ബ്രിഡ്ജ് മെറ്റീരിയൽ – രസതന്ത്രം

ആമുഖം

2016–17 അധ്യയന വർഷാരംഭത്തോടെ 10–ാം ക്ലാസുവരെയുള്ള പാഠപുസ്തക പരിഷ്കരണം പൂർത്തിയാവുകയാണ്. ൯, 10 ക്ലാസുകളിലെ പാഠപുസ്തക പരിഷ്കരണം ഒരുമിച്ചാണ് നടത്തിയിട്ടുള്ളത്. ഈ വർഷം ൯–ാം ക്ലുസ്സിൽ നിന്ന് 10–ാം ക്ലാസ്സിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്ന കുട്ടികൾക്ക് പുതിയ പാഠപുസ്തകം പരിചയപ്പെടുന്നതിനുമുമ്പ് ചില അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങളിൽ കൂടുതൽ വ്യക്തത നേടേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിനായി തയാറാക്കിയിട്ടുള്ള ഒരു അനുബന്ധ പഠന സഹായിയാണ് ഇത്.

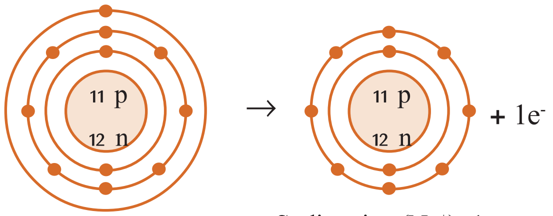
അയോണീകരണ ഊർജം, ഇലക്ട്രോ–നെഗറ്റിവിറ്റി തുടങ്ങിയ ആറ്റം ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആശയങ്ങളും സുപ്രധാനങ്ങളായ ചില അലോഹസംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനവും പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെക്കുറിച്ചും അവ സൃഷ്ടിക്കുന്ന മലിനീകരണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ബോധവൽക്കരണവും ഇതിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു. പത്താം ക്ലാസിലെ പുതിയ പാഠപുസ്തകം ക്ലാസിൽ വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനുമുമ്പ് ഈ അനുബന്ധ പഠനസഹായി പരിചയപ്പെടുത്തുകയും ഈ വർഷത്തെ നിരന്തര മൂല്യനിർണയത്തിന് ഇത് ഉൾപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

അയോണീകരണ ഊർജം

ആറ്റങ്ങൾ അയോണിക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റമാണല്ലോ നടക്കുന്നത്. ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ആറ്റം പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള അയോണും ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്ന ആറ്റം നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള അയോണും ആയി മാറുന്നു.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ സോഡിയം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ക്ലോറിന് കൊടുത്തുകൊണ്ടാണ് രാസബന്ധനം നടക്കുന്നത്.

സോഡിയം Na^{+} അയോണായും ക്ലോറിൻ Cl^{-} അയോണായും മാറുന്നു. പൊതുവെ ഇങ്ങനെയുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ലോഹ ആറ്റം പോസിറ്റീവ് അയോണാകുന്നു. Na ആറ്റം Na^{+} അയോൺ ആക്കുമ്പോളുള്ള മാറ്റം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



Sodium atom (Na) (2, 8, 1)   Sodium ion (Na^{+})+$1e^{-}$ (2, 8)

ഒരാറ്റത്തിലെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കി അവയെ പോസിറ്റീവ് അയോൺ ആക്കണമെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണിനെ ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ആകർഷണബലത്തിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാക്കണം. ഇതിന് ആവശ്യമായി വരുന്ന ഊർജത്തിന്റെ അളവ് വിവിധ ആറ്റങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഈ ഊർജത്തിന്റെ അളവ് അയോണീകരണ ഊർജം ആയി പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

> വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒറ്റപ്പെട്ട ഒരാറ്റത്തിന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഏറ്റവും ദുർബലമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ ആവശ്യമായ ഊർജമാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ അയോണീകരണ ഊർജം.

പിരിയോഡിക് ടേബിളിലെ ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകമായ സോഡിയത്തിന് തൊട്ടുതാഴെയാണല്ലോ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ സ്ഥാനം. വലുപ്പം കൂടിയ ആറ്റം സോഡിയമാണോ പൊട്ടാസ്യമാണോ?

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു?

....

എന്തുകൊണ്ട്?

Na, K എന്നീ ആറ്റങ്ങളിൽ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണിന് അനുഭവപ്പെടുന്ന ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ആർഷണബലം കൂടുതൽ ഏതിലായിരിക്കും?

....

ഏത് ആറ്റത്തിലെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ നീക്കം ചെയ്യാനാണ് കൂടുതൽ ഊർജം ആവശ്യമായി വരുന്നത്?

ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ അയോണീകരണ ഊർജം അതിന്റെ വലുപ്പത്തിന് അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം കൂടുന്നതിന് അനുസരിച്ച് അയോണീകരണ ഊർജം കുറയുന്നു. അതിനാൽ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ അയോണീകരണ ഊർജം സോഡിയത്തെക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

അതുപോലെ അയോണീകരണ ഊർജത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന മറ്റൊരു ഘടകമാണ് ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ്. ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് കൂടുന്നതിന് അനുസരിച്ച് അയോണീകരണ ഊർജം കൂടി വരുന്നു.

ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ ഒരു പീരിയഡിൽ ഇടത്ത് നിന്ന് വലത്തോട്ട് പോകുംതോറും ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് കൂടി വരികയാണല്ലോ ചെയ്യുന്നത്. പക്ഷെ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നില്ല എങ്കിൽ ഒരു പീരിയഡിൽ അയോണീകരണ ഊർജം എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു?

....

ഒരു പീരിയഡിൽ ഇടത്തു നിന്ന് വലത്തേക്ക് ആറ്റങ്ങളുടെ വലുപ്പം കുറയുന്നു. അതിനാൽ അയോണീകരണ ഊർജം കൂടുന്നു.

18--ാം ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകങ്ങൾ സ്ഥിരത കൈവരിച്ചവ ആണല്ലോ. അതിനാൽ അവയ്ക്ക് വളരെ ഉയർന്ന അയോണീകരണ ഊർജം ഉണ്ട്. ഒരു പീരിയഡിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ അയോണീകരണ ഊർജം ഇവയ്ക്കാണ്.

ലോഹങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ കഴിയുന്ന മൂലകങ്ങൾ ആണല്ലോ. എങ്കിൽ അവയുടെ അയോണീകരണ ഊർജം അലോഹങ്ങളിലേതിൽ നിന്ന് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുമെന്ന് ആലോചിച്ചു നോക്കൂ.

