10

ആസിഡുകൾ

നാം മുമ്പ് പഠിച്ചത്

- ജലത്തിൽ ലയിച്ച് ഹൈഡ്രോണിയം അയോൺ നൽകുന്ന രാസപദാർത്ഥങ്ങളാണ് ആസിഡുകൾ.
- ആസിഡുകൾ ആൽക്കലിയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ജലവും ലവണവും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ന്യൂട്രലൈസേഷൻ
- ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവർത്തനം ഓക്സീകരണവും സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം നിരോക്സീകരണവും ആണ്.
- ദ്വിബേസിക ആസിഡുകൾ രണ്ടുതരം ലവണങ്ങൾ നൽകുന്നു.
- താപനില, മർദം, ഗാഢത, ഉൽപ്രേരകം എന്നിവ രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗതയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്.

ആസിഡുകൾ

ഒരു രാജ്യത്ത് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ആസിഡിന്റെ അളവ് ആ രാജ്യത്തിന്റെ വ്യാവസായിക പുരോഗതിയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് പറയാറുണ്ട്. കാരണം അത്രയേറെ വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള രാസവസ്തുക്കളാണ് ആസിഡുകൾ. വലുതും ചെറുതുമായ വ്യവസായങ്ങൾക്ക് ആസിഡുകൾ ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്തവയാണ്. രസതന്ത്ര പരീക്ഷണശാലയിലും ഇവ നിരവധി ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. കാഠിന്യമേറിയ ലോഹങ്ങളെപ്പോലും ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ് ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും നൈട്രിക് ആസിഡും. ഒട്ടുമിക്ക മൂലകങ്ങളുമായും സംയുക്തങ്ങളുമായും ഗാഢ ആസിഡുകൾ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതിനാലാണ് ഇവ വളരെയേറെ സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നത്. രാസപരമായി എന്താണ് ആസിഡുകൾ? അടിസ്ഥാനപരമായി ആസിഡുകളെല്ലാം ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളാണ്. ഒരു ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ അയോണുകൾ നൽകുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ എന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാം. ആസിഡുകൾ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ പൊതു സ്വഭാവങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ ആസിഡുകളുടെ ഉയർന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനശീലവും വ്യാപകമായ ഉപയോഗവും കാരണം അവയ്ക്ക് രസതന്ത്രത്തിൽ മറ്റ് ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളെക്കാൾ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. ആസിഡുകളുടെ രാസസ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം എന്താണെന്നും അവയുടെ പ്രവർത്തനം ഏതു രീതിയിലാണെന്നും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ് എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

നിങ്ങൾക്ക് വളരെ പരിചയമുള്ള രാസവസ്തുക്കളാണ് ആസിഡുകൾ. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ്, സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് തുടങ്ങിയ ആസിഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പല പരീക്ഷണങ്ങളും നിങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ജൈവ വസ്തുക്കളിലടങ്ങിയ ഓർഗാനിക് ആസിഡുകളെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾ മനസിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞു. ആസിഡുകളിൽ പലതും വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ളവയാണ്.

ആസിഡുകൾ ചില പൊതു ഗുണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നുവെന്നു നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഏതൊക്കെയെന്നു ലിസ്റ്റു ചെയ്യൂ.

ആസിഡുകളിലെ പൊതു ഘടകം ഏതാണ്? താഴെപ്പറയുന്ന ആസിഡുകളുടെ അയോണീകരണം സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതിനോക്കൂ.

$HCl \rightarrow H^+ +$ ....

HNO_3 .... + ...

H_2SO_4 .... + ...

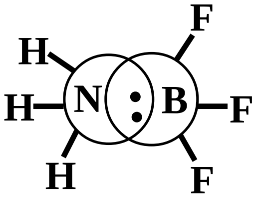
ആസിഡുകൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അതിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾ ജലതന്മാത്രയുമായി ചേർന്നു ഹൈഡ്രോണിയം അയോൺ (H_3O^+) ഉണ്ടാകുന്നു. ആസിഡുകളുടെ പൊതുഗുണങ്ങൾക്കു കാരണം ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളാണല്ലോ. ഈ സിദ്ധാന്തം ഏതു പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്?

ആസിഡുകളെ സംബന്ധിച്ച മറ്റൊരു സിദ്ധാന്തമാണ് **ലോറി ബ്രോൺസ്റ്റഡ് സിദ്ധാന്തം** (Lowry Bronsted Theory). ഇതുപ്രകാരം ആസിഡുകളെ എങ്ങനെയാണ് നിർവചിച്ചതെന്ന് എഴുതിനോക്കൂ.

ല്യൂവിസ് ആസിഡുകൾ

ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾ ഇല്ലാത്ത ചില സംയുക്തങ്ങളും ആസിഡിന്റെ സ്വഭാവം കാണിക്കാറുണ്ട്. ല്യൂവിസ് ആസിഡുകൾ (Lewis acids) എന്നാണ് ഇവ അറിയപ്പെടുന്നത്.

ബോറോൺ ട്രൈ ഫ്ളൂറൈഡും അമോണിയയും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം താഴെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ഇവിടെയുള്ള ല്യൂവിസ് ആസിഡും ബെയ്സും കണ്ടുപിടിക്കാമോ? ബോറോണിന് അഷ്ടകസംവിധാനം നേടാൻ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ആവശ്യമുണ്ട്?

ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ എവിടെനിന്നു ലഭിക്കുന്നു?

ബോറോൺ ട്രൈ ഫ്ളൂറൈഡിനെ ല്യൂവിസ് ആസിഡായി പരിഗണിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ടെന്ന് BF_3 NH_3യുടെ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ചർച്ച ചെയ്യൂ.

