രസതന്ത്രപ്രവേശിക.

ഒന്നാംഭാഗം

★

വെള്ളംകുളത്ത് കരുണാകരൻ നായർ.

BOOK To READER

* Thank you for not tearing my pages.
* Grateful for not Writing Comments or putting unsightly markings.

CALLING URGENT ATTENTION

1. Tearing of pages causes permanent damage to the Book. Please think of the Reader who finds missing pages after reading that far. It is cruelty to the innocent.

2. Writing Comments and putting markings disfigure the Book. Please take care.

Secretary

1947

രസതന്ത്രപ്രവേശിക

(ഒന്നാംഭാഗം)

4-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്കു്

പുതിയ പാഠപദ്ധതി അനുസരിച്ചു് തയ്യാറാക്കീയിട്ടുള്ളതു്.

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY
KOTTAYAM
159436

ഗ്രന്ഥകർത്താ,

വെള്ളംകുളത്തു് കരുണാകരൻ നായർ,

ബി. എസ്സ്സി., എൽ.റ്റി., എം. ഈഡി., ഡി. എൽ. എസ്സ്സി.

വെള്ളംകുളത്തു ബുക്കുഡിപ്പോ,

കടമാളൂർ, കോട്ടയം.

ബ്രാഞ്ചു്—തിരുവനന്തപുരം.

രണ്ടാംപതിപ്പു്

1947] [വില രൂപാ ഒന്നു്

പ്രസാധകരുടെ മുദ്രയില്ലാത്ത പ്രതി വ്യാജനിർമ്മിതമാണു്.

വിഷയാനുക്രമണിക

540
KAR-R

അദ്ധ്യായം	വിഷയം	വശം
1.	ശാസ്ത്രനിർവ്വചനവും, രസതന്ത്ര വ്യാപ്തിയും	1
2.	ദ്രവ്യം, ഖര, നീര, വാതകങ്ങൾ	8
3.	പദാർത്ഥവിവേചനം	16
4.	ലായനികൾ; ബാഷ്പീകരണം; സ്വേദനം	25
5.	ലേയത്വവും ലേയത്വലേഖകളും	37
6.	പരലുകൾ. (ക്രിസ്റ്റലുകൾ)	46
7.	പദാർത്ഥങ്ങളുടെ തരംതിരിക്കൽ	59
8.	ഭൗതികമാററവും രാസവികാരവും	71
9.	മിശ്രിതങ്ങളുടെ വിഘടനം	77
10.	വായു; തുരുമ്പുപിടിക്കൽ; ജ്വലനം; ശ്വസനം	91
11.	ഓക്സിജൻ (പ്രാണവായു)	112
12.	നൈട്രജനും വായുവിലെ മററു വാതകങ്ങളും	121

രസതന്ത്രപ്രവേശിക

അദ്ധ്യായം ഒന്നു്.

ശാസ്ത്രനിർവചനവും രസതന്ത്രവ്യാപ്തിയും

സയൻസ് എന്ന ഇംഗ്ലീഷ് പദത്തിനു് സമാനമായി മലയാളത്തിൽ ശാസ്ത്രം എന്ന പദം പ്രചാരത്തിലായിട്ടുണ്ടു്. സയൻസ് എന്ന ഇംഗ്ലീഷ് ശബ്ദത്തിന്റെ ഉത്പത്തി സയൻസീയാ എന്ന ലത്തീൻ ശബ്ദത്തിൽ നിന്നാണു്. പ്രസ്തുത ലത്തീൻ പദത്തിനു് ജ്ഞാനം എന്ന അർത്ഥമുള്ളു. നമുക്കു് ഓരോരുത്തർക്കും പല വിവരങ്ങളും കണ്ടും കേട്ടും ഗ്രഹിക്കുന്നതിനു് സാധിക്കുന്നുണ്ടു്. വിവിധ വിഷയങ്ങളെപ്പററി ഒരു സാമാന്യജ്ഞാനം പലക്കും ഉണ്ടായിഎന്നുവരാം. എന്നാൽ ഈ സാമാന്യജ്ഞാനം ശാസ്ത്രീയജ്ഞാനമാണെന്നു് പറഞ്ഞുകൂടാ. ഒരു കൃഷീവലനും ആട്ടിടയനും അവരവരുടെ തൊഴിൽസംബന്ധമായി പല പ്രായോഗിക വിവരങ്ങളും അറിയാമെങ്കിലും അവർ, കൃഷിശാസ്ത്രമോ മൃഗശാസ്ത്രമോ ലവലേശം ഗ്രഹിച്ചിട്ടുള്ളവരല്ല. അല്പം വൈദ്യവും ജ്യോതിഷവും നമ്മുടെ കൂടപ്പിറപ്പാണെന്നു് അഭിമാനിക്കാറുണ്ടെങ്കിലും നാം വൈദ്യന്മാരാണെന്നോ ജ്യോത്സ്യന്മാരാണെന്നോ ആരും സമ്മതിക്കുന്നില്ല. ഔഷധങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം, ഗുണം, രോഗങ്ങളുടെ നിദാനം, ലക്ഷണം, ഇവയെപ്പററി വൈദ്യഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും, ഗ്രഹങ്ങൾ, നക്ഷത്രങ്ങൾ ഇവയുടെ ചലനം, അവ മനുഷ്യജീവിതത്തെ സ്പർശിക്കുന്ന വിധം, എന്നിവയെപ്പററി ജ്യോതിഷ ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന

അറിവാകട്ടെ അപഗ്രഥനം ചെയ്ത് ക്രമപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതും, ശരിയാണെന്ന് ബോദ്ധ്യപ്പെടാവുന്നതുമാണല്ലോ. ഈവിധ ജ്ഞാനത്തിന് ശാസ്ത്രീയജ്ഞാനം എന്ന് പറയാം. അതിനാൽ ഒരു സാമാന്യ മനുഷ്യന്റെ ജ്ഞാനം കേവലം സ്ഥൂലവും പൂർവ്വാപര ബന്ധമില്ലാത്തതും ആണെന്നും, ശാസ്ത്രീയമല്ലെന്നും വ്യക്തമാകുന്നുണ്ട്.

ശാസ്ത്രവിഭജനം:—ലോകത്തിനുണ്ടായിട്ടുള്ള ജ്ഞാനം പല വിഷയങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ, ശാസ്ത്രങ്ങൾ ആയി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരുവനു എല്ലാ വിഷയങ്ങളും പഠിക്കുക സാദ്ധ്യമല്ലല്ലോ. ഓരോരുത്തർക്കും അഭിരുചിയുള്ള വിഷയങ്ങൾ ശരിയായി പഠിക്കുന്നതിനു ഈ വിഭജനം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ശാസ്ത്രം നിമിഷംപ്രതി അഭിവൃദ്ധിയെ പ്രാപിച്ചുവരുന്ന ഇക്കാലത്ത്, ശാസ്ത്രീയവിഷയങ്ങളുടെ എണ്ണവും നിരവധിയായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ഒരു വൃക്ഷത്തിന്റെ ശാഖോപശാഖകൾ എന്നപോലെ ഓരോ ശാസ്ത്രത്തിനും പല ഉൾപ്പിരിവുകൾ ഉണ്ടായിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. നിലവിലിരിക്കുന്ന ശാസ്ത്രവിഭാഗങ്ങളെ പല വിധത്തിലും തരം തിരിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ ഒരു ശാസ്ത്രവും മറ്റൊരു ശാസ്ത്രവും തമ്മിൽ വലിയ ബന്ധം ഉള്ളതിനാൽ ഓരോ ശാസ്ത്രത്തിന്റേയും വ്യാപ്തി ഇത്രമാത്രമേ ഉള്ളു എന്നു ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തിപ്പറയുവാൻ വിഷമമാണ്. ശാസ്ത്രങ്ങളെ ചിലർ വിശദീകരണ ശാസ്ത്രങ്ങളെന്നും, പ്രാമാണിക ശാസ്ത്രങ്ങളെന്നും രണ്ടായി തരം തിരിക്കാറുണ്ട്. ഇതിൽ വിശദീകരണശാസ്ത്രങ്ങളിൽ ചില തത്വങ്ങൾ പ്രതിപാദിച്ച് അതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്ന് വിശദമാക്കുന്നു. ചരിത്രം, ഭൂമിശാസ്ത്രം, ഭൂഗർഭശാസ്ത്രം, ജ്യോതി:ശാസ്ത്രം, സസ്യശാസ്ത്രം, ജന്തുശാസ്ത്രം, രസതന്ത്രം, ഊർജ്ജതന്ത്രം, മന:ശാസ്ത്രം, എന്നിവയെ ഈ വിഭാഗത്തിലുൾപ്പെടുത്താം. പ്രാമാണിക ശാസ്ത്രങ്ങളാകട്ടെപ്രമാണങ്ങൾ ഇന്നതെല്ലാമായിരിക്കണമെന്ന് കാണിച്ചു ചില മാതൃകകൾ രൂപവൽകരിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. തർക്കശാസ്ത്രം നീതിശാസ്ത്രം, രസജ്ഞാനശാസ്ത്രം, വ്യാകരണം, ഗണിതം, എന്നു

വ പ്രാമാണിക ശാസ്ത്രങ്ങൾക്കുദാഹരണങ്ങളാണ്. വിശദീകരണശാസ്ത്രങ്ങളിൽതന്നെ പ്രകൃതി നിരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും സമാഹരിച്ചിട്ടുള്ള ജ്ഞാനം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഭൂമിശാസ്ത്രം, ഭൂഗർഭശാസ്ത്രം, ജ്യോതി:ശാസ്ത്രം സസ്യശാസ്ത്രം, ജന്തുശാസ്ത്രം, രസതന്ത്രം, ഊർജ്ജതന്ത്രം എന്നിവയ്ക്കു പൊതുവേ പ്രകൃതിശാസ്ത്രം എന്നു പേർ നൽകാറുണ്ട്.

രസതന്ത്രം:—രസതന്ത്രം പദാർത്ഥവിജ്ഞാനീയമാണ്. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സ്ഥിതി, തയ്യാറാക്കൽ, ഗുണങ്ങൾ, ചേരുവ അല്ലെങ്കിൽ യോഗം, മാററങ്ങൾ, പ്രയോജനങ്ങൾ എന്നിവയെപ്പററിയാണ് രസതന്ത്രത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നത്. പ്രകൃതിയിൽനിന്ന് ലഭിച്ചിട്ടുള്ളതും മനുഷ്യൻ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുള്ളതുമായി അസംഖ്യം പദാർത്ഥങ്ങളുള്ളതിനാൽ രസതന്ത്രശാസ്ത്രത്തിൻെറ വ്യാപ്തി എത്രമാത്രമുണ്ടെന്ന് ഊഹിക്കാം. ഓരോ പദാർത്ഥത്തേയും പററി നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നും പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നും ക്രമപ്പെടുത്തിയതും സൂക്ഷ്മവുമായ ജ്ഞാനം സമ്പാദിക്കുകയാണാവശ്യം. ഉദാഹരണമായി കറിയുപ്പിനെപ്പററി പഠിക്കുന്നപക്ഷം അത് എവിടെയെല്ലാം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു എന്നും, അത് അഴുക്കുകൾ നീക്കി ശുദ്ധമാക്കി തയ്യാറാക്കുന്നതെങ്ങനെ എന്നും, അതിൻെറ ഗുണങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാമെന്നും, അതിൽ ഏതെല്ലാം പദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നും, ചൂടു പിടിപ്പിക്കുമ്പോഴും മററു പദാർത്ഥങ്ങളോട് ചേർക്കുമ്പോഴും എന്തെല്ലാം മാററങ്ങൾ അതിന് ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നും, ഏതെല്ലാം ആവശ്യങ്ങൾക്ക് അതുപയോഗിക്കാമെന്നും മററും ഗ്രഹിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

രസതന്ത്രത്തിൻെറ പ്രാധാന്യം:—രസതന്ത്ര പഠനത്തിൻെറ പ്രാധാന്യം അളവററതാണ്. ആധുനിക ലോകത്തിൽ പ്രചാരത്തിലിരിക്കുന്ന അസംഖ്യം വ്യവസായങ്ങളുടേയും, കൃഷി, വൈദ്യം, വാസ്തുവിദ്യ എന്നിവയുടേയും അസ്ഥിവാരം ഉറപ്പിച്ചി

രിക്കുന്നതു് രസതന്ത്രവിജ്ഞാനത്തിലാണു്. പ്രകൃതിയിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന നാനാതരത്തിലുള്ള അസംസ്കൃതസാധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു് ശാസ്ത്രീയ രീതിയിൽ നിരവധി വ്യവസായങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിനും, കൃഷിയായുധങ്ങളും, വളങ്ങളും പാടേ പരിഷ്കരിച്ചു് വിളവു് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും, അസംഖ്യം നൂതനൗഷധങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചു് വിവിധങ്ങളായ വ്യാധികൾ ഉന്മൂലനം ചെയ്യുന്നതിനും, സഞ്ചാരസൗകര്യത്തിനോ അഥവാ ജീവിതസുഖത്തിനോ ആയി റോഡുകൾ, പാലങ്ങൾ, വാഹനങ്ങൾ. അണകൾ, കെട്ടിടങ്ങൾ, മുതലായവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും, പലതരം പദാർത്ഥങ്ങളെപ്പററിയുള്ള സൂക്ഷ്മമായ അറിവു് ആവശ്യമാണല്ലോ.

മനുഷ്യന്റെ നിത്യജീവിതത്തിൽപോലും രസതന്ത്രജ്ഞാനം അപരിത്യാജ്യമായിരിക്കുന്നു. ഒരു യഥാർത്ഥ പൗരനു് രസതന്ത്രപഠനം കൂടാതെ ലോകവ്യാപാരങ്ങൾ ശരിയായി ഗ്രഹിക്കുവാനോ ജീവിതം ആനന്ദമയമാക്കുവാനോ സാധിക്കുന്നതല്ല. ചുണ്ണാമ്പു് വായുവിൽ തുറന്നു് വയ്ക്കുമ്പോൾ വേഗം കട്ടിയാകുന്നു. വീട്ടുപാത്രങ്ങളിൽ ഈയം പൂശാൻ കവത്തിയം ഉപയോഗിക്കുന്നതു് അപായകരമാണു്.. ഇതരലോഹങ്ങൾ കലന്നിട്ടുള്ള സ്വർണ്ണം ഒരു അമ്ളത്തിലിട്ടാൽ വേർതിരിച്ചെടുക്കാം. അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ സ്പർശമേൽക്കുന്ന ഇരുമ്പ് തുരുമ്പുപിടിക്കുന്നു. വിഷവാതകങ്ങൾ ശ്വസിക്കാതിരിക്കാൻ മുഖാവരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കുടിക്കാനുള്ള വെള്ളത്തിൽ ചിരട്ടക്കരി ഇട്ടു് വയ്ക്കുന്നു. ക്ലോറിൻ കൊണ്ടു ശുദ്ധി ചെയ്ത വെള്ളം വായുസ്പർശമേൽക്കുന്നതിനു മുമ്പു് മുഖം കഴുകാൻ നന്നല്ല. മുട്ട കഴിയ്ക്കുന്നേരപയോഗിക്കുന്ന വെള്ളിത്തവികളും നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന വെള്ളിയരഞ്ഞാണങ്ങളും കറുത്തുപോകുന്നു. അല്യൂമിനിയം പാത്രങ്ങൾ ചാരം കൊണ്ടു് തേയ്ക്കുകയോ ഉപ്പുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ, വയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ഒരു കുട്ടകത്തിലെ വെള്ളം അനത്താൻ

തീകത്തിയ്ക്കുമ്പോൾ പാത്രത്തിൻെറ ചുവട്ടിൽ നിന്നും വെള്ളം ഊററിററ് വീഴുന്നു. കഴുകിയ്ക്കുടച്ച ചിമ്മിനി വച്ച ഒരു വിളക്ക് കത്തിച്ചാലുടൻ ചിമ്മിനിയിൽ ഒരു മൂടൽ ഉണ്ടാകുന്നു. വില കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതവിളക്കുകളിലെ ബൾബുകൾ വേഗം എരിഞ്ഞുപോകുന്നു. മാവുപയോഗിച്ച് പശ കുറുക്കുമ്പോൾ അല്പം ഫ്ലൂരിൻ ചേക്കുന്നു. കിണററ് വെള്ളം ശുദ്ധമാക്കുന്നതിനും, പല്ല പറിച്ചാലുടൻ കവിൾക്കൊള്ളുന്നതിനും പൊട്ടാസിയം പേർമാൻഗനെററ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പട്ടുകളിൽ എണ്ണ വീണാൽ മാററുന്നതിന് അമോണിയാ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജലദോഷവും തലവേദനയും ഉള്ളപ്പോൾ നവസാരവും ചുണ്ണാമ്പുംകൂടി കയ്യിലിട്ട് തിരുമ്മി മണപ്പിക്കുന്നു. സാധാരണ വയറുവേദനയുള്ളപ്പോൾ സോഡാപ്പൊടി വെള്ളത്തിൽ കലക്കി കുടിക്കുന്നു. ശരീരത്തിൽ നിസ്സാരമുറിവുകൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ പടിക്കാരപ്പൊടിയോ, പൗഡറോ ഇട്ട് തിരുമ്മുന്നു. എഴുത്തുമഷി പുരണ്ട, തുണിയോ കടലാസോ വൃത്തിയാക്കാൻ ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡറും വെള്ളം ചേന്ന ഒരു അമ്ളവും ഉപയോഗിക്കുന്നു. മുണ്ടിലോ കയ്യിലൊ അയഡിൻ കൂടുതൽ പുരണ്ടാൽ കഞ്ഞിവെള്ളം ഒഴിക്കുന്നു. വെള്ളം അധികം ചേക്കാത്ത നാരങ്ങാനീർ കുടിക്കുമ്പോൾ പല്ലിനു കേടുണ്ടാകുന്നു. അടുപ്പിൽ അധികം വിറക് വെയ്ക്കുന്നതുകൊണ്ടു തീ കൂടുതൽ കത്തുന്നില്ല. ഈ വിധത്തിലുള്ള അനേകം പ്രസ്താവനകൾക്ക് സമാധാനം പറയുവാൻ ഏതൊരു പൗരനും കഴിയേണ്ടതാണ്. നിത്യജീവിതത്തിനത്യാവശ്യമായ സാധന സാമഗ്രികളേപ്പററിയോ അവയുടെ പ്രവത്തനരീതികളേപ്പററിയോ യാതൊരറിവുമില്ലാതെ ജീവിതം നയിക്കുന്നവർ മൃഗതുല്യരാണെന്നും, രസതന്ത്രപഠനം ഏവക്കും പ്രയോജനപ്രദമാണെന്നും ഇതിൽനിന്നും വ്യക്തമാണല്ലോ.

രസതന്ത്രപഠനംകൊണ്ടു ഒരു തൊഴിൽ പരിശീലിക്കുന്നതിനും അതുകൊണ്ട് ആദായം എടുക്കുന്നതിനും മററു ശാസ്ത്ര

പഠനത്തെ അപേക്ഷിച്ച് എളുപ്പമുണ്ട്. സോപ്പ്, വാർണിഷ്—എഴുത്ത്—അച്ചടി—അടയാള മഷികൾ, വെടിമരുന്ന്, മെഴുകുതിരി, പെയിൻറ്, ഇനാമൽ, ഐസ്, തീപ്പെട്ടി, കടലാസ്, പെൻസിൽ, കണ്ണാടി, ഗ്ലിസറിൻ, ഭരണി, ഇഷ്ടിക, ഓട്, കോൺക്രീററുരുപ്പടികൾ, കരികൾ, ചോക്ക്, പൂൽതൈലം, നവനീണ്ടിസ്സത്ത്, ചായം, കുമ്മായം, സെല്ലൂലോയിഡ്, റബ്ബർഷീററ്, പൽപ്പൊടി, ശുദ്ധമായ വിനാഗരി, ശുദ്ധമായ ആവണക്കെണ്ണ, വാസനയുള്ള വെളിച്ചെണ്ണ, വാസ്‌ലൈൻ, ലോസിൻജസ്, ബിസ്ക്കററ്, പാൽപ്പൊടി, റൊട്ടി, സോഡാ, സർബത്ത്, മററു ശീതളപാനീയങ്ങൾ, തൈലങ്ങൾ, ആസവങ്ങൾ, ചൂർണ്ണങ്ങൾ, ലേഹ്യങ്ങൾ, പലഹാരങ്ങൾ, ഉപ്പിലിട്ടതുകൾ, വററലുകൾ, പടിക്കാരക്കട്ട, പൗഡർ, ശക്കര, കരിപ്പെട്ടി എന്നിങ്ങനെ നിത്യജീവിതത്തിനാവശ്യമുള്ള നിരവധി സാധനങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തെപ്പററിയും, ഇതുപോലെ പൂശൽ, ഫോട്ടോഎടുക്കൽ, കണ്ണാടിയിൽ വെള്ളിപൂശൽ ഇലക്ട്രോപ്ലേററിങ്ങ്, ചായംകയററൽ, ബ്ളീച്ചിംഗ്, തോൽ ഊറയ്ക്കിടിൽ, തടിവാററൽ, ഉരുക്കുപതപ്പെടുത്തൽ, മത്സ്യമാംസങ്ങൾ പഴങ്ങൾ എന്നിവ അഴുകാതെ പാത്രത്തിലാക്കി സൂക്ഷിക്കൽ എന്നിങ്ങനെയുള്ള ചില വ്യവസായങ്ങളെപ്പററിയും, പഠിക്കുന്നതു് ജീവിതായോധനത്തിന് തീർച്ചയായും ഉപകരിക്കുമല്ലോ.

സാംസ്ക്കാരികാഭിവൃദ്ധിയെ ലാക്കാക്കിയും രസതന്ത്രം പഠിക്കേണ്ടതത്യാവശ്യമാണ്. പ്രകൃതിരഹസ്യങ്ങൾ ഗ്രഹിച്ച് നമ്മുടെ ജിജ്ഞാസ ശമിപ്പിക്കുന്നതിനും, ബുദ്ധിയെ വേണ്ടുംവണ്ണം വികസിപ്പിച്ച് ഉപരിഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും രസതന്ത്രം മററു വിഷയങ്ങളെക്കാൾ ഉപകരിക്കുന്നു. പദാർത്ഥങ്ങളെപ്പററിയുള്ള പഠനംകൊണ്ട് ഏവനും ജന്മനാ സിദ്ധമായിട്ടുള്ള സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷണശക്തി, ആലോചനാശക്തി, വിവേചനാശക്തി എന്നിവ പതിന്മടങ്ങ് വർദ്ധിക്കും. പ്രാചീനകാലംമുതൽ നാം

ഓരോ പദാൎത്ഥങ്ങൾ തയാറാക്കിയിരുന്ന വിധങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കി അവയെ കാലോചിതമായി പരിഷ്ക്കരിക്കുന്നതിനും രസതന്ത്രപഠനംകൊണ്ടു് നമുക്കു് സാധിക്കുന്നതാണു്. ഉദാഹരണമായി ആയുൎവ്വേദഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുള്ള പല ഔഷധങ്ങളും ആധുനിക ശാസ്ത്രജ്ഞന്നു് പരിചിതമല്ല. അപരിചിതങ്ങളായ ഈ ഔഷധങ്ങൾ ആയുൎവ്വേദ വിധിയനുസരിച്ചോ ആധുനിക ശാസ്ത്രീയവിധി അനുസരിച്ചോ നിഷ്പ്രയാസം തയാറാക്കുന്നതിനും രസതന്ത്രപഠനം കൊണ്ടു് സാധിക്കുന്നു. ഗവേഷണം കൊണ്ടു് ഒരുപക്ഷെ ഉടൻ പ്രയോജനമുണ്ടായില്ലെങ്കിലും, അതു ബുദ്ധിയെ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനു് പൎയ്യാപ്തമാകയാൽ ഒരു കലാപഠനംകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന മാനസികവികാസം പദാൎത്ഥവിജ്ഞാനീയപഠനത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുമെന്നതിനു സംശയമില്ല.

സംഗ്രഹം:—വേണ്ടവണ്ണം ക്രമപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതും ശരിയാണെന്നു തെളിയിക്കാവുന്നതുമായ ജ്ഞാനമാണു് ശാസ്ത്രം. പഠനസൗകൎയ്യത്തെ ഉദ്ദേശിച്ചു് ശാസ്ത്രത്തെ പലവിധത്തിൽ വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ടു്. നിരീക്ഷണംകൊണ്ടും പരീക്ഷണംകൊണ്ടും ശാസ്ത്രീയവിജ്ഞാനം വൎദ്ധിക്കുന്നു. പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ സ്ഥിതി, തയാറാക്കൽ, ഗുണങ്ങൾ, യോഗം, മാററങ്ങൾ, പ്രയോജനങ്ങൾ, എന്നിവയെപ്പററിയാണു് രസതന്ത്രത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നതു്. വ്യാവസായികതത്വങ്ങൾ, കൃഷി, വൈദ്യം, വാസ്തുവിദ്യ എന്നിവ പഠിക്കുന്നതിനും ലോകവ്യാപാരങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കുന്നതിനും, ഒരു തൊഴിൽ പരിശീലിക്കുന്നതിനും മനസ്സിനെ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും രസതന്ത്രപഠനം സഹായിക്കുന്നുണ്ടു്.

ചോദ്യങ്ങൾ:—1. ശാസ്ത്രശബ്ദത്തിന്റെ അൎത്ഥവിവക്ഷയെന്തെന്നു് സ്പഷ്ടമാക്കി ശാസ്ത്രത്തിനു ഒരു നിൎവ്വചനം നൽകുക.

2. ശാസ്ത്രങ്ങളെ എങ്ങനെ വിഭജിക്കാം. ഈ വിഭജനം കൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്തു് ?

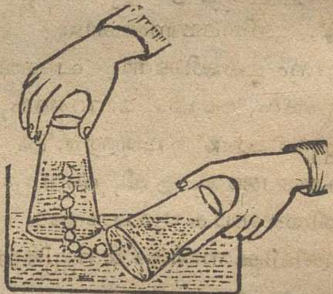
3. രസതന്ത്രത്തിലെ പ്രതിപാദ്യവിഷയമെന്തെന്നു് ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.

4. രസതന്ത്രപഠനത്തിൻെറ പ്രാധാന്യത്തെപ്പററി അറിയാവുന്നതെഴുതുക.

അദ്ധ്യായം രണ്ടു്

ദ്രവ്യം; ഖര, നീര, വാതകങ്ങൾ

പരീക്ഷണം 1. 1-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ ഉദ്ദേശം മുക്കാൽഭാഗം വെള്ളമൊഴിച്ചു് അതിൽ ഒരു ടംബ്ളർ വെള്ളം നിറച്ചു് കമഴ്ത്തി വായു് വെള്ളനിരപ്പിനു് മുകളിൽ പോകാതെ പൊക്കിപ്പിടിക്കുക. മററൊരു ടംബ്ളർ വെള്ളത്തിൽ കമഴ്ത്തി പൊക്കിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന ടംബ്ളറിനു് അടുത്തുകൊണ്ടുവന്നു് സാവധാനം ചരിക്കുക. അതിലുള്ള വായു കുമിളകളായി വെള്ളം നിറഞ്ഞടംബ്ളറിൽ കയറുകയും വെള്ളം താഴോട്ടു പോരുകയും ചെയ്യുന്നു. താഴെയുള്ള ടംബ്ളറിലെ വായു പോയി അതിൽ വെള്ളം നിറയുന്നു.

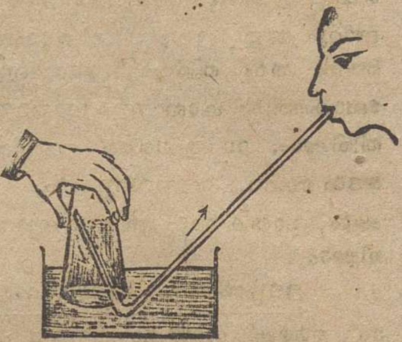


ചിത്രം 1

പരീക്ഷണം 2. മുൻപരീക്ഷണത്തിലേപ്പോലെ വെള്ളം നിറച്ചു് വെള്ളത്തിൽ കമഴ്ത്തിയിട്ടുള്ള ഒരു ടംബ്ളറിൽ ഒരു

വളഞ്ഞ കണ്ണാടിക്കുഴൽ ഉപയോഗിച്ചു് വായു സാവധാനം ഊതിക്കയററുക. 2-ാം ചിത്രം നോക്കുക. വായു കുമിളകളായി ടംബ്ളറിൽ കയറുന്നു. കുഴൽ ടംബ്ളറിന്റെ ചുവട്ടു വരെ എത്തിച്ചു് പിടിച്ചുകൊണ്ടു് കയററിയ വായു വലിച്ചെടുക്കുക. വായു എടുക്കുന്തോറും വെള്ളം ഉയരുന്നു.

ഇങ്ങനെ വായുവിന്റെ സ്ഥിതിക്കു് സ്ഥലം ആവശ്യമാണെന്നു തെളിയുന്നു.



ചിത്രം 2

പരീക്ഷണം 3. ഒരു ഫ്ളാസ്ക് ഒരു ദ്വാരമുള്ള കോർക്കുകൊണ്ടടച്ചു് ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു ചെറിയ സ്ഫടികക്കുഴൽ കടത്തുക. ഈ കുഴലിനോടു് ഒരു റബ്ബർ കുഴലും നല്ല ക്ലിപ്പും ഘടിപ്പിക്കുക. ഫ്ളാസ്കിൽനിന്നും വായുവലിച്ചെടുത്തു ക്ലിപ്പിടുമ്പോൾ പുറത്തുനിന്നും അതിനുള്ളിൽ വായു കയറാനിടയാവരുതു്. അതിന്റെ സൂക്ഷ്മമായ തൂക്കം കാണുക. ക്ലിപ്പു തുറന്നുകൊണ്ടു ഫ്ളാസ്കിലുള്ള വായു ശക്തിയോടെ വലിച്ചെടുക്കുക. വീണ്ടും തൂക്കുക. തൂക്കംഅല്പം കുറയുന്നു. ഒരു ഫുട്ബോൾ ഇൻഫ്ളേററർ ഉപയോഗിച്ചു ഫ്ളാസ്കിൽ കുറച്ചു വായു കയററുക. ക്ലിപ്പിട്ടു് വീണ്ടും തൂക്കുക. തൂക്കം കൂടുന്നു. ഇങ്ങനെ വായുവിനു് ഭാരമുണ്ടെന്നു ഗ്രഹിക്കാം.

ദ്രവ്യം:— ലോകത്തിലുള്ള എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങൾക്കും കൂടി മൊത്തമായി ദ്രവ്യം എന്നു പറയുന്നു. ഭാരമുള്ളതും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനു് സ്ഥലം വേണ്ടതും ആയ ഏതൊരു പദാർത്ഥ

ത്തിന്നു ദ്രവ്യം എന്ന പേരു് നൽകാം. വായു ദ്രവ്യത്തിനുദാഹരണമാണു്.. ഒരു നിഴൽ നിലത്തു വീഴുമ്പോൾ സ്ഥലം എടുക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അതിനുപരിയായി മററു പദാൎത്ഥങ്ങൾക്കു സ്ഥിതി ചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുന്നതിനാലും അതിനു് ഭാരം ഇല്ലാത്തതിനാലും അതു്, ദ്രവ്യത്തിനു് ഉദാഹരണമല്ല. മനുഷ്യരെ പലവിധത്തിൽ തരം തിരിക്കുന്നതുപോലെ തന്നെ ദ്രവ്യത്തെ അഥവാ ലോകത്തിൽ കാണുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളേയും പല വിധത്തിൽ തരം തിരിക്കാം. സ്വരൂപത്തെ ആസ്പദമാക്കി പദാൎത്ഥങ്ങളെ ഖരങ്ങൾ അഥവാ ഘനവസ്തുക്കൾ, നീരങ്ങൾ അഥവാ ദ്രവവസ്തുക്കൾ, വാതകങ്ങൾ അഥവാ ഗ്യാസുകൾ എന്നു മൂന്നായി തരംതിരിക്കാം.

ദ്രവ്യത്തിൻെറ അവസ്ഥാഭേദം:—പരീക്ഷണം 4. ഐസ്, മെഴുകു്, ഗന്ധകം എന്നിവ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു് നീരവും, വാതകവും ആക്കുകയും ഇവയുടെ ബാഷ്പങ്ങൾ കഴിയുന്നതും തണുപ്പിച്ചു് മാററങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്ക.

ഭൂഗോളത്തിൽ ഉള്ള കര ഖരവും, വെള്ളം നീരവും അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള വായു വാതകവുമാകുന്നു. ഇരുമ്പു്, ഗന്ധകം, മണൽ, മെഴുകു്, ഐസ് എന്നിവ ഖരങ്ങളും, വെള്ളം, രസം, മണ്ണെണ്ണ, സ്പിരിററു്, ഗ്ലിസറിൻ, എന്നിവ നീരങ്ങളും, വായു, നീരാവി, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ (പ്രാണവായു) നൈട്രജൻ എന്നിവ വാതകങ്ങളുമാണു്. ഒരേ ദ്രവ്യം തന്നെ മൂന്നവസ്ഥയിലും കാണാം. ഐസുരുകുമ്പോൾ വെള്ളവും, വെള്ളം തിളക്കുമ്പോൾ നീരാവിയും കിട്ടുന്നു. ഐസ് കട്ടിയായ വെള്ളവും, നീരാവി വാതകമായ വെള്ളവുമാണല്ലോ. സാധാരണ നീരമായി കാണുന്ന രസം വളരെ തണുപ്പുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ പ്രകാശിക്കുന്ന ഒരു ഖരവസ്തുവായിത്തീരുന്നു. ഈ ഖരവസ്തു ഉരുകുമ്പോൾ രസവും, രസം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ രസബാഷ്പവും ലഭിക്കുന്നുണ്ടു്. രസബാഷ്പം ഒരു വാതകമാണെങ്കിലും അതിനെ രസവാതകമെന്നു പറയാറില്ല. സാധാരണ നീരരൂപത്തിൽ കാണുന്ന ഒരു ദ്രവ്യം

ചൂടാക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന വാതകത്തിന് ബാഷ്പം എന്നു പറയുന്നു. ബാഷ്പങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ തണുത്ത് നീരങ്ങളായി ത്തീരും. ഒരു വാതകമായി കാണുന്ന വായു നല്ലവണ്ണം തണുപ്പി ക്കുമ്പോൾ നിറമില്ലാത്ത ഒരു നീരം കിട്ടുന്നു. ഈ നീരത്തെ വീ ണ്ടും തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ വെള്ളനിറമുള്ള ഒരു ഖരവസ്തുവുണ്ടാകും. ഖരവസ്തുവായ മെഴുക് അല്പം ചൂടു പിടിക്കുമ്പോൾ ദ്രവരൂപമാ യും, കൂടുതൽ ചൂടു പിടിക്കുമ്പോൾ വാതകരൂപമായും തീരുന്നു. ഒരു മനുഷ്യന് പലവേഷങ്ങൾ ധരിക്കാവുന്നതുപോലെ ഒരു വസ്തു വിന് പ്രത്യേക പരിതഃസ്ഥിതിയിൽ മൂന്നവസ്ഥയേയും പ്രാ പിക്കാം. ഏതൊരു വാതകത്തെയും നീരമായി മാററാവുന്നതാ ണ്. ഏതൊരു നീരത്തേയും കട്ടിയാക്കുന്നതിനും സാധിക്കും. നേരെമറിച്ച് എല്ലാ ഖരവസ്തുക്കളേയും നീരങ്ങളാക്കാവുന്നതല്ല. ചില നീരങ്ങളെ ബാഷ്പങ്ങളാക്കുന്നതിനും വിഷമമാണ്.

ദ്രവ്യവിഭാഗങ്ങളുടെ ചില ഗുണങ്ങൾ

ആകൃതിയും വലിപ്പവും:—ഏതൊരു ഖരവസ്തുവിനും നിയ തമായ ഒരു ആകൃതിയും വലിപ്പവുമുണ്ട്. ഒരു നീരത്തിനു വലിപ്പ മുണ്ടെങ്കിലും അതിന് ആകൃതി ഇല്ല. എന്തെന്നാൽ ഒരു നീര ത്തിൻെറ ആകൃതി അതു വയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന പാത്രത്തിൻെറ ആകൃതിയെ ആശ്രയിച്ചു മാത്രമാണ് ഇരിക്കുന്നത്. ഒരു വാതക ത്തിനാവട്ടെ, ആകൃതിയും വലിപ്പവും ഇല്ല. ഒരു വാതകം ഒരു പാത്രത്തിലാക്കിയാലുടൻ അത് ആ പാത്രം മുഴുവനും നിറയുന്നു.

പരീക്ഷണം 5. അമോണിയ, ക്ലോറോഫോം, കാർബൺ ബൈസൾഫൈഡ് എന്നീ നീരങ്ങൾ ഏതാനും തുള്ളികൾ ഓരോ ഗ്യാസ്ജാറിലൊഴിച്ച് ഓരോന്നും മണത്തു നോക്കുക. കുറച്ചു സമയംകഴിഞ്ഞ് ഓരോന്നും വീണ്ടും മണക്കുക. വാതകങ്ങൾ ജാ റുകളിൽ നിന്നുപോയതിനാൽ ഗന്ധമില്ലാതാകുന്നു.

സംശ്ലേഷണം:— ഓരോ വസ്തുവും നിരവധി ചെറുതരികൾ ചേർന്ന് ഉണ്ടാകുന്നതാണെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ തരികൾക്ക് തന്മാത്രങ്ങൾ എന്നാണ് പേർ നൽകിയിട്ടുള്ളത്. ഏററവും നല്ല അണുദർശകം ഉപയോഗിച്ചാലും ഒരു തന്മാത്രത്തെ കാണാവുന്നതല്ല. വെള്ളത്തിൻെറ മൂന്നുകോടി തന്മാത്രങ്ങൾ എടുത്ത് നിരത്തിവച്ചാൽ ഒരിഞ്ചു നീളം മാത്രമേ കാണുകയുള്ളുവെന്നു പറയുമ്പോൾ ഒരു തന്മാത്രത്തിൻെറ വലിപ്പമെത്രമാത്രമുണ്ടെന്ന് ഊഹിക്കാം. ഒരു വസ്തുവിലെ തന്മാത്രങ്ങൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം ആകർഷിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ സംശ്ലേഷണം കൊണ്ടാണ് തന്മാത്രങ്ങൾ ഒന്നുചേർന്നിരിക്കുന്നത്. ഒരു ഖരവസ്തുവിൽ, തന്മാത്രങ്ങൾ വളരെ ചേർന്നിരിക്കുന്നതിനാൽ സംശ്ലേഷണവും കൂടിയിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ തന്മാത്രങ്ങൾക്ക് ഇളകാൻ കഴിയുന്നില്ല. ഇതുകൊണ്ടാണ് ഖരവസ്തുക്കൾക്ക് നിയതമായ ആകൃതിയുള്ളത്. ഒരു നീരത്തിലെ തന്മാത്രങ്ങൾ ഖരവസ്തുവിനെപ്പോലെ ചേർന്നിരിക്കുന്നില്ല. നീരത്തിനു സംശ്ലേഷണം കുറവാകയാൽ തന്മാത്രങ്ങൾക്ക് ചലിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടെങ്കിലും ഇഷ്ടംപോലെ ദൂരത്തെത്താൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഇതിനാലാണ് ഒരു നീരത്തിനു വലിപ്പമുണ്ടെങ്കിലും ആകൃതിയില്ലെന്നു പറയുന്നത്. ഒരു വാതകത്തിലെ തന്മാത്രങ്ങൾ വളരെ അകലെയായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നുവെന്നു മാത്രമല്ല എപ്പോഴും ത്വരിതഗതിയിൽ ചലിച്ചുകൊണ്ടുമിരിക്കുന്നു. വാതകത്തിന് സംശ്ലേഷണം ഇല്ലെന്നുപറയാം. ഈകാരണംകൊണ്ടാണ് വാതകത്തിന് ആകൃതിയും വലിപ്പവുമില്ലെന്നു പറയുന്നത്. ഒരു വാതകം ഒരു വലിയ പാത്രത്തിലാക്കിയാൽ തന്മാത്രങ്ങൾ ഉടൻതന്നെ എല്ലാ ദിക്കിലും പ്രയാണം ചെയ്തു പാത്രം നിറയുന്നു. വാതകങ്ങളുടെ തന്മാത്രങ്ങൾ തമ്മിൽ അകലമുള്ളതിനാൽ മർദ്ദംകൊണ്ട് അവയുടെ വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കാൻ സാധിക്കും. നീരങ്ങളുടേയും ഖരങ്ങളുടേയും വ്യാപ്തം കുറക്കാൻ വിഷമമാണ്.

ദൃഢത; കാഠിന്യം; ചലപ്രാപ്തി. ഘനവസ്തുക്കൾക്ക ദൃഢതയും കാഠിന്യവും ഉണ്ട്. ഒരു ഘനവസ്തുവിന്റെ വള യാതിരിക്കാനുള്ള പ്രാപ്തിക്ക് ദൃഢതയെന്നും ഉരഞ്ഞുതേഞ്ഞു പോകാതിരിക്കാനുള്ള പ്രാപ്തിക്ക് കാഠിന്യമെന്നും പറയുന്നു. നീരങ്ങൾക്കും വാതകങ്ങൾക്കും ഈ ഗുണങ്ങൾ ഇല്ല. എന്നാൽ ഒഴുകുവാനോ ചലിക്കുവാനോ ഉള്ള കഴിവു നീരങ്ങൾക്കും വാതകങ്ങൾക്കും മാത്രമുള്ളതാണ്. ഈ ഒലിക്കുവാനുള്ള ശക്തി ഉള്ളതിനാൽ അവയെ പൊതുവെ ദ്രവങ്ങൾ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു.

സാന്ദ്രത:—എല്ലാം പദാർത്ഥങ്ങൾക്കും ഘനമുള്ളതിനാൽ അവയ്ക്കു സാന്ദ്രതയും ഉണ്ട്. ഒരു സ്ഥലത്തെ ജനസംഖ്യയുടെ സാന്ദ്രത ചതുരശ്രമൈലിനു ഇത്ര ആളുകളാണ് എന്നു പറയുന്നതു പോലെ തന്നെ ഒരു സി. സി. വ്യാപ്തമുള്ള പദാർത്ഥത്തിന്റെ തൂക്കം എത്ര ഗ്രാം ആണെന്നുപറഞ്ഞാൽ അതു പദാർത്ഥത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയായി. ഒരേ വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിൽ താമസിക്കുന്ന ആളുകളുടെ ജനസംഖ്യ കാണുമ്പോലെ ഒരേ വ്യാപ്തം പല സാധനങ്ങൾ എടുത്ത് അവയുടെ തൂക്കം കാണാം. ഒരേ വ്യാപ്തം ശുദ്ധമായ ഏതൊരു പദാർത്ഥത്തിനും ഒരു നിശ്ചിതമായ തൂക്കം കാണും. സാധാരണയായി ഒരു വസ്തുവിന്റെ തൂക്കം ഗ്രാം ആയും വ്യാപ്തം, സി. സി. ആയും കണ്ട് തൂക്കത്തെ വ്യാപ്തം കൊണ്ട് ഹരിക്കുമ്പോൾ സാന്ദ്രത കിട്ടുന്നു. പൊതുവെ പറയുമ്പോൾ ഭൂരിഭാഗം ഘനവസ്തുക്കൾക്കും ദ്രവങ്ങളേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലുള്ളതായി കാണാം. വാതകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത നീരങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു തുലോം കുറവാണ്. അതിനാൽ വാതകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത 1000 സീ. സി. ക്ക് എത്ര ഗ്രാം ആണെന്നേ പറയാവു. വെള്ളത്തിന് വായുവിനേക്കാൾ 773 ഇരട്ടി സാന്ദ്രതയുണ്ട്.

പരീക്ഷണം 6. ഒരു സാധാരണ ത്രാസും കട്ടികളും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതു എങ്ങിനെയാണെന്നു പഠിക്കുക. അവ ഉപയോ

ഗ്രീച്ചു് അലൂമിനിയം, വെള്ളി, ചെമ്പു്, പിച്ചള, തടി എന്നിവയുടെ സാന്ദ്രത കാണുക.

ഖര, നീരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ. (1) ഖരങ്ങൾക്കു് ആകൃതിയും വലിപ്പവുമുണ്ടു്. നീരങ്ങൾക്കു് വലിപ്പമുണ്ടെങ്കിലും ഇരിക്കുന്ന പാത്രങ്ങളുടെ ആകൃതിയേ ഉള്ളൂ. (2) സംശ്ലേഷണം കൂടുതലുള്ളതിനാൽ ദൃഢതയും കാഠിന്യവും ഖരങ്ങളുടെ സാമാന്യഗുണങ്ങളായിരിക്കുന്നു. ചലപ്രാപ്തി നീരങ്ങൾക്കുള്ള സാമാന്യഗുണമാണു്. (3) ഭൂരിഭാഗം ഖരവസ്തുക്കൾക്കും നീരങ്ങളെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലുണ്ടു്. (4) ചൂടാകുമ്പോൾ പല ഖരവസ്തുക്കളും ഉരുകി നീരങ്ങളാകുന്നുണ്ടെങ്കിലും എല്ലാ ഖരവസ്തുക്കളും നീരങ്ങളാകുകയില്ല. നീരങ്ങൾ വേണ്ടത്ര ചൂടാക്കിയാൽ തിളയ്ക്കുകയും വാതകങ്ങളായിത്തീരുകയും ചെയ്യും.

നീര, വാതകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ (1) നീരങ്ങൾക്കു് വലിപ്പവും അവയിരിക്കുന്ന പാത്രങ്ങളുടെ ആകൃതിയും ഉണ്ടു്. എന്നാൽ വാതകങ്ങൾക്കു് വലിപ്പവും ആകൃതിയും ഇല്ല. (2) നീരങ്ങളിലെ തന്മാത്രങ്ങൾ സംശ്ലേഷണംമൂലം ഇഷ്ടംപോലെ ണം ചെയ്യുന്നില്ല. വാതകങ്ങളിലെ തന്മാത്രങ്ങൾ പരസ്പരാകർഷണം ഇല്ലാത്തതിനാൽ ത്വരിതഗതിയിൽ എല്ലാ ദിക്കിലേയ്ക്കും എപ്പോഴും വ്യാപിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും (3) ബാഷ്പമാകാൻ വിഷമമുള്ള നീരങ്ങൾ തുറന്ന പാത്രങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കാം. എന്നാൽ വാതകങ്ങൾ, അടപ്പുള്ള പാത്രങ്ങളിലല്ലാതെ സൂക്ഷിച്ചുകൂടാ. (4) നീരങ്ങൾ വയ്ക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള പാത്രങ്ങളുടെ അടിവശം ചേർന്നു കിടക്കുന്നു. കൂടാതെ അവയുടെ മുകൾപ്പരപ്പു് കാണാം. എന്നാൽ വാതകങ്ങൾ ഇരിക്കുന്ന പാത്രം മുഴുവൻ മാത്രനേരംകൊണ്ടു് വ്യാപിക്കും. സാധാരണ വാതകങ്ങൾക്കു നിറമില്ലാത്തതിനാലും ഘനം കുറവാകയാലും സ്ഥിരമായ മുകൾപ്പരപ്പുണ്ടെന്നു് പറയാവുന്നതല്ല. (5) മർദ്ദംകൊണ്ടു് നീരങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കാൻ വിഷമമുണ്ടു്. എന്നാൽ വാതകങ്ങൾക്കു് മർദ്ദം കൂടുന്തോറും

വ്യാപ്തം കുറയുന്നു. (6) ചൂട് തട്ടുമ്പോൾ നീരങ്ങൾ വികസിക്കുന്നതിൽ പതിന്മടങ്ങു കൂടുതലായിട്ടാണ് വാതകങ്ങൾ വികസിക്കുന്നതു്. (7) നീരങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത വാതകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു് വളരെ കൂടുതലാണു്.