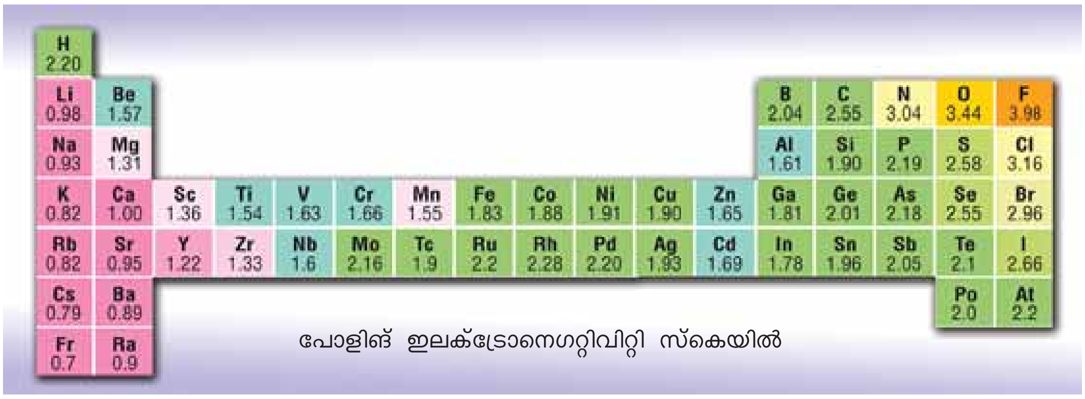
ലോഹങ്ങൾ പോസിറ്റീവ് അയോണുകളായി മാറുന്നതിന്റെ കാരണവും, ഇലക്ട്രോ പോസിറ്റീവ് സ്വഭാവം ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്കു കൂടുന്നതിന്റെ കാരണവും വ്യക്തമാണല്ലോ.

ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി (Electronegativity)

സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ പങ്കുവയ്ക്കപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ രണ്ടാറ്റങ്ങളും ആകർഷിക്കുമല്ലോ. സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട രണ്ടാറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധിത ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള അതത് ആറ്റത്തിന്റെ കഴിവാണ് **ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി.**

മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിനായി വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിലുകൾ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഇവയിൽ **ലീനസ് പോളിങ് (Linus Pauling)** എന്ന അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആവിഷ്കരിച്ച ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിൽ ആണ് ഏറ്റവും പ്രചാരത്തിലുള്ളത്. ഇതൊരു ആപേക്ഷിക സ്കെയിലാണ്. പൂജ്യത്തിനും നാലിനും ഇടയിലുള്ള സംഖ്യകളാണ് ഇതിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി വിലകളായി നൽകിയിട്ടുള്ളത്. ഈ സ്കെയിലിൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം ഫ്ളൂറിൻ ആണ്.



പോളിങ് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിൽ

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വിലകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം 1.7ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ആണെങ്കിൽ ആ സംയുക്തത്തിന് പൊതുവെ അയോണിക സ്വഭാവവും 1.7 ൽ കുറവാണെങ്കിൽ പൊതുവെ സഹസംയോജക സ്വഭാവവും ആയിരിക്കും ഉണ്ടാവുക.

ചുവടെ പട്ടികയിൽ ചില സംയുക്തങ്ങളും അവയുടെ സ്വഭാവവും നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവയിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസവും സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവവും നോക്കൂ.

സംയുക്തങ്ങൾ	ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയിലെ വ്യത്യാസം	സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവം
കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO)	3 .44 - 2.55 = 0.89	സഹസംയോജകം
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl)	3.16 - 0.93 = 2.23	അയോണികം
മീതെയ്ൻ (CH_4)	2.55 - 2.2 = 0.35	സഹസംയോജകം
മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ($MgCl_2$)	3.16 - 1.31 = 1.85	അയോണികം
സോഡിയം ഓക്സൈഡ് (Na_2O)	3.44 - 0.93 = 2.5	അയോണികം

പോളാർ സ്വഭാവം (Polar Nature)

ദ്വയാറ്റോമിക മൂലക തന്മാത്രകളിലെ (H_2, O_2, Cl_2, ...) രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കും ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി തുല്യമായതിനാൽ പങ്കുവയ്ക്കപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ അവ തുല്യമായി ആകർഷിക്കുന്നു.

എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ള സംയുക്തതന്മാത്രകളിൽ ഇങ്ങനെയല്ല. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (HCl) തന്മാത്ര പരിഗണിക്കൂ. ഹൈഡ്രജന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി 2.22 ഉം ക്ലോറിന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി 3.16 ഉം ആണല്ലോ. അതിനാൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ Cl ആറ്റം പങ്കുവയ്ക്കപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ അതിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിനടുത്തേക്ക് കൂടുതൽ ആകർഷിക്കും. ഇതിന്റെ ഫലമായി സഹസംയോജക സംയുക്തമായ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിൽ ക്ലോറിന്റെ ഭാഗത്ത് ഭാഗികമായ നെഗറ്റീവ് ചാർജും (ഡെൽറ്റാ നെഗറ്റീവ് δ^-) ഹൈഡ്രജന്റെ ഭാഗത്ത് ഭാഗികമായ പോസിറ്റീവ് ചാർജും (ഡെൽറ്റാ പോസിറ്റീവ് δ^+) സംജാതമാകുന്നു. ഇതിനെ ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള രീതിയിൽ സൂചിപ്പിക്കാം.

$$\overset{\delta+}{H}-\overset{\delta-}{Cl}$$

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്

ഭാഗികമായ വൈദ്യുതചാർജുകളുള്ള ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളെ **പോളാർ സംയുക്തങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. HF, HBr, H_2O എന്നിവ പോളാർ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്രകളിൽ പോളാർ സ്വഭാവം നിർണയിക്കുന്നതിൽ തന്മാത്രയുടെ ജ്യാമിതീയ ആകൃതിയും ഒരു ഘടകമാണ്. ജലം (H_2O), അമോണിയ (NH_3) തുടങ്ങിയവ ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളാണ്.

രാസബന്ധനത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം സംയുക്തങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിലും പ്രകടമാകും.

അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ജലം ഒരു പോളാർ സംയുക്തം

ജലം ഒരു പോളാർ തന്മാത്രയാണ്. ജലത്തിന്റെ വിഭിന്ന സവിശേഷതകൾക്ക് അടിസ്ഥാനം അതിന്റെ പോളാർ സ്വഭാവമാണ്. ജലം പോളാർ തന്മാത്രയായതിനാൽ ധാരാളം ജലതന്മാത്രകൾക്ക് 'ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം' എന്നറിയപ്പെടുന്ന ആകർഷണം വഴി ഒരുമിച്ചു നിൽക്കാൻ സാധിക്കും. പൊതുവെ മോളിക്യുലാർ മാസ് കുറഞ്ഞിരുന്നിട്ടും ജലം ദ്രാവകാവസ്ഥയിലായിരിക്കാൻ കാരണമിതാണ്. കാർബണികവും അകാർബണികവുമായ അനേകം സംയുക്തങ്ങളെ ലയിപ്പിച്ച് സാർവിക ലായകമാകാൻ ജലത്തിന് കഴിയുന്നതിന്റെ കാരണവും പോളാർ സ്വഭാവം തന്നെ.

