പത്താംതരം പഠനപരിപോഷണ പരിപാടി (ഫോക്കസ്ഏരിയ)

ഡയറ്റ് വയനാട്

എക്സലൻസ്

2020-21

വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത്

കെമിസ്ട്രി

തയ്യാറാക്കിയത് ജില്ലാ റിസോഴ്സ് ഗ്രൂപ്പ്
നിർവ്വഹണം ഡയറ്റ് വയനാട്

ഡയറ്റ് വയനാട്
സുൽത്താൻ ബത്തേരി, വയനാട് – 673 592
ഫോൺ : 04936 – 220790, email : dietwayanad@gmail.com
www.dietwayanad.org

DIET WAYANAD
SULTHAN BATHERY

പൊതുവിദ്യാഭ്യാസ സംരക്ഷണ യജ്ഞം

വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത്

ജില്ലാ വിദ്യാഭ്യാസ പരിശീലന കേന്ദ്രം
(ഡയറ്റ്) വയനാട്

എക്സലൻസ് 2021

പഠന പരിപോഷണ പരിപാടി
(പത്താം തരം)

കെമിസ്ട്രി

DIET WAYANAD
SULTHAN BATHERY

തയ്യാറാക്കിയത് :
ജില്ലാ വിദ്യാഭ്യാസ പരിശീലന കേന്ദ്രം
(ഡയറ്റ്) വയനാട്
സുൽത്താൻ ബത്തേരി
2021

'EXCELLENCE 2021' DEVELOPMENT TEAM

Dr. T. K. Abbas Ali	(Principal, DIET Wayanad)
K. M. Sebastian	(Senior Lecturer, CMDE, DIET Wayanad)
	Academic coordinator - Excellence 2021
Faizal E.	(Lecturer, CMDE, DIET Wayanad)

Benedict Joseph (Nirmala HS Thariod)

Shaju K. P. (AMMRS Kalloor)

Manoj Mathew (GVHSS Mananthavady)

Abdul Salam (GHS Vellarmala)

Cover Design : **Rajeevan N. T.** (G.H.S.S. Thariod)

മുഖമൊഴി

വയനാട് ജില്ലയുടെ എസ്.എസ്.എൽ.സി. വിജയശതമാനം ഉയർത്തുന്നതിനുവേണ്ടി പൊതുവിദ്യാഭ്യാസ വകുപ്പ് വിവിധ പദ്ധതികൾ നടപ്പാക്കി വരുന്നു. കോവിഡ് കാലത്തുള്ള നിയന്ത്രണങ്ങൾ പാലിച്ച് വിദ്യാർത്ഥികളും അധ്യാപകരും പരമാവധി സമയം അക്കാദമിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിനിയോഗിക്കുന്നതും, വിവിധ വകുപ്പുകളുടെ ഏകോപനത്തിലൂടെ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് സ്കൂളിൽ എത്തിപ്പെടാനുള്ള സാഹചര്യമൊരുക്കുന്നതും പത്താംതരം വിജയശതമാനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിന് സഹായിക്കും.

വിവിധ വിഷയങ്ങളിൽ സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ പരിശീലന ഗവേഷണ കേന്ദ്രം പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഊന്നൽ മേഖലകൾ പരിഗണിച്ച് ജില്ലയിലെ വിദഗ്ദ്ധ അധ്യാപകരുടെ ശില്പശാലകൾ സംഘടിപ്പിച്ച് തയ്യാറാക്കിയതാണ് എക്സലൻസ് 2021. ഓരോ വിഷയത്തിലുമുള്ള ഊന്നൽ മേഖലയിലെ പഠന വസ്തുക്കൾക്കു പുറമേ മാറിയ പരീക്ഷ ഘടനയരുസരിച്ച് അധികചോദ്യങ്ങളും അവയുടെ ഉത്തര സൂചികയും ഇതോടൊപ്പം ചേർത്തിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ആത്മവിശ്വാസത്തോടെ സ്വയം പഠനത്തിനും, സംഘപഠനത്തിനും, സമസംഘപഠനത്തിനും അനുയോജ്യമാക്കത്തകവിധത്തിൽ സരളമായി അധ്യാപകർ വിവിധ പാഠങ്ങൾ തയ്യാറാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ആയതിനാൽ നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഊന്നൽ മേഖലയിൽ അധികപഠനത്തിന് എക്സലൻസ് സഹായകമാകും.

ഡയറ്റ് മുമ്പ് പ്രസിദ്ധീകരിച്ച എക്സലൻസ് പഠനസഹായിയും, മറ്റ് പഠന സാമഗ്രികളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തി ചുരുങ്ങിയ സമയകൊണ്ടാണ് ഡയറ്റ് നേതൃത്വം നൽകുന്ന ജില്ലാ റിസോഴ്സ് ഗ്രൂപ്പ് എക്സലൻസ് 2021 തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്. കോവിഡ് കാലത്തെ സമ്മർദ്ദങ്ങൾക്കിടയിൽ എക്സലൻസ് 2021 തയ്യാറാക്കാൻ കൂടെനിന്ന ബഹുമാനപ്പെട്ട ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത് പ്രസിഡണ്ടിനും, ആരോഗ്യ വിദ്യാഭ്യാസ സ്റ്റാന്റിംഗ് കമ്മിറ്റി അധ്യക്ഷനും, വിദ്യാഭ്യാസ ഓഫീസർക്കും, പ്രധാനാധ്യാപകർക്കും, ജില്ലാ റിസോഴ്സ് ഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾക്കും നന്ദി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. എക്സലൻസ് വയനാട് ജില്ലയിലെ 10-ാം തരം വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും അധ്യാപകർക്കും സമർപ്പിക്കുന്നു.

പ്രിൻസിപ്പാൾ,
ഡോ. ടി. കെ. അബ്ബാസ് അലി
ഡയറ്റ് വയനാട്

വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത് കാര്യാലയം

സിവിൽ സ്റ്റേഷൻ, കൽപ്പറ്റ നോർത്ത് പി. ഒ., പിൻ – 673 122

എം. മുഹമ്മദ് ബഷീർ
ചെയർമാൻ
ആരോഗ്യവും വിദ്യാഭ്യാസവും
സ്റ്റാന്റിംഗ് കമ്മിറ്റി

ഓഫീസ് : 04936 – 202490
: 04936 – 202390
വീട് : 04936 – 273427
9447276110
മണ്ണാർത്തൊടി വീട്
പടിഞ്ഞാറത്തറ (പി.ഒ.)

തിയ്യതി : 22–01–2021

വയനാട് ജില്ലയിലെ എസ്.എസ്.എൽ.സി. പരീക്ഷയ്ക്ക് തയ്യാറെടുക്കുന്ന വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഏറെ സഹായകമായി ചോദ്യമാതൃകകളും ഉത്തരസൂചികയും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ട് “എക്സലൻസ് 2021” എന്ന പേരിൽ ഡയറ്റ് അധികപഠന സഹായി തയ്യാറാക്കുന്നു എന്നറിഞ്ഞതിൽ അതിയായി സന്തോഷിക്കുന്നു.

കോവിഡ് കാലത്തെ പഠന നഷ്ടം പരിഹരിച്ചുകൊണ്ട് സ്വയം പഠനത്തിന് വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഏറ്റവും സഹായകമായ ഈ സംരംഭത്തിന് നേതൃത്വം നൽകിയ ജില്ലാ വിദ്യാഭ്യാസ പരിശീലന കേന്ദ്രം മേധാവിക്കും ജീവനക്കാർക്കും അഭിനന്ദനങ്ങൾ, ജില്ലയുടെ സമ്പൂർണ്ണമായ വിദ്യാഭ്യാസ പുരോഗതിക്കായി നമുക്കൊന്നായി മുന്നേറാം.

ആശംസകളോടെ,

എം. മുഹമ്മദ് ബഷീർ

വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത് കാര്യാലയം

സിവിൽ സ്റ്റേഷൻ, കൽപ്പറ്റ നോർത്ത് പി. ഒ., പിൻ - 673 122

'ISO 9001-2015 അംഗീകൃതം'

E-mail : dpwynd@gmail.com

ഫോൺ : ഓഫീസ് : 04936 - 202490
: 04936 - 202390

മൊബൈൽ : 9567 831 885

ചോലക്കൽ വീട്
വരദൂർ (പി.ഒ.)

സംഷാദ് മരക്കാർ
പ്രസിഡണ്ട്

തിയ്യതി : 22-01-2021

ആശംസ

സമ്പന്നമായ കാർഷിക സംസ്കൃതിയുടെ നാടായ വയനാട് വിദ്യാഭ്യാസ രംഗത്തും ബഹുദൂരം മുന്നേറിയിരിക്കുന്നു. ജില്ലാ പഞ്ചായത്തിന്റെ പദ്ധതി വിഹിതത്തിൽ നിന്ന് ഗണ്യമായ ഭാഗം വിദ്യാഭ്യാസ മേഖലയിൽ ചെലവഴിച്ചുകൊണ്ട് എസ്.എസ്.എൽ.സി., ഹയർ സെക്കണ്ടറി, വി.എച്ച്.എസ്.ഇ. മേഖലയിൽ സവിശേഷമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്തും വിദ്യാഭ്യാസ വകുപ്പും നടത്തിവരുന്നു. ത്യാഗ സന്നദ്ധതയോടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏറ്റെടുത്തു നടത്തിവരുന്ന അധ്യാപകരും വിദ്യാർത്ഥികളും രക്ഷിതാക്കളും വിവിധ വകുപ്പുകളിലെ ഉദ്യോഗസ്ഥരുടെ ഏകോപനവും ജില്ലയുടെ വികസന കുതിപ്പിന് ചാലക ശക്തികളായി തദ്ദേശസ്വയം ഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളോട് ചേർന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി കോവിഡ് കാലത്തെ പത്താം ക്ലാസ് പരീക്ഷയിൽ ഒട്ടനവധി ഗുണാത്മക മാറ്റങ്ങൾ കൈവരുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. വയനാട് ജില്ലാ വിദ്യാഭ്യാസ പരിശീലന കേന്ദ്രം (ഡയറ്റ്) തയ്യാറാക്കി, ജില്ലാ പഞ്ചായത്തിന്റെ പദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി പ്രിന്റ് ചെയ്ത് കുട്ടികളിൽ എത്തിക്കുന്ന പഠനപരിപോഷണ പരിപാടിയായ 'എക്സലൻസ് 2021' പുതിയ ഉണർവിനും ഉയർച്ചക്കും കാരണമാകട്ടെ. ഈ വർഷം പരീക്ഷ എഴുതുന്ന പത്താം തരത്തിലെ എല്ലാ വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും ഉന്നത വിജയം ആശംസിക്കുന്നു.

സ്നേഹപൂർവ്വം

സംഷാദ് മരക്കാർ
പ്രസിഡണ്ട്
വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത്

ആശംസകൾ......

നീണ്ട ഇടവേളയ്ക്കുശേഷം ഈ കോവിഡ് കാലഘട്ടത്തിൽ പൊതുപരീക്ഷയെഴുതാൻ തയ്യാറെടുക്കുന്ന പത്താംതരം കുട്ടികൾക്ക് കൈത്താങ്ങായി ഒരു പഠനപ്രവർത്തന സഹായി ജില്ലാ പഞ്ചായത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വയനാട് ഡയറ്റ് തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുകയാണ്. എല്ലാ പ്രതിസന്ധിഘട്ടങ്ങളേയും മനക്കരുത്തോടെ തരണം ചെയ്യാൻ പഠിച്ച നമ്മുടെ കുഞ്ഞുങ്ങൾ ഈ പൊതു പരീക്ഷയും ആത്മവിശ്വാസത്തോടെ പഠിച്ച് എഴുതി വിജയിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇനിയുള്ള ദിവസങ്ങളിൽ ഈ കൈപ്പുസ്തകം കൃത്യമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുവാൻ എല്ലാ കുട്ടികളും ശ്രദ്ധിക്കണം. വിദ്യാഭ്യാസ മേഖലയിൽ വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത് കാണിക്കുന്ന കരുതലും പിന്തുണയും ഏറെ ശ്രദ്ധേയവും അഭിനന്ദനാർഹവുമാണ്. തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും അധ്യാപകരുടെയും രക്ഷിതാക്കളുടെയും വിദ്യാർത്ഥികളുടെയും കൂട്ടായ്മയിൽ വിദ്യാഭ്യാസ മേഖലയിൽ മികച്ച നേട്ടം കൈവരിക്കാൻ കഴിയുമാറാകട്ടെ എന്ന് ആശംസിക്കുന്നു.

ലീല കെ.വി.
വിദ്യാഭ്യാസ ഉപഡയറക്ടർ, വയനാട്

കാലത്തിനൊപ്പം, കാലത്തിന് മുന്നെ മുന്നേറാൻ വയനാട് ജില്ലയിലെ എസ്.എസ്.എൽ.സി. വിദ്യാർത്ഥികളെ പ്രാപ്തരാക്കാൻ വയനാട് ജില്ലാ ഡയറ്റിന്റെ ഉദ്യമമായ 'എക്സലൻസ് പഠന പരിപോഷണ' പരിപാടിക്ക് ആശംസകൾ നേരുന്നു.

