൽ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നവ വയ്ക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംഭവങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്ന് കാരണസഹിതം വിവരിക്കുക: (a) മഞ്ഞ ഫാസ്ഫറസ്, (b) കത്തിച്ച മെഴുകുതിരി (c) കത്തുന്ന ഹൈഡ്രജൻധാര, (d) ചെമ്പുപൊടി (e) വരണ്ട ലിറ്റ്മസ് കടലാസ്, (f) നനഞ്ഞ ലിറ്റ്മസ് കടലാസ്, (g) നിറമുള്ള പൂക്കൾ, (h) ടർപെന്റയിൻ മുക്കിയ കടലാസ്, (i) അച്ചടിച്ച നനഞ്ഞ കടലാസ്.

8. വിരഞ്ജകകർമ്മം എന്താണ്? അതിന്റെ ഉപയോഗം വിവരിക്കുക.

9. ക്ലോറിൻ ജാരണകവും വർണ്ണഹാരകവുമാണെന്നു കാണിക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

10. ക്ലോറിനും ക്ഷാരങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം വിവരിച്ചു വിശദീകരിക്കുക.

11. വൻതോതിൽ ക്ലോറിൻ നിർമ്മിക്കുന്നത് എപ്രകാരമാണ്?

12. ക്ലോറിന്റെ പ്രായോഗികപ്രയോജനങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

13. ക്ലോറിൻ ഘടകമായ രണ്ടു ലവണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നരീതിയും, അവയുടെ ഗുണങ്ങളും, പ്രയോജനവും വിവരിക്കുക.

14. ഹാലോജൻ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട വസ്തുക്കൾ ഏവ? അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തി അവ ഒരേ വർഗ്ഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ന്യായങ്ങൾ ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുക.

15. ഒരു സാധനത്തിൽ ക്ലോറിൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവോ എന്നു പരീക്ഷിച്ചു നിശ്ചയിക്കുന്ന രീതി വിവരിക്കുക.

അദ്ധ്യായം 6

അമ്ലം, ക്ഷാരം, ബീജം, ലവണം.

(Acid, Alkali, Base, Salt.)

42. **പദവിശദീകരണം.**—നീല ലിററ്മസിനെ ചുവപ്പിക്കുന്നവസ്തു അമ്ല ഗുണമുള്ളതെന്നും, ചുവന്ന ലിററ്മസിനെ നീലമാക്കുന്നതു് ക്ഷാരഗുണമുള്ളതെന്നും വിവക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. അമ്ലഗുണമുള്ള വസ്തുക്കൾ പലതുമുണ്ടെങ്കിലും ധാരാളമായി ഉപയോഗമുള്ളതു് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്, സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്, നൈട്രിക്കാസിഡ് എന്നു മൂന്നാണു്.

സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, കാൽസിയം, മഗ്നീഷിയം ഇവയുടെ ഹൈഡ്രാക്സൈഡുകൾ ക്ഷാരഗുണമുള്ളതാണെന്നു കണ്ടുവല്ലോ. ചുവന്ന ലിററ്മസിനെ നീലമാക്കുന്ന സാധനങ്ങൾവേറെയുമുണ്ടു്. എന്നാൽഇവയും അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡുമൊഴിച്ചുള്ളവ ഇത്രത്തോളം രൂക്ഷമല്ല. പ്രവർത്തനത്തിൽ ഇവയെപ്പോലെയുള്ളവയെ എല്ലാം ചേർത്തു് ബീജവസ്തുമെന്നും, രൂക്ഷതരമായവയെ ക്ഷാരങ്ങളെന്നും പറയുന്നു. അമ്ലവും ബീജവും സംയോജിക്കുമ്പോൾ ലവണമുണ്ടാകുന്നു.

സൂചന: അമ്ലങ്ങളും ക്ഷാരങ്ങളും വസ്ത്രത്തിനും ശരീരത്തിനും കേടുചെയ്യുന്നതിനാൽ അവ സൂക്ഷിച്ചു കൈകാര്യം ചെയ്യണം.

43. അമ്ലങ്ങൾക്ക് പൊതുവായുള്ള ഗുണങ്ങൾ—

പരീക്ഷണം 39. അമ്ലങ്ങൾക്ക് പൊതുവായുള്ള ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്നറിയുന്നതിന്:—

1. ഏകദേശം 1 ഘ. സെ. മീ. ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലെടുക്കുക.

(a) പുകയുന്നോ എന്നു സൂക്ഷിക്കുക. അതു പുകയുന്നില്ല.

(b) ഓരോ തുള്ളി ഒരു കടലാസുകഷ്ണത്തിലും, തുണിക്കഷ്ണത്തിലും ഒഴിക്കുക. അമ്ലം വീണിടം ദ്രവിച്ചു പോകുന്നു എന്നു കാണാം. അതിനാൽ അമ്ലം ഘാദക (Corrosive) വസ്തുവാണ്.

(c) അത്രയും തന്നെ വെള്ളത്തിലൊഴിച്ചു നേർപ്പിച്ചു ലിറ്റ്മസ് കടലാസ് അതിലിട്ടുകൊണ്ടു വേറൊരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ നിന്നും തുള്ളിതുള്ളിയായി സോഡിയം ഹൈഡ്റോക്സൈഡ് ലായനി ഒഴിക്കുക ഇങ്ങിനെ ഒഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഘട്ടത്തിൽ ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് കടലാസ് നീലമായി മാറുന്നതു കാണാം. പിന്നീട് ഹൈഡ്റോക്സൈഡ് ഒഴിക്കരുതു്. ഈ അവസ്ഥയിൽ ലായനിയുടെ അമ്ലഗുണം മാറിയിരിക്കുന്നു. അമ്ലത്തോടു ക്ഷാരം ചേർന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങിനെ സംഭവിച്ചതു്. ഈ അവസ്ഥയിൽ അമ്ലത്തെ ക്ഷാരം നിർവീര്യമാക്കിയെന്നോ ക്ഷാരത്തെ അമ്ലം നിർവ്വീര്യമാക്കിയെന്നോ പറയാം.

(d) പരീക്ഷാനാളിയിലെ ലായനി ഒരു പിഞ്ഞാണത്തിലൊഴിച്ചു ചൂടാക്കി വററിക്കുക. ദ്രാവകം മുഴവൻ

ആവിയായി പോകയും പരൽ രൂപത്തിൽ ഒരു ഖരസാധനം അതിൽ ശേഷിക്കയും ചെയ്യുന്നു. ഇതു് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും സോഡിയം ഹൈഡ്റാക്സൈഡും സംയോജിച്ചുണ്ടായ സോഡിയംസൾഫേററാണ്. അമ്ലവും ബീജവും സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന വസ്തുവിനു് ലവണം എന്നു പറയുന്നു.