ഗുണങ്ങൾ	അയോണിക സംയുക്തം	സഹസംയോജക സംയുക്തം
അവസ്ഥ	ഖരം	ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലും കാണപ്പെടുന്നു.
ജലത്തിലെ ലേയത്വം	ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.	ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ഓർഗാനിക് ലായകങ്ങളിൽ (മണ്ണെണ്ണ, CCl_4, ബെൻസീൻ മുതലായവ) ലയിക്കുന്നു.
വൈദ്യുതചാലകത	ലായനി ആയിരിക്കുമ്പോഴും ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നു.	വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നില്ല.
ദ്രവണാങ്കം (Melting Point) തിളനില (Boiling Point)	ഉയർന്നത്	പൊതുവെ താഴ്ന്നത്.

ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും

രാസപ്രവർത്തനവേളയിൽ ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുകയോ വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ ചെയ്യാറുണ്ട്. ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സീകരണം. ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുന്നപ്രവർത്തനം നിരോക്സീകരണവും.

മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ച് മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തന ത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറിന് ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നു. (Mg^{+2}, Cl_2^- എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു). മഗ്നീഷ്യത്തിന് ഓക്സീകരണവും ക്ലോറിന് നിരോക്സീകരണവും സംഭവിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നതിനാൽ മഗ്നീ ഷ്യത്തെ നിരോക്സീകാരിയായും ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്നതിനാൽ ക്ലോറിനെ ഓക്സീ കാരിയായും പരിഗണിക്കുന്നു.

ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ (Oxidation Number)

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടക മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യ യാണ് ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ. സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളിൽ എല്ലായ്പ്പോഴും ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ ആറ്റത്തിലേക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യപ്പെ ടുകയാണെന്ന് സങ്കൽപ്പിച്ചാണ് ഇത് നിർണയിക്കുന്നത്.

ഉദാഹരണത്തിന്, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയിൽ ക്ലോറിന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച് നെഗറ്റീവ് ചാർജും ഹൈഡ്രജന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ട് ഒരു പോസി റ്റീവ് ചാർജും ലഭിച്ചതായി സങ്കൽപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

$$H_2^0 + Cl_2^0 \rightarrow 2H^{+1}Cl^{1-}$$

മൂലകതന്മാത്രകളിൽ ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ തുല്യമായി പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിനാൽ മൂലകാവസ്ഥയിൽ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പൂജ്യമായി പരിഗണിക്കുന്നു.

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥകളുടെ ആകെ തുക പൂജ്യം ആണ്.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടു കയും ക്ലോറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

> ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഓക്സീകരണമെന്നും ഓക്സിഡേ ഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ നിരോക്സീകരണമെന്നും പറയുന്നു. ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരേ സമയം തന്നെ നടക്കുന്നതിനാൽ ഇവ രണ്ടും ചേർത്തു റിഡോക്സ് (Redox) പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഓക്സി ഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന ആറ്റം ഉൾപ്പെട്ട തന്മാത്ര/സംയുക്തം ഓക്സീകാരിയും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന ആറ്റം ഉൾപ്പെട്ട തന്മാത്ര/സംയുക്തം നിരോക്സീകാ രിയുമാണ്.

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ അറിയാത്ത ആറ്റത്തിന്റെ ഓക്സിഡേ ഷൻ നമ്പർ സംയുക്തത്തിലെ മറ്റ് ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറുകൾ ഉപയോ ഗിച്ച് കണ്ടെത്താൻ കഴിയും.

ഉദാ: H_2O യിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ അറിയാമെങ്കിൽ ഓക്സിജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = +1

ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = X എന്നിരിക്കട്ടെ.

സംയുക്തത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറുകളുടെ തുക പൂജ്യമായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട്

$[2 \times (+1)] + X = 0$

$(2+) + X = 0$

$X = -2$

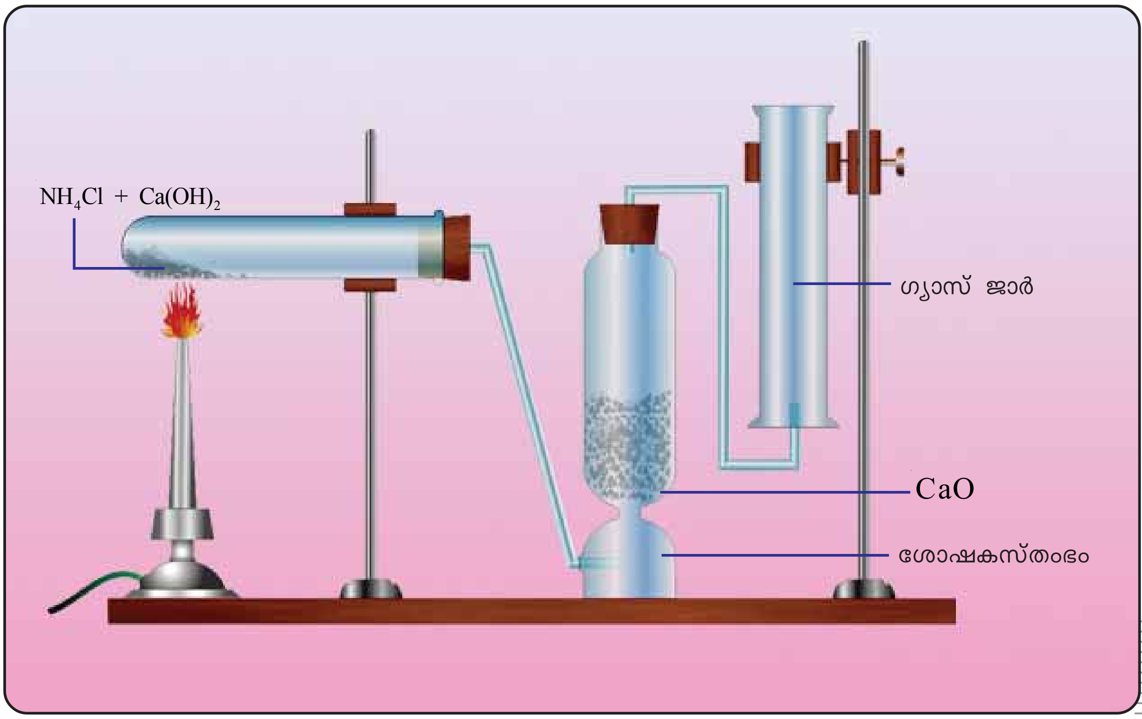
H_2O യിൽ ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണ നമ്പർ = -2

ഓക്സിജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ -2 ആയാൽ MnO_2, Mn_2O_3, Mn_2O_7 എന്നിവയിൽ മാംഗനീസിന്റെ (Mn) ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തൂ.