സംഗ്രഹം— ഭാരമുള്ളതും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതിനു് സ്ഥലം വേണ്ടതും ആയ സകലതും ദ്രവ്യമാകുന്നു. പദാർത്ഥങ്ങളെ ഖര, നീര, വാതകങ്ങളായി കാണാം. ഏതൊരു പദാർത്ഥത്തിലും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വളരെ ചെറിയതരികൾക്കു് തന്മാത്രങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഖരവസ്തുക്കളിൽ തന്മാത്രങ്ങൾ വളരെ അടുത്തും നീരങ്ങളിൽ അത്രതന്നെ അടുക്കാതേയും വാതകങ്ങളിൽ വളരെ അകന്നും ആണു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്.

ചോദ്യങ്ങൾ (1) ശാസ്ത്രത്തിൽ ദ്രവ്യം എന്ന സംജ്ഞ കൊണ്ടു് ഉദ്ദേശിക്കുന്ന അർത്ഥമെന്തു്? വായു ദ്രവ്യമാണെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം നിഴൽ ദ്രവ്യമല്ലെന്നു് പറയുന്നതു് എന്തുകൊണ്ടു്?

(2) സ്വരൂപത്തെ ആസ്പദമാക്കി ദ്രവ്യത്തെ എങ്ങിനെ തരംതിരിക്കാം. ഖരങ്ങൾക്കും നീരങ്ങൾക്കും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?

(3) നീരങ്ങളും വാതകങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം? ഒരു വാതകത്തെ എളുപ്പം വികസിപ്പാനും സങ്കോചിപ്പാനും സാധിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്?

(4) സംശ്ലേഷണം, ദൃഢത, കാഠിന്യം, സാന്ദ്രത എന്നിവയ്ക്കു നിർവചനം നൽകി ഈ ഗുണങ്ങൾ കൂടുതലായുള്ള അഞ്ചു പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പേരു പറയുക.

അദ്ധ്യായം മൂന്ന്

പദാർത്ഥവിവേചനം.

പദാർത്ഥങ്ങളെ മൂന്നു വകുപ്പുകളായി തരംതിരിച്ചതുകൊണ്ടു മാത്രം അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ സാദ്ധ്യമല്ലല്ലോ. ഓരോ വകുപ്പിലും അനവധി പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ ഓരോന്നിനേയും തിരിച്ചറിയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. നിത്യജീവിതത്തിൽ ആവശ്യമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ നാം അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണ്. ബന്ധുമിത്രാദികളേയും, സ്നേഹിതന്മാരേയും തിരിച്ചറിയുന്നതിന് ഓരോരുത്തരേയും നാം സൂക്ഷിച്ചുനോക്കുകയും അവരുടെ പ്രത്യേകതകൾ അല്ലെങ്കിൽ സ്വഭാവങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതുപോലെതന്നെ ഓരോ പദാർത്ഥത്തേയും തിരിച്ചറിയുവാൻ ഓരോന്നിന്റേയും പ്രത്യേകതകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഗുണങ്ങൾ പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു മനുഷ്യനെ ഓർമ്മിക്കുന്നതിനായി,അയാളുടെ നിറം, പൊക്കം, വണ്ണം, അവയവങ്ങളുടെ ആകൃതി എന്നിവ നിരീക്ഷിച്ചു ഹൃദയത്തിൽ പതിയേണ്ടതുപോലെതന്നെ ഒരു പദാർത്ഥത്തെ തിരിച്ചറിവാൻഅതിന്റെ പല ഗുണങ്ങളും ഗ്രഹിച്ചിരിക്കണം. പദാർത്ഥങ്ങളെ വിവേചനം ചെയ്യുന്നതിന് സാമാന്യമായി ഓർത്തിരിക്കേണ്ട ഗുണങ്ങൾ പലതുണ്ട്.

(1) <u>നിറം.</u> എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളുടേയും നിറമാണ് ആദ്യമായി നോക്കേണ്ടത്. നിറമില്ലാത്ത വാതകങ്ങളും, നീരങ്ങളും സുലഭമാണ്. വായുവിനും, ശുദ്ധജലത്തിനും നിറമില്ലല്ലോ. എന്നാൽ ക്ളോറിൻ മഞ്ഞയും പച്ചയും കലർന്ന ഒരുവാതകവും, നൈട്രജൻ പെരോക്സൈഡ് ചുവപ്പ് തവിട്ടു നിറങ്ങൾ ചേർന്ന

ഒരു വാതകവുമാണു്. നീരങ്ങളിൽ നല്ലെണ്ണയ്ക്കും തേനിന്നും അല്പം ചുവപ്പും, ഓർ അഥവാ കീഴിന്നു കവപ്പും ഉണ്ടു്. സ്വർണ്ണം, ഗന്ധകം, മഞ്ഞപ്പൊടി, അയഡോഫോറം, വെളുത്തീയത്തിന്റെ ഭസ്മം എന്നിവയ്ക്കു മഞ്ഞനിറവും, മനയോല, രസഭസ്മം, ചായില്യം, കറുത്തീയ ഭസ്മം എന്നിവയ്ക്കു ചുവന്ന നിറവും ആണുള്ളതു്. നീലനിറമായ തുരിശു്, പച്ച നിറമായ അന്നഭേദി, വെള്ളനിറമായ വെടിയുപ്പു്, പപ്പടക്കാരം അഥവാ സജ്ജ്യക്ഷാരം, പൊങ്കാരം, അലക്കുകാരം, പടിക്കാരം, രസകർപ്പൂരം, സൗവീരപാഷാണം, വെള്ളപ്പാഷാണം, നവസാരം, കറിയുപ്പു് എന്നീ പദാത്ഥങ്ങൾ നിത്യോപയോഗത്തിൽ ഉള്ളവയാണു്. നിറംമാത്രം നോക്കി ഒരു പദാർത്ഥത്തെ തിരിച്ചറിയുക എളുപ്പമല്ല.

2. ഗന്ധം. മണംകൊണ്ടു് പല പദാത്ഥങ്ങളെയും വേഗം തിരിച്ചറിയാം. കസ്തൂരി, കപ്പൂരം, ആൽക്കഹോൾ, ക്ലോറോഫോം എന്നിവയ്ക്കു് നല്ല ഗന്ധവും, കാർബൺ ബൈ സൾഫയിഡ്, ചീക്കമുട്ടയിലെ വാതകം എന്നിവയ്ക്കു ദുർഗന്ധവും ഉണ്ടു്. ഹൈഡ്രൊജൻക്ലോറൈഡ്, നൈട്രജൻ പെറോക്സയിഡ്, ക്ലോറിൻ, സൾഫർ ഡയോക്സയിഡ് എന്നീ വാതകങ്ങൾക്കു് ശ്വാസം മുട്ടിക്കത്തക്കവണ്ണം ദുസ്സഹമായ ഗന്ധമുണ്ടു്. പല നീരങ്ങളും തിരിച്ചറിയാൻ ഓരോന്നിന്നും സ്വാഭാവികമായുള്ള ഗന്ധം അറിഞ്ഞിരിക്കണം. നല്ലെണ്ണ, വെളിച്ചെണ്ണ, മണ്ണെണ്ണ, സ്പിരിട്ടു്, പെട്രോൾ, ടർപൻറയിൻ, യൂക്കാലിപ്റ്റസ് എണ്ണ എന്നീ നീരങ്ങൾ മണത്തു മാത്രം കണ്ടുപിടിക്കാം. ഔഷധങ്ങൾ ഇട്ടു കാച്ചിയെടുക്കുന്ന തൈലങ്ങൾ പലതുണ്ടെങ്കിലും പരിചയംകൊണ്ടു് അവയെ മണത്തറിയാൻ വിഷമമില്ലല്ലോ.

3. രുചി. വിഷം അല്ലെന്നു ബോദ്ധ്യമുള്ള പദാത്ഥങ്ങളെ പലപ്പോഴും രുചിച്ചറിയാം. കാച്ചുപ്പു്, തരിപ്പഞ്ചസാര, കൊയിനാ, കറുപ്പു്, എപ്സംസോൾട്ടു് എന്നിവ നാക്കിൽ ഒരു തരിയിട്ടാൽ തിരിച്ചറിയാം. തേനിന്നും ഗ്ലിസറിന്നും മധുരമുണ്ടു്.

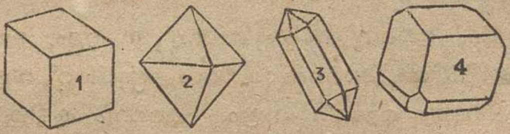
എല്ലാ അമ്ലങ്ങൾക്കും പുളിപ്പുണ്ട്. ക്ഷാരങ്ങൾക്ക് സാധാരണ യായി അല്പം തീക്ഷ്ണമായ രുചിയാണുള്ളത്. അല്പം രുചിവ്യത്യാസം പോലും അറിയുന്നതിന് നാക്കിനു കഴിവുള്ളതിനാൽ പല ഉപ്പു കളും ഔഷധങ്ങളും രുചിച്ചറിയാൻ സാധിക്കും.

4. സാന്ദ്രത. ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾക്കു ക്ലിപ്തമായ സാന്ദ്രത യുണ്ട്. അതായതു് ഒരേ വ്യാപ്തം പല സാധനങ്ങൾ എടുത്തു തൂക്കുന്നപക്ഷം ഓരോന്നിനും ഓരോ നിശ്ചിതമായ തൂക്കം കാ ണും. പദാർത്ഥങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് സാന്ദ്രത കാണുന്നതു് ഏററവും പ്രയോജനപ്രദമാണ്. സ്വർണ്ണം, വെള്ളി, ഓട്ട് എന്നി വയുടെ സാന്ദ്രത കണ്ടാൽ അവയിൽ കലർപ്പുണ്ടോ എന്നു കണ്ടു പിടിക്കാം. ക്ഷീരമാപകം ഉപയോഗിച്ച് പാലിൻെറ സാന്ദ്രത കണ്ട് അതു ശുദ്ധമാണോ അല്ലയോ എന്നു ഗ്രഹിക്കാം. തൈല ങ്ങളുടെയും ആസവങ്ങളുടെയും സാന്ദ്രത ഹൈഡ്രോമീററർ ഉപ യോഗിച്ച് കണ്ടാൽ അവ വേണ്ടവണ്ണം തയാറാക്കിയിട്ടുണ്ടോ എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. ഹൈഡ്രജൻ, അമോണിയാ എന്നീ വാതകങ്ങൾക്ക് വായുവിനേക്കാൾ വളരെ സാന്ദ്രത കുറവാണ്. സ്വർണ്ണം, രസം, കറുത്തീയം, വെള്ളി, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ്, വെളു ത്തീയം, നാകം, അലൂമിനിയം എന്നിവയുടെ സാന്ദ്രത അവരോ ഹണക്രമത്തിലാണ്. കറുത്തീയവും, വെളുത്തീയവും കയ്യിലെടു ത്താൽ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയും.

ആകൃതി. ഖരവസ്തുക്കൾക്ക് പലതിനും പ്രകൃത്യാ ഓരോ ആകൃതിയുണ്ട്. ഈ ആകൃതി നോക്കി അവയെ തിരിച്ചറിയാം. ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയോടുകൂടിയ ചെറു കട്ടകളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ചെറു കട്ടകൾക്ക് ക്രിസ്റ്റലുകൾ (പരലുകൾ) എന്നു പറയാറുണ്ട്. ഓരോ മൃഗത്തിൻെറയും, ചെടി യുടേയും സന്താനങ്ങൾ ഒരേ ആകൃതിയിൽ ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഒരേ ആകൃതിയി ലിരിക്കും. കറിയുപ്പിൻെറ ചെറുകട്ടകൾ ഘനരൂപമായും, വെടി

യുപ്പിന്റേയും സൂചിരൂപമായും പടിക്കാരത്തിന്റേയും എൺകോണാകൃതിയായും ഹൈപ്പോയുടേയും മുത്തുമണികൾപോലെയും, പൊട്ടാസിയം ക്ളോറേറ്റിന്റേയും ചെതുമ്പൽപോലെയും ഇരിക്കും. 3-ാം ചിത്രം നോക്കുക. അലിയുന്ന പദാത്ഥങ്ങളുടെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ തയാറാക്കിയെടുക്കുവാൻ വിഷമമില്ല ഉദാഹരണമായി വെടിയുപ്പ് ചൂടുവെള്ളത്തിൽ ധാരാളം ലയിപ്പിച്ചു ക്രമേണ തണുപ്പിക്കുന്നപക്ഷം സൂചിപോലെയുള്ള ചെറുകട്ടകൾ ഓരോന്നായി

പരലുകൾ



ചിത്രം 3

1. കറിയുപ്പ്. 2. പടിക്കാരം 3. ക്വാർട്ട്സ് 4. പൊട്ടാസീയം ക്ളോറേറ്റ്.

ഉണ്ടായി ഒടുവിൽ പാത്രം നിറയുന്നതു കാണാം. ഖരങ്ങൾ ലയിച്ച നീരങ്ങളിൽ നിന്നു ക്രിസ്റ്റലുകൾ തയാറാക്കേണ്ടവിധവും മററും പിന്നീട് പഠിക്കുന്നതാണ്. കണ്ണാടി, തടി, മെഴുക്, കളിമണ്ണ് മുതലായ പദാത്ഥങ്ങൾ ഏതാകൃതിയിലും ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കാമെന്നല്ലാതെ പ്രകൃത്യാ അവയെ പ്രത്യേകാകൃതിയോടുകൂടി കാണുന്നില്ല. ഈ പദാത്ഥങ്ങൾക്ക് നിയതരൂപം അഥവാ ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ അവയെ അനിയതരൂപ പദാത്ഥങ്ങൾ എന്നു പറയാറുണ്ട്. ലീനപദാത്ഥങ്ങളുടെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ തയാറാക്കി അവയെ തിരിച്ചറിയുന്നതു സാധാരണമാണ്.

6. കാഠിന്യം— ഖരപദാത്ഥങ്ങളുടെ കാഠിന്യം താരതമ്യപ്പെടുത്തുന്നതിന് ഒന്ന് മറെറാന്നിൽ ഉരച്ചു നോക്കിയാൽമതി. സ്വർണ്ണത്തിന്റെ മാററുനോക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉരകല്ല് സ്വർണ്ണത്തിനേക്കാൾ കടുപ്പമുള്ളതാണ്. കത്തി തേയ്ക്കാനുപയോ

ഗിക്കുന്ന കല്ലിന് ഉരുക്കിനേക്കാൾ അല്പം കട്ടികൂടും. ഇരുമ്പിനേക്കാൾ കട്ടിയുള്ളതിനാൽ ഒരു ഉരുക്കുകഷണം കൊണ്ടുപോറി ച്ചിരുമ്പുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പേനാക്കത്തി തിരിച്ചറിയാം. സ്റ്റെയിററ പെൻസിലിൻറ സ്റ്റെയിററിനേക്കാൾ അല്പം കാഠിന്യ കുറവുമാത്രമുള്ളതിനാൽ അത് അധികം തേഞ്ഞുപോകുകയില്ല. എളുപ്പം തേയാത്ത വൂൾപെൻസിലിലെ മിശ്രിതപദാർത്ഥത്തിൻറ തേയുന്നതിനെ അപേക്ഷിച്ച് കാഠിന്യം കൂടിയിരിക്കുന്നു. വെണ്ണ, പേരുകിൻപുഴ, മെഴുക്, സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, ഫോസ്ഫറസ്, കരുത്തീയം എന്നീ പദാർത്ഥങ്ങൾ കട്ടികുറഞ്ഞവയും, ഉരുക്ക്, നാകം, ചെമ്പ്, സ്വർണ്ണം, മണൽ, പ്ലാററിനം, ഇറിഡിയം, കാർബൊറൻഡം, സ്റ്റെയിററ്, വജ്രം എന്നിവ കട്ടികൂടിയവയും ആണ്. വജ്രം ഏററവും കട്ടികൂടിയ ഒരു വസ്തുവാകയാൽ അതു കണ്ണാടിത്തകിടുകൾ മുറിക്കുന്നതിനും കമ്പികളെ വലിച്ചു നീട്ടുന്നതിനും മററും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു പദാർത്ഥത്തിൻെറ പോറാനുള്ള പ്രാപ്തിക്ക് കാഠിന്യമെന്നു പറയാം. ഈ പ്രാപ്തി പല വസ്തുക്കൾക്കും പല വിധമാകയാൽ അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു. കാഠിന്യത്തിനു ഈഷൽ വ്യത്യാസമുണ്ടെങ്കിൽ ഉരച്ചു കണ്ടുപിടിക്കാം.

7. ദ്രവണാങ്കം—ഖരവസ്തുക്കൾ മിക്കവയും ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഉരുകും. ഓരോ വസ്തുവും ഉരുകുന്നതിന് ആവശ്യമുള്ള ഊഷ്മാവു വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഐസ്, വെണ്ണ, മെഴുക് ഇവ ഉരുകുന്നതിന് ആവശ്യമുള്ള ഊഷ്മാവ് ഭിന്നമാണെന്ന് നമുക്ക് അറിയാം. ഒരു ഊഷ്മമാപകം ഉപയോഗിച്ച് ഇവയ്ക്ക് ഉരുകുവാൻ ആവശ്യമുള്ള ഊഷ്മാവ് എത്രമാത്രമാണെന്നു കാണാം. കുറെ വെള്ളമെഴുക് എടുത്ത് അല്പം ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഉരുകുന്നു. അപ്പോൾ ഊഷ്മാപകം 54°C ഊഷ്മാവു ഉണ്ടെന്നു കാണിക്കുന്നു. മെഴുക് ഉരുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോഴെല്ലാം ഊഷ്മാവ് 54°C ആയിരിക്കും. അതായത് മെഴുക് ഉരുകുന്നത് ക്ലിപ്ത

മായ 54°C ഊഷ്മാവു് ഉള്ളപ്പോഴാണെന്നു് കാണാം. ഇതു പോലെ ഓരോ ഖരവും നീരമായി മാറുമ്പോൾ ഉള്ള നിശ്ചിതമായ ഊഷ്മാവിനു് ദ്രവണാങ്കം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവണാങ്കത്തിനു ഒരേ പരിതഃസ്ഥിതിയിൽ ഒരിക്കലും വ്യത്യാസം വരാത്തതിനാൽ ദ്രവണാങ്കം കണ്ടു് അതിനെ തിരിച്ചറിയാൻ എളുപ്പമുണ്ടു്. 0°C-ൽ ഐസും, 30°C-ൽ വെണ്ണയും, 54°C-ൽ മെഴുകും, 115°C-ൽ ഗന്ധകവും, 233°C-ൽ വെളുത്തീയവും, 327°C-ൽ കറുത്തീയവും, 960°C-ൽ വെള്ളിയും, 1063°C-ൽ സ്വർണ്ണവും, 1083°C-ൽ ചെമ്പും, 1530°-ൽ ഇരുമ്പും ഉരുകുന്നു. കൂടിയ ഊഷ്മാവു് അളക്കുന്നതിനു് പ്രത്യേകം ഊഷ്മമാപകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണു്.

8. <u>ഖരാങ്കം.</u> നീരങ്ങളെല്ലാം തണുപ്പിച്ചാൽ ഉറയും. ഒരു നീരം ഖരമായി മാറുമ്പോൾ ഉള്ള നിശ്ചിതമായ ഊഷ്മാവിനു ഖരാങ്കം എന്നു പറയുന്നു. ഖരങ്ങൾ ഉരുകുമ്പോൾ നീരങ്ങൾ കിട്ടുകയും നീരങ്ങൾ ഉറയുമ്പോൾ വീണ്ടും ഖരവസ്തുക്കൾ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഒരു ഖരവസ്തുവിന്റെ ദ്രവണാങ്കം അതുരുകി കിട്ടുന്ന നീരത്തിന്റെ ഖരാങ്കത്തിൽ നിന്നും ഭിന്നമല്ല. വെളുത്തീയം 232°C-ൽ ഉരുകുന്നു. ദ്രവമായ വെളുത്തീയം അതേ ഊഷ്മാവിൽ ഉറയുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിന്റെ ഖരാങ്കവും ഐസിന്റെ ദ്രവണാങ്കവും 0°C ആണു്. ഓരോ നീരത്തിനും ഒരു നിശ്ചിതമായ ഖരാങ്കം ഉള്ളതിനാൽ അതു കണ്ടു് അവയെ തിരിച്ചറിയാം.

പരീക്ഷണം 1. ഊഷ്മമാപകം ഉപയോഗിക്കേണ്ട രീതി ഗ്രഹിക്കുക. അതുപയോഗിച്ചു് വെണ്ണ, മെഴുകു് ഇവയുടെ ദ്രവണാങ്കവും, ഉരുക്കു നെയ്യിന്റെയും മെഴുകിന്റെയും ഖരാങ്കവും കാണുക.

പരീക്ഷണം 2. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയുടെ മദ്ധ്യം എറററ് നാ വിളക്കിൽവച്ചു് ഉരുക്കിവലിച്ചു നീട്ടി കുറെ ലോമികക്കുഴലുകൾ ഉണ്ടാക്കുക. വിളക്കിൽ കാണിച്ചു് അവയുടെ ഓരോ അഗ്രം, ഉരുക്കി അടയ്ക്കുക. ഒന്നിൽ അല്പം ഗന്ധകപ്പൊടി ആക്കി ഒരു റബ്ബർവലയംകൊണ്ടു് ഒരു ഊഷ്മമാപകത്തിൻ കെട്ടുക. ഒരു ബീക്കറിൽ അരപ്പാത്രം വെളിച്ചെണ്ണയൊഴിച്ചു് സാവധാനം ചൂടാക്കുകയും അതു് ഇളക്കാൻ ഒരു കണ്ണാടിവളയം ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുക. ഊഷ്മമാപകം തൂക്കായി സ്റ്റാൻഡിൽ ഉറപ്പിക്കുകയും അതും, ഗന്ധകം ഇരിക്കുന്ന കുഴലിൻെറ ചുവടും വെളിച്ചെണ്ണയിൽ മുക്കിവയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക ചൂടു് നീരത്തിൽ ഒരുപോലെ വ്യാപിക്കാൻ വളയം മേലോട്ടും കീഴോട്ടും ചലിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുക. ഗന്ധകം ഉരുകുന്നതായി തോന്നുമ്പോൾ വിളക്കു മാററുകയും ഊഷ്മാവു് നോക്കുകയും ചെയ്ക. ഉടൻതന്നെ ദ്രവഗന്ധകം ഉറയുന്ന ഉഷ്മാവും കാണുക. രണ്ടു് ഊഷ്മാവിൻെറയും ശരാശരി കണ്ടു് ഗന്ധകത്തിൻെറ ദ്രവണാങ്കം കുറിച്ചെടുക്കുക.

9. ക്വഥനാങ്കം. ഒരു നീരത്തെ തണുപ്പിക്കാൻ വിഷമമാകയാൽ ഖരാങ്കം കണ്ടു് അതിനെ തിരിച്ചറിവാൻ എപ്പോഴും സാദ്ധ്യമല്ല. എന്നാൽ നീരങ്ങളെ തിളപ്പിക്കാൻ പ്രയാസമില്ല. ഒരു ഖരവസ്തു ക്ളിപ്ത ഊഷ്മാവിൽ ഉരുകുന്നതുപോലെ ഒരു നീരം തിളയ്ക്കുന്നതു് അഥവാ ബാഷ്പം ധാരാളമായി ക്വഥിപ്പിക്കുന്നതു് ഒരു ക്ളിപ്ത ഊഷ്മാവിലാണു്. ഇതിന് ക്വഥനാങ്കം എന്നു പറയുന്നു. പല നീരങ്ങൾക്കും പല ക്വഥനാങ്കം ഉള്ളതിനാൽ അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നു. 35 °C-ൽ ഈഥരം, 46 °C-ൽ കാർബൺ ബൈസൾഫൈഡും, 61 °C-ൽ ക്ളോറോഫോമും, 78 °C-ൽ ആൽക്കഹോളും 100 °C-ൽ വെള്ളവും 159 °C-ൽ ടർപൻറയിനും, 290 °C-ൽ ഗ്ലിസറിനും, 357 °C-ൽ രസവും തിളയ്ക്കുന്നു.

പരീക്ഷണം 3. ഐസിൻെറ ദ്രവണാങ്കവും വെള്ളത്തിൻെറ ക്വഥനാങ്കവും കാണുക. കറിയുപ്പു് ഐസിനോടു ചേർക്കു

മ്പോഴും തിളയ്ക്കുന്ന വെള്ളത്തിൽ ഇട്ടമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന ഊഷ്മാവിൻെറ വ്യത്യാസം മനസ്സിലാക്കുക.

പരീക്ഷണം 4. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു സ്പിരിററു ഒഴിക്കുക. പിളച്ചുതെറിക്കാതിരിക്കാൻ അതിൽ രണ്ടു മൂന്നു മണൽത്തരികൾ ഇടുക. കുഴൽ രണ്ടു ദ്വാരമുള്ള ഒരു കോക്കുകൊണ്ട് അടയ്ക്കുക. ഒന്നിൽക്കൂടി രണ്ടുവശം തുറന്ന ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലും മററതിൽ ഊഷ്മമാപകവും കടത്തുക. ഉഷ്മമാപകത്തിൻെറ ചുവട്ട് സ്പിരിട്ടുനിരപ്പിൻെറ മുകളിലായും, കുഴലിൻെറ ചുവട്ട കോക്കിൻെറ അടിവശത്തുനിന്നു താഴാതെയും വയ്ക്കണം. പരിക്ഷാനാളി ഒരു ബീക്കറിലുള്ള വെള്ളത്തിൽ തൂക്കായി നില്ക്കത്തക്കവണ്ണം സ്റ്റാൻഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക. വെള്ളം സാവധാനം ചൂടാക്കുക, സ്പിരിട്ട് തിളയ്ക്കുമ്പോൾ ഊഷ്മാവു നോക്കി സ്പിരിററിൻെറ ക്വഥനാങ്കം കാണുക.

പരീക്ഷണം 5. ഗന്ധകം, മഞ്ഞൾ; ആൽക്കഹോൾ, കാർബൺബൈസൾഫൈഡ്; വെളുത്തീയം, കറുത്തീയം; കുമ്മായം, നവസാരം എന്നീ ജോടി പദാർത്ഥങ്ങളെ തമ്മിൽ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുക.

10. <u>സ്നിഗ്ദ്ധത</u> നീരങ്ങളുടെ ഒഴുകാനുള്ള പ്രാപ്തിക്കുറവിന് സ്നിഗ്ദ്ധത എന്നു പറയാം. തേൻ, പാനി, ആവണക്കെണ്ണ, കീൽ, ഗ്ലിസറിൻ എന്നീ നീരങ്ങൾക്ക് സ്നിഗ്ദ്ധത കൂടിയും വെള്ളം, ആൽക്കഹോൾ, രസം, ഈതർ, മണ്ണെണ്ണ, എന്നിവയ്ക്ക് സ്നിഗ്ദ്ധത കുറഞ്ഞും ഇരിക്കുന്നു. നീളമുള്ളതും ഇടുങ്ങിയതുമായ ഒരു കുഴലിൽക്കൂടി ഒരു സെക്കൻഡിൽ ഒഴുകിവരുന്ന നീരത്തിൻെറ വ്യാപ്തം കണ്ടാൽ സ്നിഗ്ദ്ധത കണക്കാക്കാം. ഇങ്ങിനെ ഓരോ നീരത്തിൻെറയും സ്നിഗ്ദ്ധത കണ്ടാൽ അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ എളുപ്പമുണ്ട്. സ്നിഗ്ദ്ധതയും സാന്ദ്രതയുമായി വലിയ അന്തരമുണ്ട്. രസത്തിന് മുൻപ്രസ്താവിച്ച സ്നിഗ്ദ്ധത കൂടുതലുള്ള നീരങ്ങളെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുമെങ്കിലും,

സ്നിഗ്ദ്ധത വളരെ കുറവായിരിക്കുന്നു. ഒരു നീരത്തിന്റെ സ്നിഗ്ദ്ധത അതിന്റെ സാന്ദ്രതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നില്ല. ചൂട് കൂട്ടുമ്പോൾ ഒരു നീരത്തിന് ഒഴുകാനുള്ള പ്രാപ്തി കൂടുന്നതിനാൽ സ്നിഗ്ദ്ധത കുറഞ്ഞുവരുകയും ചലപ്രാപ്തി കൂടിവരുകയും ചെയ്യുന്നു.

പദാർത്ഥങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് പ്രസ്തുത ഗുണങ്ങൾ പരിശോധിച്ചാൽമാത്രം മതിയാകുന്നതല്ല. ഒരു പദാർത്ഥം ചൂടാക്കുമ്പോഴും മററു പദാർത്ഥങ്ങളോടു ചേരുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന നൂതനവസ്തുക്കൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതു ഏതു വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടതാണെന്നും ഇന്ന പദാർത്ഥമാണെന്നും അനുമാനിക്കുന്നു. ഓരോ പദാർത്ഥത്തിന്റേയും പ്രത്യേകലക്ഷണം അതിനുണ്ടോ എന്നു പരീക്ഷിച്ചു ബോധ്യപ്പെട്ട അവസാന തീർച്ച ചെയ്‌വാൻ പാടുള്ളു.

സംഗ്രഹം—പദാർത്ഥങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പഠിക്കേണ്ടതാണ്. ഖര, നീര, വാതകവസ്തുക്കൾക്കെല്ലാം നിറം, മണം, രുചി, സാന്ദ്രത എന്നീ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതെങ്ങിനെയെന്നു പരിശോധിക്കാം. കാഠിന്യം, രൂപം, ദ്രവണാങ്കം എന്നിവ ഖര വസ്തുക്കൾക്കും ഖരാങ്കം, ക്വഥനാങ്കം സ്നിഗ്ദ്ധത, എന്നിവ നീരങ്ങൾക്കും മാത്രം കാണുന്ന ഗുണങ്ങളാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ. 1. തെററുണ്ടെങ്കിൽ തിരുത്തുക. (i) പടിക്കാരം, അന്നഭേദി, ആൽക്കഹോൾ, ബ്രോമിൻ, നൈട്രജൻ എന്നിവയ്ക്കു നിറമില്ല. (ii) ഗന്ധകത്തിനു ദുർഗന്ധവും കർപ്പൂരത്തിനു സുഗന്ധവും ഉണ്ട് (iii) തുരിശും, സൗവീരപാഷാണവും തമ്മിൽ തിരിച്ചറിയാൻ രുചിച്ചുനോക്കണം. (iv) പവൻ മററു സ്വർണ്ണത്തിന് തനിസ്വർണ്ണത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലുണ്ട്. (v) വജ്രവും കാരീയവും അനിയതരൂപ പദാർത്ഥങ്ങൾ ആണ്. (vi) വെള്ളീയത്തിനു കറുത്തീയത്തേക്കാൾ കട്ടിയും ദ്രവണാങ്കവും കൂടുത

ലാണ്. (vii) നീരം ബാഷ്പമാകുന്ന ഊഷ്മാവിന് ക്വഥനാങ്കം എന്നു പറയാം. (viii) രസത്തിനു വെള്ളത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രതയും സ്നിഗ്ദ്ധതയും ഉണ്ട്. (ix) വജ്രം ഉരുക്കുതകിടുകൾ മുറിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. (x) വെള്ളിയുടെ ദ്രവണാങ്കം കാണാൻ സാധാരണ ഊഷ്മമാപകം ഉപയോഗിക്കാം.

2. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കുന്നതെന്തിന്? ഖരങ്ങൾക്കും നീരങ്ങൾക്കും ഉള്ള പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ ഏവ?

3. ഗന്ധകത്തിന്റെ ദ്രവണാങ്കവും ആൽക്കഹോളിന്റെ ക്വഥനാങ്കവും, സൂക്ഷ്മമായികാണാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ പടം വരയ്ക്കുക.

അദ്ധ്യായം നാല്.

ലായനികൾ; ബാഷ്പീകരണം; സ്ഫടനം.

പ്ലവങ്ങൾ:— പ്രകൃതിയിലുള്ള ഖര, നീര, വാതകങ്ങൾ ശുദ്ധമായി കാണുന്നതു് അപൂർവ്വമാണ്. ഈ പദാർത്ഥങ്ങൾ പരസ്പരം ചേർന്ന് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാൽ ഇവയെ ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ എന്ന് പറയാവുന്നതല്ല. പല ഖരങ്ങളും വാതകങ്ങളും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നതായി നമുക്കറിയാം. ഉദാഹരണമായി, കറിയുപ്പു് കടൽവെള്ളത്തിലും, അന്തരീക്ഷവായു എല്ലാ ജലാശയങ്ങളിലും ലയിച്ചു് ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ മുക്കാൽ ഭാഗത്തോളം വെള്ളംകൊണ്ടു് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിൽ അനവധി ഖരവസ്തുക്കൾ അലിഞ്ഞോ അലിയാതെയോ ചേർന്നുകിടക്കുന്നുണ്ട്. അനേകം വാതകങ്ങളും പ്രകൃതിയിലുള്ള ജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിന് പല പദാർത്ഥങ്ങളേയും ലയി

പ്പിക്കാൻ കഴിവുണ്ടെങ്കിലും അതിൽ ലയിക്കാത്ത പദാർത്ഥങ്ങളും ധാരാളമുണ്ട്. അലേയ പദാർത്ഥങ്ങൾ വെള്ളത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത ഉള്ളവയാണെങ്കിൽ വെള്ളത്തിൽ അടിയുകയും അല്ലാത്തപക്ഷം അതിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയും ചെയ്യും. ചോക്കുപൊടി, മരപ്പൊടി, കാപ്പിപ്പൊടി മുതലായവ വെള്ളത്തിലിട്ടു കുലുക്കിയാൽ പൊന്തിക്കിടന്നു് കുറെക്കഴിയുമ്പോൾ മാത്രമേ അടിയുകയുള്ളു. ഇങ്ങനെ ഒരു നീരത്തിൽ ലയിക്കാതെ പൊന്തിക്കിടക്കുന്ന പദാർത്ഥം പ്ലവരൂപത്തിലാണെന്നും ഈ അവസ്ഥയ്ക്കു് പ്ലവം എന്നും പറയുന്നു.

ലീനം; ലായകം; ലായനി

പരീക്ഷണം 1. കറിയുപ്പ്, തുരിശ്, പഞ്ചസാര, ചോക്ക്, കുമ്മായം ഇവ സമമായി എടുത്തു് ഒരേ വ്യാപ്തം വെള്ളത്തിലിട്ട് അവ ഓരോന്നും എത്രമാത്രം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നുവെന്നു് ഗ്രഹിക്കുക.

കറിയുപ്പും, പഞ്ചസാരയും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ലയിക്കുന്ന ഉപ്പിനും, പഞ്ചസാരയ്ക്കും പൊതുവേ ലീനങ്ങൾ എന്നും, ലയിപ്പിക്കുന്ന നീരത്തിന് ലായകം എന്നും പറയാം. കണ്ണാടിയും കരിയും, ലീനങ്ങളല്ല. ഉപ്പിൻേറയും, പഞ്ചസാരയുടേയും ലായകം വെള്ളവും, ഗന്ധകത്തിൻെറ ലായകം കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡും ആണ്. ഒരു ലീനം ലായകത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നതു് ലായനി ആണ്. ലായനികളിൽ അലിഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഖരവസ്തുക്കളുടെ തരികൾ ഏററവും നല്ല അണുദർശകമുപയോഗിച്ചാലും ദൃഷ്ടിഗോചരമാകുന്നതല്ല; അവ തെളിഞ്ഞിരിക്കും. ഒരു ഖരവസ്തു ഒരു നീരത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അതും നീരമായിത്തീരുന്നു എന്നു പറയാം. പ്ലവരൂപത്തിൽ കിടക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ തരികൾ അണുദർശകം കൂടാതെതന്നെ ആകും കാണാവുന്നതാണ്. അവ കലങ്ങിയിരിക്കും.

ലീല ലായകങ്ങൾ:— 1. വെള്ളം മിക്ക പദാർത്ഥങ്ങളേയും ലയിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ അതു് ഏററവും നല്ല ഒരു ലായകമാകുന്നു. സാധാരണ ഒരു ലായനി എന്നു പറഞ്ഞാൽ ലീനത്തിൻെറ വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനി എന്നാണു് അർത്ഥം. തുരിശിൻെറ ലായനി എന്നാൽ തുരിശു് വെള്ളത്തിൽ കലക്കികിട്ടുന്ന നീരം എന്നു് അർത്ഥമാകുന്നു. ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥങ്ങൾ മൃഗങ്ങളുടേയും ചെടികളുടേയും അറകളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതു് ലായനികളായിട്ടാണു്. അതിനാൽ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളെ ലായനികളാക്കേണ്ട കൃത്യം ജീവരാശികൾക്കെല്ലാംതന്നെ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണു്. അശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളിൽനിന്നും ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിനും ലായകങ്ങൾ പ്രയോജകീഭവിക്കുന്നുണ്ടു്. പല ലവണങ്ങളും രാസദ്രവ്യങ്ങളും തയാറാക്കുന്നതു് അവയുടെ ലായനികളിൽ നിന്നാണു്. കറിയുപ്പും ചിലി വെടിയുപ്പും ലായനികളുടെ ബാഷ്പീകരണംകൊണ്ടു് തയാറാക്കുന്നു. നമുക്കു് ഒരു പദാർത്ഥത്തിൻെറ രുചി അറിയാൻ സാധിക്കുന്നതു് അതു് ഉമിനീരിൽ ലയിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു്. ഒന്നാം അദ്ധ്യായത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഫോട്ടോ എടുക്കൽ, കണ്ണാടിയിൽ വെള്ളിപൂശൽ, ഇലക്ട്രോപ്ലെയിററിംഗ്, ചായംകയററൽ, ബ്ളീച്ചിംഗ്, സോപ്പു്, വാർണിഷ്, പെയിൻറ്, ഇനാമൽ, കടലാസ്, സോഡാ, സർബത്തു്, മററു ശീതളപാനീയങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണം എന്നീ വ്യവസായങ്ങൾക്കെല്ലാം ഓരോ ലായനികൾ തയാറാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. മിക്ക വ്യവസായങ്ങൾക്കും ഓരോ ഘട്ടത്തിലെങ്കിലും ഓരോ ലായനികൾ തയാറാക്കേണ്ട ആവശ്യം വരും. ലോഹനിഷ്കർഷണത്തിനും ലായനികൾ ആവശ്യമാണു്. നീരങ്ങളില്ലാത്ത ബാറററികളിൽ എററവും ഗാഢമാക്കിയ നവസാരലായനി ഉണ്ടു്. വാതകങ്ങളുടെ ലായനികൾ നിത്യജീവിതത്തിൽ ധാരാളം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. കാർബൺ ഡയോക്സയിഡ് മർദ്ദം കൂടുമ്പോൾ വെള്ളത്തിൽ കൂടുതലായി ലയിക്കുന്നു. ഈ ലായനിക്കാണു് സോഡാ എന്നു പറ

യുന്നതു്. അമോണിയ്, സൾഫർ ഡയോക്സയിഡ്, എന്നീ വാതകങ്ങളുടെ ലായനികൾ ശീതകാരികളിലും മററം ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പല ലായനികളിലും വൈദ്യുതി കടത്തുമ്പോൾ അവയ്ക്കു വിശ്ലേഷണം ഉണ്ടാകുന്നു. വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണംകൊണ്ടു് തയാറാക്കുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ എണ്ണംനിൎണ്ണയിക്കാൻതന്നെ വിഷമമാണു്. ഉപ്പുവെള്ളത്തിൻെറ വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണംകൊണ്ടു് ക്ലോറിനും കോസ്റ്റിക്കുസോഡായും കിട്ടുന്നു.

2 ആൽക്കഹോൾ ഒരു നല്ല ലായകമാണ്. ഔഷധങ്ങൾ പലതും അതിൽ ലയിപ്പിച്ചു ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്. ഈ ലായകത്തിന് ററിംങ്ചർ എന്നു പറയുന്നു. അയഡിൻ ബെൻസോയിൻ, ഏലസത്തു്, കറപ്പു്, കായിനാ, കർപ്പൂരം എന്നീ മരുന്നുകൾ ററിംക്ചർ ആക്കി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.

3 വാർണീഷിലുള്ള റെസിൻ ടർപ്പൻറയിനിൽ ലയിക്കുന്നു.

4 മെഴുകു്, എണ്ണ ഇവ പെട്രോളിലും ബെൻസിനിലും ലയിക്കും.

5. വെള്ളിയും, സ്വർണ്ണവും രസത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു് മററു പദാൎത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നു് വേർതിരിക്കാറുണ്ടു്; ലോഹങ്ങളെ രസത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ലായനിക്കു് രസമിശ്രം എന്നു പറയുന്നു. രസമിശ്രങ്ങൾ വളരെ പ്രയോജനപ്രദങ്ങളാണു്.

തെളിച്ചൂററൽ:—നീരങ്ങളിൽ പ്ലവരൂപത്തിലോ പൊങ്ങിയോ കിടക്കുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളെ തവികൊണ്ടോ മററോ മാററാൻ വിഷമമാണല്ലോ. സാധാരണയായി, കലങ്ങിയവെള്ളത്തിലേയോ, കറിയുപ്പുകലക്കിയ വെള്ളത്തിലേയാ ചെളിയും പൊടിപടലവും മാററുന്നതു് തെളിച്ചൂററിയാണു്. പ്ലവരൂപത്തിലുള്ള അഴുക്കുകൾ അടിയുന്നതിനായി വെള്ളം നിശ്ചലമായി

കുറേനേരം വച്ചിട്ട് തെളിച്ചു് ഊററിഎടുക്കുന്നു. പാത്രത്തിൽ ശേഷിക്കുന്നതു് അശുദ്ധപദാൎത്ഥമായിരിക്കും. ഇങ്ങനെ ഒരു നീരത്തിൽ ലയിക്കാതെ സ്ഥൂലരൂപത്തിൽ കിടക്കുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളെ അടിയിച്ചു് തെളിച്ചൂററൽകൊണ്ടു് വേർതിരിക്കാൻ കഴിയും.

അവസ്യന്ദനം. തെളിച്ചൂററുന്നതു് എപ്പോഴും താമസമാകയാലും ഖരങ്ങളെ നീരങ്ങളിൽനിന്നു് പൂർണ്ണമായി വേർതിരിക്കാൻ കഴിയാത്തതിനാലും അലേയവസ്തുക്കളെ നീരങ്ങളിൽനിന്നു് വേർതിരിക്കുന്നതു് അവസ്യന്ദനം (അരിയ്ക്കൽ) മൂലമാണു്. സാധാരണ അരിപ്പു്, കോഞ്ഞാട്ട, തുണി എന്നിവ അരിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അരിക്കൽ കാൎയ്യക്ഷമമായിരിക്കാൻ അരിപ്പുകടലാസാണു് പ്രയോഗശാലകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. പുതിയ മൺപാത്രത്തിൽ വെള്ളം വെച്ചാൽ പനയ്ക്കുന്നതു് പാത്രത്തിനു് ഏററവും ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടാണു്. മനുഷ്യശരീരത്തിൽ വിയർപ്പുവരുന്നതും, ഈ മാതിരി സുഷിരങ്ങളിൽ കൂടിയാണു്. അരിപ്പുകടലാസിലുള്ള സുഷിരങ്ങളിൽക്കൂടി ലായനി കടന്നുപോകുമെങ്കിലും നീരത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേരാത്ത ഒരു വസ്തുവും കടന്നുപോകുന്നതല്ല.

പരീക്ഷണം 2. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു അരിപ്പുകടലാസ്സ് കുമ്പിൾപോലെ മടക്കി കോട്ടി ഒരു ചോർപ്പിൽ വയ്ക്കുകയും കടലാസിനും ചോർപ്പിനും ഇടയ്ക്കു് വായു, ഇല്ലാതിരിക്കാൻ കടലാസ്സ് നനച്ചു് ചോർപ്പിനോടു് ചേൎത്തു വയ്ക്കുകയും ചെയ്ക. കുറച്ചു ചോക്കുപൊടിയുള്ളവെള്ളം ചോർപ്പുനിറയെ ഒഴിക്കുക അവസ്യന്ദിതം (അരിച്ച നീരം) ചോർപ്പിന്റെ വാൽവഴി വരുന്നതു് മറെറാരു പാത്രത്തിൽ ശേഖരിക്കുക. നീരം ചോർപ്പിൽ ഒഴിക്കുമ്പോൾ ഒട്ടുംതന്നെ തെറിച്ചു നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാനായി അതു് ഒരു കണ്ണാടിക്കമ്പിവഴി സാവധാനം ഒഴിക്കുന്നതു

ഉത്തമമായിരിക്കും. 4-ാം ചിത്രം നോക്കുക. അരിപ്പുകടലാസിൽ ശേഷിക്കുന്ന അവശിഷ്ടം അലേയമായ ചോക്കാണ്.

ചിത്രം 4.

ചില സാധാരണ അരിപ്പുകൾ:—

1. അരിക്കാൻ തുണിത്തരങ്ങൾ സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചു പോരുന്നു. 2. വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്ക് വെള്ളം അരിക്കുവാൻ ചരൽ, മണൽ, കരി എന്നിവ ഉപയോഗിക്കാം. മരക്കരി, പ്രാണ്യങ്ഗാരം, മർദ്ദിച്ച കരിക്കട്ട എന്നിവ ധാരാളമായി വെള്ളം അരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് വിഷവാതകങ്ങളും, കറുത്തീയം, ചെമ്പ്, പിച്ചള മുതലായ ലോഹങ്ങളിലെ വിഷാംശങ്ങളും നീക്കുന്നതിനാണ്. 3 മിനുസപ്പെടുത്താത്ത പിഞ്ഞാൺകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പാത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ആശുപത്രികളിലും മററും വെള്ളം അരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് രോഗവാഹികളായ അണുജീവികളേപ്പോലും അകററാൻ കഴിയുന്നതാണ്. 4. അലേയപദാർത്ഥങ്ങൾകൊണ്ട് കലങ്ങിയ വെള്ളം നല്ല ചരലിലും മണലിലുംകൂടി കടത്തിയാണ് ജലവിതരണകേന്ദ്രങ്ങളിൽ അവസ്യന്ദനം നടത്തുന്നത്. 5. അശുദ്ധമായ രസത്തിലെ അലേയപദാർത്ഥങ്ങൾ അരിച്ചു മാററുന്നതിനു ഷാംവാചർമ്മം എന്ന ഒരുമാതിരി മൃദുവായ തോൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 6. കമ്പിളിരോമം, കാലിക്കോ, കാൻവാസ് തുണി, മസ്‌ലിൻ എന്നിവ ഒരു മരച്ചട്ടത്തിൽ പിടിപ്പിച്ചുപല നീരങ്ങളേയും വ്യവസായികാവശ്യങ്ങൾക്കായി വൻതോതിൽ അരിക്കാറുണ്ട്. 7. അമ്ളങ്ങൾ, ക്ഷാരങ്ങൾ ചൂടുള്ള നീരങ്ങൾ മുതലായവ അരിക്കുവാൻ ഗ്ലാസുവൂളും അസ്‌ബെസ്റ്റസും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അരിപ്പു പദാത്ഥം ഏതായാലും അതു് മിക്കപ്പോഴും കഴുകി ശുദ്ധമാക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണ്. അതു സാധിക്കാത്തപക്ഷം അരിക്കുന്നതിൽ നന്നു് അരിക്കാതിരിക്കുന്നതാണ്.