2. ഈ പരീക്ഷണം മുഴുവൻ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിനുപകരം ഹൈഡ്റോക്ലോറിക്കാസിഡും നൈട്രിക്കാസിഡും പ്രത്യേകമായുപയോഗിച്ചു് ആവർത്തിക്കുക. ഇതേ രീതിയിലുള്ള ഫലങ്ങൾ അനുഭവപ്പെടും.

3. അമ്ലങ്ങളും ലോഹങ്ങളും.—

7-ാം ഖണ്ഡികയിൽ ഇതുസംബന്ധമായ വിവരങ്ങൾ കൊടുത്തിട്ടുള്ളതിനാൽ ഇവിടെ ആവർത്തിക്കുന്നില്ല. ആ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ അനുമാനിക്കാം.

(a) നാകം, വെളുത്തീയം, മഗ്നീഷിയം, ഇരുമ്പു്, അലൂമിനിയം മുതലായ ലോഹങ്ങളുമായി നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്റോക്ലോറിക്കാസിഡ് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്റജൻ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ഗാഢആസിഡുപയോഗിച്ചാലും ഫലംഇതുതന്നെയെങ്കിലും പ്രവർത്തനം കുറെക്കൂടി ത്വരിതമായിരിക്കുന്നു. ചെമ്പു്, രസം, വെള്ളി, കറുത്തീയം, സ്വർണ്ണം, പ്ലാററിനം എന്നീ ലോഹങ്ങളുമായി ഈ അമ്ലം പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

(b) നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഉപയോഗിച്ചാൽ ഹൈഡ്റജൻ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. സ്വർണ്ണം,

വെള്ളി, പ്ലാററിനം, അലൂമിനിയം, ചെമ്പ്, കറുത്തീയം എന്നിവയുമായി നേർപ്പിച്ച ആസിഡ് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല ചൂടുള്ള ഗാഢസൾഫ്യൂറിക്കാസിഡായിരുന്നാൽ ഹൈഡ്രജനല്ല സൾഫർഡൈ ആക്സൈഡാണുണ്ടാകുന്നത്.

(c) നൈട്രിക്കാസിഡിൽ ലോഹങ്ങളെല്ലാം ലയിച്ചുചേരുന്നെങ്കിലും ഏകദേശം ചുവപ്പിനടുത്ത തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള ധൂമമാണ് പുറപ്പെടുന്നത്. മഗ്നീഷിയമോ മാങ്കനീസോ ആയിരുന്നാൽ മാത്രം നേർപ്പിച്ച ആസിഡിൽനിന്നും ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നു. (വെളുത്തീയം ഗാഢനൈട്രിക്കാസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ വെളുത്തീയആക്സൈഡുണ്ടാകുന്നു).

(d) ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും ലോഹം നേർപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങളുമായി സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജനും ലവണവും ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു കാണാം.

4. ബീജആക്സൈഡും അമ്ലവും.—

പരീക്ഷണം 40. ബീജആക്സൈഡും അമ്ലവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്.—

ഏകദേശം 10 ഘ. സെ. മീ. നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഒരു പിഞ്ഞാണത്തിൽ ഒഴിച്ച് അതിൽ അൽപ്പം കാപ്പർ ആക്സൈഡ് ചേർക്കുക. അതു പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ പുറപ്പെടുന്നില്ല. കൂടുതൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ലെന്നാകുന്നതുവരെ ആക്സൈഡു ചേർക്കുക. തിളപ്പിച്ചരിച്ചെടുത്ത്, ലിററ്മസ് പരിശോധന നടത്തുക. ലായനി നിർവീര്യമാണ്. വററിക്കുമ്പോൾ

ലവണപരലുകൾ ലഭിക്കുന്നു. അതു കാപ്പർ സൾഫേററാണെന്നു കാണാം

കാപ്പർ ആക്സൈഡു് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിൽ ലയിച്ചുചേർന്നു് അതിനെ നിർവീര്യമാക്കി കാപ്പർ സൾഫേററു് എന്ന ലവണം ഉണ്ടാകുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

ഈ പരീക്ഷണം മററു ലോഹആക്സൈഡുകളും അമ്ലങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചു് ആവത്തിക്കുക. എല്ലായ്പോഴും അമ്ലങ്ങൾ ബീജആക്സൈഡുകളുമായി സംയോജിച്ചു് ലവണവും വെള്ളവുമുണ്ടാകുന്നു. അമ്ലത്തിലെ ഹൈഡ്രജനും, ആക്സൈഡിലെ ആക്സിജനുമായി ചേൻന്നാണു് വെള്ളമുണ്ടാകുന്നതു്.

44 അമ്ലങ്ങളുടെ ലാക്ഷണിക (Characteristic) ഗുണങ്ങൾ.—

1 ഇവയ്ക്കു് പുളിരസം ഉണ്ടു്. പാകമാകാത്ത പഴങ്ങൾ പുളിയ്ക്കുന്നതു് അവയിൽ അമ്ലങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ടാണു്. വിന്നാഗരി (Vinegar) നേത്ത അസെററിക്കാസിഡ് (Acetic acid) ആണു്.

2. അമ്ലങ്ങൾ ഖാദക വസ്തുക്കളാണു്.

3. നീലലിററ്മസിന്റെ നിറം ചുവപ്പായി മാററുന്നു

4. ലോഹം, ലോഹആക്സൈയിഡു്, ലോഹഹൈഡ്രാക്സൈഡു് എന്നിവകൊണ്ടു് അമ്ലം നിവ്വീര്യമാക്കാം.

5. അമ്ലത്തിൽ ഹൈഡ്രജനുണ്ടു്. ഈ ഹൈഡ്രജനെ സാധാരണയായി ലോഹങ്ങൾകൊണ്ടു് ആദേശം ചെയ്യാം.

ഇവയിൽ ചില ഗുണങ്ങൾ മററു വസ്തുക്കൾക്കും ഉണ്ടെന്നിരിക്കാം. എന്നാൽ ഇവയെല്ലാം ഉള്ളവ അമ്ലങ്ങൾ മാത്രമാണു്.