അമോണിയ

നൈട്രജൻ വളങ്ങളുടെ നിർമാണത്തിന് അത്യാവശ്യമായ അസംസ്കൃത വസ്തുവാണ് അമോണിയ (NH_3). ബേസിക് സ്വഭാവമുള്ള അമോണിയ, ചുവപ്പ് ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിനെ നീല നിറത്തിലാക്കുന്നു.

പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ വാതകം നിർമിക്കുന്ന വിധം ചുവടെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ഇവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$2NH_4Cl_{(s)} + Ca(OH)_{(s)} \rightarrow CaCl_{2(s)} + H_2O_g + 2NH_{3(g)}$

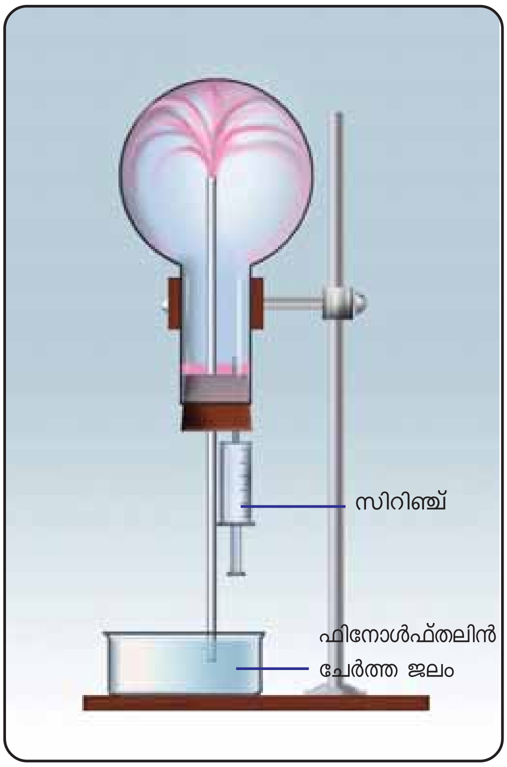
അമോണിയയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജലാംശം നീക്കം ചെയ്യാൻ നീറ്റുകക്ക (CaO) നിറച്ച ശോഷക സ്തംഭത്തിലൂടെ അതിനെ കടത്തിവിടുന്നു. അമോണിയയുടെ സാന്ദ്രത വായുവിനെക്കാളും കുറവായതിനാൽ ഗ്യാസ് ജാർ കമഴ്ത്തിവെച്ചാണ് അമോണിയ വാതകം ശേഖരിക്കുന്നത്.

അമോണിയയുടെ ജലധാര പരീക്ഷണം

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഉപകരണങ്ങൾ സജ്ജീകരിക്കുക. ജറ്റ് ട്യൂബ് ബീക്കറിലെ ഫിനോൾഫ്തലിൻ ചേർത്ത ജലത്തിൽ താഴ്ത്തിവച്ചതിനുശേഷം ഒരു സിറിഞ്ച് ഉപയോഗിച്ച് ഏതാനും തുള്ളി ജലം അമോണിയ ശേഖരിച്ച ഫ്ളാസ്കിനുള്ളിലേക്ക് വീഴ്ത്തുക. ഫ്ളാസ്ക്കിൽ പിങ്ക് നിറത്തിൽ ഫൗണ്ടൻ ഉണ്ടാകുന്നത് കാണാം. ഇവിടെ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NH_4OH_{(aq)}$$

അമോണിയവാതകം ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഫ്ളാസ്കിനുള്ളിലെ മർദം കുറയുന്നതാണ് അതിനുള്ളിലേക്ക് ജലധാര രൂപപ്പെടാൻ കാരണം. അമോണിയയുടെ ഗാഢ ജലീയലായനിയാണ് **ലിക്കർ അമോണിയ.** മർദം ഉപയോഗിച്ച് വളരെ വേഗത്തിൽ അമോണിയ വാതകം ദ്രവീകരിക്കാം. ദ്രവീകരിച്ച അമോണിയ **ലിക്വിഡ് അമോണിയ** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.



(ജലധാരാ പരീക്ഷണം NH_3)

അമോണിയയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അമോണിയം സൾഫേറ്റ്, അമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റ്, യൂറിയ മുതലായ രാസവളങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിന്.
- ഐസ് പ്ലാന്റുകളിൽ ശീതികാരിയായി.
- ടൈലുകളും ജനലുകളും വൃത്തിയാക്കാൻ.
- ലായകമായി.
- നൈട്രിക് ആസിഡ് നിർമാണത്തിന്.

അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക നിർമാണം

ഹൈഡ്രജനും നൈട്രജനും ഉന്നതമർദത്തിലും താപനിലയിലും ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ സംയോജിപ്പിച്ചാണ് അമോണിയ വ്യാവസായികമായി നിർമിക്കുന്നത്. ഇത് ഹേബർ പ്രക്രിയ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. 1912-ൽ ജർമൻ ശാസ്ത്രജനായ ഫ്രിറ്റ്സ് ഹേബർ ആവിഷ്കരിച്ച രീതിയാണ് ഹേബർ പ്രക്രിയ.

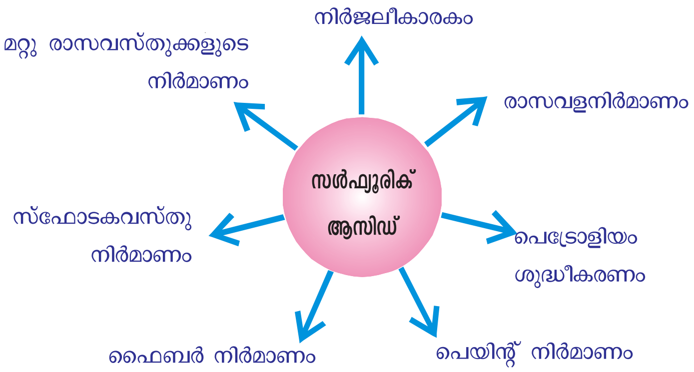
$$N_2 + 3H_2 \quad 2NH_3$$

അമോണിയം ലവണം തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

ഏതെങ്കിലും ഒരു അമോണിയം ലവണത്തിന്റെ ലായനി തയാറാക്കുക. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ 5mL നെസ്‌ലേഴ്സ് റീയേജന്റ് എടുക്കുക. അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ലവണ ലായനി ചേർക്കുക. ലായനിയിൽ ബ്രൗൺ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകും. അമോണിയം ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള ശോധനാപരീക്ഷണമായി ഇത് ഉപയോഗിക്കാം.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)

വ്യാവസായികമായി വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒരു രാസവസ്തുവാണ് സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4). സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമാണം

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമിക്കുന്നത് സമ്പർക്ക പ്രക്രിയ വഴിയാണ്. ഇതിൽ താഴെ പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