ലായനികൾ; പൂരിതം; അപൂരിതം

പരീക്ഷണം 3. ഒരേതൂക്കം തുരിശ് കട്ടയായും പൊടിച്ചും എടുത്തു ഒരേ വ്യാപ്തം വെള്ളത്തിലിടുക. വെള്ളം ഇളക്കുകയും ചൂടുപിടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക. പടിപടിയായി രണ്ടിലും ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം നോക്കി അവ ലായനിയാകാൻ സഹായിക്കുന്നതെന്തെല്ലാമെന്നു കുറിക്കുക.

ചൂർണ്ണരൂപത്തിലുള്ള ഒരു ലീനം അതിൻെറ ലായകത്തിൽ എളുപ്പം അലിയുന്നു. അതിനാൽ ഒരു ലീനത്തെ ലയിപ്പിക്കുന്നതിന് അതിൻെറ ചൂർണ്ണരൂപമാണ് കൂടുതൽ സഹായിക്കുന്നത്. പൊടിയാക്കിയ ലീനം ലായകത്തിലിട്ട് ഇളക്കുന്നതും ലായകത്തെ ചൂട് പിടിപ്പിക്കുന്നതും ലായനി എളുപ്പം തയാറാക്കുന്നതിനുപകരിക്കുന്നു. അല്പം ലീനം മാത്രം ലയിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ലായനിനേർത്തതെന്നും കൂടുതൽ ലീനം ലയിച്ചിട്ടുള്ളതിനെ ഗാഢമായതെന്നും അലിയാവുന്നിടത്തോളം ലീനം ലയിച്ചിട്ടുള്ളതിനെ പൂരിതമെന്നും പറയുന്നു. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ ഒരുപൂരിതലായനി തയാറാക്കി ചൂടാക്കുന്നപക്ഷം അത് അപൂരിത ലായനിയായിത്തീരുന്നു. അതായത് അതിൽ അപ്പോൾ കൂടുതൽ ലീനം അലിയുന്നതാണ്. ചൂടു കൂടുമ്പോൾ ലേയത്വം കൂടുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. അതിനാൽ ഒരു പൂരിത ലായനിയെപ്പററിപ്പറയുമ്പോൾ അത് ഏത് ഊഷ്മാവിലാണെന്നുകൂടി പറയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിതമായ ഊഷ്മാവിൽ അല്പംപോലും കൂടുതൽ ലീനത്തെ ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്ത ലായനിയെ ആ ഊഷ്മാവിലുള്ള പൂരിതലായനിയെന്ന് പറയുന്നു.

പരീക്ഷണം 4. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൻെറ ഒരു പൂരിത ലായനി തയാറാക്കുക.

ഉദ്ദേശം 20 ഗ്രാം പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററ് മോർട്ടറിലിട്ടു നല്ലവണ്ണം പൊടിയാക്കുക. ഉദ്ദേശം 150c.c. വാററിയവെള്ളം ഒരു ചെറിയ കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്കിലൊ

ഴിച്ചു് അതിൽ പൊടി കുറേശ്ശെയായി ഇട്ടു നല്ലവണ്ണം ചുററിച്ചു് ഇളക്കുക. ഫ്ളാസ്കിൽ ലയിക്കാതെ കുറെ പൊടി ശേഷിക്കുന്നതുവരെ പൊടിയിടുകയും ഇളക്കുകയും വേണം. ഈ ലായനി അരിച്ചു് ശുദ്ധമായ പൂരിതലായനി ശേഖരിക്കുക.

<u>ബാഷ്പീകരണം</u>:—ഒരു ലായനി തിളപ്പിച്ചു് വററിക്കുമ്പോൾ ലായകം ബാഷ്പമായി അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്കു പോകുന്നു. ലായകത്തിൻെറ അളവു കുറയുന്തോറും നേർത്ത ലായനി കൂടുതൽ ഗാഢമാകയും ഗാഢമായ ലായനി പൂരിതമാകയും പൂരിതലായനിയിൽ നിന്നു് ലീനം ഖരരൂപത്തിൽ പ്രത്യക്ഷമാകയും ചെയ്യും. ഒരു നീരം ബാഷ്പമായിത്തീരുന്നതിന്നു് ബാഷ്പീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഉണ്ടാകുന്ന ബാഷ്പം വേഗം അകലെ പോകേണ്ടതിനാൽ പരന്ന പാത്രങ്ങളിലേ ബാഷ്പീകരണം നടത്താൻ പാടുള്ളു. പിഞ്ഞാൺ കൊണ്ടുള്ള ബേസിനോ, ഡിഷോ ആണ് ഇതിനായ്, പ്രയോഗശാലയിൽ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ലായനി വററി, ലായകം മുഴുവൻ ബാഷ്പമായി പോകുമ്പോൾ ലീനം പാത്രത്തിൽ ശേഷിക്കുന്നു. അതിനു അവശിഷ്ടം എന്നു പറയാം. പെട്ടെന്നു് തീ പിടിക്കുന്ന ലായനികൾ ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ ലായനി തീജ്വാലയിൽ നിന്നു കഴിയുന്നതും അകററി വയ്ക്കേണ്ടതാണ്. സാധാരണ നീരങ്ങളുടെ ബാഷ്പീകരണത്തിനു പാത്രം ഒരു കമ്പിവലയുടെ മുകളിൽ വച്ചു് ചൂടാക്കിയാൽ മതി. ചൂടാക്കിയ മണലിലോ (സാൻഡ് ബാത്തു്) വെള്ളത്തിലോ (വാട്ടർബാത്തു്) നീരാവിയിലോ (സ്റ്റീം ബാത്തു്) ലായനിയിരിക്കുന്ന പാത്രംവച്ചു് സാധാരണയായി കൂടുതൽ ബാഷ്പശീലമുള്ളതും തീ പിടിക്കുന്നതുമായ നീരങ്ങളെ ബാഷ്പമാക്കുന്നു. 5–ാം ചിത്രത്തിൽ നീരാവിയിൽ വച്ചാണ് നീരത്തെ ബാഷ്പീകരിക്കുന്നതു്.

ചിത്രം 5.

അതിൻെറ ഊഷ്മാവ് 100° C ആയിരിക്കും. ചൂടുവെള്ളത്തിലും ണെങ്കിൽ ഊഷ്മാവ് കുറഞ്ഞിരിക്കും. മണലിൻെറ ചൂട് കുറയ്ക്കുകയോ കൂട്ടുകയോ ചെയ്യാം.

പരീക്ഷണം 5. കുറച്ചു കറിയുപ്പുലായനിനീരാവിയിൽവച്ചു ബാഷ്പീകരിച്ചു അതു് വീണ്ടെടുക്കുക.

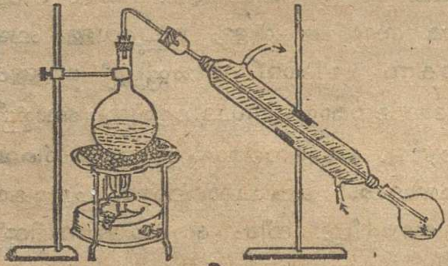
സ്വേദനം ഒരു ലായനി ലീനവും ലായകവും ചേൎന്നുണ്ടാകുന്നതാണെന്നും അതിൽനിന്നു് ലീനത്തെമാത്രം വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനു് ബാഷ്പീകരണം മതിയാകുമെന്നും കണ്ടു. എന്നാൽ ഒരു ലായനിയിൽനിന്നു് ലായകത്തെക്കൂടി വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനു് സ്വേദനം (വാററൽ) കൊണ്ടേ സാധിക്കുകയുള്ളു. ഉപ്പുവെള്ളം ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന നീരാവി തണുപ്പിച്ചു് വെള്ളം ശേഖരിക്കുമ്പോൾ അതു് സ്വേദനമായി. സ്വേദനത്തിനു് ബാഷ്പീകരണം കൂടാതെ സാദ്ധ്യമല്ല. സ്വേദനത്താൽ ഒരു ലായനിലെ ലീനവും ലായകവും വീണ്ടെടുക്കാം. ഒരു പദാൎത്ഥത്തെ ചൂടുകൊണ്ടു് വാതകമാക്കി അതു് തണുപ്പിച്ചു് നീരം ശേഖരിക്കുന്നതിനു് സ്വേദനം എന്നു പറയുന്നു.

ചിത്രം 6

സാധാരണയായി സ്വേദനത്തിനു് ഒരു വാലുകയും കുശയും ആണു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. 6–ാം ചിത്രം നോക്കുക. വാലുകയിൽ കൂടി വരുന്ന വാതകം അന്തരീക്ഷത്തിലെ തണുപ്പുകൊണ്ടു് കുറെയൊക്കെ നീരമായിത്തീരും. എന്നാൽ വാതകം മുഴുവൻ നീരമായിത്തീരുവാൻ കുശയുടെ മുകളിൽ വെള്ളം ധാരധാരയായി ഒഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം. ലീനം വാലുകയിലും ലായകം കുശയിലും കിട്ടുന്നു.

പരീക്ഷണം 6:—ഒരു വാലുകയും ആധായിയും ഉപയോഗിച്ചു കിണററവെള്ളം വാററുക. വാററവെള്ളം എടുത്തു ബാഷ്പീകരിക്കുക. അതിൽ ലീനവസ്തുക്കൾ വല്ലതും ഉണ്ടോ എന്നു പരിശോധിക്കുക.

സ്വേദനം കുറേക്കൂടി കാര്യക്ഷമമായിരിക്കാൻ വാലുകസ്ഥാപകരം ഒരു ബോയിലർ (ക്വഥനി) കണ്ടൻസർ (സാന്ദ്രകരം) എന്നിവ ഉപയോഗിക്കാം. 7-ാംചിത്രം നോക്കുക.



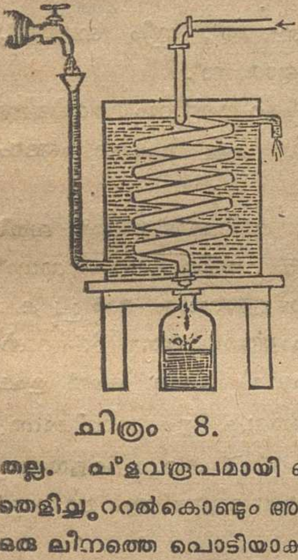
ചിത്രം 7

ചിത്രത്തിലെ സാന്ദ്രകരത്തിനു ലിബിഗ്ഗ് സാന്ദ്രകരം എന്നുപറയുന്നു. അതു് ലിബിഗ്ഗ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടതാണ്. സാന്ദ്രകരത്തിന്റെ അന്തർനാളിയിൽ കൂടെ ബാഷ്പം റിസീവറിലേയ്ക്കു (ആധായി) പോകുമ്പോൾ അതിനെ തണുപ്പിക്കുവാൻ അതിനേതിരായി പച്ചവെള്ളം സാന്ദ്രകരത്തിന്റെ ബഹിർനാളിയിൽ കൂടി മേല്പോട്ടൊഴുക്കുന്നു. സ്വേദനഫലമായി കിട്ടുന്ന ശുദ്ധനീരത്തിനു് സ്വേദിതം എന്നു പറയുന്നു.

പരീക്ഷണം 7:—ലിബിഗ്ഗ് സാന്ദ്രകരം ഉപയോഗിച്ചു് കുറച്ചു തുരിശു ലായനി വാററുക. ആദ്യം കിട്ടുന്ന കുറച്ചു സ്വേദിതം കളയുക. അതിൽ പാത്രത്തിലെ അഴുക്കുകൾ കണ്ടേക്കാം. ലായനി ഒട്ടുമുക്കാൽ ഭാഗം വാററിയാൽ സ്വേദനം മതിയാക്കുക. ക്വഥനിയിൽ ശേഷിക്കുന്നതു് തുരിശാണ് സ്വേദിതത്തിനു് നിറമില്ല.

കപ്പലുകളിൽ ഉപ്പുവെള്ളം വാററി ശുദ്ധജലം എടുക്കുന്നതിനും വമ്പിച്ച തോതിൽ ചാരായം, പുൽത്തൈലം, നവനീതക്കിസ്സു്, യൂക്കാലിപ്ററസ്സ് എണ്ണ മുതലായവ വാററിയെടുക്കുന്നതി

ന്നം വലിയ ക്വാഥനികളും അവയോടു ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ചുററി വളഞ്ഞ കുഴലുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു വലിയ വീപ്പയിൽ പച്ചവെള്ളം അടിയിൽ നിന്നു മുകളിലേക്കു ഒഴുക്കുകയും ചുററി വളഞ്ഞ കുഴൽ വഴി ബാഷ്പം താഴോട്ടുവന്നു സാന്ദ്രീഭവിക്കുകയും സ്വേദിതം അടിയിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന പാത്രത്തിൽ വീഴുകയും ചെയ്യുന്നു. 8-ാം ചിത്രം നോക്കുക.



ചിത്രം 8.

പ്രകൃതിയിൽ നടക്കുന്ന സ്വേദനത്തിന്റെ ഫലമായിട്ടാണു് മഴയുണ്ടാകുന്നതു്. അതിനാൽ മഴവെള്ളം പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന വെള്ളത്തിൽ ഏററവും പരിശുദ്ധമാണു്.

<u>സംഗ്രഹം</u> ഒരു നീരത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിനു് ലീനമെന്നും, ഏതു നീരത്തിൽ ലയിക്കുന്നുവോ അതിനു് ലായകമെന്നും, പറയുന്നു. ലീനം ലായകത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ലായനി കിട്ടുന്നു. ലായനിയിലെ ലീനം അണുദർശകം കൊണ്ടും കാണാവുന്നതല്ല. പ്ലവരൂപമായി ഒരു നീരത്തിൽ കിടക്കുന്ന ഖരത്തെ തെളിച്ചൂററൽകൊണ്ടും അവസ്യന്ദനംകൊണ്ടും വേർതിരിക്കാം. ഒരു ലീനത്തെ പൊടിയാക്കി അതിന്റെ ലായകത്തിലിട്ടു ഇളക്കുന്നതും ചൂടാക്കുന്നതും ലായനി പെട്ടെന്നുണ്ടാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഒരു ഊഷ്മാവിൽ അലിയാവുന്നിടത്തോളം ലീനം അലിഞ്ഞുകിട്ടുന്ന ലായനിക്കു് ആ ഊഷ്മാവിലെ പൂരിതലായനി എന്നു പറയുന്നു. പൂരിതലായനി ചൂടാകുമ്പോൾ അതു് അപൂരിതലായനി ആയിത്തീരുന്നു.

ഒരു ലായനിയിൽ നിന്നും ലീനം മാത്രം വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനു് ബാഷ്പീകരണവും, ലീനവും ലായകവും വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനു് സ്വേദനവും ആവശ്യമാണു്.

ചോദ്യങ്ങൾ 1. പ്ലവരൂപമായി ഒരു നീരത്തിൽ കിടക്കുന്ന ഖരത്തെ അതിൽനിന്നു ഏതെല്ലാം തരത്തിൽ വേർതിരിക്കാം? ജലവിതരണകേന്ദ്രങ്ങളിൽ അവസ്യന്ദനം നടത്തുന്നതു് എങ്ങിനെയാണു്?

2. ഒരു ലീനത്തെ അതിൻെറ ലായകത്തിൽ പെട്ടെന്നു് ലയിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങിനെ? പൂരിതലായനി എന്നു പറഞ്ഞാൽ എന്തു്? അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ തുരിശിൻെറ പൂരിതലായനി എങ്ങിനെ തയാറാക്കാം.

3. സാൻഡ്ബാത്തു്, വാട്ടർബാത്തു്, സ്റ്റീം ബാത്തു്, എന്നിവയുടെ ഉപയോഗം എപ്പോഴെല്ലാമാണു്.

4. സ്വേദനത്തിനും ബാഷ്പീകരണത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്തു്? ഓരോന്നിനും ആവശ്യമുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഏവ?

5. കാരണം പറയുക. 1. ഒരു നീരത്തിൽനിന്നു് ലയിക്കാത്ത വസ്തുക്കൾ നീക്കാൻ തെളിച്ചൂററലിനെക്കാൾ നന്നു് അരിക്കലാണു്. 2. അവസ്യന്ദനം നടത്തുമ്പോൾ അരിപ്പു കടലാസ്സു് നനച്ചു് ചോർപ്പിനോടു് ചേർത്തുവയ്ക്കുന്നു. 3. വൻതോതിൽ സ്വേദനം നടത്തുമ്പോൾ ചുററിവളഞ്ഞ കുഴൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 4. സ്വേദനത്തിനു വാലുക ഉപയോഗിക്കുന്നു. 5. സ്വേദനം ചെയ്തു ആദ്യം കിട്ടുന്ന നീരം കുറച്ചു കളയുന്നു. 6. ലീബിഗ് സാന്ദ്രകരത്തിൻെറ മുകൾഭാഗത്തുനിന്നും താഴോട്ടു് പച്ചവെള്ളം പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നില്ല.

അദ്ധ്യായം അഞ്ച്.

ലേയത്വവും ലേയത്വലേഖകളും.

പരീക്ഷണം 1. ഒരേ തൂക്കം വെടിയുപ്പ്, കാൽസിയം സൾഫേറ്റ്, ലെഡ് സൽഫേറ്റ് എന്നീ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഒരേ വ്യാപ്തം വെള്ളം ഒഴിച്ചു നല്ലവണ്ണം ലയിക്കുന്നതും കുറേശ്ശ ലയിക്കുന്നതും അശേഷം ലയിക്കാത്തതും ഏതേതെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക.

ലേയത്വവ്യത്യാസം:— പദാർത്ഥങ്ങളെ നല്ലവണ്ണം ലയിക്കുന്നതു് സാമാന്യം ലയിക്കുന്നതു്, അല്പം മാത്രം ലയിക്കുന്നതു്, അശേഷം ലയിക്കാത്തതു് (അലേയം) എന്നിങ്ങനെ നാലായി തരംതിരിക്കാം. ഒരു പദാർത്ഥം ഒരു ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നതാണോ എന്നറിയാൻ അതിനെ പൊടിയാക്കി ചൂടുള്ള ലായകത്തിലിട്ടു് കുറേനേരം ഇളക്കിയശേഷം അരിക്കണം. അവസ്യന്ദിതമായിക്കിട്ടുന്ന നീരത്തെ ബാഷ്പീകരിച്ചാൽ അവശിഷ്ടം അല്പമെങ്കിലും കിട്ടുന്നപക്ഷം ആ പദാർത്ഥം ലീനമാണെന്നു് പറയാം. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ലേയത്വം അഥവാ ലയിക്കാനുള്ള പ്രാപ്തി നിശ്ചയിക്കുന്നതിനും ഈ മാർഗ്ഗം അവലംബിക്കാവുന്നതാണ്. ഒരു നിശ്ചിതഊഷ്മാവിൽ നൂറു ഗ്രാം ലായകത്തിൽ എത്ര ഗ്രാം ലീനം അലിയുമെന്നു പറഞ്ഞാൽ പദാർത്ഥത്തിന്റെ ലേയത്വമായി. വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം ചിലപ്പോൾ വളരെച്ചുരുങ്ങിയതാകയാൽ ഒരു ഗ്രാം ലായകത്തിലലിയുന്ന വാതകത്തിന്റെ തൂക്കമാണ് കണക്കാക്കാറുള്ളതു്. സാധാരണ ഒരു ഘനവസ്തുവിന്റെ ലേയത്വം ഊഷ്മാവു കൂടുന്തോറും കൂടുന്നതിനാൽ ലേയത്വം പറയുമ്പോൾ ഊഷ്മാവിന്റെ അളവു

കൂടിപറയണം. ഒരു പദാത്ഥത്തിൻെറ ലേയത്വം അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിലും മററു ഊഷ്മാക്കളിലും കണ്ടുപിടിക്കാം.

ലേയത്വനിർണ്ണയം. ഏതു ഊഷ്മാവിലും ഒരു ലീനത്തിൻെറ ലേയത്വം കാണുന്നതിനു ആ ഊഷ്മാവിൽ അതിൻെറ ഒരു ക്ലിപ്തതൂക്കം പൂരിതലായനി ബാഷ്പീകരിച്ചുകിട്ടുന്ന ലീനത്തിൻെറ തൂക്കം കാണേണ്ടതാണു്.

പരീക്ഷണം 2. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ (30°C) പൊട്ടാസീയം ക്ലോറേററിൻെറ ലേയത്വം കാണുക.

ബാഷ്പീകരണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന കട്ടികുറഞ്ഞ ഒരു കണ്ണാടിക്കിണ്ണം എടുത്തു ഈർപ്പമില്ലാതെ വൃത്തിയാക്കിതൂക്കുക. പൊട്ടാസിയംക്ലോറേററിൻെറ ഒരു പൂരിതലായനി കിണ്ണത്തിൻെറ ഉദ്ദേശം മൂന്നിലൊന്നുഭാഗം നിറയത്തക്കവണ്ണം ഒഴിച്ചു വീണ്ടും തൂക്കുക. നീരാവിയിൽവച്ചു് ലായനി ബാഷ്പീകരിക്കുക. വെള്ളം വററിക്കഴിയുമ്പോൾ വായുഃബാത്ത്മയിൽവച്ചു് ഈർപ്പം നിഃശ്ശേഷം നീക്കുക. പിന്നീട്ട് അതു് ശോഷകത്തിൽ കുറച്ചു സമയം വച്ചതിനുഃശേഷം തൂക്കുക. ഒരേതൂക്കം കിട്ടുന്നതുവരെ ചൂടാക്കുകയും തണുപ്പിക്കുകയും തൂക്കുകയും ചെയ്യുക. ഈ മൂന്നുതൂക്കങ്ങളിൽനിന്നു ലേയത്വം കണക്കാക്കാം

ലായനിയുടെ ഊഷ്മാവു് അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ കുറവോ കൂടുതലോ ആയിരിക്കുമ്പോൾ അതു ആ ഊഷ്മാവിൽ തെളിച്ചൂററുകയോ ഗ്ലാസുവൂൾ ഉപയോഗിച്ചു് അരിക്കുകയോ വേണം. അവസ്യന്ദനം പെട്ടെന്നു് നടക്കാത്തപക്ഷം ലായനിയുടെ ഊഷ്മാവു വ്യത്യാസപ്പെട്ടും. അതിനായി കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്കുകളിൽ പൂരിതലായനി തയാറാക്കി അതിൻെറ വായ്ക്കൽ ധാരാളം ഗ്ലാസുവൂൾ വച്ചു് ഊററി അരിക്കാം. എന്നാൽ കൂടുതൽ നല്ലമാർഗ്ഗവുമുണ്ടു്. ഒരു പിപ്പററിൻെറ ചുവട്ടിൽ റബ്ബർ കുഴലിൽ ഗ്ലാസുവൂൾവച്ചാൽ ലായനി വലിച്ചു മേല്പോട്ടു് കയററുന്നതിനിടയിൽ അവസ്യന്ദനം നടക്കുന്നു. റബ്ബർ

കുഴൽ മാററി ഉടനേതന്നേ ലായനി തൂക്കിയകിണ്ണത്തിൽ ആക്കി വീണ്ടും തൂക്കുകയും ബാഷ്പീകരിക്കുകയും ചെയ്യാം. എന്നാൽ ലായനിയുടെ ഊഷ്മാവ് അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ കൂടുതലാണെങ്കിൽ പിപ്പററിൽനിന്ന് അതിനെ തൂക്കിയ ഒരു ചെറിയകോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്കിൽ ആക്കി ഉടനെ നല്ലവണ്ണം അടയ്ക്കണം അല്ലാത്തപക്ഷം ലായകം ബാഷ്പീകരിക്കുകയും ലീനത്തിൻെറ ലേയത്വം കുറയുകയും ചെയ്യും. ഫ്ളാസ്കിലെ ലായനി തണുപ്പിച്ച് വീണ്ടും തൂക്കിയതിനുശേഷം അതിനെ തൂക്കിയകിണ്ണത്തിലേയ്ക്ക് പകന്ന് ബാഷ്പീകരിക്കാം. എന്നാൽ ലായനിയുടേയോ ലീനത്തിൻെറയോ ലേശംപോലും ഫ്ളാസ്കിൽ കിടക്കാതിരിക്കാൻ ലായകംകൊണ്ട് പല പ്രാവശ്യം കഴുകി അതു കിണ്ണത്തിലാക്കാത്തപക്ഷം ലീനം നഷ്ടമാകുന്നതും ലേയത്വം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ തെററുണ്ടാകുന്നതുമാണ്.

പരീക്ഷണം 3. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ കുറഞ്ഞ ഊഷ്മാവിൽ (20°C) പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൻെറ ലേയത്വം കാണുക.

ഒരു 25 C.C. പിപ്പററിൻെറ മുകളിലും കീഴിലും ഓരോ ചെറിയറബ്ബർകുഴലുകൾ ഘടിപ്പിക്കുക. മുകളിലത്തെ കുഴലിൽ ഒരു നല്ല ക്ലിപ്പ് ഇടുക. താഴത്തെ കുഴൽ ഊരി അതിൽ കുറെ ഗ്ലാസ്സുവൂൾ കടത്തിവയ്ക്കുക. കൈ ഉപയോഗിക്കാതെ കടലാസിൻെറ സഹായത്തോടുകൂടി ഗ്ലാസ്സുവൂൾ നിറയ്ക്കുന്നതു് നന്നായിരിക്കും. അതിനുശേഷം താഴത്തെ കുഴൽ വീണ്ടും പിപ്പററിൽ ബലമായി ഘടിപ്പിക്കുക. ഒരു വലിയ ബീക്കറിൽ കുറെ ഐസുപൊട്ടിച്ചിട്ട് ഉരുക്കി ഊഷ്മാവ് ഉദ്ദേശം 16°C ആകുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷോഷ്മവിൽ തയാറാക്കിയ പൂരിതലായനി ഒരു ചെറിയ കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക്കിലാക്കി

അതിൽ ഇറക്കിവയ്ക്കുക. ഒരു ഊഷ്മമാപകം ഫ്ളാസ്ക്കിലുള്ള ലായനിയിൽ മുക്കിവെയ്ക്കുക. ഊഷ്മാവു 20°C ആകാറായാൽ ഉടനെ പിപ്പററിൻെറ ക്ളിപ്പു ഞെക്കിലായനി അതിൽ വേഗം വലിച്ചു കയററുക. ക്ളിപ്പു റബ്ബർ കുഴലിൽ ഇട്ടിട്ട് താഴത്തെ കുഴൽ പെട്ടെന്നു മാററുക. ഉടൻതന്നെ പിപ്പററിൻെറ അററം തൂക്കിയ കിണ്ണത്തിലാക്കി ക്ളിപ്പ് ഞെക്കി ലായനി അതിലാക്കുക. ലായനിയുടെ ഊഷ്മാവ് 20°C ആണോ എന്നു് പരീക്ഷിക്കുക. അല്പം പരിശീലനം കൊണ്ടു് 20°C ൽ തന്നെ ലായനി കിണ്ണത്തിൽ വീഴ്ത്താവുന്നതാണ്. കിണ്ണത്തിൻെറ പുറം തുടച്ചു് അതു അന്തരിക്ഷോഷ്മാവിൽ എത്തുമ്പോൾ തൂക്കുക. മുൻപരീക്ഷണത്തിലേപ്പോലെ ലായനി വററിച്ചു തൂക്കാം.

പരീക്ഷണം 4. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ കൂടിയ ഊഷ്മാവിൽ പൊട്ടാസിയം ക്ളോറേററിൻെറ ലേയത്വം കാണുക. (90°C) മുൻ പരീക്ഷണത്തിലേപ്പോലെ പിപ്പററ ഇവിടേയും ഉപയോഗിക്കാം. പിപ്പററ ഈർപ്പമില്ലാത്തതായിരിക്കണം. ഒരു ചെറിയകോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക് വായുകേറാത്തവിധം റബ്ബർ കോർക്കുകൊണ്ടടച്ചു് ഈർപ്പമോ വൃത്തികേടോ കൂടാതെ തൂക്കിവയ്ക്കുക. ഉദ്ദേശം 93°C ൽ ശുദ്ധജലം ചൂടാക്കി ഒരു പൂരിതലായനി തയാറാക്കുക. അരിക്കേണ്ടആവശ്യമില്ല. ലായനിയുടെ ഊഷ്മാവ് 90°C യോടു് അടുക്കുമ്പോൾ കഴിഞ്ഞ പരീക്ഷണത്തിലെപ്പോലെ പിപ്പററുപയോഗിച്ചു് ലായനിപെട്ടെന്നു് തൂക്കിയ ഫ്ളാസ്കിൽ ആക്കുക. ഉടനെതന്നെ അതു് കോർക്കിട്ടടച്ചു് ആറാൻവയ്ക്കുക. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ എത്തുമ്പോൾ അതിൻെറ തൂക്കം കാണുക, ഈതൂക്കത്തിൽനിന്നും ഫ്ളാസ്കിൻെറ തൂക്കം കുറയ്ക്കുമ്പോൾ ലായനിയുടെ തൂക്കം കിട്ടുന്നു. അടുത്തതായി ഒരു കിണ്ണത്തിൻെറ തൂക്കംകണ്ടു ലായനി സൂക്ഷിച്ചു് ഒരു കണ്ണാടിക്കമ്പിയുടെ സഹായത്തോടുകൂടി അതിലാക്കുക, ഫ്ളാസ്കും കണ്ണാ-

ടിക്കമ്പിയും ഒരു വാഷ്ബോട്ടിലിൻെറ സഹായത്തോടുകൂടി ശുദ്ധജലംകൊണ്ട് പലപ്രാവശ്യം കഴുകി ലേശംപോലും കളയാതെ കിണ്ണത്തിലൊഴിക്കണം. കിണ്ണത്തിൽ കൊള്ളാത്തപക്ഷം ലായനി കുറെ വററിച്ചശേഷം കഴുകിയ വെള്ളം അതിൽ ഒഴിച്ചു വററിച്ചാൽ മതിയാകും. ലായനി വററിച്ചതിനുശേഷം മുൻപരീക്ഷണങ്ങളിലെപ്പോലെ ഒരേ തൂക്കം കിട്ടുന്നതുവരെ തൂക്കുക. കിണ്ണത്തിൻെറ രണ്ടാമത്തെ തൂക്കത്തിൽനിന്നും ആദ്യത്തെ തൂക്കം കുറയ്ക്കുമ്പോൾ ലീനത്തിൻെറ തൂക്കംകിട്ടുന്നു.

താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ ഒരു ലീനത്തിൻെറ ലേയത്വം കണക്കാക്കാം.

	ഗ്രാം
കണ്ണാടിക്കിണ്ണത്തിൻെറ തൂക്കം	15.4
കണ്ണാടിക്കിണ്ണത്തിൻെറയും പഞ്ചസാരയുടെ പൂരിതലായനിയുടേയും തൂക്കം	45.8
കിണ്ണത്തിൻെറയും പഞ്ചസാരയുടേയും തൂക്കം	35.8
പഞ്ചസാരയുടെ തൂക്കം	35.8-15.4 = 20.4
വെള്ളത്തിൻെറ തൂക്കം	45.8-35.8 = 10
10 ഗ്രാം വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചപഞ്ചസാര	20.4
100 ഗ്രാം വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ച പഞ്ചസാര	$= \frac{20.4 \times 100}{10}$
	=204
വെള്ളത്തിൻെറ ഊഷ്മാവ്	20°C

20°C-ൽ പഞ്ചസാരയുടെ ലേയത്വം 204 ഗ്രാം ആണ്.

ശുഷ്കീകരണത്തിനുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ.

1. വായുബോർമ്മ-ചെമ്പുകൊണ്ടുള്ള ഒരു ചെറുപെട്ടി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ. അതിനകത്തുള്ള വായു ചൂട് പിടിക്കുന്നു. അതിന് വായുബോർമ്മ എന്നു പറയുന്നു. ഈർപ്പം വലിക്കാനുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ അതിൽ വയ്ക്കുന്നു. ഇഷ്ടം പോലെ അതിനു

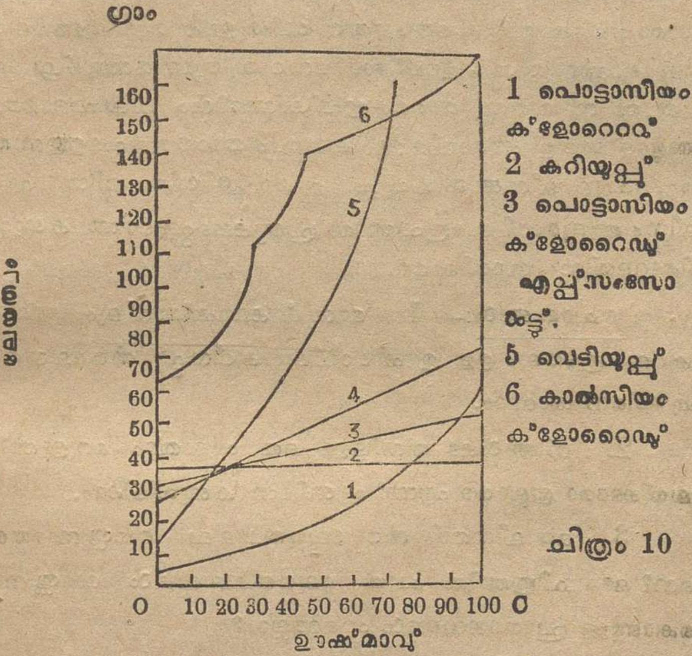
കത്തുള്ള വായുവിൻെറ ഊഷ്മാവ് കൂട്ടുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്യാം.

ചിത്രം 9.

2. ശോഷകം. വായുകടക്കാത്ത ഒരു അടപ്പോടുകൂടിയതും, മേൽത്തട്ടും കീഴ്ത്തട്ടും ഒരു ഇരുമ്പുവലയാൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും, കീഴ്ത്തട്ടിൽ നീരാവിയെ വലിച്ചെടുക്കാൻ ശക്തിയുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമുള്ളതുമായ ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിനാണ് ശോഷകമെന്നു പറയുന്നത്. 9-ാം ചിത്രം നോക്കുക. പദാർത്ഥങ്ങളെ ശുഷ്കീകരിക്കുന്നതിനും, അന്തരീക്ഷത്തിലെ നീരാവി അവയെ സ്പർശിക്കാതിരിക്കുന്നതിനും ഈ പാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ലേയത്വാലേഖകം— ഒരു പദാർത്ഥത്തിൻെറ ലേയത്വം ചിത്രീകരിക്കുന്നതു പ്രയോജനപ്രദമാണ്. ഒരു ഗ്രാഫ് പേപ്പറിൽ (സാധാരണയായി ഒരു ചതുരശ്ര ഇഞ്ചിനെ നൂറു സമചതുരങ്ങളായി ഭാഗിച്ച് വരച്ചിട്ടുള്ള കടലാസ്) ചുവട്ടും ഇടത്തുവശവും ചേർത്ത് മട്ടമായി രണ്ടു ഋജുരേഖകൾ വരയ്ക്കുക. ചുവട്ടിലുള്ള വരയിൽ ഊഷ്മാവ് സെൻറിഗ്രേഡ് ആയി അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഓരോ ഉഷ്മാവിലുള്ള ലേയത്വം ഓരോ ബിന്ദുക്കൾ മൂലം ചിത്രീകരിക്കുന്നതിന് ഓരോ രേഖയിലുള്ള അടയാളങ്ങളിൽ നിന്നും അഭിലംബമായിപ്പോകുന്ന വരകൾ കൂട്ടിമുട്ടുന്ന സ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കുക. പല ഊഷ്മാവുകളിലുമുള്ള ലേയത്വം കണ്ടുപിടിച്ച് ഇപ്രകാരം പല ബിന്ദുക്കൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഈ ബിന്ദുക്കളിൽ കൂടി തടസ്സം കൂടാതെ ഒരു രേഖ വരയ്ക്കുക. ചില ബിന്ദുക്കളിൽ കൂടി രേഖ വരയ്ക്കുമ്പോൾ അതിന് കോട്ടങ്ങൾ വന്നു ചേരുന്നപക്ഷം അവയിൽകൂടി രേഖ വരയ്ക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന രേഖയ്ക്ക് ലേയത്വാരേഖ എന്നു പറയാം. ഈ ലേയത്വാരേഖ ഉപയോഗിച്ചു ഒരു പദാർത്ഥത്തി

ൻെറ പല ഊഷ്മാവുകളിൽ ഉള്ള ലേയത്വം കണ്ടുപിടിക്കാം. ഒരേ കടലാസിൽതന്നെ പല പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ലേയത്വലേഖകൾ വരയ്ക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ലേയത്വം താരതമ്യപ്പെടുത്തുവാൻ എളുപ്പമുണ്ട്. 10 ാം ചിത്രം നോക്കുക.



ചിത്രം 10

പരീക്ഷണം 5. 10°C, 40°C, 60°C,50°C, 70°C എന്നീ ഊഷ്മാവുകളിൽ പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൻെറ ലേയത്വം കാണുകയും മുൻപരീക്ഷണങ്ങളിലെ ലേയത്വം ചേർത്ത് ഒരു ലേയത്വലേഖ വരയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക.

<u>സംഗ്രഹം.</u> ഒരു നീരത്തിൽ ഖരവസ്തുവിനോ വാതകത്തിനോ മറെറാരു നീരത്തിനോ ലയിക്കാനുള്ള പ്രാപ്തിക്ക ലേയത്വം എന്നു പറയാം. സാധാരണ ഖരങ്ങളുടെ ലേയത്വം ഊഷ്മാവു

കൂട്ടത്തോറം കൂടുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ 100 ഗ്രാം ലായകത്തിൽ എത്ര ഗ്രാം ലീനം ലയിക്കുമെന്നു പറഞ്ഞാൽ അതു് ആ ലീനത്തിന്റെ ആ ഊഷ്മാവിലുള്ള ലേയത്വമാകുന്നു. പല പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ലേയത്വലേഖകൾ ചിത്രീകരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഓരോ പദാർത്ഥത്തിന്റെയും ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിലുള്ള ലേയത്വം കാണുന്നതിനും, ഊഷ്മാവിന്റെ വ്യത്യാസമനുസരിച്ചു ലേയത്വത്തിനു് വരുന്ന മാററം ഗ്രഹിക്കുന്നതിനും പല പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഒരേ ഊഷ്മാവിലുള്ള ലേയത്വം താരതമ്യപ്പെടുത്തുന്നതിനും, പല ലീനങ്ങൾ ലയിച്ച ഒരു ലായനിയിൽ നിന്നു് ഏതു ലീനം ആദ്യമായി ഖരരൂപത്തിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുമെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനും സാധിക്കുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ:— 1. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിലും അതിൽ കുറവും കൂടുതലും ഉള്ള ഊഷ്മാവിലും കറിയുപ്പിന്റെ ലേയത്വം എങ്ങിനെ കാണാം.

2. നിങ്ങൾക്കു തന്നിട്ടുള്ള ഒരു പദാർത്ഥം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമോ ഇല്ലയോ എന്നു് എങ്ങിനെ കണ്ടുപിടിക്കും.

3. ഒരു ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വലേഖ വരയ്ക്കുന്നതെങ്ങനെ? ഒരേ ചിത്രത്തിൽ പലേ ലേയത്വലേഖകൾ വരയ്ക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

4. ഗ്ലോബേഴ്സ സോൾട്ടിന്റെ 30° C യിൽ ഉള്ള ലേയത്വം 38.5 ആണെങ്കിൽ അതേ ഊഷ്മാവിൽ 120 ഗ്രാം സോൾട്ടിന്റെ പൂരിതലായനി തയാറാക്കാൻ എത്ര ഗ്രാം വെള്ളം വേണം (ഉത്തരം 311.6 ഗ്രാം.)

5. മേർക്കുറിക്കു് ക്ലോറൈഡിന്റെ 60°C ൽ ഉള്ള 15 ഗ്രാം പൂരിതലായനിയിൽ 2.1 ഗ്രാം ലീനമുണ്ടു്. അതിന്റെ ലേയത്വം കണക്കാക്കുക. (ഉത്തരം 16.28)

6. 6°Cൽ 2½ ഗ്രാം വെള്ളത്തിൽ സിൽവർ നൈട്രേററി ൻെറ ഒരു പൂരിതലായനി ഉണ്ടാക്കി 15°C വരെ തണുപ്പിച്ചു. അതിൻെറ ലേയതാം 60°Cൽ 525—ം 15°C-ൽ19:-ം ആണെങ്കിൽ ലായനി തണുക്കുമ്പോൾ എത്ര ഗ്രാം നൈട്രേററ് പരൽ രൂപമാകും ? (ഉത്തരം 78.96 ഗ്രാം)

7. സോഡിയം അയഡയിഡിൻെറ ലേയതാം 20° C-ൽ 178 ആണെങ്കിൽ 60 ഗ്രാം വെള്ളത്തിൽ എത്ര ഗ്രാം ലയിക്കും.

(ഉത്തരം 106.8 ഗ്രാം)

8. പഞ്ചസാരയുടെ ലേയതാം എന്നു പറഞ്ഞാൽ എന്തു്? 20°C-ൽ 5.1 ഗ്രാം പഞ്ചസാര 2.5 ഗ്രാം വെള്ളത്തെ പൂരിതമാക്കുമെങ്കിൽ അതിൻെറ ലേയതാം കണക്കാക്കുക (ഉത്തരം 204.)

9. എപ്സംസോൾട്ടിൻെറ ലേയതാലേഖ വരയ്ക്കുവാൻ താഴെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.

10° °C ൽ 30 ഗ്രാം പൂരിതലായനിയിൽ 7.08 ഗ്രാം ഉണ്ടു്.

20	,,	25	,,	6 54	,,
30	,,	38	,,	7.92	,,
40	,,	10	,,	3.13	,,
50	,,	50	,,	16.75	,,

ലേയതാലേഖനോക്കി 45°C-ൽ അതിൻെറ ലേയതാം കാണുക. ഏതു ഊഷ്മാവിൽ അതിൻെറ ലേയതാം 43 ആയിരിക്കും.

10. താഴെ ചേർക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു് പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൻെറ ലേയതാരേഖ വരയ്ക്കുക.

ഊഷ്മാവ് (°C)	0	10	20	30	40	50	70	100
ലേയതാം (ഗ്രാം)	3.3	5	7.1	10.1	14.5	19.7	32.5	56.

25°C,35°C ഇവയിലെ ലേയതാം കാണുക.

11. താഴെ കൊടുക്കുന്ന വിവരങ്ങളിൽനിന്നു പടിക്കാരത്തിന്റെ ലേയത്വരേഖ വരച്ച് 20°C, 60°C എന്നിവയിലുള്ള ലേയത്വം കാണുക.

ഊഷ്മാവ് (°C)	0	10	30	40	50	70	80	90	100
ലേയത്വം (ഗ്രാം)	4	9	22	31	44	91	135	209	358

അദ്ധ്യായം ആറ്

പരലുകൾ (ക്രിസ്റ്റലുകൾ)

തയാറാക്കൽ പരീക്ഷണം 1. നല്ല ചൂടുവെള്ളത്തിൽ പടിക്കാരത്തിന്റെ ഒരു പൂരിതലായനി തയാറാക്കി ഒരു ഭാഗം സാവധാനം തണുപ്പിക്കുക. ലക്ഷണമൊത്ത നല്ല ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഓരോന്നായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു കാണാം. തണുക്കുമ്പോൾ ലേയത്വം കുറയുന്നതിനാൽ ലായകത്തിൽ അലിഞ്ഞുകിടക്കാൻ സാധിക്കാത്ത അധികമുള്ള ലീനമാണ് ക്രിസ്റ്റലായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു്. പൂരിതലായനിയിൽ മറ്റേഭാഗം പെട്ടെന്നു തണുപ്പിക്കുക. കിട്ടുന്ന ക്രിസ്റ്റലുകൾ നിയതരൂപമില്ലാത്ത ചെറു കട്ടകളായിരിക്കുന്നു.

പരീക്ഷണം 2. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ തുരിശിന്റെ ഒരു പൂരിതലായനി തയാറാക്കി ഒരു ഭാഗം ഒന്നോ രണ്ടോ ദിവസം വച്ചേക്കുക. ലക്ഷണമൊത്ത ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതായി കാണാം. വെള്ളം സാവധാനം ബാഷ്പമായിപ്പോകുന്നതിനാൽ ആദ്യം ലയിച്ചിരുന്ന ലീനം മുഴുവനും ലയിച്ചു കിടക്കാതെ അധി

കമുള്ളതു്, ഓരോ ക്രിസ്റ്റലായിത്തീരുന്നു. ബാഷ്പീകരണംകൊണ്ടു് ലായനിയിൽ മററെഭാഗം പെട്ടെന്നു് വററിക്കുക. കിട്ടുന്ന ക്രിസ്റ്റലുകൾ നിയതരൂപമില്ലാത്തവയാണു്.

ഇങ്ങനെ ഏതെങ്കിലും ലീനത്തിൻെറ ക്രിസ്റ്റലുകൾ തയാറാക്കാൻ അതിൻെറ ചൂടുള്ള പൂരിതലായനി സാവധാനം തണുപ്പിക്കുകയോ അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ തയാറാക്കിയ പൂരിതലായനി സാവധാനം ബാഷ്പീകരിക്കുകയോ ചെയ്യണം. സാധാരണയായി ഒരു ലീനത്തിൻെറ ചൂടുള്ള പൂരിതലായനി സാവധാനം ശീതളമാക്കുകയും കുറേ നേരം ബാഷ്പീകരിക്കുകയും ചെയ്താണു് ക്രിസ്റ്റലുകൾ തയാറാക്കാറുള്ളതു്. ലായനി നിശ്ചലമായിരിക്കണം. എന്നാൽ ചില പൂരിത ലായനികൾ തിളപ്പിച്ചു ഇളക്കാതെ ശീതളമാക്കിയാലും ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഉണ്ടാകാതിരിക്കും. 'ഹൈപ്പോ' ഇതിനു് ഉദാഹരണമാണു്. ഈ വിധത്തിൽ ഒരു ലായകത്തിൽ ലയിക്കാവുന്നതിൽ കൂടുതൽ ലീനം ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ലായനിക്കു അതി പൂരിതലായനി എന്നു പറയുന്നു. അതിപൂരിതലായനിയിൽ അതിൻെറ ഒരു ക്രിസ്റ്റൽ ഇടുന്നപക്ഷം ഉടൻ അനവധി ക്രിസ്റ്റലുകൾ ലായനിയിൽനിന്നു ബഹിഷ്കരിക്കപ്പെടുന്നതാണു്. നിരവധിക്രിസ്റ്റലുകൾ പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്നതിനാൽ ഇവ പലപ്പോഴും ലക്ഷണം തികഞ്ഞവയായിരിക്കയില്ല. എന്നാൽ അതിപൂരിതലായനി സാവധാനം തണുപ്പിച്ചാൽ വലിയ ക്രിസ്റ്റലുകൾ കിട്ടുന്നതാണു്.

പരീക്ഷണം 3. കറിയുപ്പു്, വെടിയുപ്പു്, പടിക്കാരം, തുരിശു ഇവയുടെ ചൂടുള്ള പൂരിത ലായനികൾ തയാറാക്കി സാവധാനം ബാഷ്പീകരിച്ചു് ലക്ഷണമൊത്ത ചെറു ക്രിസ്റ്റലുകൾ ശേഖരിക്കുക.