എം. അബ്ദുൽ അസീസ്
ജില്ലാ പ്രോജക്ട് കോ-ഓർഡിനേറ്റർ
എസ്.എസ്.കെ. വയനാട്

പൊതുപരീക്ഷയെഴുതുന്ന ജില്ലയിലെ 10ാം ക്ലാസ്സ് വിദ്യാർത്ഥികൾക്കായി വയനാട് ഡയറ്റ് നേതൃത്വത്തിൽ 'എക്സലൻസ് പഠന പോഷണ പരിപാടി' യുടെ ഭാഗമായി പഠന സഹായി തയ്യാറാക്കി നൽകുന്നത് വളരെ പ്രയോജനപ്രദമാകും. കോവിഡ് മഹാമാരിയുടെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ ഓൺലൈൻ പഠനപിന്തുണ വേണ്ടത്ര ലഭ്യമാകാത്ത നമ്മുടെ ജില്ലയിലെ പാർശ്വവൽകൃത വിഭാഗങ്ങളിലെ കുട്ടികൾക്കും അവരെ പരീക്ഷക്കൊരുക്കുന്ന അധ്യാപകർക്കും ഇത് ഏറെ സഹായകമാകും. പരിചയസമ്പന്നരായ അധ്യാപകരുടെ നേതൃത്വത്തിൽ തയ്യാറാക്കിയ ലളിതമായ ഈ പഠനസഹായി പൊതു പാഠപുസ്തകത്തിനും പഠന സാമഗ്രികൾക്കുമപ്പുറം എല്ലാ വിഭാഗം വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും മികച്ച വിജയം നേടുവാൻ കൈത്താങ്ങാകട്ടെ.

ഈ സദുദ്യമത്തിന് ആശംസകൾ

വിൽസൺ തോമസ്
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസ വിദ്യാഭ്യാസ സംരക്ഷണ
യജ്ഞം കോഡിനേറ്റർ-വയനാട് ജില്ല.

കോവിഡിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ പരീക്ഷക്ക് തയ്യാറെടുക്കുന്ന വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ആത്മവിശ്വാസത്തോടെ പരീക്ഷയെ നേരിടാൻ ഈ പഠനസഹായി തീർച്ചയായും ഉപകരിക്കും. വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് എല്ലാ ആശംസകളും കുടെ ഇതിന് പിന്നിൽ പ്രവർത്തിച്ച എല്ലാ അധ്യാപകസുഹൃത്തുക്കൾക്കും അഭിനന്ദനങ്ങൾ.

ഉഷാദേവി എം.കെ.
ജില്ലാ വിദ്യാഭ്യാസ ഓഫീസർ, വയനാട്

രസതന്ത്രം

ഫോക്കസ് ഏരിയ

നം	യൂണിറ്റിന്റെ പേര്	ഫോക്കസ് ഏരിയ
1	പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും	• ഷെല്ലുകളും സബ്ഷെല്ലുകളും. • സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം. • സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം • ക്രോമിയത്തിന്റെയും കോപ്പറിന്റെയും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകത. • സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും ബ്ലോക്കും. • സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പീരിയഡ്, ഗ്രൂപ്പ് എന്നിവ കണ്ടെത്താം. • s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ. • p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ. • d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ. • d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ.
2	വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കല്പനവും	• വ്യാപ്തവും മർദവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം. • വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം. • ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്. • ഒരു മോൾ ആറ്റങ്ങൾ. • മോളിക്യുലാർ മാസും ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസും. • തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം. • ഒരു മോൾ തന്മാത്രകൾ.
3	ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും	• ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും ആദേശ രാസപ്രവർത്തനവും. • ഗാൽവനിക് സെൽ. • വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ സെല്ലുകൾ. • ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം.
4	ലോഹനിർമ്മാണം	• ധാതുക്കളും അയിരുകളും • അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രണം. • സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിൽ നിന്ന് ലോഹത്തെ വേർതിരിക്കൽ. • ലോഹ ശുദ്ധീകരണം. • ഇരുമ്പിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം.
5	അലോഹ സംയുക്തങ്ങൾ	• അമോണിയ. • ഉഭയദിശാരാസപ്രവർത്തനങ്ങളുംഏകദിശാരാസപ്രവർത്തനങ്ങളും. • രാസസംതുലനം. • ലേ-ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം. • സംതുലനാവസ്ഥയിൽ ഗാഢതയുടെ സ്വാധീനം. • സംതുലനാവസ്ഥയും മർദവും. • സംതുലനാവസ്ഥയും താപനിലയും.
6	ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണവും ഐസോമെറിസവും	• ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ. • ഹോമലോഗസ് സീരീസ്. • ശാഖയില്ലാത്ത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം. • ഒരു ശാഖയുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം. • അപൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ നാമകരണം • ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് - ഹൈഡ്രോക്സിൽ, ആൽക്കോക്സി. • ഐസോമെറിസം.
7	ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ	• ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം. • അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനം. • പോളിമെറൈസേഷൻ - ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ജ്വലനം. • താപീയവിഘടനം.

അദ്ധ്യായം : 1

പിരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും

I – ഷെല്ലുകളും സബ് ഷെല്ലുകളും

- ആദ്യത്തെ 4 ഷെല്ലുകളിലെ സബ്ഷെല്ലുകൾ താഴെ നൽകിയ പ്രകാരമാണ്.

ഷെൽ നമ്പർ	ഷെല്ലിന്റെ പേര്	സബ്ഷെല്ലുകൾ
1	K	1s
2	L	2s 2p
3	M	3s 3p 3d
4	N	4s 4p 4d 4f

പ്രവർത്തനം – 1

തന്നിരിക്കുന്ന സബ്ഷെല്ലുകളിൽ സാധ്യമല്ലാത്തവ ഏതൊക്കെ ?

4s 2d 3f 3p 1p

ഉത്തരം : 2d 3f 1p

II – സബ്ഷെല്ലുകളിലെ പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

s → 2

p → 6

d → 10

f → 14

III – സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം

- സബ്ഷെല്ലുകളിൽ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് ഊർജ്ജം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിലാണ്.
- 1S < 2S < 2P < 3S < 3P < 4S < 3d .... എന്ന ക്രമത്തിൽ.

പ്രവർത്തനം – 2

i) 3d, 4S എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളിൽ ഊർജ്ജം കൂടിയത് ഏത് ?

ii) 3d, 4S എന്നിവയിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം (Electronic configuration) നടക്കുന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണ്.

iii) ഇവയിൽ ബാഹ്യതമ (outermost) സബ്ഷെൽ ഏത് ?

ഉത്തരം : (i) 3d (ii) 3d (iii) 4S

പ്രവർത്തനം - 3

താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ തെറ്റായ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

$4s^2$ $3p^7$ $2d^5$ $2s^1$ $3s^3$

ഉത്തരം : $3p^7$ $2d^5$ $3s^3$

പ്രവർത്തനം - 4

നൽകിയിട്ടുള്ളവയിൽ തെറ്റായ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കണ്ടെത്തുക.

1. $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$
2. $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$ $3s^1$
3. $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^2$
4. $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$

ഉത്തരം : 2, 3

പ്രവർത്തനം - 5

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം $3s^2$ $3p^5$ ആണ്.

a. ഈ മൂലകത്തിന്റെ പൂർണ്ണമായ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതുക.

b. ഈ മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ എത്ര ?

ഉത്തരം : a) $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$

b) 17

പ്രവർത്തനം - 6

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ M ഷെല്ലിൽ 3 ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്.

a. ഈ മൂലകത്തിൽ എത്ര ഷെല്ലുകളുണ്ട് ?

b. ഈ മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ എത്ര ?

c. ഇതിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വ്യന്യാസം എഴുതുക.

ഉത്തരം : a) 3 b) 13 c) $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$

സൂചന:

▷ ഈ മൂലകത്തിന്റെ ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺവിന്യാസം 2, 8, 3

IV - ക്രോമിയത്തിന്റെയും കോപ്പറിന്റെയും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ സവിശേഷത

- d സബ്ഷെല്ലിൽ പരമാവധി 10 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയും.
- d സബ്ഷെൽ പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^{10}) പകുതിമാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^5) ആയ ക്രമീകരണങ്ങൾ മറ്റുള്ളവയെക്കാൾ സ്ഥിരത കൂടിയവയാണ്.

പ്രവർത്തനം – 7

രണ്ടുകുട്ടികൾ എഴുതിയ ക്രോമിയത്തിന്റെ ($_{24}Cr$) സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

I. $_{24}Cr$ - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^4\ 4s^2$

II. $_{24}Cr$ - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

a. ഇവയിൽ ശരിയായ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഏത് ?

b. കാരണം എന്ത് ?

ഉത്തരം : a) II b) d^5 സ്ഥിരത കൂടിയ അവസ്ഥയാണ്.

സൂചന:

▷ $_{29}Cu$ - ന്റെ ബാഹ്യതമസബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $3d^{10}\ 4s^1$ എന്നതാണ്. കാരണം, d^{10} സ്ഥിരത കൂടിയ അവസ്ഥയാണ്.

V - സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും ബ്ലോക്കും

- അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് ഏതു സബ്ഷെല്ലിലാണോ അതായിരിക്കും ആ മൂലകം ഉൾപ്പെടുന്ന ബ്ലോക്ക്.

VI - സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പിരിയഡ്, ഗ്രൂപ്പ് എന്നിവ കണ്ടെത്താം.

VII - 's' ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ

VIII - 'p' ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ

IX - 'd' ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ

- **പീരിയഡ് കണ്ടെത്തുന്ന വിധം**

സബ് ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതുമ്പോൾ അതിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഷെൽ നമ്പറായിരിക്കും അതിന്റെ പീരിയഡ്.

- **ഗ്രൂപ്പ് കണ്ടെത്തുന്ന വിധം**
  - a. 's' ബ്ലോക്ക് മൂലകമാണെങ്കിൽ അവസാന 's' സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അതിന്റെ ഗ്രൂപ്പ്നമ്പർ.
  - b. 'p' ബ്ലോക്ക് മൂലകമാണെങ്കിൽ അവസാന 'p' സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തോട് 12 കൂടി കൂട്ടുക.
  - c. 'd' ബ്ലോക്ക് മൂലകമാണെങ്കിൽ അവസാന 's,d' സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണം.

പ്രവർത്തനം - 8

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക.

A - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

B - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

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

D - $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

i. 'C' എന്ന മൂലകത്തിന്റെ പിരിയഡ്, ബ്ലോക്ക്, ഗ്രൂപ്പ് എന്നിവ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

ii. s, p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ പൊതുവായി ഏതു പേരിലറിയപ്പെടുന്നു ?

iii. ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

ഉത്തരം : i) പിരിയഡ് - 4, ബ്ലോക്ക് - d, ഗ്രൂപ്പ് - 8

ii) പ്രാതിനിധ്യമൂലകങ്ങൾ

iii) B, D

X - 'd' ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

- ഇവ സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ (Transition Elements) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- ലോഹങ്ങളാണ്.
- അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് ബാഹ്യതമഷെല്ലിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ഷെല്ലിലാണ് (Penultimate shell).
- ഇവ പരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ 3 മുതൽ 12 വരെ ഗ്രൂപ്പുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
- ഇവ ഗ്രൂപ്പിൽ മാത്രമല്ല, പിരിയഡിലും ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.
- ഇവ വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇവയുടെ സംയുക്തങ്ങൾ നിറമുള്ളവയാണ്.

പ്രവർത്തനം - 9

താഴെ പറയുന്നവയിൽ നിന്നും സംക്രമണ മൂലകങ്ങളുടെ (d ബ്ലോക്ക്) സവിശേഷതകൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

a. പ്രാതിനിധ്യ മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
b. ഗ്രൂപ്പിൽ മാത്രമല്ല പീരിയഡിലും സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.
c. എല്ലാം ലോഹങ്ങളാണ്.
d. ഇവയുടെ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലാണ്.
e. ഇവ നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ തരുന്നു.

ഉത്തരം : b, c, e

പ്രവർത്തനം - 10

'd' ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പിൽ മാത്രമല്ല പീരിയഡിലും സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു. കാരണം എന്ത്?

ഉത്തരം : സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഒരേ ഗ്രൂപ്പിലും പീരിയഡിലും സാധാരണ ഒരുപോലെയാണ്.

പ്രവർത്തനം – 11

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം	ആറ്റോമിക സംഖ്യ	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ബ്ലോക്ക്	ഗ്രൂപ്പ്	പീരിയഡ്
Na	11	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$	s	1	3
Cl	17	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$	p	.....(a)......	3
Mn	25	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$	.......(b).......	7	4
Zn	30	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2$	d	........(c)........	..........(d).......

ഉത്തരം :

(a) 17
(b) d
(c) 12
(d) 4

യൂണിറ്റ് : 2

വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കൽപ്പനവും

I - വ്യാപ്തവും മർദ്ദവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

- താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും മർദവും വിപരീത അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.
- ഈ ബന്ധം ബോയിൽ നിയമം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.
- മർദം 'P' യും വ്യാപ്തം 'V' യും ആയി സൂചിപ്പിച്ചാൽ $P \times V$ = ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യയായിരിക്കും.

പ്രവർത്തനം – 1

"ഒരു അക്വേറിയത്തിന്റെ ചുവട്ടിൽ നിന്നും ഉയരുന്ന വായുകുമിളകളുടെ വലുപ്പം മുകളിലേക്ക് എത്തും തോറും കൂടിവരുന്നു."

a. ഈ പ്രതിഭാസം ഏതു വാതകനിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?
b. നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
c. ഈ നിയമത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഗണിത രൂപം എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. ബോയിൽ നിയമം
b. താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും മർദവും വിപരീത അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.
c. $P \times V$ = ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ

II - വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

- മർദം സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കെൽവിൻ സ്കെയിലിലെ താപനിലക്ക് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.
- ഈ നിയമം ചാൾസ് നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- വ്യാപ്തം 'V' താപനില 'T' എന്നിങ്ങനെ സൂചിപ്പിച്ചാൽ $\frac{V}{T}$ = ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യയായിരിക്കും.