സൾഫർ ഓക്സിജനിൽ കത്തിച്ച് സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡാക്കി മാറ്റുന്നു.

$$S + O_2 \quad SO_2$$

ഈ SO_2 വീണ്ടും ഉന്നത താപനിലയിൽ വനേഡിയം പെന്റോക്സൈഡ് (V_2O_5) എന്ന ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് സൾഫർ ട്രൈയോക്സൈഡ് നിർമിക്കുന്നു.

$$2SO_2 + O_2 \quad \overset{V_2O_5}{450°C} \quad 2SO_3$$

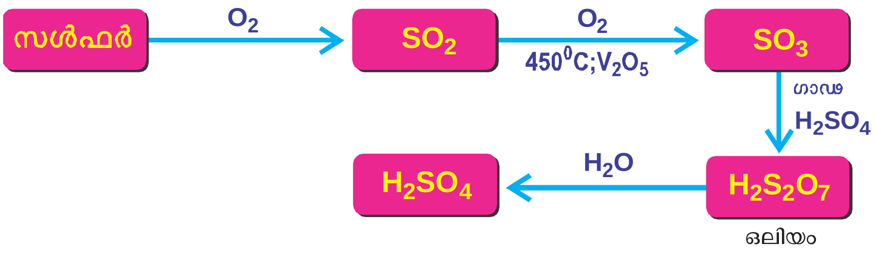
SO_3 നെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിൽ ലയിപ്പിക്കുന്നു.

$$SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2S_2O_7$$

ഉണ്ടായ ഉൽപ്പന്നം ഒലിയം (Oleum) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ഒലിയം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ് ആവശ്യാനുസരണം ഗാഢതയുള്ള സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്.

$$H_2S_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$

സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിച്ചാലും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ലഭിക്കും. എന്നാൽ ഈ പ്രവർത്തനം താപമോചകമായതിനാൽ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് മഞ്ഞുപോലുള്ള ചെറുകണങ്ങളായി (സ്മോഗ്) മാറുകയും തുടർന്നുള്ള ലയനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യും. അതുകൊണ്ടാണ് സൾഫർഡൈഓക്സൈഡിനെ ഗാഢ H_2SO_4 ൽ ലയിപ്പിച്ച് ഒലിയം നിർമിക്കുന്നത്. പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫ്ളോചാർട്ട് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

- നിറമില്ല
- വിസ്കോസിറ്റി താരതമ്യേന കൂടുതൽ
- തീവ്രനാശക സ്വഭാവം
- ജലത്തെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ
- ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.

രാസഗുണങ്ങൾ

ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും ജലവും തമ്മിൽ നേർപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം താപമോചകമാണ്. അതിനാൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നേർപ്പിക്കാൻ ജലത്തിലേക്ക് ആസിഡ് അൽപ്പാൽപ്പമായി ചേർത്ത് ഇളക്കണം.

ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അൽപ്പം പഞ്ചസാരയെടുത്ത് അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർത്താൽ പഞ്ചസാര കരിയായി മാറുന്നതു കാണാം.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow 12\,C + 11\,H_2O$$

പദാർഥങ്ങളിൽ രാസപരമായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജനെയും ഓക്സിജനെയും ജലത്തിന്റെ അംശബന്ധത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ ഗാഢസൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനു കഴിയും. ഈ പ്രക്രിയയെ നിർജലീകരണം (Dehydration) എന്ന് പറയുന്നു. സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒരു നിർജലീകാരിയാണ്.

ഒരു പദാർഥത്തോടൊപ്പമുള്ള ജലാംശം ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ശോഷകാരകങ്ങൾ (drying agent). നീറ്റുകക്ക (CaO), ഫോസ്ഫറസ് പെന്റോ

ക്സൈഡ് (P_2O_5), ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് തുടങ്ങിയവ ശോഷകാരകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒരേ സമയം ശോഷകാരകവും നിർജ ലീകാരകവുമാണ്.

ലവണങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ബാഷ്പശീലമുള്ള ആസിഡുകളെ അവയുടെ ലവണങ്ങളിൽ നിന്ന് ആദേശം ചെയ്യാൻ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന് സാധിക്കും. ഹൈഡ്രോ ക്ലോറിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ് മുതലായ ആസിഡുകളുടെ നിർമാണത്തിന് ഈ രീതിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്ന ത്. രാസസമവാക്യങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$

$KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$

ഓക്സീകരണഗുണം

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ലോഹങ്ങളുമായും അലോഹങ്ങളുമായും പ്രവർത്തിച്ച് അവയെ ഓക്സീകരിക്കുന്നു.

രാസസമവാക്യങ്ങൾ നോക്കൂ.

$C + 2\,H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O + 2\,SO_2$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ കാർബണിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ മൂലകാവസ്ഥയിലെ പൂജ്യ ത്തിൽ നിന്നും CO_2-ലെ +4 ആയി വർധിച്ചു. ഇവിടെ കാർബണിന് ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചു. സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ഓക്സീകാരിയായും പ്രവർത്തിച്ചു.

ഗാഢസൾഫ്യൂരിക്കാസിഡും കോപ്പറുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിലും സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ഓക്സീകാരിയായാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

രാസസമവാക്യം പരിശോധിച്ച് ഓക്സീകാരിയെ ഉറപ്പുവരുത്തൂ.

$Cu + 2H_2SO_4 \quad CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

സൾഫേറ്റുലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിന്റെ ലവണങ്ങളാണ് സൾഫേറ്റുകൾ. സൾഫേറ്റു ലവണങ്ങളെ തിരി ച്ചറിയാനായി ഈ ലവണത്തിന്റെ ജലീയ ലായനി തയാറാക്കി അതിലേക്ക് അൽപ്പം ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ചേർക്കുക. വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകും. ഇത് $BaSO_4$ ആണ്. പ്രവർത്തന സമവാക്യം ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നു.

