

විද්‍යාව

I කොටස

10 ගේතුරිය

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව



සියලු ම පෙළපොත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් මාධ්‍යයෙන් ලබා ගැනීමට
www.edupub.gov.lk වෙති අඩවියට පිවිසෙන්න.

ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2014
දෙවන මුද්‍රණය - 2015
තෙවන මුද්‍රණය - 2016
සිවේවන මුද්‍රණය - 2017
පස්වන මුද්‍රණය - 2018

සියලු හිමිකම් පැවැරණි.

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
නුගේගොඩ, නාවල පාර, නිර්මාණ මාවත, අංක 227/30 දරන ස්ථානයෙහි පිහිටි
නැණිල පබලිකේෂන් (පුද්ගලික) සමාගමෙහි
මුද්‍රණය කරවා ප්‍රකාශයට පත් කරන ලදී.

ශ්‍රී ලංකා ජාතික හිය

ශ්‍රී ලංකා මාතා

අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

සුන්දර සිරිබරිනි, සුරදි අති සෝබමාන ලංකා

ධාන්‍ය ධනය නෙක මල් පලනුරු පිරි ජය හුමිය රම්‍යා

අපහට සැප සිරි සෙත සදානා ජ්වනයේ මාතා

පිළිගනු මැන අප හක්ති පූජා

නමෝ නමෝ මාතා

අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

මෙ වේ අප විද්‍යා මෙ ම ය අප සත්‍යා

මෙ වේ අප ගක්ති අප හද තුළ හක්ති

මෙ අප ආලෝකේ අපගේ අනුපාතේ

මෙ අප ජ්වන වේ අප මුක්තිය මෙ වේ

නව ජ්වන දෙමිනේ නිතින අප පුඩු කරන් මාතා

යුන විරෝධ වචවමින රගෙන යනු මැන ජය හුමි කරා

එක මවකගේ දරු කැල බැවිනා

යමු යමු වී නොපමා

ප්‍රේම වඩා සැම හේද දුරුර ද නමෝ නමෝ මාතා

අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

திலின்ய லெபின் ரஷயென் மே போத	லடிதி
கியவு லி஦ின் நாளை ஒரு லிலி கர	ஞெமிதி
மங்க ரத வெநூவென் ம டீ சுமிபதன்	ரகிதி
மே போத லின விசரே வென கெநகுவு	பூடிதி

அரசின் வெகுமதியாய் நூலித்தனைப்	பெற்றேன்
அறிவு பெருகிடவே நூலித்தனைக்	கற்பேன்
தாய் நாட்டின் வளமெனவும் நூலித்தனைக்	காப்பேன்
பல மாணவரும் பயின்றிடவே நூலிதையே	அளிப்பேன்

From the government, I received this as a gift
 I'll read it, light up my knowledge and practise thrift
 On my country's own behalf, I'll protect the national resources
 And offer this book to another one as a fresh garland of roses



“අලුත් වෙමින්, වෙනස් වෙමින්, නිවැරදි දැනුමෙන්
රටට වගේ ම මූජ් ලොවට ම වෙන්න නැණු පහන්”

ගරු අධ්‍යාපන අමාත්‍යත්වමාගේ පණ්ඩිය

ගෙවී ගිය දැන දෙකකට ආසන්න කාලය ලෝක ඉතිහාසය තුළ සුවිශේෂී වූ තාක්ෂණික වෙනස්කම් රසක් සිදුවූ කාලයකි. තොරතුරු තාක්ෂණය, සන්නිවේදනය ප්‍රමුඛ කරගත් සෙසු ක්ෂේත්‍රවල සිසු දියුණුවන් සමඟ වත්මන් සිසු දරු දැරියන් හමුවේ නව අධියේග රසක් නිර්මාණය වී තිබේ. අද සමාජයේ පවතින රැකියාවල ස්වභාවය නුදුරු අනාගතයේ දී සුවිශේෂී වෙනස්කම් රසකට ලක් වනු ඇත. එවන් වට්ටිවාක් තුළ නව තාක්ෂණක දැනුම සහ පුද්ධිය කේන්දු කරගත් සමාජයක වෙනස් ආකාරයේ රැකියා අවස්ථා ද ලක්ෂ ගණනීන් නිර්මාණය වනු ඇත. ඒ අනාගත අධියේග ජයගැනීම වෙනුවෙන්, ඔබ සවිබල ගැනීම් අධ්‍යාපන අමාත්‍යවරයා ලෙස මගේ, අප රජයේත් ප්‍රමුඛ අරමුණයි.

නිදහස් අධ්‍යාපනයේ මාඟැහි ප්‍රතිලාභයක් ලෙස නොමිලේ ඔබ අතට පත් වන මෙම පොත මනාව පරිගිලනය කිරීමත්, ඉන් අවසා දැනුම උකහා ගැනීමත් ඔබේ ඒකායන අරමුණ විය යුතු ය. එමෙන් ම ඔබේ මුළුමියන් ඇඟුල වැඩිහිටියන්ගේ මුදලයේ සහ කුපකිරීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රජය විසින් නොමිලේ පාසල් පෙළපාත් ඔබ අතට පත් කරනු ලබන බව ද ඔබ වටහා ගත යුතු ය.

ලේකය වෙශයෙන් වෙනස් වන වට්ටිවාක්, නව ප්‍රව්‍යනාවලට ගැළපෙන අයුරින් තව විෂය මාලා සකස් කිරීමටත්, අධ්‍යාපන පද්ධතිය තුළ තීරණාත්මක වෙනස්කම් සිදු කිරීම සඳහාත් රජයක් ලෙස අප කටයුතු කරන්නේ රටක අධ්‍යාපනය මිනින් සිදු වන බව අප භාදින් ම අවබෝධ කරගතන සිටින බැවැහි. නිදහස් අධ්‍යාපනයේ උපරිම ප්‍රතිඵල භුක්ති විදිමින්, රටට පමණක් නොව ලොවට ම වැඩිදායී ශ්‍රී ලාංකික පුරවැසියකු ලෙස නැගි සිටින්නට ඔබ ද අදිටන් කරගත යුතු වනෙන් එබැවැහි. ඒ සඳහා මේ පොත පරිගිලනය කිරීමෙන් ඔබ ලබන දැනුම ද ඉවහල් වනු ඇති බව මගේ විශ්වාසයයි.

රජය ඔබේ අධ්‍යාපනය වෙනුවෙන් වියදම් කරන අතිවිශාල බනස්කන්ධයට වටිනාකමත් එක් කිරීම ද ඔබේ යුතුකමක් වන අතර, පාසල් අධ්‍යාපනය හරහා ඔබ ලබා ගන්නා දැනුම හා කුසලතා ඔබේ අනාගතය තීරණය කරන බව ද ඔබ භාදින් අවබෝධ කර ගත යුතු ය. ඔබ සමාජයේ කුමන තරාතිරීමක සියලු බාධා බිඳ දම්මන් සමාජයේ ඉහළ ම ස්තරයකට ගමන් කිරීමේ හැකියාව අධ්‍යාපනය හරහා ඔබට එම වන බව ද ඔබ භාදින් අවබාරණය කර ගත යුතු ය.

එබැවැන් නිදහස් අධ්‍යාපනයේ උපරිම ප්‍රතිඵල ලබා, ගොරවනීය පුරවැසියකු ලෙස හෙට ලොව දිනන්නටත් දේශ දේශන්තරවල පවා ශ්‍රී ලාංකික නාමය බබ෉වන්නටත් ඔබට හැකි වේවා! ඒ අධ්‍යාපන අමාත්‍යවරයා ලෙස මම යුහු ප්‍රාර්ථනය කරමි.

අක්‍රිල විරාජ් කාරියවසම්

අධ්‍යාපන අමාත්‍ය

පෙරවදන

ලෝකයේ ආර්ථික, සමාජීය, සංස්කෘතික හා තාක්ෂණික සංවර්ධනයන් සමග අධ්‍යාපන අරමුණු වඩා සංකීරණ ස්වරූපයක් ගනී. මිනිස් අත්දැකීම්, තාක්ෂණික වෙනස්වීම්, මනෝවිද්‍යාත්මක පරායේෂණ සහ අධ්‍යාපනය පිළිබඳ නව දරුණුක ඇසුරෙන් ඉගෙනිමේ හා ඉගැන්වීමේ ක්‍රියාවලිය ද නවීකරණය වෙමින් පවති. එසේ වුව ද ශිෂ්‍ය අවශ්‍යතාවලට ගැලපෙන ලෙස ඉගෙනුම් අත්දැකීම් සංවිධානය කරමින් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පවත්වාගෙන යාම සඳහා විෂය නිර්දේශයේ දැක්වෙන අරමුණුවලට අනුකූලව, විෂයානුබද්ධ කරුණු ඇතුළත්ව පෙළපොත සම්පාදනය වීම අවශ්‍ය ය. පෙළපොත ශිෂ්‍යයාට ඉගෙනිමේ උපකරණයක් පමණක් නොව ඉගෙනුම් අත්දැකීම් ලබාගැනීමට, අභියෝගතා වර්ධනයට, වර්යාමය හා ආකළුප වර්ධනයක් වන පරිදි ඉහළ අධ්‍යාපනයක් ලැබේමට ඉවහල් වන ආක්‍රිත්වාදයකි.

රටට වැඩායි, පූරණ පෙළරුපයකින් හෙබේ, යහපත් පුරවැසියකු වීමේ පරිචය ලබා ගැනීමට මෙම පෙළපොත ඔබට උපකාරී වෙතැයි මම අප්‍රේක්ෂා කරමි.

මෙම පෙළපොත් සම්පාදනයට දියක වූ ලේඛක, සංස්කාරක හා ඇගෙයුම් මණ්ඩල සාමාජික මහත්ම මහත්මීන්ටත් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවේ කාර්ය මණ්ඩලයටත් මාගේ ස්ත්‍රීය පළ කර සිටිමි.

චිලිවි. ඩී. පද්ම්‍රී නාලිකා

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමිෂන් ජනරාල්,

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව,

ඉසුරුපාය,

බත්තරමුල්ල.

2018.05.07

නියාමනය හා අධීක්ෂණය

චුව. ඩී. පද්ම් මේ නාලිකා

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමිෂන් ජනරාල්
- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

මෙහෙයුම

චුව. ඩී. නිරමලා පියසිලි

- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමිෂන් (සංවර්ධන)
- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

සම්බන්ධිකරණය

කේ. ඩී. බන්දුල කුමාර

- නියෝජ්‍ය කොමිෂන්
- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
- සහකාර කොමිෂන්
- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
- සහකාර කොමිෂන්
- අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සංස්කරක මණ්ඩලය

1. ආචාර්ය එම්. කේ. ජයනත්ද

- ජේජ්ජ්‍යේ ක්‍රේඛාචාර්ය
- සෞතික විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය
- කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය.

2. ආචාර්ය එස්. ඩී. එම්. වින්තක

- ජේජ්ජ්‍යේ ක්‍රේඛාචාර්ය
- රසායන විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය
- ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

3. ආචාර්ය ආර්. ආර්. එම්. කේ. රණතුංග

- ජේජ්ජ්‍යේ ක්‍රේඛාචාර්ය
- සත්ත්ව විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය
- ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

4. මහාචාර්ය වූලා අබේරත්න

- ජේජ්ජ්‍යේ ක්‍රේඛාචාර්ය
- සෞතික විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය
- ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

5. ආචාර්ය ආර්. සෙන්තිල්නිති

- ජේජ්ජ්‍යේ ක්‍රේඛාචාර්ය
- රසායනික විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය
- අග්නිදිග විශ්වවිද්‍යාලය

6. එම්. පී. විප්පලසේන

- අධ්‍යක්ෂ (විද්‍යා)
- අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

7. අසෝක ද සිල්වා - ජේත්සේය ක්‍රීඩාවාරය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
8. පී. මලුවිපතිරණ - ජේත්සේය ක්‍රීඩාවාරය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
9. කේ. ඩී. බන්දුල කුමාර - සහකාර කොමිෂන්,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
10. එච්. වන්දිමා කුමාර ද සොයිසා - සහකාර කොමිෂන්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
11. වයි. එම්. ප්‍රියාගිකා කුමාර යාපා - සහකාර කොමිෂන්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ලේඛක මණ්ඩලය

1. ආචාර්ය කේ. ආරියසිංහ - ප්‍රවීණ විද්‍යා ලේඛක
2. එස්. එම්. පාල්‍යවත්තා - විද්‍යා විෂය සම්බන්ධීකාරක
උතුරුමැද පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
3. ඩ්බ්. ජී. ඒ. රවින්ද ටෙරොඩ් - ගුරු සේවය
ශ්‍රී රාජුල ජාතික පාසල, අලවිව.
4. ජී. ජී. එස්. ගොඩකුමාර - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, දෙපිඳත්තකණ්ඩය
5. එච්. කිරිති ජයලත් - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, ගාල්ල
6. ඩ්බ්. එම්. වර්ණසිරි - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හම්බන්තොට
7. ආනන්ද අතුකොරුල - ගුරු සේවය
දේශී බාලිකා විද්‍යාලය, කොළඹ 08
8. කේ. එන්. එන්. තිලකවර්ධන - ගුරු සේවය
ආනන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10

9. ර්. කේ. මානෙල් ද සිල්වා - ගුරු සේවය
සිතාවක ජාතික පාසල, අවිස්සාවේල්ල
10. එ. බඩි. එ. සිරිවර්ධන - ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)
11. එම්. එ. පී. මූණසිංහ - ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී (විශ්‍රාමික)
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
12. එ. එම්. එ. පිගේරා - සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)
13. ජේ. එම්මානුවල් - ගුරු උපදේශක (විද්‍යා)
කළාප අධ්‍යාපන කර්යාලය, කොළඹ
14. එන්. වාගිෂමුරති - අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)
15. කේ. සාන්ත කුමාර - ගුරු උපදේශක (විද්‍යා)
කළාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හාලිඡල

භාෂා සංස්කරණය හා සේදුපත්

1. වයි. පී. එන්. පී. විමලසිරි - ගුරු උපදේශක
කළාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය,
ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර

විතු හා රුප සටහන්

1. මාලක ලෙනත්ව

පිටකවරය හා පිටු සැකසුම

ප්‍රින්ටේකෝයාර් පැකේශීන් (පුද්ගලික) සමාගම

පරිගණක ආකෘති

1. අසිංක අරචින්ද මහකුමාරගේ - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
2. බඩි. එ. පුරුණා ජයමිණී - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
3. හසල වතුරුග විතානගේ - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පටුන

	පිටුව
1. ස්වයේ රසායනික පදනම	01
1.1 කාබොහයිඩ්ලේට්	02
1.2 ප්‍රෝටීන්	07
1.3 ලිපිඛ	10
1.4 නියුක්ලේයික් අමුල	12
1.5 ජලය	15
1.6 බනිජ ලවණ	16
1.7 විටමින්	19
2. සරල රේඛිය වලිතය	23
2.1 දුර හා විස්ථාපනය	23
2.2 වේගය	27
2.3 ප්‍රවේගය	29
2.4 ත්වරණය	32
2.5 විස්ථාපන කාල ප්‍රස්ථාර	36
2.6 ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර	37
2.7 ගුරුත්වාත් ත්වරණය	44
3. පදාජ්‍යයේ ව්‍යුහය	52
3.1 පරමාණුව පිළිබඳ ගුහ ආකෘතිය	53
3.2 ඉලෙක්ට්‍රොන විනාශාසය	55
3.3 තුනන ආවර්තිතා වගුව	57
3.4 සමස්ථානික	61
3.5 ආවර්තිතා වගුවේ දැකිය හැකි රටා	62
3.6 ලෝහ, අලෝහ සහ ලෝහාලෝහ	65
3.7 රසායනික සූත්‍ර	74

4. වලිතය පිළිබඳ නිව්වන් නියම	82
4.1 බලයේ ස්වභාවය හා එහි බලපෑම්	82
4.2 ගම්‍යතාව	91
4.3 ස්කන්ධය හා බර	93
5. සර්ථකාය	97
5.1 සර්ථකායේ ස්වභාවය	97
5.2 සර්ථකා බලයේ ස්ථීතික, සීමාකාරී සහ ගතික අවස්ථා	98
5.3 සීමාකාරී සර්ථකා බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක	99
5.4 සර්ථකා බලයේ ප්‍රායෝගික අවස්ථා	103
6. ගාක හා සත්ත්ව සෙසලවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය	108
6.1 ජ්වයේ මූලික තැනුම් ඒකකය	108
6.2 සෙසලය පිළිබඳ සංකල්පය	108
6.3 සෙසලවල ව්‍යුහය	109
6.4 සෙසල ඉන්දුයිකා හා ව්‍යුහ	112
6.5 සෙසල වර්ධනය හා සෙසල විභාගනය	115
7. මූල්‍යව්‍ය හා සංයෝග ප්‍රමාණනය	121
7.1 සාපේක්ෂ පරමානුක ස්කන්ධය	121
7.2 සාපේක්ෂ අනුක ස්කන්ධය	124
7.3 ඇවශාචිරෝ නියතය	127
7.4 මටුලය	128
8. ජීවිත්තේ ලාක්ෂණික	135
8.1 සෙසලය සංවිධානය	136
8.2 පෝෂණය	139
8.3 ශ්වසනය	141
8.4 උද්දීපතතාව හා සමායෝගනය	143
8.5 බහිස්ප්‍රාවය	144
8.6 වලනය	145

8.7 ප්‍රජනනය	146
8.8 වර්ධනය හා විකසනය	146
9. සම්පූර්ණක්ත බලය	153
9.1 බල කිහිපයක සම්පූර්ණක්තය	153
9.2 ඒක රේඛීය බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය	154
9.3 සමාන්තර බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය	159
9.4 ආනත බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය	161
10. රසායනික බන්ධන	164
10.1 අයනික බන්ධන	165
10.2 සහසංයුත බන්ධන	170
10.3 බන්ධනවල මැවේයනාව	177
10.4 අන්තර් අනුක බන්ධන	178
10.5 අයනික හා සහසංයුත සංයෝගවල ගුණ	180
11. බලයක තුමණ ආවරණය	185
11.1 සුළුරණය	185
11.2 බල යුග්මය	193
12. බල සමතුලිතතාව	198
12.1 බල සමතුලිතතාව හැදින්වීම්	198
12.2 බල දෙකක් යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව	199
12.3 ඒකතල සමාන්තර බල තුනක් යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව	202
12.4 සමාන්තර නොවන ඒකතල බල තුනක් යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව	204

හඳුන්වීම

2015 වර්ෂයේ සිට ශ්‍රී ලංකාවේ පාසල් පද්ධතිය තුළ 10 වන ක්‍රේතියේ සිභුන්ගේ භාවිතය සඳහා පාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් සකස් කරන ලද විෂය නිර්දේශයට අනුකූලව අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව මගින් මෙම පෙළපොත සම්පාදනය කර ඇත.

පාතික අධ්‍යාපන අරමුණු, පාතික පොදු නිපුණතා, විද්‍යාව ඉගැන්වීමේ අරමුණු හා විෂය නිර්දේශයේ අන්තර්ගතයට අනුකූල වන පරිදි විෂය කරුණු පෙළගස්වීමට මෙහිදී උත්සාහ දරා ඇත.

සංචරිතයාත්මක විද්‍යාත්මක වින්තනයක් සඳහා අවශ්‍ය දැනුම කුසලතා හා ආකෘත්පාතිත්වන අයුරින් ශ්‍රී ලංකා විෂය පෙළගස්වීමේ තීරණය යොමු කිරීම විද්‍යාව විෂයය මගින් සිදු කෙරේ.

විද්‍යා විෂයයට අයත් ප්‍රාන්ත ගෙෂ්තු තුන වන ජීව විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව හා හෝරික විද්‍යාව පදනම් කරගෙන වික් වික් පරිවිශේද රචනා කොට ඇත. අනුළ විෂය සංක්ෂීප පහසුවෙන් අවබෝධ කර ගත හැකි පරිදි රුප සටහන්, වග, ප්‍රස්ථාර, ක්‍රියාකාරකම් හා පැවරුම් අන්තර්ගත කර ඇත.

සංචරිතයාත්මක අවසානයේ ම සාරාංශයක් ඉදිරිපත් කර ඇති අතර විමතින් අදාළ පරිවිශේදයේ මූලික සංක්ෂීප හඳුනා ගැනීමට හා විෂය කරුණු ප්‍රතික්ෂණයට අවස්ථාව සැලසේ. විමෙන්ම සංචරිතයාත්මක අවබෝධ හෝරික විෂය කරුණු ප්‍රතික්ෂාව ඉදිරිපත් කර ඇත. අපේක්ෂිත ඉගෙනුම් එල කර එහා වී ඇත්තුයි මැන බැඳීමට විය ඉවහල් වේ.

ක්‍රියාකාරකම්, ක්වියා අශේරීමේ ප්‍රශ්න, විභාග නිශ්චත්, පැවරුම් හා අභ්‍යන්තර ශ්‍රී ලංකා ප්‍රජාත්‍යා නොව අවබෝධය, භාවිතය, විශ්වේෂණය, සංඛ්‍යාල්පනය හා ඇගයීම වැනි උසස් හැකියාද වර්ධනය වන පරිදි සැලසුම් කර ඇත.

විෂය කරුණු පිළිබඳව වැඩිදුර දැනුම සොයන්හාට “අමතර දැනුමට” වශයෙන් කරුණු ගොනුකර ඇත. විම අමතර කරුණු විෂය පරිය ප්‍රතිඵල් කිරීමට පමණක් වන අතර විනාශවලදී ප්‍රශ්න ඇසීමට නොවන බව මෙහිදී අවධාරණය කරනු ලැබේ.

මෙත දක්වා ඇති ඇතැම් ක්‍රියාකාරකම් නිවයේ සිදුකළ හැකි අතර ඇතැම් එවා පාසල් විද්‍යාගාරයෙන්දී සිදුකළ යුතුය. ක්‍රියාකාරකම් සිදුකාර්මින් ඉගෙනිම තුළින් විද්‍යා විෂයයට සිභුන් තුළ ප්‍රශ්නතාවක් ඇතිවන අතර, සංක්ෂීප පහසුවෙන් තහවුරු කරගැනීමට හැකි වේ.

මෙම පොත සම්පාදනයේ දී ඇඟන් දක්වීමින් සහයෝගය ලබාදුන් කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලයේ හෝරික විද්‍යා අධ්‍යාපනාංශයේ මහාචාර්ය රු. ආර්. අරයරත්න මහතාචාර්ය, කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලයේ හෝරික විද්‍යා අධ්‍යාපනාංශයේ මහාචාර්ය ජේ. කේ. වික්. ජයනෙත්ති මහතාචාර්ය, කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලයේ ගාක විද්‍යා අධ්‍යාපනාංශයේ මහාචාර්ය ගාමලා තිරාමාත්න මහත්ම්යවත්, පාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ජේස්ඩ් කාරීකාචාර්ය ප්‍රේමලාං උඩුපෝරුව මහතාචාර්ය, වෙන්නප්පුව කොරීඩායු අධ්‍යාපන කාර්යාලයේ විද්‍යා ගුරු උපදේශක ව්‍යු. ගාම්බි ජයසුරිය මහතාචාර්ය, නොල්ව පාතික පාසල් විද්‍යා ගුරු ආර්. ඩී. පී. බණ්ඩාර මහතාචාර්ය පාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ප්‍රධාන විකාපාති නිලධාර (විශ්වාමික) ඩීඩී. ඩී. විලෝසිංහ මහතාචාර්ය, විශ්වාමිලත්පති විම. වික්. කේ. විජයතිලක මහතාචාර්ය බෙහෙවින් ස්තූතිවත්ත වෙමු.