45. (a) ക്ഷാരങ്ങളുടെ ലാക്ഷണിക ഗുണങ്ങൾ.—

1. അവയുടെ ലായനികൾക്കു് വഴവഴപ്പുണ്ടു.

2. കാരരുചിയാണു്.

3. ലായനി ചുവന്ന ലിററ്മസ്സിനെ നീലനിറമാക്കുന്നു.

4. അമ്ലങ്ങളുമായി സംയോജിച്ചു് അവയെ നിവ്വീര്യമാക്കി ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

5. അവ എണ്ണകളും കൊഴുപ്പുകളുമായി സംയോജിക്കുമ്പോൾ സോപ്പുണ്ടാകുന്നു. (51-ാം ഖണ്ഡിക നോക്കുക).

46. (b) **ബീജങ്ങൾ.**—അമ്ലങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവത്തിച്ചു് ലവണങ്ങളും വെള്ളവും മാത്രം തരുന്ന ലോഹഓക്സൈഡുകളെയോ, ലോഹ ഹൈഡ്റോക്സൈഡുകളെയോ (അല്ലെങ്കിൽ ഇവയെപോലെ പ്രതിപ്രവത്തിക്കുന്ന അമ്മോണിയം ഹൈഡ്റോക്സൈഡ് പോലെയുള്ളവയെയോ) ബീജങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

എല്ലാ ബീജങ്ങളും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. സോഡിയം, പൊട്ടാസ്സിയം, കാൽസിയം, മഗ്നീഷിയം, ബേരിയം ഇവയുടെ ഓക്സൈഡുകൾ വെള്ളത്തോടു

ചേൻറ്, അവയുടെ ഹൈഡ്റാക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഹൈഡ്റോക്സൈഡുകളും അമ്മോണിയം ഹൈഡ്റോക്സൈഡും മാത്രം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. മററുള്ള ആക്സൈഡുകളും, ഹൈഡ്റോക്സൈഡുകളും അലേയങ്ങളാണ്. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ബീജങ്ങളാണ് ക്ഷാരങ്ങൾ. എല്ലാക്ഷാരങ്ങളും ബീജങ്ങളാണ്; എന്നാൽ എല്ലാ ബീജങ്ങളും ക്ഷാരങ്ങളല്ല.

47. **ലവണം**—ഒരു അമ്ലത്തിലെ ഹൈഡ്റജൻ, മുഴുവനുമോ അംശത്തിനോ പകരം ലോഹം ആസ്ഥാനമെടുത്തുണ്ടാകുന്ന വസ്തുവിനെ "ലവണം" എന്നുപറയുന്നു. നാകം സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിനെ നിർവീര്യമാക്കുമ്പോൾ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിന്റെ ഹൈഡ്റജന്റെ സ്ഥാനത്തു പ്രവേശിച്ച് ഹൈഡ്റജനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു. നാകത്തായ്ക്സൈഡ് സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിനെ നിർവീര്യമാക്കുമ്പോൾ നാകം മുമ്പിലത്തെപ്പോലെ ഹൈഡ്റജന്റെ സ്ഥാനം പിടിക്കുകയും, ഹൈഡ്റജൻ നാക ആക്സൈഡിലെ ആക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് ജലമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് ഇതിൽ സ്വതന്ത്ര ഹൈഡ്റജൻ ലഭിക്കാത്തത്. ലോഹഹൈഡ്റാക്സൈഡുണ്ടാകുന്നത് ലോഹ ആക്സൈഡും ജലവും ചേർന്നാകയാൽ അവയും അമ്ലങ്ങളുമായി സംയോജിക്കുമ്പോഴും സ്വതന്ത്ര ഹൈഡ്റജൻ ഉണ്ടാകുന്നില്ല; പിന്നെയോ ലവണവും വെള്ളവും ഉണ്ടാകുന്നു.

48. **ലവണങ്ങളുടെ പേരുകൾ**—സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്, ഫോസ്ഫോറിക്ക് ആസിഡ്, നൈട്രിക്കാസിഡ്, മുതലായി ഇക് എന്നവസാനിക്കുന്ന പേരുകളുള്ള അമ്ലങ്ങളുടെ ലവണങ്ങൾക്ക് സൾഫേററ്, ഫോസ്

ഫേററു്, നൈട്രേററു് എന്നീവിധത്തിൽ "ഏററു്" എന്നവസാനിക്കുന്ന പേരുകളാണു് നൽകിയിരിക്കുന്നതു്.

ഉദാ:- സിങ്കു് + സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് —> സിങ്കുസൾഫേററു് +
കപ്പർ ഓക്സൈഡ് + സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് —> കാപ്പർ സൾഫേററു് + ...
മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് + നൈട്രിക്കാസിഡ് —> മഗ്നീഷ്യം നൈട്രേററു് + ...
പൊട്ടാസിയം ഓക്സൈഡ് + നൈട്രിക്കാസിഡ് —> പൊട്ടാസിയം നൈട്രേററു് + ...

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ഒരു ഇക് ആസിഡാണെങ്കിലും അതിന്റെ ലവണങ്ങൾക്കു് ക്ലോറൈഡ് എന്നു പേരിട്ടിരിക്കുന്നു. അതിൽ രണ്ടു ഭൂതവസ്തുക്കൾ (ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും) മാത്രമാണുള്ളതു്. ഇപ്രകാരം രണ്ടു ഭൂതവസ്തുക്കൾ മാത്രം ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ പേരവസാനിക്കുന്നതു 'ഐഡ്' എന്നായിരിക്കും.

ഉദാ:- ഓക്സൈഡ്, ക്ലോറൈഡ്, സൾഫൈഡ്.

സൾഫ്യൂറസ് ആസിഡ്, നൈട്രസ് ആസിഡ് മുതലായി 'അസ്' എന്നവസാനിക്കുന്ന അമ്ലങ്ങളുടെ ലവണങ്ങൾക്കു് സൾഫേററു് നൈട്രേററു് എന്നീ വിധത്തിൽ "ഐററു്" എന്നവസാനിക്കുന്ന പേരുകളാണു് നൽകിയിരിക്കുന്നതു്.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + സൾഫ്യൂറസ് ആസിഡ് —> സോഡിയം സൾഫൈററു് + ...