ആസിഡിനെ സംബന്ധിക്കുന്ന മൂന്ന് നിർവചനങ്ങളും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

അറീനിയസ് സിദ്ധാന്തം	
ലോറി - ബ്രോൺസ്റ്റഡ് സിദ്ധാന്തം	
ല്യൂവിസ് സിദ്ധാന്തം	

പട്ടിക 10.1

pH സ്കെയിൽ

ആസിഡുകൾ ബെയ്സുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ചു പരസ്പരം നിർവീര്യകരിക്കപ്പെടുമെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആസിഡിലെ H^+ അയോണുകളും ബേസിലെ OH^- അയോണുകളും തമ്മിൽ യോജിച്ചു ജലമുണ്ടാകുന്നു.

$$H^+ + OH^- \quad H_2O$$

ന്യൂട്രലൈസേഷൻ പ്രയോജനപ്പെടുന്ന നിത്യജീവിതത്തിലെ സന്ദർഭങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

ചീഞ്ഞളിഞ്ഞ ജൈവപദാർഥങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടോ മറ്റു കാരണങ്ങൾകൊണ്ടോ മണ്ണിലെ അസിഡിറ്റി കൂടുകയാണെങ്കിൽ അതിനെ നിർവ്വീര്യമാക്കാൻ എന്താണു ചേർക്കുന്നത്? ആൽക്കലി സ്വഭാവം കൂടിയാലോ? മണ്ണു പരിശോധന വഴിയാണ് അതിന്റെ ആസിഡു ഗുണവും ആൽക്കലി ഗുണവും നിർണയിക്കുന്നത്. ഇത്തരത്തിൽ ഒരു ലായനിയിലെ ആസിഡു ഗുണമോ ആൽക്കലി ഗുണമോ നിർണയിക്കാനുള്ള മാർഗം എന്താണ് എന്നു ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

ശുദ്ധജലം ഒരു നിർവ്വീര്യ ലായകമാണെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാം. അമ്ലതയുമില്ല. ബേസികതയുമില്ല. ജലത്തിന്റെ അയോണീകരണം സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതിനോക്കൂ.

$$H_2O \quad .... + ...$$

ജലം അയോണീകരിച്ചാൽ H^+ അയോണുകളും OH^- അയോണുകളുമാണല്ലോ ലഭിക്കുന്നത്. സാധാരണ താപനിലയിൽ വളരെ കുറഞ്ഞ തോതിൽ മാത്രമേ ജലം ഇങ്ങനെ വിഘടിക്കുകയുള്ളൂ. ഒരു ലിറ്റർ ജലം വിഘടിച്ചാൽ കിട്ടുന്നത് 10^{-7} മോൾ H^+ അയോണുകളും അത്രയും തന്നെ OH^- അയോണുകളുമാണെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അതായത് ജലത്തിലെ H^+ അയോണുകളുടെ ഗാഢത 10^{-7} മോൾ/ലിറ്റർ എന്നു പറയാം. ഇതു ദശാംശ രൂപത്തിൽ എഴുതിയാലോ?

0.0000001 മോൾ/ലിറ്റർ എന്നു കിട്ടും.

ജലത്തിൽ അല്പം ആസിഡു ചേർത്താൽ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ ഗാഢതയ്ക്ക് എന്തു മാറ്റമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്?

ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ ഗാഢത പത്തി രട്ടിയായി വർദ്ധിക്കുകയാണെങ്കിലോ? ലായ നിയിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ ഗാഢത എത്രയായിരിക്കും?

0.0000001 10 = ... മോൾ/ലിറ്റർ

pH സ്കെയിൽ എന്ന പ്രത്യേക സ്കെയി ലിലാണു ഹൈഡ്രജന്റെ അയോണിന്റെ ഗാഢത പ്രസ്താവിക്കുന്നത്. ഈ രീതി നിർദേശിച്ചത് **സോറൻസൺ** (Sorensen) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞ നാണ്. ഒരു ലായനിയുടെ pH എന്നത് H^+ അയോണുകളുടെ ഗാഢതയുടെ വ്യുൽക്രമ ത്തിന്റെ ലോഗരിതം ആണ്.

pH = log

$\times \frac{1}{[H^+]}$ $\frac{1}{10^{-7}}$

ഇതനുസരിച്ച് ശുദ്ധജലത്തിന്റെ pH മൂല്യം 7 ആണ്. നിർവീര്യമായ മറ്റേതു ലായനിയു ടെയും pH മൂല്യം 7 ആയിരിക്കും.

അസിഡിക് ഗുണമുള്ള ലായനിയിൽ H^+ അയോണിന്റെ ഗാഢത ശുദ്ധ ജലത്തേക്കാൾ കൂടുമെന്നു കണ്ടല്ലോ. അതായത് H^+ അയോ

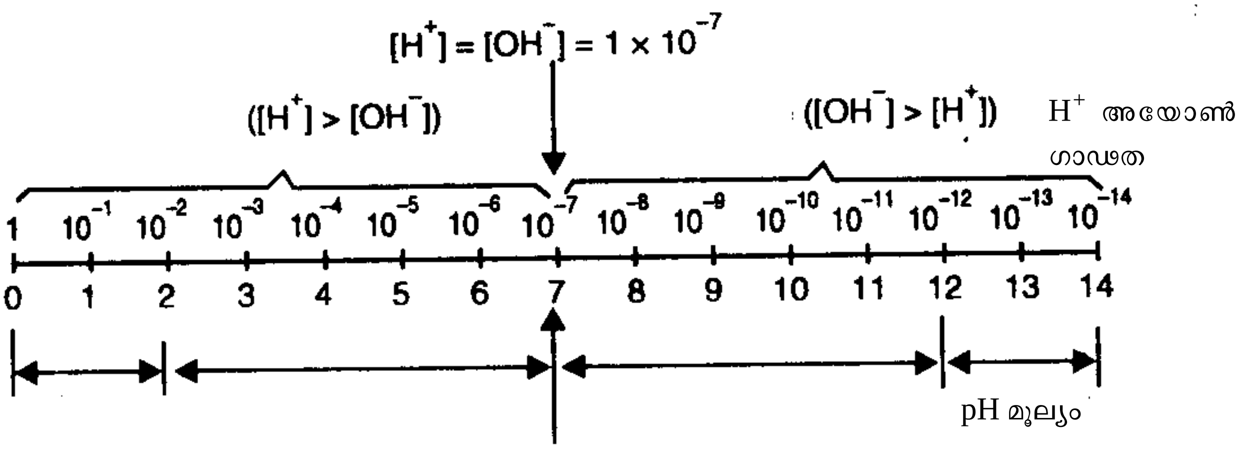
H^+ അയോണിന്റെ ഗാഢത	pH മൂല്യം
10^{-7}	log = 7
10^{-6}	log $\frac{1}{10^{-6}}$ = 6
10^{-8}	log $\frac{1}{10^{-8}}$ = 8

