

മെത്രോ

സ്ഥാപന്യേദ്യ X

ഭാഗം – 1



കേരളസർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം
2019

ദേശീയഗാനം

ജനഗണമന അധിനായക ജയഹോ
ഭാരത ഭാഗ്യവിഡാതാ,
പഞ്ചാബസിസ്യ ഗുജറാത്ത മറാം
ദ്രാവിഡ ഉർക്കല സ്വംഗാ,
വിസ്യൂഹിമാചല യമുനാഗംഗാ,
ഉച്ചല ജലധിതരംഗാ,
തവശുഭനാമേ ജാഗേ,
തവശും ആൾഡിഷ മാഗേ,
ഗാഹോ തവ ജയ ഗാമാ
ജനഗണമംഗലദായക ജയഹോ
ഭാരത ഭാഗ്യവിഡാതാ,
ജയഹോ, ജയഹോ, ജയഹോ,
ജയ ജയ ജയ ജയഹോ!

പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എൻ്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എൻ്റെ
സഹോദരീ സഹോദരമാരാണ്.
ഞാൻ എൻ്റെ രാജ്യത്തെ സ്വന്നഹിക്കുന്നു;
സമ്പൂർണ്ണവും വൈവിധ്യപൂർണ്ണവുമായ അതിന്റെ
പാരമ്പര്യത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.
ഞാൻ എൻ്റെ മാതാപിതാക്ക്രാളും ഗുരുക്കമൊരെയും
മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.
ഞാൻ എൻ്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എൻ്റെ നാട്കുകാരും
ഒന്നും കേൾമത്തിനും ഏഴശരാര്യത്തിനും വേണ്ടി
പ്രയത്നിക്കും.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)

Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala

Website : www.scertkerala.gov.in, e-mail : scertkerala@gmail.com

Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869

Typesetting and Layout : SCERT

First Edition : 2016, Reprint : 2018

Printed at : KBPS, Kakkadan, Kochi-30

© Department of Education, Government of Kerala

പ്രിയപ്പേട്ട കുട്ടികളേ,

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സാമൂഹികപുരോഗതി സാധ്യമാക്കുന്നതിനോടൊപ്പം പ്രകൃതിയെയും പരിസ്ഥിതിയെയും മുൻവേൽപ്പിക്കാത്തതുമാകണം. പരിസ്ഥിതിസാഹ്യപരമായ ഈ ഒരംശം ഏതൊരു ശാസ്ത്രചർച്ചയുടെയും പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും ആന്തരികധാരയായി വർത്തിക്കേണ്ടതുണ്ട്. സാധ്യമായിട്ടേതാളം ഈത്തരം അംശങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്താനും നൂതനാശയങ്ങൾ ചർച്ചചെയ്യാനും ഈ പുസ്തകം ശ്രമിക്കുന്നുണ്ട്.

കൂണ്ടമുറികളിൽ പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതപഠനം സാധ്യമാക്കുന്നവിധം കുട്ടികളുടെതായ സജീവപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഈ പാഠപുസ്തകം അവസരം നൽകുന്നുണ്ട്. അനേകംഞ്ചാതകപഠനത്തിലൂടെ പത്താംതരത്തിൽ ലഭ്യമാകും ആശയഗ്രഹണത്തിന് ഉള്ളംഗൾ നൽകിക്കൊണ്ടാണ് പാഠപുസ്തകത്തിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചിട്ടപ്പെടുത്താൻ ശ്രമിച്ചിട്ടുള്ളത്.

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലൂടെ മുലകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കാനും പദാർധങ്ങളുടെ മാസും തമാറ്റകളുടെ എണ്ണവും തമിലുള്ള ബന്ധം കണ്ണെത്താനും രസതന്ത്രത്തിൽ മോൾ അളവിനുള്ള പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയാനും ആദ്യ യൂണിറ്റുകളിലൂടെ ശ്രമിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തന വേഗവും സംതുലനാവസ്ഥയും ലോഹങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും നിർമ്മാണവാടങ്ങളും തുടർന്ന് ചർച്ചചെയ്യുന്നു. ഓർഡാനിക് രസതന്ത്രത്തിലെ ചില അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ ഇവിടെ ചർച്ചയ്ക്ക് വിധേയമാകുന്നു.

സമഗ്ര എന വിദ്യാഭ്യാസ പോർട്ടലും, സാങ്കേതികമായി ശക്തിപ്പെട്ടതിയ കൃ.ആർ. കോഡ് രേഖപ്പെടുത്തിയ പാഠപുസ്തകങ്ങളും കൂണ്ടറ്റും പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആധാസരഹിതവും രസകരവും ആകാശത്തിൽക്കും. ദേശീയതൊഴിൽ നെന്നപുണി ചട്ടക്കുടും (എൻ.എസ്.കൃ.എഫ്), കാലികപ്രസക്തിയുള്ള ഭൂരണനിവാരണവും എഎ.സി.ടി. സാധ്യതകളും ഈ പാഠപുസ്തകത്തിൽ പരിശീലിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഈ പാഠപുസ്തകത്തിലെ ആശയങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാരുകൾക്കും ചെയ്തത് ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കേണ്ടത് നിങ്ങളിൽ ഓരോരുത്തരുടെയും കടമയാണ്. തികച്ചും സജീവമായ ചർച്ചകളിലേർപ്പെട്ടും പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പിലാക്കിയും അനേകംഞ്ചാതക രീതിയിലൂടെ പാഠപുസ്തകപ്രവർത്തനങ്ങൾ സഹായമാക്കാൻ നിങ്ങൾക്ക് കഴിയും.

വിജയാശംസകളോടെ,

ഡോ. എം. പ്രസാദ്
ധയറക്കർ
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

ഭാരതത്തിന്റെ രേണുകൾ

ഭാഗം IV ക

മഹാലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ

51 ക. മഹാലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ - താഴെപ്പറയുന്നവ ഭാരതത്തിലെ ഓരോ പഞ്ചാംഗത്തിലും കർത്തവ്യം ആയിരിക്കുന്നതാണ്:

- (ക) ഭരണഘടനയെ അനുസരിക്കുകയും അതിന്റെ ആദർശങ്ങളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും ദേശീയപതാകയെയും ദേശീയശാന്തതയും ആദരിക്കുകയും ചെയ്യുക;
- (ബ) സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള നമ്മുടെ ദേശീയസമരത്തിന് പ്രചോദനം നൽകിയ മഹനീയാർശങ്ങളെ പരിപോഷിപ്പിക്കുകയും പിൻതുടരുകയും ചെയ്യുക;
- (ഒ) ഭാരതത്തിന്റെ പരമാധികാരവും ഏകീകൃതവും അവണ്ണിയതയും നിലനിർത്തുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;
- (എ) രാജ്യത്തെ കാത്തുസുക്ഷിക്കുകയും ദേശീയ സേവനം അനുഷ്ഠിക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെട്ടുവോൾ അനുഷ്ഠിക്കുകയും ചെയ്യുക;
- (ഒ) മതപരവും ഭാഷാപരവും പ്രാദേശികവും വിഭാഗീയവുമായ വൈവിധ്യങ്ങൾക്കെതിരെയായി ഭരതത്തിലെ എല്ലാ ജനങ്ങൾക്കുമുടയിൽ, സൗഹാർദ്ദവും പൊതുവായ സാഹോദര്യമനോഭാവവും പുലർത്തുക. സ്ത്രീകളുടെ അന്ത്യീക്ഷിപ്തി കുറവു വരുത്തുന്ന ആചാരങ്ങൾ പരിത്യജിക്കുക;
- (ഒ) നമ്മുടെ സംസ്കാരസമന്വയത്തിന്റെ സന്പന്നമായ പാരമ്പര്യത്തെ വിലമതിക്കുകയും നിലനിറുത്തുകയും ചെയ്യുക;
- (എ) വനങ്ങളും തടാകങ്ങളും നദികളും വന്യജീവികളും ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രകൃത്യാ ഉള്ള പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കുകയും അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടതുകയും ജീവികളോട് കാരുണ്യം കാണിക്കുകയും ചെയ്യുക;
- (ഇ) ശാസ്ത്രീയമായ കാഴ്ചപ്പാടും മാനവികതയും, അനോഷ്ടാത്തിനും പരിഷ്കരണത്തിനും ഉള്ള മനോഭാവവും വികസിപ്പിക്കുക;
- (ഈ) പൊതുസ്വത്ത് പരിരക്ഷിക്കുകയും ശപമം ചെയ്ത് അക്രമം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;
- (ഈ) രാഷ്ട്ര ധർമ്മത്തിന്റെയും ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിയുടെയും ഉന്നതലൈഡിലേക്ക് നിരന്തരം ഉയരത്തിൽ കവണ്ണം വ്യക്തിപരവും കൂട്ടായതുമായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും ഉൽക്കു ഷട്ടയ്ക്കുവേണ്ടി അധികാരിക്കുക.
- (എ) ആറിനും പതിനാലിനും ഇടയ്ക്ക് പ്രായമുള്ള തന്റെ കൂട്ടിക്കോ തന്റെ സംരക്ഷണയിലുള്ള കൂട്ടിക്കർക്കോ, അതതു സംഗതി പോലെ, മാതാപിതാക്കളോ രക്ഷാകർത്താവോ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള അവസരങ്ങൾ ഏർപ്പെട്ടതുകു.



ഉള്ളടക്കം

- 1 പീരിയോഡിക് ടെബിളും
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും 07
- 2 വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സകൽപനവും 32
- 3 ക്രിയാസീല ശ്രേണിയും
വൈദ്യുത സൗതന്ത്രവും 47
- 4 ലോഹനിർമ്മാണം 62

**ഇരുപ്പത്തിൽ സഹകര്യത്വിനായി
ചീല മുദ്രകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.**



അധികവായനയ്ക്ക്
(വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)



ആശയവ്യക്തത വരുത്തുന്നതിന് ICT സാധ്യത



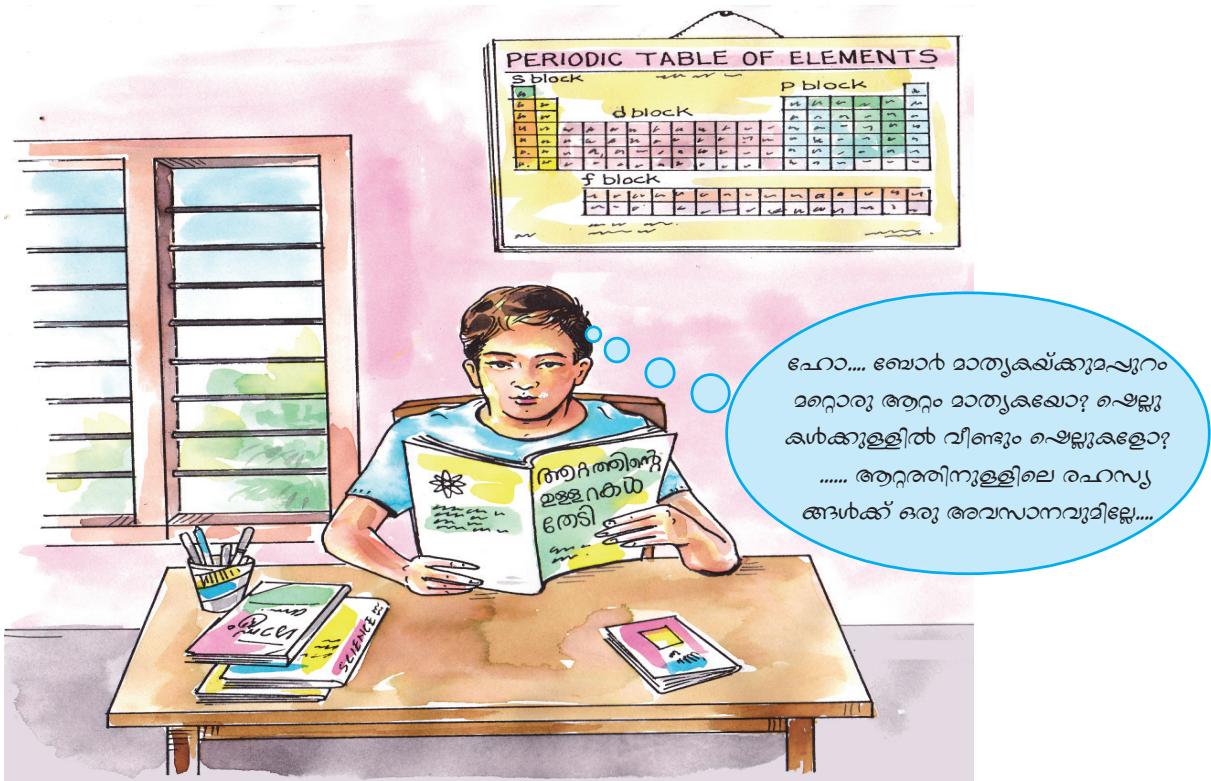
വിലയിരുത്താം



തുടർപ്പവർത്തനങ്ങൾ

1

പീരിയോഡിക് ടെബിളും ഹലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും



ആറാം ഘടനയെക്കുറിച്ച് വായിച്ചുപ്പോൾ കൂട്ടിക്കുണ്ടായ ആകാംക്ഷ നിങ്ങൾക്കുമുണ്ടാകാം. നിരവധി പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയും അനുമാനങ്ങളിലൂടെയുമാണ് ആറുത്തെ കുറിച്ചുള്ള ധാരണ ശാസ്ത്രലോകം രൂപപ്പെടുത്തിയെടുത്തത്. ആറാം ഘടനയുടെ അടി സ്ഥാനത്തിലാണ് മൂലകങ്ങളെ സമഗ്രമായി വർഗ്ഗീകരിച്ചുകൊണ്ടുള്ള പീരിയോഡിക് ടെബിൾ തയാറാക്കിയിരിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

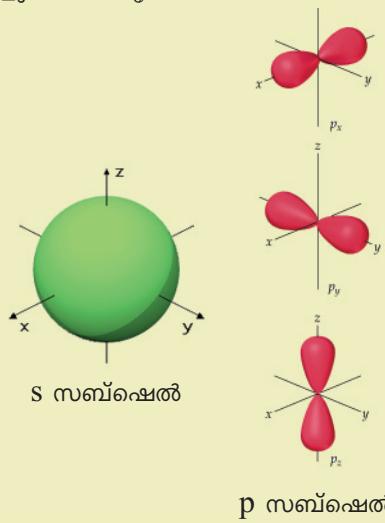
പീരിയോഡിക് ടെബിളിൽ മൂലകവർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം എന്താണ്?



സബ്സൈല്ലുകൾ

(സബ്സൈല്ലുകൾക്ക് s, p, d, f എന്ന പേര് കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്) മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റാമിക ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില സവിശേഷതകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വാക്കുകളിൽ നിന്നാണ്. s→sharp, p→principal, d→diffuse, f→fundamental. ആറ്റം ഘടനയെ സംബന്ധിച്ച ആധുനിക സിഡാന്തപ്രകാരം നൃക്കിയല്ലിന് ചുറ്റും മൂലക്ക്രോണുകൾ ത്രിമാനമേഖലയിലാണ് സാമ്പത്തികമാണ്. പ്രധാന ഉറഞ്ജ നിലകളിൽത്തന്നെ ഉപ ഉറഞ്ജനിലകൾ (Subshells) ഉണ്ട്. ഈ ഉപ ഉറഞ്ജനിലകളിൽ മൂലക്ക്രോണുകൾ കാണപ്പെടുവാൻ സാധ്യത കുടിയ മേഖലകൾ ഉണ്ട്. മൂവ ഓർബിറ്റലുകൾ (Orbitals) എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഒരു ഓർബിറ്റലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി മൂലക്ക്രോണുകളുടെ എണ്ണം 2 ആണ്. s സബ്സൈല്ലിൽ മൂലക്ക്രോണുകൾ ഒരു ഓർബിറ്റലിൽ മാത്രമെ ഉള്ളൂ. ഇതിന് ഗോളാകൃതിയാണ്.

p സബ്സൈല്ലിൽ 3 ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന് ധാരംവെല്ലിൽ ആകുതിയാണ് ഉള്ളത്. d സബ്സൈല്ലുകളിൽ 5 ഓർബിറ്റലുകളും, f സബ്സൈല്ലിൽ 7 ഓർബിറ്റലുകളും ഉണ്ട്. ഈ ഓർബിറ്റലുകളുടെ ആകൃതി സകീറ്റംമാണ്.



ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റാമികനവർ അറിയാമെങ്കിൽ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ അതിന്റെ സ്ഥാനവും സഭാവവും നിർണ്ണയിക്കാമെല്ലാ?

ഉദാ: സോഡിയത്തിന്റെ അറ്റാമികനവർ 11 ആണ്.

മൂലക്ക്രോൺ വിന്യാസം - 2, 8, 1

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ -

പീരിയോഡ് നമ്പർ -

- ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന ഇരു മൂലകം ലോഹമാകാനാണോ സാധ്യത?
- - - - -

മൂലകത്തിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ കൂടുതുമായി വിശദകളനം ചെയ്യാനും പ്രവചിക്കാനും കഴിയുന്ന തരത്തിലാണെല്ലാ ഇരു ടേബിളിൽ മൂലകങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ മൂലകസഭാവങ്ങളുടെ ക്രമാവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം അവയുടെ ആറ്റം-ലഭനയാണ്. ആറ്റത്തക്കുറിച്ചുള്ള നൂതനമായ അറിവുകൾ പീരിയോഡിക് ടേബിളുമായി ഏങ്ങനെ ബന്ധപ്പെടുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

വിവിധ ആറ്റം മാതൃകകളെ കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ബോർ മാതൃകപ്രകാരം ആറ്റത്തിനുള്ളിൽ നൃക്കിയല്ലിനു ചുറ്റുമുള്ള വിവിധ ഷൈല്ലുകളിലാണ് ഇലക്ക്രോണുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതെന്നും ഉറഞ്ജനിലകുടി വരുന്ന ക്രമത്തിലാണ് ഷൈല്ലുകളിൽ മൂലക്ക്രോണുകൾ നിന്നുന്നതെന്നും നിങ്ങൾക്കരിയാമെല്ലാ.

നൃക്കിയല്ലിനിന് അകലം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് ഷൈല്ലുകളിലെ മൂലക്ക്രോണുകളുടെ ഉറഞ്ജനം കുടിവരുകയും നൃക്കിയല്ലിനു മൂലക്ക്രോണുകളും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണവലം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇതുപോലെ സോഡിയം, ആർഗോൺ എന്നിവയുടെ ഇലക്ക്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി പട്ടിക 1.1 പുർത്തിയാക്കു.

മൂലകം	ഷൈല്ലുകൾ		
	K	L	M
$_{11}^{23}\text{Na}$
$_{18}^{36}\text{Ar}$

പട്ടിക 1.1

- ആർഗോണിൽ ബാഹ്യതമജീവായ M-ൽ എത്ര ഇലക്ട്രോൺുകളാണ് ഉള്ളത്?
-
- M ജീളിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോൺ എത്രയാണ്?
-

ആർഗോണിൽ അടുത്ത മൂലകമായ പൊട്ടാസ്യത്തിൽ (^{19}K) ആർഗോണിനുകാശം ഒരു ഇലക്ട്രോൺാണ് കൂടുതലുള്ളത്. പൊട്ടാസ്യത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 8, 1 ആണ്. മൂന്നാമത്തെ ജീളിന് ഇനിയും പത്ത് ഇലക്ട്രോൺുകൾ കൂടി ഉൾക്കൊള്ളാനുള്ള ശേഷി ഉണ്ടെന്നിരക്കും, എന്തു കൊണ്ടായിരിക്കാം പൊട്ടാസ്യത്തിലെ അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ മൂന്നാമത്തെ ജീളിൽ നിന്നും, 4-ാമത്തെ ജീളിൽ പോയത്?

അമുവ ചിത്രത്തിൽ കൂട്ടി പ്രകടിപ്പിച്ച സംഗ്രഹവും നിങ്ങൾ കണ്ടെല്ലാ? അറ്റത്തിൽ ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പഠനങ്ങൾക്ക് തുടർച്ചയും വളർച്ചയും ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അറ്റം ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള ലഭിതമായ വിശദീകരണമാണ് ബോർമാതൃക. അറ്റത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺുകളുടെ സ്ഥാനവും സ്വഭാവവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട തുടർന്ന് നടത്തിയ പഠനങ്ങളിൽ ബോർമാതൃകയുടെ പരിമിതി ബോധ്യപ്പെടുകയും പുതിയ പരികല്പനകൾ രൂപീകരിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതുപോകാരം ഓരോ ഉറർജ്ജനിലകളിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺുകൾ അതിലെ ഉപഭൂർജ്ജനിലകളിലാണ് (Sub energy level) വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഓരോ ജീളിലുമുള്ള ഉപഭൂർജ്ജനിലകളെ സബ്ജീൾ ലൈകൾ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഇവ s, p, d, f എന്നിങ്ങനെ ക്രമത്തിൽ നാമകരണം ചെയ്തപ്പറ്റിരിക്കുന്നു. K ജീളെകയുള്ള എല്ലാ മുഖ്യ ഉറർജ്ജനിലകളിലും ഓനിലധികം സബ്ജീൾ ലൈകൾ ഉണ്ട്. K - ലെ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു ഉറർജ്ജനില മാത്രമെ ഉള്ളൂ.

ഓരോ ഉറർജ്ജനിലയിലും അതിൽ ജീളിലുള്ള ക്രമനമ്പരി തുല്യമായ എല്ലാം സബ്ജീൾ ലൈകളാണ് ഉണ്ടായിരിക്കുക.

- നൂമാമത്തെ ജീൾ ആയ K ജീളിൽ 1, അടുത്ത ജീൾ ആയ L ജീളിൽ 2, എന്നിങ്ങനെ. M, N ജീൾകളിലെ സബ്ജീൾ ലൈകൾ എല്ലാം എത്ര വീതമായിരിക്കും?

$$M = \dots, N = \dots$$

ഓരോ ജീളിലെയും സബ്ജീൾ ലൈകൾ എത്രൊക്കെയോ എന്ന് പട്ടിക 1.2 ലെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു.

ജീൾ നമ്പർ	1	2	3	4
സബ്ജീൾ ലൈകൾ	s	s, p	s, p, d	s, p, d, f

പട്ടിക 1.2

എല്ലാ ജീൾകളിലുമുള്ള പൊതുവായ സബ്ജീൾ എത്രയാണ്?



IT @ School Edubuntu
വിലെ KALZIUM
സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് പട്ടിക 1.1 ലെ പ്രവർത്തനം ശരിയായെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ഓരോ സബ്പഷ്യൂം ഏത് ഷൈലിലേതാണെന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം? ഷൈലിന്റെ ക്രമനമ്പരി കുടി ചേർത്താലോ? ഉദാഹരണത്തിന് 1-ാം ഷൈലിലെ s സബ്പഷ്യീനെ സുചിപ്പിക്കാനായി ‘1s’, രണ്ടാം ഷൈലിലെ s സബ്പഷ്യീനെ ‘2s’ എന്നിങ്ങനെ.

പട്ടിക 1.3 പുർത്തിയാക്കി നോക്കു.

ഷൈൽ നമ്പർ	1	2	3			4				
സബ്പഷ്യൽ	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
സബ്പഷ്യൂ കുള്ളം സുചിപ്പിക്കുന്ന രീതി	1s	-	-	-	3p	-	-	-	4d	-

പട്ടിക 1.3

സബ്പഷ്യീലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

ഓരോ ഷൈലിലുമുള്ള സബ്പഷ്യൂകൾ ഏതൊക്കെയെന്നെന്ന് പട്ടികയിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയല്ലോ?

ഓരോ ഷൈലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണെന്നും നിങ്ങൾക്കാറിയാം. എങ്കിൽ ഓരോ സബ്പഷ്യീലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര വീതമായിരിക്കും?

ചർച്ചാസുചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 1.4 പുർത്തിയാക്കു.

ഷൈൽ നമ്പർ	1	2	3			4				
ഓരോ ഷൈലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.	2	8	18			32				
സബ്പഷ്യൽ	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
സബ്പഷ്യൂകളിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-

പട്ടിക 1.4

s സബ്പഷ്യീൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?

രണ്ടാം ഷൈലിലെ 8 ഇലക്ട്രോണുകളിൽ രണ്ടുണ്ണം s സബ്പഷ്യീൽ ആയി റിക്കുമ്പോഡാണോ? എങ്കിൽ p സബ്പഷ്യീൽ നിരയുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയായിരിക്കും? പട്ടിക പുർത്തിയാക്കി കണ്ടെത്തു.

s ലും p ലും പരമാവധി എത്ര ഇലക്ട്രോൺുകൾ വീതം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു വെന്ന് കണ്ടല്ലോ? എങ്കിൽ d സബ്ഷൈല്ലിൽ പരമാവധി എത്ര എന്നും ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുമെന്ന് മുന്നാമത്തെ ഷൈല്ലിലെ കോളങ്ങൾ പൂരിപ്പിച്ച് കണ്ടതുക.