49. സൂചകങ്ങൾ (Indicators)

.—പരീക്ഷണം 39C-യിൽ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിൽ സോഡിയംഹൈഡ്രാക്സൈഡ് ഒഴിച്ചു നിർവീര്യമാക്കിയപ്പോൾ അമ്ലം മുഴുവനും പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചുവോ എന്നറിയുന്നതിനു ലിററ്മസ്

പ്രകടലാസ്സ് ഉപയോഗിച്ചുവല്ലോ. ലിററ്മസ്സ് ആ രാസ പ്രവത്തനം അവസാനിക്കുന്ന ഘട്ടം സൂചിപ്പിച്ചു. ഇപ്രകാരം ഒരു രാസപ്രവത്തനത്തിന്റെ അവസാനം സൂചിപ്പിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ സൂചകങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.

സംയോജിക്കുന്ന വസ്തുവോടുകൂടി അൽപ്പം സൂചകവും കൂടിചേക്കുമ്പോൾ അതിന്ന് ഒരു പ്രത്യേക നിറമുണ്ടായിരിക്കും. രാസപ്രവത്തനം പൂത്തിയാകുമ്പോൾ അതിന്റെ നിറം മറെറാന്നായിമാറും. ഈ നിറംമാററംകൊണ്ടു് രാസപ്രവത്തനം അവസാനിച്ചോ എന്നും അല്ലെങ്കിൽ ലായനി അമ്ലമയമാണോ ക്ഷാരമയമാണോ എന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

സൂചകങ്ങൾ പലതുണ്ടു് ലിററ്മസ്സ്, മെതിൽഓറഞ്ച് (Methyl Orange) ഫീനോൽഫ്താലീൻ (Phenolph thalein)എന്നിവ സാധാരണ ഉപയോഗത്തിലുള്ളവയാണ്. ഇവ അമ്ളത്തോടും, ക്ഷാരത്തോടും ചേരുമ്പോഴുള്ള നിറഭേദം ചുവടെയുള്ള പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

സൂചകം	അമ്ളത്തിലെ നിറം	ക്ഷാരത്തിലെ നിറം
ലിററ്മസ്സ്	ചുവപ്പ്	നീല
മെതിൽ ഓറഞ്ചു്	ചുവപ്പ്	മഞ്ഞ
ഫിനോൽഫ് താലീൻ	നിറമില്ല	പിങ്ക്

50. ചില പൊതുതത്വങ്ങൾ.—

(a) നിർവ്വീര്യകരണം.— പരീക്ഷണം 39 -യിൽ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡിനെ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് നിർവ്വീര്യമാക്കി. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിനെ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് നിർവ്വീര്യമാക്കി എന്നും പറയാം. ഈ പ്രകാരം അമ്ലത്തിന്റെ അമ്ലഗുണവും, ബീജത്തിന്റെ ബീജഗുണവും മാററത്തക്കവണ്ണം, അമ്ലങ്ങളും ബീജങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് "നിർവ്വീര്യകരണം" എന്നാണ് പേർ.

(b) പരസ്പരവിയോജനം (Double decomposition).— ഒരു അമ്ലവും ബീജവും തമ്മിൽ സംയോജിക്കുമ്പോൾ അമ്ളത്തിന്റെ ഒരു ഘടകഭാഗം ബീജത്തിന്റെ ഒരു ഘടകഭാഗത്തോടും ശേഷം ഘടകഭാഗങ്ങൾ തമ്മിലും പരസ്പരം സംയോജിക്കുന്നു.

ഉദാ:—ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേററ് (സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്) + സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് —▷ സോഡിയം സൾഫേററ് + ഹൈഡ്രജൻ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (ജലം).

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് + സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് —▷ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (ജലം).

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് + സിൽവർ നൈട്രേററ് —▷ സിൽവർ ക്ലോറൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ നൈട്രേററ് (നൈട്രിക്കാസിഡ്).

അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് + കാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് —▷ കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് + അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്.

(86-ാം പുറം നോക്കുക.)

ഇത്തരം രാസപ്രവൎത്തനങ്ങൾക്കു് "പരസ്പരവിയോജനം" എന്നാണു് പേർ.

51. **ക്ഷാരവും കൊഴുപ്പും** (Alkaliy and Fat).—ക്ഷാരങ്ങളുടെ ഒരു പ്രത്യേക ഗുണവിശേഷം അവ കൊഴുപ്പുകളുമായി സംയോജിച്ചു സോപ്പുണ്ടാകുന്നു എന്നതാണെന്നു് 45-ാം ഖണ്ഡികയിൽ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ.

സോപ്പുണ്ടാക്കുന്നതിനു് അത്യന്താപേക്ഷിതമായ വസ്തുക്കൾ ക്ഷാരങ്ങളും കൊഴുപ്പു (Fats) കളും എണ്ണകളും ആണു്. കൊഴുപ്പിലും എണ്ണയിലും ചില ജൈവാമ്ലങ്ങൾ (Organic acids) ഗ്ലിസറിൻ (Glycerine) എന്ന സംയുക്തവുമായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു. ക്ഷാരങ്ങളും, കൊഴുപ്പും (എണ്ണയും) തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവൎത്തിക്കുമ്പോൾ ഇവയിലെ ജൈവാമ്ലങ്ങളുമായി സംയോജിച്ചു് ആ അമ്ലങ്ങളുടെ ലവണമായ സോപ്പുണ്ടാകുന്നു.

എണ്ണ(കൊഴുപ്പ്) + ക്ഷാരം ⟶ സോപ്പ് + ഗ്ലിസറിൻ + ജലം

52. **സോപ്പു നിൎമ്മാണം.**—(a) സാധാരണ ഉറപ്പുള്ള (Hard) സോപ്പു് കാസ്റ്റിക്കു് സോഡായും എണ്ണയും തമ്മിൽ സംയോജിപ്പിച്ചാണുണ്ടാക്കുന്നതു്. മൃദുത്വമുള്ള (Soft) സോപ്പിനു് പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്റോക്സൈഡ് പ്രയോഗിക്കുന്നു. ചെറിയ തോതിൽ നിൎമ്മിക്കുമ്പോൾ ഗ്ലിസറിൻ അതിൽ നിന്നു വേർപെടുത്തുന്നില്ല. എന്നാൽ നല്ല സോപ്പിൽ ക്ഷാരാംശമോ, അമ്ലാംശമോ ഉണ്ടായിരിക്കുവാൻ പാടില്ല. ക്ഷാരാംശം അധികമായാൽ വസ്ത്രം വേഗം കീറിപ്പോകും. ആവശ്യമുള്ള അനുപാതത്തിനു