പ്രവർത്തനം – 2

"വായുനിറച്ച ബലൂൺ വെയിലത്ത്വച്ചാൽ പൊട്ടിപോകുന്നു"

a. ഇത് ഏതു വാതകനിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കാം ?
b. നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
c. ഈ നിയമത്തിന്റെ ഗണിത രൂപം എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. ചാൾസ് നിയമം
b. മർദം സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കെൽവിൻ സ്കെയിലിലെ താപനിലക്ക് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.
c. $\frac{V}{T}$ = ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വാതകനിയമം എഴുതുക.

a. ഊതി വീർപ്പിച്ച ബലൂൺ ടാങ്കിലെ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തുമ്പോൾ ബലൂണിന്റെ വലുപ്പം കുറയുന്നു.
b. തണുപ്പുകാലത്തെ അപേക്ഷിച്ച് വേനൽക്കാലങ്ങളിൽ വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകളിൽ വായു താരതമ്യേന കുറവെ നിറയ്ക്കാറുള്ളൂ.
c. കാലാവസ്ഥ ബലൂണുകൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ മുകളിലേക്ക് ഉയരും തോറും വലുപ്പം കൂടിവരുന്നു.

ഉത്തരം :

a. ബോയിൽ നിയമം
b. ചാൾസ് നിയമം
c. ബോയിൽ നിയമം

III - ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് [GAM]

- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമികമാസ് എത്രയാണോ, അത്രയുംഗ്രാം ആ മൂലകത്തിനെ അതിന്റെ ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമികമാസ് (1 GAM) എന്നു പറയുന്നു. (അറ്റോമികമാസ് ഗ്രാമിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ് GAM)

  ഉദാഹരണം : ഓക്സിജന്റെ അറ്റോമികമാസ് - 16
  1 GAM ഓക്സിജൻ = 16 ഗ്രാം

- ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമികമാസ് (GAM) ഏതു മൂലകം എടുത്താലും അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 6.022×10^{23} ആയിരിക്കും
- GAM - ന്റെ എണ്ണം കണ്ടെത്തുന്ന വിധം = $\frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ഗ്രാമിൽ)}}{\text{മൂലകത്തിന്റെ GAM}}$

പ്രവർത്തനം - 4

ഒരു സിലിണ്ടറിൽ 64 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ വാതകം നിറച്ചിരിക്കുന്നു.

(ഓക്സിജന്റെ അറ്റോമിക മാസ് = 16)

a. ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (1 GAM) ഓക്സിജൻ = ... ഗ്രാം.
b. തന്നിരിക്കുന്ന ഓക്സിജനിൽ അടങ്ങിയ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസുകളുടെ (GAM) എണ്ണം കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. 16 ഗ്രാം
b. $\frac{\text{64 ഗ്രാം}}{\text{16 ഗ്രാം}} = 4$ GAM

IV - 1 മോൾ ആറ്റങ്ങൾ

- 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങളാണ് ഒരു മോൾ ആറ്റങ്ങൾ.
- 6.022×10^{23} - നെ അവോഗാഡ്രോസംഖ്യ എന്നു പറയുന്നു.
- ഏതൊരു മൂലകവും 1 GAM എടുത്താൽ അതിൽ 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഉദാ :-

1 ഗ്രാം H_2
16 ഗ്രാം O_2 → 1 GAM = 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ
12 ഗ്രാം C

പ്രവർത്തനം - 5

12 ഗ്രാം കാർബണിൽ 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

a. ഈ സംഖ്യ ഏതു പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു ?
b. 24 ഗ്രാം കാർബണിൽ എത്ര ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും ?

ഉത്തരം :

a. അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ

b. $\frac{24 \text{ ഗ്രാം}}{12 \text{ ഗ്രാം}}$ = 2 മോൾ

= $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ ആറ്റങ്ങൾ

V - മോളിക്യൂലാർ മാസും ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസും

- ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസിന് തുല്യമായ അത്രയും ഗ്രാം ആ പദാർത്ഥത്തെ ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ് (GMM) എന്നു പറയുന്നു.
- അതായത് ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് ഗ്രാമിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ്. 1 GMM

VI - തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം

- 1 GMM ഏതു പദാർത്ഥമെടുത്താലും അതിൽ 6.022×10^{23} തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഉദാ :-

32 ഗ്രാം O_2
18 ഗ്രാം H_2O
17 ഗ്രാം NH_3 → 1 GMM = 6.022×10^{23} തന്മാത്രകൾ
28 ഗ്രാം N_2
44 ഗ്രാം CO_2

- ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസുകളുടെ എണ്ണം (GMM) കണ്ടുപിടിക്കുന്ന വിധം

$$= \frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ഗ്രാമിൽ)}}{\text{ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ് (GMM)}}$$

VII - ഒരു മോൾ തന്മാത്രകൾ

- 6.022×10^{23} തന്മാത്രകളെ 1 മോൾ തന്മാത്രകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- 1 GMM = 1 മോൾ = 6.022×10^{23} തന്മാത്രകൾ

പ്രവർത്തനം - 6

64 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ ഒരു സിലിണ്ടറിൽ ശേഖരിച്ചിരിക്കുന്നു (O_2 മോളിക്യുലാർ മാസ് - 32)

a. 1 GMM ഓക്സിജൻ = ... ഗ്രാം.

b. തന്നിരിക്കുന്ന ഓക്സിജനിൽ അടങ്ങിയ ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസുകളുടെ (GMM) എണ്ണം എത്ര?

ഉത്തരം :

a. 32 ഗ്രാം

b. $\frac{64 \text{ ഗ്രാം}}{32 \text{ ഗ്രാം}}$ = 2 GMM

പ്രവർത്തനം - 7

180 ഗ്രാം ജലത്തെ (H_2O) സംബന്ധിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക. (ജലത്തിന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് = 18)

a. ഇതിൽ അടങ്ങിയ മോൾ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം എത്ര ?
b. ഇതിൽ എത്ര തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് ??

ഉത്തരം :

a. $\frac{180 \text{ ഗ്രാം}}{18 \text{ ഗ്രാം}}$ = 10 മോൾ
b. $10 \times 6.022 \times 10^{23}$

പ്രവർത്തനം - 8

140 ഗ്രാം നൈട്രജൻ (N_2) വാതകം ഒരു സിലിണ്ടറിൽ നിറച്ചിരിക്കുന്നു. (നൈട്രജന്റെ അറ്റോമിക മാസ്-14)

a. മോൾ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര ?
b. ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്രയാണ് ?
c. മോൾ തന്മാത്രകൾ എത്ര ?
d. ആകെ തന്മാത്രകൾ എത്രയാണ് ?

ഉത്തരം :

a. $\frac{\text{ഗ്രാമിലുള്ള മാസ്}}{\text{ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്}} = \frac{140 \text{ ഗ്രാം}}{14 \text{ ഗ്രാം}}$ = 10 മോൾ ആറ്റങ്ങൾ
b. $10 \times 6.022 \times 10^{23}$ ആറ്റങ്ങൾ
c. $\frac{\text{ഗ്രാമിലുള്ള മാസ്}}{\text{ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ്}} = \frac{140 \text{ ഗ്രാം}}{28 \text{ ഗ്രാം}}$ = 5 മോൾ തന്മാത്രകൾ
d. $5 \times 6.022 \times 10^{23}$ തന്മാത്രകൾ

പ്രവർത്തനം - 9

90 ഗ്രാം ജലം എടുത്തിരിക്കുന്നു (ജലത്തിന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ്-18)

a. ഇതിലെ GMM കളുടെ എണ്ണം എത്ര ?
b. മോൾ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം എത്ര ?
c. ആകെ തന്മാത്രകൾ എത്ര ?

ഉത്തരം :

a. $\frac{180 \text{ ഗ്രാം}}{18 \text{ ഗ്രാം}}$ = 10 GMM
b. $\frac{180 \text{ ഗ്രാം}}{18 \text{ ഗ്രാം}}$ = 10 മോൾ തന്മാത്രകൾ
c. $10 \times 6.022 \times 10^{23}$ തന്മാത്രകൾ.

അദ്ധ്യായം : 3

ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

ക്രിയാശീല ശ്രേണി

ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞുവരുന്നതിനനുസരിച്ച് ക്രമീകരിച്ച ശ്രേണിയാണ് ക്രിയാശീല ശ്രേണി.

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

ആദേശരാസപ്രവർത്തനം

ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തെ അതിന്റെ ലവണ ലായനിയിൽ എന്ന് ആദേശം ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ആദേശരാസപ്രവർത്തനം.
ഇതൊരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണ്.
ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹത്തിന് ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു.
ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തിന് നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു.

ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന /നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സീകരണം (Oxidation) . ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിക്കുന്ന /ലഭിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ നിരോക്സീകരണം എന്നു പറയുന്നു.(Reduction)

ഗാൽവനിക് സെൽ (വോൾട്ടായിക് സെൽ)

റിഡോക്സ് രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ രാസോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജമാക്കുന്ന ക്രമീകരണമാണ് ഗാൽവനിക് സെൽ.
സെല്ലിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന രണ്ട് ലോഹങ്ങളിൽ ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നതിനാൽ അതിന് ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു.

ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം ആനോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹം ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിനാൽ നിരോക്സീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ആ ലോഹം കാഥോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ സെല്ലുകൾ

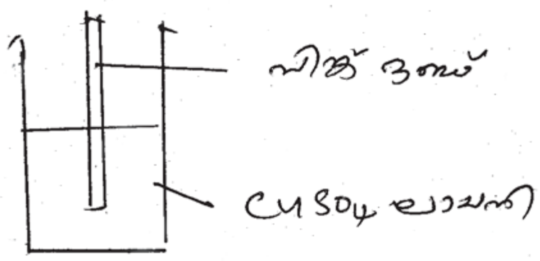
വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുമ്പോൾ ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം.
വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ വേളയിൽ ലായനിയിലെ നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ ആനോഡിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു.
പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ കാഥോഡിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.
കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു.

ഉരുകിയ NaCl ന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം

ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിനെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ കാഥോഡിൽ സോഡിയംനിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.
ആനോഡിൽ ക്ലോറിൻ വാതകം സ്വതന്ത്രമാകുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 1

കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയിൽ ഒരു സിങ്ക് ദണ്ഡ് മുക്കിവെച്ചിരിക്കുന്നു.



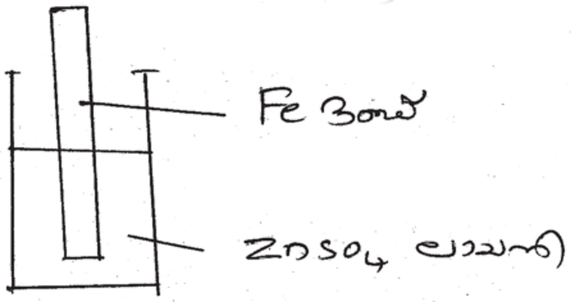
a. സിങ്ക് തകിടിന് ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റമെന്ത് ?
b. ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏത് പേരിലറിയപ്പെടുന്നു ?
c. ഇവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.
d. ഓക്സീകരണ സമവാക്യവും നിരോക്സീകരണ സമവാക്യവും എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. സിങ്ക് തകിടിൽ കോപ്പർ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.
b. ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം.
c. $Zn + CuSO_4 \rightarrow 2nSO_4 + CU$
d. $Zn \rightarrow 2n^{2+} + 2e^-$ (ഓക്സീകരണം)
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ (നിരോക്സീകരണം)

പ്രവർത്തനം – 2

ഒരു ബീക്കറിലെടുത്ത സിങ്ക് സൾഫേറ്റ് ലായനിയിലേക്ക് ഒരു ഇരുമ്പ് ദണ്ഡ് മുക്കി വച്ചിരിക്കുന്നു.



a. ഇവിടെ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമോ ?
b. നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തിന് കാരണമെന്ത് ?
c. Fe ദണ്ഡിന് പകരം Mg ദണ്ഡ് മുക്കിവച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റമെന്ത് ?
d. ഓക്സീകരണ സമവാക്യവും നിരോക്സീകരണ സമവാക്യവും എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. ഇല്ല
b. ഇരുമ്പിന് സിങ്കിനേക്കാൾ ക്രിയാശീലം കുറവാണ്.
c. ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു.
d. ഇരുമ്പിൽ സിങ്ക് പൊതിയുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 3

ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് ($FeSO_4$) ലായനിയിലേക്ക് Mg ദണ്ഡ് മുക്കിവെച്ച് അൽപ്പസമയത്തിന് ശേഷം നിരീക്ഷിക്കുക.

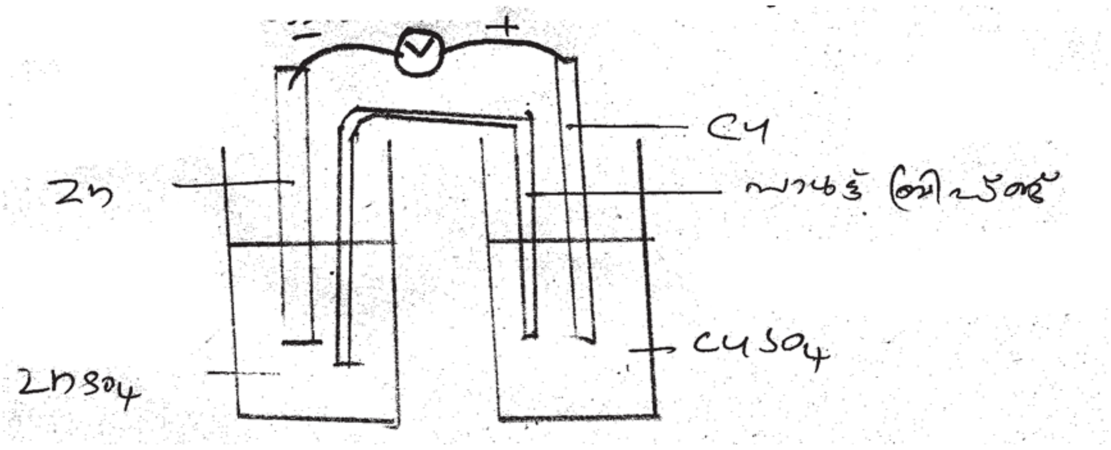
a. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം എഴുതുക.
b. ഇവയിൽ ഓക്സീകരണം നടന്ന ലോഹമേത് ?
c. നിരോക്സീകരണ സമവാക്യം എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. മഗ്നീഷ്യം ദണ്ഡിൽ ഇരുമ്പ് പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു / ലായനിയുടെ നിറം കുറയുന്നു.
b. മഗ്നീഷ്യം
c. $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$

പ്രവർത്തനം – 4

Zn - Cu ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ ചിത്രം നൽകിയിരിക്കുന്നു.



a. ഈ സെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ ഏത് ഇലക്ട്രോഡിൽ നിന്നും ഏത് ഇലക്ട്രോഡിലേക്കാണ്? (Zn നിന്ന് Cu ലേക്ക്, Cu വിൽ നിന്ന് Zn ലേക്ക്)
b. ഈ സെല്ലിലെ ആനോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹമേത് ?
c. കാഥോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക ?
d. ഈ സെല്ലിൽ നടക്കുന്ന റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. Zn ൽ നിന്ന് കോപ്പറിലേക്ക്
b. സിങ്ക്
c. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
d. $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

പ്രവർത്തനം – 5

ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിനെ (NaCl) വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു.

a. ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിലെ അയോണുകൾ ഏതെല്ലാം ?
b. ഇവിടെ നിരോക്സീകരണം നടന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ഏത് ? (ആനോഡ് / കാഥോഡ്)
c. ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകരണ സമവാക്യം എഴുതുക.
c. ആനോഡിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നമേത് ?