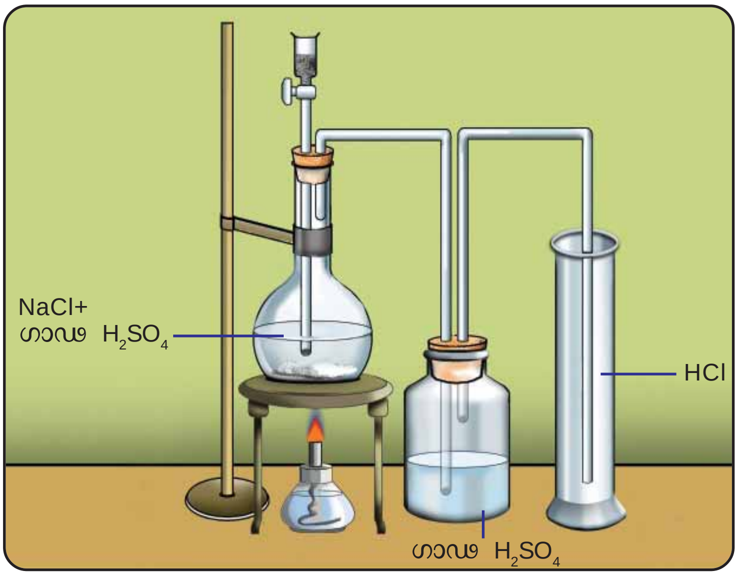
$Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)} + 2\,NaCl_{(aq)}$

ഇവിടെ ലഭിച്ച അവക്ഷിപ്തത്തിലേക്ക് അൽപ്പം ഗാഢ HCl ചേർത്തു നോക്കൂ. അവ ക്ഷിപ്തം ലയിക്കുന്നില്ലെന്നു കാണാം. ഇതിൽ നിന്നും തന്നിരിക്കുന്ന ലവണം സൾഫേറ്റ് ആണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. HCl ന് $BaSO_4$ നെ ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്തതാണ് ഇതിനു കാരണം. സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിനെ തിരിച്ചറിയാനും ഈ മാർഗം സ്വീകരിക്കാം.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (HCl)

ഹൈഡ്രജന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു സംയുക്തമാണ് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്. സോഡിയം ക്ലോറൈഡും ഗാഢ H_2SO_4 ചേർത്താണ് പരീക്ഷണ ശാലയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം നിർമിക്കുന്നത്. ഈ നിർമാണത്തിന്റെ സജ്ജീകരണങ്ങളുടെ ചിത്രീകരണമാണ് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

$$NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \rightarrow NaHSO_{4(s)} + HCl_{(g)}$$



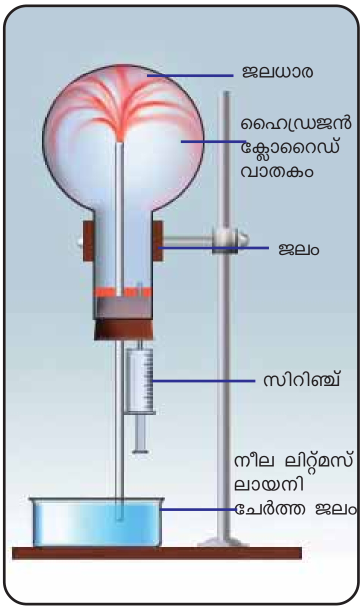
ഉണ്ടാകുന്ന HCl വാതകത്തെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നത് വാതകത്തോടൊപ്പം ഉണ്ടാകുന്ന ജലാംശം നീക്കം ചെയ്യാൻ വേണ്ടിയാണ്. വായുവിനെക്കാളും സാന്ദ്രത കൂടിയ വാതകമായതിനാൽ ഗ്യാസ് ജാർ നേരെ വച്ചു തന്നെ HCl വാതകം ശേഖരിക്കാൻ കഴിയും. നീല ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് HCl വാതകത്തിന്റെ ആസിഡ് സ്വഭാവം പരിശോധിക്കുവാൻ സാധിക്കും.

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

നിറമില്ലാത്ത വാതകം, വായുവിനെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ, ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.

ജലധാരാ പരീക്ഷണം

അമോണിയ ഉപയോഗിച്ചു ജലധാരാ പരീക്ഷണം (Fountain experiment) ചെയ്തതുപോലെ HCl വാതകം ഉപയോഗിച്ചും ജലധാരാപരീക്ഷണം നടത്തി HCl വാതകത്തിന്റെ ജലത്തിലെ ലേയത്വം മനസ്സിലാക്കുവാൻ കഴിയും. പരീക്ഷണത്തിന്റെ ക്രമീകരണം നൽകിയിരിക്കുന്നു.



(ജലധാരാ പരീക്ഷണം HCl)

രാസ ഗുണങ്ങൾ

- ഒരു ഗ്യാസ് ജാറിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ശേഖരിച്ച് അതിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് അമോണിയ ലായനിയിൽ മുക്കിയ ഗ്ലാസ് റോഡ് കാണിച്ചാൽ വെളുത്ത കട്ടിയുള്ള പുക കാണുവാൻ കഴിയും.

$$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യമാണിതിന് കാരണം. അമോണിയയുടെയും HCl ന്റെയും ശോധനാ പരീക്ഷണമായി ഇത് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

HCl വാതകം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ് ഹൈഡ്രോ ക്ലോറിക് ആസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് മിക്കവാറും ലോഹങ്ങളുമായും ലോഹസംയുക്തങ്ങളുമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്.

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$2HCl_{(aq)} + Zn \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$2HCl_{(aq)} + CaCO_{3(g)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിന്റെ ലവണങ്ങളാണ് ക്ലോറൈഡുകൾ.

ക്ലോറൈഡ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ജലീയലായനിയിലേക്ക് അൽപ്പം സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി ചേർക്കുക. തൈരുപോലുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നതു കാണാം. സിൽവർ ക്ലോറൈഡ് (AgCl) ഉണ്ടായതാണ് ഇതിനു കാരണം.

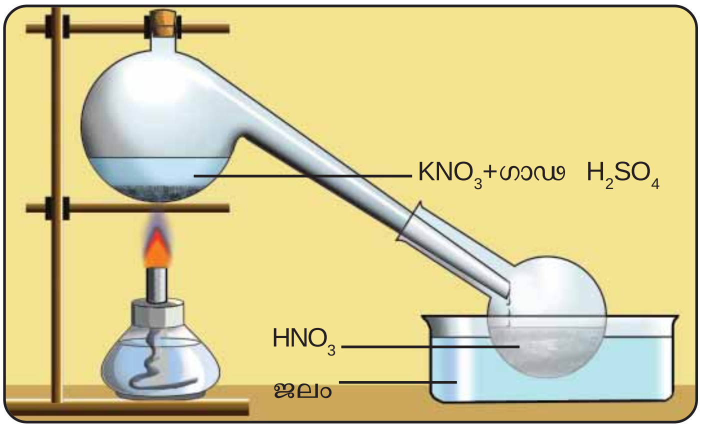
ഈ അവക്ഷിപ്തത്തിലേക്ക് അൽപ്പം അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ചേർക്കുക. അവക്ഷിപ്തം ലയിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ലവണം ക്ലോറൈഡാണെന്ന് സ്ഥിതീകരിക്കാം.

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

നൈട്രിക് ആസിഡ് (HNO_3)

വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള മറ്റൊരു രാസവസ്തുവാണ് നൈട്രിക് ആസിഡ്. രാസവള നിർമാണമുൾപ്പെടെ നിരവധി ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേറ്റും ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡും ഒരു റിട്ടോർട്ടിൽ വച്ച് ചൂടാക്കിയാണ് പരീക്ഷണശാലയിൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്. ക്രമീകരണത്തിന്റെ ചിത്രീകരണം നോക്കൂ.