പരീക്ഷണം 4. ഒരു കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്കിൽ കുറച്ചു വെള്ളവും ധാരാളം ഹൈപ്പോയും കൂടി സാവധാനം ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. ഹൈപ്പോ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുണ്ടാകുന്ന ശക്തിയേറിയ

ലായനി തണുപ്പിച്ചു് ഒരു അതിപൂരിതലായനി തയ്യാറാക്കുക. ഫ്ലാസ്ക് തണുക്കുമ്പോൾ ഒരു ഹൈപ്പോ ക്രിസ്റ്റൽ അതിലിടുകയും ഫ്ലാസ്കിന്റെ പുറം സ്പർശിക്കുകയും ചെയ്യുക. നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

വലിയ പരൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന രീതി—ലക്ഷണമൊത്ത ഒരു ക്രിസ്റ്റൽ അതിന്റെ പൂരിത ലായനിയിൽ കെട്ടിത്തൂക്കിയിട്ടു് ഇളകാതെ വച്ചിരുന്നാൽ ലായകം സാവധാനം ബാഷ്പമായിപ്പോവുകയും ക്രിസ്റ്റൽ ക്രമേണ വലുതാവുകയും ചെയ്യും. ബാഷ്പീകരണം നടക്കുമ്പോൾ ലയിച്ചിരിക്കാൻ കഴിയാത്ത ലീനം ഏററവും ചെറിയ തരികളായി കെട്ടിത്തൂക്കിയിരിക്കുന്ന ക്രിസ്റ്റലിന്റെ എല്ലാ വശങ്ങളിലും അടിഞ്ഞാണു് അതു് വലുതായിത്തീരുന്നതു്. 11-ാം ചിത്രം നോക്കുക.

ചിത്രം 11.

ക്രിസ്റ്റൽ വലുതാക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ. 1. ലക്ഷണമൊത്ത ഒരു ക്രിസ്റ്റൽ തെരഞ്ഞെടുത്തു് കുതിരവാലിലോ തലമുടിയിലോ കെട്ടിത്തൂക്കണം. 2. പദാർത്ഥത്തിന്റെ പൂരിതലായനിയിൽ ക്രിസ്റ്റൽ എപ്പോഴും മുങ്ങിക്കിടക്കണം. 3. ക്രിസ്റ്റലിന്റെ ഒരുഭാഗവും പാത്രത്തിൽ മുട്ടരുതു്. 4. പാത്രവും ലായനിയും 'ക്രിസ്റ്റലും അല്പംപോലും ഇളകാതെ സൂക്ഷിക്കണം. 5 ലായനിയിൽ വലുതാകാനുള്ള ക്രിസ്റ്റലല്ലാതെ മററു ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കരുതു്. 6. പാത്രത്തിന്റെ അടിയിൽ ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നപക്ഷം ലായനി മറെറാരു പാത്രത്തിലേയ്ക്കു് ഊററി ക്രിസ്റ്റൽ അതിൽ കെട്ടിത്തൂക്കേണ്ടതാണു്. 7. ലായനി തീരുന്തോറും പൂരിതലായനി തയ്യാറാക്കി പാത്രത്തിൽ ഒഴിക്കണം. 8. അന്തരീക്ഷസ്ഥിതികൊണ്ടു് ലായകത്തിന്റെ ബാഷ്പീകരണം സാവധാനമാണെങ്കിൽ പരിസരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവു് കൂട്ടേണ്ടതാണു്. ലായകം വെള്ളമാണെങ്കിൽ പാത്രം ഒരു

വെൽജാറുകൊണ്ട് മൂടി അതിൽ മറ്റൊരു പാത്രത്തിൽ കുറച്ചു ഗാഢമാക്കിയ സൽഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡ് വച്ചിരിക്കണം.

പരീക്ഷണം 6. പടിക്കാരത്തിന്റെയും തുരിശിന്റെയും ഓരോ ക്രിസ്റ്റലെടുത്തു് ഓരോന്നിന്റേയും പൂരിതലായനിയിൽ തൂക്കുകയും നിശ്ചലമായി വയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക. പൂരിതലായനിയിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന മററു ക്രിസ്റ്റലുകൾ ദിവസവും മാററി ഏതാനും ദിവസങ്ങൾകൊണ്ട് വലിയക്രിസ്റ്റലുകൾ ഉണ്ടാക്കിഎടുക്കുക.

പരൽവെള്ളം പരീക്ഷണം 6. അല്പം തുരിശുപൊടി ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലിട്ട് ചൂടു പിടിപ്പിക്കുക. അതിൽ നിന്നു വെള്ളം വേർപെടുകയും ഒരു വെളുത്ത പൊടി ശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

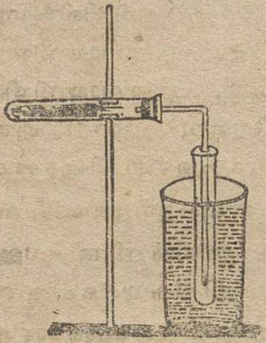
ഈ വെള്ളമില്ലാത്ത തുരിശിൽ ഒരു തുള്ളി വെള്ളമൊഴിക്കുക. അതിന് ഉടൻ നീലനിറമുണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ തുരിശിന്റെ നീലനിറം വെള്ളത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ കാണിക്കുന്നു.

മദ്യസാരം, ആൽക്കഹോൾ മുതലായ നീരങ്ങളിൽ അല്പം വെള്ളമുണ്ടെങ്കിൽ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് വെള്ളമില്ലാത്ത തുരിശുകൊണ്ട് സാധിക്കാം. തുരിശിനെപ്പോലെതന്നെ പടിക്കാരം, അലക്കുസോഡാ, എപ്സംസോൾട്ട് എന്നിങ്ങനെ ചില പദാത്ഥങ്ങളുടെപരലുകൾ ചൂടാക്കുമ്പോഴും വെള്ളം കിട്ടുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ അവയ്ക്ക് നിറഭേദമുണ്ടാകുന്നില്ല. ക്രിസ്റ്റലുകൾ ചൂടാക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന വെള്ളം അഥവാ പരൽവെള്ളം ശുദ്ധജലമായിരിക്കും.

പരലായിട്ടുള്ള പദാത്ഥത്തിൽ നിന്നും പരൽവെള്ളം ശേഖരിക്കുവാൻ അതു് പൊടിച്ചു ചൂടാക്കുകയും അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന നീരാവിയെ തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യണം.

പരീക്ഷണം 7. 12-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുമ്പോലെ ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു തുരിശു പൊടിച്ചിട്ട് ഉണ്ടാകുന്ന പരൽവെള്ളം ശേഖരിക്കുക. അതിന്റെ ചൂടായ ഭാഗത്തേക്ക് വെള്ളം ഒലിക്കാതെ നോക്കണം. അല്ലാത്തപക്ഷം നാളി പെട്ടെന്നു

തണുത്തു് പൊട്ടാനെളുപ്പമുണ്ടു്. നാളി കട്ടിക്കണ്ണാടി(ഘരസ്ഫടികം) ആയിരുന്നാൽ ഈ വിഷമം ഉണ്ടാകയില്ല. നീരാവി തണുത്തുണ്ടാകുന്ന വെള്ളം ശേഖരിക്കുന്ന നാളി പച്ചവെള്ളത്താൽ ചുററപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അതു് പൊട്ടെന്നു് തണുക്കുന്നു.



ചിത്രം 12.

പരൽ വെള്ളത്തിൻെറ അളവു്:—

ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽ എത്ര ശതമാനം പരൽവെള്ളമുണ്ടെന്നു് കണ്ടുപിടിക്കാൻ വെള്ളത്തോടുകൂടിയ അതിൻെറ തൂക്കവും വെള്ളം നിശ്ശേഷം പൊയ്പോയതിനുശേഷമുള്ള തൂക്കവും കണ്ടാൽ മതി. പരൽവെള്ളം ഒട്ടും കിട്ടാതെയാകുന്നതുവരെ പദാത്ഥം ചൂടാക്കണ്ടതാണു്. പല പദാത്ഥങ്ങളും ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്കു സ്ഥിരമായ ഒരുമാററം വന്നുചേരും. അതിനാൽ പദാത്ഥങ്ങളുടെ സ്വഭാവം അറിയാതെ അവയെ ഇഷ്ടംപോലെ ചൂടാക്കാവുന്നതല്ല. പല പദാത്ഥങ്ങളിലേയും പരൽ വെള്ളം വേർപെടുന്നതു് പല ഊഷ്മാവുകളിലാണു്. കാൽസിയം ക്ലോറൈഡിലെ പരൽ വെള്ളം വേർതിരിക്കാൻ അതു മൂശയിലിട്ടു നല്ലവണ്ണം ചൂടാക്കണം. എന്നാൽ തുരിശിനു 300-°ൽ ഒരു സ്ഥിരമായ മാററം വരുന്നതിനാൽ അതു് അത്രയും ഉഷ്മാവില്ലാത്ത വായുബോമ്മയിൽ വച്ചു് ചൂടാക്കുന്നതാണു് നല്ലതു്. മൂശയ്ക്കുപകരം വാച്ചു ഗ്ലാസു ഉപയോഗിക്കാം.

ചിത്രം 13.

പരീക്ഷണം 8. ഒരു മൂശയും അടപ്പും എടുത്തു് പല പ്രാവശ്യം ഏററ്നാ വിളക്കുപയോഗിച്ചു് ചൂടു പിടിപ്പിക്കുകയും തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്തതിനുശേഷം തൂക്കുക. ഒരേ തൂക്കം കിട്ടുന്നതുവരെ ആവത്തിക്കുക. ശുദ്ധ

1594-36

മായ (ഈർപ്പം വലിക്കാത്ത) കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് കുറച്ചെടുത്തു് പൊടിച്ചു് മൂശയിലാക്കി അടച്ചു തൂക്കുക. അതു് പൈപ്പുക്ളെ ത്രികോണത്തിൽവച്ചു് (13-ാം ചിത്രം നോക്കുക.) അടപ്പു് അല്പം തുറന്നുവച്ചു് സൂക്ഷിച്ചു ചൂടാക്കുക. പരൽവെള്ളം മുഴുവൻ തുരത്തുവാൻ ഉദ്ദേശം 20 മിനിട്ടു ചൂടാക്കുക. മൂശയടച്ചു ശോഷകത്തിൽവച്ചു് തണുപ്പിച്ചു് തൂക്കുക. ഒരേ തൂക്കം കിട്ടുന്നതുവരെ ആവർത്തിക്കുക. കിട്ടിയ മൂന്നു തൂക്കങ്ങളിൽനിന്നു് കാൽസിയം ക്ലോറൈഡിൽ എത്ര ശതമാനം പരൽ വെള്ളമുണ്ടെന്നു് കണക്കാക്കാം.

പരീക്ഷണം 9. ഒന്നിനെ മറ്റൊന്നുകൊണ്ടു അടയ്ക്കത്തക്കവണ്ണം രണ്ടുവാച്ചുഗ്ലാസുകൾ എടുത്തു തൂക്കം കാണുക. ശുദ്ധവും ഈർപ്പമില്ലാത്തതും ആയ കുറച്ചു തുരിശെടുത്തു് പൊടിച്ചു് ഒരു വാച്ചു ഗ്ലാസ്സിൽ വച്ചു് മറ്റൊന്നു കൊണ്ടടച്ചു് തൂക്കം കാണുക. പരൽവെള്ളം നീരാവിയായി പോകത്തക്കവണ്ണം അടച്ചിരിക്കുന്ന വാച്ചുഗ്ലാസ് അല്പം ചരിച്ചുവച്ചു് രണ്ടുംകൂടി ഉദ്ദേശം 230 Cൽ ഉള്ള ഒരു വായു ബോമ്മയിൽ വയ്ക്കുക. ഉദ്ദേശം മുക്കാൽ മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞു് വാച്ചു് ഗ്ലാസുകൊണ്ടടച്ചു് അതു് ഒരു ശോഷകത്തിൽ വച്ചു് തണുപ്പിച്ചു തൂക്കുക. ഒരേ തൂക്കം കിട്ടുന്നതുവരെ ചൂടാക്കുകയും തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക. തുരിശിൽ എത്ര ശതമാനം പരൽ വെള്ളമുണ്ടെന്നു കണക്കാക്കാം.

ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽ പരൽവെള്ളം എത്ര ശതമാനമുണ്ടെന്നു് താഴെ കാണിക്കുന്ന രീതിയിൽ കണക്കാക്കാം.

	ഗ്രാം.
വാച്ചു് ഗ്ലാസ്സിന്റെ തൂക്കം	12. 5
വാച്ചുഗ്ലാസ്സിന്റെയും തുരിശിന്റെയും തൂക്കം	37.45
വാച്ചുഗ്ലാസ്സിന്റെയുംവെള്ളമില്ലാത്ത തുരിശിന്റെയും തൂക്കം.	28.45

എടുത്ത തുരിശിന്റെ തൂക്കം	37.45—12.5 =24.95
പരൽവെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം	37.45—28.45=9
24.95 ഗ്രാം തുരിശിലുള്ള വെള്ളം	9 ഗ്രാം
100 ഗ്രാം തുരിശിലുള്ള വെള്ളം	$\frac{9 \times 100}{24.95}$ =36.10%

പരിചൂർണ്ണനവും ആർദ്രീഭവിക്കലും.

പരീക്ഷണം 10. അലക്കുസോഡാ, കോബാൾട്ട ക്ലോറൈഡു്, പടിക്കാരം, കറിയുപ്പു്, കാൽസിയം ക്ലോറൈഡു്, ചിലിവെടിയുപ്പു്, കോസ്റ്റിക്കുസോഡാ എന്നീ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഓരോ വാച്ചുഗ്ലാസിൽ കുറേശ്ശെ പൊടിച്ചു വച്ചു് തൂക്കുക. ഏതാനും മണിക്കൂറുകൾ കഴിഞ്ഞു അവയെ വീണ്ടും തൂക്കുക. ഓരോന്നിനും വരുന്ന രൂപവ്യത്യാസവും തൂക്കവ്യത്യാസവും നിരീക്ഷിക്കുക.

പരീക്ഷണം 11. നേർപ്പിച്ച കോബാൾററ ക്ലോറൈഡു് ലായനികൊണ്ടു കടലാസിൽ എഴുതുക. അതു ഉണങ്ങി കഴിയുമ്പോൾ തീക്കൽ കാണിക്കുക. വ്യത്യാസത്തിനു കാരണമെന്തു്? കടലാസുകൊണ്ടു് കൃത്രിമപ്പൂക്കൾ ഉണ്ടാക്കി മേല്പറഞ്ഞ ലായനയിൽ മുക്കി വച്ചേക്കുക. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവു് കൂടുമ്പോഴും കുറയുമ്പോഴും പൂക്കൾക്കു് നിറവ്യത്യാസം വരുന്നുണ്ടെങ്കിൽ എന്തുകൊണ്ടാണു്?

പരൽവെള്ളം അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ തന്നെ നഷ്ടപ്പെട്ടു് നിറഭേദം വരുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണു് കോബോൾററ്ക്ലോറൈഡ്. പരൽവെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്വാതേയുള്ള ഇളം ചുവപ്പുനിറം മാറി നീലനിറം ഉണ്ടാകുന്നു ഈ പദാർത്ഥം നീരാവികുറഞ്ഞ അന്തരീക്ഷ വായുവിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ വെള്ളം ക്രമേണ നഷ്ടപ്പെട്ടു് നീലവർണ്ണമായിത്തീരും. അതിനാൽ അന്ത

രീക്ഷത്തിലെ നീരാവിയുടെ അളവറിയാൻ ഈ പദാൎത്ഥം ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കൂടാതെ ഈ പദാൎത്ഥത്തിന്റെ നേൎപ്പിച്ച ഒരു ലായനി ഉപയോഗിച്ച് കടലാസിൽ എഴുതി ഉണക്കിയാൽ അതിന്റെ ഇളം ചുവപ്പുനിറം അദൃശ്യമായിത്തീരും. എന്നാൽ കടലാസ് തീക്കൽ കാണിച്ചാൽ ചൂടുകൊണ്ട് അതിന്റെ പരൽവെള്ളം പെട്ടെന്നു നഷ്ടമാകുകയും അക്ഷരങ്ങൾ നീലനിറത്തിൽ തെളിയുകയും ചെയ്യും. ഈ ഗുണംകൊണ്ട് ഈ പദാൎത്ഥം അദൃശ്യമായ മഷി ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാം. നിറഭേദം ഉണ്ടാകാതെ സാധാരണ ഉഷ്മാവിൽ പരൽവെള്ളം നഷ്ടമായിപ്പോകുന്ന മറെറാരു പദാൎത്ഥം അലക്കുകാരമാണ്. അതിലെ വെള്ളം സാവധാനം നീരാവി ആകുമ്പോൾ തന്നെ അത് ഒരു ചൂൎണ്ണരൂപം കൈക്കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. പടിക്കാരത്തിനും ഗ്ലോബേഴ്സ്സോൾട്ടിനും ഈ ഗുണമുണ്ട്. പരൽരൂപത്തിലുള്ള പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ ഈവിധമാററത്തിന് പരിചൂൎണ്ണനം എന്നു പറയുന്നു. അന്തരീക്ഷവായുവിൽ ഈൎപ്പം വളരെ കുറവാണെങ്കിൽ തുരിശിനും പരിചൂൎണ്ണനം ഉണ്ടാകും.

പരലായിട്ടുള്ള മററു ചില പദാൎത്ഥങ്ങൾ അന്തരീക്ഷവായുവിൽ തുറന്നു വച്ചിരുന്നാൽ അവ അലിയുന്നതായി കാണാം. കറിയുപ്പ് ഇതിനുദാഹരണമാണ്. കാൽസിയം ക്ലോറൈഡും കോസ്റ്റിക്ക് സോഡാ, മഗ്നീഷിയം ക്ലോറൈഡ്, ചിലീവെടിയുപ്പ്, സസ്യക്ഷാരം എന്നിവയും തുറന്ന പാത്രങ്ങളിൽ വച്ചിരുന്നാൽ ദ്രവരൂപമായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങിനെ നീരാവി വലിച്ചെടുത്തു ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങൾ ആൎദ്രീഭവിക്കുന്നവയെന്നും പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ ഈ ഗുണത്തിന് ആൎദ്രീഭവിക്കൽ എന്നും പറയുന്നു.

<u>ആൎദ്രീഭവിക്കുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ.</u> വാതകങ്ങളിലെ നീരാവി വലിച്ചെടുത്തു അവയെ ശുദ്ധമാക്കാൻ ആൎദ്രീഭവിക്കുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മുൻ

പറഞ്ഞ ശോഷകത്തിൽ വെള്ളമില്ലാത്ത കാൽസീയം ക്ലോറൈഡ് അടിത്തട്ടിലിട്ട് അതിലെ വായു നീരാവി ഇല്ലാത്തതാക്കാവുണ്ട്. വാതകങ്ങൾ ശുഷ്ക്കീകരിക്കുവാൻ കോസ്റ്റിക്ക് സോഡ, കോസ്റ്റിക്ക് പൊട്ടാഷ്, ഫോസ്ഫറസ്പെന്റോക്സയിഡ് എന്നീ ആർദ്രീഭവിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാവുണ്ട്. റോഡുകളിൽ പൊടി അടിക്കാതിരിക്കുവാൻ കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് ചിലയിടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

<u>പരലുകൾ തയാറാക്കാനുള്ള മററു രീതികൾ.</u> ലായനികൾ തയാറാക്കാതെ ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പരലുകൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ സാധിക്കും. ചില പദാർത്ഥങ്ങളെ ഉരുക്കിത്തണുപ്പിയ്ക്കുകയും മററു ചില പദാർത്ഥങ്ങളെ ബാഷ്പങ്ങളാക്കി തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ പരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

പരീക്ഷണം 12. ഒരു ചെറിയ ചൈനാഡിഷിൽ ഉദ്ദേശം പകുതിഗന്ധകപ്പൊടിയിട്ട് സാൻഡ്ബാത്തിൽ വച്ചു ചൂടാക്കി ഉരുക്കുക. ഉരുകിയാലുടൻ അതു വാങ്ങി നിശ്ചലമാക്കിവച്ച് സാവധാനം തണുപ്പിക്കുക. മുകൾപ്പരപ്പുമാത്രം കട്ടിയായി ഒരു പാടയുണ്ടാകുമ്പോൾ കണ്ണാടിക്കമ്പികൊണ്ട് അതിൽ രണ്ടു ദ്വാരങ്ങൾ (ഒരെണ്ണം വായു കയറാനാണ്) ഉണ്ടാക്കുക. പാത്രം ചരിച്ച് ഒരു ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ദ്രവരൂപമായ ഗന്ധകം ഊററി മറെറാരു പാത്രത്തിലാക്കുക. മുകൾപ്പരപ്പിലുള്ള പാട നീക്കി നോക്കുക. സൂചിരൂപമായ പരലുകൾ ധാരാളം കാണാം.

പല ലോഹങ്ങളുടേയും പരലുകൾ അവയെ ഉരുക്കിതണുപ്പിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നു. കറുത്തീയം ഉരുക്കിത്തണുപ്പിച്ചാൽ അഷ്ടകോണാകൃതിയിലുള്ളപരലുകൾ കിട്ടും. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററ്, വെടിയുപ്പ് മുതലായ ഉരുകുന്നല വർണ്ണങ്ങൾ ഉരുക്കിത്തണുപ്പിക്കുമ്പോഴും ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ ഈ ക്രിസ്റ്റലുകൾ പലപ്പോഴും ലക്ഷണമൊത്തവയായിരിക്കയില്ല.

ഗന്ധകത്തിന്റെ മറെറാരു ജാതി പരലുകളും അയഡിന്റെ പരലുകളും അവയുടെ ബാഷ്പങ്ങൾ തണുപ്പിക്കുകയോ അഥവാ സാന്ദ്രീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ കിട്ടുന്നു.

പരീക്ഷണം 13. ഒരു പരീക്ഷണനാളിയിൽ അല്പം ഗന്ധകപ്പൊടിയിട്ടു് ചൂടാക്കി അതു് തിളപ്പിക്കുക. വാതകം തണുത്തുണ്ടാകുന്ന പരലുകൾ ശേഖരിക്കുക. 9-ാം ചിത്രത്തിലെ സാമഗ്രികൾ ഉപയോഗിക്കുക. ഇളം മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള പൊടി കിട്ടുന്നു. ഈ പരലുകൾക്കു് ഗന്ധകമലരുകൾ എന്നു പറയുന്നു. പ്രകൃതിയിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന ഗന്ധകം ശുദ്ധമാക്കി എടുക്കുന്നതു് ഈ വിധത്തിലാണു്. എല്ലാ വശവും ഇഷ്ടിക കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു മുറിയിൽ ഗന്ധകബാഷ്പം കടത്തി സാന്ദ്രീകരിക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്.

പരീക്ഷണം 14. ഒരു ചെറിയ വാലുകയിൽ കുറച്ചു അയഡിൻ ഇട്ടു ചൂടാക്കുക. റിസീവർ തണുപ്പിച്ചു് അതിൽ വാതകം തണുത്തുണ്ടാകുന്ന പരലുകൾ ശേഖരിക്കുക. വാലുകയിൽ അയഡിൻ അശേഷം ശേഷിക്കാതെ മുഴുവൻ ബാഷ്പമാക്കണം. അയഡിൻ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഉരുകാതെ പാടലവർണ്ണമുള്ള ഒരു മനോഹരവാതകമായിത്തീരുന്നു. അതു തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ തിളക്കമുള്ളതും ഏറക്കുറെ കറുത്തതും ചെതുമ്പൽപോലുള്ളതുമായ ക്രിസ്റ്റലുകൾ കിട്ടുന്നു. അവയ്ക്കു തീക്ഷ്ണമായ ഒരു ഗന്ധമുണ്ടു്.

പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന പരലുകൾ

പ്രകൃതിയിൽ പല പദാർത്ഥങ്ങളുടേയും ക്രിസ്റ്റലുകൾ കാണുന്നതു് അവയുടെ ലായനികളിൽ നിന്നോ അവ ഉരുകി ഉണ്ടായ ദ്രവങ്ങളിൽ നിന്നോ വേർതിരിഞ്ഞതായിരിക്കണം. ഭൂഗർഭശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഭൂമിയുടെ അന്തർഭാഗം ഒരു കാലത്തു് ഉരുകിയ ദ്രവ്യംകൊണ്ടു് നിറഞ്ഞിരുന്നു. ആ ദ്രവ്യം ക്രമേണ തണുത്തപ്പോൾ പല പദാർത്ഥങ്ങളുടേയും ക്രിസ്റ്റലുകൾ പ്രത്യക്ഷമായി എന്നു് വിചാരിക്കുന്നതിൽ അപാകമില്ല. ഭൂമിയിൽ പല ലോഹധാതുക്കളും പരലുകളായിട്ടാണു് കാണപ്പെടുന്നതു്.

1. ഐസ്. അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള നിരാവി തണുക്കുമ്പോൾ പലരൂപങ്ങൾ ഉള്ള മനോഹരമായ ഐസിൻെറ ക്രിസ്റ്റല്ലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അന്തരീക്ഷവായു തണുത്തു ശാന്തമായിരിക്കുമ്പോളാണ് ഇവ ഉണ്ടാകുന്നതു്.

2. വജ്രം. ഏറക്കുറെ അഷ്ടകോണാകൃതിയിൽ കാണുന്ന വജ്രം അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലാണ് ധാരാളമായി കണ്ടുവരുന്നതു്. വജ്രം കരിപോലെ തന്നെ കത്തുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ്. കരി ചില പ്രത്യേകപരിതസ്ഥിതികളിൽ പരലായാൽ വജ്രമായിത്തീരുന്നു. അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾക്കുള്ളിൽ ഉരുകിയ പലലോഹങ്ങളുടേയും കൂട്ടത്തിൽ ഇരുമ്പും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഇരുമ്പിൽ കരി ലയിക്കുന്നു. ഈ ലായനി വലിയ ഊഷ്മാവിനും മർദ്ദത്തിനും വിധേയമാകുമ്പോഴാണ് വജ്രമായിത്തീരുന്നതു്. 1896-ൽ മോയിസ്സൺ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കരിയുടെ ഉരുകിയ ഇരുമ്പിലുള്ള ലായനിയിൽ നിന്നു് ചെറുതരം വജ്രങ്ങൾ തയാറാക്കുകയുണ്ടായി.

3. സ്ഫടികക്കല്ലുകൾ. പ്രകൃതിയിൽ സുലഭമായി കാണുന്ന മണൽ, പരലായിക്കാണുന്ന സ്ഫടികക്കല്ലുകൾ (ക്വാർട്ട്സ്) പൊട്ടിത്തകർന്നുണ്ടായതാണ്. അവ സാധാരണയായി നിറമില്ലാത്തവയാണെങ്കിലും നിറമുള്ളവയും ഉണ്ടു്. ഒരു കാലത്തു് ദ്രവരൂപമായിരുന്ന പാറ തണുത്തപ്പോഴാണ് സ്ഫടികക്കല്ലുകൾ ഉണ്ടായതെന്നു് വിശ്വസിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. 3-ാം ചിത്രത്തിൽ സ്ഫടികക്കല്ലുകളുടെ പരൽരൂപം കാണാം. ഊർജ്ജതന്ത്രസാമഗ്രികൾ ചിലതുണ്ടാക്കാൻ വെള്ള സ്ഫടികക്കല്ലുകൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.

4. ഇന്തുപ്പ്. ഭൂമിയിൽ നിന്നു ധാരാളമായി കുഴിച്ചെടുക്കുന്ന ഇന്തുപ്പു് അതിൻെറ ലായനിയുടെ ബാഷ്പീകരണം കൊണ്ടു ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതാണ്. കറിയുപ്പിൻെറതുപോലെ തന്നെ ഇതിൻെറയും പരലുകൾ ഘനരൂപത്തിലാണ്. ശുദ്ധമായ ഇ

ത്തുപ്പിന്റ് വെള്ളനിറമാണെങ്കിലും മാലിന്യംകൊണ്ടു് മഞ്ഞ, തവിട്ടു്, നീല, എന്നീ നിറങ്ങൾ അതിനുണ്ടാകാറുണ്ടു്. ഭൂമിയിൽ ഒരുകാലത്തു ഉണ്ടായിരുന്ന ഉരുകിയ പാറയിൽ ഉപ്പു് അല്പം കലന്നിരിക്കണം. പിന്നീടു് നദികളിലെ വെള്ളം പാറകളിലുണ്ടായിരുന്ന ഉപ്പിനെ കടലിലും കായലിലുംഎത്തിച്ചു. ഒരു കാലത്തു കടലോ കായലോ ആയിരുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നായിരിക്കാം ഇപ്പോൾ ഇന്തുപ്പു് കിട്ടുന്നതു്. 2000 അടി താഴ്ചയിൽ നിന്നുപോലും ഇന്തുപ്പു് കുഴിച്ചെടുക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്.

സംഗ്രഹം. ഒരു ലീനത്തിന്റെ ചൂടുള്ള പൂരിത ലായനി സാവധാനംതണുപ്പിക്കുകയോ അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ തയാറാക്കിയ പൂരിതലായനി സാവധാനം ബാഷ്പീകരിക്കുകയോ ചെയ്താൽ നല്ല പരലുകൾ കിട്ടും. ചില പദാർത്ഥങ്ങളെ ഉരുക്കിയോ ബാഷ്പമാക്കിയോ തണുപ്പിച്ചാൽ പരലുകൾ കിട്ടും. ഒരു പരൽ വലുതാക്കാൻ അതിനെ അതിന്റെ പൂരിതലായനിയിൽ മഗ്നമാക്കിയിരുക്കണം. പല പരലുകളും ചൂടാക്കിയാൽ പരൽവെള്ളം വേർപെടും. എല്ലാ പരലുകളിലും പരൽ വെള്ളം ഇല്ല. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പരൽവെള്ളം ബാഷ്പമാകയും അവ ചൂർണ്ണ രൂപത്തെ കൈക്കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നതിന് പരിചൂർണ്ണനം എന്നു പറയുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ നീരാവി വലിച്ചെടുത്തു ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളുടെ മാററത്തിന് ആർദ്രീഭവിക്കൽ എന്നു പറയുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ 1 പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പരലുകൾ ഏതെല്ലാം തരത്തിൽ തയാറാക്കാം. ഗന്ധകത്തിന്റെ പരലുകൾ എത്രതരത്തിൽ എങ്ങിനെ തയാറാക്കും.

2. പടിക്കാരത്തിന്റെ ഒരു വലിയ പരൽ ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട സംഗതികൾ ഏവ.

3. പരൽവെള്ളം എന്നാൽ എന്തു്? അതു് നഷ്ടമാകുമ്പോൾ നിറഭേദം വരുന്ന രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പേരും അവയുടെ ഉപയോഗവും പറയുക.

4. 1·5 ഗ്രാം കാൽസിയം ക്ലോറൈഡു് ചൂടാക്കിയപ്പോൾ ·76 ഗ്രാം വെള്ളമില്ലാത്തതായി കിട്ടി. അതിൽ എത്രശതമാനം വെള്ളം ഉണ്ടു്. (ഉത്തരം 49. 30)

5. തുരിശിൽ എത്രശതമാനം വെള്ളമുണ്ടെന്നു് കാണാൻ ചെയ്യേണ്ട പരീക്ഷണം വിവരിക്കുക.

6. ആർദ്രീഭവിയ്ക്കൽ, പരിചൂർണ്ണനം എന്നു പറഞ്ഞാൽ എന്താണെന്നു് ഉദാഹരണസഹിതം സ്പഷ്ടമാക്കുക.

7. 15. 87 ഗ്രാം തൂക്കമുള്ള ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ അലക്കുകാരം ഇട്ടുള്ള തൂക്കം 18. 92 ഗ്രാം ആയിരുന്നു. അതിലെ വെള്ളം നീക്കിയപ്പോൾ തൂക്കം 17 ഗ്രാം ആയി. അതിൽ എത്രശതമാനം പരൽ വെള്ളമുണ്ടു്.

8. പ്രകൃതിയിൽ പരൽരൂപത്തിൽ കാണുന്ന 3 പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പേരുപറഞ്ഞു് അവ എങ്ങിനെ ഉണ്ടായിയെന്നു് വിവരിക്കുക.

9. കാരണംപറയുക:—1 ശോഷകത്തിൽ വെള്ളമില്ലാത്ത കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് വച്ചേക്കുന്നു. 2. തുരിശിലെ പരൽവെള്ളം എത്രശതമാനമുണ്ടെന്നു് കാണാൻ അത്എററ്നാവിളക്കിൽ ചൂടാക്കാറില്ല. 3- വെള്ളമില്ലാത്ത തുരിശു്, ആൽക്കഹോളിൽ വെള്ളമുണ്ടോ എന്നു് പരിശോധിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 4. കോബാൾട്ടു് ക്ലോറൈഡ്കൊണ്ടു് അദൃശ്യമഷി ഉണ്ടാക്കുന്നു.

അദ്ധ്യായം ഏഴ്

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ തരംതിരിക്കൽ

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സ്വരൂപത്തെ ആസ്പദമാക്കി അവയെ ഖര, നീര, വാതകങ്ങളായി തരംതിരിച്ചുവല്ലോ. എന്നാൽ യോഗം അഥവാ ചേരുവ പ്രമാണിച്ച് അവയെ ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നും മിശ്രിതങ്ങൾ എന്നും രണ്ടായിതരംതിരിക്കാം ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളുടെ യോഗത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയെ മൂലകങ്ങൾ സംയുക്തങ്ങൾ, എന്നു വീണ്ടും രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം. മൂലകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം അഥവാ ഗുണത്തെ ആസ്പദമാക്കി അവയെ ലോഹങ്ങൾ എന്നും അലോഹങ്ങൾ എന്നും രണ്ടായി വിഭജിക്കാറുണ്ട്.

മൂലകങ്ങൾ; മിശ്രിതങ്ങൾ; സംയുക്തങ്ങൾ

പ്രകൃതിയിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ മിക്കവാറും മാലിന്യം കലന്നാണിരിക്കുന്നത്. ഇപ്രകാരമുള്ള അശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ തയാറാക്കി എടുക്കേണ്ടതു്. അശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളിൽ രണ്ടോ, രണ്ടിലധികമോ ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ കലന്നിരിക്കുന്നു. ഇവയെ മിശ്രിതങ്ങളെന്നും പറയാറുണ്ട്. അതിനാൽ പദാർത്ഥങ്ങളെ ശുദ്ധമെന്നും, അശുദ്ധം (മിശ്രിതം) എന്നും രണ്ടായി തരംതിരിക്കാവുന്നതാണ്.

പരീക്ഷണം 1. ഇരുമ്പ്, ഗന്ധകം, പഞ്ചസാര, തുരിശ്ശ്, ഇരുമ്പിന്റേയും ഗന്ധകത്തിന്റേയും മിശ്രിതം, വെടിമരുന്ന് എന്നിവ ലെൻസിൽക്കൂടിനോക്കി അവയിൽ ഓരോന്നിലും എത്രതരം തരികൾ ഉണ്ടെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക. ഒരു ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തിന്റെ തരികൾ, അഥവാ തന്മാത്രങ്ങൾ എ

ല്ലാം ഭേദതരമായിരിക്കുന്നു. അതായതു് അവ ഏകാത്മകങ്ങളാണു്. മിശ്രിതത്തിലാകട്ടെ ചേർന്നിരിക്കുന്ന അശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളുടെ സംഖ്യ എത്രയോ അത്രയും തരം, തരികൾ അഥവാ തന്മാത്രങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അവ ഭിന്നാത്മകങ്ങളാണു്. പൊട്ടാസിയം പെർമാൻഗനേററു്, പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു് പഞ്ചസാര, ഗന്ധകം, ഇരുമ്പു്, ചെമ്പു്, വെടിയുപ്പു്, കരി രസം, ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സയിഡ്, ശുദ്ധജലം, സോഡാപ്പൊടി, (ബെയിക്കിംഗ് സോഡാ) ചായില്യം, അന്നഭേദി, കക്ക, രസഭസ്മം, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, എന്നിവയെല്ലാം ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾക്കു് ഉദാഹരണങ്ങളാണു്. വായു, കടൽവെള്ളം, പാലു്, മണ്ണു്, പിച്ചള, ഓടു്, വെടിമരുന്നു് ഇവയെല്ലാം മിശ്രിതങ്ങളാണു്. വായുവിൽ ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, നീരാവി, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് എന്നിവ കലർന്നിരിക്കുന്നു. കടൽവെള്ളത്തിൽ വെള്ളവും പല ജാതിഉപ്പുകളും ഉണ്ടു്. പാലിൽ വെള്ളം, കൊഴുപ്പു് ചില ഓജസ്സദ്രവ്യങ്ങൾ മുതലായവ അടങ്ങിട്ടുണ്ടു്. മണ്ണിൽ, മണൽ, ചരൽ, ചെളി, ചില ഉപ്പുകൾ എന്നിവ കാണാം. ചെമ്പും, നാകവും കലർത്തിയാൽ പിച്ചളയും, ചെമ്പും, വെളുത്തീയവും ചേർത്താൽ ഓടും ലഭിക്കുന്നു. വെടിയുപ്പു്, ഗന്ധകം, കരി ഇവ ചേർത്താണു് വെടിമരുന്നുണ്ടാക്കുന്നതു്.

സംയുക്തങ്ങളും മൂലകങ്ങളും.

പരീക്ഷണം 2. രസഭസ്മവും, ചായില്യവും വേറെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു കിട്ടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക. ഈർക്കിൽ കത്തിച്ചു കെടുത്തി കനൽ പരീക്ഷാനാളിയിൽ ഇറക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും കത്തുന്നുണ്ടോ എന്നു നോക്കി ഓക്സിജൻെറ ആവിർഭാവം ഉണ്ടെങ്കിൽ മനസ്സിലാക്കുക.

പരീക്ഷണം 3. പൊട്ടാസിയം പെർമാൻഗനേററു്, പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു്, വെടിയുപ്പു് ഇവ ചൂടുപിടിപ്പി

ച്ച് ഓക്സീജൻ കിട്ടുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരീക്ഷിക്കുക. ശേഷിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ നിറം, രൂപം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാനുള്ള പ്രാപ്തി ഇവ ഗ്രഹിക്കുക.

പരീക്ഷണം 4. പഞ്ചസാര, അന്നഭേദി ഈ വസ്തുക്കൾ ചൂടുപിടിപ്പിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളുടെ നിറവും മണവും കുറിക്കുക.

പരീക്ഷണം 5. കുറച്ചു തുരിശുപൊടി വെള്ളത്തിൽകലക്കി അതിൽ ഒരു പേനാക്കത്തിയുടെ അററം മുക്കി വയ്ക്കുക. അല്പസമയം കഴിഞ്ഞ്, ഉണ്ടായിട്ടുള്ള പദാർത്ഥമെന്തെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക.

പരീക്ഷണം 6. ഒരു പയറിടനാളം സോഡിയവും പൊട്ടാസിയവും (കൈകൊണ്ടോ വെള്ളമയമുള്ള പേനാക്കത്തികൊണ്ടോ തൊടരുതു്.) വെള്ളത്തിലിടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മാററങ്ങൾ പഠിക്കുക. അല്പം സോഡിയം ഒരു ഇരുമ്പുവലക്കൂട്ടിൽ ആക്കി വെള്ളത്തിൽ താഴ്ത്തുക. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ വെള്ളംനിറച്ചു അതിൻെറ മുകളിലായി വെള്ളത്തിൽ കമഴ്ത്തപ്പിടിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ശേഖരിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ആണെന്നു ബോദ്ധ്യപ്പെടുക. വെള്ളത്തിൽ അല്പം ലിററ്മസ്ചായം കലക്കി നോക്കുക.

ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ചിലതിൽനിന്ന് മററുപദാർത്ഥങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്. പഞ്ചസാര ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കരി കിട്ടുന്നു. പൊട്ടാസിയം പെർമാൻഗനെററ്, പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററ്, വെടിയുപ്പു്, രസഭസ്മം, എന്നിവ ചൂടാക്കിയാൽ ഓക്സിജൻ വേർപെടും. വെള്ളത്തിൽ സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, എന്നീ ലോഹങ്ങളിൽ ഒന്ന് താഴ്ത്തിയാൽ ഹൈഡ്രജൻ ആവിർഭവിക്കുന്നതു് വെള്ളത്തിൽ നിന്നല്ലാതെ ലോഹത്തിൽ നിന്നല്ല. തുരിശ് കലക്കിയ വെള്ളത്തിൽ ഇരിമ്പുകഷണം ഇട്ടാൽ ചെമ്പു പ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ.പെറോക്സൈഡ് എന്ന നീരം ചൂടുപിടിക്കാതെതന്നെ വെള്ളവും ഓക്സിജനുമായി വേർതിര

ക്കാം. ചായില്യവും രസഭസ്മവും കൂട്ടി പിടിച്ചാൽ രസം കിട്ടും. സോഡാപ്പൊടി അല്പവും കക്ക നല്ലവണ്ണവും ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് കിട്ടുന്നു. ഈ വാതകത്തിൽ മഗ്നീഷിയം കത്തിക്കുമ്പോൾ കരിയുടെ തരികൾ കിട്ടുന്നതിനാൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിൽ കരി (കാർബൺ) ഉണ്ടെന്നു തെളിയുന്നു. അന്നഭേദി ചൂടുപിടിക്കുമ്പോൾ വെള്ളവും ശക്തിയേറിയ ഗന്ധമുള്ള ഒരുവാതകവും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ മുൻപറഞ്ഞ ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഗന്ധകം ഇരുമ്പ്, ചെമ്പ്, കരി, രസം, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ എന്നിവയിൽ നിന്ന് മററു പദാർത്ഥങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ ഇതുവരെ സാധിച്ചിട്ടില്ല. അതിനാൽ ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ തന്നെ രണ്ടു ജാതി ഉണ്ടെന്ന് സ്പഷ്ടമാകുന്നു. ഒരു ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തെ മററു പദാർത്ഥങ്ങളായി വേർതിരിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ലാത്തപക്ഷം അതിനെ ഒരു മൂലകം എന്നു പറയാം. ഒരു ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തിൽനിന്നു രണ്ടോ രണ്ടിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ അതിനെ ഒരു സംയുക്തമെന്നു പറയാം. ഒരു സംയുക്തപദാർത്ഥമുണ്ടാകുന്നത് രണ്ടോ രണ്ടിലധികമോ മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജനത്താലാണ്.

മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും

പരീക്ഷണം 7. ഇരുമ്പ്, ഗന്ധകം എന്നിവ യഥേഷ്ടം ചേർത്തമിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് കാന്തം, കാർബൺ ഡൈസൾഫയിഡ് (തീക്കടുത്തു കൊണ്ടുപോകരുത്) ഇവ ഉപയോഗിച്ചു ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കുക. കിട്ടുന്ന ഇരുമ്പ് തുരുമ്പു പിടിക്കുകയും ഗന്ധകം കത്തുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടോയെന്നു നോക്കുക. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന നൂതന പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ കുറിക്കുക.

8. കുറച്ചു റെഡ്ലെഡ്ഡും തുരിശും ചേർത്ത് പൊടിക്കുക. അതിൻെറ നിറമെന്ത്? അതിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു കലുക്കി അരിക്കുക. അരിച്ച നീരമെന്ത്? അവശിഷ്ടമെന്ത്?

9. 7.5, 1.5, 1 എന്നി ക്രമത്തിൽ പൊടിച്ച വെടിയുപ്പ്, കരി, ഗന്ധകം എന്നിവ തൂക്കിയെടുത്തു് ഈർപ്പമില്ലാത്ത ഒരു ടംബ്ളറിലാക്കി ഒരു തുണികൊണ്ടു് അടച്ചുകെട്ടുക. ടംബ്ളർ കമഴ്ത്തി കുടഞ്ഞുകിട്ടുന്ന ശീലപ്പൊടി വെടിമരുന്നാണോ എന്നു നോക്കുക. അതിൽനിന്നും ഘടകങ്ങൾ എങ്ങിനെ വേർതിരിക്കാം?

10. 7 ഗ്രാം ഇരുമ്പും 4 ഗ്രാം ഗന്ധകവും ചേർത്തു് നല്ല വണ്ണം ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു് കിട്ടുന്ന വസ്തു മിശ്രിതമാണോയെന്നു് നോക്കുക. വെള്ളം ചേർന്ന ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് മിശ്രിതത്തിലും, സംയുക്തത്തിലും ഒഴിച്ചുകിട്ടുന്ന വാതകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം ഗ്രഹിക്കുക.

11. ഉദ്ദേശം 2 ഗ്രാം രസവും ½ ഗ്രാം ഗന്ധകവും കൂടി മോട്ടറിലിട്ടു യോജിപ്പിക്കുക. കിട്ടുന്നതെന്തു്? അവയുടെ അനുപാതം മാറ്റി യോജിപ്പിക്കുക. ഫലമെന്തു്?

12. ഉദ്ദേശം 1 ഗ്രാം രസവും .6 ഗ്രാം അയഡിനും കൂടി മോട്ടറിലിട്ടു യോജിപ്പിക്കുക. കിട്ടുന്നതെന്തു്? അവ പല അനുപാതത്തിലും യോജിപ്പിക്കുക. ഫലമെന്തു്?