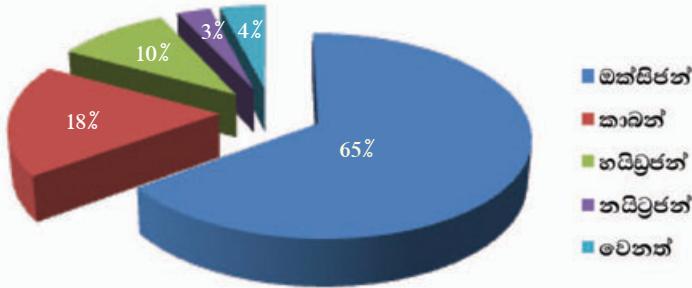
ලේඛක හා සංස්කාරක මණ්ඩලය

ජ්‍යෙ රසායනික පදනම

01
ජ්‍යෙ රසායනික පදනම

ජ්‍යෙන්ගේ දේහ විවිධ රසායනික සංයෝග රැසකින් සමන්විත වේ. මෙම සංයෝග සඳී ඇත්තේ විවිධ මූලද්‍රව්‍ය විවිධ ආකාරයෙන් සංයෝගනය වීමෙනි.

ස්වාභාවික ව පවතින මූලද්‍රව්‍ය 92 අතරින් 25ක් පමණ ජ්‍යෙ දේහ තුළ අඩංගු වේ. මෙවා විවිධ ආකාරයෙන් දේහයේ විවිධ සේරානවල ඇත. එම මූලද්‍රව්‍ය අතරින් ජ්‍යෙ දේහ නිර්මාණය වීම සඳහා වැඩි වගයෙන් ම ඉවහල් වී ඇත්තේ කාබන්, හයිඩ්‍රූජන්, ඔක්සිජන් හා නයිටිජන් යන මූලද්‍රව්‍ය හතරයි. මෙට අමතර ව ජ්‍යෙන්ගේ පැවැත්ම සඳහා සල්ංර්, පොස්ංරස්, සෝඩියම්, පොටෝසියම්, කැල්සියම්, මැග්නිසියම්, අයන් හා ක්ලෝරින් ආදී මූලද්‍රව්‍ය අත්‍යවශ්‍ය වේ. මානව දේහයේ අඩංගු ප්‍රධාන මූලද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය අනුව ප්‍රතිශත 1.1 රුපයේ දැක්වේ.



1.1 රුපය - මානව දේහයේ අඩංගු විවිධ මූලද්‍රව්‍ය සංපූර්ණය (ස්කන්ධය අනුව)

සංඝීවී සෙසල එනම් සංඝීව පදනම්‍ය නිර්මාණය වී ඇති රසායනික සංයෝග, කාබනික සංයෝග හා අකාබනික සංයෝග ලෙස කාණ්ඩ දෙකකට බෙදිය හැකි ය. කාබන් මූලද්‍රව්‍ය අඩංගු සංයෝග කාබනික සංයෝග ලෙස ද කාබන් අඩංගු නොවන සංයෝග අකාබනික සංයෝග ලෙස ද හැදින්වේ. (කාබන් අඩංගු කාබන්ඩ්‍යොක්සයිඩ්, කාබන්මොන්ක්සයිඩ්, කාබන්නොක්සයිඩ්, කාබන්නොක්සයිඩ් හා බයිකාබන්නොක්සයිඩ් ආදී සංයෝග කිහිපයක් අකාබනික සංයෝග ලෙස සැලකේ) සංඝීව පදනම්‍ය අඩංගු මූලික කාබනික සංයෝග වර්ග හතරකි. ඒවා නම්,

- කාබොහයිඩ්‍රූජන්
- ප්‍රෝටීන්
- ලිපිඩ්
- නියුක්ලොයික් අම්ල

මෙවා ජ්‍යෙ ද්‍රව්‍යවල අඩංගු ප්‍රධාන ජේව් අණු ලෙස සැලකේ. මෙට අමතරව සංඝීව පදනම්‍ය තුළ ඇති විවිධ ද කාබනික සංයෝග වර්ගයකි. ජලය, බ්‍රන්ජ ලුණ හා වායු වර්ග සංඝීව

පදුරුලය කැනීමට වැදගත් වන අකාබනික සංයෝග සමහරකි.

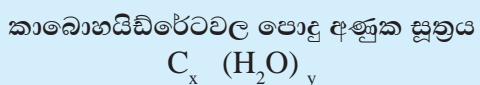
අමතර දැනුමට

මූලධාරය	ස්කන්ධය අනුව ප්‍රතිශතය %	ගිරයේ පවතින ස්ථාන
O	65	සියලුම තරලවල, පටක, අස්ථි, ප්‍රෝටීන්
C	18	සිරුරේ සැම කැනම
H	10	සියලුම තරලවල, පටක, අස්ථි, ප්‍රෝටීන්
N	3	සියලුම තරලවල, පටක, ප්‍රෝටීන්
Ca	1.5	මොළය, පෙනහඳු, වෘක්ක, අක්මාව, හඳය, තයිරෝයිඩ් ග්‍රන්ටීය, පේඩි, අස්ථි
P	1.0	මූත්‍ර, අස්ථි
K	0.35	එන්සයිමලල
S	0.25	ප්‍රෝටීනවල
Na	0.15	සියලුම තරලවල, පටකවල
Mg	0.05	මොළය, පෙනහඳු, වෘක්ක, අක්මාව, හඳය, තයිරෝයිඩ් ග්‍රන්ටීය, පේඩි
Cl	0.2	සමේ සෙසලවල
Fe	0.007	රැඩිරයේ හිමොග්ලොඩින්වල
I	0.0002	තයිරෝයිඩ් ග්‍රන්ටී හෝරෝමොනවල

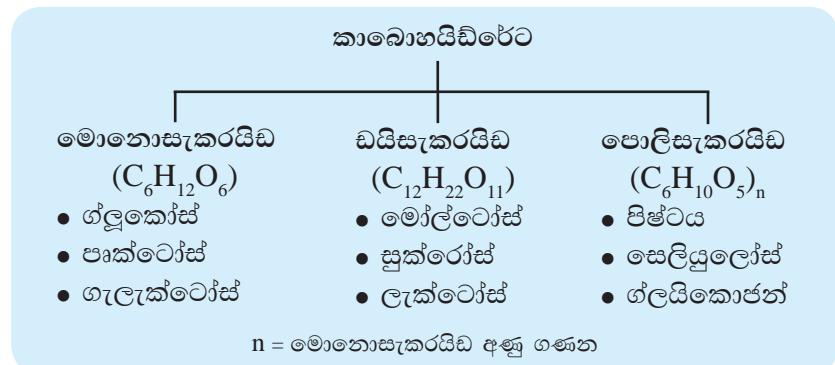
1.1 කාබොහයිඩ්රේට (Carbohydrates)

පාලීවිය මතුපිට ඇති වඩාත් ම සුලබ කාබනික සංයෝගය කාබොහයිඩ්රේට ලෙස සැලකිය හැකි ය. ඒවා හරිත ගාක විසින් සිදුකරනු ලබන ප්‍රහාසන්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය මගින් නිපද වේ. එදිනෙනා ජීවිතයේ දී ආහාරයට ගන්නා අල, බතල, ධාන්‍ය, සීනි, පිටි ආදිය කාබොහයිඩ්රේට අඩංගු ආහාර සඳහා නිදුසුන් වේ.

කාබොහයිඩ්රේටවල ප්‍රධාන මූලධාරය සංයුතිය වන්නේ කාබන් (C), හයිඩ්‍යුජන් (H) හා ඔක්සිජන් (O) ය. මෙහි හයිඩ්‍යුජන් හා ඔක්සිජන් යන මූලදායා සංයෝගනය වන්නේ $2 : 1$ අනුපාතයෙනි.



කාබොහයිඩ්‍රෝට සංයෝග සඳහා ඇති ආකාරය අනුව ඒවා පහත දැක්වෙන පරිදි වර්ග කළ හැකි ය.



■ මොනොසැකරයිඩ් (Monosaccharides)

මොනොසැකරයිඩ් යනු කාබොහයිඩ්‍රෝටවල තැනුම් ඒකකයයි. ඒවා බොහෝ විට සරල සීනි ලෙස ද භදුන්වනු ලැබේ. එමෙන් ම මෙවා ස්ථිරික ස්වරූපයක් ගනී. මොනොසැකරයිඩ් ජලයේ දිය වේ. සාමාන්‍යයෙන් මෙවා පැණි රස ය. ග්ලුකොස්, පාක්ටෝස් හා ගැලැක්ටෝස් මොනොසැකරයිඩ් සඳහා නිදුසුන් වේ.

මොනොසැකරයිඩ් පිළිබඳ තොරතුරු 1.1 වගුවේ දක්වා ඇත.

වගුව 1.1 - මොනොසැකරයිඩ් වර්ග, ඒවා පවතින ස්ථාන හා වෙනත් කරුණු

මොනොසැකරයිඩ් වර්ගය	පවතින ස්ථාන	වෙනත් කරුණු
ග්ලුකොස්	ඉදුණු පලතුරු මේ පැණි	<ul style="list-style-type: none"> ■ සියලුම පිෂ්ටමය ආහාර ජීරණයේ අන්ත එලය ග්ලුකොස් ය. එම ග්ලුකොස් රුධිරයට අවශ්‍ය ප්‍රතිඵලිය වේ. ■ ගාක ප්‍රභාසංඛ්‍යෙන් ග්ලුකොස් ය. නිපදවන්නේ ග්ලුකොස් ය. ■ සෙලිය ග්වසනයේ දී ග්ලුකොස් බිඳ හෙළිමෙන් ගක්තිය නිදහස් වේ.
පාක්ටෝස්	ඉදුණු පලතුරු මේ පැණි වට්ටක්කා, කුරටි	<ul style="list-style-type: none"> ■ පලතුරු සීනි ලෙස භදුන්වයි. ■ අමු පලතුරු ඉදෙන විට ඒවා තුළ පාක්ටෝස් සැදෙයි. ■ පැණි රසින් වැඩි ම සීනි වර්ගය මෙයයි.
ගැලැක්ටෝස්	කිරී ආහාරවල	<ul style="list-style-type: none"> ■ ලැක්ටෝස් ජීරණයේ එල වේ. ■ පැණි රසක් නැත.

■ බිඩිසැකරයිඩ (Disaccharides)

මොනොසැකරයිඩ අණු 2 ක් එකතු වී බිඩිසැකරයිඩ සැදේ. එහි දී ජල අණුවක් පිටවේ. එමෙන් ම බිඩිසැකරයිඩ අණුවට ජල අණුවක් එකතු වී යලිත් අදාළ මොනොසැකරයිඩ ලබාගත හැකි ය. බිඩිසැකරයිඩ ජලයේ දාච්‍ය පැණි රස ස්ථාරික වේ.



මෝල්ටෝස්, සුක්රෝස්, ලැක්ටෝස්, බිඩිසැකරයිඩ සඳහා නිදසුන් වේ. එම බිඩිසැකරයිඩ පිළිබඳ තොරතුරු 1.2 වගුවේ දක්වා ඇති.

වගුව 1.2 - බිඩිසැකරයිඩ වර්ග, එවා පවතින ස්ථාන හා වෙනත් කරුණු

බිඩිසැකරයිඩ වර්ගය	පවතින ස්ථාන	වෙනත් කරුණු
මෝල්ටෝස්	ප්‍රරෝධණය වන බේජවල	<ul style="list-style-type: none"> ග්ලුකෝස් අණු 2ක් එකතු වීමෙන් මෝල්ටෝස් අණුවක් සැදේ. ග්ලුකෝස් + ග්ලුකෝස් → මෝල්ටෝස් + ජලය පිෂ්ටය පිරණයේ අතරමැදි එලයකි.
සුක්රෝස්	සුදු හා රතු සිනිවල උක් හා බේවල ඇතැම් පලතුරුවල ගාකවල ජ්ලේයමීය යුෂයේ	<ul style="list-style-type: none"> පෘක්ටෝස් අණුවක් හා ග්ලුකෝස් අණුවක් එකතු වීමෙන් සුක්රෝස් අණුවක් සැදේ. පෘක්ටෝස් + ග්ලුකෝස් → සුක්රෝස් + ජලය
ලැක්ටෝස්	කිරි ආහාරවල	<ul style="list-style-type: none"> ගැලැක්ටෝස් අණුවක් ග්ලුකෝස් අණුවක් සමග එකතු වීමෙන් ලැක්ටෝස් අණුවක් සැදේ. ගැලැක්ටෝස් + ග්ලුකෝස් → ලැක්ටෝස් + ජලය ගාකවල නොමැති එක ම සිනි වර්ගය මෙයයි. සුක්රෝස් මෙන් පැණි රස නැති. සංයුතිය අනුව එළකිරීවල ලැක්ටෝස් ප්‍රතිශතය 4% - 6% කි. සංයුතිය අනුව මවිකිරීවල ලැක්ටෝස් ප්‍රතිශතය 6% - 7% කි.

■ පොලිසැකරයිඩ් (Polysaccharides)

මොනොසැකරයිඩ් අණු රාගියක් බහුඡාවය විකර්ණය වීමෙන් පොලිසැකරයිඩ් සැදේ. එමෙන් ම පොලිසැකරයිඩ් ජල විවිධේනය වීමෙන් නැවත මොනොසැකරයිඩ් සැදේ. ඇල් ජලයේ අඟාවයයි. සේපිටිකරුපි නොවේ. සෙලියුලෝස්, පිෂ්ටය හා ග්ලයිකොජන් පොලිසැකරයිඩ් සඳහා තිදුසුන් වේ.

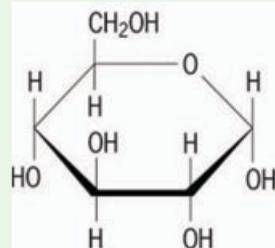
සෙලියුලෝස් පිෂ්ටය හා ග්ලයිකොජන් යන පොලිසැකරයිඩ්වල තැනුම් ඒකකය ග්ලකෝස් වන නමුත් පවතින ග්ලකෝස් අණු සංඛ්‍යාව සහ අණු සම්බන්ධ වන ආකාරය විවිධ වීම නිසා ඒවායේ ස්වභාවය එකිනෙකට වෙනස් වේ.

එම පොලිසැකරයිඩ් පිළිබඳ තොරතුරු 1.3 වගුවේ දක්වා ඇත.

වගුව 1.3 - පොලිසැකරයිඩ් වර්ග, ඒවා පවතින ස්ථාන හා විශේෂ කරුණු

පොලිසැකරයිඩ් වර්ගය	පවතින ස්ථාන	වෙනත් කරුණු
සෙලියුලෝස්	ගාක සෙසල බිත්තියේ ගාක තුළ පිහිටි තන්තුවල	<ul style="list-style-type: none"> මිනිස් ජීරණ පද්ධතිය තුළ ජීරණයට ලක් නොවේ. මලබද්ධය වළක්වා ගැනීමට උදින් වෙයි.
පිෂ්ටය	ධාන්‍ය වර්ග, අල වර්ග, කොස්, දේල්	<ul style="list-style-type: none"> ගාකවල ගබඩා කෙරෙන කාබොහයිඩ්ලේට වර්ගය පිෂ්ටයයි.
ග්ලයිකොජන්	සත්ත්ව අක්මාවේ සහ පේඹිවල	<ul style="list-style-type: none"> සතුන්ගේ සිරුරු තුළ කාබොහයිඩ්ලේට සංවිත කරනු ලබන්නේ ග්ලයිකොජන් ලෙසයි.

අමතර දූනුමට



1.2 රුපය ග්ලකෝස් අණුවක ව්‍යුහය

■ කාබොහයිඩ්රේට්වල වැදගත්කම

- ගක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස
ජ්‍රීන්ගේ ත්‍රියාකාරකම් සඳහා ගක්තිය ලබා ගන්නා ප්‍රධාන ප්‍රහවය වන්නේ කාබොහයිඩ්රේටයි. මෙවා ජ්‍රීන්ගේ සැදෙන මොනොසැකරයිඩ් සෙසල තුළ දී රසායනික විපර්යාසවලට ලක් වීමෙන් ගක්තිය නිදහස් වේ.
- සංචිත ආහාරයක් ලෙස
- ජ්‍රීන්ගේ සෙසල බිත්තිය නිර්මාණය කිරීමට
- නිශ්චක්ලයික් අම්ලවල සංසටකයක් ලෙස

කාබොහයිඩ්රේට හඳුනා ගැනීමේ පරික්ෂාව

අප ගන්නා විවිධ ආහාර තුළ විවිධ කාබොහයිඩ්රේට වර්ග තිබේ. ඒවා එම ආහාර තුළ අංඛිඟ දැයු හඳුනා ගැනීම සඳහා පහත දක්වෙන පරික්ෂණ සිදුකළ හැකි ය.

පිෂ්ටය හඳුනා ගැනීම සඳහා පරික්ෂාව

- පිෂ්ටමය ආහාර ස්වල්පයක් ගෙන පරික්ෂා නළයකට දීමා ජලය ස්වල්පයක් සමඟ භෞදිත් පොවිකර මිශ්‍ර කිරීම.
- එයට අයඩින් දාවණයකින් බිංදුවක් එකතු කිරීම.

දම්පාටට තුරු තිල් පාටක් ලැබේ.

ග්ලුකෝස් හඳුනා ගැනීම සඳහා පරික්ෂාව

- පරික්ෂා නළයකට ග්ලුකෝස් දාවණයක් ගැනීම.
- බෙනඩික්ට් දාවණය ස්වල්පයක් බැඳින් එකතු කිරීම.
- දන් එම නළය ජල තාපකයක බහා ක්‍රමයෙන් රත් කිරීම.
- පහත දක්වෙන වර්ණ විපර්යාසය නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.

නිල් → කොළ → කොළ කහ → තැඹිලි → ගබාල් රතු

අවක්ෂේපයක් ලැබේ.

සුක්රෝස් හඳුනා ගැනීම සඳහා පරික්ෂාව

- පරික්ෂා නළයකට සීනි දාවණයක් ගැනීම.
- බෙනඩික්ට් දාවණය ස්වල්පයක් බැඳින් එකතු කිරීම.
- පරික්ෂා නළය ජල තාපකයක බහා ක්‍රමයෙන් රත් කිරීම. වර්ණ විපර්යාසයක් සිදු නොවේ.
- තැවත සකසා ගත් සීනි දාවණයකට තත්ත්ව සල්ගියුරික් අම්ල බිංදු කිහිපයක් දීමා රත් කිරීම.
- පසුව එම දාවණයට බෙනඩික්ට් දාවණය ස්වල්පයක් බැඳින් එකතු කිරීම.
- පහත දක්වෙන වර්ණ විපර්යාසය නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.

නිල් → කොළ → කොළ කහ → තැඹිලි → ගබාල් රතු

අවක්ෂේපයක් ලැබේ.

1.2 ප්‍රෝටීන් (Proteins)

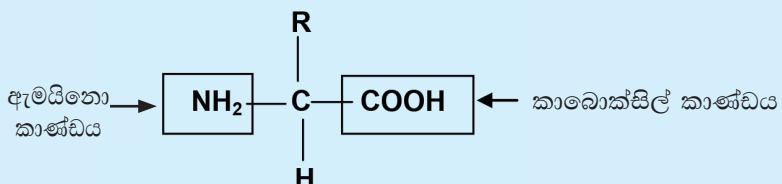
ප්‍රෝටීන් සියලු ම සංජ්‍යාලී සෙසලව්වල අත්‍යවශ්‍ය සංස්ටකයක් වේ. ප්‍රෝටීන්වල සැම්බිට ම කාබන් (C), හයිඩ්‍යූජන් (H), ඔක්සිජන් (O) හා නයිට්‍රොජන් (N) අඩංගු වේ. මිට අමතර ව ඇතැම් විට සල්ංර් (S) ද අඩංගු වේ.

පරිණත මිනිස් සිරුරේ සංයුතිය අනුව 17% ක් පමණ සැදි ඇත්තේ ප්‍රෝටීනමය ද්‍රව්‍යවලිනි. ප්‍රෝටීන් යනු ඇමයිනො අම්ල නැමති වඩා සරල අනු බහුඥයවේකරණයෙන් තැනුණු සංකීර්ණ අණුවකි. මස්, මාඟ, ඩින්තර සුදු මධ්‍ය, මාග බේර්ග ආදිය ප්‍රෝටීන් අඩංගු ආහාර සඳහා නිදසුන් වේ.

අමතර දැනුමට

■ ඇමයිනො අම්ල

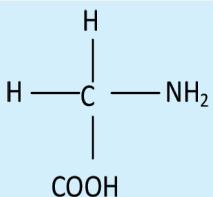
දර්ඹීය ඇමයිනො අම්ලයක ව්‍යුහය පහත දැක්වේ.



මෙහි R මගින් නිරුපණය වනුයේ කුමන හෝ කාබන් හා හයිඩ්‍යූජන් අඩංගු කාණ්ඩයකි. R කාණ්ඩය එකිනෙකට වෙනස් වීමෙන් එකිනෙකට වෙනස් වූ ඇමයිනො අම්ල 20ක් පවතී. බැක්ටීරියා සිට මානවයා දක්වා සියලුම ජීවී දේහ තුළ ඇති විවිධ ප්‍රෝටීන් සැදි ඇත්තේ එකිනෙකට වෙනස් මෙම ඇමයිනො අම්ල 20 විවිධ ආකාරයට සංකලනය වීමෙනි.

සරලතම ඇමයිනො අම්ලය ග්ලයිසින් ය.

එම ඇමයිනො අම්ලයේ පමණක් R ලෙස හයිඩ්‍යූජන් (H) ඇත.



ඇමයිනො අම්ලවලින් සමහර ජීවා ගරීරයේ නිපදවා ගත තොහැකි ය. ජීවා ආහාර මගින් ගරීරයට ලබාගත යුතු ය. එබැවින් ජීවා අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනො අම්ල ලෙස හැඳින්වේ.

ඡ්‍රේව අමතර තුළ අඩංගු විවිධ ප්‍රෝටීන්

ඁක හා සතුන් තුළ අඩංගු විවිධ ප්‍රෝටීන්

- මාංගපේශීවල අඩංගු ප්‍රෝටීන් - මයොසින්, ඇක්ටීන්
- අස්පීවල අඩංගු ප්‍රෝටීන් - ඔසෙයින්
- රතු රැඳිරාණු තුළ අඩංගු ප්‍රෝටීන් - හිමොය්ලොබින්
- කෙස් හා රෝමවල අඩංගු ප්‍රෝටීන් - කෙරටීන්
- මාංහොරවල අඩංගු ප්‍රෝටීන් - ලෙගියුමින්
- තිරිගුවල අඩංගු ප්‍රෝටීන් - ග්ලුටන්
- බිත්තර සුදු මදයේ අඩංගු ප්‍රෝටීන් - ඇල්බියුමින්

■ ප්‍රෝටීන්වල වැදගත්කම

• ගක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස

කාබොහයිඩිරේට හා මේදවලින් සපයන ගක්තිය නොසැහෙන විට ප්‍රෝටීන් මගින් ද ගක්තිය නිපදවේ.

• ව්‍යුහාත්මක සංස්ථා සඳහා

සෙසල පටලය සැදීම් සඳහා ප්‍රධාන සංසටකයක් ලෙස ප්‍රෝටීන් වැදගත් වේ. කෙස් හා කුරුලු පිහාටු ආදියේ ඇත්තේ කෙරටීන් නම ප්‍රෝටීන් වර්ගයකි.

• එන්සයිම ලෙස ත්‍රියා කිරීම

ජ්වීන් තුළ සිදු වන සියලු ම ජෙවට රසායනික ප්‍රතිත්‍රියා එන්සයිම මගින් උත්ප්‍රේරණය කරනු ලැබේ. මෙම එන්සයිම සැදී ඇත්තේ ප්‍රෝටීනවලිනි.

• හෝරමෝශන ලෙස ත්‍රියා කිරීම

ජ්වීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථීතිය සඳහා හා වැදගත් වන හෝරමෝශන, ප්‍රෝටීන් වේ.

• ප්‍රතිදේහ ලෙස ත්‍රියා කිරීම

විවිධ රෝගකාරක ක්ෂේර්ජිවීන්ගෙන් ආරක්ෂා වීම සඳහා ගරීරය තුළ නිපදවෙන ප්‍රතිදේහ ද ප්‍රෝටීන් වේ.