ഇതുപോലെ നാലാമത്തെ ഷൈല്ലിലെ 32 ഇലക്ട്രോൺുകൾ s, p, d, f സബ്ഷൈല്ലുകളിലായി എങ്ങനെ വിന്യസിക്കുന്നുവെന്ന് പട്ടിക (1.4) പുറ സാമ്പത്തിലൂടെ കണ്ടത്താമല്ലോ?

ഓരോ സബ്ഷൈല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോൺുകളുടെ എന്നും താഴെ പട്ടിക 1.5-ൽ ക്രോധികരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സബ്ഷൈല്ല	s	p	d	f
ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോൺുകളുടെ എന്നും.	2	6	10	14

പട്ടിക 1.5

സബ്ഷൈല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺപുരണം

ഉർജ്ജം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിലാണ് ഷൈല്ലുകളിൽ ഇലക്ട്രോൺുകൾ നിരയുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് കാർബൺിന്റെ (₆C) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 4.

ആദ്യത്തെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ ഉർജ്ജം കുറഞ്ഞ K ഷൈല്ലിലും ബാക്കി 4 ഇലക്ട്രോൺുകൾ ഉർജ്ജം കൂടിയ L ഷൈല്ലിലും ആയിരിക്കും നിരയുന്നത്. ഇതുപോലെ ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺുകൾ സബ്ഷൈല്ലിൽ വിന്യസിക്കുന്നതുപോൾ ഉർജ്ജം കുറഞ്ഞ സബ്ഷൈല്ലിൽ നിന്ന് കൂടിയതിലേക്ക് ക്രമമായി നിരയുന്നു. ഇതിനെ സബ്ഷൈല്ല ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം (sub shell electronic configuration) എന്നു പറയുന്നു. അപ്പോൾ കാർബൺിന്റെ സബ്ഷൈല്ല ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെയായിരിക്കും?

സബ്ഷൈല്ല ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്ന രീതി പരിപയപ്പെട്ടാം.

മുലക ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺുകളുടെ എന്നും അതിന്റെ അറ്റോമിക് നമ്പറിന് (Z) സമമാനന്ന് അറിയാമല്ലോ? ഹൈഡ്രജൻ അറ്റോമിക് നമ്പർ 1 ആണ്. (₁H)

- എത്ര ഇലക്ട്രോൺ? - - - - -
- എത്ര ഷൈല്ലിലാണ് ഇലക്ട്രോൺ വന്നുചേരുന്നത്? - - - - -
- എത്ര സബ്ഷൈല്ലിൽ? - - - - -

ഹൈഡ്രജൻ സബ്ഷൈല്ല ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഇങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം.



(വൺ എസ് വൺ എന്നാണ് വായിക്കേണ്ടത്).

ഹീലിയത്തിൽ (₂He) എത്ര ഇലക്ട്രോൺുകൾ ഉണ്ട്?

സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പുർത്തിയാക്കു.

1s.....

അടുത്ത മുലകമായ ലിമിയത്തിന്റെ ($_3\text{Li}$) സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

ആകെയുള്ള 3 ഇലക്ട്രോണുകളിൽ രണ്ടെല്ലം 1s ത്ത് നിന്റെതാൽ ഉള്ളജം കൂടി വരുന്ന ക്രമമനുസരിച്ച് 2s ലാം അടുത്ത ഇലക്ട്രോൺപുരണം നടക്കേണ്ടത്. 2s ത്ത് ബാക്കി എത്ര ഇലക്ട്രോൺ നിന്നയും?

$1s^2 \quad 2s.....$

ലിമിയത്തിന്റെ സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തെ ‘വൺ എൻ ടു’ ‘ടു എൻ വൺ’ ($1s^2 \quad 2s^1$) എന്നാണ് വായിക്കേണ്ടത്.

ബഹീലിയത്തിലെ ക്രമീകരണം പുർത്തിയാക്കു.

- $\text{Be}[\text{Z}=4] - \quad 1s..... \quad 2s.....$

തുടർന്നു വരുന്ന മുലകം ബോറോൺ ആണോലോ? 1s ഉം 2s ഉം നിന്റെതാൽ അടുത്ത ഉള്ളജം കൂടിയ ക്രമം 2p ആണ്. ബോറോണിന്റെ സബ്പഷൽ ക്രമീകരണം എഴുതി നോക്കു.

- $\text{B}[\text{Z}=5] - \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p.....$

തുടർന്ന് കാർബൺിന്റെ സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതാമോ?

$\text{C}[\text{Z}=6] - \quad 1s..... \quad 2s..... \quad 2p.....$

സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതുന്നൊൾ സബ്പഷല്ലുകളുടെ ഇടതുവശത്ത് ചേർക്കുന്ന സംവ്യ പൈൽ നവരിനേയും വലതു വശത്ത് മുകളിലെ സംവ്യ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എല്ലാതേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള മുലകങ്ങളുടെ സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി പട്ടിക 1.6 പുർത്തിയാക്കു.



മുലകം	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എല്ലം	സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
${}_7\text{N}$	7	$1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^3$
${}_9\text{F}$	9	$1s..... \quad 2s..... \quad 2p.....$
${}_{11}\text{Na}$	-	$1s..... \quad 2s..... \quad 2p..... \quad 3s.....$
${}_{13}\text{Al}$	-	$1s..... \quad 2s..... \quad 2p..... \quad 3s..... \quad 3p.....$
${}_{17}\text{Cl}$	-	-
${}_{18}\text{Ar}$	-	-

പട്ടിക 1.6

അറോമികനവർ 19 ആയ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ($_{19}K$) കാര്യമെടുക്കാം.
ഇതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകത മുമ്പ് സൂചിപ്പിച്ചത് ഓർക്കുമല്ലോ.

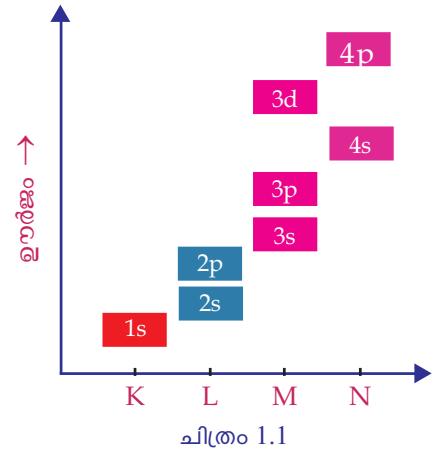
- പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ഷൈൽ ക്രമത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെയാണ് രേഖപ്പെടുത്തിയത്?

സബ്ഷൈല്ലൂകളും അവയുടെ ഉളർജ്ജവും തമിൽ ബന്ധപ്പെട്ടതിയ ചിത്രം കരണം (ചിത്രം 1.1) ശ്രദ്ധിക്കു.

- 1s, 2s എന്നീ സബ്ഷൈല്ലൂകളുടെ ഉളർജ്ജം താരതമ്യം ചെയ്യു. ഏതിനാണ് ഉളർജ്ജം കുറവ്?
- 3s, 3p എന്നീ സബ്ഷൈല്ലൂകളിൽ ഉളർജ്ജം കുടുതൽ ഏതിനാണ്? 3d, 4s ഇവയിലോ?

3d യെക്കാൾ ഉളർജ്ജം കുറവ് 4s നാണെന്ന് കണ്ടല്ലോ?

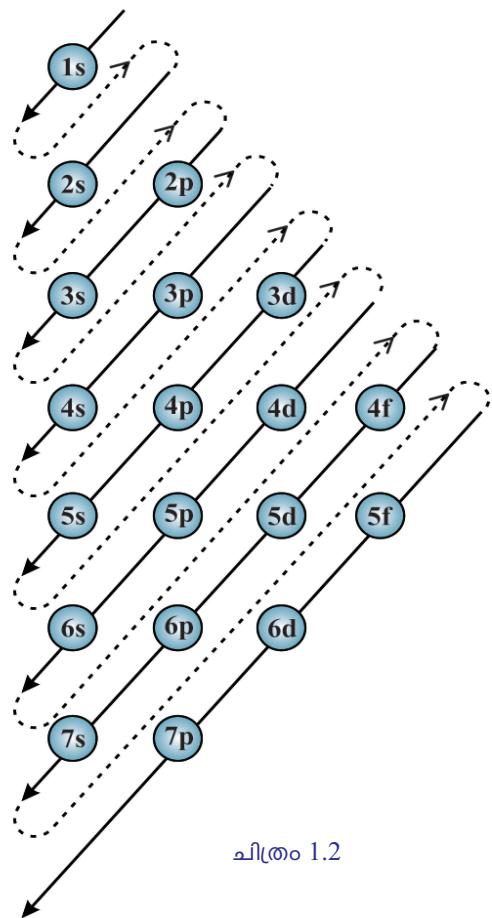
- ശ്രാവിൽ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സബ്ഷൈല്ലൂകളുടെ ഉളർജ്ജം കുടിവരുന്ന ക്രമം എഴുതി നോക്കു.
- $1s < 2s < 2p < 3s < \dots < \dots < \dots$
- ഇനി പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതു.



സബ്ഷൈല്ലൂകളുടെ ഉളർജ്ജത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിശോധിച്ചാൽ പൊട്ടാസ്യത്തിൽ M ഷൈല്ലിൽ 8 ഇലക്ട്രോൺ നിരന്തരതിനുശേഷമുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോൺ N ഷൈല്ലിലേക്ക് പോയത് 3d യെക്കാൾ ഉളർജ്ജം കുറവ് 4s ന് ആയതുകൊണ്ടല്ലോ?

വിവിധ ഷൈല്ലൂകളുടെ ഉളർജ്ജം കുടിവരുന്ന ക്രമം കണ്ടുപിടിക്കാൻ ചിത്രം 1.2 നിങ്ങളെ സഹായിക്കും. അനുഭവയാളത്തിന്റെ ദിശ ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ? അറോമികനവർ 30 വരെയുള്ള മുലകങ്ങളുടെ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒന്ന് പരിചയപ്പെട്ടു നോക്കു.

- സ്കാൻഡിയത്തിന്റെ ($_{21}Sc$) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 9, 2 എന്നാണല്ലോ. ഇതിന്റെ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെ എഴുതാം?



ഇവിടെ Sc തെളിവും പുരണം നടക്കുന്നത് $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ എന്ന ക്രമത്തിലാണ്.

എന്നാൽ ഇത് സാധാരണയായി രേഖപ്പെടുത്തുന്നത് $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ എന്ന രീതിയിൽ ആണ്. അതായത് ഷൈൽ ക്രമത്തിൽ.

ഉർജ്ജക്രമമനുസരിച്ച് $4s$ കഴിഞ്ഞാൽ അടുത്ത ഇലക്ട്രോൺ നിന്നയുന്നത് $3d$ യിൽ ആണ്. അതുകൊണ്ടാണ്ടോളോ Sc എൻ്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം $2, 8, 9, 2$ ആകുന്നത്.

- തുടർന്നുവരുന്ന $_{22}Ti, _{23}V$ എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം എഴുതിനോക്കു.
-
-

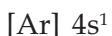
സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം രേഖപ്പെടുത്തുന്ന മറ്റാരു രീതികൂടി പരിചയപ്പെടാം.

അദ്ദോമിക നമ്പർ കൂടിയ മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം എഴുതുവോൾ, ആ മൂലകത്തിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള പീരിയഡിലെ ഉൽക്കൂഷ്ട മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം ബ്രായ്‌കൾറ്റിൽ കാണിച്ച്, തുടർന്നുള്ള സബ്ഷൈൽ വിന്ധ്യാസം മാത്രം എഴുതിയാൽ മതിയാകു.

ഉദാഹരണത്തിന് പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ($_{19}K$) ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ എന്നാണ്.

ഇതിന്റെ തൊട്ടുമുമ്പുള്ള പീരിയഡിലെ ഉൽക്കൂഷ്ട മൂലകമായ ആർഗോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ആണോളോ?

ആർഗോണിന്റെ പ്രതീകം ചേർത്ത് പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ എഴുതാം.



സോഡിയത്തിന്റെ $[_{11}Na]$ തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ഉൽക്കൂഷ്ടമൂലകം എത്രാണ്?

സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം എഴുതി നോക്കു.

$_{10}Ne$

സോഡിയത്തിന്റെ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്ധ്യാസം.

$_{11}Na$

നിയോണിൾ പ്രതീകം ചേർത്ത് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചുരുക്കി എഴുതുക.

പീരിയോഡിക് ട്രേസിളും സഹായത്തോടെ തൊട്ടു മുന്നിലെ ഉൽക്കുഷ്ട വാതകം എത്തന്ന് കണ്ടെത്തി പട്ടിക 1.7 പുർത്തിയാക്കു.

മൂലകം	സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$_{21}^{Sc}$	[Ar] $3d^1 4s^2$
$_{20}^{Ca}$
$_{12}^{Mg}$
$_{27}^{Co}$
$_{30}^{Zn}$



IT @ School Edubuntu
വിലെ KALZIUM
സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് പട്ടിക 1.7 ലെ പ്രവർത്തനം ശരിയായെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

പട്ടിക 1.7

ക്രോമിയത്തിന്റെയും (Cr) കോപ്പരിന്റെയും (Cu) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകത

- $_{24}^{Cr}$ റെ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
- Cr റെ സ്ഥിരതയുള്ള സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ എന്നാണ്.

ഇതിന് കാരണം ചുവടെ ബോക്സിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് കണ്ടെത്തു.

d സബ്ഷൈല്ലിന് പരമാവധി 10 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുവാൻ കഴിയും. ഈ സബ്ഷൈൽ പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d¹⁰) പകുതി മാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d⁵) ആയ ക്രമീകരണങ്ങൾ മറ്റുള്ളവയെക്കാൾ സ്ഥിരത കൂടിയവയാണ്. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ d⁴s², d⁹s² എന്നീ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം വരെണ്ട ആറ്റങ്ങളിൽ സ്ഥിരതയുണ്ടാക്കാൻ ഇലക്ട്രോൺ പൂർണ്ണത്തിൽ ചീല മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതുപോലെ f സബ്ഷൈല്ലിൽ f⁷, f¹⁴ ക്രമീകരണങ്ങളും കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്.

ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ $_{29}^{Cu}$ റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ ശരിയായത് കണ്ടെത്തി എഴുതു:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

ക്രോമിയം, കോപ്പർ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ d സബ്പഷല്ലിന് പകുതി നിന്തുതോ പുർണ്ണമായി നിന്തിരിക്കുന്നതോ ആയ അവസ്ഥയാണ് സ്ഥിരത കൂടുതൽ പ്രകട മാക്കുന്നത്.

- ഓറ്റത്തിന്റെ സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ എന്നാണ്. എങ്കിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് ഉത്തരം കണ്ണെത്തു.
 - ഈ ആറ്റത്തിൽ എത്ര ഷൈല്ലുകൾ ഉണ്ട്?
 - ഓരോ ഷൈല്ലിലെയും സബ്പഷല്ലുകൾ ഏതെല്ലാം?
 - അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പുരണം നടന്നത് ഏത് സബ്പഷല്ലിലാണ്?
 - ആറ്റത്തിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമെത്ര?
 - അറോമിക നമ്പർ എത്രയാണ്?
 - സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഏങ്ങനെ ചുരുക്കി എഴുതാം?



*IT @ School Edubuntu
വിലാ KALZIUM
സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് കൂടുതൽ വ്യക്തത വരുത്തു.*

s-ബ്ലോക്ക്

1

H	2
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

d-ബ്ലോക്ക്

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg
Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn

f-ബ്ലോക്ക്

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

p-ബ്ലോക്ക്

13	14	15	16	17	18
He					
B	C	N	O	F	Ne
Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

ചിത്രം 1.3

മൂലകം	അറോമിക് നമ്പർ	സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പുരണംനടന്ന സബ്പഷൽ	ബ്ലാക്ക്
${}_3^Li$
${}_{12}^{24}Mg$
${}_7^N$
${}_{21}^{37}Sc$

പട്ടിക 1.8

- പിതിയത്തിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺപുരണം നടന്നത് ഏത് സബ്പഷലിലാണ്?

- നൈറ്റജനിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺപുരണം നടന്നതോ?

- അവസാന ഇലക്ട്രോൺപുരണം നടന്ന സബ്പഷലിലും ആ മൂലകം ഉൾപ്പെട്ട ബ്ലാക്കും തമിലുള്ള ബന്ധമെന്താണ്?

- താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ സബ്പഷൽ ക്രമത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെന്തി ബ്ലാക്ക് കണ്ടത്തു.
 - a. 4Be -----
 - b. ${}_{26}^{56}Fe$ -----
 - c. ${}_{18}^{36}Ar$ -----



IT @ School
Edubuntu വിലെ
KALZIUM

സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് പട്ടിക 1.8 ലെ പ്രവർത്തനം ശരിയായി എന്ന് പരിശോധിക്കുക.



അവസാന ഇലക്ട്രോൺപുരണം നടക്കുന്നത് ഏത് സബ്പഷലിലാണോ അതായിരിക്കും ആ മൂലകം ഉൾപ്പെടുന്ന ബ്ലാക്ക്. പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ 1, 2 ശുപ്പുകളിൽ ഉൾപ്പെട്ട മൂലകങ്ങളെല്ലാം ബ്ലാക്കിലിലും, 13 മുതൽ 18 വരെ ശുപ്പുകളിലുള്ളവയെ p ബ്ലാക്കിലിലും 3 മുതൽ 12 വരെ ശുപ്പുകളിലുള്ളവയെ d ബ്ലാക്കിലിലും ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. f ബ്ലാക്കുമുലകങ്ങളെ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ചുവടെ രണ്ട് പ്രത്യേക നിരകളിലായാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പീരിയഡി, ശുപ്പുകളിലെ കണ്ടത്താം

മൂലകങ്ങളുടെ ഷേൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പീരിയഡി നമ്പർ കണ്ടത്തുവാൻ നിങ്ങൾക്കരിയാമല്ലോ? സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്ന് എങ്ങനെ പീരിയഡി കണ്ടതാമെന്ന് നോക്കാം. പട്ടിക 1.9 പുർത്തിയാക്കു.

മൂലകം	സബ്പശ്ചൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ബാഹ്യതമ ഷൈലിംഗ് നമ്പർ	പീരിയഡ് നമ്പർ
₄ Be	$1s^2 2s^2$	2	2
₆ C	$1s^2 2s^2 2p^2$	2	2
₁₁ Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3	-
₁₉ K	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	-	-

പട്ടിക 1.9

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സബ്പശ്ചൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ ബാഹ്യതമ ഷൈലിംഗ് നമ്പർ തന്നെയാണ് അത് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പീരിയഡ് നമ്പർ.

S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ശൃംഖലനമ്പൾ

സബ്പശ്ചൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ശൃംഖലനമ്പൾ കണ്ടെത്തുവാൻ കഴിയും. ചില മൂലകങ്ങൾ പട്ടിക 1.10 തോന്തകിയിൽക്കുന്നു.

പീരിയോധിക് ടേബിളിന്റെ (ചിത്രം 1.4) സഹായത്തോടുകൂടി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം	സബ്പശ്ചൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കളുടെ എണ്ണം	അവസാന S സബ്പശ്ചലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	ശൃംഖലനമ്പർ
Li	$1s^2 2s^1$	1	1
Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	-	1
Mg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	-	2
Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	-	-

പട്ടിക 1.10

1 ഉം 2 ഉം ശൃംഖല മൂലകങ്ങൾ ആണ് S ബ്ലോക്കിൽ വരുന്നതെന്ന് കണ്ടല്ലോ?

- S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യ S സബ്പശ്ചലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം അവയുടെ ശൃംഖലനമായി ഏങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിക്കാം?

S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യ S സബ്പശ്ചലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമായിരിക്കും ശൃംഖലനമ്പർ.



H Hydrogen 1	Li Lithium 2.1	Be Beryllium 2.2	സൗഖ്യവാക്കൾ										He Helium 2			
			Sc Scandium 2.8,9.2	Ti Titanium 2.8,10.2	V Vanadium 2.8,11.2	Cr Chromium 2.8,13.1	Mn Manganese 2.8,13.2	Fe Iron (Ferum) 2.8,14.2	Co Cobalt 2.8,15.2	Ni Nickel 2.8,16.2	Cu Copper (Cuprum) 2.8,18.1	Zn Zinc 2.8,18.2	Ga Gallium 2.8,18.3	B Boron 2.3		
			Sr Strontium 2.8,18.2	Y Yttrium 2.8,18.9.2	Zr Zirconium 2.8,18,10.2	Nb Niobium 2.8,18,12.1	Mo Molybdenum 2.8,18,13.1	Ru Ruthenium 2.8,18,15.1	Rh Rhodium 2.8,18,16.1	Pd Palladium 2.8,18,18	Ag Silver (Argentum) 2.8,18,18.1	Cd Cadmium 2.8,18,18.2	In Indium 2.8,18,18.3	Sn Antimony (Stibium) 2.8,18,18.5	C Carbon 2.4	
			Ba Barium 2.8,18,18.2	La-Lu Lanthanum 2.8,18,18.9.2	Ta Tantalum 2.8,18,32,10.2	W Tungsten (Wolfram) 2.8,18,32,12.2	Os Osmium 2.8,18,32,13.2	Ir Iridium 2.8,18,32,14.2	Pt Platinum 2.8,18,32,15.2	Pt Platinum 2.8,18,32,17.1	Au Gold (Aurum) (Hydrargyrum) 2.8,18,32,18.1	Tl Thallium 2.8,18,32,18.3	Bi Bismuth (Plumbum) 2.8,18,32,18.4	Ge Germanium 2.8,18,18.4	B Boron 2.3	
			Ra Radium 2.8,18,32,18.8.2	Ac-Lr Actinium 2.8,18,32,18.9.2	Rf Rutherfordium 2.8,18,32,32,10.2	Db Dubnium 2.8,18,32,32,11.2	Sg Seaborgium 2.8,18,32,32,12.2	Bh Bohrium 2.8,18,32,32,13.2	Hs Hassium 2.8,18,32,32,14.2	Mt Meitnerium 2.8,18,32,32,15.2	Ds Darmstadtium 2.8,18,32,32,16.1	Rg Roentgenium 2.8,18,32,32,17.1	Cn Copernicium 2.8,18,32,32,18.1	Nh Nihonium 2.8,18,32,32,18.3	Ge Germanium 2.8,18,18.4	
			Fr Francium 2.8,18,32,18.8.1										Br Bromine 2.8,18,18.7	F Fluorine 2.7		
			La Lanthanum 2.8,18,18.9.2	Ce Cerium 2.8,18,19.9.2	Pr Praseodymium 2.8,18,21,8.2	Nd Neodymium 2.8,18,22,8.2	Pm Promethium 2.8,18,23,8.2	Sm Samarium 2.8,18,24,8.2	Eu Europium 2.8,18,25,8.2	Gd Gadolinium 2.8,18,25,9.2	Tb Terbium 2.8,18,27,8.2	Dy Dysprosium 2.8,18,28,8.2	Ho Holmium 2.8,18,29,8.2	Er Erbium 2.8,18,30,8.2	Tm Thulium 2.8,18,31,8.2	Yb Ytterbium 2.8,18,32,8.2
			Ac Actinium 2.8,18,32,18.9.2	Th Thorium 2.8,18,32,18.10.2	Pa Protactinium 2.8,18,32,20.9.2	U Uranium 2.8,18,32,21.9.2	Pu Plutonium 2.8,18,32,22.9.2	Am Americium 2.8,18,32,24.8.2	Cm Curium 2.8,18,32,25.8.2	Bk Berkelium 2.8,18,32,27.8.2	Cf Californium 2.8,18,32,28.8.2	Es Einsteinium 2.8,18,32,28.8.2	Md Mendeleyev 2.8,18,32,31.8.2	No Nobelium 2.8,18,32,32.8.2	Lr Lawrencium 2.8,18,32,32.9.2	Og Oganesson 2.8,18,32,32.18.7

അംഗീകാരം

IUPAC തീരുമാനപ്രകാരം എറ്റവും അക്കൗണ്ടിയും ^{89}Ac (ആക്ടിനിയം) ആക്കൗണ്ടിയും ആണ്.

ഇനി S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ചില പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം.

ആർക്കലി ലോഹങ്ങളും ആൽക്കലൈൻ എർത്തു ലോഹങ്ങളും ഉൾപ്പെട്ടവ യാണ് S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ ഓക്സൈഡുകളും ഫോറ്യോക്സൈഡുകളും വേസിക സഭാവമാണ് കാണിക്കുന്നത്.

- S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ എർപ്പെടുന്നോൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുകയാണോ സ്വീകരിക്കുകയാണോ ചെയ്യുന്നത്?
-

- സാധാരണ രൂപീകരിക്കുന്ന ബന്ധനം ഏതായിരിക്കും?
-

അയോണിക്കബന്ധനം / സഹസംയോജകബന്ധനം
S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ സാധാരണയായി അയോണിക്കംഡാംഗും നിർമ്മിക്കുന്നതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാമോ?

- 1-ാം ശൃംഗ് മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനവേദ്യിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കും?
-

- 2-ാം ശൃംഗ് മൂലകങ്ങളോ?
-

- ഒന്നും രണ്ടും ശൃംഗ് മൂലകങ്ങളെ യാമാക്രമം X, Y എന്നീ പ്രതീകങ്ങൾ കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക.