$KNO_{3(g)} + H_2SO_{4(l)} \rightarrow KHSO_{4(g)} + HNO_{3(l)}$

നൈട്രിക് ആസിഡ് ബാഷ്പീകരണസ്വഭാവമുള്ള ആസിഡാണ്. അതുകൊണ്ട് പുറത്തുവരുന്ന ആസിഡ് ബാഷ്പത്തെ തണുത്ത ജലം ഉപയോഗിച്ചു തണുപ്പിച്ച് സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നു.

ശുദ്ധമായ നൈട്രിക് ആസിഡ് നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകമാണ്. എന്നാൽ പരീക്ഷണശാലയിൽ ലഭിക്കുന്ന നൈട്രിക് ആസിഡ് അൽപ്പം മഞ്ഞനിറം ഉള്ളതായിരിക്കും.

നൈട്രിക് ആസിഡ് വിഘടിച്ചുണ്ടാകുന്ന ചുവപ്പു കലർന്ന തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് (NO_2) വാതകം ആസിഡിൽ ലയിക്കുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.

$4HNO_3 \quad 2H_2O + 4\,NO_2 + O_2$

നൈട്രിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി വൻതോതിൽ നിർമിക്കുന്നത് **ഓസ്‌വാൾഡ് പ്രക്രിയ** (**Ostwald Process**) വഴിയാണ്.

ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

വിവിധതരം ലോഹങ്ങളുമായുള്ള നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ പ്രവർത്തനം ലോഹത്തിന്റെ പ്രത്യേകത, ആസിഡിന്റെ ഗാഢത എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ അവസര ത്തിലും ഏതൊക്കെ വാതകങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുന്നതെന്നു താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസ സമവാക്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്തു മനസ്സിലാക്കൂ.

i) ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡ്

$Zn + 4HNO_3 \quad Zn(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$ (നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ്)

ii) നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡ്

$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$ (നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ്)

$4Zn + 10HNO_3 \quad 4Zn(NO_3)_2 + 5H_2O + N_2O$ (നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ്)

iii) വളരെയധികം നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡ്

$Mn + 2HNO_3 \quad Mn(NO_3)_2 + H_2$

$Mg + 2HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ലവണങ്ങളാണ് നൈട്രേറ്റുകൾ

നൈട്രേറ്റ് ലവണം തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണലായനി ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെടുത്ത് അതിലേക്ക് തൽസമയം തയാറാക്കിയ ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് ($FeSO_4$) ലായനി തുല്യ അളവിൽ ചേർത്ത് നന്നായി യോജിപ്പിക്കുക.

ലായനികൾ എടുത്ത ഈ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് ചരിച്ചു പിടിച്ചു വശങ്ങളിലൂടെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. ദ്രാവകങ്ങൾ കൂടിച്ചേരുന്ന ഭാഗത്ത് തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള വലയം (Brown ring) ഉണ്ടാകുന്നതു കാണാം. തവിട്ടു നിറമുള്ള നൈട്രോസോ ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് എന്ന സംയുക്തം ഉണ്ടായതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഇതിൽ നിന്ന് തന്നിരിക്കുന്ന ലവണം നൈട്രേറ്റാണെന്ന് ഉറപ്പിക്കാം.

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- രാസവളനിർമാണത്തിന്.
- റോക്കറ്റ് ഇന്ധനങ്ങളിൽ ഓക്സീകാരിയായി.
- സ്വർണം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന്.
- ലോഹങ്ങളിൽ അക്ഷരങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും ആലേഖനം (Etching) ചെയ്യുന്നതിന്.
- ഉൽകൃഷ്ടലോഹങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കുന്ന അക്വാറീജിയ നിർമിക്കുന്നതിന്.

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ (Plastics)

ആധുനികലോകത്ത് ഒട്ടേറെ രംഗങ്ങളിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന ആവശ്യങ്ങൾക്ക് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്തെല്ലാം വസ്തുക്കളാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ കൊണ്ട് നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത്? ജലവിതരണ പൈപ്പുകൾ, ടാങ്കുകൾ, വാഹനഭാഗങ്ങൾ, ഫർണിച്ചറുകൾ, പേനകൾ, കവറുകൾ, ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ, ഇൻജക്ഷൻ സിറിഞ്ചുകൾ, വലകൾ.... ഇങ്ങനെ ഒട്ടേറെയാണ് പ്ലാസ്റ്റിക് നിർമിത വസ്തുക്കൾ.

ഇതിനൊക്കെ പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെ പ്രാപ്തമാക്കുന്ന സവിശേഷതകൾ അതിനുണ്ടാവുമല്ലോ. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ചില സവിശേഷതകൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- പെട്ടെന്ന് ദ്രവിക്കുകയോ ചിതൽപോലുള്ള സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ ആക്രമണത്തിന് വിധേയമാകുകയോ ഇല്ല.
- ഭാരം കുറവാണ്.
- ഏത് ആകൃതിയിലും നിർമിച്ചെടുക്കാം.
- ഭംഗിയുള്ള നിറങ്ങൾ നൽകാൻ കഴിയും.

- മിക്ക രാസലായനികളുമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.
- ജലത്തിൽ ലയിക്കില്ല.

ഈ സവിശേഷതകളിൽ പലതും പല രംഗങ്ങളിലും വളരെ ഉപയോഗപ്രദമാണെങ്കിലും പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ ഉപേക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന അവസരങ്ങളിൽ ഇതേ സവിശേഷതകൾ തന്നെ പ്രകൃതിക്കും പരിസ്ഥിതിക്കും ദോഷമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും. പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ മണ്ണിൽ ലയിച്ചുചേരാത്തതും സൂക്ഷ്മജീവികൾക്ക് നശിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്തതുമാണല്ലോ പ്ലാസ്റ്റിക് മൂലമുള്ള മലിനീകരണ ഭീഷണി കൂടാൻ കാരണം. പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗം മൂലമുള്ള പ്രധാന മലിനീകരണപ്രശ്നങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്? ചിലതു ചുവടെ ലിസ്റ്റു ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

- മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത കുറയ്ക്കുന്നു.
- മണ്ണിന്റെ ജലാഗിരണശേഷിയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു.
- മണ്ണു മലിനീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- ജലജീവികളും മൃഗങ്ങളും പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകളിൽ ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ട ആഹാരാവശിഷ്ടങ്ങൾ ഭക്ഷിക്കുമ്പോൾ പ്ലാസ്റ്റിക് അവയുടെ വയറിനുള്ളിൽ ചെന്ന് അപകടാവസ്ഥ സംജാതമാകുന്നു.
- പ്ലാസ്റ്റിക് കത്തിക്കുന്നത് വായുമലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