പട്ടിക 10.2

ണിന്റെ ഗാഢത 10^{-7}മോൾ/ലിറ്റർ കൂടുതലായി രിക്കും. ഉദാഹരണമായി 10^{-6} മോൾ/ലിറ്റർ H^+ അയോൺ ഗാഢത ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് ആസിഡ് ഗുണം കാണിക്കുന്നു. OH^- അയോ ണുകളുടെ ഗാഢതയോ? ഇതുപോലെ ബേസിക് ഗുണമുള്ള ലായനിയിലോ? ഏത് അയോണുകളുടെ ഗാഢതയാണു കൂടുതൽ? ഏതാണു കുറവ്?

10^{-8} മോൾ/ലിറ്റർ H^+ അയോൺ ഗാഢത യുള്ള ലായനിയുടെ സ്വഭാവം ബേസിക് ആയി രിക്കും.

അസഡിക് ലായനികളുടെയും ബേസിക് ലായനികളുടെയും pH മൂല്യം കാണിക്കുന്ന ഡയഗ്രം താഴെ കൊടുക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.1

ഡയഗ്രം വിശകലനം ചെയ്തു താഴെപ്പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

- **pH** മൂല്യം ഏതൊക്കെ സംഖ്യകളുടെ ഇടയിൽ വരുന്നു?
- നിർവീര്യ ലായനിയുടെ pH മൂല്യം എത്ര?
- **pH** മൂല്യം **7**ൽ കുറവായ ലായനികൾ ഏതു സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു?
- **pH** മൂല്യം **7**ൽ കൂടിയ ലായനികൾ ഏതു സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു?

സൂചക പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ചും pH മീറ്റർ എന്ന ഉപകരണത്തിന്റെ സഹായത്താലും ലായനിയുടെ pH മൂല്യം നിർണയിക്കാവുന്നതാണ്.

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, നാരങ്ങാനീര്, വിനാഗിരി, സോപ്പു ലായനി, അമോണിയ ലായനി, NaOH ലായനി എന്നിവ പ്രത്യേകം ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിലെടുത്ത് pH പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ചു pH മൂല്യം കണ്ടെത്തൂ. പരിശോധിക്കേണ്ട ലായനിയിൽ pH പേപ്പർ മുക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പുതിയ നിറം സൂചക പേപ്പറിനോടൊപ്പം തന്നിരിക്കുന്ന ചാർട്ടുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുക. ചാർട്ടിലെ ഏതു നിറത്തോടാണോ അതിനു സാമ്യമുള്ളത് അതിനുനേരെ രേഖപ്പെടുത്തിയ സംഖ്യയായിരിക്കും pH മൂല്യം.

പട്ടിക 10.3

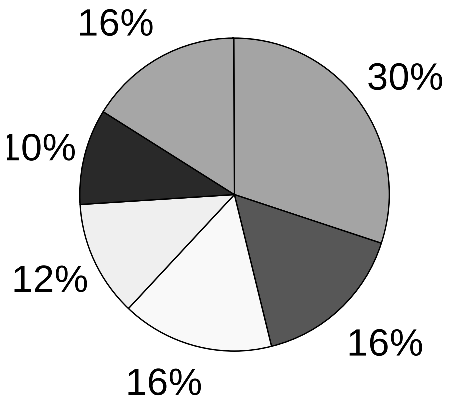
pH മൂല്യം നിർണയിക്കേണ്ട സന്ദർഭങ്ങളും അതിന്റെ പ്രാധാന്യവും ചർച്ച ചെയ്തു സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

- കൃഷി
- ഔഷധനിർമാണം
- രോഗചികിത്സ
- വ്യവസായം

മണ്ണിന്റെ അസിഡിറ്റി നിർണയിക്കുന്നതിൽ pH മൂല്യം പ്രയോജനപ്പെടുന്നുവെന്നു കണ്ടല്ലോ. ഇതനുസരിച്ച് ആവശ്യാനുസരണം രാസവളങ്ങളും മറ്റും ചേർത്താണ് ഉദ്ദേശിച്ച വിളകൾ മണ്ണിൽ കൃഷിചെയ്യുന്നത്. രാസവളങ്ങൾ പലതും സൾഫേറ്റുകളുടെയും നൈട്രേറ്റുകളുടെയും സംയുക്തങ്ങളാണ്. ഇവ യഥാക്രമം സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെയും നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെയും ലവണങ്ങളാണെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഇതുപോലുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ നിർമിക്കുന്നതിൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും നൈട്രിക് ആസിഡും വൻതോതിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്നുണ്ട്. വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഇത്തരം ആസിഡുകളെ ഇനി നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)