පෝරීන් හඳුනා ගැනීමේ පරික්ෂාව

බහුලුවේ පරික්ෂාව

- පරිජ්‍ය කුඩා කර ලබාගත් දාවණයක් හෝ බිත්තර සූදුමාද සහිත දාවණයක් ලබා ගැනීම.
- එයට සෝඩියම් හයිබ්‍රාක්සයිඩ් වැඩි පරිමාවක් මිශ්‍ර කොට පසුව කොපර් සල්ලෝට් බින්දු කිහිපයක් දැමීම.

දාවණය තද දම් පැහැයට හැරෙයි.

■ එන්සයිම (Enzymes)

ජ්‍යෙයේ කුළ සිදු වන ජෙවත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල දිසුතාව වැඩි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන ජ්‍යෙයේ විසින් ම නිපදවනු ලබන විශේෂිත පෝරීන් (කාබනික උත්ප්‍රේරක), එන්සයිම ලෙස හැඳින්වේ.

නිදුසුනක් ලෙස සුක්රෝස් ග්ලකෝස් බවට පත්කිරීමට තනුක අම්ල සමග රත් කළ යුතු වේ. නමුත් ආහාර ජ්‍රේණ පද්ධතියේ අඩංගු එන්සයිම මගින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාව අඩු උෂ්ණත්වයක දී ඉතා පහසුවෙන් සිදු වේ.

ජ්‍යෙයේ එන්සයිමවල කාර්යය වන්නේ ජෙවත රසායනික ප්‍රතික්‍රියා උත්ප්‍රේරණය කිරීමයි.

එන්සයිමයක ක්‍රියාකාරිත්වය පෙන්වීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 01

පිෂ්චය මත ඇමයිලේස් එන්සයිමයේ ක්‍රියාකාරිත්වය පෙන්වීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පාන් පිටි, අයඩින් දාවණය, ජලය, පරීක්ෂා තළයක්, සුදු පිගන් ගබාලක්, විරාම සටිකාවක්

ක්‍රමය

- පාන් පිටි ජලයේ දිය කර සාදාගත් මිශ්‍රණයකින් මිලි ලිටර 2ක් පරීක්ෂා තළයකට දමන්න.
- එයට ඇමයිලේස් එන්සයිමය (ප්‍රරෝහණය වන මූල් පිළි ජලය ස්වල්පයක් සමග අඩරාගෙන පෙරාගත් දාවණය) සම ප්‍රමාණයක් (2 ml) එකතු කරන්න.
- මිනින්තු දෙකකට පමණ පසු මිශ්‍රණයෙන් බින්දුව බැහින් සුදු පිගන් ගබාලක් මත තබන්න.
- එයට අයඩින් දාවණය බින්දුවක් බැහින් එක් කරන්න.
- නැවතත් මිනින්තු දෙකකට පසුව, පෙර පරිදි මිශ්‍රණයෙන් බින්දුවක් පිගන් ගබාල මත තබා අයඩින් බින්දුවක් එක් කරන්න.
- මෙසේ මිනින්තු 20ක පමණ කාලයක් තුළ මිනින්තු දෙකකන් දෙකට ලබාගත් මිශ්‍රණ බින්දුවලට අයඩින් බින්දු එකතු කරන්න.

වරින් වර ලබාගත් මිශ්‍රණයේ වරණය නිල් පැහැයේ සිට කුමයෙන් දුම්මුරු පැහැයට හැරුණු අතර අවසානයේ අයඩ්න්වල වරණය (කහ/දුම්මුරු පැහැය) ලබා දේ.

පිෂ්ටය, අයඩ්න් සමග කඩ නිල් වරණයක් ලබා දෙයි. මිනිත්තු 20කට පසු මිශ්‍රණය අයඩ්න් දාවණය සමග වරණ වෙනසක් නොදෙන්නේ එහි පිෂ්ටය නොමැති බැවිනි. එසේ වන්නේ පිෂ්ටය මත ඇමයිල්ස් ක්‍රියාකර මෝල්ටෝස් සාදන නිසා ය.

1.3 ලිපිඩ් (Lipids)

තෙල් හා මේද මෙම කාණ්ඩයට අයත් වේ. ලිපිඩ්, කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සින ලෙස පවතින විට මේදය ලෙසත්, දුට ලෙස පවතින විට තෙල් ලෙසත් භදුන්වයි. කාබොහයිඩ්රේටවල මෙන් ම මේදයහි ද අන්තර්ගත ව ඇත්තේ කාබන් (C), හයිඩ්‍යුජන් (H) හා ඔක්සිජන් (O) ය. නමුත් කාබොහයිඩ්රේටවලට සාපේක්ෂව ලිපිඩ්වල ඇති ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩු ය. ලිපිඩ්, ජලය ඇතුළු මුළුව දාවකවල දිය නොවේ. නමුත් කාබනික දාවකවල දිය වේ.

රටක්‍රි, පොල්, තල, බටර් සහ මාගරින් ආදිය ලිපිඩ් බහුල ආහාර සඳහා උදාහරණ වේ.

මේද අම්ල හා ග්ලිසරෝල් එකතු විමෙන් ලිපිඩ් සැදී ඇත.



■ ලිපිඩ්වල වැදගත්කම

• ගක්ති ප්‍රහාරයක් ලෙස

පිළි දේහ තුළ සිදුවන පරිවාත්තිය ක්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය ගක්තිය නිපදවීමට කාබොහයිඩ්රේට හා ප්‍රෝටීන් මෙන් ම ලිපිඩ් ද ගක්ති ප්‍රහාරයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. ලිපිඩ් දහනය කිරීමෙන් වඩා වැඩි ගක්ති ප්‍රමාණයක් ලැබේ.

• විවිධ ව්‍යුහාත්මක සංසටක සැදීම සඳහා

ප්ලාස්ම පටලය ඇතුළු සියලුම සෙල පටලවල ප්‍රධාන, වැදගත් සංයෝගයක් වන්නේ ලිපිඩියි. (විශේෂයෙන් ම පොස්ගොලිපිඩ් හා කොලෙස්ටෝරෝල්)

• ජල සංරක්ෂණය සඳහා

ගාක දේහවල මතුපිට පාශ්චායේ ඇති කිසුරින් නම් ඉටි නිසා ජලය පිටවීම වළක්වන බැවින් එය ජල සංරක්ෂණ කාර්යය ඉටුකරයි. බොහෝ සත්ත්වයන්ගේ දේහාවරණයේ ද ඉටි අඩංගු වීම නිසා විෂ්ලනය වීම වැළකේ. එනම් ලිපිඩ් ජලයට අපාරාගමන වේ.

• දේහ උෂ්ණත්වය පවත්වා ගෙන යාම සඳහා

පක්ෂීන්, ක්ෂේරපායින් ආදී අවලකාපී සත්ත්වයින්ගේ සමට යටින් ඇති අධ්‍යවර්ශය මේද ස්තරය තාප පරිවාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එය ඔවුන්ගේ දේහ උෂ්ණත්වය රක්‍රැගින්ම සඳහා උපකාරී වේ.

- අභ්‍යන්තර ඉන්ඩියෙවල ආරක්ෂාව සඳහා
සත්ත්ව දේහයේ අභ්‍යන්තර ඉන්ඩියෙන් වටා ඇති මෙද ස්තර මගින් එවාට බාහිරින් ඇතිවන කම්පන අවශ්‍යෝගය කර ගනියි. එමගින් ආරක්ෂක කෘත්‍යාක්ෂණීයක් ඉටුකරයි.
- ඇතැම් හෝරෝන සංශෝධනය සඳහා
පාෂ්ප්‍රධානීන්ගේ ඇතැම් හෝරෝන (රෝස්ටූජන්, වෙස්ටොස්ටෙරොන්, කෝරෝසොන් ආදිය) සංශෝධනයට ද ලිපින් වැදගත් වේ.

ලිපින් හඳුනාගැනීමේ පරීක්ෂාව

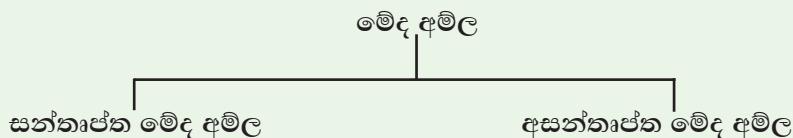
සුඩාන් III පරීක්ෂාව

- තලතෙල් හෝ පොල්තෙල් ස්වල්පයක් පරීක්ෂා නළයකට දැමීම.
- එයට සුඩාන් III ප්‍රතිකාරකය එකතු කර හොඳින් සෙලවීම.

තෙල් ස්තරය රතු පැහැති වේ.

අමතර දැනුමට

මෙද අම්ල පහත දැක්වෙන ආකාරයට වර්ග කළ හැකි ය.



සන්තාප්ත මෙද අම්ල

එක් එක් කාබන් පරමාණු අතර තනි බන්ධන පමණක් පවතින දාම සහිත මෙද අම්ල සන්තාප්ත මෙද අම්ල ලෙස හැඳින්වේ. මෙවා කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සන හෝ අර්ධ සන ලෙස පවතී.

අසන්තාප්ත මෙද අම්ල

කාබන් දාමයේ එක් එක් කාබන් පරමාණු අතර ද්විත්ව බන්ධන එකක් හෝ කිහිපයක් පවතින මෙද අම්ල අසන්තාප්ත මෙද අම්ල වේ. මෙවා කාමර උෂ්ණත්වයේ දී දුව ලෙස පවතී.

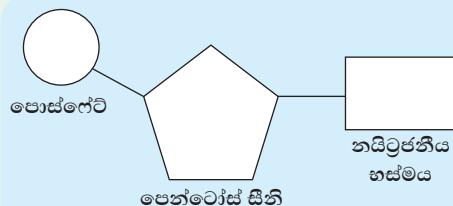
1.4 නියුක්ලේයික් අම්ල (Nucleic Acids)

නියුක්ලේයික් අම්ල යනු නියුක්ලීයෝටයිඩ් තැනුම් එකක රාඛනක් රේඛිය ව සම්බන්ධ වීමෙන් සැදෙන ජේව අණු කාණ්ඩයකි. ඒවා රේඛිය බහු අවයවික වේ. නියුක්ලේයික් අම්ලවල කාබන් (C), හයිටුජන් (H), මක්සිජන් (O), නයිටුජන් (N) හා පොස්ගරස් (P) අඩංගු වේ. ස්ථේ පදාර්ථයේ අඩංගු ප්‍රධාන කාබනික අණු වර්ග අතරින් ප්‍රවේණික ව ඉතා වැදගත් වනුයේ නියුක්ලේයික් අම්ලයි.

අමතර දැනුමට

සැම නියුක්ලීයෝටයිඩයක් ම තැනී ඇත්තේ සංසටක වර්ග තුනකිනි. ඒවා නම්,

- නයිටුජනීය හස්මයක්
- පෙන්ටෝස් සීනි කාණ්ඩයක්
- පොස්ගේට් කාණ්ඩයක්



1.3 රුපය - නියුක්ලීයෝටයිඩයක්

නියුක්ලේයික් අම්ල ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි.

- DNA - බිමක්සි රයිබො නියුක්ලේයික් අම්ල (Deoxy ribo Nucleic Acid)
- RNA - රයිබො නියුක්ලේයික් අම්ල (Ribo Nucleic Acid)

▫ DNA

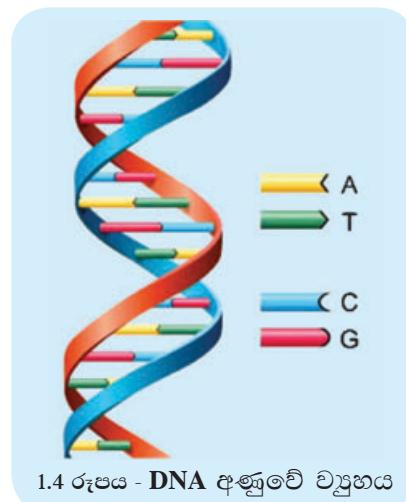
DNA අණුවෙහි තැනුම් එකකය වනුයේ බිමක්සි රයිබො නියුක්ලීයෝටයිඩයයි. නාම්ප්‍රේය තුළ ඇති DNA අණුවෙහි ප්‍රවේණික තොරතුරු ගබඩා වී ඇත.

▫ RNA

DNA හැරැණු විට ඒවින් තුළ ඇති අනෙක් නියුක්ලේයික් අම්ල වර්ගය RNA ය.

RNA අණුවෙහි තැනුම් එකක වනුයේ රයිබොනියුක්ලීයෝටයිඩයයි.

RNA පෝරින් සංය්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේ දී වැදගත් කෘත්‍යයක් ඉටුකරයි.



1.4 රුපය - DNA අණුවේ ව්‍යුහය

■ නියුක්ලොයික් අම්ලවල වැදගත්කම

- ජ්‍යෝගේ ප්‍රවේශීක තොරතුරු ගබඩා කිරීම සඳහා වැදගත් වේ.
- ජ්‍යෝගේ ප්‍රවේශීක තොරතුරු පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා වැදගත් වේ.
- ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය කිරීමට අදාළ ක්‍රියාවලිය සඳහා වැදගත් වේ.
- සෙසලයේ සිදු වන සියලු ම ජ්‍යෝගේ ක්‍රියාවලි පාලනය කිරීම සඳහා වැදගත් වේ. එම ජ්‍යෝගේ පාලනය කරනු ලබන තොරතුරු ඇතුළත් වන්නේ DNA තුළ ය.
- ඇතැම් වෙටරසවල ප්‍රවේශීක තොරතුරු ගබඩා කර තබාගැනීමට RNA වැදගත් වේ.
- DNA අණුව විකෘතිවලට භාජනය වීමට හැකියාවක් ඇත. එම වෙනස්වීම් නිසා ප්‍රහේදන ඇතිවේ. මෙම ප්‍රහේදන ජ්‍යෝගේ පරිණාමය සඳහා වැදගත් වේ.

මෙහි සඳහන් කරන ලද දේශීව අණු තුළ ප්‍රධාන වශයෙන් කාබන් (C), හයිඩූජන් (H), ඔක්සිජන් (O) හා නයිට්‍රොජන් (N) යන මූලද්‍රව්‍ය අන්තර්ගත වේ. එම මූලද්‍රව්‍ය ජ්‍යෝගේ තුළ අඩංගු බව තහවුරු කිරීමට පහත ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 02

ආහාරයේ සංස්ටකයක් ලෙස ජලය අඩංගු බව හඳුනා ගැනීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය

මස්, බිත්තර කටු, ගාක පතු, වියලි කෝච්

කුමය

- මස්, බිත්තර කටු, සහ ගාක පතු වියලි තත්ත්වයෙන් ගෙන වෙන වෙන ම හොඳින් කුඩා කරන්න.
- ජ්‍යෝගේ වෙන වෙන ම කෝච් දීමා ජලය ඉවත්වන තුරු රත් කරන්න.
- රත් කරන අතරතුර දී රට ඉහළින් විදුරු තහඩුවක් අල්ලන්න.
- විදුරු තහඩුව මත සැදෙන ද්‍රව්‍ය නිශ්චිත ප්‍රතිඵලිය අනුව ප්‍රතිඵලිය නිර්මාණය කොළඹ්ලේ ක්‍රියාලා සඳහා භාවිත කරන්න.

නිර්ප්‍රාග්‍රැම් කොළඹ්ලේ ක්‍රියාලා සඳහා භාවිත කළේ නම් එහි වර්ණය නිල් පැහැදේ සිට රෝස් පැහැදේ හැරේ. නිර්ප්‍රාග්‍රැම් කොළඹ්ලේ සඳහා භාවිත කළේ නම් එහි වර්ණය සුදු පැහැදේ සිට නිල් පැහැදේ හැරේ. ඒ අනුව විදුරු තහඩුව මත ජල බිත්දු (H_2O) සැදෙන බව නිගමනය කළ හැකි ය.

ඉහත හාවිත කළ ද්‍රව්‍ය කොටස්වල සංස්ටකයක් ලෙස ජලය ඇති බව තහවුරු වේ.

ක්‍රියාකාරකම 03

පෙෂට අණු තුළ කාබන් (C) අභි බව හඳුනා ගැනීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය

කෝට්‍ර කිහිපයක්, නිවිති ගාක කඳ කොටස්, මාල කැබැල්ලක්, කඩල

ක්‍රමය

- ඉහත සඳහන් කළ ආහාර ස්වල්පය බැගින් කෝට්‍රවලට දමා තදින් රත් කරන්න.
- අවසානයේ දී ලැබෙන එලය සුදු කඩදාසියක් මත අතුල්ලන්න.

සුදු කඩදාසිය මත අගුරුවලින් ඇඳුණු රේඛා ලැබේ. ඒ අනුව ඉහත භාවිත කළ ජීවි ද්‍රව්‍ය කොටස්වල කාබන් (C) අඩංගු බව නිගමනය කළ හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 04

පෙෂට අණු තුළ නයිට්‍රෝන් (N) අභි බව හඳුනා ගැනීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය

බිත්තර සුදු මධ්‍ය, මාල කැබැල්ලක් පරීක්ෂා නළ දෙකක්, සේය්චියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් දාවණය, කොපර සල්ගේට් දාවණය, ජලය ස්වල්පයක්

ක්‍රමය

- මාල කැබැල්ල ජලය ස්වල්පයක් සමඟ හොඳින් පොඩි කර පෙරා ගන්න.
- පරීක්ෂා නළ දෙකට බිත්තර සුදු මධ්‍ය භා මාල කැබැල්ල භාවිත කර සැදු යුතුය 2 ml බැගින් වෙන වෙන ම දමන්න.
- සේය්චියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් වැඩි ප්‍රමාණයක් එකතු කරන්න.
- එය මතට කොපර සල්ගේට් බින්දු කිහිපයක් එකතු කරන්න.

ඉහත දාවණවල දම් පැහැයක් ඇති වේ. එසේ වන්නේ එම ආහාරවල ප්‍රෝටීන් අඩංගු වී ඇති තිසා ය. ප්‍රෝටීන්වල නයිට්‍රෝන් ඇත. එබැවින් මෙම ජීවි කොටස් තුළ නයිට්‍රෝන් තිබෙන බව තහවුරු වේ.

1.5 ජලය

ජ්‍යෝගේ දේහ බරින් වැඩි ප්‍රමාණයක් සමත්විත වන්නේ අකාබනික සංයෝගයක් වන ජලයෙනි. බොහෝ ජ්‍යෝගේ ගරීර බරෙන් 2 ක් පමණ ජලය වේ. ජලය සංඝ්‍යාලයේ පැවැත්ම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය මාධ්‍යයක් වේ. ³

පාලිවියෙහි ජ්‍යෝග සම්භවය වී ඇත්තේ ද ජලයේ ය. ජලයේ සංයුතිය ඉතා සරලය. දේහය තුළ ඇති බහුලත ම අකාබනික සංයෝගය වන ජලය ජ්‍යෝගේ දේහ තුළ සිදුවන කෘත්‍යා ගණනාවක් සඳහා වැදගත් වේ. ජලයෙහි ඇති සුවිශේෂී ගුණ හා ජ්‍යෝග පවත්වා ගැනීමට ජලයේ දායකත්වය පිළිබඳව වගුව 1.4හි දුක්වේ.

වගුව 1.4 - ජලයේ ඇති සුවිශේෂී ගුණ හා ජ්‍යෝග පවත්වා ගැනීමට ජ්‍යෝගේ ඇති දායකත්වය

සුවිශේෂී ගුණය	ජ්‍යෝග පවත්වා ගැනීමට ඇති දායකත්වය
දුවක ගුණය	<ul style="list-style-type: none"> ජ්‍යෝගේ සෙසල තුළ ජේව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සඳහා මාධ්‍යයක් සපයයි. ජ්‍යෝගේ සියලු ම බහිස්සෙසලීය තරලවල ප්‍රධාන සංසටකය ද ජලය සියලුම ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ. සත්ත්වයන්ගේ බහිස්සාවී එල සහ මලදුව්‍ය පිට කිරීම පහසුකරයි. ජලයේ ඔක්සිජන් දියවී තිබීම නිසා ජලජ ජ්‍යෝගේ ශ්‍රේෂ්ඨනයට වැදගත් වේ.
සිසිලන කාරක ගුණය	<ul style="list-style-type: none"> ජලයේ විශිෂ්ට තාප බාරිතාව (ජලය $1kg$ උෂ්ණත්වය $1^{\circ}C$කින් ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාපය) අධික නිසා ගරීරයේ උෂ්ණත්වය පරිසරයේ උෂ්ණත්ව වෙනස්කම් අනුව ඉක්මනින් ඉහළ පහළ තොයයි. මෙය දේහ උෂ්ණත්ව යාමනයට වැදගත් වේ.
ජලයේ අධික සංශක්ති හා ආශක්ති බල තිබීම (ජල අණු - ජල අණු හා ජල අණු - වෙනත් අණු අතර ද පවතින ආකර්ෂණ බලය)	<ul style="list-style-type: none"> රුධිරයේ ප්‍රධාන සංසටකයක් ලෙස ක්‍රියාකරමින් විවිධ පෝෂක ද්‍රව්‍ය, විවිධ භෝරෝනා ආදිය අදාළ ස්ථාන කරා පරිවහනය කරයි. දිස ගාකවල කද තුළින් ජලය ඉහළට පරිවහනය වේ.
ජලය මිදීමේ දී සිදුවන අසමාකාර ප්‍රසාරණය	<ul style="list-style-type: none"> ජලයේ සනත්වය අයිස්වල සනත්වයට වඩා වැඩි ය. මේ නිසා ජලය අයිස් බවට පත් වීමේ දී සැදෙන අයිස් ජලයේ මතුපිට ස්තරවලට පැමිණේ. එවිට පතුලේ ජලය ද්‍රව්‍යක් ලෙසට ම පවතී. මෙය ජලජ ජ්‍යෝගේ ජ්‍යෝගේ සකසයි.

පැවරුම 1.1

සිසුන් ක්ෂේවායම් ලෙස එකතු වී අන්තර් ජාලයෙන්, ප්‍රවත්තන්වලින් හෝ වෙනත් පොත් පරිදිලනයෙන් සහ ආයතනික තොරතුරු ලබා ගැනීමෙන් පිටය පවත්වා ගැනීමට වැදගත් වන ජලයේ සුවිශේෂී ගුණ පිළිබඳ තොරතුරු රස් කරන්න. රස්කර ගත් තොරතුරු නීර්මාණයිලිව පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

1.6 බනිජ ලවණ

ඡ්ටින්ගේ ඡ්ට ක්‍රියා පවත්වා ගැනීම සඳහා පෝෂණ සංස්ටකයක් ලෙස බනිජ ලවණ වැදගත් වේ. ඒවා අධිමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය හා අංගුමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය ලෙස දේහයට අවශ්‍ය යය වේ. වැඩි ප්‍රමාණයෙන් අවශ්‍ය වන මූලද්‍රව්‍ය අධිමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය ලෙසත් සුළු ප්‍රමාණවලින් අවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය අංගුමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය ලෙසන් හැඳින්වේ. මිනිස් සිරුලේ බරින් 7%ක් පමණ බනිජ ලවණ වේ. එම ප්‍රමාණයෙන් 3/4 පමණ කැල්සියම් හා පොස්ගරස් ය. රට අමතරව පොටැසියම්, යකඩ, මැග්නීසියම්, තඩ, අයඩින් ආදිය ද ඇතුළත් ය. මෙම මූලද්‍රව්‍ය අවශ්‍ය ප්‍රමාණවලින් තොලැබුණු විට ගාක සහ සතුන් විවිධ උගානතා ලක්ෂණ පෙන්වයි.

මානව දේහය තුළ සමහර බනිජ ලවණවල කාර්යභාරය හා ඒවා හිගවීමෙන් ඇති වන උගානතා ලක්ෂණ පහත දක්වේ.