താഴെ കൊടുത്ത പട്ടിക പുറത്തിയാക്കുക.

ശൃംഗ്	സംയോജകത (Valency)	ഓക്സൈകരണാവസ്ഥ	അയോണുകളുടെ പ്രതീകം	ഓക്സൈഡുകളുടെ രാസസൂത്രം
1-ാം ശൃംഗ് [X]	1	+1	-	X_2O
2-ാം ശൃംഗ് [Y]	2	-	Y^{2+}	-

പട്ടിക 1.11

S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ നിശ്ചിത വാലൻസിയും ഓക്സൈകരണാവസ്ഥയും കാണിക്കുന്നവയാണെന്ന് പട്ടിക പുറത്തിലൂടെ ബോധ്യമായിരുന്നു?

പീരിയോഡിക് ദേഖിളിൽ എറ്റവും ഇടതുഭാഗത്തുള്ളവയാണ് S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ. ഇവയുടെ സ്ഥാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതിൽ മറ്റൊരൊക്കെ സവിശേഷതകൾ നമുക്ക് ലിംഗ് ചെയ്യാം.

- ലോഹസഭാവം കുടുതൽ
- അയോണൈക്രണ ഉളർജ്ജം കുറവ്
- ഇലക്ട്രോണഗ്രീവിറ്റി കുറവ്
-
-

s സ്പോക്സ് മൂലകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ ലിന്റ് ചെയ്ത് ഒരു കുറിപ്പ് തയാരാക്കുക.

p സ്പോക്സ് മൂലകങ്ങൾ

- ഏതെല്ലാം ശൃംഖലകളാണ് p സ്പോക്സിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്?

2-ാം പീരിയഡിലെ p സ്പോക്സ് മൂലകങ്ങൾ അടങ്കുന്ന പീരിയോഡിക് ട്രേസിളെ ഒരു ഭാഗം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	13	14	15	16	17	18
മൂലകം	B	C	N	O	F	Ne
ബാഹ്യതമശല്ലിലെ സബ്ഷൈൽ ഘടന	5 2s ² 2p ¹	6 2s ² 2p ²	7 2s ² 2p ³	8 2s ² 2p ⁴	9 2s ² 2p ⁵	10 2s ² 2p ⁶

പട്ടിക 1.12

- അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടന്നത് ഏത് സബ്ഷൈലിലാണ്?

p സബ്ഷൈലിൽ ഒന്നു മുതൽ ആറ് വരെ ഇലക്ട്രോണുകളാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

പീരിയോഡിക് ട്രേസിൽ 12 ശൃംഖലകൾ കഴിഞ്ഞ ശേഷമാണ് p സ്പോക്സ് തുടങ്ങുന്നത്. ബാഹ്യതമായ p ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തോടൊപ്പം 12 കൂട്ടിയാൽ ശൃംഖല നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ? പട്ടികയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി പരിശോധിച്ച് നോക്കു.

മൂലകം	p ഇലക്ട്രോണുകൾ എണ്ണം	ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ
₅ B	1	1+12 = 13
₇ N	- + 12 =
₁₀ Ne	-	- + - =

പട്ടിക 1.13

Y എന്ന മൂലകത്തിന്റെ (പ്രതീകം യഥാർത്ഥമല്ല). ബാഹ്യതമായ സബ്ഷൈൽ ഘടന $3s^2 3p^4$ എന്നാണ്.

- ഈ മുലകം ഏത് പീരിയഡിലും ശുപ്പിലുമാണ് വരുന്നത്?

- ഇതെ ശുപ്പിൽ തൊടുതാഴെയുള്ള മുലകത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ സഖ്യാഗ്രഹം അടഞ്ഞുവരുത്തി നോകു.
- ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലുള്ള സമാനത കാരണമാണെല്ലാ ഇതെല്ലാം എഴുതാൻ കഴിയുന്നത്.

p ബ്ലോക്ക് മുലകങ്ങളുടെ ചില സവിശേഷതകൾ നോക്കാം

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ p ബ്ലോക്ക് മുലകങ്ങൾ അടങ്കുന്ന ഭാഗം താഴെ കൊടുത്തത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

p-ബ്ലോക്ക്							18
13	14	15	16	17			He
B	C	N	O	F			Ne
Al	Si	P	S	Cl			Ar
Ga	Ge	As	Se	Br			Kr
In	Sn	Sb	Te	I			Xe
Tl	Pb	Bi	Po	At			Rn
Nh	Fl	Mc	Lv	Ts			Og

ചിത്രം 1.5

വ്യത്യസ്ത വിഭാഗങ്ങളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന മുലകങ്ങൾ p ബ്ലോക്കിലുണ്ടെന്ന് ചിത്രത്തിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാമെല്ലാ.

സാധാരണ താപനിലയിൽ വരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ അവസ്ഥകളിലുള്ള മുലകങ്ങളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടും. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ (ചിത്രം 1.4) സഹായത്തോടെ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടത്തുക.

- S ബ്ലോക്ക് മുലകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് p ബ്ലോക്ക് മുലകങ്ങൾ പൊതുവെ ഉയർന്ന അയോണൈകരണ ഉള്ളജമാണ് കാണിക്കുന്നത്. ഓരോ പീരിയഡിലേയും അയോണൈകരണ ഉള്ളജം കൂടിയ മുലകം ഏതായിരിക്കും? ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചിന്തിക്കു.

- ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവിറ്റി ഏറ്റവും കുടിയ മൂലകം p ബ്ലോക്കിൽ ആണ്.
ഇതിന്റെ പേരും സ്ഥാനവും നിർണ്ണയിക്കു.
- P ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ വിശകലനം ചെയ്ത്
അതു കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

പട്ടിക 1.14 പുർത്തിയാക്കുക. (X,Y) എന്നിവ തമാർമ്മ പ്രതീകങ്ങൾ അല്ല.

മൂലകം	ബാഹ്യത്തെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യോസം	പുർണ്ണമായ സബ്ഷൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യോസം	അദ്ധ്യാത്മിക നമ്പർ Z	പീരിയഡ്	ഗ്രൂപ്പ്	ബ്ലോക്ക്
X	$3s^2$					
Y	$3s^23p^5$					

പട്ടിക 1.14

- ഇതിൽ സംയോജകത 1 ആയ മൂലകം ഏതാണ്?
- ലോഹസഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന മൂലകം ഏത്?
- അയോണൈകരണ ഉള്ളജം കുടിയ മൂലകം ഏത്?
- X ഉം Y യും ചേർന്ന് രൂപീകരിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസ്വത്രം ഏഴുതി ഓക്സൈകരണാവസ്ഥകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

d ബ്ലോക്ക്‌മൂലകങ്ങൾ

- പീരിയോഡിക് ട്രേസിൽ d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം ഏവിടെയാണ്?
- എത് പീരിയഡ് d ബ്ലോക്ക് തുടങ്ങുന്നത്?

4-ാം പീരിയഡിൽ വരുന്ന d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പട്ടിക താഴെ കൊടുക്കുന്നു.
അവസാനത്തെ ഒരു സബ്ഷൈല്ലൂകളായ 3d, 4s എന്നിവയിലെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടനയാണ് പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്.

ശ്രേഷ്ഠ	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
മൂലകം	21 Sc $3d^14s^2$	22 Ti $3d^24s^2$	23 V $3d^34s^2$	24 Cr $3d^54s^1$	25 Mn $3d^54s^2$	26 Fe $3d^64s^2$	27 Co $3d^74s^2$	28 Ni $3d^84s^2$	29 Cu $3d^{10}4s^1$	30 Zn $3d^{10}4s^2$

പട്ടിക 1.15

3d, 4s ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണവും ശുപ്പ് നമ്പറും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ? പരിശോധിക്കു.

ബാഹ്യതമ s സബ്ഷൈലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തൊട്ടു മുമ്പുള്ള d സബ്ഷൈലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും കൂടുന്ന തിന് തുല്യമായിരിക്കും d സ്റ്റോക്കുമുലകങ്ങളുടെ ശുപ്പനമ്പൾ.



12-ാം ശുപ്പിൽ വരുന്ന Zn, Cd, Hg എന്നിവ സംക്രമണ മുലകങ്ങളുടെ എല്ലാ പൊതു ഗുണങ്ങളും കാണിക്കുന്നവയല്ല. അതിനാൽ ഈ കൂടുന്ന കൂടുന്ന കൂടുന്നമുലകങ്ങൾ (pseudo transition elements) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

d സ്റ്റോക് മുലകങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേകതകൾ പരിശോധിക്കാം

അവസാന ഇലക്ട്രോൺപുരണം ബാഹ്യതമശ്ലീഖ്രേ തൊട്ടുള്ളിലുള്ള ശൈലിലെ (penultimate shell) d സബ്ഷൈലിൽ നടക്കുന്നവയാണ് d സ്റ്റോക്കുമുലകങ്ങളെന്ന് നിങ്ങൾ തിരിച്ചറിയിട്ടുണ്ട്. ഈ സംക്രമണ മുലകങ്ങൾ (Transition elements) എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ d സ്റ്റോക്കുമുലകങ്ങൾക്ക് യോജിക്കുന്നവയ്ക്ക് ‘✓’ അടയാളം നൽകു.

- ഈ ലോഹങ്ങളാണ്.
- അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പുരണം നടക്കുന്നത് ബാഹ്യതമശ്ലീൻ്റെ തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ശൈലിലാണ്.
- 4-ാം പീരിയഡിലെ ഇത്തരം മുലകങ്ങളുടെ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പുരണം നടക്കുന്നത് 4s തല ആണ്.
- ഈ പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ 3 മുതൽ 12 വരെ ശുപ്പകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

s, p എന്നീ സ്റ്റോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രാതിനിധ്യമുലകങ്ങൾ ശുപ്പിൽ സാദ്യശ്രൂം കാണിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടോ. ഈ തിൽ ഒരേ ശുപ്പിൽ ഉൾപ്പെട്ട മുലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമശ്ലീലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഒരുപോലെ ആയതുകൊണ്ടാണല്ലോ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്.

4-ാം പീരിയഡിലെ d സ്റ്റോക് മുലകങ്ങളുടെ 3d, 4s സബ്ഷൈലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടന പട്ടികയിൽ (പട്ടിക 1.15) നൽകിയിരിക്കുന്നത് ഒന്നുകൂടി ശ്രദ്ധിക്കു.

ബാഹ്യതമ 4s സബ്ഷൈലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള പ്രത്യേകത എന്താണ്? സംക്രമണ മുലകങ്ങൾ പീരിയഡിലും സാദ്യശ്രൂം കാണിക്കുമോ? പരിശോധിക്കു. ഇതുപോലെ തുടർന്നു വരുന്ന പീരിയഡിലും

ബാഹ്യതമ സബ്പഷ്ലൈകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടനയിൽ സമാനത ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്ന് ഉള്ളിക്കാമല്ലോ? സ്കാൻഡിയത്തിന്റെ ($_{21}Sc$) തൊട്ട് താഴെ വരുന്ന മൂലകത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ ഘടന എഴുതി നോക്കു.

4d... 5s...

സംക്രമണമുളകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഒരേ ശൃംഗിലും പീരിയധിലും സാധാരണ ഒരുപോലെയാണ്. അതുകൊണ്ട് ഇവ ശൃംഗിൽ മാത്രമല്ല പീരിയധിലും ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.

d ബ്ലോക്ക് മുലകങ്ങളുടെ ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥ

രാസവസ്യനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ആറ്റങ്ങൾ വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ പകുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അവയുടെ സംയോജകത (valency) എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥയെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്ക് ധാരണയുണ്ട്.

അയനിന്റെ (Fe) രണ്ട് ക്ലോറൈഡുകളുടെ പേരും രാസസൂത്രവും എഴുതിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു.

□ ഫെറിസ് ക്ലോറൈഡ് - $FeCl_2$

□ ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് - $FeCl_3$

ക്ലോറിൻ (-1) ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥയാണല്ലോ.

ഈ സംയുക്തങ്ങളിലെ Fe യുടെ ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥകൾ കണ്ണഭ്രംതി പട്ടിക 1.16 പുറത്തിയാക്കു.

സംയുക്തം	Fe യുടെ ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥ	Fe യുടെ അയോണുകളുടെ പ്രതീകം
$FeCl_2$		
$FeCl_3$		

പട്ടിക 1.16

d ബ്ലോക്ക് മുലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നോൾ ബാഹ്യതമശ്ശീലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളോടൊപ്പം ബാഹ്യതമശ്ശീലിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ശൈലിലെ d ഇലക്ട്രോണുകളും പങ്കെടുക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കുന്ന ക്രമത്തിലല്ല d ബ്ലോക്ക് മുലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്. അതായത് ബാഹ്യതമശ്ശീലിലെ s സബ്പഷ്ലൈൽ നിന്നാണ് ഇലക്ട്രോണുകൾ ആദ്യം നഷ്ടപ്പെടുന്നത്.

^{26}Fe എൻ്റെ സബ്പഷ്ലൈൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ശ്രദ്ധിക്കു.

$1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 3d^6 \ 4s^2$

- Fe എങ്ങനെയാണ് Fe^{2+} ആയി മാറിയത്?

- Fe^{2+} റെറ്റ് സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോണ് വിന്യാസം എഴുതിനോക്കു.

 FeCl_3 റിൽ അയണിന് മുന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെട്ട് Fe^{3+} അയോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

സംക്രമണ മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യ s സബ്പഷല്ലിരെറ്റയും തൊട്ട് ഉള്ളിലെ d സബ്പഷല്ലിരെറ്റയും ഉള്ളിരജ്ഞത്തിൽ നേരിയ വ്യത്യാസം മാത്രമെയുള്ളൂ.

- എങ്കിൽ അയണിന് നഷ്ടപ്പെടുന്ന മുന്നാമത്തെ ഇലക്ട്രോണ് എത്ര സബ്പഷല്ലിൽ നിന്നായിരിക്കും?
- ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ Fe^{3+} റെറ്റ് ഇലക്ട്രോണ് വിന്യാസം എഴു തുക.

അറ്റോമിക് നമ്പർ 25 ആയ മൂലകമാണ് മാംഗനൈസ് (Mn).

സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോണ് വിന്യാസം

 ഇതിന്റെ വിവിധ സംയുക്തങ്ങളാണ് MnCl_2 , MnO_2 , Mn_2O_3 , Mn_2O_7 . ഇവയിൽ ഓരോനില്ലൂം മാംഗനൈസിന്റെ ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥയും അയോൺുകളുടെ സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോണ് വിന്യാസവും എഴുതി പട്ടിക 1.17 പൂർത്തിയാക്കുക.

സംയുക്തം	Mn റെറ്റ് ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥ	Mn അയോണുകളുടെ സബ്പഷൽ ഇലക്ട്രോണ് വിന്യാസം
MnCl_2	-	$1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 3d^5$
MnO_2	+4	-
Mn_2O_3	-	-
Mn_2O_7	-	-

പട്ടിക 1.17

s, p എന്നീ ഷ്പോക്കുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നോൾ ബാഹ്യതമശല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളാണ് പങ്കെടുക്കുന്നത്. എന്നാൽ സംക്രമണ മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യശല്ലിലെ s സബ്പഷല്ലിരെറ്റയും തൊട്ടടുത്തുള്ള ആന്തരികശല്ലിലെ d സബ്പഷല്ലിരെറ്റയും ഉള്ളിരജ്ഞങ്ങൾ തമ്മിൽ വലിയ വ്യത്യാസം ഇല്ലാത്തതിനാൽ അനുഭ്യവായ സാഹചര്യത്തിൽ d സബ്പഷല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ കൂടി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കും. അതുകൊണ്ടാണ് സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്നത്.

നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ

സംക്രമണമുലകങ്ങളുടെ ചില സംയുക്തങ്ങളെ ലിസ്റ്റ് ചെയ്തിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു.

- കോപ്പർ സൾഫോറ്റ്
- കോബാൾട്ട് ക്രോട്ടേറ്റ്
- പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ്
- ഫെറിസ് സൾഫോറ്റ്
-

സയൻസ് ലാബിൽ ലഭ്യമായ ഈ സംയുക്തങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ഇവയുടെ നിറങ്ങൾ കണ്ടെത്തു. നിറമുള്ള കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ച് ലിസ്റ്റ് വിപുലീകരിക്കു.

സംക്രമണമുലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങൾ മിക്കവയും നിറമുള്ളവയാണ്. അവയിലെ സംക്രമണമുലകങ്ങളുടെ അനേയാണുകളുടെ സാന്നിധ്യമാണ് നിരത്തിന് കാരണം.

- ഗ്രാസ്റ്റിന് നിറം നൽകാനും ഓയിൽ പെയിറ്റിം ശിനും മറ്റും സംക്രമണ മുലകസംയുക്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ റഹിറൻസി ലൂടെ കണ്ടെത്തുക.

f സ്റ്റോക്കുമുലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

ലൻഡ്മാന്റത്തിനും ആക്ടിനിയത്തിനും ശേഷം വരുന്ന 14 മുലകങ്ങളെ വീതം താഴെ രണ്ട് നിരകളായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നവയാണ് f സ്റ്റോക്ക് മുലകങ്ങൾ.

ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺപുരണം നടക്കുന്നത് ബാഹ്യതമ ഷൈലിന് തൊട്ടുള്ളിലുള്ള ഷൈലി ഏറ്റവും ഉള്ളിലുള്ളതിലാണ് (Antepenultimate shell). ഒന്നാമത്തെ നിരയിലുള്ളവ ലാൻഡ്മനോ റിഡ്യൂകൾ എന്നും രണ്ടാമത്തെ നിരയിൽ ക്രമീകരിച്ചവ ആക്രീനോറിഡ്യൂകൾ എന്നുമാണ് അവയാപ്പെടുന്നത്. ഇവ 6, 7 പീരിയധ്യകളിലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ വന്നുചേരുന്നത് f സബ്സൈലിലാ എന്ന് സബ്സൈൾ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പരിശോധിച്ചാൽ കാണാൻ കഴിയും.

f സ്റ്റോക്കുമുലകങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേകതകളും ഉപയോഗങ്ങളും ചുവരെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു.



സംക്രമണമുലകങ്ങളുടെ ഉൽപ്പേരക സ്വഭാവം

സയം സ്ഥിരമായ രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകാതെ രാസപ്രവർത്തനവേഗതയെ സ്വാധീനിക്കാൻ കഴിയുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ഉൽപ്പേരകങ്ങൾ (Catalysts). സാധാരണമായി സംക്രമണമുലകങ്ങളും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളും ഉൽപ്പേരകങ്ങളായി ധാരാളം ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. സമർക്പപ്രകീര്യയിൽ വന്നേഡിയം പെന്റോക്സൈറ്റ് (V₂O₅), ഹോബർപ്പ്രകീര്യയിൽ സ്പോൺസീ അയൻ, സസ്യ ഏണ്ണകളുടെ ഹൈഡ്രോജനേഷൻ വഴി വനസ്പതിയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ നിക്കൽ (Ni) എന്നിവ ഇവയിൽ ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. വ്യത്യസ്ത ഓക്സൈകരണാവസ്ഥയിൽ മുലകങ്ങൾക്ക് ഓക്സൈകാരിയായും നിരോക്സൈകാരിയായും ഒരേ സമയം പ്രവർത്തിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതാണിതിന് ഒരു കാരണം.



കേരളത്തിന്റെ ധാതുസ്വന്തം

ലോക തെത്തിലും ധാതു കുളുടെ വിന്യാസം ഒരുപോലെയാണ്. നമ്മുടെ കേരളം ചില പ്രത്യേക ധാതുകളുടെ സവന്ന ശേഖരത്താൽ അനുഗ്രഹിതമാണ്. മോൺസൈറ്റ്, ഇൽമരൈന്റ്, സിർക്കോൺ, റൂബേൽ, തൃശൂളായ വിവിധങ്ങളായ ധാതുകളുടെ കലവറയാണ് കേരളത്തിലെ തീരപ്രദേശത്തെ മന്തൽ ശേഖരം. നിത്യജീവിതത്തിൽ വളരെയധികം ഉപയോഗമുള്ള ടെറ്റാനിയം ഡയോക്സൈറ്റ് (TiO₂) ഉൽപ്പാദനത്തിലെ അസംഖ്യക വസ്തുവാണ് ഇൽമരൈന്റ്. ബൈഡി നൃക്കിയർ റിയാക്രൂകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന തോറിയതിന്റെ (Th) ഉറവിടം മോൺസൈറ്റ് എന്ന

യാതുവാൺ. നിയോധിമിയം (Nd) ലോഹം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാനുള്ള അസംസ്കൃത വസ്തുവും മോൺസൈറ്റ് തന്നെ. ശക്തിയേറിയതും ഭാരമില്ലാത്തതുമായ കാന്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഈന്ന് വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ലോഹമാണ് നിയോധിമിയം. ഉറകല്ലുകൾ (Flint stones) നിർമ്മിക്കാനാവശ്യമായ സീറിയം (Ce) ലോഹത്തിന്റെ ധാതുവും മോൺസൈറ്റ് ആണ്. അമുല്യമായ ഈ ധാതു ശേഖരം നാം വേണ്ടവിധം പ്രയോജനപ്പെട്ടു തേടുതുണ്ട്.

- ദ ബോക്കുമൂലകങ്ങളെ പോലെ ഇവയിൽ മിക്ക വയസ്സം വ്യത്യസ്ത ഓക്സൈക്രണാവസ്ഥകൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
 - അക്രിനോയിഡുകൾ ഭൂതിഭാഗവും റേഡിയോ അക്ടിവ് മൂലകങ്ങളാണ്. ഇവ പലതും കൂട്ടിമ മൂലകങ്ങളാണ്.
 - യൂറോനിയം (U), തോറിയം (Th), പ്ലൂട്ടോണിയം (Pu) തുടങ്ങിയവ നൃക്കിയർ റിയാക്ടറുകളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
 - ഇവയിൽ പലതും ഉൽപ്പേരകങ്ങളായി പെട്ടോ ഭിയം വ്യവസായത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

பீறியோயிக் கேவினிரெஞ் கரு ஓசாங் தாஷ் கொடுத்திதிக்குங்கத் தூணி கூக். (பட்டிக 1.18) கோல்த்தித் ஸுபிஸ்டிச் மூலக்ஞான பிரதீக்ஞாஸ் யமால்மாலி.

പട്ടിക 1.18

- S ബോക്സ്‌മുലകങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.
 -
 - +2 ഓക്സൈകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്ന മുലകം ഏത്?
 - ബാഹ്യതമശൈലിൽ 5 ഇലക്ട്രോൺ വരുന്ന മുലകം ഏത്?
 - ബാഹ്യതമ p സബ്പഷ്ലിൽ 5 ഇലക്ട്രോൺ വരുന്ന മുലകം ഏത്?
 - d സബ്പഷ്ലിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പുരണം നടക്കുന്ന മുലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
 - അയോണൈകരണ ഉറർജ്ജം കുടിയ മുലകം ഏതായിരിക്കും?
 - ഏറ്റവും ക്രിയാശീലം കുടിയ അലോഹം ഏതാണ്?
 - -2 ഓക്സൈകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്ന മുലകം ഏത്?

- ഇതിൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അവസാന സബ്പൈഷ്ടൽ ഘടന $2s^2 2p^6$
 - മൂലകം എത്ര?
 - പൂർണ്ണമായ സബ്പൈഷ്ടൽ വിന്യാസം എഴുതുക.
 - ഈ മൂലകത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും 2 സവിശേഷതകൾ എഴുതുക.
- A യും G യും ചേർന്ന് രൂപീകരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസ്വത്രം എഴുതുക.
പട്ടികയിലെ ഓരോ മൂലകവും ഉത്തരമായി വരുന്ന പരമാവധി ചോദ്യ അർഹൻ ഇതുപോലെ കണ്ടെത്തുക.

രസതന്ത്രപഠനത്തിൽ പീരിയോഡിക് ട്രേസിൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി മൂലകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ വിശകലനം ചെയ്യാനും താരതമ്യപ്പെടുത്താനുമുള്ള സാധ്യതകളാണ് നാം ഈ പാഠാഗത്തിലൂടെ പരിചയപ്പെട്ടത്. പദാർഥ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചുള്ള തുടർപഠനങ്ങളിലും പീരിയോഡിക് ട്രേസിൾ സഹായം നിങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.