പരീക്ഷണശാലയിലും വ്യവസായങ്ങളിലും വളരെയേറെ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന രാസപദാർഥമാണു സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്. വ്യാവസായികമായി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു എന്നു ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ചിത്രം 10.2

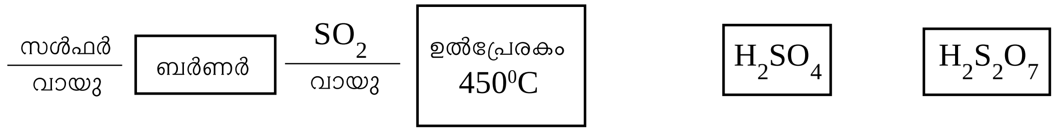
30% - രാസവളങ്ങൾ; 16% - പെയിന്റ്;
16% - രാസവസ്തുക്കൾ; 12% - ഡിറ്റർജന്റുകൾ;
10% - ഫൈബറുകൾ; 16% - മറ്റുള്ളവ

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്, **രാസവസ്തുക്കളുടെ രാജാവ്** (King of chemicals) എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. പ്രതിവർഷം 150 മില്യൺ ടൺ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ലോകത്ത് ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിൽനിന്നും ഈ ആസിഡിന്റെ പ്രാധാന്യം ഊഹിക്കാമല്ലോ.

വ്യാവസായിക നിർമാണം

അലോഹഓക്സൈഡുകൾ ജലത്തിൽ ലയിച്ചാൽ ആസിഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നറിയാമല്ലോ? സൾഫറിന്റെ ഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിച്ചാൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന അസംസ്കൃത പദാർഥം സൾഫർ ആണ്.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന സമ്പർക്ക പ്രക്രിയയുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ താഴെ ഒരു ഫ്ളോ ചാർട്ടിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ഓരോ ഘട്ടത്തിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ഘട്ടം 1

സൾഫർ വായുവിൽ കത്തിച്ച് സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$S + O_2 \quad SO_2$$

ഘട്ടം 2

SO_2 വായുവുമായി കലർത്തി പ്ലാറ്റിനൈസ്ഡ് ആസ്ബെസ്റ്റോസ് അല്ലെങ്കിൽ വനേഡിയം പെന്റോക്സൈഡ് ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ 450^0C വരെ ചൂടാക്കുന്നു.

$$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3 + \text{താപം}$$

ഈ രാസവാക്യം സമീകരിക്കൂ.

ഈ പ്രവർത്തനം ഒരു ഉഭയദിശാപ്രവർത്തനമാണ്. പുരോപ്രവർത്തനം താപമോചകവുമാണ്.

- SO_3ന്റെ ഉത്പാദന അളവു കൂട്ടുന്നതിന് എന്തൊക്കെ മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാം?
- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സ്വാധീനം എന്ത്?
- മർദം കൂടിയാൽ SO_3 ഉണ്ടാകുന്ന വേഗത കൂടുമോ കുറയുമോ? എന്തുകൊണ്ട്?

ഉയർന്ന മർദത്തിൽ സ്ഫോടന സാധ്യതയുള്ളതിനാൽ വളരെ ഉയർന്ന മർദം ഉപയോഗിക്കാറില്ല.

ഘട്ടം 3

സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡിനെ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ച് ഒലിയം ($H_2S_2O_7$) നിർമിക്കുന്നു. ഒലിയത്തെ നേർപ്പിച്ച് നിശ്ചിത ഗാഢതയുള്ള സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡു നിർമിക്കുന്നു.

$$SO_3 + H_2SO_4 \quad H_2S_2O_7 \text{ (ഒലിയം)}$$

$$H_2S_2O_7 + H_2O \quad 2H_2SO_4$$

ഭൗതികഗുണങ്ങൾ

പരീക്ഷണശാലയിൽ ലഭ്യമായ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ചു താഴെ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

- സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ നിറം
- സാന്ദ്രത
- ജലത്തിലെ ലേയത്വം

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ 1 മില്ലി ലിറ്റർ ജലമെടുത്ത് അതിലേക്ക് ഒന്നു രണ്ടു തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിന്റെ അടിവശം സ്പർശിച്ചു നോക്കൂ. എന്തനുഭവപ്പെട്ടു?

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നേർപ്പിക്കുമ്പോൾ ആസിഡിലേക്ക് ജലം ചേർക്കാൻ പാടില്ല എന്നു പറയുന്നതിന്റെ കാരണമെന്താണെന്നു വിശദീകരിക്കാമോ?

രാസഗുണങ്ങൾ

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ അല്പം പഞ്ചസാര എടുത്ത് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചുനോക്കൂ. മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കൂ.

ഇതിൽനിന്നും കരി അഥവാ കാർബൺ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുന്നതു കണ്ടല്ലോ? പഞ്ചസാരയുടെ രാസസൂത്രം $C_{12}H_{22}O_{11}$ എന്നാണല്ലോ?

- സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് പഞ്ചസാരയിൽനിന്നും ഏതൊക്കെ മൂലകങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്തു?
- ആഗിരണം ചെയ്ത ഹൈഡ്രജന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും അനുപാതം എന്ത്?
- എത്ര ജലതന്മാത്രകൾ ആഗിരണം ചെയ്തു?

$$C_{12}H_{22}O_{11}+11H_2SO_4 \quad 12C+11H_2SO_4.H_2O$$

ഗ്ലൂക്കോസ്, പേപ്പർ കഷണം ഇവ ഉപയോഗിച്ചു പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കൂ. നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ഇങ്ങനെ പദാർഥങ്ങളിൽ രാസപരമായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **നിർജലീകരണം** (dehydration). സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ശക്തിയേറിയ ഒരു നിർജലീകാരിയാണ്. H_2SO_4 ന്റെ ജലപ്രതിപത്തി വ്യക്തമാക്കുന്ന മറ്റൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസ്സിൽ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് (തുരിശ്) ക്രിസ്റ്റലുകൾ എടുത്ത് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക. മാറ്റം നിരീക്ഷിച്ചുവല്ലോ?

$$CuSO_4.5H_2O + 5H_2SO_4 \quad CuSO_4 + 5H_2SO_4.H_2O$$

നിർജല കോപ്പർ സൾഫേറ്റിലേക്ക് ഒരു തുള്ളി ജലം വീഴ്ത്തിനോക്കൂ. മാറ്റത്തിനുള്ള കാരണം ചർച്ച ചെയ്യുക.