වගුව 1.5 - මානව දේහය තුළ බනිජ ලවණවල කාර්යභාරය සහ ඒවා හිගවීමෙන් ඇතිවන උගානතා ලක්ෂණ

මූලද්‍රව්‍ය	කාර්යභාරය	උගානතා ලක්ෂණ
පොටැසියම්	<ul style="list-style-type: none"> සෙසල තුළ තරලවල සම්බර බව පාලනය කිරීමට අවශ්‍ය වේ. හඳුද සහ මාංග පේෂිවල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා අවශ්‍ය වේ. ස්නායු ආවේග සම්ප්‍රේෂණයේ දී වැදගත් වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> පේෂි දුර්වල වීම මානසික ව්‍යාකුලතා ඇතිවීම
සෝඩයම්	<ul style="list-style-type: none"> එන්සයිමවල ක්‍රියාකාරිත්වය ඇති කරයි. ඡිරණ යුෂවල සංස්ටකයකි. සෙසල තුළ ආසුළු පීඩනය නියත ව පවත්වා ගනී. ස්නායු ආවේග සම්ප්‍රේෂණයේ දී වැදගත් වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> ශ්වසන ආබාධ හටගැනීම කොණ්ඩා පෙරණීම මක්කාරය පාවනය

මැග්නීසියම්	<ul style="list-style-type: none"> අස්ථිවල හා දත්තවල සංසටකයකි. කංකාල පේශිවල ස්නායුවල කෘත්‍ය පාලනයට වැදගත් වේ. පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවල දී උපකාරී වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> අධික ලෙස හඳු ස්පෑතන්දිනය සිදුවීම් ස්නායු දුබලතා ඇතිවීම්
කැල්සියම්	<ul style="list-style-type: none"> දත් හා අස්ථි වර්ධනයට අවශ්‍ය වේ. රුධිරය කැටී ගැසීමේ දී වැදගත් වේ. ස්නායුවල මතා ක්‍රියාකාරිත්වයට උපකාරී වේ. කිරිවල සංසටකයකි. විටමින් B අවශ්‍යෝගයට වැදගත් වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> දත් හා අස්ථි දුර්වල වීම වර්ධන උග්‍රතා ඇති වීම වැඩිහිටියන්ගේ අස්ථි බිඳී යාම (අස්ථියාපොරොසිස්)
පොස්ංරස්	<ul style="list-style-type: none"> දත් හා අස්ථි වර්ධනයට අත්‍යවශ්‍ය වේ. නිපුක්ලෙසික් අමුලයේ අත්‍යවශ්‍ය සංසටකයකි. කාබෝහයිඩ්‍රෝටි හා මේදු පරිවෘත්තියේ දී වැදගත් වේ. පේශිවල හා ස්නායුවල ගක්තිය ක්ෂණිකව මුදා හැරීමට උපකාරී වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> අස්ථි දුර්වල වී පහසුවෙන් කැඩීම සිදුවේ.
යකඩ්	<ul style="list-style-type: none"> හිමොග්ලොබින් සංග්ලේෂණයට අත්‍යවශ්‍ය වේ. මාංග පේශිවල ඕක්සිජන් ගබඩා කර ගැනීමට අවශ්‍ය වේ. එන්සයිම සැදිමේ දී සංසටකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. 	<ul style="list-style-type: none"> රක්තහිනතාව නිදායිලිභාවය ක්‍රියාකාරිත්වය අඩු වීම මානසික සංවර්ධනයේ දුර්වලතා ඇති වීම.
අයවින්	<ul style="list-style-type: none"> තයිරෝක්සින් නොරෝමෝනය නිෂ්පාදනය කිරීමට අත්‍යවශ්‍ය වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> බුද්ධි සංවර්ධනයට බාධා ඇතිවීම්. ඉගෙනීමට මැලි බවක් දැක්වීම්. උස යාම සීමා වීම.

ගාක කුළු බනිත ලවණ්‍යවල කාර්යහාරය හා ඒවා හිග විමෙන් ඇති වන උගනතා ලක්ෂණ 1.6 වගුවෙහි දැක්වේ.

වගුව 1.6 - ගාක කුළු බනිත ලවණ්‍යවල කාර්යහාරය සහ ඒවා හිගවීමෙන් ඇතිවන උගනතා ලක්ෂණ

මූලුවෙකු	කාර්යහාරය	උගනතා ලක්ෂණ
නයිටුජන්	ඇමධිනො අම්ල, ප්‍රෝටීන් තියුක්ලේසික් අම්ල, එන්සයිම සහ හරිතපුද්වල සංසටකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම.	වර්ධනය හිනවීම, පරිණත පත්‍රවල හරිතක්ෂය ඇතිවේ.
පොස්ලරස්	තියුක්ලේසික් අම්ල සහ ATP (ඇචිනොසින් වුයිපොස්පේට්) හි සංසටකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම.	මුල්වල වර්ධනය ක්ෂීර වීම. පත්‍ර මත රතු හා දම් වර්ණ ලප මතු වීම.
පොටැසියම්	ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය පුරිකා විවෘත වීම හා වැසිම පාලනය කිරීම.	පත්‍රවල හරිතක්ෂය, පත්‍රවල කහ හෝ දුම්බුපැහැ වර්ණ ඇති වීම.
සල්කර්	ඇමධිනො අම්ල හා ප්‍රෝටීන්වල සංසටක ලෙස ක්‍රියා කිරීම.	පත්‍ර නාරටි හා නාරටි අසල පෙදෙස්වල හරිතක්ෂය ඇති වීම.
අයන්	හරිතපුද සංශ්ලේෂණය කිරීම. ග්‍ර්යෝසින එන්සයිම සංශ්ලේෂණය කිරීම.	ප්‍රාප්ත පත්‍රවල හරිතක්ෂය ඇති වීම.
කැල්සියම්	සෙසල බිත්තියේ සංසටකයකි. ඒලාස්ම පටලයේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පවත්වා ගැනීමට වැදගත් වේ. එන්සයිමවල මතා ක්‍රියාකාරිත්වයට වැදගත් වේ.	පත්‍ර අගුස්ථිය මිය යාම.
සින්ක්	බොහෝ එන්සයිමවල ක්‍රියාකාරිත්වයට වැදගත් වේ. හරිතපුද සංශ්ලේෂණයට අවශ්‍ය වේ.	ගාකය පුරා මැරුණු සෙසල පටක ඇතිවීම. පත්‍ර අනව්‍යා ගෙනකමකින් යුතු වීම.



තයිපුරුණ් උගනතා ලක්ෂණ
(පරිණත පත්‍රවල හරිතක්ෂය
ඇතිවේ)



සින්ක් උගනතා ලක්ෂණ
(පතු අනවයා ගනකමකින්
පුතු වීම)



පොස්ගරස් උගනතා ලක්ෂණ
(රුඩා හා දම් වර්ණ ලප මතු වීම)



පොටැසියම් උගනතා ලක්ෂණ
(කහ හෝ දුමුරුපැහැ වර්ණ ඇති වීම)



කුල්සියම් උගනතා ලක්ෂණ
(පතු අග්‍රස්ථය මිය යාම)

1.5 රුපය - ගාකවල බනිජ උගනතා ලක්ෂණ

පැවරුම 1.2

වගා තුමියක් හෝ ගොවිපොළක් නිරික්ෂණය කරමින් එහි විවිධ උගනතා පෙන්වන රෝගී ගාක තොටස් එකතුවක් සකස් කරන්න. ඒ ඒ රෝගී තත්ත්වය සඳහා හිග වී ඇති බනිජ ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගන්න (මෙහි දී වගාවට හානි නොවන අයුරින් නිදර්ශක රස් කරන්න).

1.7 විටමින්

විටමින් යනු කාබනික සංයෝග වර්ගයකි. මේවා ගරීරය තුළ සිදුවන ජේව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවලට සහභාගි වන අතර නිරෝගීව පවත්වා ගැනීමට වැදගත් වේ. විටමින් වර්ග ජලයේ දාව්‍යතාව මත කාණ්ඩ දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය. විටමින් B හා C ජලයේ දාව්‍ය වන අතර විටමින් A, D, E හා K ජලයේ අදාව්‍ය වේ. නමුත් ඒවා මෙදයේ දියවේ. මිනිසාගේ දේහ ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය විටමින් වර්ග ඒවායේ ප්‍රයෝගන හා උගනතා ලක්ෂණ 1.7 වගුවෙහි දක්වේ.

වගුව 1.7 - මානව දේශ ක්‍රියාකාරීත්වයට අවශ්‍ය විටමින් වර්ග, එවායේ ප්‍රයෝගන හා උග්‍රතා ලක්ෂණ

විටමිනය	ප්‍රයෝගනය	උග්‍රතා ලක්ෂණ
විටමින් A	<ul style="list-style-type: none"> පෙනීමට වැදගත් වන දාජ්ටි වර්ණක සැදීමට අත්‍යවශ්‍ය වේ. සම පැහැඳු ප්‍රතිඵල වන හා නිරෝගී ව පවත්වා ගැනීමට වැදගත් වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> රාත්‍රි අන්ධතාව ඇස්සේ බිටෝර් ලප ඇතිවීම සමේ වියලි බව වැළමිට දැනුහිස ආදියේ කටු වැනි බිඛිලි මත්‍යීම ඁ්‍රේසන පද්ධතිය ආක්‍රිත රෝග
විටමින් B	<ul style="list-style-type: none"> ස්නායු පටකවල තිසි පැවැත්මට අවශ්‍ය වේ. රතු රැඩිරාණු සැදීමට අවශ්‍ය සංසටකයකි. සම නිරෝගීව පවත්වා ගැනීමට වැදගත් වේ. මේද පරිවෘත්තිය සඳහා වැදගත් වේ. ඇටමියුල් නිර්මාණයට අවශ්‍ය වේ. රක්තාණුවල පරිණතියට වැදගත් වේ. ප්‍රතිදේශ සැදීමට අත්‍යවශ්‍ය වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> බෙරි බෙරි රෝගය මුඛ කොන් වණවීම රක්තහිනතාව සමේ වියලි බව සහ වර්ණ වෙනස් වීම
විටමින් C	<ul style="list-style-type: none"> සමේ නිරෝගීහාවය සඳහා වැදගත් වේ. දත්තල එනැමලය සැදීමට අවශ්‍ය වේ. කොලැජන්තනන්තු සංයුෂ්ලේෂණය සඳහා සහභාගි වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> විදුරුමස් දුර්වල වීම අභ්‍යන්තර රැඩිර ගැලීම ඇති වීම රෝග සුව වීමට කල් ගත වීම ස්කර්බ් රෝගය
විටමින් D	<ul style="list-style-type: none"> කැල්සියම් හා පොස්ගරස් අවශ්‍යාත්‍යන් පාලනය කරයි. 	<ul style="list-style-type: none"> රිකට්සියාව (අස්ථි විකෘතිවීම)
විටමින් E	<ul style="list-style-type: none"> පටක සහ සෙසල වර්ධනය වීම සඳහා අවශ්‍ය වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> පරිණත තොටු දරු උපත් සිදුවීම රතු රැඩිරාණු බිඛි යාම වේගවත් වීම සෙසල විභාගනයේ දුර්වලතා ඇති වීම. ප්‍රජනනය හා සම්බන්ධ දුර්වලතා
විටමින් K	<ul style="list-style-type: none"> රැඩිරය කැමිගැසීමට අවශ්‍ය සංසටක සැදීම සඳහා වැදගත් වේ. 	<ul style="list-style-type: none"> රැඩිරය කැමි ගැසීම ප්‍රමාද වීම

● අමතර දැනුමට

විටමින් B යනු සංකීරණ විටමිනයකි. එහි විටමින් B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} ලෙස ප්‍රජ්‍යා පවතී. මේවා ආහාර මගින් ගරීරයට ලැබෙන අතර සමහර විටමින් මිනිසාගේ අන්ත්‍රයේ ජ්‍යෙයේ ජ්‍යෙයේ වන බැක්විරියා විසින් නිපදවනු ලබයි.



විටමින් A උගානතා ලක්ෂණ
(ඇඹ්වල බ්ලෝක්ස් ඇති විම)



විටමින් B උගානතා ලක්ෂණ
(සමේ වර්ණය වෙනස් විම)



විටමින් C උගානතා ලක්ෂණ
(විදුරු මසින් ලේ ගැලීම)



විටමින් D උගානතා ලක්ෂණ
(අස්ථි විකෘති විම)

1.6 රුපය - විටමින් උගානතා ලක්ෂණ

සාරාංශය

- ජ්‍යෙය දේහ නිර්මාණය වී ඇති ප්‍රධාන ද්‍රව්‍ය වන්නේ කාබොහයිඩ්‍රේට, ප්‍රෝටීන්, ලිපිඛ හා නියුක්කෝලයික් අම්ලයි. ඒවා සංඡ්‍යා පදනම් පදනම් ප්‍රතිඵලිය අයත් ජේජ්‍යෙය අණු ලෙස භඳුන්වයි.
- කාබනික සංයෝගවලට අමතර ව ජලය, බනිජ වැනි අකාබනික සංයෝග ද සංඡ්‍යා පදනම් තුළ වැදගත් කාර්යභාරයයක් ඉටුකරයි.
- ජේජ්‍යෙය අණු සැදි ඇති ප්‍රධාන මූල්‍යවත් වනුයේ C, H, O, N ය.
- ජේජ්‍යෙය රසායනික ප්‍රතික්‍රියා උත්ප්‍රේරණය කරන ප්‍රෝටීන් වන්නේ එන්සයිම ය.
- ජ්‍යෙයේට අවශ්‍ය බනිජ හා විටමින් අවශ්‍ය ප්‍රමාණවලින් තොලැවුණ විට ජ්‍යෙයු විවිධ උගානතා ලක්ෂණ පෙන්වති.
- ජලයෙහි ඇති සුවිශේෂී ගුණ ජ්‍යෙයේට ජ්‍යෙය පවත්වා ගැනීමට බෙහෙවින් වැදගත් වේ.

අනුතාස

01. දී ඇති පිළිතුරු අතරින් වඩාත් නිවැරදි පිළිතුර තෝරන්න.

- 1) පිෂ්ටය වඩාත් බහුල ව අඩංගු ආහාරයකි,
- 1) අරතාපල් 2) රටකුජ 3) පිපිණ්ඩු 4) ගොටුකොල
- 2) මොනොසැකරයිඩ කාණ්ඩායට අයත් සංයෝගයකි,
- 1) පෙක්ටෝස් 2) සුක්රෝස් 3) මොල්ටෝස් 4) ලැක්ටෝස්
- 3) විශේෂයෙන් ගාකමය ආහාරවල බහුලව අඩංගු කාබොහයිඩිරේට වර්ගයකි,
- 1) ග්ලයිකොජන් 2) ලැක්ටොස් 3) කෙරටින් 4) සෙලියුලෝස්
- 4) රැයිරය කැටිගැසීමේ ක්‍රියාවලියට දායක වන විවෘතිනයකි,
- 1) විවෘතින් A 2) විවෘතින් D 3) විවෘතින් C 4) විවෘතින් K
- 5) පිවි දේහ තුළ ඇති කාබනික තොවන සංසටකයකි,
- 1) ප්‍රෝටීන් 2) ජලය 3) කාබොහයිඩිරේට 4) ලිපිඩ
- 6) ආහාරවල තන්තු අන්තර්ගත වීම නිසා සිදුවන වාසියකි,
- 1) මහාන්තුයේ පිළිකා සඳීමේ අවදානම අඩු කිරීම
- 2) මල බද්ධය වැළැක්වීම
- 3) රැයිර ග්ලයිකෝස් මට්ටම පාලනය කිරීම
- 4) ඉහත ක්‍රියා සියල්ලම වේ

02. එක්තරා විද්‍යාලයක 6 වන ගේණියේ සිසුන් සඳහා පවත්වන ලද සෞඛ්‍ය සායනයක දී ඇතැමි සිසුන් තුළ දක්නට ලැබුණු පහත සඳහන් උගතා ලක්ෂණ භදුනාගන්නා ලදී. එම උගතා ලක්ෂණවලට හේතුව කවර පෝෂණ උගතාව ද යි දක්වන්න.

- i. ඇස් පෙනීමේ දුර්වලතාව හා ඇස්වල බිටෝලප ඇති වීම -
- ii. දත්තල වර්ධනය දුර්වල වීම හා දත් දිරායාම -
- iii. විදුරුමසින් ලේ ගැලීම -
- iv. මූඛ කොන් වණවීම -
- v. රක්තහිනතාව -

03. ජලයේ සුවිශේෂ ගුණ 3 ක් ලියා දක්වන්න. ඉන් එකක් ඡ්‍රීයේ පැවැත්මට දායක වන අයුරු කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

පාරිභාෂික වචන

ජේට්ට අණු	- Bio molecules
එන්සයිම	- Enzymes
උත්ප්‍රේරක	- Catalysts

සරල රේඛීය වලිතය

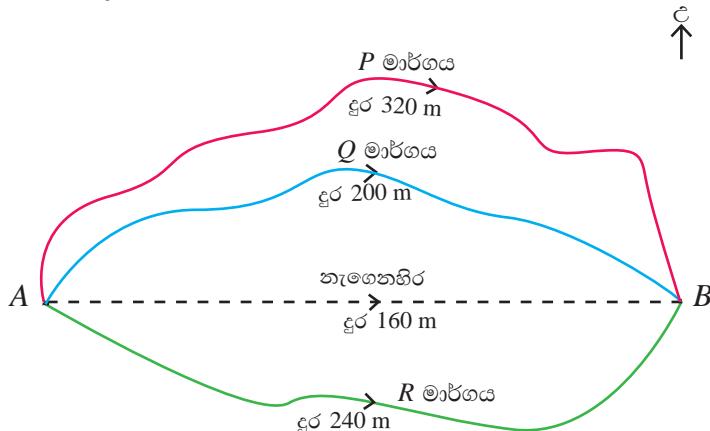
හොතික විද්‍යාව

02

2.1 දුර හා විස්තාපනය

දුර (distance) යනු ඔබට පුරුෂ පුරුෂ සංකල්පයකි. ඔබ නිවෙසේ සිට පාසලට යන විට යම් දුරක් ගෙවා යා යුතු ය. සමහර විට නිවෙසේ සිට පාසලට යා හැකි මාර්ග කිහිපයක් තිබිය හැකි ය. ඉන් සමහරක් දුර වැඩි මාර්ග වන අතර සමහරක් දුර අඩු එවා විය හැකි ය.

ප්‍රාග්ධනයේ පිටත ආ නම් ස්ථානයේ දුර පිටත ආ නම් වෙනත් ස්ථානයක් දක්වා ගමන් කළ හැකි මාර්ග කිහිපයක් 2.1 රුපයේ දැක්වේ.



2.1 රුපය - A සිට B දක්වා ගමන් කළ හැකි මාර්ග කිහිපයක්

A සිට P මාර්ගයේ ගමන් කළහොත් A හා B අතර දුර 320 m වේ. Q මාර්ගයේ ගමන් කළහොත් දුර 200 m වේ. R මාර්ගය තෝරාගත හොත් දුර 240 m වේ. මෙයින් පෙනෙන්නේ දුර ආරම්භක සහ අවසාන ස්ථාන මත පමණක් නොව ගමන් කරන මාර්ගය අනුව ද වෙනස් වන බව ය.

A ස්ථානයෙන් පටන් ගෙන B ස්ථානයට ලැබා වීම සඳහා උමයා මේ කවර මාර්ගය තෝරාගත්ත ද එහි අවසාන ප්‍රතිථලය වන්නේ උමයා සිටින ස්ථානය A සිට සරල රේඛීය ව 160 m දුරක් නැගෙනහිර දිගාවට පිහිටි B දක්වා වෙනස් වීමයි. මේ ආකාරයට එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයක් කරා යම් දිගාවකට සිදු වන සරල රේඛීය ඇත් වීම විස්තාපනය (displacement) නම් වේ. විස්තාපනයේ විගාලත්වය වන්නේ ස්ථාන දෙක අතර සරල රේඛීය දුරයි.

කිසියම් හොතික රාඩියක අගය ප්‍රකාශ කිරීමේදී විශාලත්වයක් පමණක් ප්‍රකාශ කිරීම සැහේ නම් එය අදිශ රාඩියක් ලෙස හැඳින්වේ.

උදා : දුර, වේගය, ස්කන්ධය, කාලය

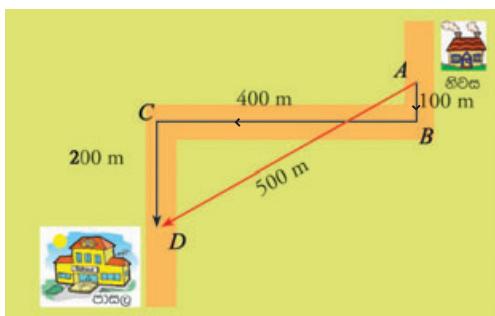
කිසියම් හොතික රාඩියක අගය ප්‍රකාශ කිරීමේදී විශාලත්වයට අමතරව දිගාවක් අවශ්‍ය වේ නම් එය දෙශික රාඩියක් ලෙස හැඳින්වේ.

උදා : විස්ථාපනය, ප්‍රවේගය, ත්වරණය, බර

ඉහත සඳහන් උදාහරණයෙහි ලමයාගේ විස්ථාපනය නැගෙනහිරට 160 m වේ. ගමන් ගන්නා මාර්ගය අනුව දුර වෙනස් ව්‍යවදී, විස්ථාපනය එකම අගයක් ගෙන ඇත. මිට අමතර ව දුර සහ විස්ථාපනය අතර තවත් වැදගත් වෙනසක් ඇත. දුර මැනීමේදී අප ගමන් කළ දිගාව නොසළකන නිසා දුරට විශාලත්වයක් තිබුණු ද දිගාවක් නොමැත. එබැවින් දුර අදිශ රාඩියකි. නමුත් විස්ථාපනය මැනීමේදී කුමන දිගාවකට විස්ථාපනය සිදුවුවයේද යන්න වැදගත් ය. එනම් විස්ථාපනයට විශාලත්වයක් මෙන්ම දිගාවක්ද ඇත. එම නිසා විස්ථාපනය දෙශික රාඩියකි.

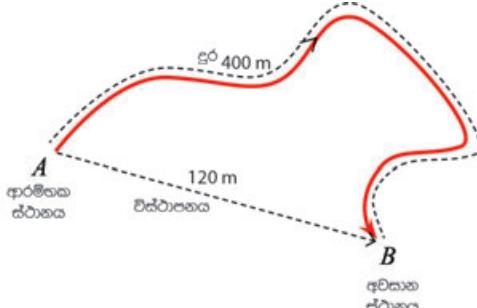
■ දුර සහ විස්ථාපනය පිළිබඳ ව පහත උදාහරණ මගින් තවදුරටත් විමසා බලමු.

(i) ලමයකු නිවසේ සිට පාසල වෙත ගමන් කළ මාර්ගය 2.2 රුපයේ කළ පැහැති ර්තුලයෙන් දක්වා ඇත.



2.2 රුපය - ලමයකු නිවසේ සිට පාසලට ගමන් ගත් මාර්ගය

(ii)



2.3 රුපය - A සිට B දක්වා වූ මාර්ගයක්

ලමයා නිවසේ සිට පාසල වෙත ගමන් කර ඇති මාර්ගයේ මුළු දුර

$$= AB + BC + CD = 100 \text{ m} + 400 \text{ m} + 200 \text{ m} = 700 \text{ m}$$

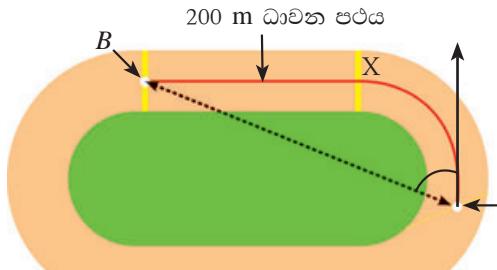
නමුත් රතු ර්තුලය මගින් දක්වා ඇති පරිදි නිවසේ සිට පාසල වෙතට ඇති සරල රේඛිය දුර AD දිගාවට 500 m වේ. එනම් ලමයාගේ විස්ථාපනයේ විශාලත්වය 500 m වන අතර දිගාව AD දිගාව වේ.