ഇരുമ്പ്, ഗന്ധകം, രസം, ഓക്സിജൻ എന്നീ നാലു പദാർത്ഥങ്ങളും മൂലകങ്ങളാണു്. ഓരോന്നിലും ഒരേ ജാതി തന്മാത്രങ്ങൾ മാത്രമേയുള്ളു. ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും കൂടി ചാലിച്ചാൽ കിട്ടുന്നതു ഒരു മിശ്രിതമാണു്. ഇരുമ്പുപൊടി രസത്തിലിട്ടാൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. അതും ഒരു മിശ്രിതം തന്നെ. എന്നാൽ ഇരുമ്പു തുരുമ്പു പിടിക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നു തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള ഒരു പൊടിയുണ്ടാകുന്നു. ഈ പൊടി പരിശോധിച്ചാൽ ഒരേ ജാതി തരികളെ അതിലുള്ളുവെന്നു കാണാം. കാന്തം ഇരുമ്പിനെ ആകർഷിക്കുമെങ്കിലും തുരുമ്പിനെ ആകർഷിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ തുരുമ്പു്, ഇരുമ്പിന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും യോജനത്താലുണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തപദാർത്ഥമാണു്. ഗന്ധ

കം തീയിൽ കാണിച്ചാലുടൻ ഉരുകിക്കത്തുകയും അതിൽനിന്നു ശക്തിയേറിയ ഒരു വാതകം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യും. ഈ വാതകം ഗന്ധകത്തിന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും യോജനത്താലുണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തമാണ്. അതിന് സൾഫർ ഡയോക്സൈഡ് എന്നു പേർ പറയുന്നു. രസവും തിളപ്പിക്കാതെ നല്ലവണ്ണം ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ ഓക്സിജനുമായിച്ചേർന്ന് ഒരു ചുവന്ന പൊടിയായിത്തീരുന്നു ഈ പൊടിക്കു രസഭസ്മം അഥവാ മേർക്കുറിക് ഓക്സൈഡ് എന്നു പറയുന്നു. ഇതും സംയുക്തവസ്തുവിന് ഉദാഹരണമാണ്. ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും കൂടി നല്ലവണ്ണം യോജിപ്പിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന മിശ്രിതം അണുദർശകത്തിൽ വച്ചു് നോക്കിയാൽ രണ്ടു ജാതി തരികളേയും തിരിച്ചറിയാം. കൂടാതെ ഈ മിശ്രിതത്തിൽ ഒരു കാന്തം കൊണ്ടുവന്നാൽ ഇരുമ്പു് ആകർഷിക്കപ്പെടും. കാർബൺ ഡൈ സൽഫൈഡ് എന്ന നീരം ഈ കലർപ്പിൽ ഒഴിക്കുമ്പോൾ ഗന്ധകം മാത്രം അലിയുന്നു. വെള്ളം ചേർത്ത ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് ഈ മിശ്രിതത്തിൽ ഒഴിച്ചാൽ ഇരുമ്പു് അലിഞ്ഞു് ഹൈഡ്രജൻ എന്ന വാതകം കിട്ടും. അന്തരീക്ഷവായുവിനോടു ചേർന്ന ഹൈഡ്രജനിൽ ഒരു തിപ്പെട്ടിക്കോലുരച്ചു കാണിക്കുമ്പോൾ ഒരു ശബ്ദം കേൾക്കാവുന്നതിനാൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ആവിർഭാവം ഉടനെ അറിയാം. ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നു് ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും കൂടി കലർത്തിയാൽ കിട്ടുന്നതു് ഒരു മിശ്രിതം മാത്രമാണെന്നു് അനുമാനിക്കാം. അടുത്തതായി 7 ഗ്രാം ഇരുമ്പിന്റെയും 4 ഗ്രാം ഗന്ധകത്തിന്റെയും മിശ്രിതം ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ ഇട്ടു നല്ലവണ്ണം ചൂടു പിടിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതു് ഉരുകുന്നതായും ചുട്ടുപഴുത്തു പ്രകാശിക്കുന്നതായും കാണാം. നാളി തണുപ്പിച്ചു് അതിൽ ശേഷിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തെ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ അതിന് ഗന്ധകത്തിന്റേയോ ഇരുമ്പിന്റേയോ യാതൊരു ഗുണവുമില്ലെന്നു് കാണാം. അതിന്റെ നിറം കറുപ്പാണെന്നുമാത്രമല്ല, അതിന്റെ ഒരംശവും കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നില്ല. കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈ

ഡിൽ അതിൻെറ ഒരംശവും അലിയുന്നില്ല. മുൻപുപയോഗിച്ച ആസിഡ് ഈ കറുത്ത വസ്തുവിൽ ഒഴിക്കുമ്പോൾ അതു മുഴുവൻ അലിയുന്നതായും ചീക്കമുട്ടയുടെ മണത്തോടു കൂടിയ ഒരു വാതകം ധാരാളം ഉണ്ടാകുന്നതായും ബോദ്ധ്യപ്പെടാം. ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് കുഴലിൽ ശേഷിച്ച പദാത്ഥം ഒരേ ജാതിത്തരികൾ മാത്രമുള്ള ഒരു ശുദ്ധപദാത്ഥമാണെന്നും, ഇതു് ഗന്ധകത്തിൻെറയും ഇരുമ്പിൻെറയും ഒരു സംയുക്തമാണെന്നും ഗ്രഹിക്കാം. ഈ പുതിയ പദാത്ഥത്തിന് അയൺ സൾഫയിഡ് എന്നു പറയുന്നു. ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും തൂക്കാതെ ഇഷ്ടംപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ എപ്പോഴും 4 ഭാഗം ഗന്ധകത്തോടു 7 ഭാഗം ഇരുമ്പു് യോജിച്ചു നൂതനവസ്തു ഉണ്ടാകുന്നതായും അധികമുള്ള പദാർത്ഥത്തിനു മാററം വരാതെ ശേഷിക്കുന്നതായും കാണാം. ഗന്ധകം അധികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നപക്ഷം യോജനത്തിനു ആവശ്യമായതൊഴിച്ചുള്ള ഭാഗം വാതകമായി പോകും. രസം ഗന്ധകത്തോടും അയഡിനോടും ഒരു ക്ലിപ്തഅനുപാതത്തിൽ ചേരുമ്പോൾ മാത്രമേ യഥാക്രമം കറുത്തതും പച്ചയും ആയ നൂതനപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുള്ളൂ. ഈ നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് മൂലകങ്ങളുടെ യോജനത്താൽ സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാകുമെന്നും, ഈ യോജനങ്ങളിൽ ഓരോ ക്ലിപ്തതൂക്കമുള്ള മൂലകങ്ങൾ മാത്രമേ പങ്കെടുക്കുകയുള്ളുവെന്നും ഗ്രഹിക്കാം. ഒരു സംയുക്തവസ്തുവിൽനിന്ന് മൂലകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാൻ എളുപ്പമില്ല ഒരു മിശ്രിതത്തിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ലഘുവായ പല മാർഗ്ഗങ്ങളുമുണ്ടു്. ഒരു സംയുക്തത്തിൻെറ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ പലപ്പോഴും ചൂടോ മററു ഊർജ്ജസഹായമോ ആവശ്യമായിരിക്കുന്നതുപോലെ അതുണ്ടാകുമ്പോഴും ചൂടു്, വെളിച്ചം, മുതലായ ഏതെങ്കിലും ഊർജ്ജം ആകർഷിക്കപ്പെടുകയും ചിലപ്പോൾ പ്രസരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും തമ്മിലുള്ള യോജനത്തിന് ചൂടു് ആവശ്യമാണെങ്കിലും യോജനം നടക്കുമ്പോൾ ചൂടും തന്മൂലം പ്രകാശവും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടല്ലോ. ഹൈഡ്രജൻ എന്ന വാതകവും

അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജനുമായി ചേരുമ്പോൾ ഒരു അമ്ലമുണ്ടാകുന്നു. അവിടെയും ഒരു സംയുക്തപദാർത്ഥമായ വെള്ളമാണുണ്ടാകുന്നതു്. ഇങ്ങിനെ സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാകുമ്പോൾ ചൂടു്, ശബ്ദം, തുടങ്ങിയ ഊർജ്ജങ്ങൾ പ്രസരിക്കാറുണ്ടെന്നു കാണാം.

മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥിതി. ഒരു സംയുക്ത വസ്തു ചൂടാക്കിയാൽ മൂലകങ്ങൾ എപ്പോഴും കിട്ടിയെന്നു വരുകയില്ല. രസഭസ്മം ചൂടാക്കിയാൽ രസവും ഓക്സിജനും രണ്ടു മൂലകങ്ങളായിത്തന്നെ കിട്ടുന്നു. കക്കാ നീററിയാൽ കിട്ടുന്ന രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങൾ കുമ്മായവും, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ആണു്. ഈ രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങളും ഓരോ സംയുക്തങ്ങളാണു്. കുമ്മായവും, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും എത്രതന്നെ ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാലും അതിൽനിന്നു് മൂലകങ്ങൾ വേർതിരിയുന്നില്ല. അതിലെ മൂലകങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നതിനു് മററു പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സഹായം ആവശ്യമാണു്. കറിയുപ്പിലേപ്പോലെ രണ്ടോ രണ്ടിലധികമോ സംയുക്തങ്ങൾ ചേർന്നോ, വായുവിലെപ്പോലെ സംയുക്തങ്ങളും മൂലകങ്ങളും കലർന്നോ, പിച്ചളയിലേപ്പോലെ മൂലകങ്ങൾ മാത്രം ചേർന്നോ, മിശ്രിതങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും അപഗ്രഥനം ചെയ്കയോ വിശ്ലേഷിക്കുകയോ ചെയ്താൽ കിട്ടുന്നതും മൂലകങ്ങൾ മാത്രമാണു്. അതിനാൽ ലോകത്തിലുള്ള സകല പദാർത്ഥങ്ങളും മൂലകങ്ങൾ കൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണെന്നു് കാണാം. ഇതേവരെ തൊണ്ണൂറോളം മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. രസം, ബ്രോമിൻ എന്നു രണ്ടു മൂലകങ്ങൾ നീരങ്ങളാണു്. മററുള്ളവ ഖരവസ്തുവോ വാതകമോ ആയി കാണുന്നു. വായു, സമുദ്രം, ഭൂമി എന്നിവയിൽ ഉള്ള മൂലകങ്ങളുടെ താരതമ്യത്തുക്കം നോക്കുന്നപക്ഷം നൂററിനു 49. 85 ഓക്സിജനും, 26. 03 സിലിക്കണും 7. 28 അലൂമിനിയവും, 4. 12 ഇരുമ്പും, 3. 18 കാൽസിയവും 2 33 പൊട്ടാസിയവും, 2·33 സോഡിയവും, 2·11 മഗ്നീഷിയവും, ·97 ഹൈഡ്രജനും, ·41 ടൈററേനിയവും, ·20 ക്ളോറിനും,

19 കരിയും ആണ്. ശേഷമുള്ള എല്ലാ മൂലകങ്ങൾക്കും കൂടി ഒരു ശതമാനം തൂക്കംമാത്രമേ വരുകയുള്ളൂ. എല്ലാ ലോഹങ്ങളും മൂലകങ്ങളാണ്.

ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും.

സാധാരണ ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന ഏവക്കും അറിയാം. ലോഹങ്ങളല്ലാത്ത മൂലകങ്ങൾക്ക അലോഹങ്ങൾ എന്ന പറയുന്നു. അതിനാൽ മൂലകങ്ങളെത്തന്നെ ലോഹങ്ങളെന്നും അലോഹങ്ങളെന്നും തരംതിരിക്കാം. ലോഹങ്ങൾക്ക് ചില പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് അവയെ അലോഹങ്ങളിൽ നിന്ന തിരിച്ചറിയാൻ വിഷമമില്ല. (1) മിക്കലോഹങ്ങൾക്കും ഒരു തിളക്കം അഥവാ ശോഭയുണ്ടെന്ന മാത്രമല്ല അവയെ നല്ലവണ്ണം മിനുസപ്പെടുത്താവുന്നതുമാണ്. സാധാരണയായി അലോഹങ്ങൾക്ക് ഈ ഗുണമില്ല. (2) ലോഹങ്ങൾക്ക് ചൂടും വൈദ്യുതിയും വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നതിന നല്ല പ്രാപ്തിയുള്ളപ്പോൾ സാധാരണ അലോഹങ്ങൾക്ക അതില്ല. (3) സാധാരണയായി ലോഹങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത അലോഹങ്ങളെഅപേക്ഷിച്ച കൂടുതലാണ്. അതായത് ഒരേ വ്യാപ്തം പദാർത്ഥങ്ങൾ എടുത്താൽ ലോഹങ്ങൾക്ക് ഭാരം കൂടിയിരിക്കും. (4) ലോഹങ്ങൾക്ക് സഹജമായ ഒരു നാദം ഉള്ളപ്പോൾ അലോഹങ്ങൾക്ക് അതില്ല. (5) ലോഹങ്ങളെ കമ്പികളായി വലിച്ച നീട്ടുന്നതിനും തകിടുകളായി അടിച്ചുപരത്തുന്നതിനും സാധിക്കും. അലോഹങ്ങളായ ഖരവസ്തുക്കൾ സാധാരണയായി എളുപ്പം തകരുന്നവയാണ്. (6) ലോഹങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗവും ഉരുകുന്നതിന വളരെ ചൂടുവേണം. എന്നാൽ അലോഹങ്ങളായ ഖരവസ്തുക്കൾ മിക്കതും ഉരുകുന്നതിന വലിയ ചൂട് ആവശ്യമില്ല. (7) സാധാരണ ലോഹങ്ങളിൽ വെളിച്ചം കടക്കുന്നതല്ല. അലോഹങ്ങളിൽ വെളിച്ചം കടക്കുന്നവ പലതുമുണ്ട് (8) രസമൊഴിച്ച് മററുള്ള ലോഹങ്ങൾ ഖരവസ്തുക്കളാണ്. അലോഹങ്ങൾ ഖര, നീര, വാതകങ്ങളായി കാണാം. (9) സാധാരണ ലോഹങ്ങ

ൾക്കു കട്ടപ്പമുള്ളതിനാൽ പൊട്ടിക്കാൻ വിഷമമാണു്. അലോഹം സാമാന്യേന മറിച്ചാണു്. (10) ഒരു ലോഹം മറെറാരു ലോഹവുമായി യോജിച്ചു് ഒരു സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നില്ല എന്നാൽ അലോഹങ്ങൾ പരസ്പരം യോജിച്ചു സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. (11) ലോഹങ്ങൾ ഓക്സിജനുമായി ചേൎന്നു് ഭസ്മങ്ങൾ ഉണ്ടാകയും ആയതു് വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നപക്ഷം ക്ഷാരങ്ങൾ ഉണ്ടാകയും ചെയ്യുന്നു. അലോഹഭസ്മങ്ങൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അമ്ളങ്ങളാണു് ഉണ്ടാകുന്നതു്. (12) ലോഹങ്ങൾക്കു വെള്ളം ചേൎത്ത അമ്ളത്തിൽനിന്നും ഹൈഡ്രജൻ എന്ന വാതകത്തെ വേർതിരിക്കുന്നതിനു ശേഷിയുണ്ടു്. അലോഹങ്ങൾക്കു ഇതു സാദ്ധ്യമല്ല.

ഓരോ ലോഹത്തിനും മുൻപറഞ്ഞ സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ എല്ലാം തന്നെ കണ്ടുവെന്നു വരുകയില്ല. ലക്ഷണങ്ങൾ തികയാത്തവ അഥവാ അപവാദങ്ങൾ ധാരാളമുണ്ടു്. സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ കട്ടപ്പവും ഘനവും കുറഞ്ഞവയാണെന്നു മാത്രമല്ല എളുപ്പം ഉരുകുകയും ചെയ്യും. അവയെ മുറിച്ചാൽ മുറിച്ചവശം മാത്രം ഏതാനും നിമിഷത്തേയ്ക്കു തിളങ്ങുന്നതു കൊണ്ടു് ലോഹത്തിന്റെ പ്രധാന പ്രത്യേകത അവയ്ക്കുണ്ടെന്നു കാണാം. ഈയത്തിനു നല്ല സാന്ദ്രതയുണ്ടെങ്കിലും കട്ടപ്പം കുറവാണു്; അതു് വേഗം ഉരുകുകയും ചെയ്യും. മഗ്നീഷിയം, അലൂമിനീയം എന്നീ ലോഹങ്ങൾക്കും സാന്ദ്രത വളരെ കുറവായിരിക്കുന്നു. കാരീയം (ഗ്രാഫൈററ്) അലോഹമാണെങ്കിലും വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്നതിനു പററിയ പദാൎത്ഥമാണു്. വജ്രം (ഡയമണ്ടു്) ഏററവും കട്ടപ്പമുള്ള വസ്തുവാണെങ്കിലും അതിൽ കരിമാത്രമേ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളു.

<u>സംഗ്രഹം</u>. പദാൎത്ഥങ്ങളെ ശുദ്ധമെന്നും മിശ്രിതമെന്നും രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം. പ്രകൃതിദത്തമായ പദാൎത്ഥങ്ങൾ മിശ്രിതങ്ങളാണു്. ശുദ്ധപദാൎത്ഥങ്ങൾ തന്നെ രണ്ടു വിധമുണ്ടു്. ശുദ്ധപദാ-

ത്ഥത്തിൽനിന്ന് മററ പദാത്ഥങ്ങൾ യാതൊരു വിധത്തിലും വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ പാടില്ലെങ്കിൽ അതിനെ മൂലകമെന്നുപറയാം. രണ്ടോരണ്ടിലധികമോ മൂലകങ്ങളുടെ യോജനത്താലുണ്ടാകുന്ന ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തിന് സംയുക്തമെന്ന പറയുന്നു. ഓരോ ശുദ്ധപദാത്ഥത്തിലും ഒരേതരം തന്മാത്രങ്ങൾ മാത്രമേ കാണുകയുള്ളൂ.

സംയുക്തങ്ങളേയും മിശ്രിതങ്ങളേയും തിരിച്ചറിയാൻ പല വഴികളുണ്ട്. (1) ഒരു സംയുക്തത്തിൽ ഒരേതരം തന്മാത്രങ്ങൾ മാത്രമേയുള്ളൂ. ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ കലന്നിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സംഖ്യ എത്രയോ അത്രയും തരംതന്മാത്രങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അതായത് സംയുക്തങ്ങൾ ഏകാത്മകങ്ങളും മിശ്രിതങ്ങൾ ഭിന്നാത്മകങ്ങളുമാണ്. (2) ഒരു സംയുക്തത്തിൻെറ ഗുണങ്ങൾ അതിൻെറ ഘടകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളിൽനിന്ന പാടേ വ്യത്യസ്തമാണ്. എന്നാൽ ഒരു മിശ്രിതത്തിൻെറ ഗുണങ്ങൾ അതിൻെറ ഘടകങ്ങളുടെ ആകെക്കൂടെയുള്ള ഗുണങ്ങൾ തന്നെയായിരിക്കും (3) ഒരു സംയുക്തത്തിൻെറ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഊർജ്ജം വിനിയോഗിക്കാതെ ലഘുവായ മാർഗ്ഗങ്ങൾകൊണ്ട സാദ്ധ്യമല്ല. മിശ്രിതങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ലഘുവായുള്ള ഉപായങ്ങൾ മതിയാകും. (4) ഒരു സംയുക്തത്തിൻെറ യോഗം നിശ്ചിതവും സ്ഥിരവുമാണ്. മിശ്രിതത്തിൻെറ യോഗം ഇഷ്ടംപോലെ മാററാവുന്നതാണ്. (5) ഒരു സംയുക്തമുണ്ടാകുമ്പോൾ ചൂട്, വെളിച്ചം, ശബ്ദം മുതലായ ഊർജ്ജങ്ങളിൽ ഒന്നാകർഷിക്കപ്പെടുകയോ പ്രസരിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യും. മിശ്രിതമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഊർജ്ജാകർഷണമോ പ്രസരമോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

പദാർത്ഥങ്ങളെ ലോഹം, അലോഹംഎന്ന രണ്ടായി തിരിക്കാം. മിക്ക മൂലകങ്ങളും ലോഹങ്ങളാണ്. പ്രത്യേകതിളക്കം, ചൂട്, വൈദ്യുതി എന്നിവ വഹിക്കാനുള്ള പ്രാപ്തി, നല്ല സാന്ദ്രത സഹജമായ നാദം, കമ്പികളും തകിടുകളുമാക്കാനുള്ള കഴിവ്, ഉരുകാനുള്ള വിഷമം, വെളിച്ചം കടക്കായ്ക, കട്ടപ്പക്കൂടുതൽ, ഖര

രൂപത്തിലുള്ള സ്ഥിതി, പരസ്പരയോജനമില്ലായ്മ, ക്ഷാരജനകമായ ഭസ്മമുണ്ടാക്കാനുള്ള ശേഷി, അമ്ളങ്ങളിൽനിന്ന ഹൈഡ്രജൻ വേർപെടുത്താനുള്ള ശക്തി എന്നിവ ലോഹങ്ങളുടെ സാമാന്യ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ. 1. പദാർത്ഥങ്ങളെ ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ തരംതിരിക്കാം. ഓരോന്നിനും ഐയഞ്ചുദാഹരണങ്ങൾ പറയുക.

2. മിശ്രിതവും സംയുക്തവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ.

3. ചായില്യം, അയൺസൾഫൈഡ് എന്നിവ തയാറാക്കുന്നവിധം വിവരിച്ച് അവ സംയുക്തങ്ങളാണെന്നും മിശ്രിതങ്ങളല്ലെന്നും സമർത്ഥിക്കുക.

4. തുരിശിൽ ചെമ്പും, വെള്ളത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടെന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം.

5. ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നി വാതകങ്ങൾ എപ്പോഴെല്ലാം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വാതകങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ബോദ്ധ്യപ്പെടുന്നതെങ്ങനെ.

6. ലോഹങ്ങളുടെ സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾവിവരിച്ച് ഇരുമ്പിനും രസത്തിനും ഈ ലക്ഷണങ്ങൾ എത്രമാത്രമുണ്ടെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

അദ്ധ്യായം എട്ട്

ഭൗതികമാററവും രാസവികാരവും

പരീക്ഷണങ്ങൾ 1. ഗാഢമായ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ്, അമോണിയാലായനി എന്നിവ വച്ചിരിക്കുന്ന കുപ്പികളുടെ അടപ്പെടുത്ത് അവയുടെ വായ് അടുത്തുകൊണ്ടുവരിക. ഒരു വെള്ള ധൂപം ധാരാളമായുണ്ടാകുന്നു.

2. വാവട്ടമുള്ള ഒരു ചെറിയ കുപ്പിയിൽ ഏകദേശം മൂന്നിലൊന്നു ഭാഗം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ച്, അതിനുള്ളിൽ ഒരു ചെറു പരീക്ഷാനാളി, ഉദ്ദേശം മുക്കാൽ ഭാഗം സിൽവർ നൈട്രേററ് ലായനിയാക്കി, ഇറക്കിവയ്ക്കുക. ലായനികൾ തമ്മിൽ ചേരാനിടയാവരുത്. കുപ്പിയ്ക്ക് അടപ്പിട്ടു തൂക്കുക. കുപ്പിചരിയ്ക്കുക. ലായനികൾ യോജിച്ച് ഒരു വെളുത്ത ഖരം പ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. തൂക്കം വീണ്ടും കാണുക. വ്യത്യാസമില്ല.

<u>രാസമാററം.</u> ഒരു പദാർത്ഥത്തെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോഴും ഇതര പദാർത്ഥങ്ങളുമായി ചേർക്കുമ്പോഴും നൂതനപദാർത്ഥമോ പദാർത്ഥങ്ങളോ ഉണ്ടാകുന്നതും ആ പദാർത്ഥത്തിന് സ്ഥിരമായ ഒരു മാററം വരുന്നതും സാധാരണമാണ്. ഏതെങ്കിലും പരിതസ്ഥിതിയിൽ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന് ഏറക്കുറെ സ്ഥിരമായ ഒരു മാററം സംഭവിച്ച് കുറഞ്ഞതു് ഒരു നൂതനപദാർത്ഥമെങ്കിലും ഉണ്ടാകുന്നതായാൽ ആ മാററത്തിനു രാസമാററം അഥവാ രാസവികാരം എന്നു പറയുന്നു. ഇരുമ്പ്, ഗന്ധകം, രസം എന്നിവ ഓക്സിജനുമായി ചേരുമ്പോഴും, ഇരുമ്പും ഗന്ധകവുംകൂടി ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോഴും, ഗന്ധകവും അ-

യഡിനും രസത്തിൽ ചാലിക്കുമ്പോഴും, രാസവികാരമുണ്ടാകുന്നു. അമ്മോണിയ, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് എന്നിവ തമ്മിൽ ചേരുമ്പോൾ നവസാരമുണ്ടാകുന്നു. പഞ്ചസാര, വെടിയുപ്പ്, പൊട്ടാസ്, രസഭസ്മം, ചായില്യം മുതലായ സംയുക്തങ്ങൾ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോഴും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് ഇരുമ്പുപൊടിയിലൊഴിക്കുമ്പോഴും, സോഡിയം വെള്ളത്തിൽ വീഴുമ്പോഴും ഇരുമ്പുതുരിശു ലായനിയിൽ ഇടുമ്പോഴും രാസമാററമാണുണ്ടാകുന്നതു്. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് അയൺസൾഫൈഡിൽ ഒഴിക്കുമ്പോഴും, സിൽവർനൈട്രെയിററ് ലായനി ഒരു ക്ലോറൈഡ് ലായനിയിൽ വീഴ്ത്തുമ്പോഴു നൂതനപദാർത്ഥങ്ങളുണ്ടാകുന്നതിനാൽ രാസവികാരമുണ്ടാകുന്നു.

പരീക്ഷണം 3. പ്ലാററിനം കമ്പിവിളക്കിയിട്ടുള്ള ഒരു കണ്ണാടിക്കമ്പിയുടെ തൂക്കം കണ്ടതിനുശേഷം പ്ലാററിനം നല്ലവണ്ണം ചൂടാക്കുക. അതു പ്രകാശിക്കുന്നു. തണുപ്പിച്ചു് വീണ്ടും തൂക്കംകാണുക. അതിനു് തൂക്കത്തിലോ ഗുണത്തിലോ വ്യത്യാസമില്ല.

പരീക്ഷണം 4. ഒരു തയ്യൽസൂചി തൂക്കിയതിനു ശേഷം അതിന്റെ ഒററംമുതൽ മറേറഅററംവരെ ഒരു ദണ്ഡുകാന്തം കൊണ്ടു് ഒരേ തരത്തിൽ ഉരസി അതിനെ കാന്തമാക്കുക. അതു ഇരുമ്പുപൊടിയെ ആകർഷിക്കുന്നു. സൂചി തീയിൽ കുറച്ചുനേരം പിടിച്ചതിനുശേഷം തണുപ്പിച്ചു തൂക്കുക. വീണ്ടും തുരുമ്പിനെ ആകർഷിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നുനോക്കുക. കാന്തമായ സൂചി, കാന്തമല്ലാതായി. ഇരുമ്പിനു് യാതൊരു മാററവുമില്ല.

പരീക്ഷണം 5. ഒരു വൈദ്യുത ബൾബ് തൂക്കുക. അതിൽ കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിപ്പിച്ചു് കുറച്ചുനേരം കത്തിച്ചതിനുശേഷം തണുപ്പിച്ചു് വീണ്ടും തൂക്കുക. ബൾബിലുള്ള ലോഹതന്തുക്കൾക്കു് യാതൊരു വ്യത്യാസവും ഉണ്ടായിട്ടില്ല.

ഭൗതികമാററം. പദാർത്ഥങ്ങൾക്കു് ചൂടു്, വൈദ്യുതി, കാന്തശക്തി മുതലായ ഊർജ്ജങ്ങൾ ഏൽക്കുമ്പോഴോ മററു പദാർ

ത്ഥങ്ങളുമായി ചേരുമ്പോഴോ ഒരു താല്ക്കാലിക മാററം മാത്രമുണ്ടാകുകയും നൂതന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകാതെയും ഇരിക്കുന്നു. ഈവിധമാററത്തിനു ഭൌതികമാററം എന്നു പറയുന്നു. വെള്ളം, വെള്ളി, സ്വർണ്ണം, പ്ലാററിനം, നവസാരം, കണ്ണാടി എന്നിവ ചൂടുപിടിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന മാററം ഭൌതികമാണ്. അവയുടെ രൂപത്തിനോ അവസ്ഥയ്ക്കോ മാത്രമെ വ്യത്യാസം വരുന്നുള്ളു. രസഭസ്മം കുറച്ചു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കറുക്കുകയും തണുപ്പിച്ചാൽ വീണ്ടും ചെമക്കുകയും, കറുത്തീയം അല്പം ചൂടുപിടിച്ചാൽ ഉരുകുകയും വീണ്ടും തണുപ്പിച്ചാൽ ഉറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉപ്പ് വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ ലയിക്കുന്നതല്ലാതെ നൂതനപദാർത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതു മുഴുവൻ വീണ്ടെടുക്കാം. ഇതെല്ലാം ഭൌതിക മാററത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഭൌതികമാററവും രാസവികാരവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

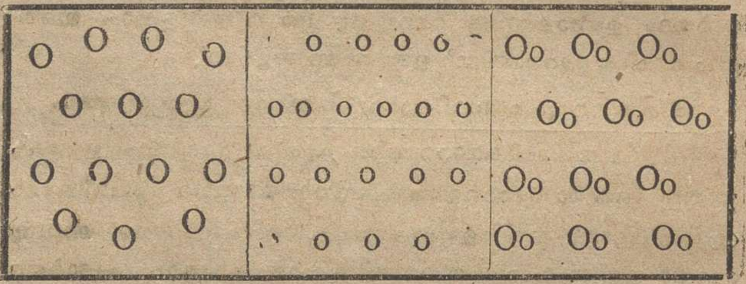
1. ഒരു ഭൌതികമാററത്തിൽ പുതിയ പദാത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നതല്ല. ഒരു രാസമാററമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഒന്നോ ഒന്നിലധികമോ നൂതനപദാത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതും, അതിന്റെയോ അവയുടേയോ ഗുണങ്ങൾ രാസമാററത്തിൽ പങ്കുകൊള്ളുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെയോ പദാർത്ഥങ്ങളുടേയോ ഗുണങ്ങളിൽനിന്ന് പാടെ ഭിന്നമായിരിക്കുന്നതും ആണ്. 2. ഭൌതികമാററം താൽകാലികമാണ്. രാസവികാരം ഒരു സ്ഥിരമായമാററമാണെന്നുമാത്രമല്ല, ഉണ്ടാകുന്ന നൂതനപദാത്ഥത്തിൽനിന്ന് പഴയ പദാർത്ഥമോ പദാർത്ഥങ്ങളോ ഊർജ്ജസഹായം കൂടാതെ ലഘുവായ ഉപായങ്ങൾകൊണ്ട് വീണ്ടെടുക്കാവുന്നതല്ല. 3. ഭൌതികമാററത്തിൽ ഊർജ്ജാകർഷണമോ വിസർജ്ജനമോ ഉണ്ടാകണമെന്ന് നിർബന്ധമില്ല. ചൂട്, വെളിച്ചം, ശബ്ദം, വൈദ്യുതി മുതലായ ഏതെങ്കിലും ഊർജ്ജം രാസമാററത്തിൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുകയോ വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യും. 4. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ തൂക്കവും ഭൌതികമാററവും തമ്മിൽ ബന്ധമില്ല. നിശ്ചിതതൂക്കം

പദാർത്ഥങ്ങൾ മാത്രമേ ഒരു രാസമാററത്തിൽ പങ്കുകൊള്ളുകയോ ഉണ്ടാകുകയോ ചെയ്യുന്നുള്ളൂ. ഓരോ പദാർത്ഥത്തിന്നും തൂക്കത്തിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. 5. ഭൗതികമാററംകൊണ്ട് ഒരു പദാർത്ഥത്തിലെ തന്മാത്രങ്ങളുടെ ഘടനയ്ക്കു് വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നില്ല. രാസമാററത്തിൽ അവയ്ക്കു് വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു.

തന്മാത്രങ്ങളും അണുക്കളും. ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വളരെ ചെറിയ തരികൾക്കു തന്മാത്രങ്ങൾ എന്നു പറയു

തന്മാത്രങ്ങൾ.

ഗന്ധകം　　ഇരുമ്പ്　　അയൺ സൾഫൈഡ്



ചിത്രം 14.

മെന്നു മുൻപേ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ തന്മാത്രത്തിന് ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ എല്ലാ ഗുണങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. തന്മാത്രങ്ങളേ രാസമാററത്തിൽ പങ്കുകൊള്ളുകയുള്ളൂ. ഇരുമ്പിന്റേയും ഗന്ധകത്തിന്റേയും തന്മാത്രങ്ങൾ ചേർന്ന് അയൺ സൾഫൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. 14-ാം ചിത്രത്തിൽ ഈ മൂലകങ്ങളുടെയും കിട്ടുന്ന സംയുക്തത്തിന്റേയും തന്മാത്രങ്ങളുടെ സ്ഥിതി കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്.

സമീഭാവസൂത്രം. ഓരോ രാസമാററത്തേയും ഒരു സമീഭാവസൂത്രമായി എഴുതാം. പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ട്, ഒരു രാസമാററത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നതും ഉണ്ടാകുന്നതുമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ-

ഏതെല്ലാമെന്നു് അറിഞ്ഞിട്ടല്ലാതെ ഊഹിച്ചു മാത്രം ഒരു സമീകാ വസൂത്രം എഴുതുന്നതു ശരിയല്ല. ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും ചേർന്നു് അയൺസൾഫൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നു കാണിക്കാൻ, ഇരുമ്പ് + ഗന്ധകം —> അയൺസൾഫൈഡ് എന്നു് എഴുതാം. രാസമാററത്തിൽ പങ്കുകൊണ്ട പദാർത്ഥങ്ങൾ ഇടത്തുവശത്തും ഉണ്ടായ പദാർത്ഥങ്ങൾ വലത്തുവശത്തും ചേർക്കുന്നു. ഓരോ രാസമാററത്തേയും സമീകാവസൂത്രമായി എഴുതുന്ന പക്ഷം അതു് ഓർമ്മിക്കാൻ എളുപ്പമുണ്ടു്.

രാസമാററവിധങ്ങൾ:— ഇതുവരെ പല രാസമാററങ്ങളേപ്പററിയും സൂചിപ്പിക്കുകയുണ്ടായിട്ടുണ്ടു്. രാസമാററങ്ങളെ നാലായി തരം തിരിക്കാം. ഏതൊരു രാസമാററവും നാലു വകുപ്പുകളിൽ ഒന്നിൽ ഉൾപ്പെടുന്നതാണു്.

1. രാസസംയോജനം. രണ്ടോ രണ്ടിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങൾ യോജിച്ചു ഒരു നൂതന പദാർത്ഥമുണ്ടാകുന്ന രാസമാററത്തിനു് രാസസംയോജനം എന്നു പറയുന്നു.

ഗന്ധകം (സൾഫർ) + ഓക്സിജൻ —> സൾഫർ ഡയോക്സയിഡ്

അമോണിയാ + ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് —> നവസാരം.

2. രാസവിയോജനം. ഒരു സംയുക്തം രണ്ടോ രണ്ടിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങളായി വേർതിരിയുകയോ വിയോജിക്കുകയോ ചെയ്യാലുണ്ടാകുന്ന രാസമാററമാണു് രാസവിയോജനം.

രസഭസ്മം —> രസം + ഓക്സിജൻ

കക്കാ —> കുമ്മായം + കാർബൺ ഡയോക്സയിഡ്

3. രാസാദേശം ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഒരു മൂലകത്തെ മറെറാരു മൂലകം ഭ്രംശിപ്പിക്കുകയോ ആദേശം ചെയ്യുയോ ചെയ്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന രാസമാററത്തിനു് രാസാദേശം എന്നു പറയുന്നു.

സോഡിയം + വെള്ളം —> സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സയിഡ് + ഹൈഡ്രജൻ

ഇരുമ്പ്+തുരിശുലായനി—> അന്നഭേദി+ചെമ്പ്

4. ദ്വിവിയോജനം രണ്ടു സംയുക്തങ്ങളുടെഘടകങ്ങൾ തമ്മിൽ വേർതിരിഞ്ഞു് പരസ്പരം സ്ഥാനം മാറി രണ്ടു നൂതന സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന രാസവികാരത്തിനു് ദ്വിവിയോജനം എന്നു പറയുന്നു.

അയൺ സൾഫൈഡ്+ഹൈഡ്രോക്ളോറിക്ക് ആസിഡ് —> അയൺ ക്ളോറൈഡ്+ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ്

സോഡിയം ക്ളോറൈഡ്+സിൽവർനൈട്രെയിറവ—> സോഡിയം നൈട്രെയിറവ്+സിൽവർ ക്ളോറൈഡ്

സംഗ്രഹം. കുറഞ്ഞതു് ഒരു നൂതന പദാത്ഥമെങ്കിലും ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സ്ഥിരമായ മാററത്തിനു രാസവികാരമെന്നും പദാത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾക്കു് താൽകാലിക വ്യത്യാസം വരുത്തുന്ന മാററത്തിനു് ഭൗതികമാററമെന്നും പറയുന്നു. ഒരു രാസമാററമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഊർജ്ജാകർഷണമോ വിസർജ്ജനമോ ഉണ്ടാകുന്നതല്ലാതെ ദ്രവ്യത്തിൻെറ തൂക്കത്തിനു വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നില്ല; ക്ലിപ്തതൂക്കം പദാർത്ഥങ്ങളുടെ യോജനമോ വിയോജനമോ ആണു് രാസമാററത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതു്.

രാസവികാരങ്ങൾ എളുപ്പം മനസ്സിലാകത്തക്കവണ്ണം ചുരുക്കി എഴുതുന്നതിനു് സമീഭാവസൂത്രം എന്നു പറയുന്നു. രാസമാററത്തിൽ പങ്കുകൊള്ളുന്നതും ഉണ്ടാവുന്നതും ആയപദാത്ഥങ്ങളുടെ പേരുകൾ ഇടത്തും വലത്തും എഴുതി ഇരുവശവും സമീകരിച്ചാൽ സമീഭാവസൂത്രമായി. രാസയോജനം, രാസവിയോജനം, രാസാദേശം, ദ്വിവിയോജനം എന്നു് രാസമാററങ്ങൾ നാലായിതരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

ചോദ്യങ്ങൾ. 1. രാസമാററവും ഭൗതിക മാററവുമായുള്ള വ്യത്യാസമെന്തു്? ഓരോന്നിനും മുമ്മൂന്നു് ഉദാഹരണങ്ങൾ പറയുക.

2. രാസവികാരലക്ഷണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്ന് ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.

3. തന്മാത്രം, മൂലകം, സംയുക്തം, സമീഭാവസൂത്രം എന്നീ സാങ്കേതിക സംജ്ഞകളെപ്പററി ഓരോ കുറിപ്പെഴുതുക.

4. നാലുതരത്തിലുള്ള രാസവികാരങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന വിവരിച്ചു ഓരോന്നിനും ഈരണ്ടു ഉദാഹരണങ്ങൾ സമീഭാവസൂത്രമായി എഴുതുക.

5. സമീഭാവ സൂത്രങ്ങളെഴുതുക. 1. രസവും ഗന്ധകവും തമ്മിലുള്ള യോജനം. 2. രസഭസ്മത്തിൻെറ വിയോജനം 3. പൊട്ടാശിയത്തിൻെറ വെള്ളത്തിലുള്ള പ്രവൎത്തനം. 4. സിൽവർനൈെറററ് ലയനി 'ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽ' ഒഴിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം.

അദ്ധ്യായം ഒൻപതു്

മിശ്രിതങ്ങളുടെ വിഘടനം.

പ്രകൃതിദത്തമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ മിശ്രിതങ്ങളാകയാൽ അവയിൽനിന്നു ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ തയാറാക്കിയെടുക്കാനുള്ളമാർഗ്ഗങ്ങൾ അറിയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വില അവയുടെ ശുദ്ധിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ശുദ്ധിചെയ്ത ഗന്ധകം, കറിയുപ്പു്, കോസ്റ്റിക്കു സോഡാ, ആവണക്കെണ്ണ, വെളിച്ചെണ്ണ എന്നിവയും അങ്ങാടിയിൽ കിട്ടുന്നവയേക്കാൾ വളരെ വില കൂടുതലുണ്ടല്ലോ. മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചാണു് അവയെ വേർതിരിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതു്. രണ്ടു പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ തമ്മിൽ വലിയ അന്തരമുണ്ടെങ്കിൽ അവയെ വേർ

തിരിക്കാൻ വിഷമം ഇല്ല. ഉദാഹരണമായി ലയിക്കുന്നതും ലയിക്കാത്തതുമായ പദാൎത്ഥങ്ങളെ മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും വേഗം വേർതിരിക്കാം. എന്നാൽ ലേയത്വത്തിന് അല്പ വ്യത്യാസം മാത്രമുള്ള പദാൎത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ അത്ര എളുപ്പമില്ല. അരിയിലെ കല്ലു നീക്കാൻ മിശ്രിതം പല പ്രാവശ്യം വെള്ളത്തിലൊഴുക്കി അരിക്കുന്നതുപോലെ മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാൻ അവലംബിക്കേണ്ട മുറകൾ, പല പ്രാവശ്യം ആവൎത്തിക്കാതെ ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ തയാറാക്കാവുന്നതല്ല. സാധാരണ മിശ്രിതങ്ങളെ, ഖരവും ഖരവും, ഖരവും നീരവും, നീരവും നീരവും, നീരവും വാതകവും, വാതകവും വാതകവും എന്ന് അഞ്ചായി തരം തിരിക്കാം. ഈ അഞ്ചും തരത്തിലുള്ള മിശ്രിതങ്ങളേയും വേർതിരിക്കുന്നതിന് അവലംബിക്കാവുന്ന സാധാരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് ചുവടെ ചേൎക്കുന്നു.

ഖരവും ഖരവും.

(1) <u>പെറുക്കിമാററൽ; ചോൎത്തൽ:</u>— വലിപ്പം, നിറം, ആകൃതി, എന്നിവയിൽ വ്യത്യാസമുള്ള ഖരവസ്തുക്കൾ കട്ടകളായി ചേൎന്ന കിടക്കുന്നുവെങ്കിൽ അവയെ വേർതിരിക്കാൻ കൈ ഉപയോഗിച്ചാൽമതി. കൈവിരലുകൾകൊണ്ട് വിഷമമായേക്കാവുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ചെറിയ കൊടിലുകൾ ഉപയോഗിക്കാം. സ്വൎണ്ണത്തരികൾ മണലിൽ നിന്നു വേർതിരിക്കാനും, പല ജാതി ക്രിസ്റ്റലുകൾ പെറുക്കി മാററാനും കൊടിലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ധാന്യങ്ങളിൽ നിന്നു് മണലോ, ഇതര ധാന്യങ്ങളോ പെറുക്കി മാററുന്നതു് സാധാരണമാണ്. പലതരം അരിപ്പകൾ ഉപയോഗിച്ചു് ചോൎത്തി വലിപ്പം കൂടിയ തരികൾ കുറഞ്ഞവയിൽനിന്നും വേർതിരിക്കാം. കാപ്പിപ്പൊടി തരിയിൽനിന്നും, പൊഴി മണൽ ചരലിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുന്നതു് ഇപ്രകാരമാണല്ലോ.

(2) <u>ജലപ്രവാഹം.</u> സാന്ദ്രത വ്യത്യാസമുള്ള രണ്ടു ഖരവസ്തുക്കളെ ജലപ്രവാഹംകൊണ്ടു വേർതിരിക്കാൻ വിഷമമില്ല.

അരിയും മണലും വെള്ളത്തിലിട്ടാൽതാണുകിടക്കുമെങ്കിലും അരിക്കു മണലിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാകയാൽ ഒഴുകുന്ന വെള്ളത്തിൽ അരി പ്രവഹിക്കുകയും മാററിയെടുക്കുകയും ചെയ്യാം. നിത്യവും നാം 'അരി അരിക്കുന്നതു്' ഇങ്ങിനെയാണ്. സ്വർണ്ണത്തരികളും, മണലും ചേർന്ന മിശ്രിതത്തേയും ഇങ്ങിനെ വേർതിരിക്കാം. പല ലോഹ ധാതുക്കളേയും ഈ വിധത്തിൽ ഇനം തിരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്.

പരീക്ഷണം 1. ജലപ്രവാഹംകൊണ്ടു് അരി, മണൽ ഇവയുടെ മിശ്രിതം വേർതിരിക്കുക 'അരി അരിക്കു'മ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്ന പഠിക്കുക.

(3) വായുപ്രവാഹം ഭിന്നസാന്ദ്രതയുള്ള വസ്തുക്കളുടെ മിശ്രിതത്തെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് പലപ്പോഴും കാററിന്റെ സഹായം മതി. വയലുകളിൽ നെല്ലും പതിരും വേർതിരിക്കുന്നതു് മിശ്രിതം കാററത്തു് ഉയരത്തിൽനിന്നും വീഴ്ത്തിയാണ്. ഘനം കുറഞ്ഞ പതിരു് അകലെപ്പോകുന്നു. പേററുമ്പോഴും ഒരു വായുപ്രവാഹമാണുണ്ടാകുന്നതു്. ഘനം കുറഞ്ഞ വസ്തു ഈ പ്രവാഹത്തിലകപ്പെട്ടു് അകലെ മാറുന്നു. അരിയിലുള്ള ഉമിയും തവിടും, ഈ വിധത്തിൽ വേർതിരിക്കുന്നു. വലിയരിയും പൊടിയരിയുംകൂടി പാററുമ്പോൾ ഘനം കുറഞ്ഞ പൊടിയരി മുറത്തിന്റെ ഒരരികിലേയ്ക്കു് പ്രവഹിക്കുന്നു. യന്ത്രസഹായംകൊണ്ടു് വായുപ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കിപല ലോഹധാതുക്കളേയും മണലുകളേയും മിശ്രിതങ്ങളിൽ നിന്നു് വിഘടിപ്പിക്കാറുണ്ടു്.

(4). ഉരുക്കിമാററൽ. ഖരങ്ങളുടെ മിശ്രിതങ്ങളിൽ ഒന്നു വേഗം ഉരുകുന്നതാണെങ്കിൽ അതു് ഉരുക്കി മററവയിൽ നിന്നു വേർതിരിക്കാം. നെയ്യിൽ മണലോ ഉറുമ്പോ ഉണ്ടെങ്കിൽ ഉരുക്കി ശുദ്ധമായ നെയ്യ് എടുക്കുന്നതിന് അരിച്ചാൽ മതിയല്ലോ. ഗന്ധകം എപ്പോഴും മണലുമായി ചേർന്നാണു് പ്രകൃതിയിൽ നില്ക്കു

ലഭിക്കുന്നതു്. മിശ്രിതം മലഞ്ചരുവുകളിൽ പ്രത്യേക ചൂളയിലിട്ടു ഉരുക്കുകയും, ഉരുകുന്ന ഗന്ധകം ചരിവു വഴി ഒലിച്ചു് മണലിൽ നിന്നു വേർ തിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു. മെഴുകും അഴുക്കുകളിൽ നിന്നു് വേർ തിരിക്കാൻ ഉരുക്കി അരിക്കുകയോ, തെളിച്ചൂററുകയോ ചെയ്താൽമതി. ചില ലോഹക്കൂട്ടുകളേയും ഇങ്ങിനെ വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കും.

(5) ഉല്പാതനം. ഒരു ഖരവസ്തു ചൂടുപിടിക്കുമ്പോൾ ഉരുകാതെ ബാഷ്പമായും വീണ്ടും ഖരമായും തീരുന്ന മാററത്തിനു് ഉല്പാതനം എന്നുപറയുന്നു. ചില വസ്തുക്കൾക്കു് ഉല്പതിക്കാനുള്ള ശക്തിഉള്ളതിനാൽ അവയെ മററുവസ്തുക്കളുമായുള്ള മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും വേഗം വേർതിരിക്കാം.

പരീക്ഷണം 2. നവസാരവും കറിയുപ്പുംചേന്ന മിശ്രിതം ഒരു ബേസിനിൽ ഇട്ടു് ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. നവസാരം മാത്രം വാതുകമായിത്തീരുന്നു. ബേസിൻ പച്ചവെള്ളം നിറച്ച ഒരു ക്രൂശകൊണ്ടടച്ചു് ബാഷ്പം തണുപ്പിക്കുക. ക്രൂശയുടെ അടിയിൽ നവസാരപ്പൊടി അടിയുന്നു.

ഉല്പാതനഫലമായി ലഭിക്കുന്ന ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തിനു ഉല്പാതിതം എന്നു പറയാം. അയഡിൻ, കർപ്പൂരം, നാഫ്തലിൻ, സൗവീര പാഷാണം എന്നീഖരവസ്തുക്കളും ഉല്പതിക്കുന്നവയാണു്. മണൽ ഇവയോടു ചേന്നിരുന്നാൽ ഉല്പാതനംകൊണ്ടു അവയെ മാററാം. ചായില്യവും രസഭസ്മവും ചൂടുപിടിച്ചാൽ ഉരുകുന്നില്ല. രസമാണു് ഉല്പാതിതമായ പരീക്ഷാനാളിയുടെ തണുത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ അടിയുന്നതു് അതിനാൽ ചായില്യവും രസഭസ്മവും ഉല്പതിക്കുന്ന വസ്തുക്കളല്ല. ഗന്ധകവും മണലും കൂടിയ മിശ്രിതം ചൂടുപിടിച്ചാൽ ഗന്ധകം ബാഷ്പമായിത്തീന്നു കുഴലിന്റെ മുകൾഭാഗത്തു ഖരവസ്തുവായി അടിയും. ഒരു ബാഷ്പം തണുത്തു നീരമാവാതെ തന്നെ ഖരവസ്തുവായിത്തീരുന്നപക്ഷം ആ ഖരവസ്തുവിനും ഉല്പാതിതം

എന്നു പറയാറുണ്ട്. ഇന്നും നാട്ടുവൈദ്യന്മാർ ഉല്പാതിതങ്ങൾ തയാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ രണ്ടു മൺചട്ടികളാണ്. ഒരു മൺചട്ടിയിൽ മിശ്രിതം ഇട്ടിട്ടു മററതുകൊണ്ടു മൂടുന്നു. രണ്ടും ചേരുന്നിടം നല്ല ചെളികൊണ്ടു പൊതിഞ്ഞു വായു അകത്തു കയറാതാക്കുന്നു. ചുവട്ടിലത്തെ ചട്ടി ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഉല്പതിക്കുന്ന പദാർത്ഥം മുകളിലത്തെ ചട്ടിയിൽ അടിയുന്നു. ചായില്യത്തിൽനിന്നു രസം ഈ രീതിയിൽ തയാറാക്കാം. ഈ ഉപകരണത്തിന് ഊർദ്ധ്വപാതനയന്ത്രം എന്നു പേർ പറഞ്ഞുവരുന്നു.