വിലയിരുത്താം

- താഴെ കൊടുത്ത സൂചനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അടോമിക നമ്പർ കണ്ടെത്തി സബ്പൈഷ്ടൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക. (പ്രതീകങ്ങൾ യാഥാർഥമല്ല)
 - A - 3-ാം പിരിയയ് 17-ാം ഗ്രൂപ്പ്
 - B - 4-ാം പിരിയയ് 6-ാം ഗ്രൂപ്പ്
- ഒരാറ്റത്തിന്റെ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം $3d$ സബ്പൈലിൽ നടന്നപ്പോൾ ആ സബ്പൈലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $3d^8$ എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തി. ഈ ആറ്റത്തെ സംഖ്യയിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തു.
 - പൂർണ്ണ സബ്പൈഷ്ടൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
 - അടോമികനമ്പർ
 - ബ്ലോക്ക്
 - പീരിയയ് നമ്പർ
 - ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ
- താഴെ കൊടുത്തതിനിക്കുന്ന സബ്പൈഷ്ടൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ ശരിയല്ലാത്തവ എത്തെല്ലാം.
 - $1s^2 2s^2 2p^7$
 - $1s^2 2s^2 2p^2$
 - $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

4. ശൃംഗാരകവർ 17 ആയ X എന്ന മുലകത്തിന് 3 ഷൈല്പകൾ ഉണ്ട്. ഏങ്കിൽ
 - ഈ മുലകത്തിന്റെ സബ്പഷ്യൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
 - പീരിയഡ് നമ്പർ എത്രയാണ്?
 - p സബ്പ് ഷൈല്പിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോണുള്ള മുന്നാം പീരിയഡിലെ Y എന്ന മുലകത്തിന്റെ ആറ്റവുമായി X പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എന്തായിരിക്കും?
- അറ്റോമിക് നമ്പർ 29 ആയ Cu എന്ന മുലകം രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടു നേരോൾ +2 ഓക്സൈറ്റണാവസ്ഥയുള്ള അയോൺ ആയി മാറുന്നു.
 - ഈ അയോൺിന്റെ പ്രതീകവും സബ്പഷ്യൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും എഴുതുക.
 - ഈ മുലകം വ്യത്യസ്ത ഓക്സൈറ്റണാവസ്ഥ കാണിക്കുവാൻ സാധ്യതയുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ട്?
 - ക്ലോറിനുമായി (^{17}Cl) ഈ മുലകം പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.
- ആറ്റത്തിലെ ചില സബ്പഷ്യല്പകൾ താഴെക്കാടുകൂടുന്നു.
 2s, 2d, 3f, 3d, 5s, 3p
 - ഇതിൽ സാധ്യതയില്ലാത്ത സബ്പഷ്യല്പകൾ ഏതൊക്കെ?
 - സാധ്യതയില്ലാത്തതിന്റെ കാരണം എന്താണ്?



തുടർപ്പ്രവർത്തനം

1. 1 മുതൽ 36 വരെ അറ്റോമികനമ്പർ വരുന്ന മുലകങ്ങളുടെ പേര്, പ്രതീകം, ഷൈൽ, ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം, സബ്പഷ്യൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നിവ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമഗ്രമായ പട്ടിക തയാറാക്കുക.

അറ്റോമിക് നമ്പർ	മുലകം	പ്രതീകം	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	സബ്പഷ്യൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

2. പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ P സ്ലോക്കിൽ 17-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന മൂല കങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില വിവരങ്ങളാണ് പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി താഴെ കൊടുത്ത കാര്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക.

മൂലകം നമ്പർ	പ്രതീകം	STP യിലെ അവസ്ഥ	ബഹുഭാഗ്യമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ	സാധാരണ ഓക്സൈക് രണ്ടാവസ്ഥ	ബഹിദ്വൈഡിക് കളുടെ രാസസ്വത്രം
ഫ്ലൂറിൻ	തീവ്രമായ പ്രവർത്തനം	-1	HF
.....	Cl	തീവ്രമായ പ്രവർത്തനം	-1
ബ്രോമീൻ	ബ്രോക്കം	സാവധാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനം	-
അയഡിൻ	വളരെ സാവധാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനം	-

- (a) 17-ാം ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന മൂലക കൂടുംബത്തിന് പറയുന്ന പേരെന്ത്?
- (b) ഇവയുടെ പൊതുവായ വാലൻസി എത്ര?
- (c) ഇതിൽ ഇലക്ട്രോൺഗ്രാഫി കൂടിയ മൂലകം എത്ര?
- (d) അയോണൈറ്റേണ ഉഭർജം കൂടിയ മൂലകം എത്ര?
- (e) ഇവ s സ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുമായി ചേർന്നുണ്ടാക്കുന്ന പരിചിത സംയുക്തങ്ങളുടെ പേരും രാസസ്വത്രവും ലിണ്ണ് ചെയ്യുക.

2

വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സക്തിപ്പനവും



വരം, ദ്രാവകം എന്നിവയെ അപേക്ഷിച്ച് വാതകങ്ങൾക്ക് വളരെയധികം സവിശേഷതകൾ ഉണ്ട്. ധാരാളം മൂലകങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും വാതകാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. നിത്യജീവിതത്തിലും വ്യവസായങ്ങളിലും പരീക്ഷണശാലകളിലും വിവിധ വാതകങ്ങളെ നാം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു അഭ്യോ.

വാതകങ്ങളെപ്പറ്റി ഏതാനും ചില പ്രസ്താവനകൾ തന്നിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു...

- ഓരോ വാതകത്തിലും അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ അനേകം തമാത്രകൾ അടങ്കിയിരിക്കുന്നു.
- ങ്ങു വാതകത്തിന്റെ ആകെ വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നോൾ അതിലെ തമാത്രകളുടെ ധ്യാർമ്മ വ്യാപ്തം വളരെ നിസാരമാണ്.
- വാതകത്തിലെ തമാത്രകൾ എല്ലാ ദിശകളിലേയ്ക്കും നിരന്തരം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

- ക്രമരഹിതമായ ഈ ചലനത്തിന്റെ ഫലമായി തമാത്രകൾ പരസ്പരം കൂട്ടിയിടിക്കുന്നു, വാതകം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തികളിലും ചെന്നിടിക്കുന്നു. ഈതിന്റെ ഫലമായാണ് വാതകമർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്നത്.
- വാതക തമാത്രകളുടെ കൂട്ടിമുടലുകൾ പൂർണ്ണമായും ഇലാസ്തിക സ്രബാവമുള്ളതായതിനാൽ ഉള്ളജനഷ്ഠം സംഭവിക്കുന്നില്ല.
- വാതക തമാത്രകൾ തമിലും, വാതക തമാത്രകളും പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയും തമിലും ആകർഷണം തീരുത്തില്ല.

മുകളിൽ നൽകിയ പ്രസ്താവനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെയുള്ള പട്ടിക (2.1) പൂർത്തിയാക്കുക.

വാതക തമാത്രകളുടെ ഉള്ളജം	വളരെ കുടുതൽ
തമാത്രകൾ തമിലുള്ള അകലം
തമാത്രകളുടെ ചലന സ്വാതന്ത്ര്യം
തമാത്രകൾ തമിലുള്ള ആകർഷണബലം

പട്ടിക 2.1

ഈ പ്രസ്താവനകൾ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം, മർദ്ദം, വാതക തമാത്രകളുടെ ഉള്ളജം ഇവയെപ്പറ്റിയുള്ള സൂചനകൾ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നുണ്ടോ?

വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം

ഒരു പദാർധത്തിന് സ്ഥിതിചെയ്യാനാവശ്യമായ സ്ഥലത്തിന്റെ അളവിനെന്നാണ് അതിന്റെ വ്യാപ്തം എന്നു പറയുന്നത്.

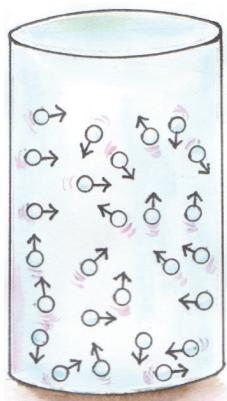
ഒരു ലിറ്റർ ഭ്രാവകം എത്ര വലുപ്പത്തിലുള്ള പാത്രത്തിലേക്ക് മാറ്റിയാലും അതിന്റെ വ്യാപ്തത്തിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നില്ല. എന്നാൽ ഒരു ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള സിലിംഗിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു വാതകം 5 ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള ഒരു സിലിംഗിലേക്ക് പൂർണ്ണമായും മാറ്റിയാൽ, വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിത്തീരും?

ഒരു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം അത് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പാത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തം ആയിരിക്കും.

ഒരു സിലിംഗിലും അതിന്റെ പിസ്റ്റൺ പിന്നിലേക്ക് വലിച്ചു വയ്ക്കുക. സിരി നീഡിന്റെ നോസിൽ അടച്ചുപിടിച്ചുകൊണ്ട് പിസ്റ്റൺ അമർത്തിയാൽ സിരി നീനുള്ളിലെ വായുവിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് എത്ര മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു?

വാതകത്തിലെ തമാത്രകളുടെ അകലം, ചലനസ്വാതന്ത്ര്യം ഇവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇൽ വിശദീകരിക്കുക.

വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദം



ചിത്രം 2.1

ഒരു പാത്രത്തിൽ അടച്ചുവച്ചിരിക്കുന്ന വാതക തമാത്രകളാണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

- തമാത്രകളുടെ ചലനത്തിന്റെ പ്രത്യേകത എന്താണ്?
- തമാത്രകൾ കൂട്ടിയിടിക്കാനുള്ള സാധ്യതയെപ്പറ്റി എന്ത് അനുമാനിക്കാം?

പാത്രത്തിനുള്ളിലെ ഏതെങ്കിലും പ്രതലം പരിഗണിക്കുക. തമാത്രകൾ നിരന്തരം ചലിക്കുന്നോ ഹൃ പ്രതലത്തിൽ വനിക്കാനുമുലം ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുമല്ലോ? പ്രതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലവും, പ്രതലത്തിന്റെ പരപ്പളവും അറിഞ്ഞാൽ ഒരു യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം കണക്കാക്കാമോ?

$$\text{യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിലെ ബലം} = \frac{\text{പ്രതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ആകെ ബലം}}{\text{പ്രതലത്തിന്റെ പരപ്പളവ്}}$$

ഒരു യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലമാണ് മർദ്ദം.

താപനില

വാതകത്തിലെ തമാത്രകൾ നിരന്തരം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണോല്ലോ?

- ചലനം മുലം ലഭിക്കുന്ന ഉള്ളജമേത്? സമിതികോർജം/ഗതികോർജം
- വാതകത്തെ ചുടാക്കിയാൽ താപനില കുടുന്നു. വാതകത്തിന്റെ താപനില കൂടിയാൽ തമാത്രകളുടെ ചലനത്തിൽ എന്ത് മാറ്റം ഉണ്ടാകും?
- ഇതു മുലം തമാത്രകളുടെ ഉള്ളജത്തിന് എന്ത് മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

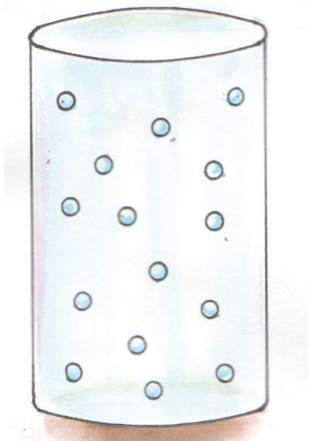
ഒരു പദാർഥത്തിലെ തമാത്രകളുടെ ശരാശരി ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ അളവാണ് അതിന്റെ താപനില

വാതകത്തിന്റെ താഴെപ്പറയുന്ന സവിശേഷതകളെപ്പറ്റി ഇതുവരെ ലഭിച്ച വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലഘുകുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

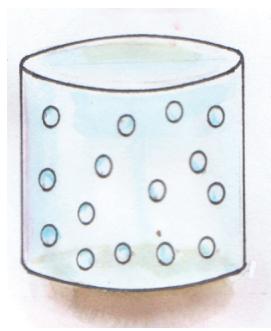
- വ്യാപ്തം
- മർദ്ദം
- താപനില

വ്യാപ്തവും മർദവും

ചിത്രം A, B ഇവ ശ്രദ്ധിക്കുക.



ചിത്രം 2.2 (A)



ചിത്രം 2.2 (B)

ചിത്രം A യിൽ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകം ഒരു സിലിണ്ടറിൽ അടച്ചു വച്ചിരിക്കുന്നു. താപനിലയിൽ മാറ്റം വരുത്താതെ ഈതേ വാതകത്തെ ചിത്രം B യിലെ സിലിണ്ടറിലേക്ക് മാറ്റുന്നു എന്ന് കരുതുക. തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുമോ? വ്യാപ്തം കുറഞ്ഞത്തപ്പോൾ മർദ്ദത്തിന് എന്ത് മാറ്റമാണ് ഉണ്ടായത്?

മരുഭാരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം.

ഒരു 10 mL സിറിഞ്ചിലേറ്റ് പിസ്റ്റൺ പിന്നിലേക്ക് വലിച്ചു വയ്ക്കുക. സിറിഞ്ചിലേറ്റ് നോസിൽ അടച്ചു പിടിച്ചുകൊണ്ട് പിസ്റ്റൺിൽ ക്രമമായി മർദ്ദം പ്രയോഗിച്ചു നോക്കുക.

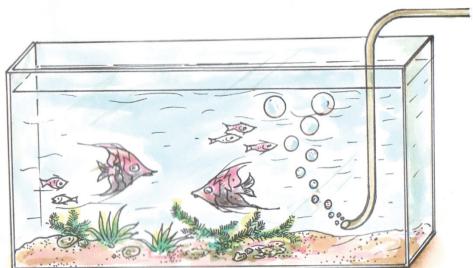
സിറിഞ്ചിനുള്ളിലെ വായുവിലേറ്റ് വ്യാപ്തത്തിന് എന്ത് മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കാം?

മർദ്ദം കുറച്ചാലോ?

മർദവും വ്യാപ്തവും തമ്മിൽ എന്ത് ബന്ധമാണ് നിങ്ങൾക്ക് അനുമാനിക്കാൻ കഴിയുന്നത്?

വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം, മർദം ഇവത്തമിലുള്ള ബന്ധം പരീക്ഷണങ്ങളിലും സഹാപിച്ചത് ബൈട്ടിഷ് ഭൗതിക - രസതന്ത്രശാസ്ത്രജ്ഞനുായ റോബർട്ട് ബോയിൽ (1627-1691) ആണ്. ഈ ബന്ധം ബോയിൽ നിയമം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിലേറ്റ് വ്യാപ്തവും മർദവും വിപരീത അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. മർദം P എന്നും, വ്യാപ്തം V എന്നും സൂചിപ്പിച്ചാൽ $P \propto V$ ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യായിരിക്കും.



၁၂၀ 2.3

അരു അക്കേറിയത്തിൽന്ന് ചുവട്ടിൽ നിന്ന് ഉയരുന്ന വായു കുമിളയുടെ വലുപ്പം മുകളിലേക്ക് എത്തുംതോറും കൂടി വരുന്നു. ഇതിന്റെ കാരണം എത്തെന്ന് വിശദീകരിക്കാമോ?

വ്യാപ്തവും താപനിലയും

രൂപ പരീക്ഷണം ചെയ്യാം.

എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

ട്ടുവിലുടെ മഷി മുകളിലേക്ക് ഉയരാൻ കാരണമെന്ത്?

കുപ്പി പുറത്തെടുത്ത് തന്നുക്കാൻ അനുവദിച്ചാൽ എന്ത് നിരീക്ഷിക്കാം? കാരണമെന്തായിരിക്കും?

വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മില്ലെങ്കിൽ ബന്ധത്തെപ്പറ്റി എന്നാണ് അനുമാനിക്കാൻ കഴിയുന്നത്?

വ്യാപ്തം V	താപനില T (കെൽവിൻ സ്കേളിൽ)	$\frac{V}{T}$
546mL	273 K	$\frac{546}{273} = 2$
600mL	300 K	$\frac{600}{300} = 2$
640mL	320 K	$\frac{640}{320} = 2$
660mL	330 K

പട്ടിക 2.2

താപനില എത്ത് യുണിറ്റിലാണ് തനിരിക്കുന്നത്?

താപനില കൂടുന്നോൾ വ്യാപ്തത്തിന് എത്ത് സംഭവിക്കുന്നു?

വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സ്ഥിരീകരിച്ചത് പ്രമേയ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജാകുസ് ചാർലസ് (1746-1823) ആണ്. ഈ നിയമം ചാർലസ് നിയമം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ഈ സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നോൾ ഒരു നിശ്ചിത ഭാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കെൽവിൻ സ്കൈലിലെ താപനിലയ്ക്ക് നേരം അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

വ്യാപ്തം V ഏന്നും താപനില T ഏന്നും സുചിപ്പിച്ചാൽ $\frac{V}{T}$ ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യ യായിരിക്കും.

വായുനിംച്ച ഒരു ബലും വെയിലത്തു വച്ചാൽ അത് പൊട്ടുന്നു. കാരണമെന്തായിരിക്കും?

വ്യാപ്തവും തമാത്രകളുടെ എണ്ണവും

ഘർഷണരഹിതമായ പിറ്റും ഘട്ടിപ്പിച്ച ഒരു സിലിണ്ടറിൽ 1atm മർദ്ദത്തിലും 300K താപനിലയിലും വാതകം നിരച്ചിരിക്കുന്നു.

മർദ്ദം കുറയ്ക്കുകയോ താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്താൽ സിലിണ്ടറിനുള്ളിലെ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് എത്രു മാറ്റം സംഭവിക്കും? വ്യാപ്തം കൂടുന്നു/കുറയുന്നു.

താപനിലയും മർദ്ദവും സ്ഥിരമാണെങ്കിൽ വ്യാപ്തം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ എന്താണ് മാർഗ്ഗം? സിലിണ്ടറിൽ കുറച്ച് വാതകം കുടി നിറക്കുക. ഈപ്പോൾ തമാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുമോ കുറയുമോ?

വ്യാപ്തവും, തമാത്രകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധംമെന്ത്?

വ്യാപ്തവും തമാത്രകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ഈ ബന്ധം കണ്ണടത്തിയത് ഇറ്റാലിയൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ അമേഡിയോ അവോഗാറ്റോ (1776-1856) ആണ്. ഈ ബന്ധം അവോഗാറ്റോ നിയമം എന്നറയപ്പെടുന്നു.

താപനില, മർദ്ദം ഈ സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നോൾ വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം തമാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിന് നേരം അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

സുക്ഷ്മകണ്ടികകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങനെ?

അവോഗാറ്റോ നിയമമനുസരിച്ച് താപനില, മർദ്ദം ഈ സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നോൾ വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം എന്തിനെ ആഴൈച്ചിരിക്കുന്നു?

തന്മാത്രകളുടെ വലുപ്പം തീരെ ചെറുതാണെന്നിയാമല്ലോ? അങ്ങനെയെ കിൽ ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൃത്യമായി കണക്കാക്കാൻ എന്താണ് മാർഗ്ഗം?

വലിയ ബാക്കുകളിലും മറ്റും ഒരേയിനം നാണയത്തുട്ടുകൾ എണ്ണിത്തിട്ടുള്ളതുനോൾ, അവ കൃത്യമായി എണ്ണിയെടുക്കാൻ എത്ര ആളുകൾ വേണ്ടിവരും? എത്ര സമയം വേണ്ടിവരും? ഉദാഹരണത്തിന് 10 ലക്ഷം രൂപയുടെ നാണയത്തുട്ടുകൾ (ഒരേ വലുപ്പവും മാസും ഉള്ളവയാണ് നാണയങ്ങൾ എന്ന് കരുതുക) എണ്ണിയെടുക്കണമെങ്കിൽ എത്രസമയം ആവശ്യമായിവരുമെന്ന് ചിന്തിച്ചു നോക്കു...

ഒരു നാണയത്തിന്റെ മാസ് 5 ആണെന്നിരിക്കുന്നു. 1000 നാണയങ്ങളുടെ മാസ് എത്രയായിരിക്കും? ഒരു സമ്പിലിലെ നാണയങ്ങളുടെ മാസ് 50,000g ആണെങ്കിൽ അതിൽ എത്ര നാണയങ്ങൾ ഉണ്ടാകും?

ഇങ്ങനെ മാസ് അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാണയങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കാൻ ശ്രമിച്ചാൽ എളുപ്പമാവില്ലോ?

ഒരേ മാസുള്ള കണങ്ങളാണെങ്കിൽ അവയുടെ മാസും എണ്ണവും തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും ബന്ധമുണ്ടോ?

തികച്ചും ഒരേപോലുള്ള കണങ്ങളാണെങ്കിൽ, അവ കോടിക്കണക്കിന് ഉണ്ടെങ്കിൽ പോലും മാസ് അടിസ്ഥാനമാക്കി എണ്ണം കൃത്യമായി കണ്ടെത്താം.

ആപേക്ഷിക അറോമിക മാസ്

പില മുലകങ്ങളുടെ അറോമിക മാസ് തന്നിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു...

മുലകം	പെഹ്യജൻ	ഹീലിയം	സോഡിയം
അറോമിക മാസ്	1	4	23

പട്ടിക 2.3

മുകളിൽ തന്നിരിക്കുന്ന സംവ്യക്തി ആറ്റങ്ങളുടെ യഥാർത്ഥ മാസ് അല്ല. ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നതിനുള്ള രീതി എന്തായിരിക്കും? ഹീലിയത്തിന്റെ അറോമിക മാസ് 4 എന്നത് കൊണ്ട് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്?

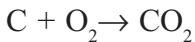
സുക്ഷ്മകൾക്കളുടെ മാസ് കൃത്യമായി കണ്ടെത്തുന്നതിന് ആധുനിക സാമ്പാദനങ്ങളിലും കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു പെഹ്യജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് 1.67×10^{-24} ഗ്രാം ആണ്. ഏന്നാൽ ഈത് പ്രസ്താവിക്കുന്നതിന് ആപേക്ഷിക മാസ് രീതിയാണ് ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നത്.

ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് മെറ്റാറു ആറ്റത്തിന്റെ മാസുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത്, അതിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുന്ന ശ്രദ്ധിയാണിൽ. കാർബൺ-12 ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ 12 -ൽ ഒരു ഭാഗത്തെ ഒരു യൂണിറ്റായി പരിഗണിച്ചാണ് മുലകങ്ങളുടെ അറോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്.

ഒരു മുലകത്തിന്റെ വിവിധ ഫ്രേഞ്ചാഫൂകളുടെ പരിഗണിച്ച് ശ്രാബി അറോമികമാസ് കണക്കാക്കുന്നോ പലപ്പോഴും ദിനസംഖ്യകളായി വരാറുണ്ട്. എക്കിലും പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്കും കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കും വേണ്ടി ഇവയിൽ മിക്കതും പൂർണ്ണാംഖകളായി പരിഗണിക്കുന്നു.

ആറുഞ്ചലുടെ എണ്ണം

കാർബൺ ഓക്സിജൻ ജലിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം തന്നിരിക്കുന്നത് ശബ്ദിക്കു.



രു കാർബൺ ആറും എത്ര ഓക്സിജൻ ആറുഞ്ചലുമായാണ് സംയോജിക്കുന്നത്?

1000 കാർബൺ ആറുഞ്ചൽ എത്ര ഓക്സിജൻ ആറുഞ്ചലുമായി സംയോജിക്കുന്നു?

ഇത്തരത്തിൽ കോടിക്കണക്കിന് ആറുഞ്ചൽ സംയോജിച്ചാണ് പുതിയ പദാർത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നത്. എങ്കിൽ എങ്ങനെന്നയാണ് ആറുഞ്ചലുടെ എണ്ണം കൃത്യമായി കണക്കാക്കാൻ കഴിയുക?

തികച്ചും ഒരേപോലുള്ള കണങ്ങലാണെങ്കിൽ പദാർത്ഥത്തിന്റെ മാസ് അടിസ്ഥാനമാക്കി കണങ്ങലുടെ എണ്ണം കണക്കുപിടിക്കാമെന്ന് മനസിലാക്കിയിട്ടുണ്ടോ. കാർബൺ, ഓക്സിജൻ ഇവയുടെ മാസിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവയിലെ ആറുഞ്ചലുടെ എണ്ണം ശാസ്ത്രീയമായി കണക്കെത്തിയത് പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

മൂലകം	എടുത്തിരിക്കുന്ന മാസ്	ആറുഞ്ചലുടെ എണ്ണം
C	12g	6.022×10^{23} കാർബൺ ആറുഞ്ചൽ
O	16g	6.022×10^{23} ഓക്സിജൻ ആറുഞ്ചൽ

പട്ടിക 2.4

12 ശ്രാം കാർബൺിൽ എത്ര ആറുഞ്ചലുണ്ട്?

രു കാർബൺ ആറും രണ്ട് ഓക്സിജൻ ആറുഞ്ചലുമായിട്ടാണ് സംയോജിക്കുന്നത്. 6.022×10^{23} C ആറുഞ്ചൽക്ക് സംയോജിക്കാൻ എത്ര ഓക്സിജൻ ആറുഞ്ചൽ വേണം?

ഇത്തെല്ലാം ആറുഞ്ചലുടെ മാസ് എത്രയായിരിക്കാം?

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന കണങ്ങലുടെ എണ്ണം ഇതുപോലെ മാസിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കൃത്യമായി കണക്കാക്കാം.

ശ്രാം അറ്റോമികമാസ്

കാർബൺിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് - 12 ഉം, ഓക്സിജന്റെ 16 ഉം ആണ്.

ഓരോ മൂലകവും അതിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് എത്രയാണോ അതെന്നും ശ്രാം

വീതമാണ് എടുത്തിരിക്കുന്നത്. അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ എല്ലാവും തുല്യമായി (6.022×10^{23}) കാണപ്പെടുന്നു.