දැන් 2.3 රුපය බලන්න.

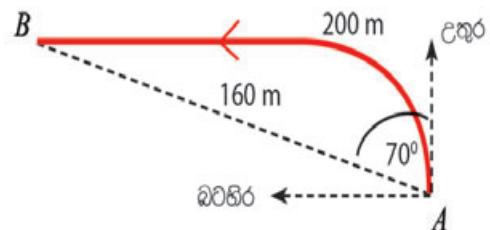
ලමයක් මෙහි A විනිශ්චය කර B දක්වා ර්තුවලින් පෙන්වා ඇති මාර්ගය දිගේ ගමන් කර B වෙත පැමිණේ.

මෙම මාරුගය දිගේ අමුයා ගමන් කළ දුර 400 m වුව ද, ඔහුගේ විස්ත්‍රාපනයේ විශාලත්වය 120 m වන අතර දිගාව AB වේ.

(iii) බාවන තරග සඳහා යොදා ගන්නා 200 m බාවන පථයක් 2.4 රුපයේ දැක්වේ.



2.4 රුපය - 200 m බාවන පථයක්



2.5 රුපය - බාවකයාගේ දිගාව සෙවීම

එහි A සිට B දක්වා දුරන බාවකයෙක් 200 m දුර ගෙවා B ලක්ෂායට ලැබා වේ. එවිට බාවකයාගේ විස්ත්‍රාපනය AB සරල රේඛාවෙන් පෙන්විය හැකි ය. විස්ත්‍රාපනයේ විශාලත්වය 160 m වේ. එය AB සරල රේඛාවේ දිගට සමාන ය. 2.5 රුපය අනුව ඔහුගේ විස්ත්‍රාපනයේ දිගාව උතුරෙන් 70° ක් බවහිරට සි. එම විස්ත්‍රාපනය පහත දැක්වෙන ආකාරයට ලිවිය හැකි ය.

$\text{උතුරෙන් } 70^{\circ}\text{ක් බවහිරට } \mathbf{160 \text{ m}}$

(iv) දැන් 2.6 රුපයේ දැක්වෙන පරිදි සරල රේඛිය මාරුගයක් දිගේ අමුයෙක් A හි සිට B දක්වා 60 m දුරක් ගමන් කරන අවස්ථාවක් සලකන්න.



2.6 රුපය - A සිට ගමන් කරන අමුයෙක් ගමන් මාරුගය

අමුයාගේ විස්ත්‍රාපනය AB දිගාවට 60 m වේයි. ඉන්පසු අමුයා එම දිගාවට ම තවත් 40 m දුරක් ගමන් කර C වෙත පැමිණියෙන් සම්පූර්ණ විස්ත්‍රාපනය කොපමෙන් වේ ද?

විස්ත්‍රාපන දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් එක ම සරල රේඛාවේ දිගාවට සිදු වී ඇති විට එවා අංක ගණිතය හා විතයෙන් එකතු කිරීමට හෝ අඩු කිරීමට ඔබට හැකි ය.

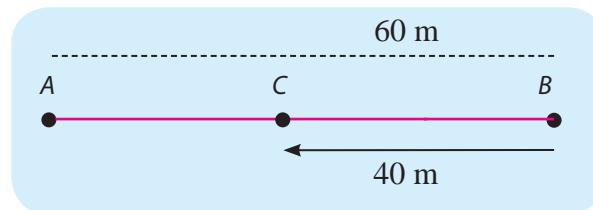
මෙහි දී විස්ත්‍රාපන දෙකම එකම දිගාවට පිහිටන බැවින්,

$$\text{සම්පූර්ණ විස්ත්‍රාපනය} = 60 \text{ m} + 40 \text{ m} = 100 \text{ m}$$

එහිම දැන් අමුයා සිටින්නේ ආරම්භක ස්ථානයෙන් සරල රේඛිය ව 100 m ඇතිනි.

අමයා A සිට B දක්වා ගමන් කළ දුර ම යැලි විරැද්ධ දෙසට ගමන් කළේ නම්, විස්ත්‍රාපනය $60 \text{ m} + (-60 \text{ m})$ වේ. එනම් විස්ත්‍රාපනය ගුණය (0) වේ. ඉන් අප දැන ගන්නේ අමයා වලිතය ඇරැකි ස්ථානයේ ම දැන් සිටින බවයි.

දැන්, 2.7 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අමයා A සිට B දක්වා ගමන් කර B සිට ඉදිරියට නොගෙස් ආපසු 40 m ගමන් කළේ යැයි සිතින්න. එවිට 40 m ට අදාළ විස්ත්‍රාපනයේ දිගාව A සිට B ට අදාළ විස්ත්‍රාපනයේ දිගාවට ප්‍රතිවිරැද්ධ දිගාවට බව පෙනේ. එනම්, 2.7 රුපයට අනුව මූල්‍ය විස්ත්‍රාපනය AC මගින් දෙනු ලබන බව පැහැදිලි වේ. එසේම විශාලත්වය 20 m වේ. එමනිසා, මෙහි දි ද ගමන් කළ දුර 100 m වූව ද සම්පූර්ණ විස්ත්‍රාපනය වනුයේ $60 \text{ m} + (-40 \text{ m})$ ය. එනම් දැන් විස්ත්‍රාපනය වනුයේ 20 m ප්‍රමාණයකි.



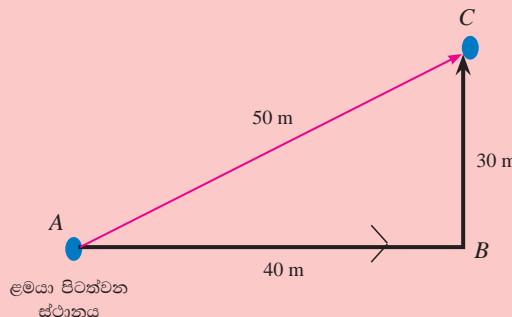
2.7 රුපය -A සිට B දක්වා ගමන් කර 40 m ආපසු පැමිණීම

එනම්, වස්ත්‍රවක් සරල රේඛිය මාර්ගයක වලිත වන විට එක් දිගාවකට එහි විස්ත්‍රාපනය ධන ලෙස සැලකුවහොත් එහි ප්‍රතිවිරැද්ධ දිගාවට විස්ත්‍රාපනය සාර්ථක ලෙස සැලකිය යුතු බව ය.

2.1 අභ්‍යාසය

පහත 2.8 රුපයෙන් පෙන්නුම් කරන අන්දමට, අමයාක් A නම් ස්ථානයෙන් වලිතය ආරම්භ කර, නැගෙනහිරට 40 m දුරක් ගමන් කර, B වෙත පැමිණ ඉන් පසු B සිට උතුරු දෙසට 30 m ගමන් කර C වෙත පැමිණේ.

- අමයා ගමන් කළ මූල්‍ය දුර කොපමණ ද?
- අමයාගේ විස්ත්‍රාපනය කුමක් ද?



2.8 රුපය - අමයා A සිට C දක්වා ගමන්නක් මාර්ගය

2.2 වේගය



අධික වේගයෙන් ගමන් කරන රථවාහන නිසා ඇති වන අනතුරු පිළිබඳ අපට නිතර අසන්නට ලැබේ. මේ හේතුව නිසා ම මහා මාරුගවල ඒ ඒ ස්ථානවල දී පවත්වාගත යුතු වේග සීමා නියම කර තිබේ. අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා මෙම වේග සීමා අප පිළිපැදිය යුතු ය. වේග සීමා අධික වන අධිවේගී මාරුග සඳහා මෙය විශේෂයෙන් ම වැදගත් වේ.

වේගය (speed) යන්නෙන් අප අදහස් කරන්නේ දුර ගෙවා යාමේ දියුණුතාව යි.

$$\text{වේගය} = \frac{\text{දුර}}{\text{කාලය}}$$

එනම් ඒකක කාලයක දී වස්තුවක් වලනය වන දුර වේගය යි.

මහා මාරුගවල වාහන ගමනාගමනයේ දී, බොහෝ විට වාහනවලට එකම වේගයක් පවත්වා ගත නොහැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් මෝටර් රථයක වේග මානයෙන් දැක්වෙන්නේ ඒ මොජාන් මෝටර් රථයෙහි පවතින වේගය යි. මාරුගයේ වෙනත් වාහන ඉතා වැඩි අවස්ථාවල දී වේගය අඩු කිරීමට සිදු වන අතර, මගින් පාර පනින ස්ථානවල දී වාහන නැවැත්වීමට ද සිදු වෙයි. නමුත් වෙනත් වාහන ඉතා අඩු නම් බොහෝ දුරක් එකම වේගයෙන් ගමන් කළ හැකි වෙයි. උදාහරණ කිහිපයක් මගින් එසේ එක ම වේගයක් පවතින සහ එකම වේගයක් නොපවතින අවස්ථා සලකා බලමු.

එක්තරා වස්තුවක් ආරම්භක ස්ථානයේ සිට ගමන් කළ දුර කාලයන් සමග වෙනස් වූ ආකාරය පහත වගවේ දක්වා ඇත.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4	5	6
ගමන් කළ දුර d (m)	0	3	6	9	12	15	18

මෙම දත්ත අනුව,

$$\text{මුළු තත්පරය තුළ වස්තුව ගමන් කළ දුර} = (3 - 0) = 3 \text{ m}$$

$$\text{දෙවන තත්පරය තුළ ගමන් කළ දුර} = (6 - 3) = 3 \text{ m}$$

ඒ ආකාරයටම, තුන්වන, හතරවන, පස්වන හා හයවන තත්පර තුළ ගමන් කළ දුර ද 3 m බැංශින් වේ.

එනම්, වස්තුව සැම තත්පරයක් පාසා ම ගමන් කර ඇත්තේ 3 m දුරකි. මෙහි දී අපි වස්තුවට ඒකාකාර වේගයක් නැතහෙත් නියත වේගයක් (**constant speed**) ඇතැයි කියමු.

$$\text{වේගය} = \frac{\text{දුර}}{\text{කාලය}}$$

දුර මිටර (m) වලින් ද කාලය තත්පර (s) වලින් ද දක්වා ඇති නිසා වේගයේ ඒකකය තත්පරයට මිටර වේ. මෙය ලියන කෙටි ආකාරය වන්නේ, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ එනම් m s^{-1} ය. මේ අනුව ඉහත වස්තුවේ වේගය 3 m s^{-1} වේ.

දැන් වෙනත් වස්තුවක වලිතය පිළිබඳ පහත දැක්වෙන දත්ත සලකා බලමු.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4	5	6
වලිත වූ දුර d (m)	0	3	5	9	12	16	18

මෙම වස්තුව පළමු තත්පරය තුළ 3 m දුරක් ද, දෙවන තත්පරය තුළ 2 m දුරක් ද, තුන්වන තත්පරය තුළ 4 m දුරක් ද ආදී වශයෙන් ගමන් කර ඇත. ඒ නිසා එය එක් එක් තත්පරය තුළ වලනය වී ඇති දුර එක සමාන නොවේ.

එනම්, වස්තුව ගමන් කර ඇත්තේ ඒකාකාර වේගයෙන් නොවේ. මෙවැනි ඒකාකාර නොවන වේගකින් වස්තු ගමන් කිරීමේ දී දෙන ලද කාලයක් තුළ වස්තුවේ මධ්‍යක වේගය (**average speed**) ගණනය කිරීම ප්‍රයෝගනවත් වේ. වස්තුවක මධ්‍යක වේගය ගණනය කරනුයේ, අදාළ කාලය තුළ වස්තුව ගමන් කළ මුළු දුර කාලයෙන් බෙදීමෙනි. මධ්‍යක වේගයට සාමාන්‍ය වේගය යැයි ද කියනු ලැබේ.

$$\text{මධ්‍යක වේගය හෙවත් සාමාන්‍ය වේගය} = \frac{\text{ගමන් කළ මුළු දුර}}{\text{ගත වූ මුළු කාලය}}$$

මෙම වස්තුව තත්පර 6ක දී ගමන් කර ඇති මුළු දුර 18 m වේ. ඒ නිසා තත්පර 1ක දී ගමන් කර ඇති සාමාන්‍ය දුර $= \frac{18}{6} = 3 \text{ m}$

$$\begin{aligned}\text{එනම් වස්තුවේ, "මධ්‍යක වේගය" හෙවත් සාමාන්‍ය වේගය } &= \frac{18 \text{ m}}{6 \text{ s}} \\ &= 3 \text{ m s}^{-1}\end{aligned}$$

තවත් උදාහරණයක් ලෙස කොළඹ ආසන්නයේ ස්ථානයක සිට පෝරාදෙණිය දක්වා කිලෝමීටර 100ක දුරක් පැය 2ක කාලයක දී ගමන් කළ වාහනයක් සලකුම්. මෙවත් ගමනක දී, වාහනයකට මුළු දුර ම එකම වේගයකින් ගමන් කළ නොහැකි ය. නමුත් අපට ඉහත ආකාරයට මුළු දුර වූ කිලෝමීටර 100, ගතවූ කාලය වූ පැය 2න් බෙදීමෙන් සාමාන්‍ය වේගය ගණනය කළ හැකි ය. එම අගය පැයට කිලෝමීටර 50ක් (50 km h^{-1}) වේ.

2.3 ප්‍රවේගය

අප වේගය ගණනය කරන්නේ දුර ආගුණයන් නිසා වේගය ගණනය කිරීමේ දී, වස්තුවක් ගමන් කළ දිගාව නොසැලකේ. ඒ නිසා වේගය අදිග රාජියක් බව මේ වන විට ඔබට පැහැදිලි විය යුතු ය. නමුත් ප්‍රවේගය (velocity) අර්ථ දැක්වෙන්නේ විස්තාපනය වෙනස් වීමේ ශිෂ්ටතාව ලෙස ය. ඒ නිසා ප්‍රවේගය දෙශිකයක් වේ. එනම් ප්‍රවේගයට විශාලත්වයක් මෙන් ම දිගාවක් ද ඇත.

යම් වස්තුවක විස්තාපනය, කාලයෙන් බෙදීමෙන් ප්‍රවේගය ලැබේ.

$$\text{ප්‍රවේගය} = \frac{\text{විස්තාපනය}}{\text{කාලය}}$$

සමහර අවස්ථාවල වස්තු ඒකාකාර වේග සහිත ව ගමන් කළ හැකි බවත් සමහර අවස්ථාවල ඒවා ඒකාකාර නොවන වේග සහිත ව ගමන් කළ හැකි බවත් තීට පෙර අපි ඉගෙන ගත්තෙමු. මෙලෙස ම, වස්තුවක ප්‍රවේගය ද සමහර අවස්ථාවල ඒකාකාර විය හැකි අතර තවත් සමහර අවස්ථාවල ප්‍රවේගය ඒකාකාර නොවිය හැකි ය.

පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ එකම දිගාවකට ගමන් කළ වස්තුවක ආරම්භක ස්ථානයේ සිට මතින ලද විස්තාපනයයේ එක් එක් තත්පරය අවසානයේ දී අගය වේ.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4
විස්තාපනය s (m)	0	3	6	9	12

සැම තත්පරයක් කළ දී ම වස්තුවේ විස්තාපනය වැඩි වී ඇත්තේ 3 m ප්‍රමාණයකින් නිසා එම වලිතය සිදු වී ඇත්තේ නියත ප්‍රවේගයෙන් හෙවත් ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් (**constant velocity**).

නියත ප්‍රවේගයෙන් වලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය මෙන් ම දිගාව ද වෙනස් නොවේ.

සරල රේඛීය මාර්ගයක් දිගේ වස්තුවක් 6 m s^{-1} ක නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන්නේ නම් එක් එක් තත්පරයක දී එහි විස්තාපනය වෙනස් වන්නේ 6 m බැංශිනි. එම වලිතයේ දිගාව ද නොවෙනස් ව පවතියි. එම නියත ප්‍රවේගයෙන් තත්පර රුක් ගමන් කළඹාත්,

$$\text{වස්තුවේ මුළු විස්තාපනය} = 6 \text{ m s}^{-1} \times 5 \text{ s} = 30 \text{ m}$$

එනම්, නියත ප්‍රවේගයෙන් වලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේගය, අදාළ කාලයෙන් ගුණ කිරීමෙන් වස්තුවේ විස්තාපනය ලැබේ.

$$\text{විස්තාපනය} = \text{ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය}$$

පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ සරල රේඛීය මාර්ගයක් දිගේ ගමන් කළ වෙනත් වස්තුවක එක් එක් තත්පරයේ දී මතින ලද විස්තාපනයයි.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4
විස්තාපනය s (m)	0	4	7	9	12

මෙම වස්තුවේ විස්තාපනය පළමු තත්පරය තළ 4 m ප්‍රමාණයකින් ද, දෙවන තත්පරය තුළ 3 m ප්‍රමාණයකින් ද, තුන්වන තත්පරය තුළ 2 m ප්‍රමාණයකින් ද ආදී වගයෙන් වැඩි වී ඇත. මෙහි සැම තත්පරයක දී ම සිදු වී ඇති විස්තාපන වෙනස එක ම නොවන නිසා වස්තුවේ ප්‍රවේගය ඒකාකාර නොවේ. එබදු අවස්ථාවල අපට මධ්‍යක ප්‍රවේගය ගණනය කළ හැකි ය.

$$\begin{aligned}
 \text{ඉහත වස්තුවේ මධ්‍යක ප්‍රවේගය} &= \frac{\text{විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{12 \text{ m}}{4 \text{ s}} \\
 &= 3 \text{ m s}^{-1}
 \end{aligned}$$

එනම් 3 m s^{-1} ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් තත්පර 4 ක දී ඉහත දුර ගෙවා යා හැකි බව කිය වේ. නමුත් වස්තුව සත්‍ය වශයෙන් වලිතයේ විවිධ මොහොත්වල විවිධ ප්‍රවේගවලින් වලිත වී ඇත.

නිසුන 1

සරල රේඛීය මාර්ගයක් දිගේ පාපැදියකින් ගමන් කළ ලමයාගේ විස්ථාපනය එක් එක් තත්පරය තුළ විවෘතය වී ඇති ආකාරය පහත වගුවේ දැක්වේ.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
විස්ථාපනය s (m)	0	2	4	6	8	8	8	8	8	4	0

- (i) මුළු තත්පර 4 තුළ ලමයාගේ වලිතය කමන ආකාරයේ වලිතයක් ද?
- (ii) මුළු තත්පර 4 තුළ ලමයාගේ විස්ථාපනය වෙනස් විමෝ ශිසුතාව කොපමණ ද?
- (iii) "විස්ථාපනය වෙනස් විමෝ ශිසුතාව" වෙනුවට තනි වචනයක් ලියන්න.
- (iv) කාලය තත්පර 4 සිට තත්පර 8 දක්වා කාලය තුළ ලමයාගේ වලිතය පිළිබඳ ව කුමක් කිව හැකිද?
- (v) තත්පර 8 සිට 10 දක්වා වලිතය සිදුවී ඇත්තේ කෙසේ ද?
- (vi) අවසාන තත්පර 2 දී ලමයාගේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

විෂ්ලේෂණ

- (i) ලමයා මුළු තත්පර 4 තුළ ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් 8 m දුරක් ඉදිරියට වලනය වී ඇත.
- (ii) මුළු තත්පර 4 තුළ ලමයාගේ } = $\frac{\text{විස්ථාපන වෙනස}}{\text{කාලය}}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{අවසන් විස්ථාපනය - ආරම්භක විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{(8 - 0) \text{ m}}{4 \text{ s}} \\
 &= 2 \text{ m s}^{-1}
 \end{aligned}$$
- (iii) විස්ථාපනය වෙනස්වීමේ ශිසුතාව යනු ප්‍රවේගයයි.
- (iv) තත්පර 4 සිට 8 දක්වා කාලය තුළ ලමයා වලනය වී තැත.
- (v) තත්පර 8 සිට 10 දක්වා කාලය තුළ ලමයාගේ වලිතය සිදුවී ඇත්තේ විරැද්‍යාව දිගාවට ය. තත්පර 10 (10 s) වන විට ආරම්භක ස්ථානයට පැමිණ ඇත.

$$\begin{aligned}
 \text{(vi) එම කාලාන්තරයේදී ලමයාගේ ප්‍රවේශය} &= \frac{\text{විස්ථාපන වෙනස}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{\text{අවසන් විස්ථාපනය - ආරම්භක විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{(0 - 8) \text{ m}}{2 \text{ s}} \\
 &= - 4 \text{ m s}^{-1}
 \end{aligned}$$

එනම් ආපසු දිගාවට ප්‍රවේශය 4 m s^{-1} වේ.

2.4 ත්වරණය

අපට සාමාන්‍ය ජීවිතයේ දී බොහෝ විට දකින්නට ලැබෙන්නේ ඒකාකාර නොවන ප්‍රවේශවලින් ගමන් කරන වස්තුන් ය. මහ මග ගමන් කරන වාහනවලට නිතර ම වේගය අඩු වැඩි කිරීමට සිදුවෙයි. තැකෙන් ගමන් කරන දිගාව වෙනස් කිරීමට සිදුවෙයි. මේ සියල්ලෙහි ම ප්‍රතිඵලය වන්නේ ප්‍රවේශය වෙනස් වීම සි.

පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ සරල රේඛිය මාර්ගයක ගමන් කළ එකත්රා වස්තුවක ප්‍රවේශය කාලයන් සමඟ වෙනස් ඩූ ආකාරයයි.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4	5	6
ප්‍රවේශය v (m s^{-1})	0	2	4	6	8	10	12

මෙම දත්ත අනුව තත්පර 6 ක කාලයක් තුළ වස්තුවේ ප්‍රවේශය 0 සිට 12 m s^{-1} දක්වා වෙනස් වී ඇත.

$$\begin{array}{ccc}
 \text{මෙම තත්පර 6 තුළ} & = & \text{තත්පර 6} \\
 \text{සිදු වී ඇති} & & - \quad \text{මුළු} \\
 \text{ප්‍රවේශ වෙනස} & & \text{ප්‍රවේශය}
 \end{array}$$

එම ප්‍රවේශ වෙනස (12 m s^{-1}), ඒ සඳහා ගතවූ කාලයෙන් (6 s) බෙදු විට ලැබෙන්නේ ප්‍රවේශය වෙනස් වීමේ සිසුකාව සි.

ප්‍රවේශය වෙනස් වීමේ සිසුකාව ත්වරණය (acceleration) නමින් හැඳින්වේ. එනම්, ඒකක කාලයක් තුළ දී සිදු වන ප්‍රවේශ වෙනස ත්වරණය සි.

ප්‍රවේශයේ ඒකක වන්නේ m s^{-1} බව අපි දැනුමතක් දනිමු. ත්වරණය යනු තත්පරයකට සිදු වන ප්‍රවේශ වෙනස නිසා එහි ඒකක වන්නේ $\frac{\text{m s}^{-1}}{\text{s}}$ එනම්, m s^{-2} ය.

මේ අනුව ඉහත සඳහන් වස්තුවෙහි ත්වරණය අපට පහත පෙන්වා ඇති ආකාරයට ගණනය කළ හැකිවේ.

$$\begin{aligned}
 \text{ත්වරණය} &= \frac{\text{ප්‍රවේග වෙනස}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{\text{අවසාන ප්‍රවේගය - ආරම්භක ප්‍රවේගය}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{(12 - 0) \text{ m s}^{-1}}{6 \text{ s}} \\
 &= 2 \text{ m s}^{-2}
 \end{aligned}$$

වස්තුවක ත්වරණය 2 m s^{-2} යන්නෙන් අදහස් වන්නේ සැම තත්පරයක් පාසා ම එම වස්තුවේ ප්‍රවේගය 2 m s^{-1} බැඩින් වැඩි වන බව සි. කිසියම් නිශ්චිත දිගාවකට වෙන වලනයක දී ත්වරණය සඳහා ලැබෙන අගය දින අගයක් නම්, එයින් හැගෙන්නේ කාලය සමඟ ප්‍රවේගයේ වැඩි වීමකි. එය සූණ අගයක් නම් කාලය සමඟ ප්‍රවේගය අඩු වන බව එයින් කියැවේ.