ഉത്തരം :

a. Na^{+}, Cl^{-}

b. കാഥോഡ്

c. $2Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + 2e^{-}$

d. ക്ലോറിൻ വാതകം (Cl_2)

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെയുള്ള ബോക്സിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളും ലായനികളും ശ്രദ്ധിക്കുക.

Zn, Mg, Cu, Ag
$CuSO_4$ ലായനി, $MgSO_4$ ലായനി

a. ഒരു ഗാൽവാനിക് സെൽ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിലെ ഏതെല്ലാം ലോഹങ്ങൾ ആണ് തെരഞ്ഞെടുക്കുക ?

b. ഈ സെല്ലിലെ ആനോഡ്, കാഥോഡ് ഇവ ഏതെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് എഴുതുക.

c. ഈ സെല്ലിൽ നടക്കുന്ന ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. Cu, Mg

b. ആനോഡ് – Mg, കാഥോഡ് – Cu

c. $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$ (ഓക്സീകരണം)

$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$ (നിരോക്സീകരണം)

ലോഹ നിർമ്മാണം

ധാതുക്കളും അയിരുകളും

ഭൂവൽക്കത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോഹസംയുക്തങ്ങളാണ് ധാതുക്കൾ.
അലുമിനിയത്തിന്റെ ധാതുക്കൾ: ബോക്സൈറ്റ് , ക്രയോലൈറ്റ്, കളിമണ്ണ്

അയിര്

ഒരു ധാതുവിൽ നിന്ന് എളുപ്പത്തിലും വേഗത്തിലും ചെലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിലും ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയുന്ന ധാതുവാണ് ആ ലോഹത്തിന്റെ അയിര്.
അയിരിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ

- സുലഭമായിരിക്കണം
- എളുപ്പത്തിലും ചെലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിലും വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കണം
- ലോഹത്തിന്റെ അംശം കൂടുതലായിരിക്കണം

ലോഹങ്ങളും അവയുടെ അയിരുകളും

ലോഹം	അയിരുകൾ	രാസസൂത്രം
അലുമിനിയം	ബോക്സൈറ്റ്	$Al_2O_3.2H_2O$
അയൺ	ഹെമറ്റൈറ്റ് മാഗ്നറ്റൈറ്റ്	Fe_2O_3 Fe_3O_4
കോപ്പർ	കോപ്പർ പൈറൈറ്റ്സ് കുപ്രൈറ്റ്	$CuFeS_2$ Cu_2O
സിങ്ക്	സിങ്ക് ബ്ലെൻഡ് കലാമിൻ	ZnS $ZnCO_3$

ലോഹനിഷ്കർഷണം (മെറ്റലർജി)

ഒരു അയിരിൽ നിന്ന് ശുദ്ധലോഹം വേർതിരിക്കുന്നതുവരെയുള്ള മുഴുവൻ പ്രക്രിയകളും ചേർന്നതാണ് ലോഹനിഷ്കർഷണം.
ഇതിന് 3 ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്.

1. അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രണം
2. സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിൽ നിന്ന് ലോഹത്തെ വേർതിരിക്കൽ
3. ലോഹശുദ്ധീകരണം

1. അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രണം (Concentration of ores)

അയിരിലെ (Ore)അപദ്രവ്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയ. ഇതിന് വിവിധ രീതികൾ ഉണ്ട്.

സാന്ദ്രണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ	അയിരിന്റെ സവിശേഷത	ഉദാഹരണം
ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകിയെടുക്കൽ (Levigation)	അയിരിന് സാന്ദ്രത (Dencity) കൂടുതലും അപദ്രവ്യത്തിന് സാന്ദ്രത കുറവും ആയിരിക്കണം	• ഓക്സൈഡ് അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രണത്തിന്, • സ്വർണ്ണത്തിന്റെ അയിര്
പ്ലവന പ്രക്രിയ (Froth floatation)	അയിരിന് സാന്ദ്രത കുറവും അപദ്രവ്യത്തിന് സാന്ദ്രത കൂടുതലും ആയിരിക്കണം	സൾഫൈഡ് അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രണത്തിന്
കാന്തിക വിഭജനം (Magnetic separation)	അയിരിനോ, അപദ്രവ്യത്തിനോ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിന് കാന്തികസ്വഭാവം ഉണ്ടായിരിക്കണം	ഇരുമ്പിന്റെ അയിരായ ഹെമറ്റൈറ്റ് ,മാഗ്നറ്റൈറ്റ് , ടിന്നിന്റെ അയിരായ ടിൻ സ്റ്റോണിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന്
ലീച്ചിംങ് (Leaching)	അയിര് ലയിക്കുന്നതും എന്നാൽ അപദ്രവ്യങ്ങൾ ലയിക്കാത്തതുമായ ലായകം ഉപയോഗിച്ച് സാന്ദ്രണം	ബോക്സൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന്

2. സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിൽ നിന്ന് ലോഹത്തെ വേർതിരിക്കൽ

ഇതിനു രണ്ടു ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്.
a) സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിനെ ഓക്സൈഡാക്കൽ
b)ഓക്സൈഡാക്കിയ അയിരിന്റെ നിരോക്സീകരണം

സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിനെ ഓക്സൈഡാക്കൽ

ഓക്സൈഡ് അയിര് ആക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം	സവിശേഷത	ഉദാഹരണം
കാൽസിനേഷൻ	വായുവിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അയിരിനെ ചൂടാക്കുന്ന പ്രക്രിയ	കാർബണേറ്റ് അയിരുകളെ ഓക്സൈഡാക്കാൻ ഈ മാർഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു
റോസ്റ്റിംഗ്	വായുവിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അയിരിനെ ചൂടാക്കുന്ന പ്രക്രിയ	സൾഫൈഡ് അയിരുകളെ ഓക്സൈഡാക്കാൻ ഈ മാർഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു

ഓക്സൈഡാക്കിയ അയിരിന്റെ നിരോക്സീകരണം

നിരോക്സീകരണ മാർഗം	സവിശേഷത	ഉദാഹരണം
വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം (Electrolysis)	ക്രിയാശീലം വളരെ കൂടുതലായ ലോഹ അയിരുകളെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	K,Na,Ca,Mg,Al എന്നീ ലോഹങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
കോക്ക്/കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO) ഉപയോഗിച്ചുള്ള നിരോക്സീകരണം (Reduction)	ക്രിയാശീലം താരതമ്യേന കുറവുള്ള ലോഹങ്ങൾ വേർതിരിക്കാൻ അവയുടെ ഒക്സൈഡ് അയിരുകളെ C/CO ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.	Zn,Fe,Ni,Sn,Pb എന്നീ ലോഹങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

C. ലോഹശുദ്ധീകരണം (Refining of metals)

ലോഹശുദ്ധീകരണം	സവിശേഷത	ഉദാഹരണം
ഉരുക്കി വേർതിരിക്കൽ (Liquation)	അപദ്രവ്യങ്ങളെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ദ്രവനിലയുള്ള ലോഹങ്ങൾ . (Metals with low melting point)	ടിൻ, ലെഡ് എന്നീ ലോഹങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം
സ്വേദനം (Distillation)	അപദ്രവ്യങ്ങളെക്കാൾ കുറഞ്ഞ തിളനിലയുള്ള ലോഹങ്ങൾ (Metals with low boiling point)	സിങ്ക്, മെർക്കുറി, കാഡ്മിയം എന്നീ ലോഹങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം
വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ ശുദ്ധീകരണം (Electrolytic refining)	ഇലക്ട്രോ പോസിറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങൾ	കോപ്പർ എന്ന ലോഹത്തെ ശുദ്ധീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം

ഇരുമ്പിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമാണം

ഇരുമ്പിന്റെ പ്രധാന അയിര്	ഹെമറ്റൈറ്റ്
ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിലേക്ക് നിക്ഷേപിക്കുന്ന അസംസ്കൃത പദാർത്ഥങ്ങൾ	ഹെമറ്റൈറ്റ്, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, കോക്ക്
ഹെമറ്റൈറ്റിനെ നിരോക്സീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർത്ഥം	കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്
ഗാങ്	SiO_2

ഫ്ലക്സ്	CaO
സ്ലാഗ്	$CaSiO_3$
സ്ലാഗ് രൂപീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം	$CaO+SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

ഗാങിന് അസിഡിക് സ്വഭാവമാണെങ്കിൽ ബേസിക് സ്വഭാവമുള്ള ഫ്ലക്സ് (CaO) ആയിരിക്കണം ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്. ഗാങിന് ബേസിക് സ്വഭാവമാണെങ്കിൽ അസിഡിക് സ്വഭാവമുള്ള ഫ്ലക്സ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഫർണസിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഇരുമ്പ് പിഗ് അയൺ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. താഴെ പറയുന്നവയിൽ അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിര് ഏത് ?

(കുപ്രൈറ്റ്, ഹെമറ്റൈറ്റ്, ബോക്സൈറ്റ്)

ഉത്തരം : ബോക്സൈറ്റ്

2. ബോക്സിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ പേരുകൾ പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

സിങ്ക്, മെർക്കുറി, സ്വർണം, ലെഡ്

a. സ്വേദനം വഴി ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
b. പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോഹമേത് ?
c. ഉരുക്കി വേർതിരിക്കൽ വഴി ലോഹശുദ്ധീകരണം നടത്തുന്ന ലോഹമേത് ?
d. കലാമിൻ ഏത് ലോഹത്തിന്റെ അയിരാണ് ?

ഉത്തരം :

a. മെർക്കുറി, സിങ്ക്
b. സ്വർണം
c. ലെഡ്
d. സിങ്ക്

3. ഒരു ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ധാതുവിനെ അയിര് എന്നു പറയുന്നു. അയിരിന് ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ട ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പ്രത്യേകതകൾ എഴുതുക.

ഉത്തരം :

- സുലഭമായിരിക്കണം.
- എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കണം.
- ചെലവ് കുറവായിരിക്കണം.
- ലോഹത്തിന്റെ അംശം കൂടിയായിരിക്കണം.

4. സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിനെ ഓക്സൈഡാക്കി മാറ്റുന്നതിന് കാൽസിനേഷൻ, റോസ്റ്റിംഗ് എന്നീ സംവിധാനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

a. കാൻസിനേഷൻ, റോസ്റ്റിംഗ് ഇവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത് ?
b. ഇവയിൽ ഏത് പ്രക്രിയയാണ് സൾഫൈഡ് അയിരിനെ ഓക്സൈഡ് അയിരായി മാറ്റുന്നതിന് സ്വീകരിക്കുന്നത് ?

ഉത്തരം :

a. കാൽസിനേഷൻ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ നടക്കുന്നു. എന്നാൽ റോസ്റ്റിംഗ് വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ നടക്കുന്നു.
b. റോസ്റ്റിംഗ്

5. ചേരുംപടി ചേർക്കുക.

കാന്തിക വിഭജനം	ബോക്സൈറ്റ്
പ്ലവന പ്രക്രിയ	സ്വർണത്തിന്റെ അയിര്
ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകിയെടുക്കൽ	ടിൻ സ്റ്റോൺ
ലീച്ചിംഗ്	സൾഫൈഡ് അയിരുകൾ

ഉത്തരം :

കാന്തിക വിഭജനം	ടിൻ സ്റ്റോൺ
പ്ലവന പ്രക്രിയ	സൾഫൈഡ് അയിര്
ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകിയെടുക്കൽ	സ്വർണത്തിന്റെ അയിരുകൾ
ലീച്ചിംഗ്	ബോക്സൈറ്റ്

6. ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസ് ഉപയോഗിച്ചാണ് ഹെമറ്റൈറ്റിനെ അയൺ ആക്കി മാറ്റുന്നത്.

a. ഇരുമ്പിന്റെ അയിരിനോടൊപ്പം ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
b. ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നിരോക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന സംയുക്തം ഏത് ?
c. ഫർണസിൽ സ്ലാഗ് രൂപീകരണത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

ഉത്തരം :

a. കോക്ക് (കാർബൺ), ചുണ്ണാമ്പു കല്ല്
b. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO)
c. $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

7. ഇരുമ്പിന്റെ നിർമാണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ വച്ച് നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

i. $C + O_2 \rightarrow CO_2$ + താപം
ii. $CO_2 + C$ + താപം $\rightarrow CO$
iii. $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2 Fe + 3 CO_2$
iv. $CaCO_3$ + താപം $\rightarrow CaO + CO_2$
v. $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

a. ഇതിൽ ഇരുമ്പിന്റെ നിരോക്സീകരണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത് ?
b. ഇരുമ്പിന്റെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഫ്ളക്സ് ആയി പ്രവർത്തിച്ച സംയുക്തമേത് ?
c. സ്ലാഗ് രൂപീകരണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തന സമവാക്യം ഏത് ?
d. സ്ലാഗിന്റെ പേരെന്ത് ?