12 ശ്രാം കാർബൺ ഒരു ശ്രാം അറ്റോമിക് മാസ് കാർബൺ (1 GAM) എന്നു വിളിക്കുന്നു. അതുപോലെ 16 ശ്രാം ഓക്സിജൻ ഒരു ശ്രാം അറ്റോമിക് മാസ് (1 GAM) ഓക്സിജൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക്കാസ് എത്രയാണോ, അതുപോലെ 16 ശ്രാം അരു മൂലകത്തിനെ അതിന്റെ ഒരു ശ്രാം അറ്റോമിക് മാസ് (1 GAM) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ താഴെ ഒരു ശ്രാം അരുട്ടം എന്നും ചുരുക്കി വിളിക്കാം.

മൂലകം	അറ്റോമിക് മാസ്	മാസ് ശ്രാമിൽ	GAM	ആറ്റങ്ങളുടെ എല്ലാ
കാർബൺ	12	12g	1GAM	6.022×10^{23}
ഓക്സിജൻ	16	16g	1GAM	6.022×10^{23}
ചൈറ്റേജൻ	14	...	1GAM
ക്ലോറിൻ	35.5	6.022×10^{23}

പട്ടിക 2.5

1 GAM കാർബൺ എന്നാൽ 12 ശ്രാം കാർബൺ എന്നോ? ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ എല്ലാം 6.022×10^{23} ആണെന്നും കാണാം. മറ്റ് മൂലകങ്ങളുടെയും 1 GAM എടുത്താൽ ആറ്റങ്ങളുടെ എല്ലാം ഇതു തന്നെ ആയിരിക്കും.

ഒരു ശ്രാം അറ്റോമിക് മാസ് എൽ്ലാം മൂലകമെടുത്താലും അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ എല്ലാം 6.022×10^{23} ആയിരിക്കും. ഈ സംഖ്യ അവോഗാറ്റോ സംഖ്യ എന്ന് വിയശേഖരുന്നു. ഈ തന്നെ N_A എന്ന് സൂചിപ്പിക്കാം.

1 GAM സോഡിയം എന്നാൽ 23 ശ്രാം സോഡിയം ആണ്. അതിൽ 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എങ്കിൽ 46 ശ്രാം സോഡിയം എത്ര GAM ആയിരിക്കും? അതിലുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എല്ലാമോ?

$$46 \text{ ശ്രാം സോഡിയം} = \frac{46}{23} = 2 \text{ GAM}$$

$$\text{ശ്രാം അറ്റോമിക് മാസുകളുടെ എല്ലാം} = \frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ശ്രാമിൽ)}{\text{മൂലകത്തിന്റെ GAM}}$$

ഈ തന്നെ $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എങ്കിൽ 69 ശ്രാം സോഡിയം എത്ര GAM ആണ്? അതിൽ എത്ര ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?

ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന ഓരോ മൂലക സാമ്പിളും എത്ര GAM ആണ്? ഓരോ

നില്കും എത്ര ആറ്റങ്ങൾ അടങ്കിയിരിക്കുന്നു എന്ന് കണക്കാക്കുക. (അറ്റാ മിക്കമാണ് N=14, O = 16)

1. 42g ഗൈറ്റേജൻ
2. 80g ഓക്സിജൻ

രു മോൾ ആറ്റങ്ങൾ

1 ശ്രാം വൈദ്യുതി എന്നത് 1 GAM വൈദ്യുതി ആണെന്നും, അതിൽ 6.022×10^{23} എണ്ണം ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നും നമുക്കറിയാം. ഇതിനെ ഒരു മോൾ വൈദ്യുതി ആറ്റങ്ങൾ എന്നു പറയാം.

$12g C = 1 GAM$ കാർബൺ = 6.022×10^{23} കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ = 1 മോൾ C
ആറ്റങ്ങൾ

$14g N = 1 GAM$ ഗൈറ്റേജൻ = 6.022×10^{23} ഗൈറ്റേജൻ ആറ്റങ്ങൾ = 1 മോൾ N
ആറ്റങ്ങൾ

6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ ആണ് ഒരു മോൾ ആറ്റങ്ങൾ.

മോളിക്യൂലാർ മാസും ശ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസും

സത്രന്താവസ്ഥയിൽ മുലകങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തന്മാത്രകളായിട്ടാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലെ തന്മാത്രകളുടെ രാസ സൃഷ്ടവും മോളിക്യൂലാർ മാസും തിരിച്ചിരിക്കുന്നത് വിട്ടുപോയവ പുർത്തിയാക്കുക.

(അറ്റാമികമാണ് - H=1, O = 16, N = 14)

മൂലകം/സംയുക്തം	രാസസ്വത്രം	മോളിക്യൂലാർ ഭാസ്
വൈദ്യുതി	H ₂	1+1 = 2
ഓക്സിജൻ	O ₂
ഗൈറ്റേജൻ	N ₂
ജലം	H ₂ O	1+1 +16 = 18
അമീണിയ	NH ₃

പട്ടിക 2.6

റൂക്കോൺ (C₆H₁₂O₆), സൾഫൈറിക് ആസിഡ് (H₂SO₄) എന്നിവയുടെ മോളിക്യൂലാർ മാസ് എത്രയെന്ന് കണക്കാക്കുക. (അറ്റാമിക മാസ് C=12, H=1, O=16, S=32)

ഒരു മുലകത്തിന്റെ അറ്റാമികമാണ് എത്രയാണോ അതെയും ശ്രാം ആ മുലകത്തിനെ അതിഞ്ഞ് ശ്രാം അറ്റാമിക മാസ് എന്ന് വിളിക്കുമ്പോലോ. ഇതുപോലെ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യൂലാർ മാസിന് തുല്യമായതെയും ശ്രാം ആ പദാർത്ഥത്തെ ശ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ് (GMM) എന്ന് പറയാം.

തമാത്രകളുടെ എണ്ണം

മൂലകങ്ങളുടെയും സംയുക്തങ്ങളുടെയും മാസ്യം അതിലടങ്കിയ തമാത്രകളുടെ എണ്ണവും തമിലുള്ള ബന്ധം എന്താണ്? ചുവടെ തനിരിക്കുന്ന പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം/ സംയുക്തം	മോളിക്യൂലാർ മാസ്	ഗ്രാമിക്യൂളി മാസ്	GMM	തമാത്രകളുടെ എണ്ണം
ഒഹിയജൻ H_2	2	2g	1GMM	$6.022 \times 10^{23} H_2$ തമാത്രകൾ
ഓക്സിജൻ O_2	32	32g	1GMM	$6.022 \times 10^{23} O_2$ തമാത്രകൾ
നൈട്രേജൻ N_2	28	28g
ജലം H_2O	18	18g	1GMM	$6.022 \times 10^{23} H_2O$ തമാത്രകൾ
അമോൺഡ് NH_3	17	17g

പട്ടിക 2.7

ഓക്സിജൻ മോളിക്യൂലാർ മാസ് എത്ര?

32 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ എത്ര GMM ആണ്?

ഇതിൽ എത്ര തമാത്രകളുണ്ട്?

28 ഗ്രാം നൈട്രേജൻ എത്ര GMM ആണ്?

ഇതിൽ എത്ര N_2 തമാത്രകളുണ്ട്?

18 ഗ്രാം ജലം എത്ര GMM ആണ്?

ഇതിൽ എത്ര H_2O തമാത്രകളുണ്ട്?

രൂ ഗ്രാം എന്നതുകൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്ത്?

രൂ ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ്യം അവയിലുള്ള തമാത്രകളുടെ എണ്ണവും തമിലുള്ള ബന്ധമെന്താണ്?

- രൂ പദാർധത്തിന്റെ മോളിക്യൂലാർ മാസിന് തുല്യമായത്രയും ഗ്രാം ആ പദാർധത്തെ രൂ ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ് (1 GMM) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- രൂ GMM എത്ര് പദാർധമെടുത്താലും അതിൽ അവോഗാറോ സംഖ്യയ്ക്ക് തുല്യമായ എണ്ണം തമാത്രകൾ ഉണ്ടാകും.

1 GMM ഓക്സിജൻ എന്നാൽ 32 ഗ്രാം ആണെല്ലാ? അതിൽ 6.022×10^{23} എണ്ണം O_2 തമാത്രകൾ അടങ്കിയിരിക്കുന്നു. 64 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ എത്ര GMM ആയിരിക്കും? അതിലുള്ള തമാത്രകളുടെ എണ്ണമെന്തെ?

$$64 \text{ g } O_2 = \frac{64}{32} = 2 \text{ GMM}$$

ഇതിൽ $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ തമാത്രകൾ അടങ്കിയിരിക്കുന്നു.

എക്കിൽ 96 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ എത്ര GMM എന്ന് കണക്കാക്കാമോ?

$$\text{ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ഗ്രാമിൽ)}}{\text{ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ്}}$$

ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന ഓരോ സാമ്പിളും എത്ര GMM ആണ്?

ഓരോനിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തമാത്രകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

1. 360 ഗ്രാം ട്രൂക്കോസ് (മോളിക്യൂലാർ മാസ് = 180)

2. 90 ഗ്രാം ജലം (മോളിക്യൂലാർ മാസ് = 18)

രഹു മോൾ തമാത്രകൾ

മോൾ എന്ന പദം പരിചയപ്പെട്ടില്ലോ. 6.022×10^{23} കണ്ണികകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പദാർധത്വിന്റെ അളവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനാണ് മോൾ എന്ന യൂണിറ്റ് പ്രയോജനപ്പെട്ടതുന്നത്.

രഹു മോൾ ജലത്തിൽ എത്ര H_2O തമാത്രകളുണ്ടാവും?

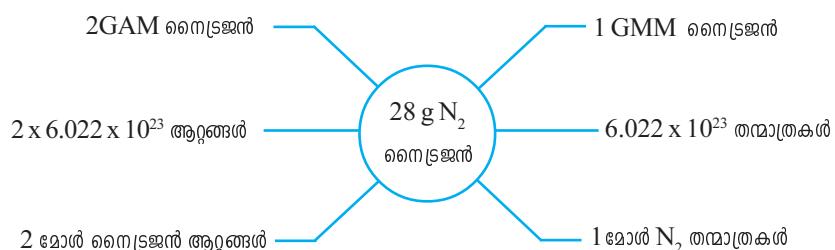
ഇതിന്റെ മാസ് എത്രയാണ്?

ഈ എത്ര GMM ആണ്?

6.022×10^{23} തമാത്രകളെ 1 മോൾ തമാത്രകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

$1 \text{ GMM} = 1 \text{ മോൾ} = 6.022 \times 10^{23} \text{ തമാത്രകൾ}$

N_2 ഒരു ബയറ്റോമിക് തമാത്രയാണ്. നൈട്രേജൻ മോളിക്യൂലാർ മാസ് 28 ആണ്. താഴെയുള്ള പദസൂര്യൻ ശ്രദ്ധിക്കുക.



വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും മോളും തമിലുള്ള ബന്ധം

വര-ദ്രാവക അവസ്ഥകളിൽ നിന്ന് വിഭിന്നമായി വാതകങ്ങളുടെ പ്രത്യേക തകൾ നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. വാതകത്തിൽ തമാത്രകൾ വളരെ അകം ലഭ്യിക്കാനുള്ളത്. തമാത്രയുടെ വലുപ്പവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നോൾ ഈ അകലം ഒട്ടരെ മടങ്ക് കൂടുതലാണ്.

സ്ഥിരമർദ്ദത്തിലും താപനിലയിലും സ്ഥിരിച്ച ചെയ്യുന്ന രഹു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം അതിലെ തമാത്രകളുടെ എണ്ണത്തെയാണ് ആശയിച്ചിരിക്കുന്നത്, തമാത്രകളുടെ ഇനത്തെയോ വലുപ്പത്തെയോ അല്ല. അതിനാൽ തന്നെ വാതകം ഏതുതന്നെയായാലും ഒരേ മർദ്ദത്തിലും താപനിലയിലും തമാത്രകളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണെങ്കിൽ വ്യാപ്തവും തുല്യമായിരിക്കുമെല്ലാ?

മർദവും താപനിലയും മാറിയില്ലകിൽ, ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതക മെടുത്താലും അതിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായതിനാൽ അവയുടെ വ്യാപ്തവും തുല്യമായിരിക്കും. ഈതിനെ വാതകങ്ങളുടെ മോളാർ വ്യാപ്തം (Molar volume) എന്നു പറയുന്നു.

പക്ഷേ താപനിലയും മർദവും വ്യത്യസ്തമായാലോ? വാതകനിയമങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്തതിൽ നിന്ന് മർദമോ താപനിലയോ മാറിയാൽ വാതക തതിന്റെ വ്യാപ്തം മാറുമെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ.

താപനില 273 കേൽവിനും മർദം 1 അന്തരീക്ഷമർദവും (1 atm) ആയി നിജ പ്ല്യൂത്തിയാൽ ഏതൊരു വാതകത്തിന്റെയും 6.022×10^{23} തന്മാത്രകൾ (1 മോൾ തന്മാത്രകൾ)ക്ക് 22.4 L വ്യാപ്തമുണ്ടാവുമെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പരീക്ഷണങ്ങളിലുടെ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

273 K താപനില, 1 atm മർദം എന്നിവയെ റൂബർഡേർ ടെംപറേച്ചർ & പ്രഷ്ഠർ (Standard Temperature & Pressure - STP) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.

അതായത്, STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വാതകത്തിന്റെയും ഒരു മോളിന് 22.4 L വ്യാപ്തമുണ്ടാകും. ഈ STP യിലെ മോളാർ വ്യാപ്തം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

വാതകം	വ്യാപ്തം
• STP യിൽ ഒരു മോൾ ഹൈഡ്രജൻ (H_2)	22.4 L
• STP യിൽ ഒരു മോൾ നൈട്രജൻ (N_2)	22.4 L
• STP യിൽ ഒരു മോൾ CO_2	22.4 L
•	
•	

STP യിൽ 22.4 L വാതകം = 1 മോൾ

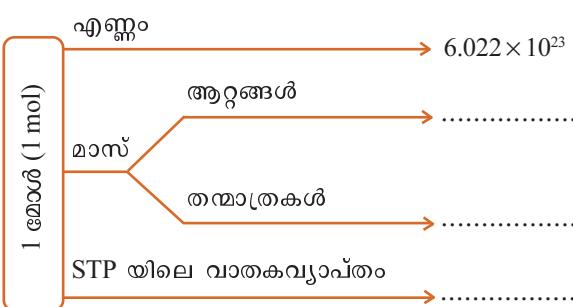
$$STP \text{ യിൽ } 44.8 \text{ L വാതകം} = \frac{44.8}{22.4} = 2 \text{ മോൾ}$$

STP യിൽ 224 L വാതകം =

STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വാതകങ്ങളുടെ മോൾ എണ്ണം

$$= \frac{STP \text{ യിലെ വ്യാപ്തം (ലിറ്റർ)} }{22.4 \text{ L}}$$

രു മോൾ പദാർധവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചുവവെട നൽകിയിരിക്കുന്ന ഫലം ഡയഗ്രം പൂർത്തിയാക്കുക.



വിലയിരുത്താം

- താഴെയുള്ള പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക. (വാതക തിരീറ്റു താപനിലയും തമാത്രകളുടെ എണ്ണവും സ്ഥിരമാണ്)

മർദ്ദം P	വ്യാപ്തം V
1 atm	8 L
2 atm	4 L
4 atm	2 L

- $P \times V$ എത്രയെന്ന് കണക്കാക്കുക.
 - ഇത് ഏത് വാതകനിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
- താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ഏത് വാതക നിയമവും മായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് വിശദീകരിക്കുക.
 - വായു നിറച്ച ബലുണ്ണം ജലത്തിനടിയിലേക്ക് താഴ്ത്തുനോൾ അതിരീറ്റു വലുപ്പം കുറയുന്നു.
 - ബലുണ്ണം ഉത്തിവീർപ്പിക്കുന്നു.
 - ഒരേ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വ്യത്യസ്ത വാതകങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് വിവരങ്ങൾ ചുവവെട തരുന്നു.

വാതകം	വ്യാപ്തം (L)	തമാത്രകളുടെ എണ്ണം
സെന്ട്രേജൻ	10 L	x
ഓക്സിജൻ	5 L	---
അമോൺഡ്	10 L	---
കാർബൺ ഡയൈക്സിഡ്	----	2x

- പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.
- ഇവിടെ ഏതു വാതകനിയമമാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്?

4. a) STP യിൽ സമിതി ചെയ്യുന്ന 112L CO_2 വാതകത്തിന്റെ മാസ് കണക്കാക്കുക. (മൊളിക്യൂലാർ മാസ് - 44)
 - b) ഇതുകൂടും CO_2 വിലെ തമാത്രകളുടെ എണ്ണമെന്തെ?
5. STP യിൽ സമിതി ചെയ്യുന്ന 170g അമോൺഡ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കുക. (മൊളിക്യൂലാർ മാസ് - 17)
6. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ എത്ര മോൾ തമാത്രകളുണ്ടെന്ന് കണിക്കുക. (GMM - $\text{N}_2 = 28\text{g}$ $\text{H}_2\text{O} = 18\text{g}$)
 - a) 56g N_2
 - b) $90\text{g H}_2\text{O}$
7. അമോൺഡയുടെ മൊളിക്യൂലാർ മാസ് 17 ആണ്.
 - a) അമോൺഡയുടെ GMM എത്ര?
 - b) 170 ശ്രാം അമോൺഡയിൽ എത്ര മോൾ തമാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?
 - c) ഇതുകൂടും അമോൺഡയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തമാത്രകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.
8. ഓക്സിജൻ മൊളിക്യൂലാർ മാസ് 32 ആണ്.
 - a) O_2 ന്റെ GMM എത്ര?
 - b) 64 ശ്രാം O_2 യിൽ എത്ര മോൾ തമാത്രകളുണ്ട്? ഈതിൽ എത്ര തമാത്രകളുണ്ട്?
 - c) 64 ശ്രാം ഓക്സിജനിലുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

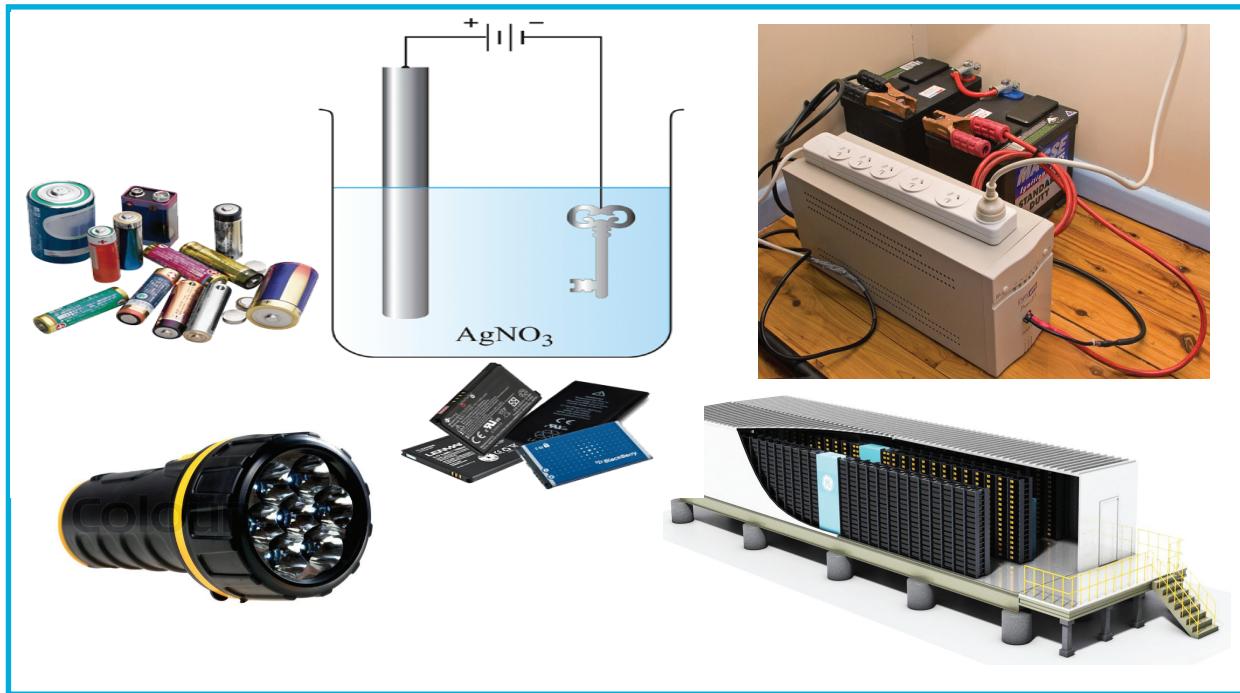


തുടർപ്പവർത്തനങ്ങൾ

- ഒരു ശ്രാം ഹീലിയത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അതേ എണ്ണം ആറ്റങ്ങൾ ലഭിക്കാൻ കാർബൺ, ഓക്സിജൻ എന്നിവ എത്ര ശ്രാം വീതം എടുക്കണം?
- നൽകിയിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.
 - a. 20 g He
 - b. STP യിൽ 44.8 L NH_3
 - c. STP യിൽ 67.2 L N_2
 - d. 1 മോൾ H_2SO_4
 - e. 180 g ജലം
 - (i) തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളെ തമാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടി വരുന്ന രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കുക.
 - (ii) ഓരോ സാമ്പിളിലെയും ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ ആരോഹണ ക്രമം എന്തായിരിക്കും?
 - (iii) b, c, d എന്നിവയുടെ മാസ് എത്ര വീതമായിരിക്കും?
- 90 ശ്രാം ജലത്തിൽ
 - a. എത്ര തമാത്രകൾ ഉണ്ടാകും?
 - b. ആകെ എത്ര ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകും?
 - c. ഇതുകൂടും കണികകളിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയായിരിക്കും?

3

ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത സ്ഥത്പ്രവും



ചിത്രങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചില്ലോ? വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില സന്ദർഭങ്ങളും ചില വൈദ്യുത സേസാത്തുകളുമെല്ലു ചിത്രങ്ങളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ നാം വിവിധ തരം ബാറ്ററികൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. രാസോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായും തിരിച്ചും സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളാണ് ഇവിടെ നടക്കുന്നത്. ഒരു സെല്ലിൽ തന്നെ വ്യത്യസ്ത ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലോ? എന്നാവാം ഇതിന് കാരണം? ഇരുന്ന് തുരുന്നിക്കുന്നതും ചെന്നിൽ കൂടാവ് പിടിക്കുന്നതുമെല്ലാം നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച കാര്യങ്ങളാണ്. എല്ലാ ലോഹങ്ങളും ഇതു പോലെയാണോ? ചില ലോഹങ്ങൾ വളരെ തീവ്രമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നോൾ മറ്റൊളവ് വളരെ കുറഞ്ഞ തീവ്രതയിലാണ് അതേ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നത്. ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം കണക്കത്തി അവ വിവിധ സെല്ലുകളിൽ എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താമെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

ജലവുമായുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം

മുൻ ബൈക്കറുകളിൽ തുല്യാളവ് ജലമെടുക്കുക. സൊഡിയം, മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ ഇവയുടെ ഒരേപോലുള്ള കഷണങ്ങൾ എടുത്ത് ഓരോനും ഓരോ ബൈക്കറുകളിൽ ഇടുക. പ്രവർത്തനം നിരീക്ഷിക്കുക.

- എത്ര ലോഹമാണ് തീവ്രമായി പ്രവർത്തിച്ചത്?
- പ്രവർത്തനപദ്ധതിയിൽ ഉണ്ടായ വാതകമെന്ത്?
- പ്രവർത്തനത്തിൽ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ എന്നീ ലോഹങ്ങൾ ചുടുവെള്ളൂത്തിലിട്ട് പ്രവർത്തനത്തിലെ വ്യത്യാസം നിരീക്ഷിക്കുക. രണ്ട് പരീക്ഷണങ്ങളുടെയും നിരീക്ഷണങ്ങൾ ചുവടെയുള്ള പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.



*IT @ School
Edubuntu വില്ല
School Resources
ലുള്ള Chemistry for
Class X open
ചെയ്ത് ലോഹങ്ങൾ
എന്ന പേജിൽ നിന്നും
സൊഡിയം മുതലായ
ലോഹങ്ങൾ ജലവു
മായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന
തിരെ വിഡിയോ
നിരീക്ഷിക്കുക.*

ലോഹം	തണ്ടുത്ത ജലത്തിൽ	ചുടുള്ള ജലത്തിൽ
സൊഡിയം		
മഗ്നീഷ്യം		
കോപ്പർ		

പട്ടിക 3.1

നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കുറഞ്ഞു വരുന്ന ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

ലോഹങ്ങളുടെ വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

പുതുതായി മുറിച്ച ലോഹങ്ങളുടെ പ്രതലത്തിനു തിളക്കമുണ്ടാവുമെല്ലാ. ഈ സവിഗ്രഹണത്താണ് ലോഹദ്വാരി. കത്തി ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കഷണം സൊഡിയം മുറിക്കുക. മുറിച്ച ഭാഗം നിരീക്ഷിക്കുക. കുറേ നേരം കഴിയുന്നോൾ മുറിച്ച ഭാഗത്തിൽ തിളക്കം കുറഞ്ഞതായി കാണുന്നില്ലോ?