വേണ്ട തൂക്കം ക്ഷാരവും എണ്ണയും (കൊഴുപ്പും) എടുത്തു് തമ്മിൽ ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ (ഊഷ്മാവു് ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും) സംയോജിപ്പിക്കണം. കുറെ സമയംകൊണ്ടു് അതു് ഒരു ഖരവസ്തുവായിത്തീരും. പിന്നീടു് ആവശ്യമനുസരിച്ചുള്ള വലിപ്പത്തിലും, രൂപത്തിലും അച്ചിലിട്ടു് അടിച്ചെടുക്കാം. ടായ്‌ലററ് സോപ്പു് മുതലായ വിലകൂടിയ സോപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് സോപ്പിനെ ഗ്ലിസറിനിൽനിന്നും വേർപെടുത്തിയശേഷം അതിനോടുകൂടി നിറവും സുഗന്ധവും പ്രദാനംചെയ്യുന്ന വസ്തുക്കൾ ചേർക്കുന്നു. (അഞ്ചുഭാഗം വെളിച്ചെണ്ണയോടു കൂടി, ഒരു ഭാഗം കാസ്റ്റിക്ക്സോഡാ മൂന്നു ഭാഗം വെള്ളത്തിൽ കലക്കിയ ലായനി നല്ലതുപോലെ ഇളക്കിക്കൊണ്ടു ചേർക്കുക. മിശ്രസ കുറെനേരം ഇളക്കിയശേഷം സ്വസ്ഥമായി വയ്ക്കുക. വെളുത്തകട്ടിയായ സോപ്പുണ്ടാകും).

(b) വൻതോതിലുള്ള സോപ്പു് നിർമ്മാണം.—സാധാരണയായി എണ്ണയും കൊഴുപ്പുംകൂടിയുള്ള ഒരു മിശ്രിതമാണുപയോഗിക്കുന്നതു്. വെളിച്ചെണ്ണ, കടലയെണ്ണ, പരുത്തിയെണ്ണ മുതലായവയും, മൃഗക്കൊഴുപ്പുകളും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഈ മിശ്രിതത്തിന്റെ അനുപാതം ഒരു വ്യവസായരഹസ്യമാണു്. സോപ്പിൻെറ മേന്മ ഈ അനുപാതത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

സാധാരണയായി എണ്ണയും കൊഴുപ്പും ചേർന്ന മിശ്രിതം വേണ്ടത്ര കാസ്റ്റിക്ക് സോഡായും (ഏകദേശം 10%) ചേർത്തു്, വലിയ ഇരുമ്പുപാത്രങ്ങളിൽ എടുത്തു്, നല്ലതുപോലെ ഇളക്കിക്കൊണ്ടു് ആവി (Steam) അതിൽ കൂടി

കടത്തിവിടുന്നു. കുറെ മണിക്കൂറുകഠം കഴിഞ്ഞു് സോപ്പും ഗ്ലിസറിനും ഉണ്ടായിക്കഴിഞ്ഞശേഷം അതിൽ ഉപ്പുവെള്ള മൊഴിക്കുമ്പോഠം സോപ്പു് അവക്ഷിപ്തപ്പെട്ടു് മുകളിലേക്കുയരുന്നു; ഗ്ലിസറിൻ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുകയുംചെയ്യുന്നു.

ഈ സോപ്പിനെ വേർതിരിച്ചെടുത്തശേഷം അതിൽ കൊഴുപ്പോ എണ്ണയോ ഉള്ളപക്ഷം ഒന്നുകൂടി ആവശ്യമുള്ള കാസ്റ്റിക്ക്സോഡാലായനിയുമായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചും ഉപ്പുവെള്ളത്തിൻെറ സഹായത്താൽ വീണ്ടും വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. അപ്പോഠം സോപ്പിൽ തനി എണ്ണയോ കാസ്റ്റിക്ക്സോഡായോ ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. ഈ സോപ്പിൽ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങഠം ചേർത്തു്, പ്രസ്സിൽ കട്ടകളാക്കുന്നു.

ഇൻഡ്യയിൽ ഇപ്പോഠം വളരെ അധികം സോപ്പുണ്ടാക്കുന്നുണ്ടു്. 1937-ൽ ഇവിടെ 60,000 ടൺ ഉണ്ടാക്കി. ഇതു് ഇൻഡ്യയിലെ ആവശ്യത്തിന്റെ 50 ശതമാനത്തിൽ പരമായിരുന്നു. ക്ഷാരങ്ങളും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളിൽ പലതും, അന്യദിക്കിൽനിന്നു വരുത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്നതനാൽ ഈ വ്യവസായത്തിൻെറ പുരോഗതി അന്യനാട്ടുകാരെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കാസ്റ്റിക്ക്സോഡാ വൻതോതിൽ ഉല്പാദിക്കുന്നതിനു് ഇൻഡ്യയിൽ ശ്രമങ്ങഠം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ടു്. ഒരു കൊല്ലത്തിൽ ഒരു അമേരിക്കക്കാരൻ ശരാശരി 25 പൌണ്ടും ഇംഗ്ലീഷുകാരൻ 20 പൌണ്ടും സോപ്പുപയോഗിക്കുമ്പോഠം ഇൻഡ്യാക്കാരൻ കാൽപൌണ്ടു മാത്രമാണുപയോഗിക്കുന്നതു്. ഇതിൽനിന്നു് ഈ വ്യവസായത്തിനു് എന്തു ഭാവിയുണ്ടെന്നു ഊഹിക്കാമല്ലോ.

അഭ്യാസം 6

1. (a) അമ്ലങ്ങളുടെയും, (b) ബീജങ്ങളുടെയും, (c) ക്ഷാരങ്ങളുടെയും പൊതുവായുള്ള ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?
2. ക്ഷാരങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? അവയുടെ പൊതുവായ ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?
3. ലവണമെന്നാൽ എന്ത്? ഇത് എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു? അമ്ലം, ബീജം, ലവണം ഇവതമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണ്?
4. ഏതെല്ലാം അമ്ലങ്ങളും ബീജങ്ങളും ചേർന്നാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്?

   (1) പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റ്, (2) സോഡിയം സൾഫേറ്റ്, (3) അമ്മോണിയം സൾഫേറ്റ്, (4) കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ്, (5) കപ്പർസൾഫേറ്റ്.