SO_2, HCl എന്നിവ പരീക്ഷണശാലയിൽ നിർമിച്ചപ്പോൾ ഈ വാതകങ്ങളെ ഈർപ്പരഹിതമാക്കാൻ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ചത് ഓർക്കുമല്ലോ. ഇങ്ങനെ പദാർത്ഥങ്ങളിൽനിന്ന് ഈർപ്പത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നവയാണ് **ശോഷകാരകങ്ങൾ** (drying agent).

അമോണിയ വാതകം ഈർപ്പരഹിതമാക്കാൻ ഗാഢസൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. കാരണം കണ്ടെത്താമോ?

ആസിഡുഗുണം

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന് എത്ര ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിയും? ഇത് ഏകബേസികമാണോ ദ്വിബേസികമാണോ? ഈ ആസിഡു തന്മാത്രയുടെ അയോണീകരണ പ്രവർത്തനം എഴുതിനോക്കൂ.

$H_2SO_4 \quad H^+ +$ .... (ബൈ സൾഫേറ്റ് അയോൺ)

.... $\quad H^+ + SO_4^{2-}$ (സൾഫേറ്റ് അയോൺ)

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന രണ്ടു തരം ലവണങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്? രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതിനോക്കൂ. പ്രധാനപ്പെട്ട സൾഫേറ്റു ലവണങ്ങളുടെ പേരു ലിസ്റ്റു ചെയ്ത് അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

ഓക്സീകരണഗുണം

കാർബണും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

$$C + 2H_2SO_4 \quad 2H_2O + 2SO_2 + CO_2$$

മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ എഴുതി ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി ഇവ ഏതൊക്കെയെന്നു കണ്ടെത്തുക.

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും സൾഫറും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ജലവും സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു. രാസസമവാക്യം എഴുതി ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി ഇവ കണ്ടെത്തൂ. സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒരു ഓക്സീകരിയാണെന്നു ബോധ്യപ്പെട്ടുവല്ലോ.

മഗ്നീഷ്യം, അലൂമിനിയം, സിങ്ക് തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളുമായി നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഏതാണ്?

ലവണങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ അല്പം സോഡിയം കാർബണേറ്റ് ലവണം എടുത്തു നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക. ഉണ്ടാകുന്ന വാതകത്തെ ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളത്തിലൂടെ കടത്തിവിട്ടു നോക്കൂ. വാതകം ഏതാണെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞല്ലോ. രാസസമവാക്യം എഴുതിനോക്കൂ.

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow .... + ... + H_2O$$

പരീക്ഷണശാലയിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് നിർമിക്കാൻ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നുവെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാം.

$$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow 2HCl + Na_2SO_4$$

ഇതുപോലെ സോഡിയം നൈട്രേറ്റും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതാമോ? ഉണ്ടാകുന്ന ആസിഡ് ഏതാണ്?

സൾഫേറ്റുകൾ പരിശോധിച്ച് തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ അല്പം നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് എടുത്തശേഷം മൂന്നോ നാലോ തുള്ളി ബേരിയം ക്ലോറൈഡു ($BaCl_2$) ലായനി ചേർക്കൂ. നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തൂ. ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഒരു **ദ്വിവിഘടന പ്രവർത്തന** (double decomposition) മാണ്. എങ്കിൽ രാസവാക്യം പൂരിപ്പിക്കൂ. നിരീക്ഷണഫലത്തിനു കാരണമായ സംയുക്തം ഏതാണ്?

$$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow .... + ...$$

താഴെ പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവിധ ലായനികളിലേക്ക് ഒരു മില്ലി ലിറ്റർ വീതം $BaCl_2$ ലായനി ചേർത്തു നിരീക്ഷണഫലം രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ലായനി	$BaCl_2$ ലായനി ചേർത്തപ്പോഴുള്ള നിരീക്ഷണ ഫലം	$BaCl_2$ ചേർത്തതിനുശേഷം അതിലേക്കു ഗാഢ HCl ചേർക്കുമ്പോഴുള്ള നിരീക്ഷണഫലം
നേർപ്പിച്ച H_2SO_4		
Na_2SO_4		
Na_2CO_3		
K_2CO_3		
K_2SO_4		

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണലായനിയിൽ സൾഫേറ്റ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടോ എന്നു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗം സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിച്ചുവയ്ക്കൂ.

നൈട്രിക് ആസിഡ് (HNO_3)

സോഡിയം നൈട്രേറ്റും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള ദ്വിവിഘടന പ്രവർത്തനം എഴുതിനോക്കൂ.