അത്രക്കുറിച്ചതിലുള്ള ഓക്സിജൻ, ജലാംശം, കാർബൺ ദൈഖാക്കസെഡ് എന്നിവ സൊഡിയവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അതിൻ്റെ സംയുക്തങ്ങളായി മാറിയതാണ് ഇതിനുകാരണം.

പുതിയ മഗ്നീഷ്യം റിബൺ കുറെ ദിവസം വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ലോ? ഇതിന് കാരണവും അത്രക്കുഴവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം തന്നെയാണ്.



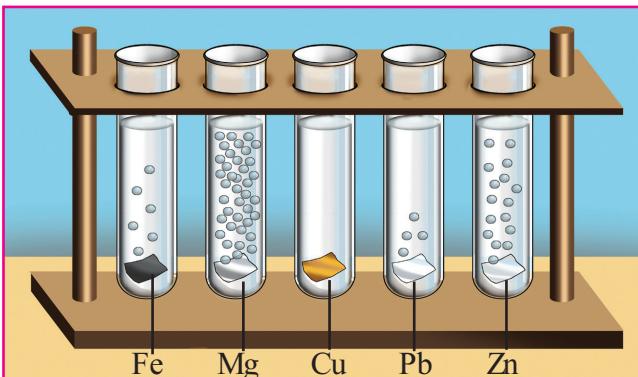
അലുമിനിയം പാത്രങ്ങളുടെ തിളക്കം കാലക്രമേണ കുറയുന്നതായി കാണാം. ചെമ്പ് പാത്രങ്ങളാവട്ട കുറാവ് പിടിച്ച് തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടാൻ മാസങ്ങളോളം എടുക്കുന്നു. എത്രകാലം കഴിഞ്ഞാലും സർബ്ബത്തിന്റെ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുമോ?

ലോഹങ്ങൾ വായുവുമായി വ്യത്യസ്ത വേഗത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നല്ലോ ഈ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

- മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ, സ്വർണ്ണം, സോഡിയം, അലൂമിനിയം തുടങ്ങിയ ഏറ്റവും വേഗം തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്ന ലോഹം എത്രാണ്?
- വായുവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിന്റെ അവരോഹണക്കമത്തിൽ മുകളിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള ലോഹങ്ങൾ എഴുതി നോക്കുക.

ആസിഡുമായുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം

സാധാരണയായി ലോഹങ്ങൾ നേർപ്പിച്ച HCl മായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫൈഡ് ജൻ ഉണ്ടാകുമ്പോല്ലോ. Mg , Pb , Zn , Fe , Cu എന്നീ ലോഹങ്ങൾ നേർപ്പിച്ച HCl മായുള്ള രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വിധം ചുവരെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തനവേഗം കുറഞ്ഞു വരുന്ന രീതിയിൽ ഈ ലോഹങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കു.



ചിത്രം 3.1



ലോഹങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്തമായ രാസപ്രവർത്തന ശേഷിയാണുള്ളതെന്ന് ചെയ്തുനോക്കിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കിയില്ലോ.

ചില ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ രാസപ്രവർത്തനശേഷി കുറഞ്ഞു വരുന്നതു നൃസരിച്ച് ക്രമീകരിച്ച ശ്രേണിയാണ് പട്ടിക 3.2 ത്ത് കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ഈ ക്രിയാഗ്രാഫ്രേണി (Reactivity series) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ ശ്രേണിയിൽ രാസപ്രവർത്തനശേഷിയുടെ താരതമ്യത്തിന് വേണ്ടി ഫൈഡ് കുടി ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കു.



പൊട്ടാസ്യം	K
സോഡിയം	Na
കാൽസ്യം	Ca
മഗ്നീഷ്യം	Mg
അലൂമിനിയം	Al
സിങ്ക്	Zn
അയൺ	Fe
നിക്കൽ	Ni
ടിൻ	Sn
ലൈഡ്	Pb
ഹൈഡ്രജൻ	H
കോപ്പർ	Cu
സിൽവർ	Ag
ഗോൾഡ്	Au

നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ അഭ്യോഗം ചെയ്യുന്നു.

നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ അഭ്യോഗം ചെയ്യുന്നില്ല.

പട്ടിക 3.2

ക്രിയാശീല ദ്രോണിയും ആദ്ദേ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും

ഒരു ബീക്കിൽ കുറച്ച് CuSO_4 ലായനി തയാറാകി, അതിലേക്ക് ഒരു Zn ദണ്ഡ് ഇറക്കി വയ്ക്കുക. കുറച്ചുസമയത്തിനു ശേഷം ഉണ്ടാവുന്ന മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക.

- Zn ദണ്ഡിനു വന്ന മാറ്റം എന്ത്?
- ഇതിന് കാരണമെന്ത്?
- CuSO_4 ലായനിയുടെ നിറം മങ്ങുന്നതിനുള്ള കാരണമെന്ത്?

CuSO_4 ലായനിയുടെ നില നിറത്തിനു കാരണം Cu^{2+} അയോണുകളും സി. Zn ദണ്ഡ് CuSO_4 ലായനിയിൽ മുക്കി വച്ചപ്പോൾ ലായനിയിലുള്ള Cu^{2+} അയോണുകൾ Cu ആറ്റങ്ങളായി Zn ദണ്ഡിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു. ഇവിടെ നടന്ന രാസപ്രവർത്തനം ചുവരെ നൽകുന്നു.



- ഇവിടെ ഏത് ലോഹമാണ് ആദ്ദേ ചെയ്യപ്പെട്ടത്?

- Zn, Cu ഇവയിൽ ഏതിനാണ് ക്രിയാശീലം കൂടുതൽ?

- ഏതുകൊണ്ടാണ് Cu ആദ്ദേ ചെയ്യപ്പെട്ടതെന്ന് ക്രിയാശീലദ്രോണിയിലെ Zn, Cu എന്നിവയുടെ സമാനത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി വിശദീകരിക്കാമോ?

സികിന് (Zn) കോപ്പറിനേക്കാൾ (Cu) പ്രവർത്തനശേഷി കൂടുതലായതുകൊണ്ടുള്ള ഇങ്ങനെ സംഭവിച്ചത്?

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യത്തെ അയ്യോണുകൾ വ്യക്തമാക്കുന്ന വിധത്തിൽ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതുപോലെ എഴുതിയാലോ?



Zn ന് വന്ന മാറ്റം : $\text{Zn}^0 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

- ഈ പ്രവർത്തനം ഓക്സൈക്രണമാണോ, നിരോക്സൈക്രണമാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?



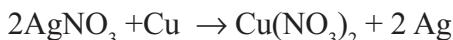
Cu²⁺ ന് വന്ന മാറ്റം :



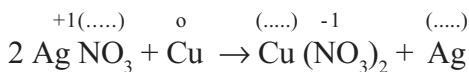
- ഈ പ്രവർത്തനം ഏതു പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?

Zn ന് ഓക്സൈക്രണവും, Cu²⁺ ന് നിരോക്സൈക്രണവും സംഭവിച്ചു. അതായത് ഇവിടെ ഒരേ സമയം ഓക്സൈക്രണവും നിരോക്സൈക്രണവും നടക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം ഒരു റിഫോക്സ് പ്രവർത്തനമല്ലോ?

AgNO₃ ലായനിയിൽ ഒരു Cu തകിക് ഇടുവച്ചാൽ Cu നു മുകളിൽ Ag പറിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്നതു കാണാം. ഇവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പരിശോധിക്കു:



കുറഞ്ഞ ശ്രദ്ധിക്കുന്ന അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കു.



ഈ രാസസമവാക്യത്തെ ഓക്സൈക്രണ സംവ്യൂദ്ധ നല്കി പൂർത്തിയാക്കുക. AgNO₃ ലായനിയുടെ നിറം കൂടിച്ചു സമയത്തിന് ശേഷം നിലയാവുന്നതിനു കാരണമായ അയ്യോൺ ഏതായിരിക്കും?

ഇവിടെ ഓക്സൈക്രണം സംഭവിച്ച ലോഹം ഏത്? നിരോക്സൈക്രണം സംഭവിച്ച ലോഹമോ?

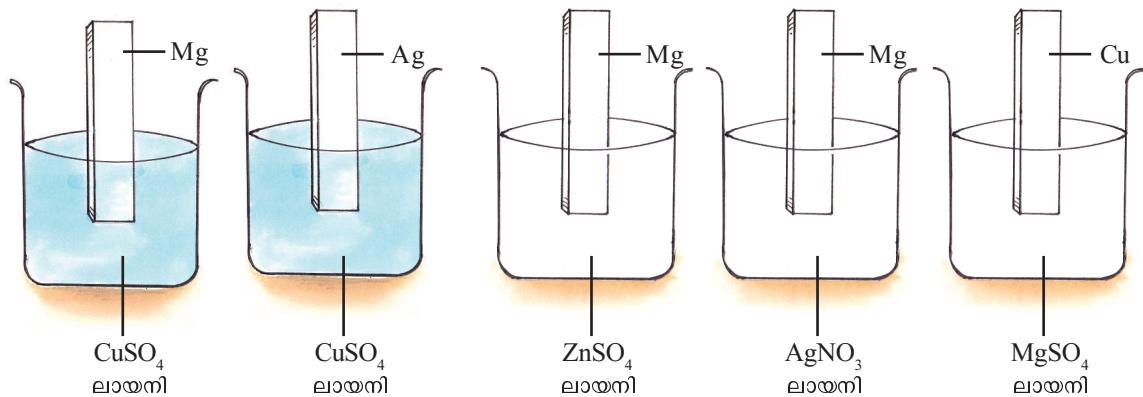
ഓക്സൈക്രണ സമവാക്യവും നിരോക്സൈക്രണ സമവാക്യവും എഴുതി നോക്കു.

ഓക്സൈക്രണം :

നിരോക്സൈക്രണം :

കുറഞ്ഞ കുടിയ ലോഹം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തെ അതിന്റെ ലവണ ലായനിയിൽ നിന്ന് ആദ്ദേശം ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ ആദ്ദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. കുറഞ്ഞ കുടിയ ലോഹത്തിന് ഓക്സൈക്രണവും കുറഞ്ഞ ലോഹ അയ്യോണിന് നിരോക്സൈക്രണവും സംഭവിക്കുന്നു. ആദ്ദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ റിഫോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കു. കൃത്യാഗ്രിലഭ്രണം യുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, ഇവയിൽ ആദ്ദേഹ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നവ എത്രല്ലാം എന്ന് കണ്ണെത്തി, പട്ടികപ്പെടുത്തുക.



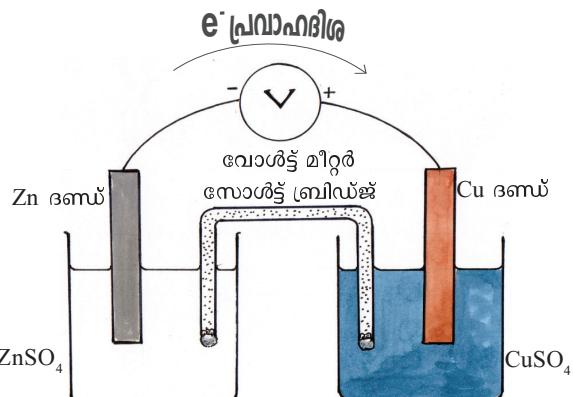
ചിത്രം 3.2

ലോഹം	ലായനി	ആദ്ദേഹപ്രവർത്തനം
Mg	CuSO ₄	നടക്കുന്നു
Ag	CuSO ₄
Mg	ZnSO ₄
Mg	AgNO ₃
Cu	MgSO ₄

ചിത്രം 3.3

ഗാൽവനിക് സൈൽ

എല്ലാ ലോഹങ്ങളുടെയും കൃത്യാഗ്രിലം ഒരു പോലെയല്ല എന്ന് നിങ്ങൾക്കാണ് യാമല്ലോ. കൃത്യാഗ്രിലത്തിലുള്ള ഈ വ്യത്യാസം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി വെവ്വേറുതി നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സംവിധാനമാണ് ഗാൽവനിക് സൈൽ. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഉപകരണങ്ങൾ സജീകരിക്കുക. രണ്ടു ബീക്കറുകൾ എടുത്ത് ഒന്നിൽ 100 mL ZnSO₄ ലായനിയും രണ്ടാമത്തേ തിൽ അതേ അളവ് തുല്യ ഗാഡതയുള്ള CuSO₄ ലായനിയും എടുക്കുക.



ചിത്രം 3.3

Zn ദണ്ഡ് $ZnSO_4$ ലായനിയിലും Cu ദണ്ഡ് $CuSO_4$ ലായനിതിലും മുകളി വയ്ക്കുക. ഒരു വോൾട്ടമീറ്ററിൽ നെഗറ്റീവ് എൻഡിനൽ Zn ദണ്ഡിനോടും പൊസിറ്റീവ് എൻഡിനൽ Cu ദണ്ഡിനോടും ബന്ധിപ്പിക്കുക. രണ്ടു ബീക്കറുകളിലെ ലായനികളും തമിൽ സാർട്ട് ബൈഡിംഗ് ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിക്കുക (KCl ലായനിയിൽ നനച്ച ഒരു നീണ്ട പിൽട്ടർ പേപ്പർ കഷണം സാർട്ട് ബൈഡിംഗിന് പകരമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്). ഈപ്പോൾ വോൾട്ടമീറ്റർ റീഡിംഗിലെ മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കു. ഈത്തരം ക്രമീകരണം വഴി വൈദ്യുതി നിർമ്മിക്കാമല്ലോ?

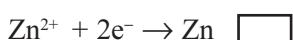
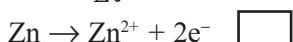
രാസപ്രവർത്തനം വഴിയാണ് ഈവിടെ വൈദ്യുതി ഉണ്ടായത്.

ഡിഡാക്സ് രാസപ്രവർത്തനത്തിലും രാസോർജം വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കുന്ന ക്രമീകരണമാണ് ഗാൽവനിക് സൈൽ അമ്പാ ഭോർട്ടായിക് സൈൽ.

Zn ന് Cu നെക്കാൾ ക്രിയാശീലം കൂടുതലാണെന്ന് ക്രിയാശീലപ്രേശണിയിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കിയില്ലോ.

- ഇവ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച സൈലിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ കഴിവ് കൂടിയ ഇലക്ട്രോൾ ഏതായിരിക്കും?
-
- ഇലക്ട്രോണുകളെ നേടാൻ കഴിവുള്ളതോ?
-

Zn ഇലക്ട്രോഡിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം ചുവരെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ്? ശരിയായത് കണ്ണെത്തിച്ചേരുക.



ഈവിടെ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?

ഓക്സൈകരണം/നിരോക്സൈകരണം

അതായത് Zn രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുത്ത് Zn^{2+} ആകുന്നു. ഈപ്രകാരം ഓക്സൈകരണ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൾ ആണ് ആനേകയും ആനോഡിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജായിരിക്കും.

Zn ദണ്ഡിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാഹ്യസർക്കീടിലൂടെ കോപ്പർ ദണ്ഡിലെത്തുകയും ലായനിയിലെ കോപ്പർ അയോണം ഇലക്ട്രോണുകളെ സീകരിച്ച് കോപ്പർ ആയി മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. Cu ഇലക്ട്രോൾ ലായനിയിലെ രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യം എഴുതി നോക്കു.

ഈവിടെ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?

ഓക്സൈകരണം/നിരോക്സൈകരണം.

നിരോക്സൈകരണ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൾ ആണ് കാമോഡ്.

കോപ്പർ ദണ്ഡിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ആണെല്ലോ?

സാർട്ട് ബൈഡിംഗ്

KCl , KNO_3 , NH_4Cl ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ലവണം ജലാറ്റിനിൽ അബ്ലൈറ്റിൽ അഗർ അഗർ ജലാറ്റിയിൽ കലർത്തിയ അർധ വര രൂപത്തിലുള്ള പേപ്പ് നിനച്ച് U ആകുതിയുള്ള ട്യൂബാണ് സോർട്ട് ബൈഡിംഗ്. ഇത് അയോണുകളുടെ നീക്കം വഴി സർക്കീട് പുർത്തിയാക്കുകയും സൈലിലെ ന്യൂട്രോലിറ്റി നില നിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

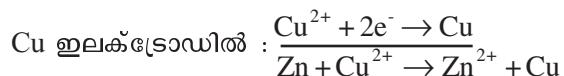
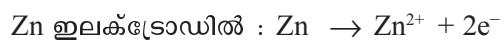


ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹിശയും വൈദ്യുത പ്രവാഹിശയും

ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹം നെറ്ററീവ് ഇലക്ട്രോഡായിൽ (ആനോഡ്) നിന്ന് പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായിലേക്ക് (കാമോഡ്) ആണല്ലോ. എന്നാൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹിശ എല്ലായ്പോഴും പോസിറ്റീവിൽ നിന്ന് നെറ്ററീവിലേക്കാണ് പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നത്. അദ്ദുകാലങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി പോസിറ്റീവിൽ നിന്ന് നെറ്ററീവിലേക്ക് നീങ്ങുന്ന എന്ന് വിശ്വസിക്കുകയും ഇതിനുസരിച്ച് ധാരാളം നിയമങ്ങളും സമവാക്യങ്ങളും രൂപീകരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു. പിന്നീട് ഇവ തിരുത്തുനതിലുള്ള പ്രധാനം മുലം ഇതിനെ പരസ്യരാഗതമായ കഠണ്ട് (Conventional current) എന്ന രീതിയിൽ പരിഗണിക്കുകയും ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹ ദിശയെ ഇലക്ട്രോൺ കഠണ്ട് എന്ന രീതിയിൽ പരിഗണിക്കുകയും ചെയ്തു.

ഓക്സൈക്രണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡായ് ആനോഡും നിരോക്സൈക്രണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡായ് കാമോഡുമാണ്. ആനോഡിന് നെറ്ററീവ് ചാർജ്ജും കാമോഡിന് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും കൈവരുന്നു.

Zn ഇലക്ട്രോഡായിലും Cu ഇലക്ട്രോഡായിലും നടന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങളെ ഒരുമിച്ച് ചേർത്ത് എഴുതിയാലോ?



- ഈ ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണല്ലോ.
ഈ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റമാണ് സെല്ലിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കുന്നത്.
- ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹിശ ആനോഡിൽ നിന്ന് കാമോഡിലേക്കാണെന്ന് ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.
സിൽവർ ഇലക്ട്രോഡായും കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡായും ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സെൽ നിർമ്മിച്ചാലോ?

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ:

സിൽവർ കമ്പി, കോപ്പർ ദണി, രണ്ടു ബീക്കരുകൾ, കോപ്പർ സർപ്പോട്ട്, സിൽവർ നൈട്രോഡ്, സാൾട്ട് ബീഡിംഗ്, വോൾട്ട്‌മീറ്റർ, കോപ്പർകമ്പി, ജലം തുടങ്ങിയവ.

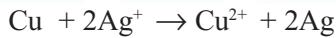
- നിർമ്മിച്ച സെൽ ചിത്രീകരിക്കു.
-
- ഗാൽവനിക് സെല്ലിലെ പ്രവർത്തനം കുറിക്കുക.
-
- ചിത്രീകരണത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹിശ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

കാമോഡിലും ആനോഡിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതി നോക്കു.

കാമോഡായിൽ: -----

ആനോഡായിൽ: -----

സിങ്കും കോപ്പറും ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച സെല്ലിൽ കോപ്പർ കാമോഡായായാണല്ലോ പ്രവർത്തിച്ചത്. എന്നാൽ സിൽവറും കോപ്പറും ഉപയോഗിച്ചപ്പോഴോ? ഇവിടെ നടക്കുന്ന റിഡോക്സ് രാസപ്രവർത്തനം നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കു.



നിങ്ങൾ Zn, Cu, Ag എന്നീ 3 ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയില്ലോ. ഇതുപയോഗിച്ച് എത്രതരം സെല്ലൂകൾ രൂപീകരിക്കാം.

ഈവയിലോരോനിലെയും ആനോഡ്, കാമോഡ് എന്നിവ എഴുതി പട്ടിക 3.4 പുർത്തീകരിക്കുക.

സെൽ	ആനോഡ്	കാമോഡ്
• Zn - Cu		
•		
•		

പട്ടിക 3.4

രാസാർജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നമ്മൾ പരിചയപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞു. എങ്കിൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് രാസപ്രവർത്തനം നടത്താനും കഴിയുമല്ലോ.

വൈദ്യുത വിഘ്രഹണ സെല്ലൂകൾ

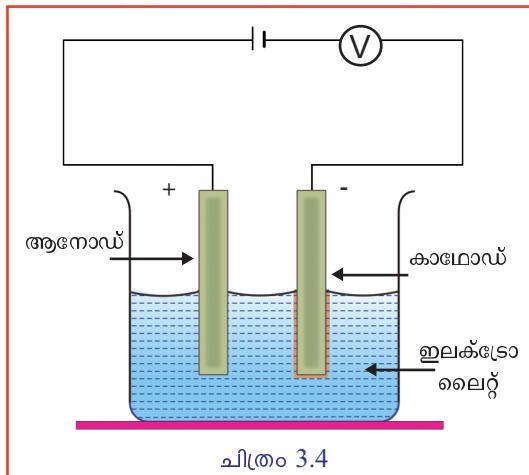
വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് രാസമാറ്റം സാധ്യമാകുന്ന ഒരു രാസപ്രവർത്തനമാണ് ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുത വിഘ്രഹണം. ഈ രാസപ്രവർത്തനം താഴ്ന്ന ക്ഷാസ്തിൽ നിങ്ങൾ പരിച്ഛിട്ടുണ്ടോള്ളോ. ആസിധ്യ ചേർത്ത ജലത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നോൾ എന്തെല്ലാം പദാർഥങ്ങളാണ് ലഭിക്കുക? ലോഹങ്ങളിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നോൾ ഇത്തരം രാസമാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നുണ്ടോ? വൈദ്യുതി കടന്നുപോവുന്നോൾ രാസമാറ്റത്തിനു വിധേയമാവുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ഇലക്ട്രോലെറ്റുകൾ.

ജലീയലായനി രൂപത്തിലോ ഉരുക്കിയ അവസ്ഥയിലോ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടുകയും രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാവുകയും ചെയ്യുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് **ഇലക്ട്രോലെറ്റുകൾ (Electrolytes)**. ആസിധ്യകൾ, ആൽക്കലികൾ, ലവണങ്ങൾ അവയുടെ ഉരുക്കിയ അവസ്ഥയിലും, ലായൻകളായിരിക്കുന്നോഴും ഇലക്ട്രോലെറ്റുകളാണ്. വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടുന്നോൾ ഒരു ഇലക്ട്രോലെറ്റ് രാസമാറ്റത്തിനു വിധേയമാവുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ വൈദ്യുതവിഘ്രഹണം.



ജലീയ ലായനിയിലോ ഭ്രാവകാവസ്ഥയിലോ ഇലക്ട്രോലെറ്റുകളിൽ അയയ്ക്കുകൾ സ്വത്തെന്നും സഖ്യരിക്കുന്നു. ഈ അയയ്ക്കുകളാണ് ഇലക്ട്രോലെറ്റിലെ വൈദ്യുത ചാലകതയ്ക്ക് കാരണം.

വൈദ്യുതവിഘ്രഹണത്തിന് ആദ്യമായി ഒരു ശാസ്ത്രീയ വിശദീകരണം നൽകിയത് മെക്കൽ ഫാരൈ ആണ്. ഇലക്ട്രോലെറ്റിലേക്ക് വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടുന്ന വസ്തുകളാണ് ഇലക്ട്രോഡുകൾ. വൈദ്യുത വിഘ്രഹണ വേളയിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോഡിനെ ബാധിയുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലുമായും അടുത്തിനെ ബാധിയുടെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലുമായും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ്



ആൺ ആനോഡ്. നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡാഡി കാമോഡ്.

നിരോക്സൈക്രണം അമവാ റിയക്ഷൻ സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് കാമോഡും, ഓക്സൈക്രണം അമവാ ഓക്സൈഡേ ഷൻ സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ആനോഡും ആണ്. വൈദ്യുതവിശ്രൂഷണസെസ്റ്റിൽ പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡാഡി ഓക്സൈക്രണവും നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡാഡി നിരോക്സൈക്രണവും നടക്കുന്നു.

കാറ്റയോണുകളും ആനയോണുകളും

നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡാഡി കാമോഡി ലോക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന പോസിറ്റീവ് അയോണുകളെ കാറ്റയോണുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡാഡി ആനോഡി ലോക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന നെഗറ്റീവ് അയോണുകളെ ആനയോണുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

- വൈദ്യുതവിശ്രൂഷണം ചെയ്യുന്നോൾ പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ ഏത് ഇലക്ട്രോഡാഡിലോക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടും?
- നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ ഏത് ഇലക്ട്രോഡാഡിലോക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടും?
- കാമോഡിലോക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോണുകൾക്ക് സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റം എന്തായിരിക്കും?
- ആനോഡിലോക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോണുകൾക്കു സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റമോ?