ഉത്തരം :

a. iii.
b. CaO
c. v
d. കാൽസ്യം സിലിക്കേറ്റ് ($CaSiO_3$)

8. താഴെ പറയുന്ന അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രത രീതി എഴുതുക.

a. ടിൻസ്റ്റോൺ
b. കോപ്പർ പൈറൈറ്റ്
c. ബോക്സൈറ്റ്
d. ഹേമറ്റൈറ്റ്

ഉത്തരം :

a. കാന്തിക വിഭജനം
b. പ്ലവനപ്രക്രിയ
c. ലീച്ചിംഗ്
d. കാന്തിക വിഭജനം

അദ്ധ്യായം 5

അലോഹ സംയുക്തങ്ങൾ

I - അമോണിയ (NH_3)

- അമോണിയ ക്ലോറൈഡും (NH_4Cl) കാത്സ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും ($Ca(OH)_2$ ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ ചൂടാക്കിയാണ് പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്നത്.

  $2\ NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\ NH_4Cl + 2H_2O + 2NH_3$
- അമോണിയ – ഗുണങ്ങൾ
  - നിറമില്ല
  - രൂക്ഷഗന്ധം
  - ബേസികഗുണം
  - വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രതക്കുറവ്
  - ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു

ലിക്കർ അമോണിയ
അമോണിയായുടെ ഗാഢ ജലീയ ലായനി

ലിക്വിഡ് അമോണിയ
മർദ്ദം പ്രയോഗിച്ച് അമോണിയ വാതകത്തെ ദ്രാവകമാക്കിയത്

- അമോണിയ ജലത്തിൽ ലയിച്ചാൽ അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

  $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$
- അമോണിയ ടാങ്കർ മണിഞ്ഞ് വാതക ചേർച്ചയുണ്ടാകുമ്പോൾ വെള്ളം സ്പ്രേ ചെയ്തു അമോണിയായെ അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡാക്കി മാറ്റി അപകടം ഒഴിവാക്കുന്നു.

II - ഉഭയദിശാപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Reverseble Reaction)

- ഇരു ദിശയിലേക്കും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ.
- ഉഭയദിശാപ്രവർത്തനത്തെ "$\rightleftharpoons$" ചിഹ്നം ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
- ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങൾ ഉത്പ്പന്നങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് പുരോപ്രവർത്തനം (Forward Reaction)
- ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ അഭികാരകങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് പശ്ചാത് പ്രവർത്തനം (Backward Reaction)

ഉദാഹരണങ്ങൾ

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$

III - ഏകദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

അഭികാരകങ്ങൾ പ്രവർത്തിച്ച് ഉൽപ്പന്നങ്ങളാവുകയും എന്നാൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ അഭികാരകങ്ങളായി മാറാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഏകദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

ഉദാ: $2\ NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

IV - രാസസംതുലനം (Chemical Equilibrium)

ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ പുരോപ്രവർത്തനത്തിന്റെയും (Forward Reaction) പശ്ചാത്പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും (Backward Reaction) നിരക്ക് തുല്യമാകുന്ന ഘട്ടമാണ് രാസസംതുലനം.

രാസസംതുലനം – സവിശേഷതകൾ

- സംതുലനാവസ്ഥയിൽ അഭികാരകങ്ങളും ഉത്പ്പന്നങ്ങളും സഹവർത്തിക്കുന്നു.
- സംതുലനാവസ്ഥയിൽ പുരോ–പശ്ചാത്പ്രവർത്തന നിരക്കുകൾ തുല്യമായിരിക്കും.
- രാസസംതുലനം തന്മാത്രതലത്തിൽ ഗതികമാണ്.
- സംവൃതവ്യൂഹങ്ങളിലാണ് രാസസംതുലനം കൈവരുന്നത്.

V - ലെ–ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം (Le Chatelier's Principle)

“സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വ്യാഹത്തിൽ ഗാഢത, മർദം, താപനില എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിന് മാറ്റം വരുത്തിയാൽ, വ്യൂഹം ഈ മാറ്റമൂലമുണ്ടാകുന്ന ഫലം ഇല്ലായ്മ ചെയ്യുന്നവിധത്തിൽ സ്വയം ഒരു പുനഃക്രമീകരണം നടത്തി പുതിയ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നു.”

a. സംതുലനാവസ്ഥയിൽ ഗാഢതയുടെ (Concentration) സ്വാധീനം

- അഭികാരകഗാഢത വർധിപ്പിച്ചാൽ പുരോ പ്രവർത്തനവേഗം കൂടുന്നു.
- ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്താൽ പുരോപ്രവർത്തന വേഗം കൂടുന്നു.

b. സംതുലനാവസ്ഥയും മർദവും

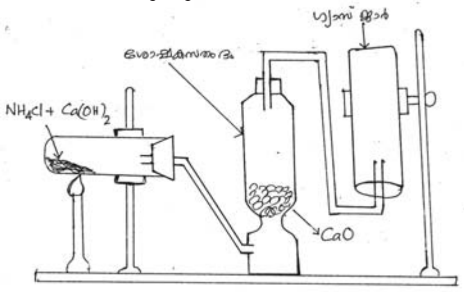
- വാതകരാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് മർദ്ദവ്യത്യാസം സംതുലനാവസ്ഥയെ സ്വാധീനിക്കുന്നത്.
- മർദം വർധിപ്പിച്ചാൽ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയുന്ന (വ്യാപ്തം കുറയുന്ന) ദിശയിലേക്കുള്ള പ്രവർത്തനവേഗം കൂടുന്നു.
- മർദം കുറച്ചാൽ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്ന (വ്യാപ്തം കൂടുന്ന) ദിശയിലേക്കുള്ള പ്രവർത്തനവേഗം കൂടുന്നു.
- അഭികാരക-ഉൽപ്പന്ന ഭാഗങ്ങളിലെ വാതകതന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിൽ വ്യത്യാസമില്ലെങ്കിൽ അത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ മർദത്തിന് സാതുലനാവസ്ഥയിൽ യാതൊരു സ്വാധീനവുമുണ്ടായിരിക്കില്ല.

c. സംതുലനാവസ്ഥയും താപനിലയും

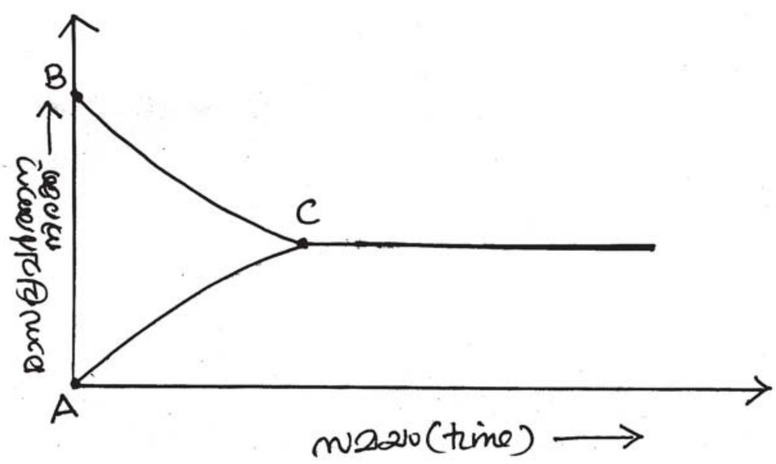
- താപനില വർധിപ്പിച്ചാൽ താപാഗീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ (Endothermic reaction) വേഗം കൂടുന്നു.
- താപനില കുറ്ക്കുന്നത് താപമോചക പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ (Exothermic Reaction) വേഗം കൂടുന്നു.
- പലരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും കൂടുതൽ ഉത്പ്പന്നങ്ങൾ ലഭിക്കുവാനായി അനുകൂല താപനില (Optimum Temperature) ഉണ്ടായിരിക്കും.
- അമോണിയയുടെ വ്യവസായിക നിർമ്മാണത്തിലെ അനുകൂല താപനില 450ºC ആണ്.

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. അമോണിയയുടെ പരീക്ഷണശാലയിലെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ശോഷകാരകം (Drying Agent) ഏത് ?
2. അമോണിയ രാസപരമായി .... ആണ്.
   (അസിഡിക്, ബോയ്സിക്, നിർവ്വീര്യം)
3. അമോണിയയുടെ ഗാഢജലീയ ലായനി .... അറിയപ്പെടുന്നു.
   (ലിക്വിഡ് അമോണിയ, ലിക്കർ അമോണിയ)
4. പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്നവിധം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് നിരീക്ഷിച്ച് നൽകിയിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.



   i. അമോണിയ വാതകത്തെ ശോഷക സ്തംഭത്തിലൂടെ (Drying Agent) കടത്തിവിടുന്നതെന്തിന് ?
   ii. അമോണിയ ശേഖരിക്കുന്നത് ഗ്യാസ്ജാർ കമഴ്ത്തിവച്ചാണ്. ഇതിൽനിന്നും അമോണിയായുടെ സാന്ദ്രതയെക്കുറിച്ച് എന്തു നിഗമനത്തിലെത്താം ?
   iii. അമോണിയ നിർമ്മാണത്തിന്റെ രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യം പൂർത്തികരിക്കുക.
   $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 +$ .... + ...
   iv. അമോണിയായുടെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.)
5. അമോണിയ ടാങ്കർ മറിഞ്ഞ് ചോർച്ചയുണ്ടാകുമ്പോൾ വെള്ളം സ്പ്രേ ചെയ്ത് അപകടതീവ്രത കുറയ്ക്കാറണ്ട്. ഇതിന്റെ കാരണം എന്തായിരിക്കും ?
6. അമോണിയ വാതകം നിറച്ച ഗ്യാസ് ജാറിനു മുകളിൽ ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ മുക്കിയ ഗ്ലാസ് ദണ്ഡ് കാണിക്കുന്നു.
   a. ഇവിടെ ഉണ്ടായ വെളുത്ത കട്ടിയുള്ള പുക എന്തായിരിക്കും ?
   b. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പൂർത്തികരിക്കാമോ ?
   $NH_3 + HCl \rightarrow$ ....
7. ഒരു ഉഭയദിശാരാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഗ്രാഫ് നൽകിയത് നിരീക്ഷിച്ച് നൽകിയ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.



i. BC ഏതു പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു ? (പുരോപ്രവർത്തനം/പശ്ചാത് പ്രവർത്തനം)
ii. 'C' എന്ന ബിന്ദു എന്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു ?
iii. 'C' എന്ന ബിന്ദുവിൽ പുരോ-പശ്ചാത് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്കുകളുടെ സവിശേഷത എന്ത് ?

8. സൾഫർ ട്രൈയോക്സൈഡ് നിർമ്മാണത്തിന്റെ സമവാക്യം നൽകയിരിക്കുന്നു.

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

a. ഇതിൽ പുരോപ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതുക.
b. സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഈ വ്യൂഹത്തിലേക്ക് കൂടുതലായി ഓക്സിജൻ (O_2) ചേർത്താൽ അത് പുരോപ്രവർത്തന വേഗത്തെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കും ?
(കുറയുന്നു, കൂടുന്നു, വ്യത്യസപ്പെടുന്നില്ല)
c. ഈ വ്യൂഹത്തിൽ മർദ്ദം വർധിപ്പിക്കുന്നത് പുരോ പ്രവർത്തനനിരക്കിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാറ്റം എന്ത് ?

9. അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന്റെ രാസസമവാക്യമാണ് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളത്.

$$N_2 + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + \text{താപം}$$

a. അമോണിയുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന്റെ പേര് എന്ത് ?
b. വ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും അമോണിയ നീക്കം ചെയ്യുന്നത് ഏതു പ്രവർത്തനനിരക്കിനെയാണ് വർധിപ്പിക്കുന്നത്? (പുരോപ്രവർത്തനം, പശ്ചാത്പ്രവർത്തനം)
c. താപനില കുറച്ചാൽ അത് പുരോപ്രവർത്തനത്തെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കും ?
d. അമോണിയ നിർമ്മാണത്തിന്റെ അനുകൂല താപനില എത്ര ?

10. നൽകിയിട്ടുള്ള രാസസമവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക.

a. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ + താപം
b. $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$
c. $SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ + താപം

i. a, b, c എന്നിവയിൽ മർദത്തിന് സ്വാധീനമില്ലാത്ത രാസസമവാക്യം ഏത് ?
ii. പ്രവർത്തനം (a) യിൽ ഉൽപ്പന്നമായ അമോണിയായുടെ അളവ് വർധിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗം എഴുതുക.
iii. പ്രവർത്തനം (c)യിൽ താപനിലയിലുള്ള വർധനവ് പുരോപ്രവർത്തനനിരക്കിൽ എന്തുമാറ്റമാണ് വരുത്തുന്നത് ?

11. അമോണിയായുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന്റെ സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + \text{താപം}$$

ഇവിടെ പുരോപ്രവർത്തനം താപമോചകമാണെങ്കിലും (Exothermic) താരതമ്യേന ഉയർന്ന താപനിലയായ $450^o c$ ആണ് പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നത് ? എന്തുകൊണ്ട് ?

ഉത്തരങ്ങൾ

1. കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (CaO)
2. ബേയ്സിക്
3. ലിക്കർ അമോണിയ
4. i. അമോണിയ വാതകത്തെ ഈർപ്പരഹിതമാക്കാൻ
ii. അമോണിയ വാതകത്തിന് വായുവിനെക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാണ്.
iii. $2H_2O$, $2NH_3$
iv. 1. രാസവളങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.
2. ഐസ് പ്ലാന്റുകളിൽ ശീതീകരിയായി
3. ടൈലുകളും ജനലുകളും വൃത്തിയാക്കാൻ.