සරල රේඛීය මාර්ගයක් දිගේ ගමන් කරන වස්තුවක ප්‍රවේගය ආරම්භයේදී 12 m s^{-1} ක් ව තිබේ, ඉන් පසු, පහත දැක්වෙන වගුවේ පරිදි වෙනස් වූයේ යැයි සලකන්න.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4
ප්‍රවේගය v (m s ⁻¹)	12	9	6	3	0

මෙහි දී සිදු වී ඇත්තේ ප්‍රවේගය අඩු වීමකි. මෙම වස්තුවේ ත්වරණය පහත පෙන්වා ඇති ආකාරයට ගණනය කළ හැකි ය.

$$\begin{aligned}
 \text{ත්වරණය} &= \frac{\text{ප්‍රවේග වෙනස}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{\text{අවසාන ප්‍රවේගය - ආරම්භක ප්‍රවේගය}}{\text{කාලය}} \\
 &= \frac{(0 - 12) \text{ m s}^{-1}}{4 \text{ s}} \\
 &= -3 \text{ m s}^{-2}
 \end{aligned}$$

මෙහි දී ත්වරණය ලෙස අපට ලැබෙන්නේ සූණ අගයකි. සැම තත්පරයක් පාසා ම ප්‍රවේගය 3 m s^{-1} බැඩින් අඩු වන බව එයින් කියැවේ.

යම් වස්තුවක කාලය සමඟ ප්‍රවේගයේ අඩු වීමක් ඇත්තාම් එහි ත්වරණය සූණ අගයක් ගනියි, සූණ ත්වරණයක් මන්දනයක් (deceleration) ලෙස හැඳින්වේ.

යම් වස්තුවක ත්වරණය -3 m s^{-2} නම්, එහි මන්දනය 3 m s^{-2} වේ.

වස්තුවක ප්‍රවේගය සැම තත්පරයකදී ම එක ම ප්‍රමාණයකින් වැඩි හෝ අඩු වන්නේ නම් එයට ඒකාකාර ත්වරණයක් හෝ මන්දනයක් ඇතැයි කියනු ලැබේ. එසේ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් වලනය වන වස්තුන්ගේ විස්ථාපනය සෙවීමට මධ්‍යක ප්‍රවේගය සෞයා එය කාලයෙන් ගුණ කළ යුතු ය.

$$\text{විස්ථාපනය} = \frac{\text{මධ්‍යක ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය}}{2}$$

$$\text{ඒකාකාර ත්වරණයකින් වලිත වන} = \frac{\text{ආරම්භක ප්‍රවේගය} + \text{අවසාන ප්‍රවේගය}}{2}$$

නිදුසුන 1

නිශ්චලතාවෙන් වලිතය ආරම්භ කරන වස්තුවක් තත්පර 6ක් ඒකාකාර ත්වරණයකට භාජනය වී 12 m s^{-1} ක ප්‍රවේගයක් ලබා ගනියි. එම කාලය තුළ වස්තුවෙහි විස්ථාපනය කොපමෙන් ද?

මෙහි දී ඒකාකාර ත්වරණයකින් වස්තුව වලනය වන නිසා ආරම්භක ප්‍රවේගයේ සහ අවසාන ප්‍රවේගයේ එකතුව දෙකෙන් බෙදීමෙන් මධ්‍යක ප්‍රවේගය සෞයා ගත හැකි ය.

$$\begin{aligned}\text{වස්තුවෙහි විස්ථාපනය} &= \frac{\text{මධ්‍යක ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය}}{2} \\ &= \frac{(0 + 12)}{2} \text{ m s}^{-1} \times 6 \text{ s} \\ &= \underline{\underline{36 \text{ m}}}\end{aligned}$$

නිදුසුන 2

නිශ්චලතාවෙන් වලිතය ආරම්භ කරන වස්තුවක් තත්පර 4ක් ඒකාකාර ත්වරණයකට භාජනය වී 12 m s^{-1} ක ප්‍රවේගයක් ලබා ගනියි. ඉන්පසු තවත් තත්පර 4ක් 12 m s^{-1} ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් වලනය වන එම වස්තුව, අවසානයේ තත්පර 2 කාලයක් ඒකාකාර ව මන්දනය වී නිශ්චලතාවට පත් වේ.

- (i) මූල් තත්පර 4 තුළ ත්වරණය ගණනය කරන්න.
- (ii) අවසාන තත්පර 2 තුළ මන්දනය සෞයන්න.
- (iii) මූල් තත්පර 4 තුළ වස්තුවේ විස්ථාපනය කොපමෙන් ද?
- (iv) දෙවන තත්පර 4 තුළ වස්තුවේ විස්ථාපනය කොපමෙන් ද?
- (v) අවසාන තත්පර 2 තුළ වස්තුවේ විස්ථාපනය කොපමෙන් ද?
- (vi) තත්පර 10 තුළ වස්තුවේ මූල් විස්ථාපනය කොපමෙන් ද?

පිළිතුරු

$$\begin{aligned}(i) \text{ මූල් තත්පර 4 තුළ ත්වරණය} &= \frac{(12-0) \text{ m s}^{-1}}{4 \text{ s}} \\ &= 3 \text{ m s}^{-2}\end{aligned}$$

(ii) අන්තිම තත්පර 2 තුළ දී ත්වරණය	$= \frac{(0-12)\text{m s}^{-1}}{2 \text{ s}}$ $= - 6 \text{ m s}^{-2}$ $= 6 \text{ m s}^{-2}$
∴ මන්දනය	
(iii) මුල් තත්පර 4 තුළ දී විස්ත්‍රාපනය	$= \text{මධ්‍යක ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය}$ $= \frac{(0+12) \text{ m s}^{-1}}{2} \times 4 \text{ s}$ $= 24 \text{ m}$
(iv) දෙවන තත්පර 4 තුළ දී විස්ත්‍රාපනය	$= \text{ඒකාකාර ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය}$ $= 12 \text{ m s}^{-1} \times 4 \text{ s}$ $= 48 \text{ m}$
(v) අවසාන තත්පර 2 තුළ දී විස්ත්‍රාපනය	$= \text{මධ්‍යක ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය}$ $= \frac{(12+0) \text{ m s}^{-1}}{2} \times 2 \text{ s}$ $= 12 \text{ m}$
(vi) තත්පර 10හි දී මුළු විස්ත්‍රාපනය	$= 24 \text{ m} + 48 \text{ m} + 12 \text{ m}$ $= 84 \text{ m}$

එනම් වස්තුවේ අවසාන පිහිටිම ආරම්භක පිහිටිමෙන් සරල උප්පිය ව 84 m ඇතින් වේ.

2.2 අභ්‍යාසය

- තත්පර 6ක් තුළ දී වස්තුවක ප්‍රවේගය 0 සිට 12 m s^{-1} දක්වා ඒකාකාර ව වැඩි වූයේ නම්, එම වස්තුවහි ත්වරණය සොයන්න.
- වස්තුවක ප්‍රවේගය තත්පර 4ක් තුළ දී, 16 m s^{-1} සිට 4 m s^{-1} දක්වා ඒකාකාර ව අඩු වී නම්, එම වස්තුවේ මන්දනය ගණනය කරන්න.
- නිශ්චලකාවෙන් වලිනය ආරම්භ කරන ලද වස්තුවක් 0.5 m s^{-2} ත්වරණයකින් තත්පර 10ක් ගමන් කළේ නම්, එම තත්පර 10 අවසානයේ වස්තුවහි ප්‍රවේගය සොයන්න.
- සරල උප්පිය මාරුගයක ගමන් කරන වස්තුවක ප්‍රවේගය එක්තරා මොහොතක දී 2 m s^{-1} විය. එය තත්පර 4ක් ඒකාකාර ත්වරණයකට හාඳුනය වීම නිසා ප්‍රවේගය 6 m s^{-1} දක්වා වෙනස් විය. මෙම තත්පර 4 තුළ වස්තුවහි ත්වරණය ගණනය කරන්න.

2.5 විස්ථාපන කාල ප්‍රස්තාර

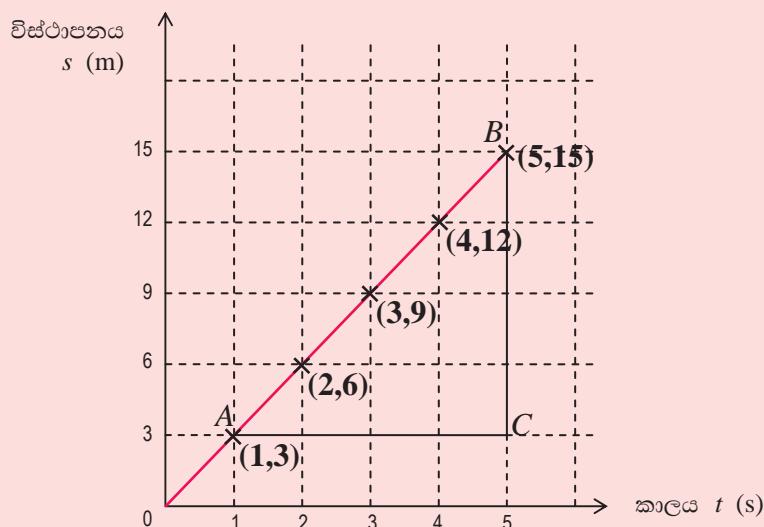
කාලය අනුව යම් විස්තුවක විස්ථාපනය විවෘත වන අයුරු නිරුපණය කරන ප්‍රස්තාර විස්ථාපන-කාල ප්‍රස්තාර (displacement-time graphs) නම් වේ.

විස්ථාපනය y අක්ෂයේන් කාලය x අක්ෂයේන් සලකුණු කර මෙම ප්‍රස්තාර අදිනු ලැබේ.

පහත දැක්වෙන වගුවේ කාලයන් සමඟ විස්තුවක විස්ථාපනය වෙනස් වීම දක්වා ඇත.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4	5
විස්ථාපනය s (m)	0	3	6	9	12	15

එම දත්ත සඳහා ප්‍රස්තාරය පහත දී ඇත.



2.9 රුපය - විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරය

මෙම ප්‍රවේශය ඒකාකාර නිසා මෙහිදී අපට ලැබෙන්නේ සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයකි. ඉහත සරල රේඛාවේ අනුකූලණය සොයා ගැනීමෙන් ප්‍රවේශය සොයා ගත හැකි ය.

සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක අනුකූලණය ගණනය කරන්නේ එම රේඛාව මත පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂ්‍ය දෙකක y බණ්ඩා අතර වෙනස එම ලක්ෂ්‍ය දෙකෙහි x බණ්ඩා අතර වෙනසෙන් බෙදීමෙනි.

x අක්ෂයෙන් නිරුපණය කරන්නේ කාලය නිසා x බණ්ඩාක දෙක අතර අන්තරය යනු කාල අන්තරයකි. අදාළ y බණ්ඩාක දෙක අතර අන්තරය යනු එම කාල අන්තරය තුළ සිදු වූ විස්ථාපනය කාලයෙන් බෙදු විට ලැබෙන්නේ ප්‍රවීයය හි.

$$\text{අනුක්‍රමණය} = \frac{y \text{ අක්ෂයේ බණ්ඩාක අතර වෙනස}}{x \text{ අක්ෂයේ බණ්ඩාක අතර වෙනස}}$$

$$\text{අනුක්‍රමණය} = \frac{\text{විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}} = \text{ප්‍රවීයය}$$

මේ අනුව ඉහත ප්‍රස්ථාරයේ සරල රේඛාව මත එකිනෙකට තරමක් ඇතින් පිහිටි A හා B ලක්ෂා දෙකක් තෝරාගෙන පහත පෙන්වා ඇති ආකාරයට එම රේඛාවේ අනුක්‍රමණය ගණනය කර එමගින් ප්‍රවීයය සොයා ගත හැකි ය.

$$\begin{aligned}\text{අනුක්‍රමණය} &= \frac{BC}{AC} \\ &= \frac{(15 - 3)}{(5 - 1)} = \frac{12}{4} = 3\end{aligned}$$

එනම් මෙම ප්‍රස්ථාරයෙන් නිරුපණය වන විළිතයේ ප්‍රවීයය 3 m s^{-1} වේ.

සරල රේඛාවක අනුක්‍රමණය සැම ස්ථානයකම එකම හෙයින් මෙම විළිතයේ ප්‍රවීයය ඒකාකාර බව ගණනය කිරීමෙන් තොරව කිව හැකි ය.

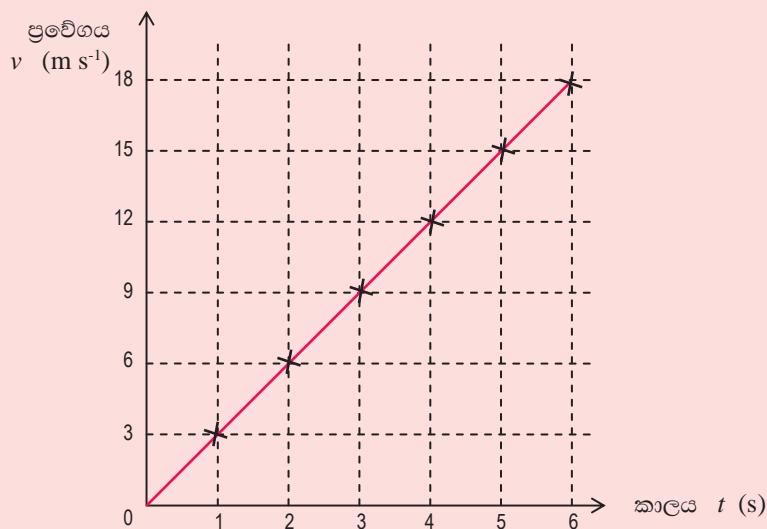
2.6 ප්‍රවීග කාල ප්‍රස්ථාර

කාලය සමග ප්‍රවීයය විවෘතනය වන ආකාරය නිරුපණය කිරීම සඳහා ප්‍රවීග - කාල ප්‍රස්ථාර උපයෝගී කර ගනු ලැබේ. මෙහි දී ප්‍රවීයය y අක්ෂයේත් කාලය x අක්ෂයේත් සලකුණු කරනු ලැබේ.

වස්තුවක කාලයන් සමග ප්‍රවීයය වෙනස් වීම පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

කාලය t (s)	0	1	2	3	4	5	6
ප්‍රවීයය v (m s^{-1})	0	3	6	9	12	15	18

ඉහත දත්ත අනුව අදින ලද ප්‍රවීග - කාල ප්‍රස්ථාරයක් 2.10 රුපයේ පෙන්වා ඇත.



2.10 රුපය - ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරයක්

මෙම ප්‍රස්ථාරය සරල රේඛාවක් වීමට හේතුව සැම තත්පරයක දී ම ප්‍රවේගය වෙනස් වී ඇත්තේ එක ම ප්‍රමාණයකින් විවෘත යුතු නොවේ. එනම් මෙම විවෘතය ඒකාකාර (නියත) ත්වරණයකින් සිදු වන විවෘතයකි.

මිට පෙර ද සඳහන් කළ පරිදි සරල රේඛාවේ අනුකූලණය වන්නේ රේඛාව මත පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂණ දෙකක y බණ්ඩාක අතර වෙනස එම ලක්ෂණ දෙකකි x බණ්ඩාක අතර වෙනසෙන් බෙදීමෙන් ලැබෙන අයයයි.

ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයක x අක්ෂයෙන් නිරුපණය කරන්නේ කාලය නිසා x බණ්ඩාක දෙක අතර අන්තරය යනු කාල අන්තරයකි. අදාළ y බණ්ඩාක දෙක අතර අන්තරය වන්නේ එම කාල අන්තරය තුළ සිදු වූ ප්‍රවේග වෙනසයයි. ප්‍රවේග වෙනස කාලයෙන් බෙදු විට ලැබෙන්නේ ත්වරණයයි.

$$\text{අනුකූලණය} = \frac{\text{ප්‍රවේග වෙනස}}{\text{කාලය}} \\ = \text{ත්වරණය}$$

ඉහත ප්‍රස්ථාරය සඳහා

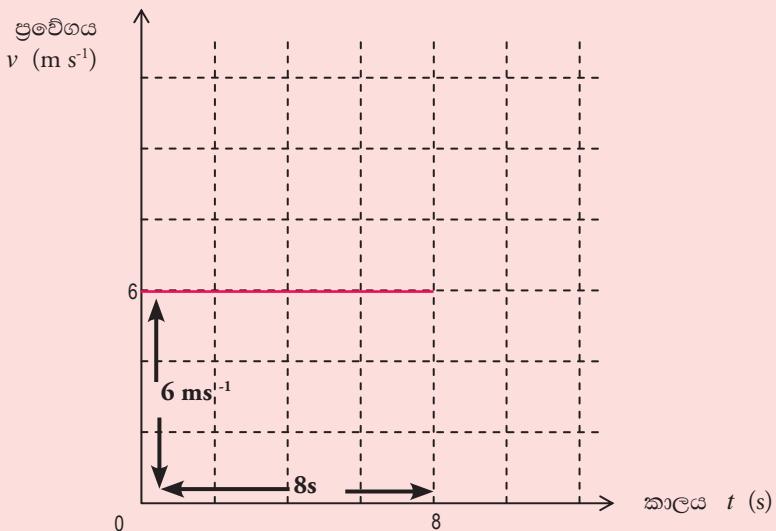
$$\text{ත්වරණය} = \frac{(18 - 0) \text{ } m\ s^{-1}}{6 \text{ s}} \\ = 3 \text{ } m\ s^{-2}$$

2.11 රුපයේ පෙන්වා ඇත්තේ 6 m s^{-1} ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් වලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය යි. ඒකාකාර ප්‍රවේගයක් සහිත වලිතයක දී ප්‍රවේගය නොවෙනස් ව පවතින නිසා ලැබෙන ප්‍රස්ථාරය x අක්ෂයට සමාන්තර සරල රේඛාවකි.

මෙම ප්‍රස්ථාරයෙන් දක්වන වලිතයේ ප්‍රවේගය 6 m s^{-1} නිසා 2.3 කොටසේ දී ඔබ ඉගෙන ගත් සූත්‍රය භාවිතයෙන් පහත දැක්වෙන පරිදි විස්තාපනය ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{ප්‍රවේගය} = \frac{\text{විස්තාපනය}}{\text{කාලය}}$$

$$\begin{aligned}\text{විස්තාපනය} &= \text{ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය} \\ &= 6 \text{ m s}^{-1} \times 8 \text{ s} \\ &= 48 \text{ m}\end{aligned}$$



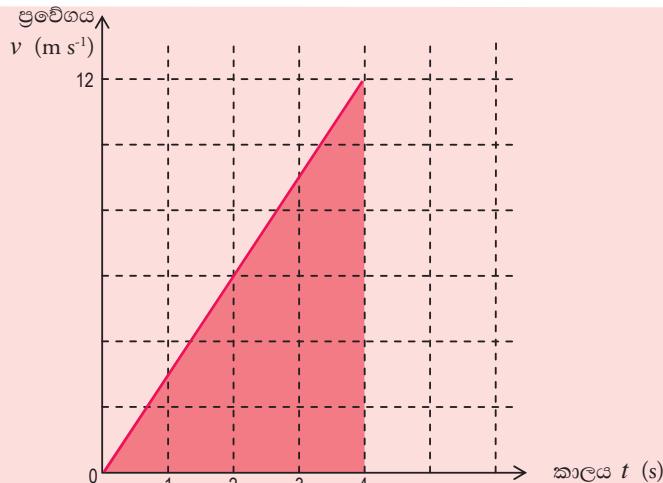
2.11 රුපය - ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් වලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය

2.11 රුපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රස්ථාරයේ සරල රේඛාවට යටින් පිහිටා ඇති සාපුරුණෝකාර ප්‍රදේශයේ වර්ගජලය $= 6 \times 8 = 48$. වර්ගජලය සඳහා ලැබුණ මෙම අගය විස්තාපනය සඳහා ඉහත ගණනය කරන ලද අගයට සමාන බව පෙනෙන්. එම වර්ගජලය ගණනය කරන්නේ x අක්ෂය දිගේ දුර (කාලය) y අක්ෂය දිගේ ඇති උසෙන් (විස්තාපනයෙන්) ගුණ කිරීම මගිනි.

එනම්, ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් වලනය වන වස්තුවක විස්ත්‍රාපනය ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයෙන් ආවරණය වන ප්‍රදේශයේ වර්ගීයට සමාන වේ.

ඒකාකාර ත්වරණයෙන් වලනය වන වස්තුවක විස්ත්‍රාපනය, ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාර ඇසුරින් සෞයන ආකාරය මිළගට විමසා බලමු.

නිශ්චලතාවෙන් වලිතය ආරම්භ කරන වස්තුවක් ඒකාකාර ත්වරණයකට හාජනය වී 4 s කාලයක් තුළ 12 m s^{-1} ප්‍රවේගයක් ලබා ගනියි. මෙම වලිතය සඳහා අදින ලද ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයක් 2.12 m s^{-1} රුපයේ පෙන්වා ඇත.



2.12 රුපය - ඒකාකාර ත්වරණයෙන් වලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරයක්

ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරය හාවිත කර වස්තුවේ විස්ත්‍රාපනය සෞයන්නේ කෙසේ දැයි අපි දැන් බලමු. 2.12 රුපයේ ඇති ප්‍රස්ථාරයේ සරල රේඛාවට යටින් අදුරු කර ඇති ප්‍රදේශයේ වර්ගීය = $\frac{1}{2} \times 12 \times 4 = 24$

මෙම පිළිතුර ලබාගත් ආකාරය නැවත බලන්න.

$$\frac{12 \times 4}{2}$$

12 / 2 යනු මධ්‍යක ප්‍රවේගයයි.

$$\text{විස්ත්‍රාපනය} = \text{මධ්‍යක ප්‍රවේගය} \times \text{කාලය}$$

දැන් අප 2.4 කොටසේ දී ඉගෙන ගත් ආකාරයට ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කරන වස්තුවක විස්ත්‍රාපනය සම්කරණය හාවිත කර ද ගණනය කරමු.

වස්තුවෙහි විස්ත්‍රාපනය = මධ්‍යක ප්‍රවේගය × කාලය
යන සූත්‍රය භාවිතයෙනි. ඒ නිසා ඉහත රුපයෙන් පෙන්වන වලිතය සඳහා.

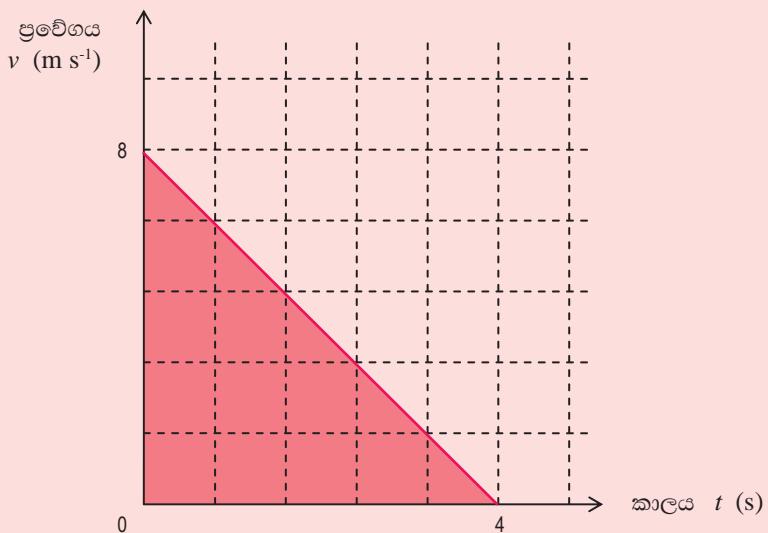
$$\begin{aligned}\text{විස්ත්‍රාපනය} &= \frac{12 \text{ m s}^{-1}}{2} \times 4 \text{ s} \\ &= 24 \text{ m}\end{aligned}$$

එනම්, ඒකාකාර ත්වරණයෙන් වලනය වන වස්තුවක විස්ත්‍රාපනය, ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයෙන් ආවරණය වන වර්ගාලයේ සංඛ්‍යාත්මක අගයට සමාන වේ.