ഉരുക്കിയ സോഡിയം ക്ലോറേറിഡ് വൈദ്യുതവിശ്രൂഷണം

വരാവസ്ഥയിലുള്ള സോഡിയം ക്ലോറേറി വൈദ്യുതവാഹിയല്ല. കാരണം ഇതിൽ അയോണുകൾക്ക് ചലന സ്വാത്രത്യമില്ല. എന്നാൽ ഉരുക്കിയ സോഡിയം ക്ലോറേറിയിലുടെ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകും. സോഡിയം ക്ലോറേറി ഉരുക്കുന്നോൾ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള സോഡിയം അയോണുകളും (Na^+) നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ക്ലോറേറി അയോണുകളും (Cl^-) ചലന സ്വാത്രത്യം കൈവരിക്കുന്നു.



- പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡാഡിലോക്ക് (ആനോഡ്) ഏത് അയോണാണ് ആകർഷിക്കപ്പെടുക?

- അവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം എന്തായിരിക്കും?

- ആനോഡിൽ സ്വത്രമാകുന്ന വാതകം എത്ര?

- നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (കാമോഡി) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോണോ? അതിന് സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റം എഴുതു.

- കാമോഡിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന ലോഹം എത്ര?

ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറേറ്റ് വൈദ്യുത വിഘ്നങ്ങളാം ചെയ്യുന്നോൾ പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലും (ആനോഡി) നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലും (കാമോഡി) ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ എത്രതാക്കേയെന്ന് വ്യക്തമായിരുന്നു.

സോഡിയം ക്ലോറേറ്റ് ലായനിയുടെ വൈദ്യുതവിഘ്നങ്ങൾ

സോഡിയം ക്ലോറേറ്റ് ലായനിയിൽ Na^+ , Cl^- , H_3O^+ , OH^- , H_2O എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

- പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നവ എത്രലാം?

- നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നവ എത്രലാം?

- വൈദ്യുതവിഘ്നങ്ങളാഹമായി ആനോഡിലും, കാമോഡിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം പരിശോധിക്കാം.

Na^+ അയോണും, H_3O^+ അയോണും കാമോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. നിരോക്സൈകരണ പ്രവണത ഈവരെ അപേക്ഷിച്ച് H_2O യ്ക്ക് കൂടുത ലായതിനാൽ, കാമോഡിൽ H_2 സ്വത്രമാകപ്പെടുന്നു.

Cl^- അയോണും, OH^- അയോണും ആനോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ അയോണുകളും ജലവും താരതമ്യം ചെയ്യുന്നോൾ ഓക്സൈകരണ പ്രവണത Cl^- ആൺ കൂടുതൽ. അതിനാൽ ആനോഡിൽ Cl_2 വാതകം സ്വത സ്വത്രമാകപ്പെടുന്നു.

ഇലക്ട്രോഡൈക്യകൾ	രാസ മാറ്റം	ഉൽപ്പന്നം
ആനോഡ്	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$	ക്ലോറിൻ് വാതകം
കാമോഡ്	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	ഹൈഡ്രോജൻ് വാതകം

പട്ടിക 3.5

സോഡിയം ക്ലോറൈറ്റ് ലായനിയുടെ വൈദ്യുതവിഭ്രംഖണം ലമായി ആനോഡിൽ Cl_2 ഉം കാമോഡിൽ H_2 ഉം, ലായനിയിൽ NaOH ഉം ലഭിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത വിഭ്രംഖണത്തിന്റെ പ്രായോഗിക ഫലങ്ങൾ:

1. ലോഹങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം:

പൊട്ടാസ്യം, കാസ്യം, സോഡിയം, അലൂമിനിയം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളെ വൈദ്യുതവിഭ്രംഖണം ചെയ്താണ്.

2. അലോഹങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം

അലോഹങ്ങൾ വൻതോതിൽ നിർമ്മിക്കാൻ വൈദ്യുതവിഭ്രംഖണം പ്രയോജനപ്പെടുത്താം. ഹൈഡ്രോജൻ്, ഓക്സിജൻ്, ക്ലോറിൻ് മുതലായവ ഇത്തരത്തിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന അലോഹങ്ങളാണ്.

3. സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്

സോഡിയം ഹൈഡ്രോജൻും, പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോജൻും തുടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് വൈദ്യുതവിഭ്രംഖണം പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

4. ലോഹശൃംഖലകൾ

കോപ്പർ, സർഡിന മുതലായ ലോഹങ്ങളുടെ ശൃംഖലകൾ വൈദ്യുത വിഭ്രംഖണപ്രവർത്തനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് നടത്തുന്നത്.

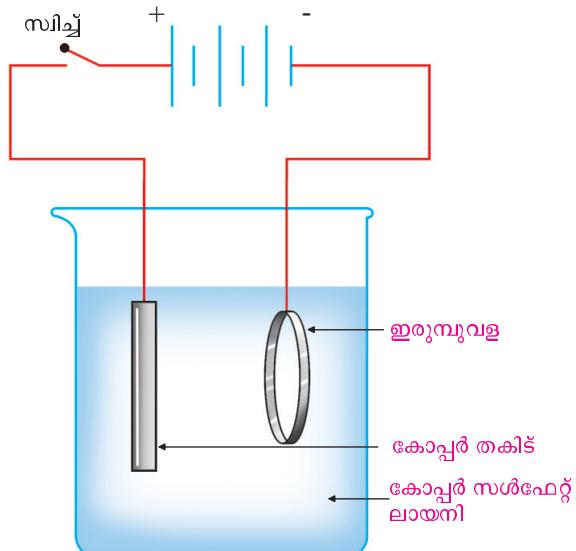
ഇലക്ട്രോഫോറ്റിംഗ്

വൈദ്യുത വിഭ്രംഖണം വഴി ഒരു ലോഹത്തിനു മേൽ മറ്റൊരു ലോഹം ആവരണം ചെയ്തെടുക്കുന്ന രീതിയാണ് ഇലക്ട്രോഫോറ്റിംഗ്. ലോഹത്തിന്റെ ഭാഗി വർധിപ്പിക്കുന്നതിനും, ലോഹനാശനം തടയുന്നതിനും ഈ ക്രീക്കുറഞ്ഞ ആവരണം സഹായിക്കുന്നു. ആവരണം ചെയ്യേണ്ട വസ്തു വുത്തിയാക്കിയ ശേഷം ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിനോടും, പുശ്രേണഡലോഹം പോസി റീവ് ടെർമിനലിനോടും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ആവരണം ചെയ്യപ്പേണ്ട ലോഹത്തിന്റെ ലവണ ലായനി ഇലക്ട്രോഫോറ്റിംഗ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇരുവ് വളയിൽ ചെമു പുശ്രൂന വിധം

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കു. ഇരുവ് വളയിൽ ചെമു പുശ്രൂന വൈദ്യുതലേപന പ്രക്രിയയാണ് ഈത്.

- ബാറ്റിയുടെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ലോഹമേൽ?
- ബാറ്റിയുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ലോഹമേൽ?
- വൈദ്യുത വിഘ്രഹണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കാതിരിക്കുന്ന ലായനിയേൽ?



ചിത്രം 3.4

വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നോൾ ലായനിയിലുള്ള Cu^{2+} അയോണുകൾ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ഇരുവ് വള) അമവാ കാമോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു.

കാമോഡിൽ Cu^{2+} അയോണുകൾക്ക് എന്തു സംഭവിക്കാം? സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കു.



ഈവിടെ കോപ്പർ അയോണുകൾക്ക് ഓക്സൈക്രണമാണോ നിരോക്സൈക്രണമാണോ സംഭവിച്ചു?

ഇങ്ങനെ Cu^{2+} അയോണുകൾ Cu ആറ്റങ്ങളായി ഇരുവ് വളയിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ ചെമുതകിടിൽ നിന്ന് (ആനോഡ്), Cu ഓക്സൈക്രണമാണെന്നു വിശ്വദാതാവും.

താഴെതന്നിരിക്കുന്ന സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കു.



വൈദ്യുതവിഘ്രഹണം നടക്കുന്നോൾ ലായനിയിലെ അയോണുകളുടെ ശാഖയെ നിലനിർത്തപ്പെടുന്നതെങ്ങിനെയെന്ന് വ്യക്തമായില്ലോ.

ആവരണം ചെയ്യപ്പെടേണ്ട ഫോം	ഇലക്ട്രോബെഡ്
വെള്ളി	സിൽവർ ഐഡ്രേറ്റ് ലായൻ/സോഡിയം സയഞ്ചെന്യു + സിൽവർ സയഞ്ചെന്യു ലായൻ
സുർഖണ്ഠം	സോഡിയം സയഞ്ചെന്യു + റോശ്യു സയഞ്ചെന്യു ലായൻ

ചൈദ്യുതലേപനം ചെയ്യുന്നോൾ, ആവരണം ചെയ്യാനുപയോഗിക്കുന്ന ലോഹം ഏതാണോ, ആ ലോഹത്തിന്റെ ലവണ ലായനിയാണ് ഇലക്ട്രോബെഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

- ചൈദ്യുതലേപനത്തിന് ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ നേരക്കു:
 - സർഖണ്ഠം പുശിയ ആഭരണങ്ങൾ
 - ഭ്രോമിയം പുശിയ ഇരുസ്യുകൈപിടികൾ
 - വെള്ളി പുശിയ പാത്രങ്ങൾ
- കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടത്തി ലിസ്റ്റ് വിപുലീകരിക്കു:
 -
 -
 -



വിലയിരുത്താം

1. നാല് ടെസ്റ്റ്യൂബുകളിലായി ZnSO_4 , FeSO_4 , CuSO_4 എന്നീ ലായനികൾ എടുത്തിരിക്കുന്നു. ഇവയിലോരോനിലും ഓരോ ഇരുവാൺ മുക്കി വയ്ക്കുന്നു എന്നിരിക്കും?
 - ഏത് ടെസ്റ്റ്യൂബിൽ താഴ്ത്തി വച്ച ഇരുവാണിയിൽ ആണ് നിര വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നത്?
 - അവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനമെന്ത്?
 - നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം സാധുകരിക്കുക.
2. ഇരുകിയ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേറ്റ്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേറ്റ് ലായൻ എന്നിവയിലും ഒരു ചൈദ്യുതവിഘ്നജാലം താരതമ്യം ചെയ്യുക. കാമോഡിലും ആനോഡിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനമെന്ത്?
3. AgNO_3 ലായൻ, MgSO_4 ലായൻ, Ag ദണ്ഡ്, Mg റിബൺ എന്നിവ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ശാൽവാനിക് സെൽ എങ്ങനെ ക്രമീകരിക്കാം? കാമോഡിലും ആനോഡിലും നടക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതുക.



തുടർപ്പവർത്തനങ്ങൾ

- കോപ്പർ സർഫേസ് ലായനിയിൽ 2 കാർബൺ ഡാബുകൾ താഴ്ത്തി വയ്ക്കുക. ലായനിയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുക.
 - എത്ര ഇലക്ട്രോഡായിലാണ് നിന്റെ മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നത്? ആനോ ഡിലോ അതോ കാമോഡിലോ?
 - കോപ്പർ സർഫേസ് ലായനിയുടെ നീലനിറത്തിന് എന്തെങ്കിലും മാറ്റമുണ്ടാകുന്നുണ്ടോ?
 - ഇവിടെ നടക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.
- ആസിഡുചേർത്ത കോപ്പർ സർഫേസ് ലായനിയെ വൈദ്യുതവില്ലേ ശാം ചെയ്താൽ ആനോഡിയിൽ ഓക്സിജൻ ലഭ്യമാകും. എന്തെല്ലാം കുമീകരണങ്ങളാണ് ഈതിനായി ഒരുക്കേണ്ടത്. കാമോഡിയിൽ നികേഷ പിക്കപ്പെട്ടുന്ന മൂലകം എന്തെന്ന് കണ്ടത്തുക.
- a) മഗ്നീഷ്യം, സിൽവർ എന്നീ ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി ഗാൽവനിക് സൈൽ നിർമ്മിക്കുന്നേം ഓരോ സൈല്പിലും പ്രവർത്തനങ്ങൾ എപ്പോരുമായിരിക്കും എന്ന് കണ്ടത്തുക (കുറഞ്ഞ സാധ്യക്കും $Mg > Zn > Cu > Ag$).
- b) (Ag, Cu, Zn, Mg) ഇവ ഉൾപ്പെടെ എത്ര സൈല്പുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ സാധ്യമാണോ.

4

ലോഹനിർമ്മാണം



ചേരി കത്തെ മാറ്റി മരിച്ച കണ്ണടത്തലുകളിൽ ഏറ്റവും സുപ്രധാനമാണ് ലോഹത്തിന്റെ. മാനവപു രോഗതിയുടെ പരിത്ര വഴികളിൽ ലോഹയുഗങ്ങളായി തന്നെ ഈ അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. മുൻ ആൺകുളം വേദധ്യാടാനും ആഹാര സമ്പാദനത്തിനുമായി കുർത്ത ശിലകളും മരക്കുമ്പുകളും ഉപയോഗിച്ച് സ്ഥാനത്ത് ലോഹ ഉപകരണങ്ങൾ വന്നതോടെ അധ്യാനഭാരം ലാഭകരിക്കപ്പെടുകയാണ് ചെയ്തത്. കാർഷികമേഖലയും വ്യാവസായിക മേഖലയും അഭിവൃദ്ധിപ്പൊന്ന് ലോഹങ്ങൾ തന്നെയല്ല കാരണം? ആലോചിച്ചുനോക്കു.

മൊട്ടുസുച്ചി മുതൽ വിമാനം വരെയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇരുസ്യും നിത്യ ജീവിതത്തിൽ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ചെമ്പും അലുമിനിയവുമൊക്കെ ചരിത്രഗതി മാറ്റിയ ലോഹങ്ങളാണ്. ആഭരണനിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന സ്വർണ്ണവും വൈള്ളിയും പ്ലാറ്റിനവും മെല്ലാം ലോഹങ്ങളാണെല്ലാ?

ഈവയ്ക്കും എങ്ങനെയാണ് പ്രകൃതിയിൽനിന്ന് വേർത്തിരിച്ചെടുക്കുകയെന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന തരത്തിൽ പ്രകൃതിയിൽനിന്ന് ഈ ലഭിക്കുമോ? നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ഭൂവർഷകത്തിൽ ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹങ്ങൾ അവയുടെ സംയുക്താവസ്ഥയിലും ക്രിയാശീലം വളരെ കുറഞ്ഞതവ (പ്ലാറ്റിനം, സർഡിനം മുതലായവ) സത്രന്താവസ്ഥയിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഭൂവർഷകത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോഹം സംയുക്തങ്ങളെ പൊതുവെ ധാതുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒരേ ലോഹം അടങ്കിയ അനേകം ധാതുകളുണ്ടാകാം. ഉദാഹരണത്തിന് അലൂമിനിയത്തിന്റെ ചില ധാതുകളുണ്ട് $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ക്രോമിറ്റ് (Na_3AlF_6), കളീമൺ ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) എന്നിവ. പകേശ എല്ലാ ധാതുകളെല്ലാം ലോഹങ്ങളുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കാറില്ല.

ലോഹം വേർത്തിരിച്ചെടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ധാതുകൾക്ക് എന്തൊക്കെ പ്രത്യേകതകൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം?

- സുലഭമായിരിക്കണം.
- എളുപ്പത്തിലും ചെലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിലും ലോഹം വേർത്തിരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാകണം.
- ലോഹത്തിന്റെ അംശം കൂടിയിരിക്കണം.
-

ഒരു ധാതുവിൽ നിന്ന് എളുപ്പത്തിലും വേഗത്തിലും ചെലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിലും ലോഹം വേർത്തിരിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയുന്നുവെങ്കിൽ അതിനെ ആ ലോഹത്തിന്റെ അയിർ (Ore) എന്നു വിളിക്കാം.

അലൂമിനിയത്തിന്റെ ധാതുകളിൽ ഈ പ്രത്യേകതകൾ ഉള്ളത് ബോക്ക് സൈറ്റിന്റെ അനുകാണ്ട് ബോക്ക് സൈറ്റാണ് അലൂമിനിയത്തിന്റെ അയിർ. എല്ലാ അയിരുകളും ധാതുകളുണ്ട്. എന്നാൽ എല്ലാ ധാതുകളും അയിരുകളാണോ?

ചില ലോഹങ്ങളും അവയുടെ അയിരുകളുടെ പേരും, രാസസ്വത്വവും പട്ടിക രൂപത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് വിശകലനം ചെയ്ത് (പട്ടിക 4.1) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ കണ്ണടത്തി രേഖപ്പെടുത്തുക.

ലോഹം	അയിരുകൾ	രാസസ്വത്വം
അലൂമിനിയം	ബോക്ക് സൈറ്റ്	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
അയണം	ഫോറ്റോറ്റോറ്റ് മാഗ്നോറ്റോറ്റ്	Fe_2O_3 Fe_3O_4
കോപ്പർ	കോപ്പർ പൈഡാറ്റീസ് കുരൈപ്പറ്റ്	CuFeS_2 Cu_2O
സിങ്ക്	സിങ്ക് ഏസ്റ്റീഡ് കലാമിൻ	ZnS ZnCO_3

പട്ടിക 4.1

- കലാമിൻ എത്ര ലോഹത്തിന്റെ അയിരാണ്?
- അലൂമിനിയത്തിന്റെ അയിർ എത്ര?
- സർഡിനി അയിരുകൾ എത്രത്തും ലോഹങ്ങൾക്കാണുള്ളത്?

எரு அயிரித்த நின்க ஶுல லோஹம் வேற்றிரிக்குவதுவரையுள்ள முசுவள் பிரகியக்கும் சேர்க்கான லோஹநிஷ்கரிஷன் (மெட்டல்ஜி). இதின் பிரயாமமாயும் முனு உடனடிக்கும்.

அயிருக்குடை ஸாந்தனம்
(Concentration of ores)

ஸாந்தீகரிசு அயிரித்த நின்க லோஹதை வேற்றிரிக்கத்
(Extraction of metal from concentrated ore)

லோஹ ஶுலகிரலனம்
(Refining of metals)

I அயிருக்குடை ஸாந்தனம் (Concentration of ores)

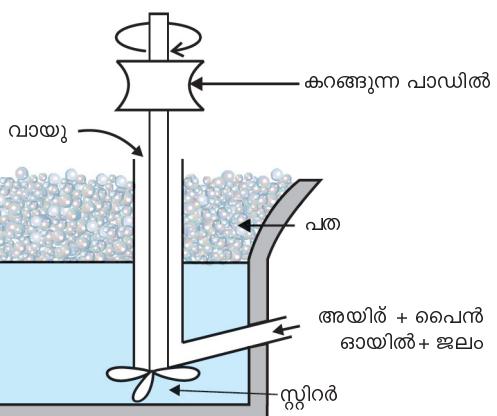


இவ்வகைத்தில் நின்க லலிக்கும் அயிரித்த அடன்தீய அப்ரவுண்டை (ஸாங்) நீக்கம் செய்யும் பிரகியத்தான் அயிரில்லை ஸாந்தனம். அயிரில்லையும் அப்ரவுண்டையும் ஸாந்தனமாகிறது விவிய ஸாந்தன ரீதிக்கும்.

1. ஜலப்ரவாஹத்தில் கடுகிரைடுக்கத் (Levigation or hydraulic washing)



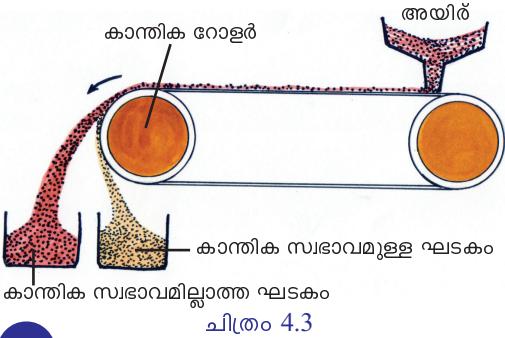
அப்ரவுண் ஸாந்த குரிண்டதும் அயிர் ஸாந்த குடியதுமாகு வோலி டாரம் குரிண்ட அப்ரவுண்டை ஜலப்ரவாஹத்தில் கடுகி மாருங் (பிழை 4.1). உடம்: ஓக்ஸேஸ் அயிருக்குடை ஸாந்தனம், ஸர்வெந்தில்லை அயிருக்குடை ஸாந்தனம்.



2. பூவு பிரகிய (Froth floatation)

அப்ரவுண் ஸாந்த குடியதும் அயிர் ஸாந்த குரிண்டதுமாகு வோஶான் ஹை பிரகிய உபயோகி குங்கும் (பிழை 4.2). பிரயாமமாயும் ஸர்வெந்தில்லை அயிருக்குடையான் ஹை மார்க்கம் உபயோகிசு ஸாந்தனம் செய்யும்.

3. காந்திகவிஜெனம் (Magnetic separation)



அயிரினோ அப்ரவுத்தினோ ஏதெக்கிலும் கூடிக் காந்திக ஸாந்தம் செய்யும் ஹை மார்க்கம் உபயோகிக்கொ (பிழை 4.3). மாஸ்ரெட்ட் ஏன் ஹருக்கில்லை அயிரினெ ஸாந்தம் செய்யுமதினினும் காந்திகமில்லாத தினில்லை அயிராய் டிக் ஸ்நோனிட் (SnO_2) நின்க காந்திக அப்ரவுமாய் அயன் தங்கேற்றுகின் நீக்கம் செய்யுமதினும் ஹை பிரகிய உபயோகிக்குங்கு.

4. ലീച്ചിംഗ് (Leaching)

അനുയോജ്യമായ ലായനിയിൽ അയിര് ചേർക്കുന്നേപ്പാൾ അത് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് ലയിക്കുന്നു. ലയിക്കാതെ അപദ്വയങ്ങളെ അരിച്ചുമാറ്റുന്നു. അരിച്ചുകിട്ടിയ ലായനിയിൽ നിന്ന് രാസപ്രക്രിയയിലൂടെ ശുദ്ധമായ അയിര് വേർത്തിരിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ അയിരായ ബോക്സേസ്റ്റ് ഈ രീതിയിലാണ് സാന്നിദ്ധ്യം ചെയ്യുന്നത്.

ലോഹ അയിരുകളുടെയും അവയിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളുടെയും ചില പ്രത്യേകതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. അനുയോജ്യമായ സാന്നിദ്ധ്യം നാലിൽ കണ്ണടത്തി പട്ടിക 4.2 പുർത്തിയാക്കുക.



6HZKAN

അയിരുകളുടെ പ്രത്യേകത	അയിരിൽ അടങ്കിയ മാലിന്യങ്ങളുടെ പ്രത്യേകത	സ്വീകരിക്കാവുന്ന സാന്നിദ്ധ്യം രീതി
സാന്നിദ്ധ്യം കുറഞ്ഞവ	സാന്നിദ്ധ്യം കുറഞ്ഞവ
കാന്തിക സ്വഭാവമുള്ളവ	കാന്തിക സ്വഭാവമില്ലാത്തവ
സാന്നിദ്ധ്യം കുറഞ്ഞ സർവ്വേഹവ് അയിരുകൾ	സാന്നിദ്ധ്യം കുറഞ്ഞവ
ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്ന അല്ലെങ്കിലും അയിരുകൾ	അതേ ലായനിയിൽ ലയിക്കാത്തവ

പട്ടിക 4.2

ചുവപ്പെ നൽകിയിരിക്കുന്ന അയിരുകൾക്ക് അനുയോജ്യമായ സാന്നിദ്ധ്യം രീതി പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

അയിൾ	സാന്നിദ്ധ്യം
ടിൻസ്റ്റോൺ
ബോക്സേസ്റ്റ്
സിക്ക് എപ്പൻഡ്

പട്ടിക 4.3

II. സാന്നികരിച്ച അയിരിൽനിന്ന് ലോഹത്തെ വേർത്തിരിക്കൽ (Extraction of metals from concentrated ore)

ഇതിന് സാധാരണയായി രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.

- സാന്നികരിച്ച അയിരിനെ ഓക്സേയാക്കാതെ ആക്കരിക്കൽ
 - ഓക്കാക്സേയാക്കിയ അയിരിൽനിന്ന് നിരോക്സൈകരണം.
- a) സാന്നികരിച്ച അയിരിനെ ഓക്കാക്സേയാക്കൽ
- കാൽസിനേഷൻ (Calcination) :** വായുവിൽനിന്ന് അസാന്നിയുത്തിൽ അയിരിനെ അതിൻ്റെ ദ്രവണാക്തതകാർ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ചുടാക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് കാൽസിനേഷൻ. ലോഹകാർബൺ സേറ്റുകളും ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകളും വിശ്വാച്ചു ഓക്കാക്സേയാക്സേയാക്കിയ മാറ്റുന്നു.
 - റോസ്റ്റിംഗ് (Roasting) :** വായുവിൽനിന്ന് സാന്നിയുത്തിൽ അയിരിനെ അതിൻ്റെ ദ്രവണാക്തതകാർ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ചുടാക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് റോസ്റ്റിംഗ്.