6 <u>വിലയനം; അവസ്യന്ദനം; ബാഷ്പീകരണം.</u> ഒരു നീരത്തിലെ അലിയാത്ത അഴുക്കുകൾ മാററാൻ അവസ്യന്ദനം മാത്രം മതി. എന്നാൽ ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ അലിയുന്നതും അലിയാത്തതുമായ ഖരവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അലിയുന്നതിനെ, ലയിപ്പിച്ച് അരിക്കുമ്പോൾ, അലിയാത്തതു അവശിഷ്ടമായും അലിയുന്നതു് അവസ്യന്ദിതമായും കിട്ടും. അവസ്യന്ദിതത്തിൽനിന്നും ലായകത്തെ വേർപെടുത്തി ലീനം വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനു ബാഷ്പീകരണം കൊണ്ടു സാധിക്കുന്നു. 'ചിലി വെടിയുപ്പു' മണ്ണിൽനിന്നും കുഴിച്ചെടുക്കുന്നതാണ്. മണ്ണിൽനിന്നും അതിനെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് കുറച്ചുവെള്ളംമിശ്രിതത്തിൽ ഒഴിക്കണം. കൂടുതൽവെള്ളമൊഴിക്കുന്നപക്ഷം ലായനി നേർത്തതായി തീരുന്നതിനാൽ ബാഷ്പീകരണം കൂടുതൽ വിഷമമായിത്തീരും. ലായനി കൂടുതലുള്ളപ്പോൾ അരിക്കാൻ താമസം നേരിടും. എന്നാൽ പ്രത്യേക ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നപക്ഷം അവസ്യന്ദനം എളുപ്പം സാധിക്കാം. അടുത്തതായി ലായനിയിൽനിന്നു ലീനം വീണ്ടെടുക്കണം. ഇതിനു ബാഷ്പീകരണം ആവശ്യമാണ്. ലായനിവററിച്ചു വെള്ളം മുഴുവൻ ബാഷ്പമായിപ്പോകുമ്പോൾ പാത്രത്തിൽ വെടിയുപ്പുശേഷിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ വെടിയുപ്പും മണ്ണും വേർതിരിക്കാം. അലിയുന്നതും അലിയാത്തതുമായ ഘടകങ്ങളെ ഏതൊരു മിശ്രിതത്തിൽനിന്നും ഈ വിധത്തിൽ വിഘടിപ്പിക്കാം.

പരീക്ഷണം 3. വെള്ളത്തീയം, മണൽ, നവസാരം എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നു ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കുക.

പരീക്ഷണം 4. അങ്ങാടിയിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന കറിയുപ്പിൽ എത്ര ശതമാനം മണൽ ഉണ്ടെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക.

പരീക്ഷണം 5. മുൻപ്രസ്താവിച്ചതുപോലെ വെടിമരുന്നുണ്ടാക്കി കാർബൺ ബൈസൾഫൈഡ് കൂടാതെ ഘടകങ്ങളെ കഴിയുന്നതും വേർതിരിക്കുക.

7. പരലാക്കൽ. തുരിശിൻറയും പട്ടിക്കാരത്തിൻേറയും ഒരു മിശ്രിതം വേർതിരിക്കാൻ അവയെ ലായനിയാക്കി ക്രിസ്റ്റലുകൾ തയാറാക്കിയാൽ മതി. ക്രിസ്റ്റലുകൾക്കു് ഭിന്നരൂപവും നിറവും ഉള്ളതിനാൽ അവയെ കൊടിലുകൊണ്ടു് പെറുക്കിമാററാം. മുഴവൻ പെറുക്കിമാററാൻ സാധിക്കാത്തപക്ഷം ശേഷിച്ചവയെ ലായനിയാക്കി വീണ്ടും ക്രിസ്റ്റലുകൾ തയാറാക്കിമാററാം. ലയിക്കുന്നപദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ, ഒന്നു മററതിൽ കൂടുതൽ ലയിക്കുന്നതാണെങ്കിൽ അംശപരലാക്കൽകൊണ്ടു് അവയെ വേർതിരിക്കാം.

പരീക്ഷണം 6. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേറവ്, പൊട്ടാസിയം ക്ളോറൈഡ് ഇവയുടെ മിശ്രിതം 80°C–ലുള്ള കുറച്ചുവെള്ളത്തിൽ പൂർണ്ണമായി ലയിപ്പിച്ചു് തണുപ്പിക്കുക. ആദ്യം ക്രിസ്റ്റലുകളായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു് ലേയത്വം കുറവുള്ള ക്ളോറേററാണ്. നീരം ഉടനെ അരിക്കുക. അവശിഷ്ടം ക്ളോറേററാണ്. അവസ്യന്ദിതം ബാഷ്പീകരിച്ചുണക്കിയാൽ കിട്ടുന്നതു് ക്ളോറൈഡാണ്. അവശിഷ്ടത്തിൽ മാലിന്യം കലന്നിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ വീണ്ടും ലയിപ്പിച്ചു് ക്രിസ്റ്റലാക്കി മാലിന്യം വേർതിരിക്കുക.

ഒരു ലായനിയുടെ ഒരംശത്തിൽ നിന്നു പരലുകൾ തയാറാക്കുന്നതിനാലാണു് ഇതിനു് അംശപരലാക്കൽ എന്നു പറയുന്നതു്. കടൽവെള്ളത്തിൽ പല ലവണങ്ങളും ലയിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

സൂര്യന്റെ ചൂടുകൊണ്ട് കടൽവെള്ളം ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ ആദ്യം ക്രിസ്റ്റലുകളായി ഉണ്ടാകുന്നതു് കറിയുപ്പാണ്. അതു ലായനിയിൽ നിന്നും സുഷിരങ്ങളുള്ള വലിയ തവികൾകൊണ്ടു് വാരി മാററുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന ലായനി സാധാരണ ഉപ്പിനേക്കാൾ ലേയത്വം കൂടുതലുള്ള ലവണങ്ങൾ അലിഞ്ഞുചേർന്നതായിരിക്കും. ലേയത്വവ്യത്യാസമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ ഈ തരത്തിൽ വേർതിരിക്കാൻ കഴിയും.

പരീക്ഷണം. 7 കറിയുപ്പു്, വെടിയുപ്പു്, ഇവയുടെ മിശ്രിതം പരലാക്കി പ്രത്യേകമെടുക്കുക.

8. കാന്തശക്തി. ഒരു മിശ്രിതത്തിൽനിന്നു് കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിനു വിഷമമില്ല. കളിമൺ വ്യവസായ ശാലയിൽ നല്ല ചെളിയിൽ നിന്നു് ഇരുമ്പിന്റെ അംശം മാററുന്നതു് വൈദ്യുതകാന്തങ്ങളാണു്. ഇറക്കുമതി ചെയ്യുന്ന പല ധാന്യങ്ങളിലും മാവുകളിലും ഉള്ള ഇരുമ്പുതരികൾ മാററാൻ ഈ ജാതി കാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്. ഇരുമ്പിന്റെ ധാതുക്കളിൽതന്നെ കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നവയും അല്ലാത്തവയും ഉള്ളതിനാൽ അവയെ വേർതിരിക്കാൻ കാന്തശക്തി പ്രയോജനപ്രദമാണു്.

ഒരു തരം മണലിൽ ഉള്ള മോണാസൈററും ഇൽമനൈററും (കറുത്ത മണൽ)മാററിയെടുക്കുന്നതിന് ശക്തിയേറിയ വൈദ്യുതകാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മിശ്രിതം കുറേശ്ശെ ഒരു ബെൽററുവഴി താഴോട്ടു വീഴ്ത്തുമ്പോൾ ഇൽമനൈററിനെ മാത്രം കാന്തം ആകർഷിക്കുന്നു. മോണാസൈററു അകലെ പോയി വീഴുന്നു. ഒരു പ്രാവശ്യം രണ്ടിനേയും വേർതിരിച്ചിട്ടു് ഓരോന്നും വീണ്ടും താഴോട്ടു് വീഴ്ത്തിയാൽ ഇൽമനൈററിന്റെ തരികൾ കൂടുതൽ വേർതിരിഞ്ഞുകിട്ടുന്നു. ഇങ്ങനെ മിശ്രിതത്തെ പല പ്രാവശ്യവും കാന്തത്തിന്റെ അടുത്തു കൂടി പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോൾ മോണാ

സൈററിൽ ഒരു തരിപോലും ഇൽമനൈററ കിടക്കാതെ വേർതിരിഞ്ഞു് കിട്ടുന്നു. മോണാസൈററിൽ വിലയേറിയ തോറിയം എന്ന മൂലകവും ഇൽമനൈററിൽ ടൈറേറനിയം എന്ന മൂലകവും ഉണ്ടു്.

ഖരവും നീരവും

9. തെളിച്ചൂററൽ, അരിക്കൽ. നീരത്തിൽ ലയിക്കാതെ കിടക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ അതിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കാൻ തെളിച്ചൂററുകയോ അരിക്കുകയോ ചെയ്താൽ മതി. ജലവിതരണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ വെള്ളത്തിലെ ചെളിയും പൊടിപടലവും ആദ്യമായി അടിയിക്കുകയും പിന്നീടു് അതു് ചരലും മണലും ഉപയോഗിച്ചു് അരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

10. സ്വേദനം. ഒരു ലായനി ഒരു ലീനവും ലായകവും ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതിനാൽ അതു് ഒരു മിശ്രിതമാണെന്നു് കരുതാം. ഈ മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും ലീനത്തേയും ലായനിയേയും വേർതിരിക്കാൻ സ്വേദനം കൊണ്ടു് സാധിക്കുന്നു. ലായകം വീണ്ടെടുക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ലാത്തപ്പോൾ ബാഷ്പീകരണം കൊണ്ടു മാത്രം ലീനത്തെ വേർതിരിക്കുന്നു. രസമിശ്രങ്ങളെ വാററുമ്പോൾ രസം സ്വേദിതമായി കിട്ടുന്നു. സ്വർണ്ണത്തെ രസത്തിൽനിന്നു് ഇങ്ങനെ വേർതിരിക്കാറുണ്ടു്.

പരീക്ഷണം 8. ഒരു വാററു ഫ്ളാസ്കിൽ കുറെ വെള്ളം തിളപ്പിക്കുക. ഒരു ഉഷ്മമാപകത്തിന്റെ ചുവടു് വെള്ളത്തിലും വെള്ളനിരപ്പിനു മുകളിലുംവെച്ചു് ഊഷ്മാവിനു് വ്യത്യാസമുണ്ടോ എന്നു നോക്കുക. കുറച്ചു ഉപ്പു വെള്ളത്തിൽ കലക്കി വീണ്ടും ദ്രവണാങ്കം രണ്ടുവിധത്തിലും കാണുക. കൂടുതൽ ഉപ്പിട്ടു് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. ലായനിക്കു ശക്തികൂടുന്തോറും അതിന്റെ ക്വഥനാങ്കവും കൂടുന്നുവെന്നും, വെള്ളം തിളയ്ക്കുമ്പോൾ നീരാവിയുടെ ഊഷ്മാവു് ശുദ്ധജലത്തിന്റെ ക്വഥനാങ്കമാണെ

നം ഗ്രഹിക്കുക. വാററു ഫ്ളാസ്കിനോട് ലീബിഗ് കൺഡൻസറും റിസീവറും ഘടിപ്പിച്ച് ഉപ്പുവെള്ളം വാററുക. സ്വേദിതത്തിന്റെ സ്വാദെന്ത്?

നീരവും നീരവും

11. അംശസ്വേദനം. ക്വഥനാങ്കം വ്യത്യാസമുള്ള നീരങ്ങളുടെ മിശ്രിതം വാററി അവയെ വേർതിരിക്കാം. ഉദാഹരണമായി ആൽക്കഹോളും വെള്ളവും പരസ്പരം ലയിക്കുന്നതാണ്. മിശ്രിതം വാററുമ്പോൾ 78°C-ൽ ആൽക്കഹോൾ മുഴുവനും ബാഷ്പമാകുന്നതിനാൽ സാന്ദ്രീകരിച്ചു മാററിയെടുക്കാം. വെള്ളം ബോയിലറിൽ ശേഷിക്കുന്നു. സ്വേദിതമായി കിട്ടുന്ന ആൽക്കഹോളിൽ വെള്ളമയമുണ്ടെങ്കിൽ മിശ്രിതത്തെ വീണ്ടും വാററാം. മിശ്രിത നീരങ്ങളിലെ ഒരംശം മാത്രം സ്വേദനം ചെയ്തു വേർതിരിക്കുന്ന ഈ രീതിക്കു അംശസ്വേദനം എന്നു പറയുന്നു.

പരീക്ഷണം 9. കുറച്ചു സ്പിരിററിന്റേയും വെള്ളത്തിന്റേയും മിശ്രിതം അംശസ്വേദനംകൊണ്ട് വേർതിരിക്കുക, (6-ാം ചിത്രത്തിലെ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക).

മണ്ണിൽനിന്നു കുഴിച്ചെടുക്കുന്ന പെട്രോളിയത്തിൽ പല നീരങ്ങൾ കലർന്നിട്ടുണ്ട്. അംശ സ്വേദനംകൊണ്ട് ഇതിൽനിന്നു് ഏററവും പ്രയോജനപ്രദമായ പെട്രോൾ, മണ്ണെണ്ണ, ബെൻസീൻ, വാസ്ലൈൻ, വെള്ളമെഴുക് മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. കള്ളുപയോഗിച്ചു ചാരായം തയാറാക്കുമ്പോഴും അംശസ്വേദനം നടക്കുന്നു. പലപ്പോഴും അംശസ്വേദനം നടത്തുമ്പോൾ പല വാതകങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ അവയെ കഴിയുന്നതും ശുദ്ധമാക്കി സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നതിന് ബോയിലറിന്റെ കഴുത്തിന് നീളം കൂട്ടുകയും അതു പ്രത്യേകാകൃതിയിൽ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യാറുണ്ട്; എളുപ്പം ബാഷ്പമാകുന്ന നീരങ്ങൾ എളുപ്പം സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നതിനാൽ ചില ബാഷ്പങ്ങൾ ബോയിലറിന്റെ നീണ്ട കഴുത്തിൽ സ്പർശിച്ചു തണുക്കുകയും

നീരത്രൂപമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും. മേല്പോട്ടുയരുന്ന വാതകങ്ങളിൽ ബാഷ്പമാകാൻ എളുപ്പമുള്ളതു് തണുത്തു് നീരത്രൂപമായി കീഴോട്ടു പോകുന്നതിനാൽ കണ്ടെൻസറിൽ കയറുന്ന വാതകം കൂടുതൽ ശുദ്ധമായിരിക്കുന്നതിന് ഈ ഉപായംകൊണ്ടു് സാധിക്കുന്നു. പ്രസ്തുത ഉപകരണത്തിന് ക്വാഥനീനാളം അഥവാ ആംശികയൂപം എന്നു നാമകരണം ചെയ്യാം. നല്ലവണ്ണം ശുദ്ധമായ ആൽക്കഹോൾ വാററിയെടുക്കുന്നതിന് ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്.

പരീക്ഷണം 10. കുറച്ചു് കള്ളു് ക്വാഥനീനാളം ഉപയോഗിച്ചും ഉപയോഗിക്കാതെയും വാററി കത്തിച്ചുനോക്കിയും മണത്തും ചാരായം കിട്ടുന്നുണ്ടോ എന്നു നോക്കുക.

വാററുന്നതിനുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ വായു കടക്കാത്തവിധം ചെയ്തു് അതിനകത്തുള്ള വായു നീക്കിയും, ബോയിലറിലോ മറെറാരു പാത്രത്തിലോ വെള്ളം തിളപ്പിച്ചു് ഉപകരണങ്ങൾക്കുള്ളിൽനീരാവി നിറച്ചും സ്വേദനം ചെയ്തു് ചിലപ്പോൾ മിശ്രിതനീരങ്ങളെ വേർപെടുത്തേണ്ടതായിവരും. ഇവയ്ക്കു് യഥാക്രമം വായുശൂന്യസ്വേദനം, നീരാവിയിൽ വാററൽ എന്നു പേർ പറയാം. ശുദ്ധമായ ഗ്ലിസറിൻ 290°C-ൽ സ്വേദനം ചെയ്യുമെങ്കിലും കരുത്തുപോകുന്നതിനാൽ വായുശൂന്യസ്വേദനം നടത്തുമ്പോൾ 175°C-ൽസ്വേദിതമായി വേർതിരിഞ്ഞുകിട്ടുന്നു. കരിമ്പുനീരു വററിച്ചു് ഒടുവിൽ പഞ്ചസാരയാക്കുമ്പോഴും വായു ശൂന്യ ബാഷ്പീകരണം ആവശ്യമാണു്. അല്ലാത്തപക്ഷം പഞ്ചസാര.കരിയായിത്തീരും. പുൽതൈലം നറുനീണ്ടിസ്സത്തു്, യൂക്കാലിപ്ററസ് എന്നിവ വാററിയെടുക്കുന്നതും നീരാവിയിലാണു്. സ്വേദിതം വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങി കിടക്കുന്നതിനാൽ വേർതിരിക്കാൻ വിഷമമില്ല.

പരീക്ഷണം 11. കുറച്ചുതെരുവപ്പുല്ലോ നറുനീണ്ടിയോ വെള്ളത്തിലിട്ടു് തിളപ്പിച്ചു നീരാവിയിൽ വാററുക. കിട്ടുന്നപുൽ

തൈലം വെള്ളത്തിൽനിന്നു വേർതിരിക്കാൻ വിഘടനച്ചോർപ്പ് ഉപയോഗിക്കുക. നവനീണ്ടിസ്സത്തു അന്തസ്സ്വേദനംകൊണ്ടു് വെള്ളത്തിൽ നിന്നും കഴിയുന്നത്തും വേർതിരിക്കുക.

12. അലേയത്വം. ലേശംപോലും പരസ്പരം ലയിക്കാത്ത നീരങ്ങൾ കാണാറില്ലെങ്കിലും പല നീരങ്ങളും മററു നീരങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നില്ലെന്നു പറയാം. പുൽതൈലവും എണ്ണകളും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാതെ ഒരു നിരയായി പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതിനാൽ ഒരു വിഘടനച്ചോർപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് അവയെ നിഷ്പ്രയാസം വേർതിരിക്കാം. 15-ാം ചിത്രം നോക്കുക.

പരീക്ഷണം 12. ഒരു വിഘടനച്ചോർപ്പിൽ കുറച്ചു എണ്ണയും വെള്ളവും ചേർന്ന മിശ്രിതം ഒഴിച്ച് രണ്ടു നീരങ്ങളേയും വേർതിരിക്കുക.

ചിത്രം 15.

പരസ്പരം ലയിക്കുന്ന ആൽക്കഹോളും ബെൻസിനും അടുത്തടുത്തു് തിളയ്ക്കുന്നതിനാൽ അവയെ സ്വേദനംകൊണ്ട് വേർതിരിച്ചുകൂടാ. എന്നാൽ മിശ്രിതത്തെ വിഘടനച്ചോർപ്പിൽ ഒഴിച്ച് ധാരാളംവെള്ളവും ചേർത്തു കുലുക്കിയാൽ ആൽക്കഹോൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുകയും മററതു് ലയിക്കാതിരിക്കുകയും ചെയ്യും. ചോർപ്പിന്റെ അടിയിൽ കിടക്കുന്ന ആൽക്കഹോളിന്റെ വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനി ചോർത്തിയെടുക്കാം. ബെൻസിനിൽ പിന്നേയും ആൽക്കഹോൾ ലയിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ വീണ്ടും വെള്ളമൊഴിച്ചു കുലുക്കിവേർതിരിക്കാം. സാലിസിലിക്കു് ആസിഡ് വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിരുന്നാൽ വീണ്ടെടുക്കുന്നതിന് ബാഷ്പീകരണം കൊണ്ടു സാദ്ധ്യമല്ല. എന്തെന്നാൽ ആസിഡും ബാഷ്പമായിപ്പോകും. എന്നാൽ ഈ ലായനിയിൽ അല്പം ഈതർ ഒഴിച്ചാൽ ആസിഡ് അതിൽ അലിയുന്നതാണ്. പ്രസ്തുത ചോർ

പ്പു ഉപയോഗിച്ചു അടിയിലുള്ള വെള്ളം ചോർത്തിയെടുക്കാം. ശേഷിക്കുന്ന ലായനി സ്വേദനം ചെയ്താൽ ഈതരും ആസിഡും വേർതിരിഞ്ഞുകിട്ടുന്നു.

പരീക്ഷണം 13. വിഘടനച്ചോർപ്പുപയോഗിച്ചു് ആൽക്കഹോൾ, ബെൻസിൻ ഇവയുടെ മിശ്രിതം വേർതിരിക്കുക.

13. ഖരീകരണം നീരങ്ങളുടെ മിശ്രിതത്തിൽ ഒന്നു് പെട്ടെന്നു് ഉറയുന്നപക്ഷം അതിനെ ഖരമാക്കിമാററാം.

പരീക്ഷണം 14 ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു് വെള്ളം ചേർന്ന അസററിക്ക ആസിഡ് എടുത്തു ഉപ്പിന്റേയും ഐസിന്റേയും (ശീതമിശ്രിതം) മിശ്രിതത്തിൽ വയ്ക്കുക. വെള്ളം കട്ടിയാകുമ്പോൾ ആസിഡ് ഗ്ലാസുവൂൾ ഉപയോഗിച്ചു് അരിച്ചുമാററാം.

നീരവും വാതകവും

14. കഥനം. പല വാതകങ്ങളും വെള്ളത്തിൽ നല്ലവണ്ണം ലയിക്കുന്നു. വാതകങ്ങൾ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ക്ഷണം വികസിക്കുന്നതിനാൽ അവയുടെ ലേയത്വം ചൂടുകൂടുംതോറും കുറയുന്നു. സാധാരണയായി ലായനി തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ ലീനമായ വാതകം മുഴുവൻ ബഹിർഗമിക്കുന്നു. പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന വെള്ളത്തിൽ അന്തരീക്ഷവായു ലയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ വെള്ളം ഒരു ക്രൂരയിൽ നിറച്ചു തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ വായു വേർപെടുകയും അതിനെ ജലോപരി ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യാം. അമോണിയാ, സൾഫർ ഡയോക്സയിഡു്, കാർബൺ ഡയോക്സയിഡ് എന്നീ വാതകങ്ങളുടെ വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനികൾ തിളപ്പിച്ചാൽ വാതകങ്ങൾ നിശ്ശേഷം വേർപെടും. ഈ വാതകങ്ങളെ തക്കതായ സാമഗ്രികൾ ഉപയോഗിച്ചു് ശേഖരിക്കാം.

പരീക്ഷണം 15. ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ നിറയെ കിണററുവെള്ളം എടുത്തു 20-ാം ചിത്രത്തിലേപ്പോലെ അതു നിർഗ്ഗമന

നാളിഘടിപ്പിച്ച ഒരു കോക്കുകൊണ്ടടയ്ക്കുകയും നാളിയുടെ മററെ അററം വെള്ളം നിറച്ച് വെള്ളത്തിൽതന്നെ കമഴ്ത്തിയ ഒരു ഗ്യാസുജാറിന്റെ അടിയിൽ എത്തിക്കുകയും ചെയ്യു. നിർഗ്ഗമന നാളിയും വെള്ളംകൊണ്ടു നിറയ്ക്കുക. ഫ്ളാസ്ക് ചൂടാകുമ്പോൾ ജാറിൽ എന്തുണ്ടാകുന്നു? ജാറിൽ കുമളകൾ വരാതാകുന്നതുവരെ വെള്ളം ചൂടാക്കുക. ജാറിൽ ശേഖരിച്ച വാതകത്തിൽ മെഴുകുതിരി എങ്ങനെ കത്തുന്നു? അനുമാനമെന്ത്? ശേഖരിച്ച വാതകത്തിന്റെയും ഫ്ളാസ്കിലെടുത്ത വെള്ളത്തിന്റെയും വ്യാപ്തം കണ്ടു് ഒരു ലിററർ (1000 സി. സി.) വെള്ളത്തിൽ എത്ര സി. സി. ലയിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു കണക്കാക്കുക.

വാതകവും വാതകവും

15. വിലയനവും, ക്വഥനവും. രണ്ടു വാതകങ്ങൾ ചേന്ന മിശ്രിതത്തിൽ ഒന്നു് ഒരു നീരത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പക്ഷം അതിനെ ലയിപ്പിക്കുകയും കിട്ടുന്ന ലായനി തിളപ്പിച്ചു് ആ വാതകത്തെ വീണ്ടെടുക്കുകയും ചെയ്യാം.

പരീക്ഷണം 16. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ രണ്ടു തുള്ളി അമോണിയാ ലായനി ഒഴിച്ചു കുലുക്കി മണക്കുക. അതിൽ കുറച്ചു വെള്ളമൊഴിച്ചു് വീണ്ടും കുലുക്കുക. ഗന്ധമില്ല. ലായനി ചൂടാക്കുക. ഗന്ധംകിട്ടുന്നു. ലായനിയിലെ വാതകം മുഴവൻ പൊയ്പോകുന്നു.

16. ദ്രവീകരണം. വാതകങ്ങളെ വേണ്ടത്ര തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ അവ നീരങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ വാതകങ്ങൾ ഭിന്ന ഊഷ്മാവുകളിൽ നീരങ്ങളാകുന്നുവെങ്കിൽ ഉയന്ന ഊഷ്മാവിൽ നീരമാകുന്നവയെ ആദ്യമായി നീരങ്ങളാക്കി മററവയിൽ നിന്നു വേർതിരിക്കാം. അല്ലെങ്കിൽ മിശ്രിതത്തെ മുഴവനും നീരമാക്കി അംശസ്വേദനം കൊണ്ടു് അവയെ വേർതിരിക്കാം. വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനേയും നൈ

ടജനേയും വേർതിരിക്കുന്നത് നീരമായ വായുവിന്റെ അംശസോദനംകൊണ്ടാണ്.

മിശ്രിതങ്ങളുടെ വിഘടനത്തിന് നിരവധി മാർഗ്ഗങ്ങൾ നടപ്പിലുണ്ടെന്ന് ഇത്രയും പ്രസ്താവിച്ചതിൽ നിന്നു സ്പഷ്ടമാകുന്നു. ഓരോ മിശ്രിതത്തിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളുടെ പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കാതെ അവയെ വിഘടിപ്പിക്കുക സാദ്ധ്യമല്ല.

സംഗ്രഹം. മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചാണ് അവയെ വേർതിരിക്കുന്നത്. ഖരങ്ങൾ മാത്രം ചേന്ന മിശ്രിതങ്ങളെ, പെറുക്കി മാററൽ, ചേറ്റൽ, ജലപ്രവാഹം, വായുപ്രവാഹം, ഉരുക്കിമാററൽ, ഉല്പാതനം, വിലയനം അവസ്യന്ദനം, ബാഷ്പീകരണം, പരലാക്കൽ, കാന്തശക്തി എന്നിവ കൊണ്ടും, ഖരവും നീരവും ചേന്ന മിശ്രിതത്തെ തെളിച്ചൂററൽ, അരിക്കൽ, സോദനം എന്നിവ കൊണ്ടും വേർതിരിക്കാവുണ്ട്. നീരങ്ങൾ മാത്രം ചേന്ന മിശ്രിതങ്ങളെ അംശസോദനം, വിഘടനച്ചോർപ്പു, ഖരീകരണം, ഇവകൊണ്ടോ വേർതിരിക്കുന്നു. നീരവും വാതകവും ചേന്ന മിശ്രിതത്തെ കാഥനം കൊണ്ടും വാതകങ്ങൾ മാത്രം ചേന്ന മിശ്രിതത്തെ വിലയനം കാഥനം അല്ലെങ്കിൽ, ദ്രവീകരണംകൊണ്ടും വിഘടിപ്പിക്കാം.

ചോദ്യങ്ങൾ 1. ദ്രവണം (ഉരുക്കൽ) ഉല്പാതനം ഇവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്. ഉല്പാതനം ചെയ്യുന്ന നാലു പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പേരു പറയുക.

2. സോദനം കൊണ്ട് എങ്ങിനെയുള്ള മിശ്രിതങ്ങളെ വിഘടിപ്പിക്കാം. നീരാവിയിൽ വാററൽ, വായുശൂന്യസോദനം ഇവ എപ്പോൾ നടത്തുന്നു.

3. ഒരു കുപ്പി നെയ്യ് തിളച്ചവെള്ളത്തിൽ മുക്കിയപ്പോൾ കുപ്പി പൊട്ടിപ്പോയി. നെയ്യ് എങ്ങിനെ വീണ്ടെടുക്കാം.

4. പൊടിപടലവും മണ്ണും നിറഞ്ഞ ഉപ്പിൽ നിന്നു ശുദ്ധമായ ഉപ്പ് എങ്ങിനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാം.

5. കറുത്ത വെടിമരുന്ന് എങ്ങിനെ തയാറാക്കാം. അതിന്റെ ഘടകങ്ങളെ എങ്ങിനെ വേർതിരിക്കാം.

6. വാതകവും വാതകവും ചേർന്ന മിശ്രിതങ്ങളെ എങ്ങിനെ വേർതിരിക്കാം.

7. കിണററുവെള്ളത്തിൽ വായു ലയിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു കാണിക്കാനുള്ള പരീക്ഷണത്തിനാവശ്യമായ സാമഗ്രികളുടെ പടം വരയ്ക്കുക.

8. വിഘടനച്ചോർപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് ഏതെല്ലാം തരത്തിലുള്ള മിശ്രിതങ്ങളെ വേർതിരിക്കാമെന്ന് ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.

9. ഖരങ്ങൾമാത്രം ചേർന്ന മിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കാൻ അവലംബിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഏവ?

അദ്ധ്യായം പത്ത്.

വായു; തുരുമ്പുപിടിക്കൽ; ജ്വലനം; ശ്വാസനം.

രസതന്ത്രത്തിൽ പഠനത്തിനായി ആദ്യം തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ട വസ്തു വായുതന്നെയാണ്. സമസ്തജീവജാലങ്ങളുടേയും ശ്വാസനത്തിന് വായു കൂടാതെ സാദ്ധ്യമല്ല. നമ്മുടെ പൂർവ്വികന്മാർ വായുവിന് ദൈവികത്വം കല്പിക്കുകയും അതിനെ പഞ്ചഭൂതങ്ങളിലൊന്നായി വിചാരിച്ചുപോരുകയും ചെയ്തു. അതിനാൽ വായുവിനെപ്പററിയുള്ള പഠനം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നുണ്ട്.

ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തായി ഉദ്ദേശം 200 മൈലോളം പൊക്കത്തിൽ വായു ഉണ്ട്. ഈ വായു മണ്ഡലത്തിനാണ് അന്തരീക്ഷം എന്നു പറയുന്നത്. വായുവിന് തൂക്കം ഉണ്ടെന്ന് പഠി

ച്ചുവല്ലോ. അതിന്ന നിറവും മണവുമില്ല. 20 C-ൽ ഒരു ലിററർ വായുവിന്ന് 1.205 ഗ്രാം ഘനമുണ്ട്. വെള്ളത്തിൽ മത്സ്യങ്ങൾക്കും മററും ജീവിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനാലും, കിണററുവെള്ളത്തിൽ നിന്നും വായു വീണ്ടെടുക്കാൻ സാധിച്ചതിനാലും, വായു വെള്ളത്തിൽ അല്പമെങ്കിലും ലയിക്കുമെന്ന ഗ്രഹിക്കാം. വായു നല്ലവണ്ണം തണുപ്പിക്കുന്നപക്ഷം ഇളം നീലനിറമുള്ള ഒരു നീരമായിത്തീരും.

പല രാസമാററങ്ങളും വായു നിമിത്തമുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഇരുമ്പിൻെറ തുരുമ്പുപിടിക്കൽ, ജ്വലനം, ശ്വസനം എന്നിവ ഇവയ്ക്കു ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഇരുമ്പിൻെറ തുരുമ്പുപിടിക്കൽ.

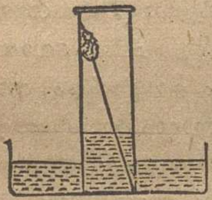
1. പരീക്ഷണങ്ങൾ. ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ സ്പിരിററിൽ ഇട്ടു തിളപ്പിച്ചുണക്കിയ കുറച്ചു ഇരുമ്പുപൊടി എടുത്തു തൂക്കം കാണുക. ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ കഴിഞ്ഞു അതിനുണ്ടായ മാററം ഗ്രഹിക്കുക. വീണ്ടും തൂക്കുക. വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

2. ഇരുമ്പിൻെറയും തുരുമ്പിൻെറയും നിറവും കാന്തത്തിലേക്കുള്ള ആകർഷണവും പഠിക്കുക.

3. ശോഷകത്തിലും അതിന്റെ പുറത്തും തുരുമ്പുപിടിക്കാത്ത ശോഭയുള്ള ഓരോ ഇരുമ്പുകമ്പി വയ്ക്കുക. ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ കഴിഞ്ഞു അവ തുരുമ്പ് പിടിച്ചിട്ടുണ്ടോ എന്നു നോക്കുക. അനുമാനമെന്ത്?

4. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു വെള്ളമെടുത്തു തുരുമ്പുപിടിക്കാത്ത ഇരുമ്പുകഷണം ഇടുക, മറെറാരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ വെള്ളമെടുത്ത് നല്ലവണ്ണം തിളപ്പിച്ച് അതേമാതിരി ഒരു ഇരുമ്പു കഷണം ഇട്ട് ഉടനേതന്നെ വെള്ളത്തിൻെറ മുകളിൽ ഉള്ളിലേയ്ക്കു വായു കയറാതിരിക്കാൻ മെഴുക ഉരുക്കി ഒഴിക്കുക. ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ കഴിഞ്ഞ് പരീക്ഷാനാളികൾ നോക്കുക. വ്യത്യാസമുണ്ടോ? കാരണമെന്ത്?

5. ഒരു തുണിക്കഷണത്തിൽ വെള്ളംകൊണ്ടു നനച്ച കുറച്ചു ഇരുമ്പുപൊടിയിട്ടു് വളരെ മുറുകാതെ കെട്ടി ഒരു കണ്ണാടിക്കമ്പിയുടെ അററത്തു ഘടിപ്പിക്കുക. ഒരു ഗാസ്ജാർ കമഴ്ത്തിപ്പിടിച്ചു തുണിക്കെട്ടു മുകളിൽ എത്തത്തക്കവണ്ണം കമ്പി അതിൽ കടത്തി വെള്ളം ഉള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ വയ്ക്കുക. കമ്പിക്കു് ജാറിനേക്കാൾ നീളമുണ്ടായിരിക്കരുതു്. പാത്രത്തിലെ വെള്ളം കുറച്ചുകളഞ്ഞു് വെള്ളനിരപ്പു് ഉള്ളിലും പുറമേയും ഒരുപോലെയാക്കുക. ജാറിൽ ഒരു കടലാസു പററിച്ചു് ജലനിരപ്പു് അടയാളപ്പെടുത്തുക. കുറെ ദിവസങ്ങൾ കഴിഞ്ഞു് ജലനിരപ്പു നോക്കുക. 16-ാം ചിത്രം നോക്കുക.



ചിത്രം 16

അതു് ഒരേ നിലയിൽ നില്ക്കുമ്പോൾ പാത്രത്തിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു് ജലനിരപ്പു് ഉള്ളിലും പുറമേയും ഒരുപോലെയാക്കി നിരപ്പു അടയാളപ്പെടുത്തുക. ജാർ വെള്ളത്തിൽവച്ചു പൊക്കി ഒരു കണ്ണാടിത്തകിടുകൊണ്ടടച്ചു് പുറത്തെടുത്തു നിവർത്തുവയ്ക്കുക. അതിൽ ശേഷിച്ചിരിക്കുന്ന വായുവിൽമെഴുകുതിരി കത്തുന്നുണ്ടോ? ജാറിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു അതിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന വായുവിൻേറയും ശേഷിച്ച വായുവിൻേറയും വ്യാപ്തം കാണുക.

ഇരുമ്പു തുരുമ്പു പിടിക്കുമ്പോൾ ഒരു നൂതന പദാർത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ രാസമാററമുണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. ഇരുമ്പു തിളങ്ങുന്ന ഒരു ലോഹമാണു്. തുരുമ്പു് മങ്ങിയ തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള ഒരു പൊടിയാണു്. ഇരുമ്പു കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുമ്പോൾ തുരുമ്പു് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നില്ല. ഇരുമ്പു തുരുമ്പുപിടിക്കുമ്പോൾ തൂക്കം കൂടുന്നുണ്ടു്. ശോഷകത്തിൽ വച്ചിരുന്നാൽ ഇരുമ്പു് ഒരിക്കലും തുരുമ്പു പിടിക്കാത്തതിനാൽ ഇരുമ്പു് തുരുമ്പിക്കുന്നതിനു് നീരാവി ആവശ്യമാണെന്നു ഗ്രഹിക്കാം. സാധാരണ വെള്ളത്തിൽ ഇരുമ്പു് തുരുമ്പു പിടിക്കുമ്പോൾ, വായുവില്ലാത്ത വെള്ളത്തിൽ അതു തുരുമ്പിക്കുന്നില്ല. ഇതിൽനിന്നും ഇരുമ്പു തുരുമ്പുപിടിക്കുന്ന

തിന് വായുവും നീരാവിയും ഒരുപോലെ ആവശ്യമാണെന്നു കാണാം.

ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കാതിരിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

ഇരുമ്പു സാധനങ്ങൾ തുരുമ്പു പിടിക്കാതിരിക്കുന്നതിന് അവയെ അന്തരീക്ഷവായു സ്പർശിക്കാതിരുന്നാൽ മാത്രം മതി. ഇതു പല വിധത്തിലും സാധിക്കാം. (1) എണ്ണയും വാസ്ലൈനും പുരട്ടിയോ പെയിൻറ്, വാർണീഷു, കമ്മായം, ഇനാമൽ കട്ടിക്കീൽ, ടാർ എന്നിവ ഇടുകയോ ചെയ്യാം. ഇനാമൽ ഇട്ട ഇരുമ്പു പിഞ്ഞാണങ്ങൾ നാം ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. കമ്മായം തേച്ച് ഇരുമ്പിനെ ചിലയിടങ്ങളിൽ വായുസ്പർശമേല്ക്കാതെ തല്ക്കാലത്തേക്കു സൂക്ഷിക്കാറുണ്ട്. (2) ചില ലോഹങ്ങൾ പൂശി ഇരുമ്പുതുരുമ്പിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കാം. വെളുത്തീയം, നാകം, നിക്കൽ എന്നിവ സാധാരണയായി പൂശാനുപയോഗിക്കാറുണ്ട്. വൈദ്യുതലേപനംകൊണ്ടോ ദ്രവരൂപമായ ലോഹങ്ങളിൽ മുക്കിയോ ആണ് ഇരുമ്പിൽ ലോഹം പൂശുന്നത്. അലൂമിനിയപ്പൊടി വാർണീഷുമായി യോജിപ്പിച്ച് ഇരുമ്പു സാമാനങ്ങളിൽ പുരട്ടാറുണ്ട്. (3) ചുട്ടുപഴുത്ത ഇരുമ്പിൽ നീരാവിതട്ടുമ്പോൾ ഒരു രാസമാററമുണ്ടാകുകയും തന്മൂലം ഇരുമ്പിൻെറ ഉപരിഭാഗം തുരുമ്പു പിടിക്കാത്ത ഒരുതരം ഇരുമ്പുഭസ്മംകൊണ്ടു പൊതിയുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഈ വിധത്തിലും ഇരുമ്പു തുരുമ്പുപിടിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കാം. (4) ചെറിയ ഇരുമ്പു സാമാനങ്ങൾ കമ്പിളിയിൽ പൊതിഞ്ഞ് പെട്ടികളിൽ സൂക്ഷിച്ചാൽ തുരുമ്പു പിടിക്കുന്നതല്ല.

ഇരുമ്പിൽ ലോഹങ്ങൾ പൂശുന്നതു് അലോഹങ്ങൾ കൊണ്ടു് പൊതിയുന്നതിൽ നന്നാണെന്നു പറയാം.

വായുവിലെ ഘടകങ്ങൾ. അഞ്ചാം പരീക്ഷണത്തിൽനിന്ന്, ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുമ്പോൾ അതു് വായുവിൻെറ ഉദ്ദേശം 1/5 ഭാഗം വലിച്ചെടുക്കുന്നുവെന്നും, ശേഷിക്കുന്ന വാതകം കത്താൻ സഹായിക്കുന്നതല്ലെന്നും കാണാം. തുരുമ്പു പിടിക്കുമ്പോൾ ഇരു

ബിന് തൂക്കം കൂടുന്നതിനാലും വായുവിന്റെ ഒരംശം അതു് വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനാലും, ഇരുമ്പ് മറെറാരു പദാർത്ഥവുമായിച്ചേർന്നു ഒരു നൂതന പദാർത്ഥമുണ്ടാകുന്നുവെന്നു ഊഹിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ജലോപരി ഒരു പാത്രത്തിൽ അടക്കം ചെയ്തിട്ടുള്ള വായുവിൽ ഇരുമ്പ് തുരുമ്പുപിടിച്ചുകഴിയുമ്പോൾ ശേഷിക്കുന്ന 4/5 ഭാഗം, ഇരുമ്പിനെ തുരുമ്പു പിടിക്കാൻസഹായിക്കാത്ത അംശമാണ്. ഈ അംശത്തിൽ ഇരുമ്പ് എത്ര കാലംവേണമെങ്കിലും തുരുമ്പുപിടിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുന്നതിനോ മെഴുകുതിരി കത്തുന്നതിനോ സഹായിക്കാത്ത വായുവിന്റെ ഈ നിഷ്ക്രിയാംശത്തിന് നൈട്രജൻ എന്നു പേർപറയുന്നു. തുരുമ്പു പിടിക്കാനും കത്താനും സഹായിക്കുന്ന വായുവിന്റെ സമർത്ഥമായ അംശത്തിന് ഓക്സിജൻ എന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങനെ വായുവിൽ ഓക്സിജനും നൈട്രജനും ഏകദേശം 1:4 എന്ന അനുപാതത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവെന്നു കാണാം. ഇരുമ്പ് ഓക്സിജനുമായി യോജിക്കുമ്പോഴാണ്, തുരുമ്പുണ്ടാകുന്നതു്. ഈ രാസയോജനത്തെ ഒരു സമീഭാവസൂത്രമായി എഴുതാം.

ഇരുമ്പ്+ഓക്സിജൻ=തുരുമ്പ്.

ചില ലോഹങ്ങൾ വായുവിൽ വച്ചാലുണ്ടാകുന്ന മാററങ്ങൾ. വായുസ്പർശമേല്ക്കുമ്പോൾ പല ലോഹങ്ങൾക്കും നിറഭേദമുണ്ടാകുന്നതു് രാസമാററം കൊണ്ടാണ്. ചെമ്പ് ക്ലാവ് പിടിക്കുന്നതും, വെള്ളി കറുത്തു പോകുന്നതും അവ നേരിട്ടു ഓക്സിജനുമായി യോജിക്കുന്നതുകൊണ്ടല്ല. എന്നാൽ കറത്തിയം, മഗ്നീഷ്യം, അലൂമിനിയം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നു രാസയോജനം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അവയ്ക്കു് നിറഭേദമുണ്ടാകുന്നുണ്ട്.

ജ്വലനം

<u>പരീക്ഷണങ്ങൾ.</u> 1. മേശപ്പുറത്തു് ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചുവച്ചു് അതു് ഒരു ഗാസ്ജാർ കൊണ്ടുമൂടുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

2. ഒരു കഷണം മഗ്നീഷ്യംറിബൺ മിനുക്കുകടലാസുകൊണ്ടു വൃത്തിയാക്കുക. അതിൻെറ നിറമെന്തു്? അതു കത്തിക്കുക. മേൽപ്പോട്ടുയരുന്നതെന്തു്?

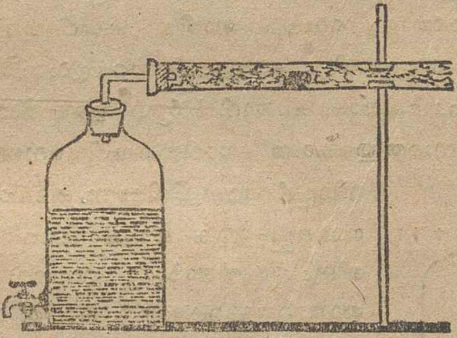
3. ഈർപ്പലേശമില്ലാത്ത ഒരു മൂശയിൽ ഉദ്ദേശം 6 ഇഞ്ചു് വൃത്തിയാക്കിയ മഗ്നീഷിയം റിബൺവച്ചു് അടപ്പിടുക. അവയുടെ തൂക്കം കാണുക. മൂശ സുരക്ഷിതമായി പൊക്കിവച്ചു് എററ്നാവിളക്കുകൊണ്ടു് ചൂടാക്കുക. കൊടിൽ ഉപയോഗിച്ചു് അടപ്പ് ഇടയ്ക്കിടെ പൊക്കി അകത്തു് വായു കയററുക. മഗ്നീഷിയം മുഴുവൻ കത്തിച്ചതിനുശേഷം മൂശ തണുപ്പിക്കുക. വീണ്ടും തൂക്കം കാണുക. തൂക്കത്തിനു വ്യത്യാസമുണ്ടായെന്നുനോക്കുക.

4. ഓരോ മൂശയിൽ വെളുത്തീയം, കറുത്തീയം, നാകം, ചെമ്പു്, ഇരുമ്പു എന്നിവ അല്പാല്പം ഇട്ടു് തൂക്കി എററ്നാവിളക്കുപയോഗിച്ചു് നല്ലവണ്ണം ചൂടാക്കി ഉണ്ടാകുന്ന മാററം നിരീക്ഷിക്കുകയും വീണ്ടും തൂക്കി തൂക്കത്തിൽ കൂടുതലുണ്ടോ എന്നു് നോക്കുകയും ചെയ്യുക.

5. അല്പം വെള്ള ഫോസ്ഫറസ് പേനാക്കത്തികൊണ്ടു് വെള്ളത്തിൽ നിന്നെടുത്തു് ഒപ്പു കടലാസുകൊണ്ടു് ഈർപ്പം കളഞ്ഞു് ഒരു കണ്ണാടിക്കഷണത്തിൻെറ പുറത്തു വയ്ക്കുക. വായുവിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ എന്തുണ്ടാകുന്നു? കുറച്ചുനേരം കഴിയുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? ഈ പദാർത്ഥം വെള്ളത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്? അതു കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ധൂപം ഒരു ഗാസ്ജാറിൽ ശേഖരിച്ചു് ഒരു വട്ടത്തകിടുകൊണ്ടു് അടയ്ക്കുക. ജാറിൽ അല്പം വെള്ളമൊഴിച്ചു് കുലുക്കുക. ധൂപം എവിടെപ്പോകുന്നു? വെള്ളത്തിൽ അല്പം ലിററ്മസ്ചായം കലക്കുമ്പോഴുള്ള നിറമെന്തു്?