5. അമോണിയ വളരെ വേഗത്തിൽ ജലത്തിൽ ലയിച്ച് അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡായി മാറുന്നു.

$$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$$

6. a. അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് (NH_4Cl)
   b. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
7. i. പുരോ പ്രവർത്തനം
   ii. സംതുലനാവസ്ഥ
   iii. പുരോ-പശ്ചാതപ്രവർത്തന നിരക്കുകൾ തുല്യമായിരിക്കും.
8. a. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$
   b. പുരോപ്രവർത്തനനിരക്ക് കൂടുന്നു. (ലെ-ഷാറ്റ് ലിയർ തത്വമനുസരിച്ച് വ്യൂഹം അഭികാരമായ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കാനായി പുരോപ്രവർത്തനം വേഗത്തിലാക്കുന്നു.
   c. പുരോ പ്രവർത്തനനിരക്ക് കൂടുന്നു. (ലെ-ഷാറ്റ് ലിയർ തത്വമനുസരിച്ച് മർദം വർധിപ്പിച്ചാൽ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയുന്ന (വ്യാപ്തം കുറയുന്നു) ദിശയിലേക്ക് പ്രവർത്തന വേഗം കൂടുന്നു. ആയതിനാൽ ഇവിടെ പുരോപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുന്നു.
9. a. ഹേബർ പ്രക്രിയ
   b. പുരോപ്രവർത്തനം (ലെ-ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വമനുസരിച്ച് ഉൽപ്പന്നം നീക്കചെയ്താൽ വ്യൂഹം ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ അളവ് വർധിപ്പിക്കാനായി പുരോപ്രവർത്തനം വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു.
   c. താപനില കുറച്ചാൽ താപമോചകപ്രവർത്തനവേഗം വർധിക്കുന്നു. ഇവിടെ പുരോഗപ്രവർത്തനം താപമോചകമായതിനാൽ ആ പ്രവർത്തനവേഗം വർധിക്കുന്നു.
   d. 450ºC
10. i. b - $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ (പുരോത്-പശ്ചാത് പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നില്ല.
   ii. നൈട്രജൻ കൂടുതൽ ചേർക്കുക / ഹൈഡ്രജൻ കൂടുതൽ ചേർക്കുക / അമോണിയ നീക്കം ചെയ്യുക / മർദ്ദം വർധിപ്പിക്കുക.
   iii. താപനില വർധിപ്പിച്ചാൽ പുരോപ്രവർത്തനവേഗം കുറയും. (ലെ-ഷാറ്റ് ലിയർ തത്വമനുസരിച്ച് താപനില വർധിപ്പിച്ചാൽ താപ മോചക പ്രവർത്തനവേഗം കുറയും. ഇവിടെ പുരോപ്രവർത്തനം താപമോചകമാണ്. അതിനാൽ ആ പ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറയുന്നു.
11. അമോണിയയുടെ വ്യാപസായിക നിർമ്മാണത്തിന്റെ അനുകൂല താപനില 450ºC ആണ്.

അദ്ധ്യായം 6

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണം

പ്രവർത്തനം – 1

ഏതാനും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ രാസസൂത്രം താഴെ തരുന്നു.

C_4H_8, C_2H_6, C_3H_4, CH_4, C_5H_{10}, C_6H_{10}

a) ആൽക്കെയ്നുകളുടെ (Alkanes) പൊതുവാക്യം (General Formula) ?

b) ആൽക്കെയ്നുകളിൽ കാർബണിന്റെ എണ്ണവും ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്ത്?

c) എങ്കിൽ ഇവയിൽ ആൽക്കെയ്നുകൾ ഏവ?

d) ആൽക്കീനുകളുടെ (Alkenes) പൊതുവാക്യം എഴുതി, അതിൽ കാർബൺ – ഹൈഡ്രജൻ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുക.?

e) ഇവയിൽ ആൽക്കീനുകൾ ഏവ?

f) ആൽക്കൈനുകളുടെ (Alkynes) പൊതുവാക്യം എഴുതി – കാർബൺ – ഹൈഡ്രജൻ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുക.

g) ഇവയിൽ ആൽക്കൈനുകൾ ഏവ?

h) 5 കാർബണുള്ള അൽക്കെയ്നിന്റെ തന്മാത്രാവാക്യം (Molecular Formula) എന്ത്?

സൂചന:

▷ Alkanes - C_nH_{2n+2} — കാർബണിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയെക്കാളും രണ്ട് കടുതലാണ് ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണം (C_nH_{2n+2})

▷ Alkanes - C_nH_{2n} — കാർബണിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയാണ് ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണം.

▷ Alkynes - C_nH_{2n-2} — കാർബണിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയെക്കാൾ രണ്ട് കുറവാണ് ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണം

ഉത്തരം

a) C_nH_{2n+2}

b) കാർബണിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയെക്കാൾ രണ്ട് കൂടുതലാണ് ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണം

c) C_2H_6, CH_4

d) C_nH_{2n} കാർബണിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയാണ് ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണം

e) C_4H_8, C_5H_{10}

f) C_nH_{2n-2}, കാർബണിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയെക്കാൾ രണ്ട് കുറവാണ് ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണം

g) C_3H_4, C_6H_{10}

h) C_5H_{12}

പ്രവർത്തനം - 2

C_4H_{10}, C_5H_{12} ഇവ ഹോമോലോഗുകൾക്ക് ഉദാഹരണമാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

സൂചന:

ഹോമോലോഗസ് സീരീസ്

- ▷ ഒരേ പൊതുവാക്യം ഉള്ളവ (Same general formula)
- ▷ അടുത്തടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ CH_2 ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം
- ▷ രാസഗുണങ്ങളിൽ സാമ്യം.

ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളുടെ ശ്രേണി (സീരിസ്)യാണ് ഹോമോലോഗുകൾ

ഉദാ :- Alkanes, Alkenes, Alkynes

ഉത്തരം ഹോമോലോഗുകൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്

കാരണം :
1. ഇവ രണ്ടിന്റെയും പൊതുവാക്യം ഒന്നാണ്.
2. ഇവ തമ്മിൽ CH_2 ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം ഉണ്ട്.

IUPAC

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾക്ക്, ചിട്ടയായ നാമകരണ പദ്ധതിയ്ക്ക് രൂപം നൽകാൻ ആവിഷ്കരിച്ച രീതി.

പദമൂലം (Word Root)

സംയുക്തത്തിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

സൂചന:

$C_1 \rightarrow$	മീഥ് (Meth)	$C_6 \rightarrow$	ഹെക്സ് (Hex)
$C_2 \rightarrow$	ഈഥ് (Eth)	$C_7 \rightarrow$	ഹെപ്റ്റ് (Hept)
$C_3 \rightarrow$	പ്രൊപ്പ് (Prop)	$C_8 \rightarrow$	ഒക്റ്റ് (Oct)
$C_4 \rightarrow$	ബ്യൂട്ട് (But)	$C_9 \rightarrow$	നൊൺ (None)
$C_5 \rightarrow$	പെന്റ് (Pent)	$C_{10} \rightarrow$	ഡെക് (Dec.)

I - ശാഖകളില്ലാത്ത ആൽക്കെയ്നുകൾക്ക് പേര് നൽകുന്ന വിധം

പദമൂലം + എയ്ൻ

Word root + ane

a) $\overset{1}{CH_3} - \overset{2}{CH_2} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_3}$

IUPAC നാമം = ബ്യൂട്ടേയ്ൻ [Butane] (ബ്യൂട്ട് + എയ്ൻ = ബ്യൂട്ടെയ്ൻ)

b) $\overset{1}{CH_3} - \overset{2}{CH_2} - \overset{3}{CH_3}$

IUPAC നാമം = പ്രൊപ്പേയ്ൻ [Propane]

c) $\overset{1}{CH_3} - \overset{2}{CH_2} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_2} - \overset{5}{CH_3}$

IUPAC നാമം = പെന്റേയ്ൻ [Pentane]

II - ഒരു ശാഖമാത്രമുള്ള ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ നാമകരണം

സൂചന:

- ▷ ശാഖയുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിന് ഏറ്റവും ചെറിയ സ്ഥാനസംഖ്യകിട്ടത്തക്കവിധം നമ്പരിടുക.
- ▷ ശാഖയുടെ പേര്, $-CH_3$ → മീഥൈൽ (Methyl)

  $-CH_2-CH_3$ → ഈഥൈൽ (Ethyl)
- ▷ പേര് നൽകുന്ന വിധം :

  ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ + ഹൈഫൺ + ശാഖയുടെ പേര് + പ്രധാന ചെയിനിന്റെ പദമൂലം + എയ്ൻ (ane)

IUPAC നാമം നൽകുക

1) $CH_3 - CH_2 - \underset{|\\ CH_3}{CH} - CH_3$

a) ഇടത്ത് നിന്ന് വലത്തേക്ക് എണ്ണുമ്പോൾ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

$\overset{1}{C} - \overset{2}{C} - \underset{|\\ C}{\overset{3}{C}} - \overset{4}{C}$

ഉത്തരം : 3

b) വലത്ത് നിന്ന്, ഇടത്തേക്ക് എണ്ണുമ്പോൾ, ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

$\overset{4}{C} - \overset{3}{C} - \underset{|\\ C}{\overset{2}{C}} - \overset{1}{C}$

ഉത്തരം : 2

c) എങ്കിൽ, ഏത് നമ്പർക്രമം ഉപയോഗിക്കണം ? **ഉത്തരം : വലത്ത് നിന്ന് ഇടത്തേക്ക്**

d) ശാഖയുടെ പേരെന്ത് ? **ഉത്തരം : മീഥൈൽ**

e) പ്രധാന ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര ? **ഉത്തരം : 4**

f) പ്രധാന ചെയിനിന്റെ പദമൂലം ? **ഉത്തരം : ബ്യൂട്ട്**

g) എങ്കിൽ, IUPAC നാമം എന്ത് ? **ഉത്തരം : 2 – മീഥൈൽ ബ്യൂട്ടെയ്ൻ**

2) $CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (with CH_3 branch on the second carbon)

a) ഇടത്ത് നിന്ന് വലത്തേക്ക് എണ്ണുമ്പോൾ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

ഉത്തരം : 2

b) വലത്ത് നിന്ന്, ഇടത്തേക്ക് എണ്ണുമ്പോൾ, ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

ഉത്തരം : 4

c) എങ്കിൽ, ഏത് നമ്പർക്രമം ഉപയോഗിക്കണം ? **ഉത്തരം : ഇടത്ത് നിന്ന് വലത്തേക്ക്**

d) ശാഖയുടെ പേരെന്ത് ? **ഉത്തരം : മീഥൈൽ**

e) പ്രധാന ചെയിനിലെ പദമൂലം (Word Root) ? **ഉത്തരം : പെന്റ്**

f) IUPAC നാമം **ഉത്തരം : 2 – മീഥൈൽപെന്റെയ്ൻ**

പ്രവർത്തനം – 3

$CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (with $CH_2 - CH_3$ branch on the third carbon)

a) പ്രധാനചെയിനിന്റെ പദമൂലം എന്ത് ?

b) ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

c) ശാഖയുടെ പേര് എന്ത് ?

d) IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) ഹെക്സ് (Hex)

b) 3

c) ഈഥൈൽ (Ethyl)

d) 3 – ഈഥൈൽ ഹെക്സെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം – 4

$CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$ (with $CH_2 - CH_3$ branch on the third carbon)

a) പ്രധാനചെയിനിന്റെ പദമൂലം (Word root) എന്ത് ?

b) ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

c) ശാഖയുടെ പേര് എന്ത് ?

d) IUPAC നാമം എഴുതുക.

സൂചന:

പ്രധാന ചെയിൻ എന്നത് കാർബണിന്റെ എണ്ണം കൂടുതൽ ഉള്ള ചെയിൻ

```
1     2    3
C  - C  - C  -  C
          |
         4C  - 5C
```

ഉത്തരം

a) പെന്റ്

b) 3

c) മീഥൈൽ

d) 3 – മീഥൈൽ പെന്റെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം – 5

$$CH_3 - \underset{\underset{CH_2 - CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

a) പ്രധാനചെയിനിന്റെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം ?

b) പ്രധാന ചെയിനിന്റെ പദമൂലം.

c) ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ.

d) ശാഖയുടെ പേര് ?

d) IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) 6

b) ഹെക്സ്

c) 3

d) മീഥൈൽ

e) 3 – മീഥൈൽ ഹെക്സേയ്ൻ

III - അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം

(i) ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾക്ക് (ആൽക്കീനുകൾക്ക്) പേര് നൽകുന്ന വിധം

ഉദാ : $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$

സൂചന:

▷ ദ്വിബന്ധനമുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിന് ചെറിയസ്ഥാനസംഖ്യകിട്ടത്തക്കവിധം നമ്പരിട്ടുക

▷ പേര് നൽകുന്ന വിധം (പദമൂലം + ഹൈഫൺ + ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെസ്ഥാനസംഖ്യ + ഹൈഫൺ + ഈൗൻ (ene))

a) ഇടത്ത് നിന്ന് വലത്തേക്ക് എണ്ണുമ്പോൾ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

$$\overset{1}{C} - \overset{2}{C} - \overset{3}{C} = \overset{4}{C}$$

ഉത്തരം : 3

b) വലത്ത് നിന്ന്, ഇടത്തേക്ക് എണ്ണുമ്പോൾ, ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ?

$$\overset{4}{C} - \overset{3}{C} - \overset{2}{C} = \overset{1}{C}$$

ഉത്തരം : 1

c) ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണമെത്ര ? **ഉത്തരം : 4**

d) പദമൂലം എന്ത് ? **ഉത്തരം : ബ്യൂട്ട്**

e) IUPAC നാമം എന്ത് ? **ഉത്തരം : ബ്യൂട്ട് – 1 – ഈൻ** [But - 1 - ene]

പ്രവർത്തനം – 6

$$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$$

a) ദ്വിബന്ധത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ ?

b) പദമൂലം എന്ത് ?

c) IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) 2

b) പെന്റ്

c) പെന്റ് – 2 – ഈൻ [Pent - 2 - ene]

ത്രിബന്ധമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണിസ് (Alkynes) പേര് നൽകുന്നവിധം.