സാന്ദൈകരിച്ച അയിരുക്കളെ രോസ്റ്റിങ്കിന് വിധേയമാക്കുന്നോൾ അവയിലെ ജലാംശം ബാഷ്പമായി പുറത്ത് പോകുന്നു. സർവ്വേഹമായ അയിരുകൾ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് ഓക്സേസിഡുകളായി മാറുന്നു. ഉദാ: Cu_2S അയിൽ രോസ്റ്റിംഗ് വഴി Cu_2O ആകാംമാറുന്നു.

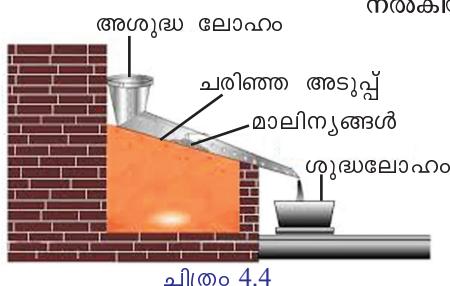
b) ഓക്സേസിഡുകൾ അയിരിരെൻ്റെ നിരോക്സൈകരണം

ഓക്സേസിഡുകൾ അയിരിൽ നിന്ന് ലോഹം നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം നിരോക്സൈകരണമാണ്. അനുയോജ്യമായ നിരോക്സൈകാരികൾ ഈതിനായി ഉപയോഗിക്കാം.

ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാഗ්‍රാഫത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലോഹനിർമ്മാണവേളയിൽ വൈദ്യുതി, കാർബൺ, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് എന്നിവ നിരോക്സൈകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ക്രിയാഗ්‍රാഫ കൂടിയ സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, കാൽസ്യം പോലുള്ള ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ അയിരുകളിൽ നിന്ന് വേർത്തിരിക്കാൻ നിരോക്സൈകാരിയായി വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

III. ലോഹശുഖികരണം (Refining of metals)



അശുശ്ല ലോഹം

ചിത്രം 4.4

a. ഉരുക്കി വേർത്തിരിക്കൽ (Liquation)

കുറഞ്ഞ പ്രവാണം മുള്ളു കിൻ, ലെഡ് എന്നീ ലോഹങ്ങളിൽ അപദ്വയ്യമായി ഉയർന്ന പ്രവാണം മുള്ളു ലോഹങ്ങൾ, ലോഹ ഓക്സേസിഡുകൾ തുടങ്ങിയവ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈതരം ലോഹങ്ങൾ ഫർണസിന്റെ ചരിഞ്ഞ പ്രതലത്തിൽ വച്ച് ചുട്ടാക്കുന്നോൾ ശുശ്ലലോഹം അപദ്വയ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർത്തിരിക്കൽ ഉരുക്കി താഴേക്ക് വരുന്നു (ചിത്രം 4.4). ഈ പ്രക്രിയയാണ് ഉരുക്കിവേർത്തിരിക്കൽ.

b. സേബനം (Distillation)

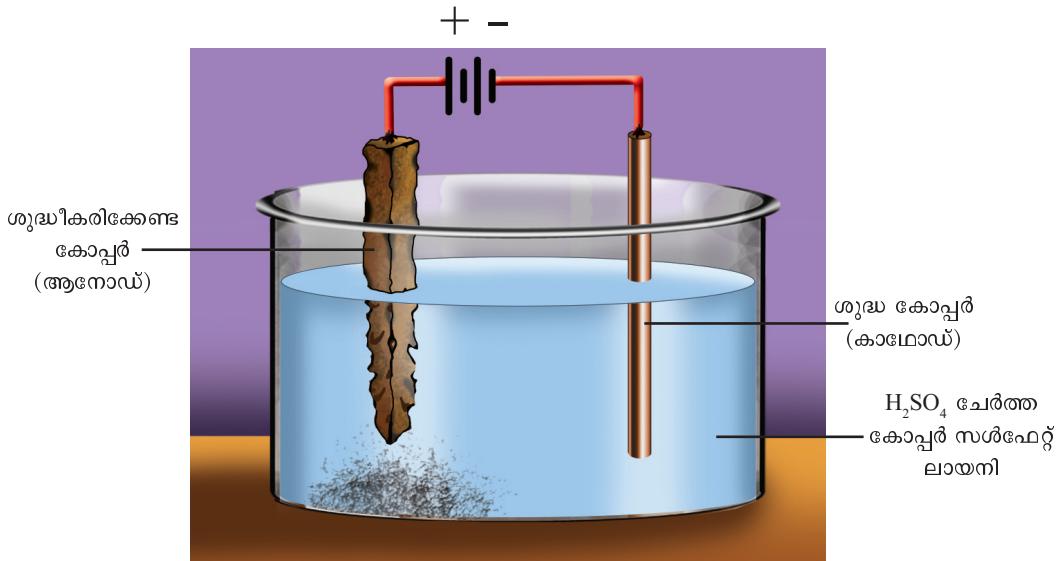
താരതമേനു കുറഞ്ഞ തിളനിലയുള്ള ലോഹങ്ങളായ സിക്ക്, കായ്മിയം, മെർക്കുറി എന്നിവ ശുശ്ലിക്കിക്കുന്നതിന് ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അപദ്വയ്യമടങ്ങിയ ലോഹം ഒരു റിട്ടോർട്ടിൽ വച്ച് ചുട്ടാക്കുന്നോൾ ശുശ്ലലോഹം മാത്രം ബാഷ്പികരിക്കുന്നു. ഈ ബാഷ്പം ഘനനിഭവിച്ച് ശുശ്ലലോഹം ലഭിക്കുന്ന രീതിയാണ് സേബനം.

c. വൈദ്യുതവിഘ്രഹണശുഖികരണം (Electrolytic refining)

ഒരു ചെറിയ കഷണം ശുശ്ല ലോഹം നെന്തറീവ് ഇലക്ട്രോഡായും ശുശ്ലിക്കിക്കേണ്ട അപദ്വയ്യമടങ്ങിയ ലോഹം പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായും ആ ലോഹത്തിന്റെ ലവണലായനി ഇലക്ട്രോഡൈലറ്റായും



എടുത്ത വൈദ്യുതവിഭ്രംഗണത്തിലൂടെ ലോഹം ശുശ്വരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് വൈദ്യുതവിഭ്രംഗണ ശുശ്വരിക്കണം. കോപ്പറിനെ ശുശ്വരിക്കാൻ ഈ മാർഗം ഉപയോഗിക്കാം. കോപ്പറിന്റെ ശുശ്വരിക്കണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചിത്രം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശുശ്വരിക്കുക.



ചിത്രം 4.5

ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് പട്ടിക പുർത്തിയാക്കുക.

ആനോഡ്	
കാമോഡ്	
ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്	
ആനോഡിൽ നടക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം	
കാമോഡിൽ നടക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം	

പട്ടിക 4.4

ഇരുന്നിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

അയണിന്റെ ധാതുകളാണ് ഹോമാറ്ററ്റ്, മാർക്കറ്ററ്റ്, അയണി പെപററ്ററ്റ് എന്നിവ. ഇവയിൽ അയണിന്റെ അയിരുകൾ ഏതെല്ലാം? അയണി പെപരറ്ററ്റിനെ വിധിപ്പിക്കുന്ന സർബ്ബം ഏന്നറിയപ്പെടാൻ കാരണമെന്തെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഇതിന്റെ മഞ്ഞിയ മന്തകലർന്ന ബ്രാസിന്റെ നിരം സ്വർബ്ബത്തോട് സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നതിനാലാണ് ഇതിനെ വിധിപ്പിക്കുന്ന സർബ്ബം ഏന്തിയപ്പെടുന്നത്.

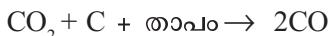
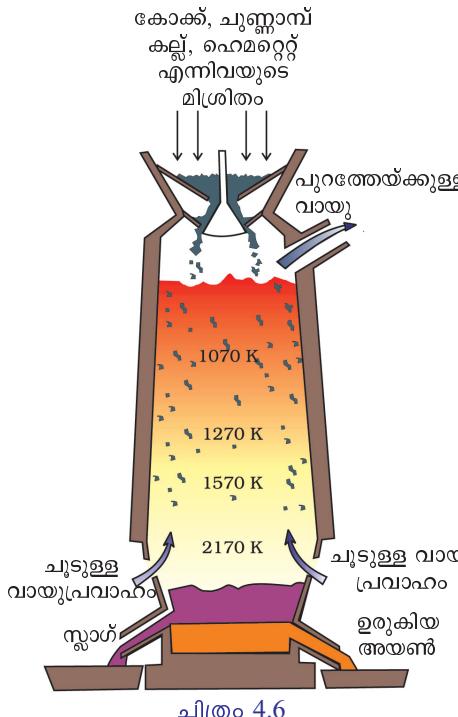
ഇരുന്ന് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത് പ്രധാനമായും ഹോമാറ്ററ്റിൽ നിന്നാണ്. ഇതിൽനിന്നും സാന്ദ്രത കുറത്തെ അപദ്രവ്യങ്ങളെ ജലപ്രവാഹം തിരികെ കഴുകി മാറ്റുന്നു. കാന്തികവിഭജനത്തിലൂടെയും മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യാം.

തുടർന്ന് ലഭിക്കുന്ന അയിരിനെ രോസ്റ്റിംഗിന് വിധേയമാക്കുന്നു. അപ്പോൾ അയിരിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളായ സർഫർ, ആഴ്സനിക്, ഫോസ്ഫറസ് തുടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങളെ അവയുടെ ഓക്സേസിഡുകളാക്കി വാതകരൂപത്തിൽ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഇതോടൊപ്പം ജലാംശവും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ അയിരിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഗാം ആയ സിലിക്കൺ ദൈ ഓക്സേസിഡ് (സിലിക്ക) നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല.

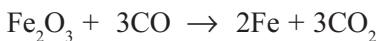


ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസ് എന്ന സംവിധാനം ഉപയോഗിച്ചാണ് ഹോമറൈറ്റിനെ അയണാക്കി മാറ്റുന്നത്. ഈ ഫർണസിൽന്തെ അടിവരഷത്തുകൂടി ഉയർന്ന താപനിലയിലുള്ള ശക്തമായ വായുപ്രവാഹം കടത്തിവിടുന്നു. അതിനാലാണ് ഈ ഫർണസിനെ ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസ് എന്നുപറയുന്നത്. ഫർണസിൽന്തെ മുകൾവരഷത്തുള്ള പ്രത്യേക ക്രമീകരണത്തിലൂടെ ഹോമറൈറ്റ്, ചുണ്ണാസ്യക്ലോക്ക്, കോക്ക് എന്നിവ നിക്ഷേപിക്കുന്നു.

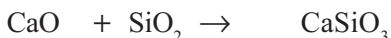
ബോർഡ് ഫൌംഗാസിരേൾ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക.



ഇവ കാർബൺ മോണോക്സിഗന്റെ പ്രധാനമായും ഹോമിററീനെ നിരോക്ഷിക്കിച്ച് അയണാക്കിമാറ്റുന്നത്.



ഇവ കാൽസൈറ്റ് ഓക്സൈറ്റ് (പ്രൈമൽ കൺസെപ്റ്റ്) അയിരിലെ SiO_2 (ഗാം) വുമായി പ്രവർത്തിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ ഉരുക്കുന്ന കാൽസൈറ്റ് സിലിക്കേറ്റ് (സ്ലാഗ്) അയി മാറുന്നു.



ହଁତ୍ତକୁ + ଗାଣ୍ଡ ଲୁହ

గාලිග අභියිය සුදාවමාගෙකින් බෙසික් සුදාවමුත්ත මෘක්ස් අතිරිකෙනා ඉපයොගිකෙනෙන්. ගාලිග බෙසික් සුදාවමාගෙ කින් අභියියික සුදාවමුත්ත මෘක්ස් අතිරිකෙනා ඉපයොගි කෙනෙන්.

സാദ്രെത കുറത്തെ ഉരുക്കിയ സ്ലാഗ് ഉരുക്കിയ ഇരുമ്പിനുമീതെ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ഫർണസിൽ നിന്നും ഉരുക്കിയ രൂപത്തിൽ സ്ലാഗും അയഞ്ഞും പ്രത്യേകം (പ്രത്യേകമായി പാറത്തടക്കം) ചെയ്യുന്നു.

ബ്ലാറ്റ് ഫർണസിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഉരുകിയ അയണിൽ 4% കാർബൺും മറ്റ് മാലിന്യങ്ങളായ മാംഗനൈസ് സിലിക്കൺ, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ അടങ്കിയിട്ടുണ്ട്. ഈതിനെ പിന്തു അയണിൽ എന്നുവിളിക്കുന്നു.

അയണിന്റെ നിർമ്മാണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 4.5 പുൻ്തിയാക്കുക.

ഉരുവിന്റെ അയിൽ	
ബ്ലാറ്റ് ഫർണസിലേക്ക് നിന്തേക്ഷ്യപി കുന്ന അസംസ്കൃത പദാർധങ്ങൾ	
ഫോമറൈറ്റിനെ നിരോക്സൈക്രിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർധം	
ഗാം	
ഫ്ലൈക്സ്	
സ്ലാഗ്	
സ്ലാഗ് രൂപീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം	

പട്ടിക 4.5

വിവിധതരം അലോയ് സ്ലീലുകൾ

സ്ലീലിൽ മറ്റു ലോഹങ്ങൾ ചേർത്ത് അലോയ് സ്ലീൽ നിർമ്മിക്കുന്നു. വിവിധതരം അലോയ് സ്ലീലുകളുടെ പേര്, അവയുടെ ഘടകങ്ങൾ, പ്രത്യേകത, ഉപയോഗം എന്നിവ പട്ടിക രൂപത്തിൽ (പട്ടിക 4.6) നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശബ്ദിക്കു. സ്ലീലി നേര്ത്തിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവം പുലർത്തുന്നവയാണ് അലോയ് സ്ലീലുകൾ.

അലോയ് സ്ലീലുകൾ	ഘടകങ്ങൾ	പ്രത്യേകത	ഉപയോഗം
സ്ലീയിൽലസ് സ്ലീൽ	Fe, Cr, Ni, C	ഉറപ്പുള്ളത്	പാത്രങ്ങൾ, വാഹനങ്ങൾ എവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്
അൽനിക്രോ	Fe, Al, Ni, Co	കാന്തിക സ്വഭാവം	സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്
നിക്രോ	Fe, Ni, Cr, C	ഉയർന്ന പ്രതിരോധം	ഹീറ്റിംഗ് കോഡിലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്

പട്ടിക 4.6

- ഹീറ്റിംഗ് കോഡിലുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അലോയ് സ്ലീൽ എത്ര? കാരണം വ്യക്തമാക്കുക.
- സ്ലീയിൽലസ് സ്ലീൽ, നിക്രോ എന്നിവയിലെ ഘടകങ്ങൾ ഒന്നു തന്നെ യാഥൈലൂം അവയുടെ ഗുണത്തിലെ വ്യത്യാസത്തിന് കാരണം കണ്ണടത്തി രേഖപ്പെടുത്തുക.
- സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അലോയ് സ്ലീൽ എത്ര?

എടക്ക മുലകങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയും അവയുടെ അനുപാതം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയും വിവിധരം ലോഹസങ്കരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാം.

അലുമിനിയത്തിന്റെ നിർമ്മാണം



ചാർഡൻ മാർട്ടിൻ ഹാർഡ്
(1863 - 1914)



പോൾ ഹൈൻസ്ല്യ
(1863 - 1914)

അലുമിനിയത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഈ ലോഹത്തെ എങ്ങനെയെല്ലാം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

വൈദ്യുതി പ്രേഷണം ചെയ്യുന്നതിനും പാചകത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന വിവിധരം പാത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും വാഹനങ്ങളുടെ ബോധി ഭാഗങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും റിഫ്ലക്ടറുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും മറ്റ് അനേകം ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഈ ലോഹം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈതരത്തിലുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് ആധാരമായ ലോഹത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തു.

ഉപയോഗം	സവിശേഷത
വൈദ്യുതപ്രേഷണം	
പാചകപാത്രങ്ങൾ	
റിഫ്ലക്ടറുകൾ	

പട്ടിക 4.7

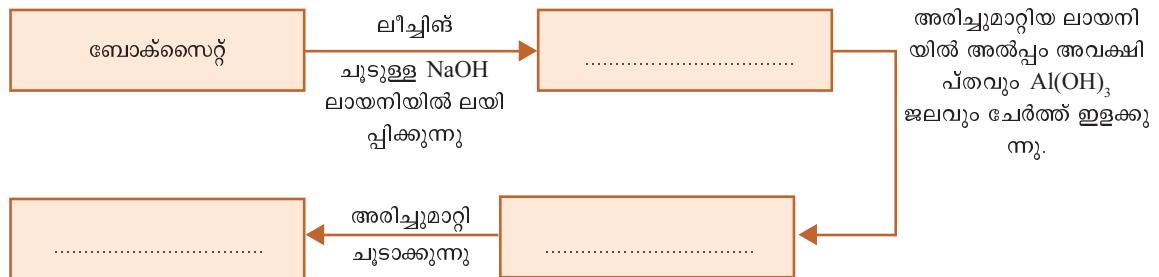
ആദ്യ കാലങ്ങളിൽ അലുമിനിയം വേർത്തിരിച്ചെടുക്കുന്നതിന്റെ ചെലവ് വളരെ കൂടുതലായതിനാൽ ഈതിന് സർബ്ബത്തെക്കാശ വിലയായിരുന്നു. ഈ ലോഹത്തെ ഹാർ-ഹൈൻസ്ല്യ പ്രക്രിയയിലൂടെ സാധാരണക്കാരൻ്റെ ലോഹമാക്കി മാറ്റി.

അലുമിനിയത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട അയിരാൺ ബോക്ക്‌സെറ്റ്. രണ്ട് പ്രധാന ഘട്ടങ്ങളിലുണ്ടെന്നാണ് അലുമിനിയം വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത്. ബോക്ക്‌സെറ്റിന്റെ സാന്ദര്ഭവും സാന്ദര്ഭികരിച്ച് അലുമിനിയുടെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണവുമാണ് പ്രധാനപ്പെട്ട ഘട്ടങ്ങൾ.

ബോക്ക്‌സെറ്റിന്റെ സാന്ദര്ഭണം

ബോക്ക്‌സെറ്റിന്റെ സാന്ദര്ഭണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗമാണ് ലീച്ചിം. അപദ്രവ്യങ്ങൾ അടങ്കിയ ബോക്ക്‌സെറ്റ് ചുടുള്ള ഗാശ NaOH ലായനിയിൽ ചേർക്കുന്നു. ബോക്ക്‌സെറ്റ് സോഡിയം അലുമിനേറ്റായി മാറുന്നു. അപദ്രവ്യങ്ങളെ അരിച്ചു മാറ്റുന്നു. വളരെ കുറിച്ച് പുതുതായി തയാറാക്കിയ അലുമിനിയം ഫൈബ്രോക്ക്‌സെറ്റ് അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ അലുമിനിയം ഫൈബ്രോക്ക്‌സെറ്റാഡിൽ നിന്ന് എങ്ങനെ അലുമിന ലഭിക്കും? അവക്ഷിപ്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന നനായി കഴുകിയശേഷം ശക്തിയായി ചുടാക്കുന്നോൾ അലുമിന ലഭിക്കുന്നു.

ബോക്ക് സെസ്റ്റിന്റെ സാന്ദര്ഭവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ലോറ ഡയഗ്രാഫുകളും പുർത്തിയാക്കുക.



അലൂമിനിയം ഹൈഡ്രാക്സൈഡ് നടക്കുന്ന പ്രവർത്തന ത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം പുർത്തിയാക്കു.

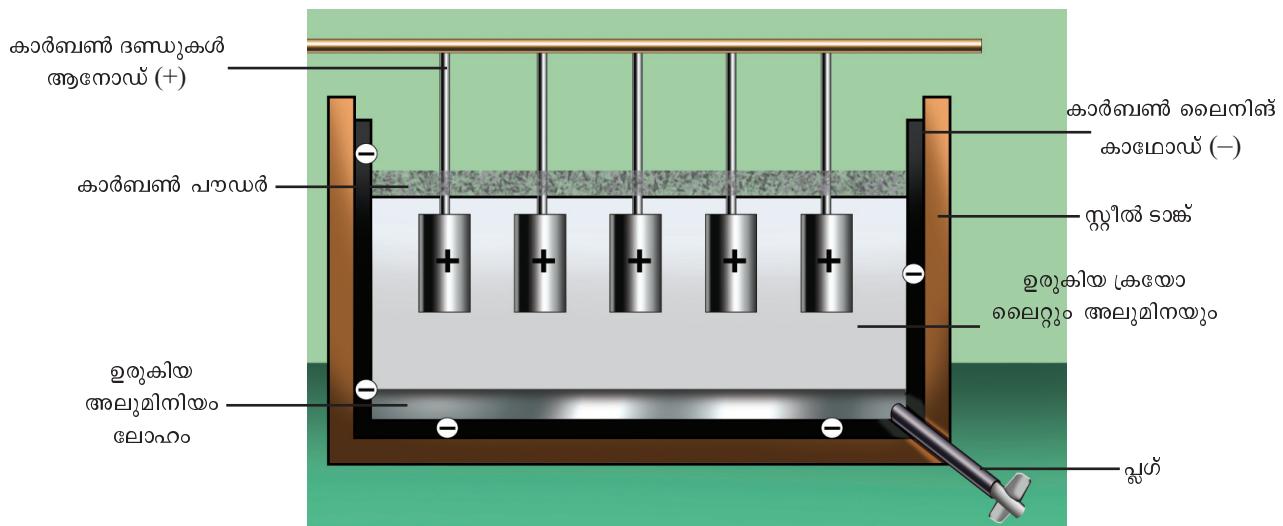


അലൂമിനിയിൽനിന്ന് അലൂമിനിയം വേർത്തിരിക്കുന്നതിന് ഏത് മാർഗം ഉപയോഗിക്കാം? നിരോക്സൈകാരിയായി കാർബൺ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുമോ എന്തുകൊണ്ട്?

അലൂമിനിയത്തിന് ക്രിയാശീലം വളരെ കൂടുതലായതിനാൽ അലൂമിനയെ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സൈകാരിച്ചാണ് അലൂമിനിയം നിർമ്മിക്കുന്നത്.

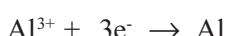


അലൂമിനയുടെ വൈദ്യുതവിശ്രേഷ്ണണം



ചിത്രം 4.7

സാന്ദര്ഭത്തിലും ലഭിച്ച അലൂമിനയിലേക്ക് (Al_2O_3) ഉരുക്കിയ ക്രയോലെറ്റ് (Na_3AlF_6) ചേർത്ത് വൈദ്യുതവിശ്രേഷ്ണണം നടത്തുന്നു. അലൂമിനയുടെ ദ്രവസാങ്കം വളരെ കൂടുതലാണ്. ഈ കുറയ്ക്കാനും വൈദ്യുതചൊലകത വർധിപ്പിക്കാനും വേണ്ടിയാണ് അലൂമിനയിൽ ക്രയോലെറ്റ് ചേർക്കുന്നത്. വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടുനോൾ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യം പരിശോധിക്കുക.





- Al^{3+} അയോൺ ഏത് ഇലക്ട്രോഡിലേക്കാണ് നീങ്ങുന്നത്?

- ഓക്സൈഡ് അയോണോ?

അലൂമിനയുടെ വൈദ്യുത വിഫ്രോഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പട്ടിക പുർത്തിയാക്കുക.

ആനോഡ്	
കാമോഡ്	
ഇലക്ട്രോബെല്ല്	
ആനോഡിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം	
കാമോഡിൽ നടക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം	

പട്ടിക 4.8



വിലയിരുത്താം

- ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ലോഹങ്ങളുടെ ഏത് സവിശേഷതയാണ് പ്രയോജന പ്രാപ്തുത്തിയിരിക്കുന്നത്?
 - ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യാൻ അലൂമിനിയം പാത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
 - പാത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ചെന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
 - ആഭരണങ്ങളിൽ സർബ്ബക്രമികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ലോഹം വേർത്തിരിക്കാൻ ധാതുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുവോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
- മെറ്റലർജിയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ എഴുതുക.
- ലോഹശുഖീകരണത്തിന്റെ വിവിധ മാർഗങ്ങൾ എത്തെല്ലാം?
- ഇരുന്ന് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ?
- താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.
 - നിക്കോം
 - റൂട്ടിനലസ് സ്റ്റീൽ
 - അൽനിക്കോ
- ബോക്ക് സൈറ്റിൽ നിന്ന് അലൂമിന നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രക്രിയ വിശദമാക്കുക.
- വൈദ്യുതവിഫ്രോഷണം വഴി അലൂമിനയിൽ നിന്ന് ശുദ്ധമായ അലൂമിനിയം വേർത്തിരിക്കുന്ന രീതി വിശദമാക്കുക. ഈ പ്രക്രിയയിൽ കാർബൺ ആനോഡുകൾ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് മാറ്റേണ്ടി വരുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?



തുടർപ്പരവർത്തനം

ഉരുക്കിയ ലോഹസംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതവിഫ്രോഷണം വഴി ലോഹങ്ങൾ വേർത്തിരിക്കാമെല്ലാം?

Na, Ca, Mg എന്നീ ലോഹങ്ങൾ വേർത്തിരിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നെന്നും കണ്ണെത്തുക.