5. പൂരിപ്പിക്കുക:

   അമ്ലം + ക്ഷാരം =
   അമ്ലം + ബീജം =
   കൊഴുപ്പ് + ക്ഷാരം =
   സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് + ക്ഷാരം =

6. അമ്ലത്തെ നിർവീര്യമാക്കുന്നതിനുള്ള രീതികൾ വിവരിക്കുക.
7. ലവണങ്ങൾക്ക് പേരുകൊടുക്കുന്ന ക്രമം വിശദീകരിക്കുക.
8. വൻതോതിലും അല്ലാതെയും സോപ്പുണ്ടാക്കുന്നതു വിവരിക്കുക.
9. നോട്ടുകുറിക്കുക. (a) സൂചകങ്ങൾ, (b) നിർവീര്യകരണം, (b) സോപ്പുനിർമ്മാണത്തിന്റെ ഭാവി.

അദ്ധ്യായം 7.

രാസവികാരം

(Chemical cbange)

53. **രാസവികാരം.**— ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആന്തരികമായ ഘടനയ്ക്കു് സ്ഥായിയായ മാററം വരുത്തുന്ന ഏതൊരു വികാരത്തിനും രാസവികാരം എന്നു പറയാം.

വൈദ്യുതീ വിശ്ലേഷണരീതിയിൽ ജലം വിശ്ലേഷിപ്പിച്ചു് ഹൈഡ്രജനും ആക്സിജനും ഉത്ഭവിപ്പിക്കുക, മെഴുകുതിരി കത്തികാർബൺ ഡൈ ആക്സൈഡും ജലവുമായിത്തീരുക, മെർക്യൂറിക്ക് ആക്സൈഡു് വിയോജിച്ചു് മെർക്യുറിയും ആക്സിജനും ഉണ്ടാകുക, ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും സംയോജിച്ചു് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുക, എന്നിങ്ങനെ അനേകം രാസപ്രവൎത്തനങ്ങളെപ്പററി നാം പഠിച്ചുവല്ലോ.

54. **രാസവികാരത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷണങ്ങൾ.**—

1. രാസവികാരഫലമായി ഭിന്നഗുണങ്ങളോടു കൂടിയ നൂതന വസ്തുക്കളുണ്ടാകുന്നു.

2. രാസവികാരത്തിൽ ഊർജ്ജം (Energy) ഉത്ഭവിക്കുകയോ, ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. അതായതു് താപം, പ്രകാശം, ശബ്ദം, വൈദ്യുതി പ്രവാഹം മുതലായവ ഉത്ഭവിക്കുകയോ, രാസവികാരം [നട]ക്കുന്നതിനു് അവ ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരികയോ

ചെയ്യുന്നു (മുമ്പുപഠിച്ചഭാഗത്തു നിന്നും ഉദാഹരണങ്ങൾ ഉദ്ധരിക്കുക.)

3. രാസവികാരത്താലുണ്ടാകുന്ന പരിവത്തനം സ്ഥായിയാണു്.

4. രാസവികാരത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ തമ്മിൽ ഒരുനിശ്ചിത അനുപാതമുണ്ടായിരിക്കുന്നതാണു്.

5. രാസവികാരഫലമായ് ഉണ്ടാകുന്ന നൂതനവസ്തുക്കളുടെ ആകെത്തൂക്കം ആ പ്രവത്തനത്തിൽ പങ്കെടുത്ത വസ്തുക്കളുടെ ആകെയുള്ള തൂക്കം തന്നെയായിരിക്കും. ആ രാസവികാരഫലമായി വസ്തു മാററമുണ്ടായെങ്കിലും പിണ്ഡത്തിൽ ലാഭമോ നഷ്ടമോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

55. രാസവികാരത്തെ സഹായിക്കുന്ന പരിതസ്ഥിതികളും ഘടകങ്ങളും.—

മുമ്പുപഠിച്ച ഭാഗത്തുനിന്നും രാസവികാരങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനുസഹായമായ ചില പരിതഃസ്ഥിതികളും ഘടകങ്ങളും ഉണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുമല്ലൊ. ചൂടു്, വെളിച്ചം, വൈദ്യുതിപ്രവാഹം, നീരാവി മുതലായ ചില രാസത്വരകവസ്തുക്കളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം, എന്നിവയാണു് ആ ഘടകങ്ങളിൽ പ്രധാനമായവ.

മെർക്യൂറിക്കു് ആക്സൈഡു് വിയോജിപ്പിക്കുന്നതിനു് അതുചൂടാക്കണം. ഉന്നത ഊഷ്മാവിലിരിക്കുന്ന കാപ്പർ ആക്സൈഡുമായി മാത്രമേ ഹൈഡ്രജൻ പ്രതിപ്രവത്തിക്കുന്നുള്ളൂ. ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും

തമ്മിലുള്ള സംയോജനം സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ സാദ്ധ്യമാകുന്നു. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൽനിന്നും മാങ്കനീസ് ഡൈ ആക്സൈഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആക്സിജൻ വേഗത്തിൽ പുറപ്പെടുന്നു എന്നു കണ്ടുവല്ലോ. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും ആക്സിജനും തമ്മിലുള്ള സംയോജനം $450°$ സെ.ലിരിക്കുന്ന കുപ്രിക്ക് ക്ലോറൈഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലാണല്ലോ നടത്തുന്നത്. ഇവയിൽ മാങ്കനീസ് ഡൈഓക്സൈഡും കുപ്രിക്ക് ക്ലോറൈഡും പ്രതിപ്രവർത്തനം ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിനാൽ അവയെ രാസത്വരകമെന്നുപറയുന്നു.

56. രാസവികാരവർഗ്ഗങ്ങൾ (Types Chemical Changes).—സാധാരണ രാസവികാരങ്ങൾ അവയുടെ സ്വഭാവം അനുസരിച്ച് പ്രധാനമായി ലഘുസംയോജനം (Simple Combination) ലഘു വിയോജനം (Simple Decomposition), ലഘു ആദേശം (Simple Displacement) പരസ്പരവിയോജനം (Double Decomposition) എന്ന് നാലുവർഗ്ഗങ്ങളായി വിഭജിക്കാം.

(a) ലഘുസംയോജനം.— ചില രാസവികാരങ്ങളിൽ രണ്ടു ഭൂതവസ്തുക്കൾ മാത്രം പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചോ, ഒരു ഭൂതവസ്തുവും ഒരു സംയുക്തവും തമ്മിൽ സംയോജിച്ചോ, മറെറാരു സംയുക്തമുണ്ടാകുന്നതായി കാണാം. അങ്ങിനെയുള്ള രാസവികാരങ്ങളെല്ലാം ലഘുസംയോജനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഉദാ:—മഗ്നീഷ്യം + ആക്സിജൻ—> മഗ്നീഷ്യം ആക്സൈഡ്.