6 ചുവലഫോസ്ഫറസ് അല്പം എടുത്തു ചൂടാക്കുക. അതു് വെള്ളത്തിൽ സൂക്ഷിക്കാത്തതെന്തുകൊണ്ടു് ? അതു് കത്തുന്നതു് വെള്ള ഫോസ്ഫറസ് കത്തുന്നതുപോലെയാണോ? കിട്ടുന്നധൂപം മറേറതിൽ നിന്നു ഭിന്നമാണോയെന്നു പരീക്ഷിക്കുക.

7. രണ്ടു വശം തുറന്നതും കട്ടിയുള്ളതുമായ ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു് പഞ്ഞിപോലെയുള്ള കന്നാരം അഥവാ അസ്ബെസ്റ്റസ് എന്ന തീ പിടിക്കാത്ത സാധനം നിറയ്ക്കുക. കുഴലിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തായി ഈർപ്പമില്ലാത്ത ചുവല ഫോസ്ഫറസ് അല്പം വയ്ക്കുക. കുഴൽ തൂക്കുക. കുഴലിൽക്കൂടി ഒരു വായു പ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് കന്നാരം വച്ചുവശം ഒരു ആസ്പി



ചിത്രം 17

റേററുമായി ഘടിപ്പിക്കുക. ആസ്പിറേററിൽ നിന്നു വെള്ളം താഴെ വീഴ്ത്തി കുഴലിൽ കൂടി വായു പ്രവഹിപ്പിക്കുകയും, അതേ സമയം തന്നെ ഫോസ്ഫറസ് ചൂടാക്കി കത്തിക്കുകയും ചെയ്യു. 17-ാം ചിത്രം നോക്കുക. ധൂപം എവിടെ തങ്ങുന്നു? ഫോസ്ഫറസ് മുഴുവൻ കത്തിയതിനു ശേഷം കുഴൽ തണുപ്പിച്ചു വീണ്ടും തൂക്കുക. തൂക്കത്തിനു വ്യത്യാസമുണ്ടോയെന്നു നോക്കുക.

8. ഒരു പാത്രത്തിൽ കുറെ വെള്ളമൊഴിച്ചു് അതിൽ ഒരു കുപ്പിയുടെ അടപ്പു് മലർത്തിയിടുക. പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന അടപ്പിൽ

ഒരു കഷണം വെള്ള ഫോസ്ഫറസ് വയ്ക്കുക. ഇതു് ഒരു ബെൽ ജാറുകൊണ്ടു് മൂടുകയും വെള്ളത്തിൻെറ നിരപ്പു് അടയാളപ്പെടുത്താൻ ജാറിൽ ഒരു കടലാസ് പററിക്കുകയും ചെയ്യു. ജാറിൻെറ ഉള്ളിലും പുറമേയും വെള്ളനിരപ്പു് ഒരുപോലെയാണോ എന്നു നോക്കുക. ബെൽ ജാറിൻെറ അടപ്പെടുത്തു് ഒരു ചൂടുള്ള കണ്ണാടിക്കമ്പി ജാറിൽ ഇറക്കി ഫോസ്ഫറസിൽ തൊട്ടു് അതിനെ കത്തിക്കുകയും ഉടൻ ബെൽജാർ അടയ്ക്കുകയും കീഴോട്ടു് അമർത്തുകയും ചെയ്യു. 18-ാം ചിത്രം നോക്കുക. ജാറിൽ എന്തുണ്ടാകുന്നു? ജാറിലെ വെള്ളത്തിൻെറ നിരപ്പു് ആദ്യം അല്പം കുറയുകയും പിന്നീടു് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്? കയറാവുന്നിടത്തോളം വെള്ളം ജാറിൽ കയറി കഴിയുമ്പോൾ പാത്രത്തിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു് വെള്ളത്തിൻെറ ഉൾനിരപ്പും പുറനിരപ്പും ഒരുപോലെയാക്കുക. ജാറിൽ ധൂപം ഉണ്ടായിരുന്നതു അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്? ജാറിൽകയറിയവെള്ളത്തിൻെറ

ചിത്രം 18.

നിരപ്പു് പററിച്ചിരിക്കുന്ന കടലാസിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക. വെള്ളം കുറെ കയറിയെങ്കിലും ബെൽജാർ മുഴുവനും വെള്ളം നിറയാത്തതെന്തുകൊണ്ടു്? ജാറിൽ വായു ശേഷിക്കുന്നുണ്ടോ? അടപ്പിൽ ഫോസ്ഫറസു മിച്ചം കിടക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അതു് മുഴുവൻ കത്താഞ്ഞതെന്തുകൊണ്ടു്? എരിക്കാനുള്ള സ്പൂണിൽ ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചു വച്ചു് ബെൽജാറിൽ പല പ്രാവശ്യവും ഇറക്കി നോക്കുക. മെഴുകുതിരി കത്താത്തതെന്തുകൊണ്ടു്? ഫോസ്ഫറസ് കത്തിക്കുന്നതിനു മുമ്പും പിമ്പും ജാറിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന വായുവിൻെറ വ്യാപ്തം അതിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു് അളന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക. ആദ്യമുണ്ടായിരുന്ന വായുവിൽ എത്ര അംശം അപ്രത്യ

ക്ഷമായി? ഈ വായുവിനെ എന്തു് എപ്പോൾ വലിച്ചെടുത്തു? ഈ നിരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നു് അന്തരീക്ഷ വായുവിൽ എത്ര തരം വാതകങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നും അവയുടെ വ്യാപ്താനുപാതം എത്ര വിധമാണെന്നും പറയുക.

വായുവിലെ ഘടകങ്ങൾ. മേൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു വായുവിന്റെ ഗുണങ്ങൾ, യോഗം ഇവയെപ്പററി ചിലതെല്ലാം ഗ്രഹിക്കാൻ കഴിയും. വായുവില്ലാതെ ജ്വലനം നടക്കുകയില്ല. ലോഹങ്ങളും, അലോഹങ്ങളും വായുവിൽ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ ഘനം കൂടുന്നു. മഗ്നീഷിയം, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ ധൂപപടലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതല്ലാതെ മറെറാന്നും ശേഷിക്കുന്നില്ലെങ്കിലും, അവ് കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന നൂതന പദാർത്ഥങ്ങൾ നിഷ്കർഷയോടെ ശേഖരിച്ചു തൂക്കുമ്പോൾ ഘനക്കൂടുതലുണ്ടാകുന്നുവെന്നു് ബോദ്ധ്യമാകുന്നു. ജലോപരി ഒരു ബെൽജാറിനുള്ളിൽ ഫോസ്ഫറസ് കത്തിച്ചു് പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന്റെ ഫലമായി വായുവിൽ 1/5 ഭാഗം കത്താൻ സഹായിക്കുന്ന വാതക (ഓക്സിജൻ) മുണ്ടെന്നും, ബാക്കി കത്താൻ സഹായിക്കാത്ത വാതക (നൈട്രജൻ) മുണ്ടെന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

ജ്വലനവും തൂക്കക്കൂടുതലും. പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ ഓക്സിജനുമായിച്ചേർന്ന രാസയോജനം ഉണ്ടാകുന്നു. അവ ഓക്സിജനെ വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനാലാണ് നൂതനപദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് തൂക്കക്കൂടുതൽ ഉണ്ടാകുന്നതു്. ഈ പരമാർത്ഥം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഫ്രാൻസുകാരനായ ലവോയിസിയർ എന്ന രസതന്ത്ര ശാസ്ത്രജ്ഞനാണു്.

ലവോയിസിയരുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ. 1772-ൽ അദ്ദേഹം ഒരു വാലുകയിൽ കുറച്ചു് വെളുത്തീയം എടുത്തു്, വായു കേറാത്ത വണ്ണം അതിന്റെ അററം ഉരുക്കി അടച്ചു. തൂക്കിയതിനു് ശേഷം

അതു് കുറെ നേരം നല്ലവണ്ണം ചൂടാക്കി. വെളുത്തീയം കറുത്തു വെങ്കിലും വാലുക തണുപ്പിച്ചു തൂക്കിയപ്പോൾ തൂക്ക വ്യത്യാസം ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. വാലുകയുടെ അററം പൊട്ടിച്ചപ്പോൾ വായു ചീറി അകത്തു പ്രവേശിക്കയും വാലുക തൂക്കിയപ്പോൾ അതിനു് തൂക്കം കൂടുതലുള്ളതായി കാണുകയും ചെയ്തു. വാലുകയിൽ ശേഷിച്ച പദാർത്ഥത്തിന്റെ തൂക്കം വെളുത്തീയത്തിന്റെ തൂക്കത്തേക്കാൾ കൂടിയിരുന്നു.

1774-ൽ രസം ചൂടാക്കുമ്പോൾ വായുവിലെ ഒരംശം അതു വലിച്ചെടുക്കുമെന്നു് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. ഒരു വാലുകയിൽ നാലു് ഔൺസ് രസമെടുത്തു് അതിന്റെ അററം ഒരു ബെൽജാറിൽ കടത്തുകയും ബെൽജാറിന്റെ ചുവടു് ധാരാളം രസത്തിൽ മുക്കി വെയ്ക്കുകയും ചെയ്തു. ഈ സാമഗ്രികൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ വാലുകയിലോ ബെൽജാറിലോ അന്തരീക്ഷവായു കടക്കുന്നതല്ല. രസം ചൂടാക്കിയതിന്റെ ഫലമായി അതു് ക്രമേണ ചുവന്ന നിറമുള്ളതായിത്തീർന്നു. 12 ദിവസത്തിനു ശേഷം രസത്തിനു് ചുവപ്പുനിറം കൂടുതലായുണ്ടായില്ല. വായുവിന്റെ വ്യാപ്തം 50 ഘന ഇഞ്ചിൽനിന്നും 42 ഘന ഇഞ്ചായി കുറഞ്ഞിരുന്നു. ശേഷിച്ച വായു കത്താൻ സഹായിക്കാത്തതായിരുന്നു. രസം ഒരു നൂതന പദാർത്ഥമായിത്തീരുകയും അതിനു് ഘനം കൂടുകയും ചെയ്തു.

രസം ചൂടാക്കിയപ്പോൾ കിട്ടിയ ചുവന്നപൊടി, വീണ്ടും ചൂടാക്കിയപ്പോൾ നിറമില്ലാത്ത ഒരു വാതകം കിട്ടുകയും അദ്ദേഹം അതിനു ഓക്സിജൻ എന്നു പേർ നൽകുകയും ചെയ്തു. ഈ വാതകം വാലുകയിൽ ശേഷിച്ച വാതകവുമായി യോജിച്ചപ്പോൾ സാധാരണ വായു കിട്ടുകയും ചെയ്തു.

ഇങ്ങനെ, വായു ഓക്സിജനും നൈട്രജനും ചേർന്ന ഒരു മിശ്രിതമാണെന്നും, പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ അവ ഓക്സിജനെ വലിച്ചെടുത്തു് നൂതന പദാർത്ഥങ്ങളാകുന്നുവെന്നും അവ

ച്ചു തൂക്കം കൂടുന്നുവെന്നും അദ്ദേഹമാണ് ആദ്യമായി കണ്ടുപിടി ച്ചത്.

മെഴുകുതിരിയുടെ ജ്വലനം

പരീക്ഷണം 1. കത്തിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു മെഴുകുതിരി യുടെ മുകളിലായി ശുദ്ധമായതും ഈർപ്പലേശമില്ലാത്തതുമായ ഒരു സ്ഫടികപ്പാത്രം കമഴ്ത്തി പിടിക്കുക. പാത്രത്തിനുള്ളിൽ ഒരു മൂടലുണ്ടാകുന്നതും അതു ചൂടുപിടിക്കുന്നതോടുകൂടി അപ്രത്യ ക്ഷമാകുന്നതും നിരീക്ഷിക്കുക.

പരീക്ഷണം 2. ഒരു ഗാസ്ജാറിൽ എരിക്കാനുള്ള സ്പൂ ണിൽ വച്ച് ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിക്കുക, അല്പസമയം കഴിഞ്ഞ് മെഴുകുതിരി മാററി അതിൽകുറച്ചു ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളം ഒഴിക്കുക. ജാർ ഒരു കണ്ണാടിത്തകിടുകൊണ്ടടച്ച് കുലുക്കുക. ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളത്തിനുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസമെന്ത്? അതിനു കാരണമെന്ത്?

പരീക്ഷണം 3. ഒരു കണ്ണാടിച്ചിമ്മിനി എടുത്ത് അതിനു ള്ളിൽ ചുവട്ടിലായി ഒരു ഇരുമ്പു വലക്കഷണം വയ്ക്കുക. അതിനു മുകളിൽ കോസ്റ്റിക്ക സോഡാക്കഷണങ്ങൾ ധാരാളം ഇടുക. ചി മ്മിനിയുടെ ഉള്ളടക്കവും ഒരു മെഴുകുതിരിയും കൂടി തൂക്കുക. ചി മ്മിനി പൊക്കിപ്പിടിച്ചുകൊണ്ട് മെഴുകുതിരി അതിൻെറ ചുവട്ടി ലായി വച്ചു കത്തിക്കുക. ജ്വാല ചിമ്മിനിക്കുള്ളിൽ ആയിരി ക്കണം. കുറച്ചുസമയം കഴിഞ്ഞു മെഴുകുതിരി കെടുത്തി, അതും ചിമ്മിനിയും ഉള്ളടക്കവും കൂടി വീണ്ടും തൂക്കുക, തൂക്കത്തിന് എന്തു സംഭവിച്ചു? എന്തുകൊണ്ട്?

പരീക്ഷണം 4. ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിൻെറ നടുവി ലായി ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ച് ബലമായിനാട്ടുക. അതിൽ കുറച്ച് വെള്ളമൊഴിക്കുക. അടപ്പുള്ള ഒരു ബൽജാർ കൊ ണ്ട് അതിനെ മൂടുക. അടപ്പെടുത്തു ജാറിൻെറ ഉള്ളിലും പുറമേയും വെള്ളത്തിൻെറ നിരപ്പ് ഒരുപോലെയാക്കുക. ജാർ

വാഴയു കേറാത്തവിധത്തിൽ അടയ്ക്കുക. എന്തു് സംഭവിക്കുന്നു? അനുമാനങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചു വച്ചിരുന്നാൽ വേഗം തീർന്നു പോകുന്നതും അല്പം മെഴുകു മാത്രം ശേഷിക്കുന്നതും ആണെന്നു് ഏവർക്കും അറിയാം. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോഴും ഓക്സീജനെ വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനാൽ രാസവികാരമുണ്ടാകുന്നുണ്ടെങ്കിലും തൂക്കക്കൂടുതലുള്ളതായി തോന്നുന്നില്ല. ഇതിനു കാരണം ഉണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ വാതകരൂപത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കുന്നതാണു്. ഒരു സ്ഫടികപ്പാത്രം കത്തിച്ച മെഴുകുതിരിയുടെ മുകളിൽ പിടിക്കുമ്പോൾ മൂടലുണ്ടാകുന്നതു് നീരാവി തണുത്തു് ഏററവും ചെറിയ വെള്ളത്തുള്ളികൾ ഉണ്ടാകുന്നതു കൊണ്ടാണു്. ചിമ്മിനി ചൂട പിടിക്കുമ്പോൾ വെള്ളം നീരാവിയായിപ്പോകുന്നു. മെഴുകുതിരി കത്തിച്ച ഗ്യാസ് ജാറിൽ ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളം ഒഴിക്കുമ്പോൾ പാലുപോലെയാകുന്നതു് കാർബൺഡയോക്സയിഡ് ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടാണു്. ഇങ്ങനെ മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ നീരാവിയും, കാർബൺ ഡയോക്സയിഡും ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നു കാണാം. ഈ വാതകങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രാപ്തി കോസ്റ്റിക്കു സോഡായ്ക്കു് ഉള്ളതിനാൽ മൂന്നാമത്തെ പരീക്ഷണം കൊണ്ടു് മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ മററുസാധനങ്ങൾ കത്തുമ്പോഴെന്നപോലെ തൂക്കക്കൂടുതലുണ്ടാകുന്നുവെന്നും ഗ്രഹിക്കാം. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾക്കു് കത്തിപ്പോയ മെഴുകുതിരിയെക്കാൾ ഘനമുള്ളതിനാൽ മെഴുകിനു് ഓക്സിജനുമായി രാസയോജനമുണ്ടാകുന്നുവെന്നതു് സ്പഷ്ടമാണു്.

ജ്വലനാങ്കം. ലോഹങ്ങളുടേയും അലോഹങ്ങളുടേയും ജ്വലനത്തിൽ നിന്നു് അവയെ കത്തിക്കാൻ ചൂടു് ആവശ്യമാണെന്നു് കാണാം. പല പദാർത്ഥങ്ങളും കത്തുന്നതു് പല ഊഷ്മാവിലാണു്. വെള്ളഫാസ്ഫറസ് അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽതന്നെ കത്തു

പോൾ ചില ഫോസ്ഫറസും മഗ്നീഷ്യവും മററും ചൂടാക്കാതെ കത്തുന്നില്ല. തീപ്പെട്ടിക്കോൽ, പെട്രോൾ, സ്പിരിട്ട് എന്നിവ പെട്ടെന്നു് കത്തുന്നുണ്ടല്ലോ. ഓരോ പദാർത്ഥത്തേയും കത്തിക്കുന്നതിനു് ഒരു ക്ലിപ്തമായ ഊഷ്മാവു് ആവശ്യമാണു്. അതിനു് ജ്വലനോഷ്മാവു അഥവാ ജ്വലനാങ്കം എന്നു പറയുന്നു. വായുകൂടാതെ പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തുന്നില്ല. അതിനാൽ ഒരു പദാർത്ഥത്തെ കത്തിക്കാൻ വായു ആവശ്യമാണെന്നു് മാത്രമല്ല അതു് ജ്വലനാങ്കത്തിലെത്തിച്ചേരുകകൂടി വേണം.

സ്വയംജ്വലനം. ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ താനെ ചൂടുപിടിച്ചു് ജ്വലനാങ്കത്തിലെത്തിച്ചേരുകയും തന്മൂലം കത്തുകയും ചെയ്യാറുണ്ടു്. ഇതിനു സ്വയംജ്വലനം എന്നു പറയാം. എണ്ണമയമുള്ളതും ഉപയോഗശൂന്യവും ആയ പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ, വേണ്ടവണ്ണം ഉണങ്ങാതെ ദ്രവിക്കുന്ന വയ്ക്കോൽകെട്ടുകൾ ഉണങ്ങിയ ഇല്ലിക്കൂട്ടങ്ങൾ, പുല്ലു്, വൃക്ഷസമൂഹങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ചിലപ്പോൾ താനെ കത്താറുണ്ടു്. ചില രാസമാററഫലമായോ, പെട്ടെന്നുള്ള ഉരസൽകൊണ്ടോ ചൂടുണ്ടായി അവ, ജ്വലനാങ്കത്തിലെത്തിച്ചേരുമ്പോഴാണു് കത്താനിടയാകുന്നതു്.

തീ കെടുത്തേണ്ടവിധം. കത്തുന്ന വസ്തുക്കളുടെ വായുസമ്പർക്കം നീക്കിയോ, അവയുടെ ഊഷ്മാവു് ജ്വലനാങ്കത്തിൽ നിന്നു് താഴ്ത്തിയോ അവയെ കെടുത്താവുന്നതാണു്. വായു സമ്പർക്കം നീക്കുന്നതിനു് മണലും, കാർബൺ ഡയോക്സയിഡും സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. കാർബൺ ഡയോക്സയിഡിനു്, വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലുള്ളതിനാൽ അതു് തീയിൽ വീഴുമ്പോൾ വായു അകലുന്നു. വെള്ളമോ, നനവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളോ ഉപയോഗിച്ചു് തീ കെടുത്തുമ്പോൾ കത്തുന്ന വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവു് ജ്വലനാങ്കത്തിൽനിന്നും കുറഞ്ഞുപോകുന്നു.

ശ്വാസനം

പരീക്ഷണം. I. ഒരു മുഖക്കണ്ണാടിയിൽ നിശ്വാസിത വായു വീഴ്ത്തുക. കണ്ണാടിക്കു മൂടലുണ്ടാകുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

പരീക്ഷണം 2. ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലുപയോഗിച്ച് ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളത്തിൽ ഊതുക. അനുമാനമെന്ത്.

പരീക്ഷണം 3. ഒരു സ്ഫടികക്കുപ്പിയിൽ കുറെ പുഷ്പങ്ങളും മുളച്ചു വരുന്ന വിത്തുകളും ഇട്ട് വാടാതിരിക്കാൻ വെള്ളം തളിക്കുക. കുപ്പി അടച്ചു വച്ചേക്കുക. കുറേ നേരം കഴിഞ്ഞ് കുപ്പിയിൽ കുറെ ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളം ഒഴിച്ചു കുലുക്കി നോക്കുക. സസ്യങ്ങൾ ശ്വാസിക്കുമ്പോൾ ഏതു വാതകമുണ്ടാകുന്നു?

ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും ശ്വാസനം നടക്കുമ്പോഴും രാസവികാരമുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ആദ്യത്തെ രണ്ടു പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നടക്കുമ്പോൾ നീരാവിയും കാർബൺ ഡയോക്സയിഡും ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നു കാണാം. ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും ശ്വാസിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വാതകങ്ങൾ ഇവ രണ്ടുമാത്രമാണ്.

<u>ഉച്ഛ്വാസിതവായുവും നിശ്വാസിതവായുവും:—</u> അന്തരീക്ഷവായുവിനെ ഉള്ളിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കുന്നതിന് ഉച്ഛ്വാസമെന്നും, പുറത്തേക്കു തള്ളുന്നതിന് നിശ്വാസമെന്നും പറയുന്നു. അകത്തേക്കു വലിച്ചെടുക്കുന്ന വായുവിനും പുറത്തേക്കു തള്ളിവിടുന്ന വായുവിനും തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. സാധാരണ വായുവിൽ നൂററിന് 79 നൈട്രജനും, 20 ഓക്സിജനും, .03 കാർബൺ ഡൈ ഓക്സയിഡും, അല്പം നീരാവിയും, മററു ചില വാതകങ്ങളും ഉണ്ട്. നിശ്വാസിക്കുന്ന വായുവിൽ നൂററിന് ഉദ്ദേശം 16 ഓക്സിജനും 4 കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും, ധാരാളം നീരാവിയും, ചില മലിന വസ്തുക്കളും അണുജീവികളും, സാധാരണ വായുവിലുള്ളിടത്തോളം തന്നെ നൈട്രജനും മററു വാതകങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. അന്തരീക്ഷവായുവിൻെറ ഊഷ്മാവ്, സാധാ

ണെ 27°C മുതൽ 32°C വരെ ആയിരിക്കും. ശരീരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 37°C ആണ്. അതിനാൽ നിശ്വാസിതവായുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് കൂടിയിരിക്കും.

വ്യായാമവും ശ്വാസനവും:—നമ്മുടെ രക്തത്തിലെത്തിച്ചേരുന്ന ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ ദഹിക്കുന്നതിന് ഓക്സിജൻ കൂടാതെ നിവൃത്തിയില്ല. ഈ രാസവികാരം നടക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും നീരാവിയും ഉണ്ടാകുന്നു. ശ്വാസകോശങ്ങളിലെ സുഷിര സമീപത്തെത്തുന്ന അശുദ്ധമായ നീല രക്തം ഓക്സിജനെ വലിച്ചെടുക്കുകയും കാർബൺ ഡയോക്സയിഡിനെയും നീരാവിയേയും തള്ളിവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വിധത്തിലുള്ള കൊടുക്കൽ വാങ്ങൽ, ഒരു മിനിട്ടിൽ 15 മുതൽ 17വരെ പ്രാവശ്യം നടക്കുന്നു. കുട്ടികളിലും വൃദ്ധന്മാരിലും ഈ പ്രവർത്തനം കൂടുതൽ വേഗത്തിലായിരിക്കും. വ്യായാമം ചെയ്യുമ്പോഴും ഉച്ഛ്വാസ നിശ്വാസങ്ങൾ കൂടുതൽ ദ്രുതഗതിയിലായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ അശുദ്ധ രക്തത്തെ വേഗം ശുദ്ധമാക്കുന്നതിനും തന്മൂലം രക്തത്തിലുള്ള ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളെ വേണ്ടുംവണ്ണം ദഹിപ്പിച്ച് ആരോഗ്യത്തെ നിലനിറുത്തുന്നതിനും സാധിക്കുന്നു. ദീർഘമായ ഉച്ഛ്വാസവും നിശ്വാസവും നിത്യവും ചെയ്യുമ്പോൾ, ശ്വാസകോശത്തിൽ കൂടുതൽ വായുവിനെ അടക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

വായുസഞ്ചാരവും ആരോഗ്യവും. നിശ്വാസിത വായുവിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും അണുജീവികളും മുറികളിൽ കെട്ടിക്കിടക്കുന്നത് ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണ്. അഞ്ചു ശതമാനത്തിലധികം കാർബൺ ഡയോക്സയിഡുള്ള വായു ശ്വസിച്ചാൽ മനുഷ്യന് മരണം നേരിടുന്നു. നിശ്വസിച്ച വായു തന്നെ വീണ്ടും വീണ്ടും ശ്വസിക്കുന്നതായാൽ ആവശ്യത്തിന് ഓക്സിജൻ കിട്ടാതെ വരികയും, ക്ഷീണവും തലവേദനയും മററ് അസുഖങ്ങളും ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. നീരാവിയും രോഗാണുക്കളും ഉള്ള ആ

വായു ശ്വസിക്കുന്നതിൻെറ ഫലമായി ജലദോഷം, പനി, തൊണ്ടയടപ്പ്, ചുമ, ക്ഷയം, മുതലായ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. അതിനാൽ നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായു എപ്പോഴും ശുദ്ധമായിരിക്കണം. അശുദ്ധവായുവിനെ അകററി ശുദ്ധവായുവിനെ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നതിനാണ് 'വായുസഞ്ചാരം' എന്നു പറയുന്നത്. ധാരാളംവാതിലുകളുംജനലുകളും ഉള്ള കെട്ടിടങ്ങളിൽ നല്ല വായുസഞ്ചാരം ഉള്ളതിനാൽ മലിനവായു ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. അശുദ്ധവായു കൂടുതലുള്ള പട്ടണങ്ങളിലെ ഭവനങ്ങൾ, വിദ്യാലയങ്ങൾ, തൊഴിൽശാലകൾ മുതലായവയിൽ ഭിത്തികളുടെ മുകൾഭാഗത്തായി വായുസഞ്ചാരത്തിന് പ്രത്യേകം വാതായനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണ്. നിശ്വസിതവായുവിന് ചൂടുള്ളതിനാൽ അതു് സാധാരണ വായുവിനെക്കാൾ കൂടുതൽ വികസിച്ചു്, സാന്ദ്രത കുറവുള്ളതായിത്തീരുന്നു. ഈ വായു താനെ മേല്പോട്ടുയരുകയും വാതായനങ്ങൾ വഴി ബഹിർഗ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ, സാന്ദ്രതക്കൂടുതലുള്ള ശുദ്ധവായു വാതിലുകളും ജനലുകളും വഴി മുറിയ്ക്കുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ശുദ്ധവായു നിരന്തരമായി പ്രവഹിക്കുകയും, അശുദ്ധവായു താനെ അകലുകയും ചെയ്യുന്നതു് സംവഹനം (വാതകപ്രവാഹം) മൂലമാണ്.

തുരുമ്പുപിടിക്കൽ; ജ്വലനം; ശ്വസനം.

തുരുമ്പുപിടിക്കൽ, ജ്വലനം, ശ്വസനം, എന്നീ പ്രവത്തനങ്ങൾ തമ്മിൽ പല സാമ്യങ്ങൾ ഉണ്ടു്. മൂന്നും രാസവികാരങ്ങളാണ്. ഈ മൂന്നു് പ്രവത്തനത്തിലും ഓക്സിജൻ ആകർഷിയ്ക്കപ്പെടുന്നുണ്ടു്. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പ് പിടിയ്ക്കുമ്പോഴും മൂലകങ്ങൾ ജ്വലിക്കുമ്പോഴും അവയുടെ ഓരോ ഭസ്മങ്ങൾ അഥവാ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മെഴുകുതിരികത്തുമ്പോഴും ജീവജാലങ്ങൾ ശ്വസിക്കുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന രണ്ടു പദാത്ഥങ്ങൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും നീരാവിയും ആണ്. ഇവയിൽ ആദ്യത്തേതു് കാർബ

ണിൻെറ (കരിയുടെ) ഓക്സൈഡും, രണ്ടാമത്തേതു് ഹൈഡ്രജൻെറ ഓക്സൈഡുമാണ്. മെഴുകും, ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളും, കാർബണും ഹൈഡ്രജനും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളാണ്. മേല്പറഞ്ഞ രാസമാററങ്ങളെ സമീഭാവ സൂത്രങ്ങളായി ഇങ്ങനെ എഴുതാം.

(1) അയൺ + ഓക്സിജൻ = അയൺ ഓക്സൈഡ്
(ഇരുമ്പിൻെറ തുരുമ്പുപിടിക്കൽ)

(2) മഗ്നീഷ്യം + ഓക്സിജൻ = മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ്
(മഗ്നീഷ്യത്തിൻെറ ജ്വലനം)

(3) ഫോസ്ഫറസ് + ഓക്സിജൻ = ഫോസ്ഫറസ് ഓക്സൈഡ്
(ഫോസ്ഫറസിൻെറ ജ്വലനം)

(4) മെഴുക് (ഭക്ഷണപദാർത്ഥം) + ഓക്സിജൻ = കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് + നീരാവി.
(മെഴുകുതിരിയുടെ ജ്വലനം; ജീവജാലങ്ങളുടെ ശ്വാസനം)

ജ്വലനവും ജാരണവും. പദാർത്ഥങ്ങൾ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ ചൂടും വെളിച്ചവും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പു പിടിക്കുമ്പോൾ അവ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ചൂടും വെളിച്ചവും ഉണ്ടാകാതെ മന്ദഗതിയിലാണ് അതു് ഓക്സിജനുമായിച്ചേരുന്നതു്. ഇതു് ഒരു തരം മന്ദഗതിയിലുള്ള ജ്വലനമാണ്. ഇതിന് ജാരണം എന്നു പറയാം. ശ്വാസനവും ഒരുതരം മന്ദഗതിയിലുള്ള ജ്വലനമാണ്. ഇവിടെ ചൂടുണ്ടാകുന്നുവെങ്കിലും വെളിച്ചമുണ്ടാകുന്നില്ല. ശ്വാസനംമൂലമായുണ്ടാകുന്ന ചൂടാണ് നമ്മുടെ ദേഹത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നതു്.

ദ്രവ്യസംരക്ഷണനിയമം. ഇതേവരെ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുള്ള പല രാസമാററങ്ങളിലൊന്നും തന്നെ, ദ്രവ്യം നൂതനമായിട്ടുണ്ടാകുകയോ നശിക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ലെന്ന് കാണാം. ഒരു രാസമാററത്തിൽ ഭാഗഭാക്കാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളുടെ തൂക്കം തന്നെയാണ് തത്ഫലമായി കിട്ടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളുടേയും തൂക്കം. മെഴുകുതി

ദിയും ഫോസ്ഫറസ്സും മററും കത്തുമ്പോൾ തൂക്കത്തിൽ നഷ്ടമുണ്ടാകുന്നുവെന്നു് തോന്നാവുന്നതാണെങ്കിലും യഥാർത്ഥത്തിൽ യാതൊരു തൂക്കവ്യത്യാസവുമുണ്ടാകുന്നില്ല. ഫോസ്ഫറസിന്റെ ഓക്സിജന്റെയും കൂടി എത്രമാത്രം തൂക്കമുണ്ടോ അത്രമാത്രമാണു് ഫോസ്ഫറസ് ഓക്സൈഡിന്റെയും തൂക്കം. എല്ലാ രാസമാററങ്ങളുടേയും കഥ ഇതുതന്നെയാണു്. ലവോയിസ്യർ വെളുത്തീയത്തെ ജാരണം ചെയ്യുമ്പോൾ വാലുകയ്ക്കു തൂക്കവ്യത്യാസം കണ്ടില്ലല്ലോ. വാലുകയിലെ വായുവിലുള്ള ഓക്സിജൻ നഷ്ടമായെങ്കിൽ അതു് വെളുത്തീയത്തിനു് കിട്ടുകയാണുണ്ടായതു്. ഇങ്ങനെ ഒരു രാസമാററത്തിലും ദ്രവ്യം നശിക്കുകയോ നൂതനമായുണ്ടാകുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. രസമാററഫലമായുണ്ടാകുന്ന എല്ലാ നൂതന പദാർത്ഥങ്ങളും ശേഖരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയുടെ തൂക്കം ആ മാററത്തിൽ പങ്കുകൊണ്ട പദാർത്ഥങ്ങളുടെ തൂക്കത്തിനു സമമായിരിക്കും. ഈ തത്വത്തിനു് ദ്രവ്യസംരക്ഷണനിയമം എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു.

സ്ഥിരാനുപാതനിയമം. ഒരു സംയുക്തപദാർത്ഥമുണ്ടാകുന്നതിനു് അതിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഒരു ക്ലിപ്തഅനുപാതത്തിൽ ചേരണമെന്നു് മുമ്പെ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ബൽജാറിനുള്ളിൽ ഫോസ്ഫറസ് കത്തുമ്പോൾ അതിലുള്ള ഓക്സിജനു് ഒരു നിശ്ചിത തൂക്കം ഫോസ്ഫറസുമായി മാത്രമേ ചേരാൻ കഴിയുന്നുള്ളു. അധികമുള്ള ഫോസ്ഫറസ് അവശേഷിക്കുന്നു. ഒരു തൂക്കിയ മൂശയിൽ കുറച്ചു് മഗ്നീഷ്യം എടുത്തു്, വീണ്ടും തൂക്കിയതിനു ശേഷം കത്തിച്ചാൽ, കിട്ടുന്ന ഓക്സൈഡിന്റെ തൂക്കം കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയും. ഈ പരീക്ഷണം പല പ്രാവശ്യവും ആവർത്തിച്ചാൽ ഒരു ഗ്രാം മഗ്നീഷ്യത്തോടു എപ്പോഴും ഒരു നിശ്ചിതതൂക്കം ഓക്സിജൻ മാത്രമേ ചേരുന്നുള്ളുവെന്നു് ഗ്രഹിക്കാം. ഒരു സംയുക്തം മൂലകങ്ങളുടേയോ മററു് സംയുക്തങ്ങളുടേയോ യോജനംകൊണ്ടു്, ഏതു് വിധേന തയാറാക്കിയാലും, ഘടകങ്ങളുടെ തൂക്കം തമ്മിൽ എപ്പോഴും ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതമുണ്ടായിരിക്കും. അതായതു്

ഓരോ സംയുക്തത്തിലേയും മൂലകങ്ങളുടെ തൂക്കം തമ്മിൽ ഒരു ക്ലിപ്തമായ ബന്ധമുണ്ടായിരിക്കും. ഈ തത്വത്തിന് നിശ്ചിതാ (സ്ഥിരാ)നുപാതനിയമം എന്നു പറയുന്നു.

സംഗ്രഹം. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പ് പിടിക്കാൻ നീരാവിയും വായുവും ആവശ്യമാണ്. തുരുമ്പ് ഇരുമ്പിന്റെ ഓക്സൈഡാണ്. പദാർത്ഥങ്ങൾ ഓക്സിജനുമായി ചേരുന്നതിനു ജാരണമെന്നും, അപ്പോൾ ഊഷ്മാവും വെളിച്ചവുമുണ്ടാകുന്ന പക്ഷം അതിന് ജ്വലനമെന്നും പറയുന്നു. ഒരു പദാർത്ഥം ജ്വലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്ന ക്ലിപ്തഊഷ്മാവിന് ജ്വലനാങ്കമെന്നു പറയുന്നു. ജാരണഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥം, ഭസ്മം അഥവാ ഓക്സൈഡാണ്. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോഴും ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും ശ്വാസിക്കുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്നത് കാർബൺ ഡയോക്സയിഡും നീരാവിയുമാണ്. ശ്വാസനം ജ്വാലയില്ലാത്ത ജ്വലനമാണ്. തുരുമ്പ് പിടിക്കാൻ, ജ്വലനം, ശ്വാസനം എന്നീ രാസമാററങ്ങളിൽ ഓക്സിജൻ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ അവ മൂന്നും ജാരണത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ജലോപരി കമഴ്ത്തിയിട്ടുള്ള ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിലെ വായുവിൽ, ഇരുമ്പ് തുരുമ്പ് പിടിപ്പിക്കുകയോ ഫോസ്ഫറസോ, മെഴുകുതിരിയോ കത്തിക്കയോ ചെയ്ത്, വായുവിൽ ഉദ്ദേശം അഞ്ചിലൊന്നുഭാഗം ഓക്സിജനും ബാക്കി നൈട്രജനും ഉണ്ടെന്നു തെളിയിക്കുവാൻ കഴിയും.

ഒരു രാസമാററം നടക്കുമ്പോൾ ദ്രവ്യം നൂതനമായിട്ട് ഉണ്ടാകുകയോ നശിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. അഥവാ അതിൽ പങ്കുകൊള്ളുന്നതും ഉണ്ടാകുന്നതുമായ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ തൂക്കം സമമായിരിക്കും. ഇതിന് ദ്രവ്യസംരക്ഷണനിയമം എന്നു പറയുന്നു.

ഓരോ സംയുക്തത്തിലേയും ഘടകങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിതാനുപാതത്തിൽ മാത്രമാണ് യോജിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇതിന് സ്ഥിരാനുപാതനിയമം എന്ന് പറയുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ 1. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പുപിടിക്കാനുള്ള കാരണം എവയെന്ന് ആരായുക.

2. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പുപിടിക്കുമ്പോൾ രാസമാററമുണ്ടാകുന്നുവെന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

3. ഇരുമ്പു സാമാനങ്ങൾ തുരുമ്പുപിടിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്? പരിഹാരമാർഗ്ഗങ്ങളേവ?

4. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കുന്നുവെന്ന് കാണിക്കാൻ ഒരു ലഘുപരീക്ഷണം നിർദ്ദേശിക്കുക.

5. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നതെങ്ങനെ?

6. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ തൂക്കക്കൂടുതലുണ്ടാകുന്നുവെന്ന് എങ്ങനെ കാണിക്കും?

7. ഫോസ്ഫറസ് കത്തുമ്പോൾ തൂക്കക്കൂടുതലുണ്ടാകുന്നുവെന്ന് കാണിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ പടം വരച്ച് ഓരോന്നിന്റേയും പ്രയോജനം വിവരിക്കുക.

8. പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തുവാനുള്ള സാഹചര്യങ്ങളേതെല്ലാം? സാധാരണ തീ കെടുത്തുവാനുപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്ന് പറഞ്ഞ്, അവ ഏത് തത്വത്തിൽ അടിസ്ഥാനമാക്കിയിരിക്കുന്നുവെന്ന് പറയുക.

9. വെളുത്തീയം, കറുത്തീയം, നാകം, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ്, എന്നിവ നല്ലവണ്ണം ചൂടാക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസങ്ങളെന്തെല്ലാമെന്ന് വിവരിക്കുക.

10 ഉച്ഛ്വസിത നിശ്വസിത വായുക്കൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളേവ?

11. വ്യായാമത്തിന്റേയും വായുസഞ്ചാരത്തിന്റേയും ആവശ്യമെന്ത്. അവ ഇല്ലാഞ്ഞാലുള്ള ദൂഷ്യങ്ങൾ ഏവ.

12. ഇരുമ്പിന്റെ തുരുമ്പുപിടിക്കൽ, ജ്വലനം, ശ്വാസനം ഇവയെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

13. ജ്വലനം, ജ്വലനാങ്കം, ജാരണം, സ്വയംജ്വലനം എന്നിവയുടെ അർത്ഥം ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.

14. ദ്രവ്യസംരക്ഷണനിയമവും സ്ഥിരാനുപാതനിയമവും എന്തെന്ന് ഉദാഹരണസഹിതം സ്പഷ്ടമാക്കുക.

15. കാരണം പറയുക:— a. കാന്തസൂചികൾ വാസ്ലയിൻ പുരട്ടി കണ്ണാടിക്കുപ്പികളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. b വായുസ്പർശമേൽക്കുന്ന പല ലോഹങ്ങൾക്കും നിറഭേദമുണ്ടാകുന്നു c. തീ കെടുത്താൻ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. d. തടി, മെഴുകുതിരി, എണ്ണ ഇവ കത്തിക്കുമ്പോൾ ദ്രവ്യനഷ്ടമുണ്ടാകുന്നതായി തോന്നുന്നു e. ശ്വാസനം മന്ദജ്വലനമെന്നു പറയുന്നു. f. നാടകകൊട്ടകകളിൽ വാതായനങ്ങൾ അത്യാവശ്യമാണ്. g. അടുപ്പത്തിരിക്കുന്ന എണ്ണ തീപിടിച്ചാൽ അതു വെള്ളമൊഴിച്ച് കെടുത്തുന്നില്ല h. വയ്ക്കോൽത്തുറുകളും ഇല്ലിക്കൂട്ടങ്ങളും ചിലപ്പോൾ താനേ തീപിടിക്കുന്നു.

അദ്ധ്യായം പതിനൊന്നു്

ഓക്സിജൻ (പ്രാണവായു)

പരീക്ഷണം 1. മഗ്നീഷിയം, വെളുത്തീയം, കറുത്തീയം, നാകം, ചെമ്പു്, ഇരുമ്പു് എന്നിവയുടെ ജ്വലനത്തിൽ കിട്ടിയിട്ടുള്ള വസ്തുക്കൾ ചൂടാക്കി ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്നുണ്ടോ എന്നു നോക്കുക

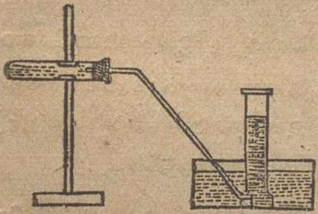
പരീക്ഷണം 2. ലെഡ്പെറോക്സയിഡ്, റെഡ്ലെഡ്, ബേരിയം പെറോക്സയിഡ്, മെർക്കുറിക്ഓക്സയിഡ്, എന്നിവ നല്ലവണ്ണം ചൂടാക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്നു ഗ്രഹിക്കുക.

പരീക്ഷണം 3. വെടിയുപ്പു്, പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററു്, പൊട്ടാസിയം പേർമാൻഗനേററു് എന്നീ ലവണങ്ങൾ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്നെങ്കിൽ എപ്പോഴാണെന്നു മനസ്സിലാക്കുക.

പരീക്ഷണം 4. ഒരു മൂശയും അടപ്പും എടുത്തു തൂക്കുക. രണ്ടുഗ്രാം പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററു് പൊടിച്ചു് അതിലിട്ടു് വീണ്ടും തൂക്കുക. അടപ്പു് അല്പം തുറന്നുവെച്ചു് എററ്നാവിളക്കുകൊണ്ടു് (10-ാം ചിത്രം നോക്കുക) ചൂടാക്കുക. ഉദ്ദേശം 20 മിനിട്ടിനു ശേഷം അതു് ശോഷകത്തിൽ വെച്ചു് തണുപ്പിച്ചു തൂക്കുക. ഒരേ തൂക്കം കിട്ടുന്നതുവരെ ചൂടാക്കുകയും തണുപ്പിക്കുകയും തൂക്കുകയും ചെയ്യുക. ക്ലോറേററിൽ നിന്നു പൊയ്പോയ ഓക്സിജന്റെ തൂക്കം കിട്ടുന്നതിനു് രണ്ടാമതുകിട്ടിയ തൂക്കത്തിൽനിന്നു് മൂന്നാമതു കിട്ടിയ തൂക്കം കുറക്കുക. 100 ഗ്രാം പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൽ നിന്നു് എത്ര ഗ്രാം ഓക്സിജൻ കിട്ടിയെന്നു കണക്കാക്കുക.

പരീക്ഷണം 5. അല്പം പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററ് ഉരുക്കുക. ഓക്സിജൻ വരുന്നുണ്ടോ എന്നു പരീക്ഷിക്കുക. അതിൽ ഒരു നുള്ളു മാൻഗനീസ് ഡയോക്സയിഡ് ഇടുമ്പോൾ കിട്ടുന്നതെന്താണ്. രാസമാററം തീർന്നതിനുശേഷം പരീക്ഷാനാളി തണുപ്പിച്ച് അതിൽ വെള്ളമൊഴിച്ച് വെള്ളപ്പൊടിമുഴുവൻ ലയിപ്പിക്കുക. ലായനി അരിക്കുക. അരിപ്പുകടലാസ്സിൽ കിട്ടുന്നതെന്ത്? അവസ്യന്ദിതത്തിൽ രണ്ടുതുള്ളി സിൽവർനൈട്രേററ് ലായനി ഒഴിക്കുക. ഉണ്ടാകുന്ന മാററമെന്ത്? അനുമാനമെന്ത്? പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിന്റെ ലായനിയിൽ സിൽവർ നൈട്രേററ് ലായനി ഒഴിച്ചുനോക്കുക. വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

5. കട്ടിക്കണ്ണാടികൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ഒരു പരിക്ഷാനാളിയിൽ പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററും അല്പം മാൻഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും കൂടി യോജിപ്പിച്ചു നിരത്തി മൂടുകയും കുഴലിന്റെ വായ്ക്ക് ഒററ ദ്വാരമുള്ള ഒരു കോർക്കുകൊണ്ടു് അടയ്ക്കുകയുംചെയ്യു. വളഞ്ഞ ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലിന്റെ അററം കോർക്കിന്റെ ദ്വാരത്തിലൂ മറേറയററം ഒരു ബീഹൈവ്ഷെൽഫിന്റെ (നടുക്കു് ദ്വാരമുള്ള ഒരു പീഠം) അടിയിലും വയ്ക്കുക. ഷെൽഫ് ഒരുപരന്ന പാത്രത്തിൽ വച്ചു് അതു മുങ്ങത്തക്കവണ്ണം വെള്ളമൊഴിക്കുക വെള്ളം നീറച്ച ഒരു ഗാസ്ജാർ ഷെൽഫിന്റെ മുകളിൽ കമഴ്ത്തിവയ്ക്കുക. ജാറിന്റെ വായ് വെള്ളത്തിലായിരക്കണം. 19-ാം ചിത്രം നോക്കുക. മിശ്രിതം കുറേശ്ശയായി ചൂടാക്കുക. എന്തുസംഭവിയ്ക്കുന്നു? ആദ്യം ജാറിൽ കയറിവരുന്നതെന്താണ്. പ്രവർത്തനം ക്രമതലായാൽ ദീപം മാററണം. ജാറിലെ വെള്ളം മുഴുവൻ പാത്രത്തിലേക്കു താഴുമ്പോൾ ഒരു കണ്ണാടിത്തകിടുകൊ



ചിത്രം 19

ണ്ടു് അതു് അടച്ചുമാററി നിവത്തിവയ്ക്കുക. ഇങ്ങിനെ കുറെ ജാറുകളിൽ ഓക്സിജൻ സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുക.