ഉദാ : $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$

a) ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ ?

b) പദമൂലം എന്ത് ?

c) IUPAC നാമം എഴുതുക.

സൂചന:

ത്രിബന്ധനമായതിനാൽ "ഐൻ" (yne) – ഉപയോഗിക്കണം.

ഉത്തരം

a) 1

b) ബ്യൂട്ട്

c) ബ്യൂട്ട് – 1 – ഐൻ [But - 1 - yne]

പ്രവർത്തനം – 7

$CH_3 - CH_2 - C \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$

a) ത്രിബന്ധത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ ?

b) പദമൂലം എന്ത് ?

c) IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) 3

b) ഹെപ്റ്റ്

c) ഹെപ്റ്റ് – 3 – ൈഎൻ (Hept - 3 - yne)

IV- ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് പേര് നൽകുന്നവിധം

- - OH → ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ്
- - OH ഫങ്ക്ഷണൽഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ പൊതുവേ "ആൽക്കഹോൾ" ആണ്

ഉദാ : $CH_3 - CH_2 - CH(OH) - CH_3$

സൂചന:

▷ - OH ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്, ചെറിയ സ്ഥാനസംഖ്യ കിട്ടത്തക്കവിധം നമ്പരിടുക.

▷ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ചുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേരിലെ 'e' ക്ക് പകരം "ഓൾ" ചേർക്കുക.

Alkane-e + ol → Alkanol

▷ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 3 മുതലുള്ളവയ്ക്ക് - OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യയും സൂചിപ്പിക്കണം.

a) കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ചുള്ള ആൽക്കേയ്നിന്റെ പേര് ?

ഉത്തരം : ബ്യൂട്ടേയ്ൻ

b) - OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ എത്ര ? **ഉത്തരം : 2**

c) IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഉത്തരം : Butan - 2 - ol

പ്രവർത്തനം - 8

താഴെ പറയുന്നവയുടെ IUPAC നാമം ?

a) $CH_3 - CH_2 - OH$ (എഥനോൾ)

b) $CH_3 - OH$ (മെഥനോൾ)

c) $\overset{3}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}H_2 - OH$ (പ്രൊപ്പാൻ - 1 - ഓൾ)

d) $\overset{4}{C}H_3 - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C}H(OH) - \overset{1}{C}H_3$ (ബ്യൂട്ടാൻ - 2 - ഓൾ)

e) $\overset{3}{C}H_3 - \overset{2}{C}H(OH) - \overset{1}{C}H_3$ (പ്രൊപ്പാൻ - 2 - ഓൾ)

f) $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H(OH) - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_3$ (ബ്യൂട്ടാൻ - 2 - ഓൾ)

g) $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{3}{C}H(OH) - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$ (പെന്റാൻ - 3 - ഓൾ)

V - ഈഥറുകൾക്ക് പേര് നൽകുന്ന വിധം

- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് = ആൽക്കോക്സീ
- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ രാസസൂത്രം = R - O -

ഉദാ : $\underbrace{CH_3 - CH_2}_{\text{വലിയഗ്രൂപ്പ്}} - O - \underbrace{CH_3}_{\text{ചെറിയഗ്രൂപ്പ്}}$

IUPAC നാമം : മീഥോക്സീ ഈഥെയ്ൻ

സൂചന:

▷ ഈ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ [- O -] ഇരുവശവുമുള്ളവയിൽ കൂടുതൽ കാർബണുള്ള വലിയ ഗ്രൂപ്പിനെ ആൽക്കെയ്നായും, ചെറിയ ഗ്രൂപ്പിനെ ആൽക്കോക്സീ ഗ്രൂപ്പായും പരിഗണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഉദാ : $\underbrace{CH_3 - CH_2 - CH_2}_{\text{വലിയഗ്രൂപ്പ്}} - O - \underbrace{CH_2 - CH_3}_{\text{ചെറിയഗ്രൂപ്പ്}}$

▷ പേര് നൽകുന്ന വിധം :-

ചെറിയ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പദമൂലത്തോട് [word root] "ഓക്സീ" എന്നും, വലിയ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പദമൂലത്തോട് "എയ്ൻ" എന്നും ചേർക്കുക.

പേര് = ഈഥോക്സീ പ്രൊപ്പെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം – 9

IUPAC നാമം നൽകുക ?

1) $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (ഈഥോക്സീ പ്രൊപ്പെയ്ൻ)

ചെറിയഗ്രൂപ്പ് വലിയ ഗ്രൂപ്പ്

2) $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$ (മീഥോക്സീ ഈഥെയ്ൻ)

3) $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ (ഈഥോക്സീ ഈഥെയ്ൻ)

(രണ്ട് ഗ്രൂപ്പും തുല്യമാണെങ്കിൽ, ആദ്യ ഗ്രൂപ്പിനോട് "ഓക്സീ" എന്നും രണ്ടാം ഗ്രൂപ്പിനോട് "എയ്ൻ" എന്നും ചേർക്കുക.)

4) $CH_3 - O - CH_3$ (മിഥോക്സീ മിഥേയ്ൻ)

ഐസോമെറിസം

ഘടനാവാക്യം	തന്മാത്രാവാക്യം	IUPAC നാമം
$CH_3 - CH_2 - OH$	C_2H_6O	എഥനോൾ
$CH_3 - O - CH_3$	C_2H_6O	മിഥോക്സി മീഥെയ്ൻ

♦ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമാണ്. എന്നാൽ ഘടനാവാക്യം വ്യത്യസ്തമായതിനാൽ രാസ-ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും വ്യത്യസ്തമാണ്. ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളെ ഐസോമെർ എന്നും, ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഐസോമെറിസം എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ഐസോമെറിസം മൂന്ന് തരം

1) **ചെയിൻ ഐസോമെറിസം**

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ — C_4H_{10} (ബ്യൂട്ടേയ്ൻ)

$CH_3 - CH(CH_3) - CH_3$ — C_4H_{10} (2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പെയ്ൻ)

ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യം. എന്നാൽ കാർബൺ ചെയിൻ വ്യത്യസ്തമാണ്. അതായത് കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള വ്യത്യാസം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഐസോമെറിസമാണ് ചെയിൻ ഐസോമെറിസം.

2) **ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഐസോമെറിസം**

$CH_3 - CH_2 - OH$	C_2H_6O	(എഥനോൾ)
+		
$CH_3 - O - CH_3$	C_4H_6O	(മീഥോക്സീ മിഥെയ്ൻ)

ഒരേ തന്മാത്രവാക്യം എന്നാൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ വ്യത്യസ്തമാണ്. ഇങ്ങനെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ വ്യത്യാസം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഐസോമെറിസമാണ് ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഐസോമെറിസം.

3) **പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം**

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$	C_3H_8O	പ്രൊപ്പാൻ - 1 - ഓൾ
+		
$CH_3 - CH(OH) - CH_3$	C_3H_8O	പ്രൊപ്പാൻ - 2 - ഓൾ

ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യം, ഒരേ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പും, എന്നാൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പൊസിഷനിൽ മാത്രം വ്യത്യാസം ഇങ്ങനെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പൊസിഷനിൽ വരുന്ന വ്യത്യാസം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഐസോമെറിസം പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസമാണ്.

പ്രവർത്തനം - 10

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

a) തൻമാത്രാവാക്യം (Molecular Formula) എന്ത് ?

b) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം ?

c) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ചെയിൻ ഐസോമെർ എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) C_4H_{10} b) 2 - മീഥൈൽ പ്രൊപ്പെയ്ൻ

b) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_3$

പ്രവർത്തനം - 10

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

a) തൻമാത്രാവാക്യം (Molecular Formula) എന്ത് ?

b) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഒരു ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെർ എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) C_3H_8O

b) $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$

സൂചന:

OH ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഫങ്ഷണൽ ജോഡിയിൽ - O - മാത്രമേ വരികയുള്ളൂ.

പ്രവർത്തനം – 11

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

a) തൻമാത്രാവാക്യം (Molecular Formula) എന്ത് ?

b) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഒരു പൊസിഷൻ ഐസോമെർ എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) $C_4H_{10}O$

b) $CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$
 $|$
 OH

പ്രവർത്തനം – 12

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ പരിശോധിച്ച്, ഇവയിൽ ഐസോമെർ ജോഡികൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് കണ്ടെത്തി, അവ ഏത് വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നുവെന്ന് എഴുതുക.

	സംയുക്തം	**തന്മാത്രാവാക്യം**
1)	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$	C_3H_8O
2)	$CH_3 - CH(CH_3) - CH_3$	C_4H_{10}
3)	$CH_3 - CH_2 - O - CH_3$	C_3H_8O
4)	$CH_3 - CH(OH) - CH_3$	C_3H_8O
5)	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	C_4H_{10}

ഉത്തരം

ജോഡി 1	1 and 3	→	ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം
ജോഡി 2	2 and 5	→	ചെയിൻ ഐസോമെറിസം
ജോഡി 3	1 and 4	→	പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം
ജോഡി 4	3 and 4	→	ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം

പ്രവർത്തനം – 13

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

a) IUPAC നാമം ?

b) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ചെയിൻ ഐസോമെർ എഴുതുക.

ഉത്തരം

a) ബ്യൂട്ടാൻ – 1 – ഓൾ

b) $CH_3 - CH - CH_2 - OH$
 $|$
 CH_3

സൂചന:

ചെയിൻ ഐസോമെറിൽ, കാർബൺ ചെയിൻ മാത്രമേ മാറ്റമുള്ളൂ.

പ്രവർത്തനം – 14

(i) $CH_3 - CH_2 - O - CH_3$

(ii) $CH_3 - CH(OH) - CH_3$

a) ഇവ രണ്ടിന്റെയും തൻമാത്രവാക്യം എഴുതുക.

b) ഒരേ തൻമാത്രാവാക്യവും, വ്യത്യസ്ത ഘടനാവാക്യവും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഈ പ്രതിഭാസം ഏത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

c) നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയ പ്രതിഭാസത്തിലെ ഏത് വിഭാഗത്തിലാണ് ഇവ ഉൾപ്പെടുന്നത്.

ഉത്തരം

a) C_3H_8O

b) ഐസോമെറിസം

c) ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം

അദ്ധ്യായം 7

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. **ആദേശരാസപ്രവർത്തനം (Substitution Reaction)**

ഹൈഡ്രോകാർബണിലെ ഹൈഡ്രജന്റെ ഒരാറ്റം മാറി, അതിന്റെ സ്ഥാനത്ത് മാറ്റൊരു മൂലക ആറ്റം വന്നു ചേരുന്ന രീതിയിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം.

ഉദ: $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$

$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$

$C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow C_3H_7Cl + HCl$

പ്രവർത്തനം – 1

മിഥെയ്ൻ (CH_4), സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ക്ലോറിനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൽ എഴുതുക.

$CH_4 + Cl_2$	$\rightarrow$	$CH_3Cl + HCl$ മോണോ ക്ലോറോ മീഥെയ്ൻ
$CH_3Cl + Cl_2$	$\rightarrow$	$CH_2Cl_2 + HCl$ ഡൈ ക്ലോറോ മീഥെയ്ൻ
$CH_2Cl_2 + Cl_2$	$\rightarrow$	$CH\ Cl_3 + HCl$ ട്രൈക്ലോറോ മീഥെയ്ൻ
$CHCl_3 + Cl_2$	$\rightarrow$	$C\ Cl_4 + HCl$ ടെട്രൈക്ലോറോ മീഥെയ്ൻ

സൂചന : ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ആൽക്കേയ്നുകൾ മാത്രമെ പങ്കെടുക്കുകയുള്ളു.

പ്രവർത്തനം 2

ഈഥെയ്ൻ (C_2H_6), ക്ലോറിനുമായി സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടും.

എ) ഈഥെയ്ൻ പൂരിതമോ, അപൂരിതമോ?

ബി) എങ്കിൽ ക്ലോറിനുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനം ആദേശരാസപ്രവർത്തനമോ, അഡീഷൻ പ്രവർത്തനമോ?

സി) ഈഥെയിനിന്റെ ഒരു തന്മാത്രയിൽ ആദേശം ചെയ്യാവുന്ന എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുണ്ട്?

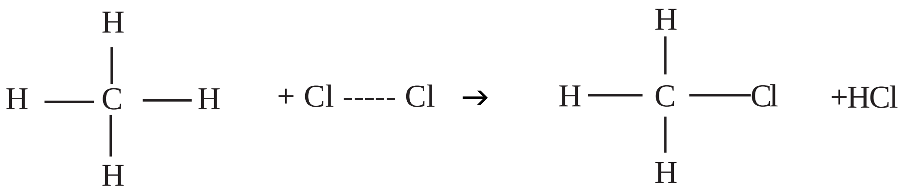
ഡി) എങ്കിൽ എത്ര ഘട്ടങ്ങളിലായി രാസപ്രവർത്തനം നടക്കും?

ഇ) ഘട്ടങ്ങൾ എഴുതുക

$C_2H_6 + Cl_2$	$\rightarrow$	$C_2H_5\ Cl + HCl$
$C_2H_5\ Cl + Cl_2$	$\rightarrow$	$C_2H_4Cl_2 + HCl$
$C_2H_4\ Cl_2 + Cl_2$	$\rightarrow$	.... + HCl
$C_2H_3\ Cl_3 + Cl_2$	$\rightarrow$	.... + HCl
.... + Cl_2	$\rightarrow$	$C_2HCl_5 + HCl$
$C_2H\ Cl_5 + Cl_2$	$\rightarrow$	.... + HCl

പ്രവർത്തനം 3

പൂരിപ്പിക്കുക



മിഥേയ്ൻ മോണോ ക്ലോറോ മീഥെയ്ൻ

II അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Addition Reactions)

ദ്വിബന്ധനം /ത്രിബന്ധനം ഉള്ള അപൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ മറ്റ് ചില തന്മാത്രകളുമായി കൂടിചേർന്ന് പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് അഡീഷൻ പ്രവർത്തനം.