මෙලෙස ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයෙන් ද වස්තුවක විස්ත්‍රාපනය සෙවිය හැකි ය.

නිදුසුන 1

ආරම්භක ප්‍රවේගය 8 m s^{-1} වූ වස්තුවක්, තත්පර 4ක් තුළ ඒකාකාර මන්දිනයකට හාජ්‍යය වී, නිශ්චලතාවට පත් වේ. මෙම වලිතය පිළිබඳ ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරය ඇද තත්පර 4ක කාලය තුළ වස්තුවේ විස්ත්‍රාපනය සෞයන්න.



ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරය ඉහත රුපයේ පෙන්වා ඇත. වස්තුවේ විස්ත්‍රාපනය සමාන වන්නේ අදුරු කර ඇති ප්‍රදේශයේ වර්ගාලයටයි.

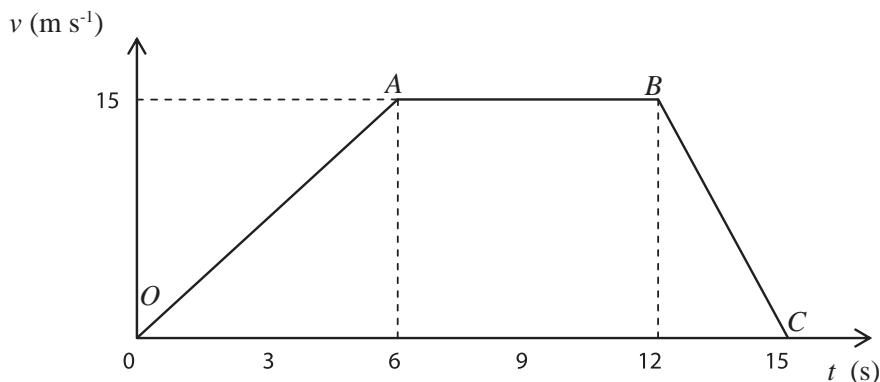
$$\begin{aligned}\text{වස්තුවේ විස්ත්‍රාපනය} &= \frac{8 \times 4}{2} \\ &= 16 \text{ m}\end{aligned}$$

■ පහත දැක්වෙන ගැටලුව සලකන්න.

නියෝගලතාවෙන් වලිනය ආරම්භ කරන වස්තුවක් තත්පර 6ක් ඒකාකාර ත්වරණයකට භාජනය වී 15 m s^{-1} ප්‍රවේශයක් ලබා ගනියි. ඉත් පසු එම ප්‍රවේශයෙන් ඒකාකාර ව තව තත්පර 6ක් වලින වන වස්තුව අවසානයේ දී ඒකාකාර මත්දනයකට භාජනය වී තත්පර 3 කින් නියෝගලතාවට පත්වේ.

- මෙම වලිනය පිළිබඳ ප්‍රවේශ - කාල ප්‍රස්ථාරය අදින්න.
- මුළු තත්පර 6 තුළ දී ත්වරණය සොයන්න.
- මුළු තත්පර 6 තුළ දී විස්තාපනය කොපමණ ද?
- ඒකාකාර ප්‍රවේශයෙන් ගමන් කළ දුර කොපමණ ද?
- අවසාන තත්පර 3 තුළ දී මත්දනය කොපමණ ද?
- අවසාන තත්පර 3 තුළ දී ගමන් කළ දුර කොපමණ ද?
- (a) මෙම මුළු කාලය තුළ ගමන් කළ මුළු දුර සොයා ගැනීම සඳහා ප්‍රවේශ - කාල ප්‍රස්ථාරය ඇසුරින් ප්‍රකාශයක් ලියන්න.
- (b) එම ප්‍රකාශය ඇසුරින් ගමන් කළ මුළු දුර සොයන්න.

පිළිතුරු



- ප්‍රවේශ - කාල ප්‍රස්ථාරය ඉහත රුපයේ පෙන්වා ඇත.
- මුළු තත්පර 6 දී ත්වරණය = ප්‍රස්ථාරයේ OA රේඛාවේ අනුතුමණය

$$= \frac{15 \text{ m s}^{-1}}{6 \text{ s}}$$

$$= 2.5 \text{ m s}^{-2}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iii) මුල් තත්පර } 6 \text{ කළ විස්ත්‍රාපනය} &= \text{ප්‍රස්තාරයේ } OA \text{ ට පහළ කොටසේ වර්ගඝ්‍යය} \\
 &= \frac{15 \times 6}{2} \\
 &= 45 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iv) ඒකාකාර ප්‍රවේශයෙන් ගමන් කළ දුර} &= \text{ප්‍රස්තාරයේ } AB \text{ ට පහළ කොටසේ වර්ගඝ්‍යය} \\
 &= 15 \text{ m s}^{-1} \times 6 \text{ s} \\
 &= 90 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(v) අවසාන තත්පර } 3 \text{ කළ ත්වරණය} &= \frac{(0 - 15) \text{ m s}^{-1}}{3 \text{ s}} \\
 &= -5 \text{ m s}^{-2} \\
 \text{එනම් මන්දනය} &= 5 \text{ m s}^{-2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(vi) අවසාන තත්පර } 3 \text{ කළ ගමන් කළ දුර} &= \frac{(15 + 0) \text{ m s}^{-1}}{2} \times 3 \text{ s} \\
 &= 22.5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(vii) (a) ගමන් කළ මුළු දුර} &= OABC \text{ තුළීසියමේ වර්ගඝ්‍යය} \\
 \text{(b) ගමන් කළ මුළු දුර} &= \frac{(15 + 6)}{2} \times 15 \text{ m s}^{-1} \\
 &= \frac{21}{2} \times 15 \text{ m} \\
 &= 157.5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

මාර්ග තදබදය වැඩි අවස්ථාවල රථයක වේගය නිතර අඩු කිරීමට සිදු වේ. තදබදය අඩු විට පිරිහෙන වේගය යළි ලබා ගැනීමට එන්ජ්‍මේන් වැඩිපුර බලයක් යෙදිය යුතු වේ. මෙයින් ඉන්ධන නාස්තියක් සිදු වේ. හැකි සැම අවස්ථාවක ම මාර්ග තදබදය අඩු වේලාවල මෝටර රථ ගමන් යොදා ගැනීමෙන් එම ඉන්ධන නාස්තිය අඩු කර ගැනීමට හැකි වේ.

2.7 ගුරුත්ව්‍ය ත්වරණය

වස්තුවක් ගුරුත්ව්‍ය යටතේ ඉහළ සිට පහළට වැවෙන විට එහි ප්‍රවේගය ක්‍රමයෙන් වැඩි වන බව අත්දැකීමෙන් අපි දනිමු. එනම් වස්තුව ත්වරණයකට හාජනය වේ. ත්වරණයක් ඇති වීමට වස්තුව මත බලයක් ක්‍රියා කළ යුතුය. වස්තුවක් ඉහළ සිට පහළට වැවෙන විට එම වස්තුව මත ක්‍රියා කරන බලය පොලොවේ ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයයි. ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නිසා හටගන්නා, ත්වරණය, හඳුන්වන්නේ ‘ගුරුත්ව්‍ය ත්වරණය’ නමිනි. එහි සංකේතය g වේ.

පොලොව මතුපිට (මුහුදු මට්ටමේ) දී ගුරුත්ව්‍ය ත්වරණය සඳහා සාමාන්‍ය අගය 9.8 m s^{-2} පමණ වේ. මින් අදහස් වනුයේ වස්තුවක් ඉහළ සිට පහළට වැවෙන විට සැම තත්පරයක් පාසා ම එහි ප්‍රවේගය 9.8 m s^{-1} බැඟින් වැඩි වන බවයි.

වස්තුවක් සිරස් ව ඉහළට ගමන් කරන විට සිදුවන්නේ එහි ප්‍රවේගය සැම තත්පරයක් පාසා ම 9.8 m s^{-1} බැඟින් අඩු වීමයි. එබැවින් වස්තුවක් සිරස් ව ඉහළට ගමන් කරන විට ගුරුත්ව්‍ය ත්වරණය සඳහා අගය - 9.8 m s^{-2} වේ.

- නිශ්චලකාවයේ නිනි සිරස්ට පහළට වැවෙන වස්තුවක්, බිමට වැට්ටමට තත්පර 4ක් ගත වූයේ යැයි සිතන්න. බිමට වැවෙන තුරු එහි ප්‍රවේගය වෙනස් වූ අයුරු මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

$$\text{පහළට වැට්ටම ආරම්භ වන විට ප්‍රවේගය} = 0$$

$$\text{තත්පරයක් ගත වූ විට ප්‍රවේගය} = 9.8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{තත්පර } 2\text{ක් ගත වූ විට ප්‍රවේගය} = 19.6 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{තත්පර } 3\text{ කට පසු ප්‍රවේගය} = 29.4 \text{ m s}^{-1}$$

බිමට වැට්ටමට තත්පර 4ක් ගත වූ නිසා,

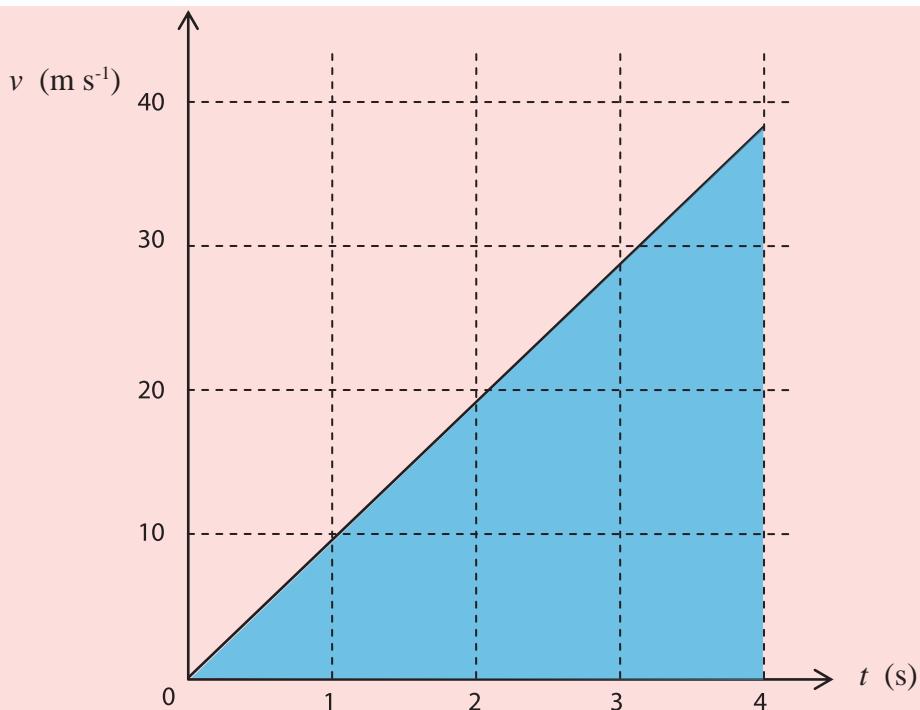
$$\text{තත්පර } 4\text{කට පසු, එනම් බිම වැවෙන මොහොතේ ප්‍රවේගය} = 39.2 \text{ m s}^{-1}$$

$$= \frac{(0 + 39.2) \text{ m s}^{-1}}{2} \times 4 \text{ s}$$

$$= 78.4 \text{ m}$$

$$\text{තත්පර } 4\text{ තුළ වස්තුව වැටුණු විස්ථාපනය (ලස)} = \text{ මධ්‍යක ප්‍රවේගය} \times \text{ කාලය}$$

එම වලිනය සඳහා ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය 2.13 රුපයේ පෙන්වා ඇති.



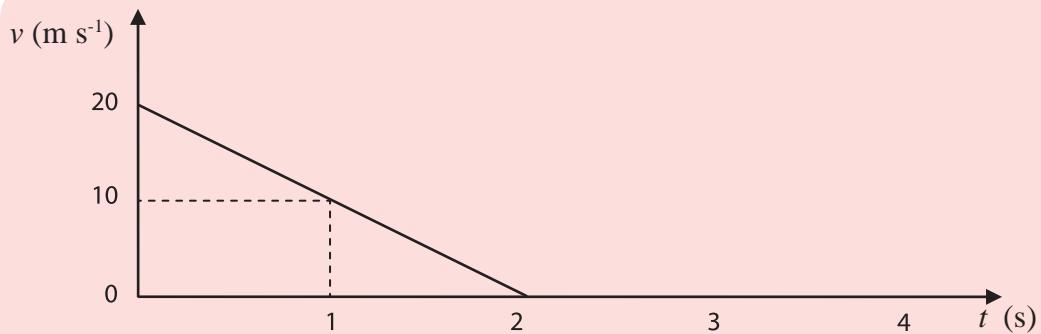
2.13 රුපය - සිරස් ව පහළට නිදහසේ වැටෙන වස්තුවක ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය

$$\begin{aligned}
 \text{තත්තර } 4 \text{ තුළ වස්තුව වැටුණු උස} &= \text{ප්‍රස්ථාරයට පහළින් කොටසේ වර්ගඝෑලය} \\
 &= \frac{39.2 \times 4}{2} \\
 &= 78.4 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- 20 m s^{-1} ක ප්‍රවේගයකින් සිරස් ව ඉහළට යවන ලද වස්තුවක් උපරිම උසට නැඟීම නිරුපණය කරන ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය මීළුගත ඇදීමු. (මෙහි දී ගණනය කිරීමේ පහසුව සඳහා $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ලෙස සලකා ඇත.)

ප්‍රවේගය වෙනස් වූ අයුරු වගුවේ දැක්වෙන අතර ඊට අනුරුප ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරය 2.14 රුපයේ පෙන්වා ඇත.

t (s)	0	1	2
v (m s^{-1})	20	10	0



2.14 රුපය - සිරස් ව ඉහළට වීසිකළ වස්තුවක් උපරිම උසට ප්‍රාගාවීම දක්වා ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය

මෙම ප්‍රස්ථාරය ඇදිමේ දී සිරස් ව ඉහළට ප්‍රවේගය දන ලෙස සලකා ඇත. ඒ නිසා ගුරුත්වා ත්වරණය මෙම ප්‍රස්ථාරයෙන් නිරුපණය වන්නේ සානු ත්වරණයක් ලෙස ය.

නිදුසුන 1

වස්තුවක් 30 m s^{-1} ක ප්‍රවේගයෙන් සිරස් ව ඉහළට යවන ලදී.

- (i) එම වස්තුව ගමන් කළ උපරිම උස දක්වා එහි ප්‍රවේගය වෙනස් වන අයුරු පෙන්වීමට ප්‍රවේග-කාල වගුවක් සකස් කරන්න.
- (ii) එම වලිතය නිරුපණය කිරීමට ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරයක් අදින්න.
- (iii) එම වස්තුව ඉහළ නැගි උපරිම උස සොයන්න.

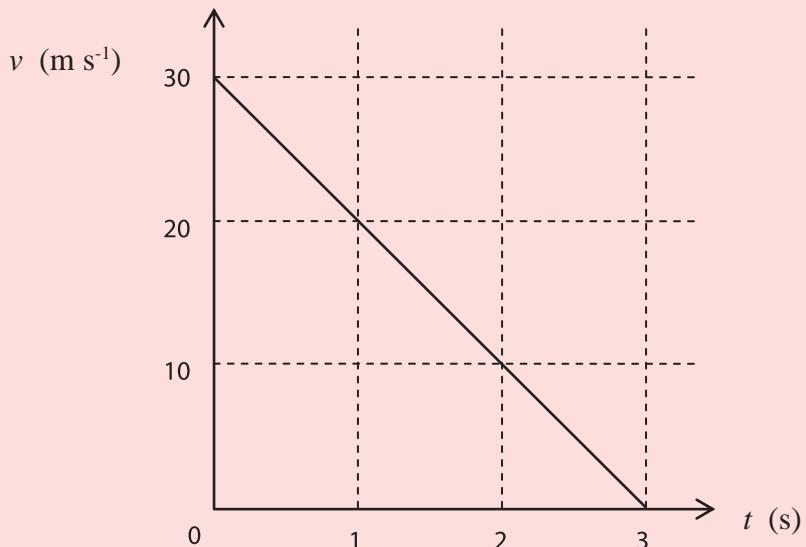
ගණනය කිරීමේ පහසුව සඳහා $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ලෙස සලකන්න.

පිළිතරු

- (i) ප්‍රවේග - කාල වගුව පහත දැක්වේ.

t (s)	0	1	2	3
v (m s^{-1})	30	20	10	0

(ii) ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරය පහත රුපයේ පෙන්වා ඇත.

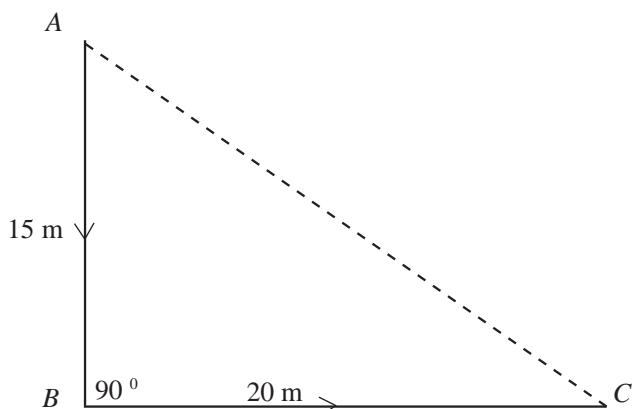


$$\begin{aligned}
 \text{(iii)} \text{ වස්තුව ගමන් කළ උපරිම උස} &= \text{ ප්‍රස්ථාරයට පහළ කොටසේ වර්ගෝලය} \\
 &= \frac{30 \text{ m s}^{-1}}{2} \times 3 \text{ s} \\
 &= 45 \text{ m}
 \end{aligned}$$

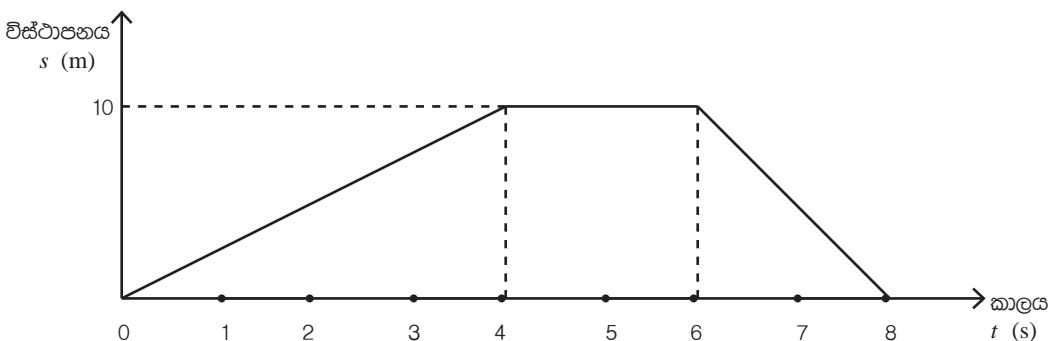
මිගු අභ්‍යාසය

(1) (i) දුර හා විස්ථාපනය අතර වෙනස පහදන්න.

(ii) එක්තරා අවස්ථාවක දී ලැබුණු B නරඟා, A සිට C දක්වා ගමන් කළ ගමන් මාර්ගය පහත රුපයේ දැක්වේ.

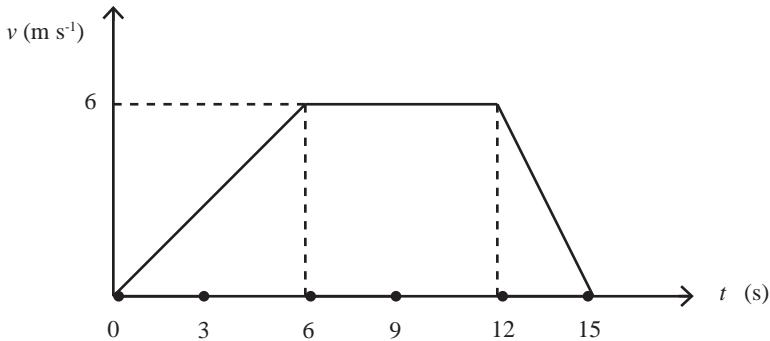


- (a) මෙහි දී ලමයා ගමන් කළ මුළු දුර කොපමණ ද?
- (b) ලමයාගේ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (c) ලමයා A හි සිට B හරහා C දක්වා නොනැවති ගමන් කළේ නම් සහ ඒ සඳහා ඔහුට ගත වූ කාලය 5 s වී නම්, එම කාලය තුළ
- (i) ලමයාගේ මධ්‍යක වේගය සහ
 - (ii) ලමයාගේ මධ්‍යක ප්‍රවේගය සොයන්න.
2. (i) දෙශික රාඩි හා අදිග රාඩි අතර වෙනස කෙටියෙන් පහදන්න.
- (ii) පහත දැක්වෙන හොතික රාඩි, දෙශික රාඩි හා අදිග රාඩි වශයෙන් වර්ගීකරණය කරන්න.
- දුර, විස්ථාපනය, වේගය, ප්‍රවේගය
- (iii) සරල රේඛීය මාරුගයක් දිගේ වස්තුවක වලිතය සිදු වූ ආකාරය පහත රුපයේ දී ඇති විස්ථාපන කාල ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වේ.



- (a) වස්තුව වලිතය ආරම්භ කළ පසු, වස්තුවේ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (b) එම විස්ථාපනය සිදුකර ඇත්තේ කොපමණ කාලයක දී ද?
- (c) එම කාලය තුළ වස්තුවේ උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න.
- (d) තත්පර 4 සිට තත්පර 6 දක්වා කාලය තුළ වස්තුවේ වලිතය පිළිබඳ ව කුමක් කිව හැකි ද?
- (e) තත්පර 6 සිට 8 දක්වා කාලය තුළ වස්තුවේ වලිතය පිළිබඳ කුමක් කිව හැකි ද?
3. (i) එක්තරා වස්තුවක ප්‍රවේගය 5 s කාලයක් තුළ දී 10 m s^{-1} සිට 25 m s^{-1} දක්වා එකාකාර ව වෙනස් වී නම්, එම කාලය තුළ එම වස්තුවේ ත්වරණය කොපමණ ද?
- (ii) ඉහත කි වලිතය පිළිබඳ ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය ඇද, එමගින් එම තත්පර 5 තුළ වස්තුව සිදු කළ විස්ථාපනය සොයන්න.

- (iii) සරල රේඛීය මාරුගයක් දිගේ ගමන් කළ එක්තරා වස්තුවක ප්‍රවේශය, කාලය අනුව වෙනස් වූ ආකාරය පහත ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වේ.