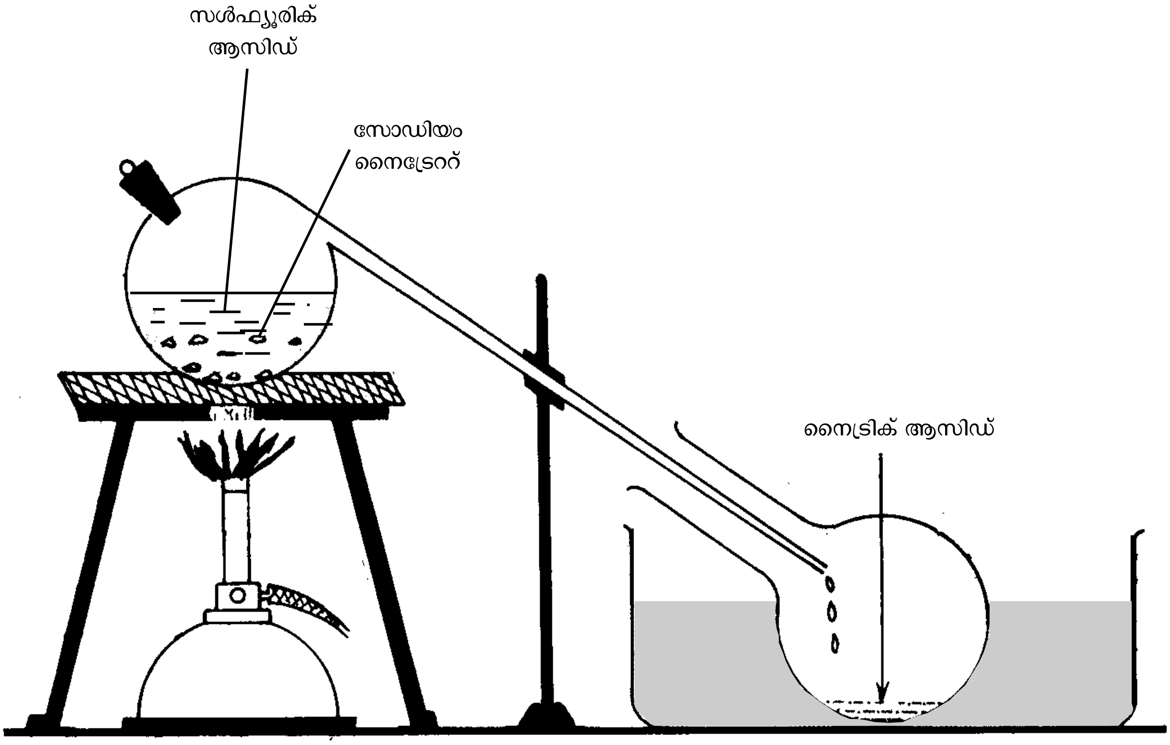
$NaNO_3 + H_2SO_4$ .... + ...

ഈ രാസസമവാക്യം പൂരിപ്പിച്ചു സമീകരിക്കൂ. ഉണ്ടായ ആസിഡ് ഏതാണ്?

പരീക്ഷണശാലയിൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് നിർമിക്കാൻ ഈ രാസപ്രവർത്തനമാണ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. ഉപകരണങ്ങളുടെ സജ്ജീകരണം ചിത്രത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു ശ്രദ്ധിക്കൂ.

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഉപയോഗങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- റോക്കറ്റിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനങ്ങളിൽ ഓക്സീകാരിയായി
- രാസവളം നിർമാണം
- സ്ഫോടകവസ്തു നിർമാണം
- ചായങ്ങൾ, മരുന്നുകൾ നിർമിക്കുന്നതിന്
- സെല്ലോഫേൻ, റയോൺ തുടങ്ങിയ പോളിമറുകളുടെ നിർമാണം
- അക്വാറീജിയയുടെ നിർമാണം
- സിൽവർ, ഗോൾഡ് എന്നിവയുടെ ശുദ്ധീകരണം.
- ലോഹോപരിതലത്തിൽ കൊത്തുപണികൾ ചെയ്യുന്നതിന് **(etching on metals)**
- ലബോറട്ടറി രാസപദാർഥമായി



ചിത്രം 10.3

പ്രോട്ടീൻ കണ്ടെത്താൻ

നൈട്രിക് ആസിഡു തൊലിയിൽ വീണാൽ മഞ്ഞ നിറമുണ്ടാകുന്നു. തൊലിയിലെ പ്രോട്ടീനുകളുമായി ഇതു പ്രവർത്തിച്ചു മഞ്ഞ നിറമുള്ള സാന്തോപ്രോട്ടിക് ആസിഡ് (Xantho Proteic Acid) ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. പ്രോട്ടീനുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മനസ്സിലാക്കാനുള്ള ഒരു പരീക്ഷണം കൂടിയാണ് ഇത്. നൈട്രിക് ആസിഡിനു തൊലിയിൽ പൊള്ളലേൽപ്പിക്കാനും ഉള്ളിലേക്കു തുളച്ചു കയറാനുമുള്ള പ്രവണതയുണ്ട്. നൈട്രിക് ആസിഡ് ശ്രദ്ധിച്ചു കൈകാര്യം ചെയ്യണമെന്നു പ്രത്യേകം പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ.

രാസവളം നിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന നൈട്രേറ്റ് ലവണങ്ങൾ ലിസ്റ്റു ചെയ്യുക. സ്ഫോടക വസ്തുക്കളായി ഉപയോഗിക്കുന്ന നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്നു കണ്ടെത്താമോ?

$\xrightarrow{Pt}$

വ്യാവസായിക നിർമാണം

നൈട്രിക് ആസിഡ് വൻതോതിൽ നിർമിക്കാൻ **ഓസ്റ്റ് വാൾഡ്** (Ostwald process) പ്രക്രിയ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അമോണിയയിൽനിന്ന് മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളിലായാണ് നൈട്രിക് ആസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്.