ഉദ:-

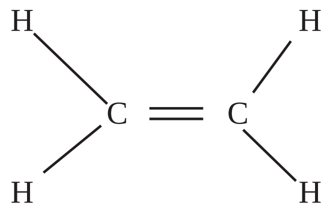
$$CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3$$

$$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$$

$$CH_3 - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_3$$

പ്രവർത്തനം 1

ഈഥീൻ തന്മാത്രയുടെ ഘടന താഴെ തന്നിരക്കുന്നു

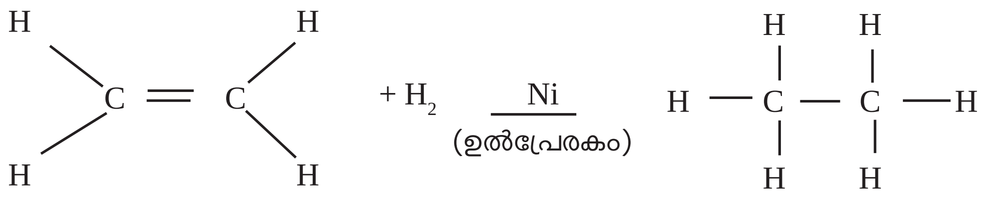


എ) ഈഥീൻ, പൂരിതമോ, അപൂരിതമോ?

ബി) എങ്കിൽ ഈഥീൻ, ക്ലോറിനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടാൽ, ആ രാസപ്രവർത്ത നത്തിന്റെ പേര് എന്ത്?

സി) ലഭിക്കുന്ന ഉത്പന്നം പൂരിതമോ, അപൂരിതമോ.

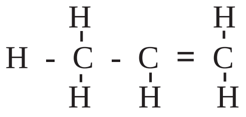
ഡി) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഘടന സമവാക്യം എഴുതുക.



ഈഥീൻ ഈഥെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം – 2

പ്രൊപ്പീൻ തന്മാത്രയുടെ ഘടന തന്നിരിക്കുന്നു.



പ്രൊപ്പീൻ, ക്ലോറിനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ

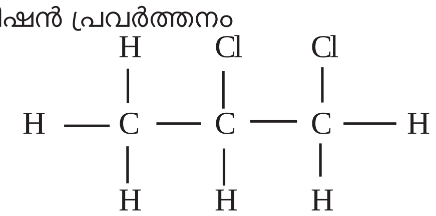
എ) രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര്?

ബി) ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നത്തിന്റെ ഘടന?

ഉത്തരം

എ) അഡീഷൻ പ്രവർത്തനം

ബി)



1,2ഡൈക്ലോറോപ്രൊപ്പെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം 3

പൂരിപ്പിക്കുക

1. $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow$ ....
2. $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3 + H_2 \rightarrow$.............
3. $CH \equiv CH + H_2 \rightarrow$ ....
4. $CH \equiv CH + 2H_2 \rightarrow$ ....
5. $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + 2HCl \rightarrow$ ....

ഉത്തരം

1. $CH_2CI - CH_2Cl$
2. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
3. $CH_2 = CH_2$
4. $CH_3 - CH_3$
5. $CH_3 - CH_2 - CCl_2 - CH_3$

പ്രവർത്തനം 4

$CH_3 - CH = CH_2 + HCl \rightarrow$.............

ഉത്തരം

$CH_3 - CHCl - CH_3$

സൂചന : ദ്വിബന്ധനമോ, ത്രിബന്ധനമോ ഉള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ, HCI, HF, HBr, HI ഇവയുമായി ആഡീഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ, ദ്വിബന്ധം/ത്രിബന്ധനമുള്ള കാർബണുകളിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ എണ്ണം കൂടുതലുള്ള കാർബണിലേക്ക് മാത്രമേ, ഇവയിലെ ഹൈഡ്രജനും കൂടിചേരുകയുള്ളൂ.

പ്രവർത്തനം 5

1. $CH \equiv C - CH_3 + HBr \rightarrow$......(a)....... + HBr $\rightarrow$...... (b).........

   ഉത്തരം

   a) $CH_2 = CBr - CH_3$

   b) $CH_3 - CBr_2 - CH_3$

2. $CH_3 - CH = CH_2 +$ ...... $\longrightarrow CH_3 - CHCl - CH_3$

   ഉത്തരം : HCl

III –പോളിമെറൈസേഷൻ

ഉന്നതമർദ്ദത്തിലും താപനിലയിലും ഉൽപ്രേരങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യത്തിലും അനേകം ലഘു തന്മാത്രകൾ കൂടിചേർന്ന്, ഒരു വലിയ തന്മാത്ര ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനം

ഉദ: അനേകം ഈഥീൻ തന്മാത്രകളെ സംയോജിപ്പിച്ച് പോളിത്തീൻ നിർമ്മിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം

പോളിമെർ

പോളിമെറൈസേഷൻ വഴി ഉണ്ടാകുന്ന തന്മാത്രയെ പോളിമെർ എന്നുവിളിക്കും.

മോണോമെർ

പോളിമെർ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ച ലഘു തന്മാത്രയെ മോണോമെർ എന്നുവിളിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം –1

എ) ഈഥീൻ തന്മാത്രയുടെ ഘടന എന്ത്?

ബി) അനേകം ഈഥീൻ തന്മാത്രകൾ കൂടിചേർന്ന് വലിയ തന്മാത്ര ഉണ്ടാകും. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എങ്ങനെ എഴുതാം?

$CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 +$ ....$\rightarrow$ $- CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 -$ ....

സി) എങ്കിൽ ഈ പ്രവർത്തനം ചുരുക്കി എങ്ങനെ എഴുതാം?

$nCH_2 = CH_2 \rightarrow -[CH_2 - CH_2]_n-$

ഡി) ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?

പോളിമെറൈസേഷൻ

ഇ) എങ്കിൽ ഈ പ്രവർത്തനം വഴി ലഭിച്ച ഉൽപന്നം ഏത് പേരിൽ അറിയപ്പെടും?

പോളിമെർ

പ്രവർത്തനം - 2

വിട്ടുപോയവ പൂരിപ്പിക്കുക

മോണോമെർ	പോളിമെർ	ഉപയോഗം
ഈഥീൻ	(a)	കവറുകൾ, റെയിൻകോട്ട്, ബാഗുകൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ
(b)	പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് (പി.വിസി)	പൈപ്പുകൾ, ബക്കറ്റുകൾ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ
ഐസോപ്രീൻ	(c) .... (പ്രകൃതി ദത്ത റബ്ബർ)	ടയർ, ചെരുപ്പ് നിർമ്മാണം
(d)	പോളി പ്രൊപ്പീൻ	ബോട്ടിൽ നിർമ്മാണം

സൂചന

മോണോമെറിന്റെ പേരിന്റെ മുൻപിൽ “പോളി” എന്ന വാക്ക് ചേർത്താൽ പോളിമെറിന്റെ പേര് ലഭിക്കുന്നു. പോളിമെറിന്റെ പേരിൽ കാണപ്പെടുന്ന “പോളി” എന്ന വാക്ക് ഒഴിവാക്കിയാൽ മോണോമെറിന്റെ പേര് ലഭിക്കും. (എല്ലാ പോളിമെറുകൾക്കും ബാധകമല്ല)

പ്രവർത്തനം : 3

പൂരിപ്പിക്കുക

1) $nCH_2 = \underset{|}{C}H$ ⟶ ....(a).......... (പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈസ് (PVC))
$\qquad\quad Cl$

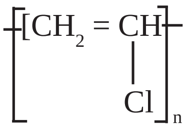
വിനൈൽ ക്ലോറൈസ്

2)

.... (b)................. ⟶ $-[CF_2 - CF_2]_n-$

ടെട്രാഫ്ളൂറോ ഈതീൻ ടെഫ്ളോൺ

ഉത്തരം

a) 

b) $nCF_2 = CF_2$

പ്രവർത്തനം : 4

ടെഫ്ളോൺ ഒരു പോളിമെർ ആണ്.

എ) ഇതിന്റെ മോണോമെർ ഏത്?

ബി) ഈ മോണോമെറിന്റെ ഘടന എഴുതുക?

സി) ടെഫ്ളോണിന്റെ ഒരു ഉപയോഗം എഴുതുക?

ഉത്തരം

എ) ടെട്രാ ഫ്ളൂറോ ഈഥീൻ

ബി) $nCF_2 = CF_2$

സി) നോൺസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങളുടെ ഉൾപ്രതലത്തിലെ ആവരണം ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്.

IV ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ജ്വലനം (Combustion of hydroearbons)

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ കത്തുമ്പോൾ അവ വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് CO_2, H_2O എന്നിവയോടൊപ്പം താപവും പ്രകാശവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ജ്വലനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദ: മിഥെയ്ൻ വായുവിൽ കത്തുന്നു.

$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

സമവാക്യം സമീകരിക്കുമ്പോൾ

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

പ്രവർത്തനം – 1

ഈഥെയ്ൻ വായുവിൽ കത്തുന്നു.

എ) ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

ബി) പ്രവർത്തന സമവാക്യം എഴുതുക

സി) സമവാക്യം സമീകരിക്കുക

പ്രവർത്തനം – 2

$C_4H_{10} + O_2 \rightarrow$..................

എ) സമവാക്യം പൂരിപ്പിച്ച് സമീകരിക്കുക.

ബി) രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര് എന്ത്?

ഉത്തരം

എ) $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$2\ C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10\ H_2O$

ബി) ജ്വലനം

V **താപീയ വിഘടനം** (Thermal Cracking)

പ്രൊപ്പെയ്ൻ മുതലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവ വിഘടിച്ച് തന്മാത്രഭാരം കുറഞ്ഞ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളായി മാറുന്നു. ഈ പ്രക്രിയാണ് താപീയ വിഘടനം

ഉദ: $C_3H_8 \rightarrow C_2H_4 + CH_4$

$CH_3 - CH_2 - CH_3 \rightarrow CH_2 = CH_2 + CH_4$

പ്രൊപ്പെയ്ൻ → ഈഥീൻ മിഥേയ്ൻ

പ്രവർത്തനം – 1

- വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ആൽക്കെയ്നുകളെ ചൂടാകുന്ന പ്രക്രിയ്ക്ക് വിളിക്കുന്ന പേരേന്ത് (താപീയ വിഘടനം)
- ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങളുടെ പ്രത്യേകത എന്ത്?

  ഉല്പന്നങ്ങളിൽ ഒരെണ്ണം അപൂരിതഹൈഡ്രാകാർബണും (ആൽക്കീൻ), മറ്റൊന്ന് പൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബണും (ആൽക്കെയ്ൻ) ആയിരിക്കും.
- ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏതെല്ലാം ഇല്പന്നങ്ങളാണ് ലഭിക്കുകയെന്നത് ഏതെല്ലാം ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഉത്തരം

എ) ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ സ്വഭാവം

ബി) താപനില

സി) മർദ്ദം

1. $C_4H_{10} \xrightarrow{\text{താപീയ വിഘടനം}} CH_4 +$ ....

ഉത്തരം : C_3H_6

2. $C_5H_{12} \xrightarrow{\text{താപീയവിഘടനം}} C_2H_4$ + ... ( )

ഉത്തരം : C_3H_8

സൂചന : പൊതുവെ ഉൽപന്നങ്ങളിൽ ആൽക്കേയ്നുകളും അൽക്കീനും ഉണ്ടാകും ഇവ രണ്ടിന്റെയും തന്മാത്രവാക്യങ്ങൾ കൂട്ടുമ്പോൾ അഭികാരകത്തിന്റെ തന്മാത്രവാക്യം ലഭിക്കും.

പ്രവർത്തനം : 2

പൂരിപ്പിക്കുക

അഭികാരകങ്ങൾ	ഉൽപന്നങ്ങൾ	രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര്
$CH \equiv CH + H_2$	...............(a)............	അഡീഷൻ പ്രവർത്തനം
$CH_3Cl + Cl_2$	......(b)....... + HCl	..........(c)..........
$C_4H_{10} + O_2$	$CO_2 + H_2O$	.........(d)..........
$nCH_2 = CH_2$	..........(d)..........	പോളീമെറൈസേഷൻ
C_7H_{16}	C_2H_4+.....(f).......	താപീയ വിഘടനം

ഉത്തരം

a) $CH_2 = CH_2$
b) $CH_2\,Cl_2$
c) ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം
d) ജ്വലനം
e) $-[CH_2 - CH_2]-_n$
f) C_5H_{12}

പ്രവർത്തനം : 3

ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ ഏതാനും രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

1. $2C_4H_{10} + 13\,O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$
2. $CH_3 - CH_2 - CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight}} CH_3 - CH_2 - CH_2Cl + HCl$
3. $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH + 2H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
4. $n\,CH_2 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} \rightarrow \left[CH_2 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} \right]_n$

a) ആദേശരാസപ്രവർത്തനത്തെ (Substitution Reaction) സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം ഏത് ?
b) ജ്വലനം (Combustion) സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഏത് സമവാക്യം ?
c) പോളിമെറൈസേഷൻ രാസപ്രവർത്തനം ഏത് ?

ഉത്തരം : a) 2 b) 1 c) 4

ഡയറ്റ് വയനാട്

എക്സലൻസ് – 2020 – 21

പത്താംതരം പഠനപരിപോഷണ പരിപാടി

Break the Chain

വയനാട് ജില്ലാ പഞ്ചായത്ത്

ജില്ലാ വിദ്യാഭ്യാസപരിശീലനകേന്ദ്രം,ഡയറ്റ് വയനാട്

Prepared by DIET Wayanad, Printed and Published by Wayanad District Panchayath 2021.
300 copies, Printed at co.op.sby-221325