6. എരിക്കാനുള്ള സ്പൂണിന്റെ സഹായത്തോടുകൂടി (20-ാം ചിത്രം നോക്കുക.) ഓരോ ജാറിലും തീക്കനൽ, കത്തിച്ച മെഴുകുതിരി, ഫോസ്ഫറസ്, ഗന്ധകം, മഗ്നീഷിയം, സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം എന്നിവ ഇറക്കിനോക്കുക. ഒരു ജാറിൽ കുറച്ചു വെള്ളമൊഴിച്ചതിനു ശേഷം ഗന്ധകത്തിൽ മുക്കിയ ഒരു ചുട്ടുപഴുത്ത ഇരുമ്പുകമ്പി ഇറക്കിനോക്കുക. അനുമാനമെന്തു്? ഓരോ പദാർത്ഥവും എരിച്ചതിനുശേഷം ജാറുകളിൽ കുറേശ്ശെ വെള്ളമൊഴിച്ചു കുലുക്കുകയും അവയിൽ ലിററ്മസ് ലായനി ഒഴിച്ചു് ഉണ്ടായിട്ടുള്ള നൂതനപദാർത്ഥം അമ്ലമോ ക്ഷാരമോ എന്നു കണ്ടുപിടിക്കുകയും ചെയ്യുക.

ചിത്രം 20

ഓക്സിജൻ

സ്ഥിതി:—അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ ഉദ്ദേശം അഞ്ചിലൊന്നു ഭാഗം ഓക്സിജനാണ്. ഭൂമിയിലുള്ള മിക്ക ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിലും ഇതു് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിൽ 89 ശതമാനവും, മനുഷ്യശരീരത്തിൽ 60 ശതമാനവും ഓക്സിജനുണ്ടു്.

തയാറാക്കൽ. I. ഓക്സയിഡുകളിൽ നിന്നു്. പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ അവയുടെ ഓക്സയിഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതായി കണ്ടുവല്ലോ. ഓരോ ഓക്സയിഡും രാസസംയോജനംകൊണ്ടുണ്ടാകുന്നതിനാൽ സംയുക്തങ്ങളാണു്. ഈ സംയുക്തങ്ങളിൽനിന്നും ഓക്സിജനെ വേർതിരിക്കുന്നതിനു അവയെ ചൂടാക്കുന്നതുകൊണ്ടു ചിലപ്പോൾ സാധിക്കുന്നു. ഒരു സംയുക്തം ചൂടാക്കി ആദ്യം ഓക്സിജൻ തയാറാക്കിയതു് ഇംഗ്ലീഷുകാരനായ പ്രീസ്ററിലി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണു്. അദ്ദേഹം 1774-ൽ ലെൻസിൽക്കൂടി കടത്തി കേന്ദ്രീകരിച്ച സൂര്യരശ്മി ഉപയോഗിച്ചു് രസഭസ്മം ചൂടാക്കിയപ്പോൾ

ഓക്സിജൻ വേർതിരിഞ്ഞുകിട്ടി. മഗ്നീഷിയം, വെളുത്തീയം, നാകം, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ് മുതലായവയുടെ ഓക്സയിഡുകളിൽ നിന്നും കറുത്തീയത്തിൻെറ മഞ്ഞനിറത്തിൽഉള്ള ഓക്സയിഡിൽ നിന്നും ഓക്സിജൻ ചൂടുകൊണ്ടു വേർതിരിയുന്നില്ല. 2-ാമത്തെ പരീക്ഷണത്തിൽ പറയപ്പെടുന്ന ഓക്സയിഡുകൾ ചൂടാക്കുമ്പോൾ രാസവിയോജനം ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്നുണ്ട്. കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ ഉള്ള ഓക്സയിഡുകളെ പെറോക്സയിഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. സാധാരണ അവ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്നു.

2. ചില ലവണങ്ങളിൽ നിന്ന്. 3-ാമത്തെ പരീക്ഷണംകൊണ്ടു ചില ലവണങ്ങളിലും ഓക്സിജനുണ്ടെന്നും അവയെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ നിഷ്പ്രയാസം കിട്ടുന്നുവെന്നും കാണാം. ഓരോ സംയുക്തവും ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിക്കുമ്പോൾ അവയിലുള്ള മൂലകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വേഴ്ച എത്രമാത്രമാണെന്നു ഗ്രഹിക്കാം. വെടിയുപ്പിൽനിന്ന് ഓക്സിജൻ കിട്ടുവാൻ ക്ലോറേററിനെ അപേക്ഷിച്ചു താമസക്കൂടുതലുണ്ട്. ക്ലോറേററിൽ നിന്ന് കിട്ടുന്ന ഓക്സിജൻെറ അളവു വളരെ കൂടുതലുണ്ടുതാനും. പേർമാൻഗനെററിൽനിന്നു അതിവേഗം ധാരാളം ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്നുണ്ട്.

രാസത്വരണം. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൽ മാൻഗനീസ് ഡയോക്സയിഡ് അല്പം ചേർക്കുമ്പോൾ രാസവികാരം പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്നു. ഡയോക്സയിഡിന് രാസമാററത്തിനു ശേഷം യാതൊരുഗുണവ്യത്യാസവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഒരു നിശ്ചിതതൂക്കം ഡയോക്സയിഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നപക്ഷം രാസവികാരത്തിനു ശേഷം അതു മുഴുവൻ വീണ്ടെടുക്കാവുന്നതാണ്. മാൻഗനീസ് ഡയോക്സയിഡിനെപ്പോലെ ഒരു രാസവികാരത്തിൻെറ വേഗതവർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുമാത്രം ഉപകരിക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥത്തി

ന്ന് രാസത്വരകം എന്നു പറയുന്നു. രാസത്വരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനംകൊണ്ട് ഒരു രാസവികാരത്തിനു ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസത്തിനാണ് രാസത്വരണം എന്നു പറയുന്നത്.

പരീക്ഷണശാലയിലെ തയാറാക്കൽ. പരീക്ഷണശാലകളിൽ ഓക്സിജൻ തയാറാക്കുന്നത് പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിന്റേയും മാൻഗനീസ് ഡയോക്സയിഡിന്റേയും മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നാണ്. ഈ മിശ്രിതത്തിനു ഓക്സിജൻ മിശ്രിതം എന്നു പറയാവുന്നതാണ്. സാധാരണ ഓക്സീജൻ തയാറാക്കി ശേഖരിക്കുന്നത് ജലോപരിയാണ്. ഓക്സീജൻ ഒരു വാതകമാകയാൽ വെള്ളം നിറച്ചിട്ടുള്ള ജാറിൽ ഉയരുകയും വെള്ളം താഴോട്ട് ഇറങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു ഇങ്ങനെ ഓക്സിജൻ വെള്ളത്തിന്റെ താഴോട്ടുള്ള ആദേശംകൊണ്ട് തയാറാക്കുന്നതിനാൽ ഈ രീതിക്ക് ജലത്തിന്റെ അധോമുഖാദേശം എന്നാണ് പറഞ്ഞുവരുന്നത്.

ചില പ്രധാന സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നു ഓക്സിജൻ ലഭിക്കുന്നതു എങ്ങനെയെന്ന് താഴെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന സമീകാവസൂത്രങ്ങളിൽനിന്നു ഗ്രഹിക്കാവുന്നതാണ്.

1. ലെഡ് പെറോക്സയിഡ് (കറുത്ത) = റെഡ് ലെഡ് (ചുവന്ന) + ഓക്സിജൻ.

2. റെഡ്ലെഡ് (ചുവന്ന) = ലിതാർജ് (ഇളംമഞ്ഞ) + ഓക്സിജൻ.

3. ബേരിയം പെറോക്സയിഡ് (വെളുത്ത) = ബേരിയം ഓക്സയിഡ് (വെളുത്ത) + ഓക്സിജൻ

4. മെർക്കുറീക്ക് ഓക്സയിഡ് (ചുവന്ന) = മേർക്കുറി (രസം) + ഓക്സിജൻ

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേറ്റ് (വെളുത്ത) = പൊട്ടാസ്യം നൈട്രൈറ്റ് (വെളുത്ത)+ ഓക്സിജൻ

6. പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേറ്റ് (വെളുത്ത) = പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് (വെളുത്ത) + ഓക്സിജൻ

7. പൊട്ടാസ്യംപെർമാൻഗനേററ് (കറുത്തപാടലവർണ്ണം) = പൊട്ടാസ്യം മാൻഗനേററ് (പച്ച) + മാൻഗനീസ് ഡയോക്സയിഡ് (കറുത്ത) + ഓക്സിജൻ

ഗുണങ്ങൾ:-വായുവിന് നിറം, മണം, രുചി എന്നിവയൊന്നും ഇല്ലാത്തതുപോലെ ഓക്സിജനും ഈ ഗുണങ്ങളില്ല. ഇതിൻെറ സാന്ദ്രത വായുവിനേക്കാൾ അല്പം കൂടുതലാണ്. ജലോപരി ശേഖരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിൻെറ ലേയത്വം ത്യാജ്യമാണെന്ന് ഗ്രഹിക്കാം. 100 C.C. വെള്ളത്തിൽ 5 C.C. ഓക്സിജനെ ലയിക്കുകയുള്ളു. ഈ ലായനിയിലെ ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുത്താണ് ജലജന്തുക്കൾ ശ്വാസിക്കുന്നതു്. വായുവിൽ കത്തുന്ന സകല പദാർത്ഥങ്ങളും ഓക്സിജനിൽ കൂടുതൽ ശോഭയോടെ കത്തും. അതിനാൽ ഓക്സിജൻ, സമർത്ഥമായ ഒരു മൂലകമാണെന്ന പറയുന്നു. ഒരുതീക്കൊള്ളി അതിൽ താഴ്ത്തുമ്പോൾ ജ്വാലയോടുകൂടി പൊട്ടിക്കത്തുന്നു. ഈ പരീക്ഷണം കൊണ്ടാണ് ഓക്സിജൻെറ സാന്നിദ്ധ്യം നിർണ്ണയിക്കുന്നതു്. പദാർത്ഥങ്ങൾ ഓക്സിജനിൽ കത്തുമ്പോൾ രാസയോജനത്താൽ ഓക്സയിഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഓക്സൈഡുകൾ. പല ഓക്സയിഡുകളും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ്. സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, മഗ്നീഷിയം എന്നിവയിൽ നിന്നു കിട്ടുന്ന ഓക്സയിഡുകളുടെ ലായനികൾ ലിററ്മസിനെ നീലനിറമാക്കുന്നതിനാൽ ക്ഷാരങ്ങളാണ്. അലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചാൽ കിട്ടുന്നതു് അമ്ളങ്ങളാണ്. അവ ലിററ്മസിനെ ചെമപ്പിക്കുന്നു. പ്രായേണ ലോഹഭസ്മങ്ങൾ ക്ഷാരജനകങ്ങളും അലോഹഭസ്മങ്ങൾ അമ്ളജനകങ്ങളുമാണ്. അയൺ, മാൻഗനീസ് ഇവയുടെ

ഓക്സീയഡുംകൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. അവ അമ്ളജനകങ്ങളോ ക്ഷാരജനകങ്ങളോ അല്ല. ഇങ്ങനെ ഓക്സൈഡുംകളെ അമ്ളജനകങ്ങൾ, ക്ഷാരജനകങ്ങൾ, നിർവീര്യങ്ങൾ എന്ന് മൂന്നായി തരംതിരിക്കാം.

ഓക്സൈഡുംകളിൽ ഉള്ള ഓക്സിജൻെറ കൂടുതൽ കുറവനുസരിച്ച് അവയെ യഥാക്രമം പെറോക്സയിഡുംകൾ (ഡയോക്സൈഡുംകൾ) മോണോക്സൈഡുംകൾ എന്നിങ്ങനെ പല തരങ്ങളായും തിരിക്കാവുന്നതാണ്. ലെഡ്പെറോക്സൈഡ്, മാൻഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് എന്നിങ്ങനെ ഒരു മൂലകത്തിൻെറ ഒരു തന്മാത്രത്തോട് അതിൻെറ ഇരട്ടി രാസബലമുള്ള ഓക്സീജൻെറ തന്മാത്രങ്ങൾ ചേൎന്നുണ്ടാകുന്ന ഓക്സൈഡുംകൾക്കാണ് പെറോക്സൈഡുംകൾ എന്നു പറയാവുള്ളത്. മഗ്നീഷിയം ഓക്സൈഡും, *മർക്കുറിക്ക് ഓക്സൈഡും മുതലായ ഓക്സൈഡുംകൾ, ഓക്സിജൻെറ ഒരു തന്മാത്രം തുല്യരാസബലമുള്ള മറെറാരു മൂലകത്തിൻെറ ഒരു തന്മാത്രത്തോടു ചേൎന്നുണ്ടാകുന്നവയാണ്. ഇവയെ മോണോക്സയിഡുംകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഫോസ്ഫറസ് പെൻറാക്സൈഡും, സൾഫർ ട്രയോക്സയിഡും മുതലായി മേൽ പറഞ്ഞ രണ്ടിനങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടാത്ത വേറെ പല ഓക്സയിഡുംകളും ഉണ്ട്.

<u>ഉപയോഗങ്ങൾ:-</u> ഓക്സിജൻ ശ്വാസനത്തിനും ജ്വലനത്തിനും ആവശ്യമാണ്. ബോധക്ഷയം വന്നിട്ടുള്ളവൎക്കും, ഖനികളിൽ ജോലിചെയ്യുന്നവർക്കും, ശ്വാസംമുട്ടുന്നവർക്കും, അന്തർവാഹിനിയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നവർക്കും, ശൈലാരോഹണം ചെയ്യുന്നവർക്കും, ശ്വാസകോശസംബന്ധമായ രോഗമുള്ളവർക്കും കൃത്രിമമായ ശ്വാസനത്തിന് ഓക്സീജൻ പ്രയോജനപ്രദമാണ്. അസററിലീൻ എന്ന വാതകവും ഓക്സിജനും പ്രത്യേകം കുഴൽവഴി കൊണ്ടുവന്നു മിശ്രിതം കത്തിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ദീപം 3200°C ഊഷ്മാവുള്ളതാണ്. അതുപയോഗിച്ച് ഇരുമ്പു തകിടുകൾ മുറി

ക്കുന്നതിനും, ലോഹങ്ങൾ കൂട്ടിവിളക്കുന്നതിനും, ഉരുക്കുന്നതിനും മററും സാധിക്കുന്നു. അസിററിലിനു പകരം ഹൈഡ്രജനും ഉപയോഗിക്കാം. പ്രസ്തുത ദീപത്തിൻെറ പ്രകാശക്കൂടുതൽ കണ്ണിനു ഹാനികരമാകയാൽ അതുപയോഗിക്കുന്നവർ പ്രത്യേകം കണ്ണടകൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. ഓക്സിഹൈഡ്രജൻ ജ്വാല കുമ്മായത്തിൽ പതിക്കുമ്പോൾ അതു് ഉജ്വലമായ ശ്വേതപ്രഭയോടെ പ്രകാശിക്കുന്നു. അതു ഉരുകുകയോ കത്തുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ഈ പ്രഭ ചലച്ചിത്രം, മായാദീപം, പ്രസരണദീപം എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്

<u>വൻതോതിലുള്ള നിർമ്മാണം.</u> അന്തരീക്ഷത്തിലെ വായു നല്ലവണ്ണം മർദ്ദിച്ചു് കൂടുതൽ തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ നീരരൂപമായ വായു ലഭിക്കുന്നു. ഈ നീരം വാററുമ്പോൾ ബാഷ്പശീലം കൂടുതലുള്ള നൈട്രജൻ —195·7°C-ൽ ബാഷ്പമായിവേർതിരിയുന്നു. ബോയിലറിൽ ശേഷിക്കുന്നതു് നീരരൂപമായ ഓക്സിജനായിരിക്കും. അതിൻെറ ക്വഥനാങ്കം—182·9°C ആണു്. ഇങ്ങിനെ ഓക്സിജൻ ധാരാളമായി തയാറാക്കുന്നതു് നീരമായ വായുവിൻെറ അംശസ്വേദനം കൊണ്ടാണ്. ഉരുക്കുകൊണ്ടുള്ള കുപ്പികളിലാണ് ഓക്സിജൻ സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്നതു്.

<u>സംഗ്രഹം.</u> ചില ഓക്സയിഡുകളും, ഓക്സിജനുള്ള ലവണങ്ങളും ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്നു. പൊട്ടാസീയം ക്ലോറേററ്, മാൻഗനീസ് ഡയോക്സയിഡ് എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം ചൂടാക്കിയാണ് പരീക്ഷണശാലയിൽ ഓക്സിജൻ തയാറാക്കുന്നതു്. ഡയോക്സയിഡു രാസമാററത്തിൻെറ വേഗം കൂട്ടുകമാത്രം ചെയ്യുന്നതിനാൽ അതിനെ രാസത്വരകം എന്നു പറയുന്നു. വെള്ളത്തിൻെറ അധോമുഖാദേശം മൂലമാണ് ഓക്സിജൻ ശേഖരിക്കുന്നതു്. വായുവിൽ കത്തുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ എല്ലാം ഓക്സിജനിൽ കൂടുതൽ ശോഭയോടെകത്തുകയും ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണയായി ലോഹ

ങ്ങളുടെ ഓക്സൈയിഡുകൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ക്ഷാരങ്ങളും അലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സൈയിഡുകൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അമ്ളങ്ങളും ലഭിക്കുന്നു.

ശ്വാസനത്തിനും ജ്വലനത്തിനും മാത്രമല്ല, നിത്യജീവിതത്തിലും ഓക്സിജൻ ഏററവും ഉപയോഗപ്രദമാണ്. ഓക്സിജൻ വൻതോതിൽ തയാറാക്കുന്നത് നീരരൂപമായ വായുവിൻെറ അംശസ്വേദനം കൊണ്ടാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ 1. ഓക്സിജൻ പ്രയോഗശാലയിലും വൻതോതിലും എങ്ങിനെ തയാറാക്കുന്നുവെന്ന് വിവരിക്കുക.

2. ഓക്സിജൻെറ ഗുണങ്ങൾ ഏവ? ക്ഷാരജങ്ങളും അമ്ളജങ്ങളുമായ ഓക്സൈയിഡുകൾക്ക് ഈരണ്ടുദാഹരണങ്ങൾ കൊടുത്ത് അവയെ തിരിച്ചറിയുന്നതെങ്ങിനെയെന്നു പറയുക.

3. ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, വായു, കാർബൺഡയോക്സൈയിഡ് എന്നീ വാതകങ്ങളെ എങ്ങിനെ തിരിച്ചറിയാം?

4. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററ്, ക്ലോറൈഡ് എന്നിവയുടെ ഗുണവ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ? അവയെ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയും?

5. പ്രകൃതിയിൽ ഓക്സിജൻ എവിടെയെല്ലാം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു? ഈ വാതകത്തിൻെറ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

6. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറേററിൽ എത്രശതമാനം ഓക്സിജൻ ഉണ്ടെന്ന് എങ്ങനെ കണ്ടുപിടിക്കാം.

8. രാസതാരണം എന്നാൽ എന്താണെന്ന് ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.

7 താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസമാററങ്ങൾ വിവരിച്ച് ഓരോന്നും സമീഭാവസൂത്രമായി എഴുതുക. ലെഡ്പെറോക്സൈയിഡ്, പൊട്ടാസിയം പേർമാൻഗനെററ്, മേർക്കുറിക്ക് ഓക്സൈയിഡ്, വെടിയുപ്പ്, ഇവയുടെ വിയോജനം; തീക്കനൽ, കത്തിച്ച മെഴുകുതിരി, ഫോസ്ഫറസ്, ഗന്ധകം, എന്നിവയുടെ ഓക്സിജനുമായുള്ള യോജനം.

അദ്ധ്യായം പന്ത്രണ്ട്

നൈട്രജനും വായുവിലെ മററുവാതകങ്ങളും

സ്ഥിതി:—വായുവിൽ ഉദ്ദേശം അഞ്ചിൽ നാലു ഭാഗം നൈട്രജനുണ്ട്. മററു മൂലകങ്ങളോടു ചേൻന്ന സംയുക്താവസ്ഥയിൽ വെടിയുപ്പ്, ചിലിവെടിയുപ്പ്, അമോണിയാ, നൈട്രിക് ആസിഡ്, പ്രോട്ടീൻസ്, മുതലായവയിൽ ഇത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. സമസ്തജീവജാലങ്ങളിലും, പല നശീകരണ ദ്രവ്യങ്ങൾ, മരുന്നുകൾ, ചായങ്ങൾ, എന്നിവയിലും നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

തയാറാക്കൽ. 1. അന്തരീക്ഷവായുവിൽ നിന്ന്, ഫോസ്ഫറസ്, ചുട്ടുപഴുത്ത ചെമ്പ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ഓക്സിജനെ വേർതിരിച്ചാൽ നൈട്രജൻ കിട്ടുന്നു. എന്നാൽ ഈ നൈട്രജനിൽ ചില മാലിന്യങ്ങൾ കലന്നിരിക്കും. ഫോസ്ഫറസ് ബെൽജാറിൽ കത്തിച്ച് വളരെ എളുപ്പം നൈട്രജൻ തയാറാക്കാം.

പരീക്ഷണം 1. ആസ്പിറേറററർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലിൽ കത്തുന്ന ഫോസ്ഫറസിൽക്കൂടി വായു സാവധാനം കടത്തിവിടുക. 17-ാം ചിത്രം നോക്കുക, ആസ്പിറേററററിൽശേഖരിക്കുന്നത് നൈട്രജനാണ്, ഫോസ്ഫറസിന് പകരം കണ്ണാടിക്കുഴലിൽ കുറച്ചു ചെമ്പുപൊടിവെച്ചു എററ്നാവിളക്കുകൊണ്ട് ചൂടാക്കിയാൽ ചെമ്പ് ഓക്സിജനുമായി ചേരുകയും നൈട്രജൻ അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യും. ആസ്പിറേറററിൽ ശേഖരിക്കുന്ന നൈട്രജൻ ഗാസ്ജാറുകളിലേക്കു പകരുന്നതിന് വിഷമമില്ല.

പരീക്ഷണം 2. നൈട്രജൻ നിറഞ്ഞ ഒരു ആസ്പിറേററർ രണ്ടു ദ്വാരമുള്ള ഒരു കോർക്കുകൊണ്ടടയ്ക്കുക. ഒരു ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി അതിന്റെ ചുവട്ടു് വരെ എത്തുന്ന ഒരു നീണ്ട ചോർപ്പ് കടത്തിവയ്ക്കുക. മറേറ ദ്വാരത്തിൽ കൂടി 19-ാം ചിത്രത്തിലെപ്പോലെ ഒരു നിർഗ്ഗമനനാളി കടത്തി അതിന്റെ അററം വെള്ളം നിറച്ചു് വെള്ളത്തിൽ കമഴ്ത്തിയിട്ടുള്ള ഗാസ്ജാറിന്റെ അടിയിൽ എത്തിക്കുക. ചോർപ്പുവഴി വെള്ളമൊഴിക്കുക. നൈട്രജൻഗാസ്ജാറിൽ ശേഖരിക്കുന്നു. ആസ്പിറേറററിൽ ആവശ്യംപോലെ വെള്ളമൊഴിച്ചാൽ, ഗാസ്ജാറിൽ ഇഷ്ടാനുസരണം നൈട്രജൻ ശേഖരിക്കാം. പ്രയോഗശാലയിൽ നൈട്രജൻ ശേഖരിക്കുന്നതിനും ആവശ്യംപോലെ എടുക്കുന്നതിനും ഉത്തമമായ മാർഗ്ഗമിതാണു്. നൈട്രജനു് ഏകദേശം വായുവിനോളംതന്നെ സാന്ദ്രതയുള്ളതിനാൽ ആസ്പിറേററിന്റെ അടപ്പു് മാററുന്ന അവസരത്തിൽ അതിൽനിന്നു് നൈട്രജൻ ഒരിക്കലും പൊയ്പ്പോകുന്നതല്ല.

2. പരീക്ഷണം 3. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ അമോണിയം നൈട്രൈററ് ലായനി ചൂടാക്കി ശുദ്ധമായ നൈട്രജൻ തയാറാക്കുക. (19-ാം ചിത്രത്തിലെ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം)

അമോണിയം നൈട്രൈററ് = വെള്ളം + നൈട്രജൻ

3 നിറമായ വായുവിന്റെ അംശഃസ്വാദനംകൊണ്ടു് നൈട്രജൻ തയാറാക്കാമെന്നു് മുന്നദ്ധ്യായത്തിൽ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ഗുണങ്ങൾ:— നൈട്രജനു് നിറമോ, മണമോ, രുചിയോ ഇല്ല. അതിന്റെ സാന്ദ്രത വായുവിനേക്കാൾ അല്പം കുറവാണു്. വെള്ളത്തിൽ അതു് അല്പം മാത്രമേ ലയിക്കുന്നുള്ളു. 100 C.C വെള്ളത്തിൽ ഉദ്ദേശം 2·3C.C ലയിക്കുന്നു. അതു് —195°C-ൽ ഒരു നീരവും —210°C-ൽ ഒരു ഖരവും ആയിത്തീരുന്നു. നൈട്രജൻ ശ്വാസനത്തിനു് ഉപകരിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ അതു് ഒരു വിഷകമല്ല. സാധാരണയായി അതു ജ്വലനത്തെ സഹായിക്കുന്നില്ല.

ഓക്സിജൻ മററു പദാർത്ഥങ്ങളുമായി വേഗംചേൎന്നു നൂതനപദാൎത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ നൈട്രജൻ അപൂർവ്വം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ചില പ്രത്യേക പരിതഃസ്ഥിതിയിൽ മാത്രമേ പദാൎത്ഥങ്ങളുമായി ചേരുന്നുള്ളു. അതിനാൽ അതിനെ അലസമെന്നോ, നിഷ്ക്രിയമെന്നോ, പറയുന്നു. നൈട്രജൻ വലിയ ഊഷ്മാവിൽ ചില മൂലകങ്ങളുമായി ചേരും. മഗ്നീഷ്യം കത്തുമ്പോൾ വലിയ ഊഷ്മാവുണ്ടാകുന്നതിനാൽ അതിന് നൈട്രജനിലും കത്താൻ കഴിയും. മഗ്നീഷ്യം ഓക്സിജനുമായിചേരുമ്പോൾ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ നൈട്രജനുമായി ചേരുമ്പോൾ നൈട്രൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

പരീക്ഷണം 4. നൈട്രജൻ നിറച്ച ഒരു ജാറിൽ മഗ്നീഷ്യം റിബൺ കത്തിച്ചു ഇറക്കുക. അതുകത്തുന്നു.

മഗ്നീഷ്യം + നൈട്രജൻ = മഗ്നീഷ്യം നൈട്രൈഡ്

ഉപയോഗങ്ങൾ:—വായുവിൽ ഓക്സിജൻമാത്രം സ്ഥിതിചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ പദാൎത്ഥങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ തീ അതിവേഗം വ്യാപിച്ച് വലിയ നാശങ്ങൾക്കു കാരണമാകും. അതിനാൽ ജ്വലനത്തെ സഹായിക്കാത്ത ഈ വാതകം വായുവിൽ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതു് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. വൈദ്യുതബൾബുകൾ ഈ വാതകം കൊണ്ടു നിറയ്ക്കുമ്പോൾ അവയിലുള്ള ലോഹതന്തുക്കൾ കത്തിപ്പോകയില്ല. 300 മുതൽ 500°C വരെയുള്ള ഊഷ്മാവളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഊഷ്മമാപകങ്ങൾ നൈട്രജൻകൊണ്ടു് നിറയ്ക്കുന്നു. അമോണിയ, നൈട്രിക്ക്ആസിഡ്, കൃത്രിമവളങ്ങൾ മുതലായവ ഉണ്ടാക്കാൻ നൈട്രജൻ ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. കാൽസിയം നൈട്രേററ് എന്ന കൃത്രിമവളം ഉണ്ടാക്കാൻ വായുവിലുള്ള നൈട്രജനാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. സസ്യങ്ങളുടേയും മൃഗങ്ങളുടേയും സെല്ലുകളിലുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ നൈട്രജൻ എപ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കും. അതിനാൽ സസ്യങ്ങളുടേയും മൃഗങ്ങളുടേയും വളർച്ചക്കു് നൈട്ര

ജൻ ഒഴിച്ചുകൂടാൻ പാടില്ലാത്തതാണു്. മണ്ണിൽ കാണുന്ന നൈട്രേറ്റ് എന്ന വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ലവണങ്ങൾ നൈട്രജൻ ചേർന്ന സംയുക്തങ്ങളാണു്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജനെ നേരിട്ടു വലിച്ചെടുക്കാൻ സസ്യങ്ങൾക്കോ മൃഗങ്ങൾക്കോ ശേഷിയില്ല. പയറുവർഗ്ഗത്തിലുള്ള പല സസ്യങ്ങളുടേയുംവേരുകളിൽ കാണുന്ന ചെറു മുഴകളിലെ അണുജീവികൾക്കു് വായുവിലെ നൈട്രജനെ സംയുക്തങ്ങളാക്കാൻ കഴിവുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ മററു ചെടികളുടെ വളർച്ചയ്ക്കും ഉപകരിക്കുന്നു. സസ്യഭുക്കുകളായ ജന്തുക്കൾക്കു് ചെടികളിൽനിന്നു് നൈട്രജനടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ കിട്ടുന്നു. ഇങ്ങനെ സമസ്ത ജീവജാലങ്ങളിലും നൈട്രജൻ എത്തിച്ചേരുന്നു. ചെടികളും മൃഗങ്ങളും മണ്ണായിത്തീരുമ്പോൾ നൈട്രജനടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ മണ്ണിൽ അവശേഷിക്കുകയും വീണ്ടും ചെടികൾ അവയെ വലിച്ചെടുത്തു് വളരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ഭക്ഷണപദാൎത്ഥത്തിൻെറ ഒരു പ്രധാന ഘടകമെന്ന നിലയിൽ നൈട്രജനു് പ്രാധാന്യമുണ്ടു്.

വായുവിലെ മററു വാതകങ്ങൾ

1. <u>കാർബൺ ഡയോക്സയിഡ്.</u> സാധാരണ ജ്വലനത്തിൻെറയും ജീവജാലങ്ങളുടെ ശ്വാസനത്തിൻെറയും ഫലമായി കാർബൺഡയോക്സയിഡ് ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ വായുവിൽ ഈ വാതകമുണ്ടെന്നു് ന്യായമായി ഊഹിക്കാം.

പരീക്ഷണം 5. അന്തരീക്ഷവായു ഏൽക്കത്തക്കവണ്ണം ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിൽ കുറച്ചു തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചുവയ്ക്കുക. കുറേ സമയം കഴിഞ്ഞു നോക്കുക. അതിൽ ഒരു പാട ഉണ്ടാകുന്നു. വെള്ളം ചലുക്കിനോക്കുക. അതു പാലുപോലെ ആകുന്നു. ഈ മാററം കാർബൺ ഡയോക്സയിഡിൻെറ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ കാണിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളിലും മൃഗങ്ങളിലും ഉള്ള കാർബൺ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സയിഡിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്നതാണു്.

സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ചെടികളിലെ ക്ലോറോഫിൽ സ്റ്റാർച്ച് ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഈ വാതകം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കാർബൺ ഡയോക്സയിഡ് + വെള്ളം = സ്റ്റാർച്ച് + ഓക്സിജൻ.

ജന്തുക്കൾക്കു കാർബൺ ചേർന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതു് അവ സസ്യങ്ങൾ തിന്നുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ഇങ്ങനെ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള കാർബൺഡയോക്സയിഡ് എല്ലാ സസ്യജാലങ്ങളും വലിച്ചെടുക്കുകയും അവയിൽനിന്നു അതു ജന്തുക്കൾക്കു കിട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. ശ്വാസനവും ജ്വലനവും കൊണ്ടു് ഓക്സിജൻ നഷ്ടപ്പെടുകയും കാർബൺ ഡയോക്സയിഡു് ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടെങ്കിലും ചെടികൾ നിരന്തരം സ്റ്റാർച്ചുതയാറാക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡയോക്സയിഡു് ഉപയോഗിക്കുകയും ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺഡയോക്സയിഡിന്റെയും അളവിനു് ഗണ്യമായ വ്യത്യാസം വരുന്നില്ല. 100 സി. സി. വായുവിൽ .03 സി. സി. കാർബൺ ഡയോക്സയിഡു് മാത്രമേയുള്ളൂ.

2. <u>നീരാവി.</u> ജലാശയങ്ങളിൽ സൂര്യരശ്മി തട്ടുമ്പോൾ വെള്ളം ബാഷ്പമാകുന്നതുകൊണ്ടും, ജീവജാലങ്ങളുടെ ശ്വാസനത്തിന്റെയും തടിയുടേയും മററും ജ്വലനത്തിന്റെയും ഫലമായി നീരാവി ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടും, വായുവിൽ നീരാവി എപ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കും. കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ്, കറിയുപ്പ് മുതലായ ആർദ്രീഭവിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ വായുവിൽ തുറന്നുവയ്ക്കുമ്പോൾ നീരമാകുന്നതിനാൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നീരാവി ഉണ്ടെന്നു കാണാം.

പരീക്ഷണം 6. പുറം വൃത്തിയായി തുടച്ച ഒരു കണ്ണാടി പ്പാത്രത്തിൽകുറച്ചു ഐസ് പൊട്ടിച്ചിടുക. അല്പസമയം കഴിഞ്ഞു പാത്രത്തിന്റെ പുറംനോക്കുക. അവിടെ കാണുന്ന നീരകണങ്ങൾ വെള്ളമില്ലാത്ത തുരിശിൽ ഒഴിക്കുക. അനുമാനമെന്തു്.?

ജലകണങ്ങൾ പാത്രത്തിനടുത്തുള്ള വായുവിലെ നീരാവി തണുത്തുണ്ടാകുന്നതാണ്.

മനുഷ്യരുടെ ആരോഗ്യപാലനത്തിനും പല വ്യവസായങ്ങൾക്കും അന്തരീക്ഷത്തിൽ നീരാവി ഉണ്ടായിരിക്കണം. ദിക്ക്, കാലങ്ങൾ അനുസരിച്ച് വായുവിലെ നീരാവിയുടെ അളവ് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. തീരെ നീരാവിയില്ലാത്തതും കൂടുതൽ ഈർപ്പമുള്ളതുമായ വായു ആരോഗ്യത്തിനു ഹാനികരമാണ്. നന്നായിരിക്കുന്നതിനു എപ്പോഴും ഒരു നിശ്ചിത അളവു ഈർപ്പം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതു നല്ലതാണ്. മഴ പെയ്യുന്നതു് വായുവിലെ നീരാവി തണുത്താകയാൽ പ്രകൃതിയിൽ നീരാവിക്കു പ്രാധാന്യമുണ്ട്.

3. <u>അപൂർവ വാതകങ്ങൾ.</u> കഴിഞ്ഞ ശതാബ്ദത്തിന്റെ അവസാനമാണ് അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ വ്യാപ്തത്തിൽ .94 ശതമാനം ഭാഗത്തിൽ ചില അപൂർവവാതകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നു കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഈ വാതകങ്ങൾ ഹീലിയം, നിയൺ, ആർഗൺ, ക്രിപ്ററൺ, ക്സെനോൺ, റേഡൺ എന്നിവയാണ്. നീരൂപമായ വായുവിന്റെ അംശസ്വേദനംകൊണ്ടും മററും ഇവയിൽ പലതും തയാറാക്കാം. നൈട്രജനെപ്പോലെ തന്നെ ഈ അപൂർവ വാതകങ്ങൾ എല്ലാം നിഷ്ക്രിയങ്ങളാണ്. സാന്ദ്രത വളരെ കുറവാകയാലും സ്വയംകത്താത്തതിനാലും ഹീലിയം വിമാനങ്ങളിലും ബലൂണുകളിലും ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. വെള്ളത്തിനടിയിൽ ജോലിചെയ്യുന്നവർക്കു ഓക്സിജന്റേയും ഹീലിയത്തിന്റേയും ഒരു മിശ്രിതമാണ് ശ്വസിക്കാൻ നൽകുന്നതു്. നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ സാധാരണ വായു മർദ്ദത്തിനു വിധേയമാക്കി അവർക്കു നൽകുന്നതു മരണത്തിനു കാരണമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. വൈദ്യുത വിളക്കുകളിൽ നിയൺ നിറയ്ക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്കു ഒരു പീത രക്തവർണ്ണമുണ്ടാകുന്നു. നിയണും രസബാഷ്പവും നിറയ്ക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്കു നല്ല നീലനിറവും, നിയണും ഹീലിയവും നിറയ്ക്കുമ്പോൾ സ്വർണ്ണനിറവും കിട്ടുന്നു. പലനിറത്തിലുള്ള ഈ വൈദ്യുത വിളക്കുകൾ പരസ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒന്നാംതരം വൈദ്യുത വിളക്കുകളിൽ നൈട്രജനുപകരം ആർഗൺ ആണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

4. വായുവിലെ മററു പദാൎത്ഥങ്ങൾ അന്തരീക്ഷവായുവിൽ മററു പദാൎത്ഥങ്ങളും അൽപമാത്രമായി കാണാം. ഇടിവെട്ടുമ്പോൾ നൈട്രജൻ പെറോക്സയിഡും ജീവജാലങ്ങൾ ദ്രവിക്കുമ്പോൾ അമോണിയാ, ഹൈഡ്രജൻസൾഫൈഡ് എന്നീ വാതകങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. വ്യാവസായികകേന്ദ്രങ്ങളിൽ സൾഫർഡയോക്സയിഡും പുകയും ഉണ്ടായിരിക്കും. അന്തരീക്ഷത്തിൽ പൊടിപടലങ്ങൾ എപ്പോഴും പൊന്തിനടക്കും. മനുഷ്യരുടെ ആരോഗ്യം രക്ഷിക്കുന്നതിനും ഭൗതികമാററങ്ങളും രാസവികാരങ്ങളും നടക്കുന്നതിനും, മൂടൽമഞ്ഞും മേഘങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നതിനും സൂൎയ്യപ്രകാശം സൎവ്വത്ര വ്യാപിക്കുന്നതിനും അന്തരീക്ഷത്തിൽ പൊടി ഉണ്ടായിരിക്കണം. അന്തരീക്ഷത്തിൽ രോഗവാഹികളും അല്ലാത്തതുമായ അണുജീവികൾ എത്രമാത്രമുണ്ടെന്ന് നിൎണ്ണയിക്കാൻ വിഷമമാണ്.

വായു ഒരു മിശ്രിതമാണോ? വായുവിനെപ്പററിയുള്ള പഠനത്തിൽ നിന്ന് അതു ഒരു മിശ്രിതമാണെന്ന് തെളിയുന്നുണ്ട്. വായു ഒരു മിശ്രിതമാണെന്നു കരുതുവാനുള്ള ന്യായങ്ങൾ താഴെ ചേൎക്കുന്നു.

1. വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനും നൈട്രജനും അവയുടെ സ്വതേയുള്ള പ്രത്യേകഗുണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി ഓക്സിജൻ വെള്ളത്തിൽ കൂടുതൽ ലയിക്കുന്നു. അതായതു വായുവിലുള്ള തന്മാത്രങ്ങൾ ഭിന്നാത്മകങ്ങളാണ്.

2. ഒരു മിശ്രിതത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ ഘടകങ്ങളുടെ ആകെക്കൂടിയുള്ളഗുണങ്ങളാണ്. ഉദാഹരണമായി വായുവിന്റെ സാന്ദ്രത ഓക്സിജനും നൈട്രജനും 1:4 എന്ന അനുപാതത്തിൽ ചേൎത്ത മിശ്രിതത്തിന്റെ ശരാശരി സാന്ദ്രതയാണ്. ഓക്സിജനിൽ പദാൎത്ഥങ്ങൾ നല്ലതുപോലെ കത്തുകയും നൈട്രജനിൽ കത്താതിരിക്കയും ചെയ്യുമ്പോൾ വായുവിൽ അവ മിതമായി കത്തുന്നു.

3. വായുവിൻെറ പ്രധാനഘടകങ്ങളെ ഊൎജ്ജസഹായം കൂടാതെ സാധാരണ മിശ്രിതങ്ങളെപ്പോലെ വേർതിരിക്കാം. വായുവിനെ നീരമാക്കുമ്പോൾ പല ഘടകങ്ങളും പല ഊഷ്മാവുകളിലാണ് നീരമാകുന്നത്. കൂടാതെ വായു പല പ്രാവശ്യം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് ഓക്സിജനെ ലായനിയാക്കി വേർതിരിക്കാം.

4. വായുവിൻെറ യോഗം അഥവാ ഘടന സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നില്ല. പലയിടങ്ങളിലും ഓക്സിജൻേറയും നൈട്രജൻേറയും അനുപാതം തമ്മിൽ അല്പാല്പം വ്യത്യാസമുണ്ട്.

5. വേണ്ട അനുപാതത്തിൽ ഓക്സിജനും നൈട്രജനും ചേൎത്താൽ രാസമാററത്തിൻെറ യാതൊരു ലക്ഷണവും കൂടാതെ (ഊൎജ്ജ പ്രസരം കൂടാതെ) അന്തരീക്ഷവായുവിൽ നിന്നും ഭിന്നമല്ലാത്ത ഒരു മിശ്രിതം തയാറാക്കാൻ കഴിയുന്നു.

<u>സംഗ്രഹം.</u> വായുവിലെ ഓക്സിജൻ നീക്കിയാൽ അല്പം മാലിന്യം ചേൎന്ന നൈട്രജൻ കിട്ടുന്നു. ഫോസ്ഫറസിൻേറയും ചെമ്പിൻേറയും ജാരണം കൊണ്ട് വായുവിലെ ഓക്സിജൻ പെട്ടെന്നു നീക്കാം. അമോണിയം നൈട്രൈറ്റ് ലായനി ചൂടാക്കിയാൽ ശുദ്ധമായ നൈട്രജൻ കിട്ടും. നൈട്രജൻ നിഷ്ക്രിയമാണെങ്കിലും അതിൽ മഗ്നീഷിയം കത്തിക്കാം. കൃത്രിമവളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും വൈദ്യുതബൾബുകളും ചില ഊഷ്മമാപകങ്ങളും നിറയ്ക്കുന്നതിനും ഈ വാതകം തയാറാക്കിയെടുക്കുന്നു. നീരമായവായുവിൽ നിന്നാണ് നൈട്രജൻ വൻതോതിൽ എടുക്കുന്നത്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജൻ ജ്വലനത്തെ സൗമ്യമാക്കുന്നതിനും ജീവജാലങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്നതിനും ഉപകരിക്കുന്നു. നൈട്രജനും ഓക്സിജനും കൂടാതെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, നീരാവി, അപൂൎവ്വവാതകങ്ങൾ, പൊടി

പടലം, അണുജീവികൾ എന്നിവയും വായുവിൽ കലൎന്നിട്ടുണ്ടു്. വായുവിന്റെ ഘടകങ്ങൾ അവയുടെ പ്രത്യേകഗുണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നതിനാലും, അതിന്റെ ഗുണങ്ങൾ ഘടകങ്ങളുടെ ആകെക്കൂടെയുള്ള ഗുണങ്ങൾ ആകയാലും, ഊൎജ്ജസഹായം കൂടാതെ അതിന്റെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാവുന്നതിനാലും, അതിന്റെ ഘടന പലയിടത്തും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുന്നതിനാലും, രാസമാററം കൂടാതെ ഘടകങ്ങൾ യോജിപ്പിച്ചു് വായു തയാറാക്കാവുന്നതിനാലും വായു ഒരു മിശ്രിതമാണെന്നു കാണാം.

ചോദ്യങ്ങൾ. 1 പ്രയോഗശാലയിൽ വായുവിൽ നിന്നു നൈട്രജൻ എളുപ്പം തയാറാക്കുന്നതെങ്ങിനെ? അതിന്റെ ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

2. അന്തരീക്ഷ വായുവിലുള്ള നൈട്രജൻ, കാർബൺ ഡയോക്സയിഡ്, നീരാവി, എന്നിവകൊണ്ടു് ജീവജാലങ്ങൾക്കുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്നു് വിവരിക്കുക.

3. വായുവിലുള്ള അപൂർവ്വവാതകങ്ങൾ ഏവ? അവയിൽ മൂന്നെണ്ണത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ പറയുക.

4 വായു ഒരു മിശ്രിതമാണെന്നു് കരുതുവാനുള്ള ന്യായങ്ങൾ എന്തെല്ലാം.

5. വായുവിൽ ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡയോക്സയിഡ്, നീരാവി, എന്നിവ ഉണ്ടെന്നു് തെളിയിക്കാൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക.

6. കാരണം പറയുക. 1. കാർബൺ ഡയോക്സയിഡു പോലെ നൈട്രജൻ തീ കെടുത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. 2. ഒരു കുപ്പിയിൽ നൈട്രജൻ വച്ചിരുന്നാൽ അതു പെട്ടെന്നു് അതിൽ നിന്നും പോകുന്നില്ല. 3. വായുവിൽ നൈട്രജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ആവശ്യമാണു്. 4. മഗ്നീഷിയം നൈട്രജനിൽ കത്തുന്നുണ്ടെ

ങ്കിലും മെഴുകുതിരി അതിൽ കത്തുന്നില്ല. 5. വൈദ്യുത ദീപങ്ങൾ നിറയ്ക്കാൻ നൈട്രജനോ, ആർഗണോ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 6. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജൻ സമസ്തജീവജാലങ്ങളും ശ്വാസിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അതിന്റെ അളവിനു കുറവു വരുന്നില്ല. 7. വിമാനങ്ങളിൽ ഹീലിയം ഉപയോഗിക്കുന്നു. 8. അന്തരീക്ഷത്തിൽ പൊടി എപ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

159436

Printed at the Modern Press, Trivandrum.

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY
KOTTAYAM

Cl. No. M540 KAR-R Acc. No. 159436

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

If the book is not returned on due date a fine of ₹1 per day will be charged.

PUBLIC LIBRARY KOTTAYAM

M540 159436

KAR-R

കരുണാകരൻ നായർ

രസതന്ത്രപ്രവേശിക

ഗ്രന്ഥകാരന്റെ ഇതരകൃതികൾ

		Rs.	As.
1.	Libraries and Mass Education.	1	8
2.	The Library Movement in Travancore.	0	8
3.	Moral and Religious Education in India.	0	12
4.	A Malayalam and English Dictionary of Phrases and Proverbs.	2	0
5.	Everyday English Phrases and Proverbs and their Malayalam Equivalents.	0	12
6.	Elementary Physics. (Light, Magnetism and Elecricity)	0	8
7.	രസതന്ത്രം	1	8
8.	രസതന്ത്രപ്രവേശിക (രണ്ടാംഭാഗം) 1-ാം പുസ്തകം; 5-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്കു്	1	0
9.	പ്രകൃതിശാസ്ത്രപ്രവേശിക (ഒന്നാംഭാഗം) 1-ാം ഫാറത്തിലേയ്ക്കു്	0	12
10.	കുഞ്ചൻനമ്പ്യാരുടെ ആദ്യകാലവും, ആദ്യകൃതികളും (നിരൂപണം)	0	8
11.	അമളിയുടെപെരളി (പ്രഹസനം)	0	8
12.	ഗ്രന്ഥാലയദീപിക	0	8

VELLAMKULATH BOOK DEPOT,

KUDAMALOOR, KOTTAYAM.

Branch - TRIVANDRUM.

രസതന്ത്രപ്രവേശിക.

ഒന്നാംഭാഗം

വെള്ളംകുളത്തു് കരുണാകരൻ നായർ.

Indic Digital Archive Foundation
gpura.org