ആദ്യത്തെ ഘട്ടത്തിൽ അമോണിയയും ഓക്സിജനും തമ്മിൽ പ്ലാറ്റിനത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കി നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് (NO) നിർമിക്കുന്നു.

$$NH_3 + O_2 \qquad NO + H_2O$$

ഈ രാസവാക്യം സമീകരിക്കൂ. ഇവിടെ പ്ലാറ്റിനം ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

NO കൂടുതൽ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണു രണ്ടാമത്തെ ഘട്ടം.

$$2NO + O_2 \qquad 2NO_2$$

നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ് നൈട്രിക് ആസിഡാക്കി മാറ്റുന്നത്.

$$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \qquad 4HNO_3$$

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമാണം കാണിക്കുന്ന ഒരു ഫ്ളോ ചാർട്ട് സയൻസ് ഡയറിയിൽ വരയ്ക്കുക.

ഭൗതികഗുണങ്ങൾ

ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഒരു കുപ്പി അല്പനേരം തുറന്നുവച്ചുനോക്കൂ. എന്തു കാണുന്നു? പുകപടലം ഉണ്ടാകുന്നതിനു കാരണം ആസിഡിന്റെ ബാഷ്പം വായുവിലെ ഈർപ്പവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതാണ്. ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡ്, ഫ്യൂമിങ് നൈട്രിക് ആസിഡ് എന്നറിയപ്പെടുന്നതിനുള്ള കാരണം വിശദീകരിക്കാമോ? നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ, നിറം, സാന്ദ്രത, ജലത്തിലെ ലേയത്വം ഇവ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

രാസഗുണങ്ങൾ

താപവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഒരു ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിൽ അല്പം ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡ് എടുത്തു ശക്തിയായി ചൂടാക്കൂ. ഉണ്ടാകുന്ന വാതകത്തിന്റെ നിറം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$4HNO_3 \qquad 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

- നിറമുള്ള വാതകം ഏത്?
- നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡിനൊപ്പം ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഏത്?
- HNO_3ൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ എത്ര?
- NO_2ൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ എത്ര?

- HNO_3ലെ നൈട്രജൻ ആറ്റം രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുമോ വിട്ടുകൊടുക്കുമോ?
- HNO_3 ഓക്സീകാരിയോ നിരോക്സീകാരിയോ? എന്തുകൊണ്ട്?

അലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ജ്വലിക്കുന്ന ഒരു കഷണം കരി നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ഇടുക. എന്തു കാണുന്നു? വാതകത്തിന്റെ നിറം എന്ത്?

5

ഇവിടെ ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി ഇവ എഴുതുക.

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡെടുത്തു സൾഫർ ചേർത്തു ചൂടാക്കുക. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെ ലായനിയിൽ $BaCl_2$ ലായനി ചേർത്തു നോക്കൂ. അവക്ഷിപ്തത്തിന്റെ നിറമെന്ത്? ഇത് ഏത് ആസിഡിന്റെ സാന്നിധ്യമാണു സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. രാസസമവാക്യത്തിൽ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ എഴുതി ഓക്സീകാരി ഏതെന്നു കണ്ടെത്തുക.

$$S + 6\,HNO_3 \quad H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

നൈട്രിക് ആസിഡിന് ഫോസ്ഫറസുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതൂ.

ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ലോഹങ്ങൾ ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നതായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഓക്സീകരണഗുണംമൂലം ഹൈഡ്രജൻ ജലമായി തീരുകയും നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകളുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. വളരെയധികം നേർപ്പിച്ച HNO_3, ഹൈഡ്രജൻ വാതകം തരുന്നു.

ഗാഢ നൈട്രിക്കാസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

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

$$Cu + 4HNO_3 \quad \ldots\ldots + \ldots\ldots + \ldots\ldots$$

നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം.

$$2Cu + 8HNO_3 \quad 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

ചിരിപ്പിക്കുന്ന വാതകം (laughing gas) എന്നു കേട്ടിട്ടില്ലേ. Zn വളരെ നേർപ്പിച്ച HNO_3മായി ചേർത്തു ചൂടാക്കിയാൽ ലഭിക്കുന്ന നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് (N_2O) ആണ് ഈ വാതകം.

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

അക്വാറീജിയ

മൂന്ന് ഭാഗം ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിന്റെയും ഒരു ഭാഗം ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെയും ഒരു മിശ്രിതം 'രാജദ്രാവകം' എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു. കുലീന ലോഹങ്ങളായ സ്വർണം, പ്ലാറ്റിനം എന്നിവയെ ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനാലാണ് ഇതിനെ രാജദ്രാവകം എന്നു പറയുന്നത്. ഈ ആസിഡുകൾ പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന ആറ്റോമികാവസ്ഥയിലുള്ള ക്ലോറിൻ (നവജാത ക്ലോറിൻ) ഓക്സീകാരി ആയതിനാൽ ഇത് ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ക്ലോറൈഡുകൾ ആക്കി മാറ്റുന്നു.

$$HNO_3 + 3HCl \quad 2H_2O + NOCl + 2(Cl)$$

(നവജാത ക്ലോറിൻ)

$$Au + 3Cl \quad AuCl_3$$

$$Pt + 4Cl \quad PtCl_4$$

സ്വർണത്തിന്റെ മാറ്റുരച്ചുനോക്കാൻ അക്വാറീജിയ ഉപയോഗിക്കുന്നതുവഴി വഞ്ചിതരാകാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്.

ശുദ്ധമായ നൈട്രിക് ആസിഡ് Pt, Au തുടങ്ങിയ ഉത്കൃഷ്ട ലോഹങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ HClഉം HNO_3ഉം 3:1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ കലർത്തിയ മിശ്രിതം അഥവാ രാജദ്രാവകം (aquaregia) ഈ ലോഹങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കുന്നു.

ആൽക്കലിയുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ആസിഡുകളും ആൽക്കലിയും ചേരുന്ന പ്രവർത്തനം നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. താഴെ പറയുന്ന സമവാക്യം പൂരിപ്പിക്കൂ.

HNO_3 + ... $NaNO_3$ + ...