(b) ലഘുവിയോജനം.—ഇതിൽ ഒരു സംയുക്തം വിയോജിച്ച് ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഭൂതവസ്തുക്കളോ,,സംയുക്ത

ങ്ങളോ ഉണ്ടാകുന്നു. വൈദ്യുതി വിശ്ലേഷണരീതിയോ, രാസവിശ്ലേഷണരീതിയോ ആകാം.

ഉദാ:—ജലം—▷ ഹൈഡ്രജൻ + ആക്സിജൻ
മെർക്യൂറിക്ക് ആക്സൈഡ് —▷ മെർക്യൂറി + ആക്സിജൻ

(c) ലഘുആദേശം.—ഒരു ഭ്രുതവസ്തു ഒരു സംയുക്തവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആ ഭ്രുതവസ്തു സംയുക്തത്തിലെ ഒരു ഘടകത്തെ ആദേശം ചെയ്തശേഷം മറേറഘടകവുമായി സംയോജിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള രാസവികാരമാണ് ലഘുആദേശം.

ഉദാ:—നാകം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അതിലെ ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യുകയും, ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ച് സിങ്ക് ക്ലോറൈഡുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

(d) പരസ്പര വിയോജനം:—50-ാം ഖണ്ഡിക (b) നോക്കുക.

(സൂചന മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെല്ലാം പഠിച്ചഭാഗങ്ങളുനിന്നു കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കുട്ടികൾ തന്നെ എഴുതണം).

57. **ലവണം.**—ഒരു ലോഹമോ, അതിനോടു തുല്യതയുള്ള ഭ്രുതവസ്തുസംഘമോ (ഉദാ. അമ്മോണിയം ഒരു ആസിഡിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ മുഴുവനുമോ, ഒരു ഭാഗമോ, ആദേശം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വസ്തുവാണ് ലവണം. 47-ാം ഖണ്ഡിക നോക്കുക.

58. ലവണങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം.—

വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ള പല വസ്തുക്കളും ലവണ വർഗ്ഗത്തിലുൾപ്പെട്ടവയാണു്. അനേകം വ്യവസായങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനമായ അസംസ്കൃതവസ്തുക്കൾ ലവണങ്ങളത്രെ. ദൈനംദിന ഗാർഹിക ഉപയോഗങ്ങൾക്കും പല ചികിത്സകൾക്കും, സാധാരണ ആവശ്യങ്ങളിൽ പലതിനും, ലവണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഉദാഹരണമായി കറിയുപ്പിൽ നിന്നാണു് കാസ്റ്റിക്ക് സോഡാ, ക്ലോറിൻ, എന്നിവ വൻതോതിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. 'അലക്കുകാരം (Washing soda) എന്ന പേരിൽ സാധാരണ അറിയപ്പെടുന്നതു് സോഡിയം കാർബണേറ്റാണു് (Sodium carbonate). വയറിളക്കുന്നതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപ്പു് മാഗ്നീഷിയംസൾഫേറ്റാണു് (Magnesium sulphate) അമ്മോണിയം സൾഫേറ്റ്, പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റ്, കാൽസിയം ഫോസ്ഫേറ്റ് മുതലായ ലവണങ്ങൾ കൃത്രിമവളങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലോഹപാത്രങ്ങൾ ഈയംപൂശുമ്പോൾ അവയുടെ അകം ശുദ്ധിചെയ്യുവാനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന "നവചാരം" അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡാണു്. ഇപ്രകാരം വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു വർഗ്ഗം സംയുക്തങ്ങളാണു് ലവണങ്ങൾ.

59. ലവണങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ.—

1. ആസിഡിലെ ഹൈഡ്രജനെ ഒരു ലോഹം കൊണ്ടു് ആദേശം ചെയ്താൽ ലവണമുണ്ടാകും.

സിങ്ക് + സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് —> സിങ്ക്സൾഫേറ്റ് + ഹൈഡ്രജൻ (7–ാംഖണ്ഡിക നോക്കുക)

2. ആസിഡിനെ ബേസ് നിർവ്വീര്യമാക്കുമ്പോൾ ലവണവും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ്
—> സോഡിയം + സൾഫേറ്റ് + ജലം (48-ാം ഖണ്ഡിക

3. ലോഹവും അലോഹവും തമ്മിൽ നേരിട്ട സംയോജിക്കുമ്പോഴും ലവണമുണ്ടാകുന്നു.

സോഡിയം + ക്ലോറിൻ —> സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്
(36-ാം ഖണ്ഡിക)

4. അധികം ബാഷ്പശീലമില്ലാത്ത ഒരു അമ്ളം, അധികം ബാഷ്പശീലമുള്ള ഒരു അമ്ളത്തിന്റെ ലവണവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആദ്യത്തെ അമ്ളത്തിന്റെ ലവണമുണ്ടാകുന്നു.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് —>
സോഡിയം സൾഫേറ്റ് + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്
[24-ാം ഖണ്ഡിക നോക്കുക]

5. ഒരു ലോഹവും ക്ഷാരവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴും ലവണമുണ്ടാകാം.

നാകം + സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് —> സോഡിയം സിങ്കേറ്റ് + ഹൈഡ്രജൻ.

6. രണ്ടു ലവണങ്ങൾ തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചും പുതിയ ലവണങ്ങളുണ്ടാകാം.

പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡ് + സിൽവർ നൈട്രേറ്റ്
—> പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റ് + സിൽവർ ക്ലോറൈഡ്.

ഒരു ലവണം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് മേൽ കാണിച്ചതിൽ ഏതെങ്കിലും അനുയോജ്യമായ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിക്കാം.

അഭ്യാസം 7.

1. രാസവികാരം എന്നാൽ എന്തു്? രാസവികാരത്തെ സഹായിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണു്?

2. രാസവികാരത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്നു് ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.

3. (a) രാസവികാരങ്ങളെ എത്രതല്ലാം വർഗ്ഗങ്ങളായി തരംതിരിക്കാം? ഓരോന്നും ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.

(b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു എന്നു നിർദ്ദേശിക്കുക.