ഇതേ സമയം പ്ലാസ്റ്റിക് പ്രകൃതിക്കും പരിസ്ഥിതിക്കും ഗുണകരമാവുന്ന സന്ദർഭങ്ങളുമില്ലേ? മരത്തിനും ലോഹങ്ങൾക്കുമൊക്കെ പകരം വയ്ക്കാവുന്നതും ഒരുപാട് കാലം ഈടുനിൽക്കുന്നതുമായ പ്ലാസ്റ്റിക്‌വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം വനനാശനവും ഖനനവുമൊക്കെ ഒരു പരിധിവരെ കുറയ്ക്കാൻ സഹായിച്ചിട്ടുണ്ടാവില്ലേ? വർഷങ്ങളോളം ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് കസേരകളും പ്ലാസ്റ്റിക് വാതിലുകളും ജനലുകളുമൊക്കെ ഈ രീതിയിൽ പരിസ്ഥിതിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ? ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളും മെഡിക്കൽ രംഗത്തും മറ്റും കൃത്രിമ അവയവങ്ങളും ശരീരഭാഗങ്ങളുമൊക്കെ പ്ലാസ്റ്റിക്സ് കൊണ്ട് നിർമിക്കുന്നതും പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ആധുനികകാലത്ത് പ്ലാസ്റ്റിക്സ് മലിനീകരണം ഇല്ലാതാക്കാൻ പ്ലാസ്റ്റിക് നിരോധനം പ്രാവർത്തികമാകുമോ? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും തെർമോസെറ്റിംങ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ അവയുടെ നിർമാണരീതി, ഘടകങ്ങൾ, സവിശേഷതകൾ തുടങ്ങി വിവിധ മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വർഗീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഇവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു വർഗീകരണ രീതിയാണ് തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ എന്ന വർഗീകരണം.

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ മൃദുവാകുകയും തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ഉറച്ച് ദൃഢമാവുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ എത്ര തവണ വേണമെങ്കിലും ചൂടാക്കി മൃദുവാക്കുകയും തണുപ്പിച്ച് ദൃഢമാക്കുകയും ചെയ്യാവുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ് തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ. അതായത് ഇവയെ എത്ര തവണ വേണമെങ്കിലും ചൂടാക്കി രൂപ വ്യത്യാസം വരുത്താൻ കഴിയും. ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഇവയിൽ ഭൗതികമാറ്റം മാത്രം സംഭവിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സാധിക്കുന്നത്. പി.വി.സി. പോളിത്തീൻ, പോളിപ്രൊപ്പീൻ തുടങ്ങിയവ ഇത്തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു തവണമാത്രം മൃദുവാകുകയും പിന്നീട് സ്ഥിരമായി ഉറച്ച് ദൃഢമാവുകയും ചെയ്യുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ് തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ. ഇവ ചൂടാക്കുകയും തുടർന്ന് തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ രാസമാറ്റം നടന്ന് ക്രോസ് ലിങ്കുകൾ ഉണ്ടായി ഉറയ്ക്കുന്നതിനാലാണ് ഇവയെ പിന്നീട് ചൂടാക്കി മൃദുവാക്കാൻ കഴിയാത്തത്. രാസമാറ്റങ്ങൾ സ്ഥിരമാറ്റങ്ങൾ ആണല്ലോ. സ്വിച്ചുകളും മറ്റും നിർമിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ബേക്കലൈറ്റും, വസ്ത്ര നിർമാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ടെറിലീനുമൊക്കെ തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ആണ്. ദീർഘകാലം ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ നിർമിക്കാൻ തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് കൊണ്ട് കുഴപ്പമില്ല. എന്നാൽ ഹ്രസ്വകാലം മാത്രം ഉപയോഗിച്ച് ഉപേക്ഷിക്കുന്ന ഇനം (ഡിസ്പോസിബിൾ) വസ്തുക്കൾ നിർമിക്കാൻ തെർമോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ ഉപയോഗശേഷം ഇവ ചൂടാക്കി രൂപവ്യത്യാസം വരുത്തി (റീ സൈക്കിൾ ചെയ്ത്) വ്യത്യസ്തമായ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാം എന്ന മേൻമയുണ്ട്.

പ്ലാസ്റ്റിക് നിയന്ത്രണം

ആധുനിക ലോകത്ത് പ്ലാസ്റ്റിക് നിരോധനം സാധ്യമാകില്ലെന്ന് നമുക്ക് ഊഹിക്കാവുന്നതേയുള്ളൂ. അതേ സമയം പ്ലാസ്റ്റിക് ഉണ്ടാക്കുന്ന മലിനീകരണ പ്രശ്നങ്ങളും നമുക്ക് ബോധ്യമാണ്. ഇത്തരമൊരു സന്ദർഭത്തിൽ പ്ലാസ്റ്റിക്സ് നിയന്ത്രണമായിരിക്കും നമുക്ക് മുന്നിലെ പ്രായോഗികമാർഗം.

പ്ലാസ്റ്റിക് നിയന്ത്രണത്തിനായി ശാസ്ത്രലോകം ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന ചില സുപ്രധാന മാർഗങ്ങൾ നോക്കൂ.

Refuse : പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ അത്യാവശ്യമല്ലാത്ത സന്ദർഭങ്ങളിലൊക്കെ നമുക്ക് അവ വേണ്ടെന്ന് വെക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി കടയിൽ നിന്ന് പലചരക്കു സാധനങ്ങൾ വാങ്ങുമ്പോൾ പ്ലാസ്റ്റിക് കൂടുകളിൽ തരുന്നത് നമുക്ക് നിഷേധിക്കാവുന്നതാണ്.

Re-use : പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ പലതവണ ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ് ഇതുകൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നത്. ഉദാഹരണമായി ഒരു തവണ കടയിൽ നിന്ന് ലഭിച്ച പ്ലാസ്റ്റിക് ബാഗ് തുടർന്നും സാധനങ്ങൾ വാങ്ങാൻ ഉപയോഗിക്കുക. പേനകൾ, ബോട്ടിലുകൾ തുടങ്ങിയവ ഉപേക്ഷിക്കാതെ പലതവണ ഉപയോഗിക്കുക.

Recycle : പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ രൂപമാറ്റം വരുത്തി പുനരുപയോഗം ചെയ്യുക എന്നതാണ് നിയന്ത്രണത്തിനുള്ള ഫലപ്രദമായ മറ്റൊരു മാർഗം. തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക് മാത്രമാണ് ഇങ്ങനെ ചെയ്യാവുന്ന ഇനം.

നമുക്കോരോരുത്തർക്കും സ്വയം തീരുമാനിച്ച് ചെയ്യാവുന്ന മാർഗങ്ങൾക്കൊപ്പം നിയമപരമായ നിയന്ത്രണങ്ങളും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ മൂലമുള്ള മലിനീകരണം കുറയ്ക്കുന്നതിന് സഹായിക്കും. ഒപ്പം സാമൂഹ്യ ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഇതിനാവശ്യമാണ്.