ഇവിടെ ആൽക്കലിക്കു വിട്ടുകൊടുക്കാൻ കഴിയുന്ന എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം നൈട്രിക് ആസിഡിലുണ്ട്? ഇതിന്റെ ബെയ്സികത എത്ര? ഇത് എത്രതരം ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കും? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യങ്ങൾ പൂരിപ്പിച്ച് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

$CaO + 2HNO_3$ $Ca(NO_3)_2 + H_2O$

$PbO + 2HNO_3$ .... + ...

$Fe(OH)_3$ + ... $Fe(NO_3)_3$ + ...

നൈട്രേറ്റു ലവണങ്ങളുടെ ശോധനാ പരീക്ഷണം

നൈട്രേറ്റു ലവണലായനിയിൽ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും കോപ്പർ ചീളുകളും ചേർത്തു ചൂടാക്കി നോക്കൂ. ഉണ്ടാകുന്ന വാതകത്തിന്റെ നിറം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$NaNO_3 + H_2SO_4 + Cu$

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ അല്പം ലവണലായനി എടുത്തശേഷം തുല്യ അളവിൽ പൂരിത ഫെറസ് സൾഫേറ്റു ലായനി ചേർക്കുക. നന്നായി ഇളക്കുക. ഈ മിശ്രിതത്തിലേക്കു ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിന്റെ വശങ്ങളിലൂടെ സാവധാനം ഒഴിക്കുക. രണ്ടു ലായനികളും ചേരുന്ന ഭാഗത്ത് എന്തു കാണുന്നു? നൈട്രേറ്റുകളെ തിരിച്ചറിയാനുപയോഗിക്കുന്ന ഈ പരീക്ഷണം **ബ്രൗൺ റിംഗ് ടെസ്റ്റ്** (Brown ring test) എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്.

സംഗ്രഹം

- **സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ രാസഗുണങ്ങളായ ഓക്സീകരണഗുണം, നിർജലീകരണഗുണം, ശോഷകാരകഗുണം, ലവണങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ആസിഡുകളെ ആദേശം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ് തുടങ്ങിയവ ഇതിനെ വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ളതായി മാറ്റുന്നു.**
- **ചൂടാക്കുമ്പോൾ നൈട്രിക് ആസിഡ് വിഘടിക്കുന്നു.**
- **നൈട്രിക് ആസിഡ് ശക്തിയേറിയ ഓക്സീകാരിയാണ്. ഗാഢതയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസമനുസരിച്ചു ലോഹങ്ങളുമായി വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. നൈട്രേറ്റ് ലവണങ്ങളുടെ വിപുലമായ ഉപയോഗം ഇതിനെ വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ളതാക്കി മാറ്റുന്നു.**
- **ചെടികളുടെ വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ നൈട്രജൻ നൈട്രേറ്റു വളങ്ങളായി മണ്ണിൽ ചേർക്കുന്നു.**

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നിരവധി രാസവസ്തുക്കളുടെ നിർമാണത്തിനു സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. അവ ഏതൊക്കെയെന്നു ലിസ്റ്റ് ചെയ്തുനോക്കൂ.

2. സമ്പർക്ക പ്രക്രിയയുടെ ഒരു ഘട്ടത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം കൊടുക്കുന്നു.

   $$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + \text{താപം}$$

   താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തൂ.

   1. **പശ്ചാത്പ്രവർത്തനം സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം**
   2. **ഊഷ്മാവിലുണ്ടാകുന്ന വർധനവ് പുരോപ്രവർത്തനത്തെ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു.**
   3. **അനുകൂല ഊഷ്മാവ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിന്റെ കാരണം**
   4. **കൂടുതൽ ഉല്പന്നം ലഭിക്കാൻ മർദത്തിൽ വരുത്തേണ്ട മാറ്റം.**

3. ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് കുപ്പികൾ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന തടി ഷെൽഫ് കറുത്തുപോകുന്നതിനു കാരണം കണ്ടെത്താമോ?

4. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസമാറ്റങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

   ഇരുമ്പുപൊടിയും സൾഫറും ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയപ്പോൾ A എന്ന കറുത്ത സംയുക്തം ലഭിച്ചു. ഇത് നേർപ്പിച്ച H_2SO_4മായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചപ്പോൾ ചീഞ്ഞ മുട്ടയുടെ ഗന്ധമുള്ള വാതകമായ B ലഭിച്ചു. B ഓക്സിജനിൽ കത്തിച്ചപ്പോൾ നീല ജ്വാലയും കത്തുന്ന മഞ്ഞ നിറമുള്ള C എന്ന അവക്ഷിപ്തവും ലഭിച്ചു. ലെഡ് നൈട്രേറ്റ് ലായനിയിലൂടെ B കടത്തിവിട്ടപ്പോൾ കറുത്ത അവക്ഷിപ്തമായ Dയും കൂടാതെ നിറമില്ലാത്ത ലായനിയായ Eയും ലഭിച്ചു. A, B, C, D, E എന്നിവയുടെ പേരു കണ്ടെത്താമോ?

5. സ്വർണത്തിന്റെയും കോപ്പറിന്റെയും ഖരലായനിയിൽനിന്നു സ്വർണം വേർതിരിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗം നിർദേശിക്കാമോ?

6. നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമാണത്തിൽ എല്ലാ ഘട്ടത്തിലും ഓക്സിജൻ ഒരു അഭികാരകമാണല്ലോ. കൂടുതൽ അളവ് ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഏതു സവിശേഷതയെയാണു സൂചിപ്പിക്കുന്നത്? നൈട്രിക് ഓക്സൈഡിന്റെ ഓക്സീകരണത്തിൽ താഴ്ന്ന ഊഷ്മാവ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിന്റെ കാരണം കണ്ടെത്താമോ?

••••••