കാപ്പർ ആക്സൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ —▷ കാപ്പർ + നീരാവി
മഗ്നീഷിയം + നീരാവി —▷ മഗ്നീഷ്യം ആക്സൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ

ചെമ്പു് + സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് —▷ കാപ്പർ സൾഫേറ്റ് + സൾഫർ ഡയാക്സൈഡ്.

4. (a) ലവണം എന്നാൽ എന്താണു്?

(b) പ്രയോഗശാലയിൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ ഉണ്ടാക്കാമെന്നു വിവരിക്കുക.

ശുഭം.

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.........
• ERNAKULAM. •

അനുബന്ധം

സാങ്കേതികപദസൂചി

അ

അധ്രാവ്	Electrode
അൻഹൈഡ്രസ്സ് കാപ്പർസൾഫേറ്റ്	Anhydrous Copper Sulphate
അന്തർവ്യാപനം	Diffusion
അധോമുഖാദേശം	Downward displacement
അലക്കു കുമ്മായം	Bleaching Powder
അസറ്റിക്ക് ആസിഡ്	Acetic Acid
അലക്കുകാരം	Washing soda
അണു	Atom
ആനോഡ്	Positive pole
ആസക്തി	Affinity
ആദേശം	Displacement
അംഗാരം	Carbon

ഉ

ഉപജാതം	By-product
ഊർദ്ധ്വാദേശം	Upward displacement
ഊതാനിറം	Lilac, Violet

ക

കാഥോഡ്	Negative electrode
കീട സംഹാരി	Disinfectant
കോക്ക്	Coke
ക്ലോറഫോറം	Chloroform
കൊഴുപ്പ്	Fat

കിപ്പുപകരണം	Kipp's apparatus
ഗ	
ഗാഢത്വം	Concentration
ഗ്ലിസറിൻ	Glycerine
ച	
ചുണ്ണാമ്പ്	Slaked lime
ചോർപ്പുകുഴൽ	Thistle funnel
ജ	
ജലവോൾട്ടാമീറ്റർ	Water Voltameter
ജലവാതകം	Water gas
ജാതിവിശ്ലേഷണം	Qualitative analysis
ജലവിശ്ലേഷണം	Hydrolysis
ജാരണം	Oxidation
ജാരണകൻ	Oxidising agent
ജൈവാമ്ലങ്ങൾ	Organic acid
ജൈവമലിനങ്ങൾ	Oragnic impurities
ദ	
ദ്രാവകക്ലോറിൻ	Liquid Chlorine
ന	
നവജാതൊക്സിജൻ	Nascent Oxygen
നിർവീര്യകരണം	Neutralisation
നിർവീര്യം	Neutral
പ	
പരസ്പരവിയോജനം	Double decomposition
പ്രകൃതിജലം	Natural water
പ്രതിപ്രവർത്തനം	Reaction
പൊട്ടാസിയംബ്രോമൈഡ്	Potassium Bromide
പൊട്ടാസിയം അയഡയിഡ്	Potassium Iodide
പൊട്ടാസിയംക്ലോറേറ്റ്	Potassium Chlorate

ഫ	
ഫീനോൽഫ്തലിൻ	Phenolph-thalene
ബ	
ബിറേറൺസ്	Bitterns
ബീജം	Base
മ	
മൺപാത്രങ്ങൾ	Earthenware vessels
മലിനങ്ങൾ	Impurities
മെതിൽഓറഞ്ച്	Methyl Orange
ര	
രാസവികാരം	Chemical Change
രാസാദേശം	Chemical displacement
രാസശുദ്ധജലം	Chemically pure water
രൂപാന്തരം	Allotropic modification
ല	
ലവണം	Salt
ലഘു ആദേശം	Simple displacement
ലഘു സംയോജനം	Simple combination
ലഘു വിയോജനം	Simple decomposition
വ	
വർണ്ണഹരണം	Bleaching
വാട്ടർ ബെത്ത്	Water bath
സ	
വിജാരണം	Reduction
വിജാരണകൻ	Reducing agent

വിശ്ലേഷണം	Analysis
വിശ്ലേഷണ സെൽ	Electrolytic Cell
വിനാഗിരി	Vinegar
വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം	Electrolysis

സ

സൂചകങ്ങൾ	Indicators
സംശ്ലേഷണം	Synthesis
സ്ഫോടനം	Explosion

ക്ഷ

ക്ഷാര ലോഹങ്ങൾ	Alkaline metals
ക്ഷാരം	Alkali

ഹ

ഹാലോജൻ	Halogen

By Ruby M. Ayres.
"The youngest Aunt"
The dark gentleman.
Love without wings.
(Dancing master)
Young Shoulders
Steering by a Star

ചില നവീനശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ

		രു	ണ
1.	റേഡിയോവും ദൂരവീക്ഷണവും — എം. വി. ചാക്കോ	1	12
2	നഭോവാണി എം. ആർ. ബാലകൃഷ്ണവാരിയർ, എം. വി. ചാക്കോ	1	0
3.	വ്യോമയാനം എം. ആർ. ബാലകൃഷ്ണവാരിയർ	1	12
4.	ആധുനിക മോട്ടോർവണ്ടി എം. വി. ജേക്കബ്, എം. വി. ചാക്കോ	5	12
5.	ഊർജ്ജതന്ത്രം (8-ം, 9-ം ക്ലാസ്സുകളിലേയ്ക്ക്) എം. വി. ചാക്കോ	1	14
6.	ഊർജ്ജതന്ത്രം (4-ം ഫാറത്തിലേയ്ക്ക്) എം. വി. ചാക്കോ	1	4
7.	ഊർജ്ജതന്ത്രം (5-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്ക്) എം. വി. ചാക്കോ	1	4
8.	ഊർജ്ജതന്ത്രം (6-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്ക്) എം. വി. ചാക്കോ	1	0
9.	രസതന്ത്രം (4-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്ക്) എം. വി. ചാക്കോ, എസ്സ്. രാമചന്ദ്രവാരിയർ	1	[illegible]
10.	രസതന്ത്രം (6-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്ക്) എം. വി. ചാക്കോ, എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യഅയ്യർ	1	8

Copies can be had from:-

Miss Aleyamma Chacko, Mede's Lane, Trivandrum,
The Educational Supplies Depot, Trivandrum,
Mr. V. Varughese, C/o S. C. S. Book Depot, Thiruvella,
Mr V. I. Joseph B. A., L. T., M. T. Seminary, Kottayam
G. Janardhana Pai, Alleppey,
~~Central Store, Vazhuthacaud, Trivandrum.~~