- (a) මුළු 6 s තුළ දී වස්තුවේ ත්වරණය සෞයන්න.
- (b) මුළු 6 s තුළ දී වස්තුවේ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (c) වස්තුව එකාකාර ප්‍රවේශයෙන් සිදු කළ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (d) අවසාන තත්පර 3 s තුළ දී වස්තුවේ මන්දනය ගණනය කරන්න.
4. නිශ්චලතාවෙන් වලිතය ආරම්භ කරන වස්තුවක් සරල රේඛීය මාරුගයක් දිගේ තත්පර 8ක් එකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කර 12 m s^{-1} ප්‍රවේශයක් ලබාගතියි. ඉන් පසු 12 m s^{-1} එකාකාර ප්‍රවේශයෙන් තවත් තත්පර 4ක් ගමන් කරයි. අවසානයේ දී එකාකාර මන්දනයකට භාජනය වී තත්පර 4ක් තුළ දී නිශ්චලතාවට පත් වේ.
- (i) මෙම වලිතය පිළිබඳ ප්‍රවේශ - කාල ප්‍රස්ථාරය අදින්න.
- (ii) මුළු තත්පර 8 s තුළ වස්තුවෙහි ත්වරණය කොපමණ ද?
- (iii) මුළු තත්පර 8 s තුළ වස්තුව සිදුකළ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (iv) එකාකාර ප්‍රවේශයෙන් සිදුකළ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (v) 12 s සිට 16 s දක්වා කාලාන්තරයේ දී වස්තුවේ මන්දනය කොපමණ ද?
- (vi) කාලය තත්පර 16 s වන විට වස්තුවේ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
5. නිශ්චල ව තිබේ සරල රේඛීය මාරුගයක් දිගේ ගමන් අරඹින වස්තුවක ප්‍රවේශය 16 m s^{-1} දක්වා වැඩි වීමට තත්පර 8ක කාලයක් ගත වේ. ඉන්පසු එම ප්‍රවේශයෙන් එකාකාර ව තවත් තත්පර 4ක් ගමන් කරන එම වස්තුව අවසානයේ දී එකාකාර මන්දනයකට භාජනය වෙමින් තත්පර 4ක් තුළ නිශ්චලත්වයට පත් වේ.
- (i) මෙම වලිතය නිරුපණය කරන ප්‍රවේශ කාල ප්‍රස්ථාරය අදින්න.

- (ii) මුළු තත්පර 8 දී ත්වරණය සෞයන්න.
- (iii) එම තත්පර 8 දී වස්තුව සිදු කළ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (iv) 16 m s^{-1} ක ඒකාකාර ප්‍රවේගය පැවති කාලය කුල සිදු කළ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
- (v) අන්තිම තත්පර 4 දී මත්දානය සෞයන්න.
- (vi) එම තත්පර 4 දී සිදු කළ විස්ථාපනය කොපමණ ද?
6. (i) ගසක තිබූ ගෙඩියක් නැවුවෙන් ගැලවී බිමට වැටීමට තත්පර 4ක කාලයක් ගතවේ.
- (a) එය බිමට වැටෙන මොහොතේ එහි ප්‍රවේගය කොපමණ ද?
- (b) එය වැටුණේ කවර උසක සිට ද?
- (ii) වස්තුවක් 30 m s^{-1} ක ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් සිරස් ව ඉහළට යැවේ.
- (a) වස්තුව නගින උපරිම උසට යාමට ගත වන කාලය සෞයන්න.
- (b) වස්තුව නගින උපරිම උස කොපමණ ද?
- (c) වස්තුව උපරිම උසට ගමන් කිරීම දක්වා, වලිතය නිරුපණය කරන ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය අදින්න.

සාරාංශය

- යම් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට ගමන් කිරීමේ දී ගමන් කළ දුර ගමන් මාර්ගය මත රඳා පවතියි. නමුත් විස්ථාපනය රඳා පවතින්නේ ආරම්භක ස්ථානය සහ අවසාන ස්ථානය මත පමණකි.
- දුරට ඇත්තේ විශාලත්වයක් පමණි. එය අදිග රාකියකි.
- විස්ථාපනය දෙදිකි රාකියකි. විස්ථාපනයේ විශාලත්වය වන්නේ ආරම්ක ස්ථානය සහ අවසාන ස්ථානය අතර සරල රේඛීය (අවම) දුරයි. එහි දිගාව වන්නේ ආරම්ක ස්ථානයේ සිට අවසාන ස්ථානය දක්වා අදින සරල රේඛාවේ දිගාවයි.
- වලනය විමේ ශිෂ්ටතාව හෙවත් ඒකක කාලයකදී ගමන් කරන දුර, වේගය නම් වේ. වේගය අදිග රාකියකි.

$$\bullet \quad \text{වේගය} = \frac{\text{දුර}}{\text{කාලය}}$$

- විස්ථාපනය වෙනස්වීමේ දිසුතාව ප්‍රවේශය නමින් හැඳින්වේ. ප්‍රවේශය දෙශික රාජියකි.

- $$\text{විස්ථාපනය} = \frac{\text{ප්‍රවේශ වෙනස}}{\text{කාලය}}$$
- ප්‍රවේශය වෙනස්වීමේ දිසුතාව ත්වරණය නමින් හැඳින්වේ.
- $$\text{ත්වරණය} = \frac{\text{ප්‍රවේශ වෙනස}}{\text{කාලය}}$$
- සාර්ථක ත්වරණය යනු මන්දනය වේ. ත්වරණය සහ මන්දනය යන දෙක ම දෙශික රාජි වේ.

පාරිභාෂික වචන

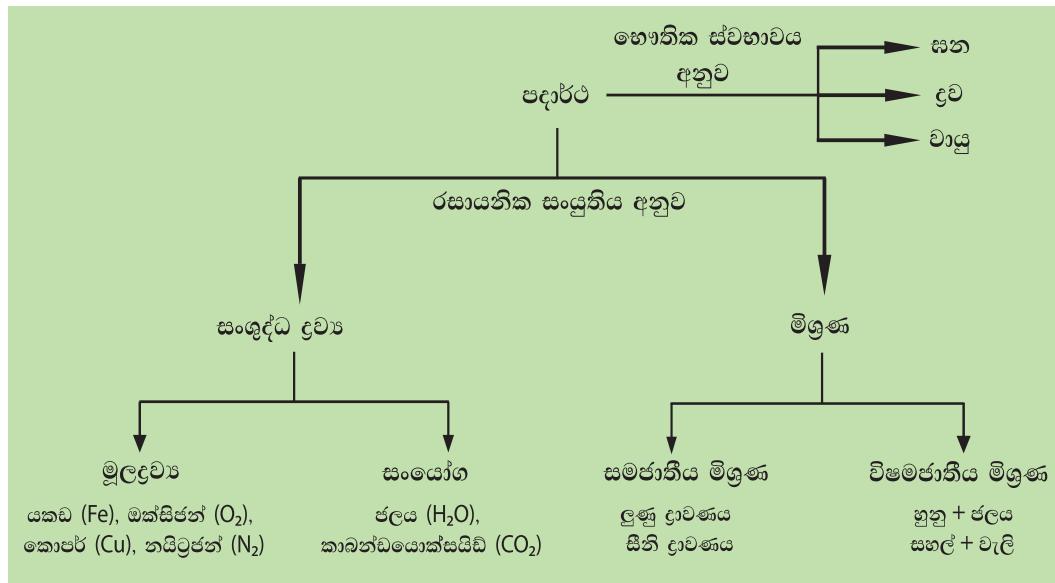
දුර	- Distance
විස්ථාපනය	- Displacement
වස්තුව	- Object
දෙශික රාජිය	- Vector quantity
අදිග රාජිය	- Scalar quantity
වේගය	- Speed
ප්‍රවේශය	- Velocity
ත්වරණය	- Acceleration
මන්දනය	- Retardation / (Deceleration)
ගුරුත්වරු ත්වරණය	- Acceleration due to gravity

රකායන ව්‍යුහය

03

පදාර්ථයේ ව්‍යුහය

අප අවට පරිසරයේ ඇති දැ පදාර්ථ හා ගක්ති ලෙස ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට වර්ග කළ හැකි ය. අවකාශයේ ඉඩක් ගන්නා, ස්කන්ධයක් සහිත ද්‍රව්‍ය පදාර්ථ ලෙස හැඳින්වේ. පදාර්ථ ඒවායේ හෝතික ස්වභාවය හා රසායනික සංයුතිය අනුව වර්ග කරන ආකාරය පහත සටහනේ දැක්වේ.



පරමාණු යනු පදාර්ථයේ තැනුම් ඒකක වේ. පරමාණුව උප පරමාණුක අංගවලින් සමන්විත වේ. ප්‍රෝටෝන, ඉලෙක්ට්‍රොන හා නියුත්‍ය ඒවා අතුරින් ප්‍රමුඛ උප පරමාණුක අංග වේ.

ඉලෙක්ට්‍රොනය යනු සාණ ආරෝපිත අංගවකි. ප්‍රෝටෝනයකට දන ආරෝපණයක් ඇත. නියුත්‍ය නැමැති අංග ඇති බව හඳුනාගැනීමක් සමඟ එම අංග, පරමාණුව තුළ සංවිධානය වී ඇති ආකාරය විස්තර කිරීමට ගත් උත්සාහයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පරමාණුක ආකෘති ඉදිරිපත් විය. අර්නස්ට් රදර්ංච් විසින් 1911 දී ඉදිරිපත් කරන ලද න්‍යාශ්වීක ආකෘතියට අනුව පරමාණුවක මධ්‍යයේ න්‍යාශ්වීය නම් ස්කන්ධය ඒකාරායි වූ ඉතා කුඩා ප්‍රමේණයක් පවතී. න්‍යාශ්වීය ප්‍රෝටෝන සහ නියුත්‍ය ඒකරායි වී පවතින බව පසුව අනාවරණය විය. න්‍යාශ්වීය දන ආරෝපිතය.

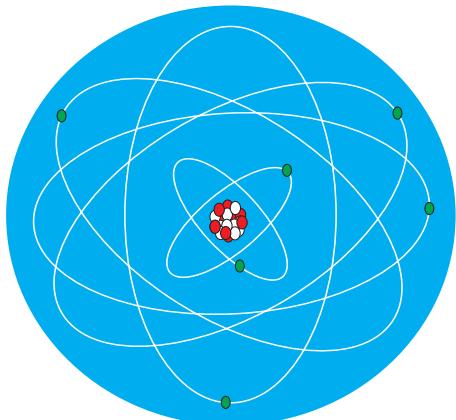
පරමාණුව යනු ප්‍රාපන්දු ක්‍රිඩා පිටතනියක් නම් න්‍යාශ්වීය යනු එය මැද පිහිටි කඩල ඇටයකටත් වඩා කුඩා ප්‍රමේණයකි. පරමාණුවක න්‍යාශ්වීය පරමාණුවට සාපේක්ෂ ව කොතරම් කුඩා ද යන්න ඉහත නිදසුනෙන් පැහැදිලි වේ.

ඉලක්ටෝන් පවතිනුයේ න්‍යූතීය වටා වූ අවකාශ ප්‍රදේශයකයි. පරමාණුවක අඩංගු ඉලක්ටෝන් ගණන ප්‍රෝටෝන් ගණනට සමාන ය. එනමුත් ප්‍රෝටෝන් හා ඉලක්ටෝන් ප්‍රතිවරුදී ආරෝපණවලින් යුක්ත ය. නියුත්වෝන් උදාසීන අංශ වේ. මේ නිසා පරමාණුව විදුත් වශයෙන් උදාසීන ය.

3.1 පරමාණුව පිළිබඳ ගහ ආකෘතිය

පරමාණුව පිළිබඳ ගහ ආකෘතිය ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ අර්ථස්ථි රදුරුව් විසිනි. පරමාණුව තුළ ඇති දන ආරෝපණ ඒකරායි වූ න්‍යූතීය වටා ඉලක්ටෝන් වලිනයේ යෙදෙමින් පවතී. එය ගහලෝක සූර්යයා වටා නුමණය වීමට සමාන කර දැක්වය හැකි ය (3.1 රුපය).

න්‍යූතීයේ ඇති දන ආරෝපණය මගින් ඉලක්ටෝන් න්‍යූතීය වෙතට ආකර්ෂණය වන නමුත් ඒවා න්‍යූතීය මතට පතිත නො වේ. ඊට හේතුව න්‍යූතීය වටා ඉලක්ටෝන් ඉතා වේගයෙන් නුමණය වීමයි.



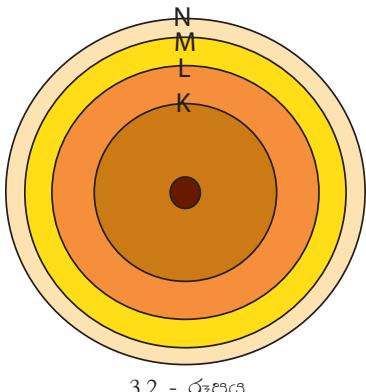
3.1 රුපය - පරමාණුව පිළිබඳ ගහ ආකෘතිය

රදුරුව්ගේ ආකෘතිය තවදුරටත් විස්තර කළ නීල්ස් බොර් ප්‍රකාශ කළේ දන ආරෝපිත න්‍යූතීය වටා ඇති නිශ්චිත පථවල හෙවත් කක්ෂවල ඉලක්ටෝන් වලිනයේ යෙදෙන බවයි.

පරමාණුව වටා ඉලක්ටෝන් නුමණය වන කක්ෂ අයත්වනුයේ පරමාණුවේ පිහිටි කවච වලටයි. මෙම කවච න්‍යූතීයේ සිට පිටත පිළිවෙළින් 1, 2, 3, 4... හෝ K, L, M, N... ලෙස ද හැඳින්වේ. මෙවා ගක්ති මට්ටම ලෙස ද හැඳින්වේ. එක් එක් ගක්ති මට්ටමට නියමිත ගක්තියක් පවතී. න්‍යූතීයේ සිට ඉවතට යන විට මෙම ගක්තිය ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. නමුත් ගක්ති මට්ටම අතර පරතරය අඩු වේ (3.2 රුපය). පරමාණුවක ඕනෑම ගක්ති මට්ටමක තිබිය හැකි උපරිම ඉලක්ටෝන් සංඛ්‍යාවක් ඇත. පළමු ගක්ති මට්ටම හතරෙහි පැවතිය හැකි උපරිම ඉලක්ටෝන් සංඛ්‍යා 3.1 වගුවේ දක්වා ඇත.

වගුව - 3.1

ගක්ති මට්ටම	පැවතිය හැකි උපරිම ඉලක්ටෝන් සංඛ්‍යාව
1 (K)	2
2 (L)	8
3 (M)	18
4 (N)	32



3.2 - රුපය

පැවරුම - 3.1

ගුරුතුමා / තුමියගේ උපදෙස් අනුව සූදුසු ද්‍රව්‍ය තොරාගෙන, පරමාණුවේ තුමාණ රුපීබව නිරුපණය වන පරිදි, පරමාණුක ආකෘති නිර්මාණය කරන්න. ඔබේ නිර්මාණ පත්තියේ පුද්ගලනය කරන්න

■ පරමාණුක ක්‍රමාංකය

මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක න්‍යාශේදයේ අඩංගු ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව එහි පරමාණුක ක්‍රමාංකය (atomic number) ලෙස හැඳින්වේ. එනම්,

මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය = මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුවක න්‍යාශේදයේ ඇති ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව

නිදසුනක් ලෙස ගතහොත් සේවියම් පරමාණුවක න්‍යාශේදයේ ප්‍රෝටෝන 11 ක් අඩංගු වේ. එම නිසා සේවියම්වල පරමාණුක ක්‍රමාංකය 11 කි. එක ම මූලද්‍රව්‍යයක සැම පරමාණුවක ම අඩංගු ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව සමාන වේ. එකිනෙකට වෙනස් මූලද්‍රව්‍යවල අඩංගු ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යා එකිනෙකට වෙනස් ය. එබැවින් එකිනෙකට වෙනස් මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු දෙකක පරමාණුක ක්‍රමාංක කිසි විටෙකත් සමාන නොවේ. මේ නිසා මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණුක ක්‍රමාංකය එම මූලද්‍රව්‍යයට අන්‍ය ලක්ෂණයකි. නිදසුනක් ලෙස සැලකුව හොත් මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණුක ක්‍රමාංකය 6 නම් ඉන් අදහස් වන්නේ එම මූලද්‍රව්‍යය කාබන් බවයි. වෙනත් කිසිදු මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණුක ක්‍රමාංකය 6 නොවේ. මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණුක ක්‍රමාංකය Z වලින් නිරුපණය කරයි. උදාසීන පරමාණුවක අඩංගු ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවට සමාන වේ. එබැවින් මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණුක ක්‍රමාංකය එම මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවට ද සමාන බව සැලකිය හැකි ය.

එහෙත් රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදු වීමේදී පරමාණුවලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වීමක් හෝ එවාට ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු වීමක් සිදු විය හැකි ය. මෙවැනි ආරෝපිත පරමාණු භූන්වනු ලබන්නේ අයන යනුවෙනි. අයනයක ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාවට අඩු හෝ වැඩි විය හැකි ය. එහෙත් යම් පරමාණුවකින් සැදෙන අයනයක ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව වෙනස් නොවන බැවින් පරමාණුක ක්‍රමාංකය වෙනස් නොවේ.

■ ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය

පරමාණුවක අඩංගු ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන යන මූලික උප පරමාණුක අංශ අකුරින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉතාමත් සැහැල්ල ය. ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝනවල ස්කන්ධ ආසන්න වශයෙන් සමාන වේ.

ආසන්න වගයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය ප්‍රෝටෝනයක ස්කන්ධයෙන් 1/1840 කි. පරමාණුවක අඩංගු ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ස්කන්ධය ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝනවල ස්කන්ධ සමග සැසදෙන විට නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා ය. එහෙයින් පරමාණුවේ ස්කන්ධය කෙරෙහි බලපාන්නේ ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝනවල ස්කන්ධ පමණි. පරමාණුවක න්‍යුත්රීයේ අඩංගු ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාවේන් නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාවේන් එකාය ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය (mass number) යනුවෙන් හැඳින්වේ.

$$\therefore \text{ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය} = \text{ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව} + \text{නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව}$$

මූලුව්‍යයක ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය A සංකේතයෙන් නිරුපණය කෙරේ.

- සෝචියම්වල පරමාණුක ක්‍රමාංකය 11ක් වේ.
- එබැවින් සෝචියම් පරමාණුවක ප්‍රෝටෝන 11ක් ඇත.
- එහි අඩංගු වන්නේ නියුට්‍රෝන 12ක් නම,

$$\text{සෝචියම් පරමාණුවේ ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය} = 11 + 12 = 23 \text{ කි.}$$

මූලුව්‍යයක පරමාණුක ක්‍රමාංකය හා ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය ලියා දැක්වීමේ සම්මත ක්‍රමයක් ඇත. අදාළ මූලුව්‍යයේ සංකේතයේ වම් පස පහළින් පරමාණුක ක්‍රමාංකය ද වම්පස ඉහළින් ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය ද යොදනු ලැබේ.

නිදුසුන් : සෝචියම්වල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය 23

පරමාණුක ක්‍රමාංකය 11

A	23	
X	Na	
Z	11	
A - ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය	ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය	- 23
Z - පරමාණුක ක්‍රමාංකය	පරමාණුක ක්‍රමාංකය	- 11

ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය හා පරමාණුක ක්‍රමාංකය අතර අන්තරයෙන් ලැබෙන්නේ පරමාණුවේ අඩංගු නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාවයි.

3.2 ඉලෙක්ට්‍රෝන විනාශය

දැනට පිළිගන්නා පරමාණුක ආකෘතිය අනුව ඒ ඒක්ති මට්ටම්වල තිබිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යා පිළිබඳ ව කළින් සඳහන් කරන ලදී. පරමාණුවක න්‍යුත්රීයේ සිට පිටතට පිළිවෙළින් එක් එක් ගක්ති මට්ටම්වල ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරි ඇති ආකාරය නිරුපණය කිරීම ඉලෙක්ට්‍රෝන විනාශය ලෙස හැඳින්වේ.

නිදුසුනක් සලකා බලමු. සෝචියම්වල පරමාණුක ක්‍රමාංකය 11කි. එබැවින් සෝචියම් පරමාණුවක ප්‍රෝටෝන 11ක් ද ඉලෙක්ට්‍රෝන 11ක් ද ඇත. මේ අනුව සෝචියම් පරමාණුවේ එම ඉලෙක්ට්‍රෝන 11 පළමු ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 2ක් ද, දෙවන ගක්ති මට්ටමේ

ඉලෙක්ටෝන 8ක් ද, තුන්වන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ටෝන 1ක් ද වගයෙන් පවතී. එබැවින් සෝඩියම්වල ඉලෙක්ටෝන වින්‍යාසය පහත ආකාරයට ලියා දැක්විය හැකි ය.

Na - 2, 8, 1

වගව 3.2 - පරමාණුක ක්‍රමාංකය 1 සිට 20 දක්වා වූ මූල්‍යව්‍යවල ඉලෙක්ටෝන වින්‍යාස

මූල්‍යව්‍ය	සංකේතය	පරමාණුක ක්‍රමාංකය	ඉලෙක්ටෝන වින්‍යාසය			
			K	L	M	N
හයිටිරජන්	H	1	1			
හිලියම්	He	2	2			
ලිතියම්	Li	3	2	1		
බෙරිලියම්	Be	4	2	2		
බෝරෝන්	B	5	2	3		
කාබන්	C	6	2	4		
නයිටිරජන්	N	7	2	5		
මක්සිජන්	O	8	2	6		
අළුවොරින්	F	9	2	7		
නියෝන්	Ne	10	2	8		
සෝඩියම්	Na	11	2	8	1	
මැග්නීසියම්	Mg	12	2	8	2	
ඇලුමිනියම්	Al	13	2	8	3	
සිලිකන්	Si	14	2	8	4	
පොස්පරස්	P	15	2	8	5	
සල්ගර්	S	16	2	8	6	
ක්ලෝරීන්	Cl	17	2	8	7	
ආගන්	Ar	18	2	8	8	
පොටැසියම්	K	19	2	8	8	1
කැල්සියම්	Ca	20	2	8	8	2

මූල්‍යව්‍ය පරමාණුවක කිසියම් ගක්ති මට්ටමක් එහි ඉලෙක්ටෝන අන්තර්ගත අවසාන ගක්ති මට්ටම වන විට එහි තිබිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ටෝන සංඛ්‍යාව 8 කි. එහෙයින් පොටැසියම් සහ කැල්සියම් හි ඉලෙක්ටෝන අන්තර්ගත අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ටෝන 9 සහ 10 බැඳීන් නොපවති.

3.3 නූතන ආවර්තිතා වගුව.

මෙම වන විට මූලධ්‍ය 115 කට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් සොයාගෙන ඇත. ඒවායේ ගුණ වෙන් වෙන් ව අධ්‍යයනය කිරීම ඉතා අපහසු කටයුත්තකි. මූලධ්‍යව්‍යවල සහ ඒවායේ සංයෝගවල තොරතුරු ලෙස්කයේ විද්‍යාඥයින් විසින් නොක්වා රස් කරනු ලැබේ. මේ තොරතුරු සම්භාරය කෙතරම් විශාල ද විවිධ ද යන් සියලු කරුණු මතක තබා ගැනීම කිසිවෙකුටත් කළ නොහැකිකි. මේ නිසා විවිධ විද්‍යාඥයින් විසින් මූලධ්‍යව්‍ය විවිධ කුම අනුව වර්ග කිරීමට උත්සාහ දරා ඇත. එම උත්සාහයේ අගුණෙකු ප්‍රතිච්ලයකි ආවර්තිතා වර්ගීකරණය. මූලධ්‍යව්‍ය වර්ගීකරණය සඳහා ආවර්තිතා වගුවක් මූලින් ම ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ රැසියානු ජාතික විද්‍යාඥයෙක් වන ද්මිත්සී මෙන්ඩ්ලින් විසිනි.

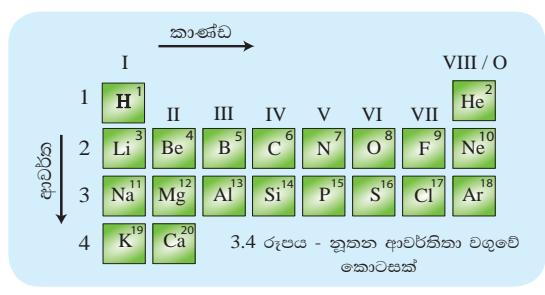
■ නූතන ආවර්තිතා නියමය

නූතන ආවර්තිතා වගුව (3.3 රුපය) පදනම් වී ඇත්තේ පරමාණුක කුමාංකය හා ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය මතයි. ඉන් කියුවෙන්නේ මූලධ්‍යව්‍යවල ගුණ ඒවායේ පරමාණුක කුමාංකවල ආවර්තිතා ප්‍රිතයක් බවයි. ඉන් අදහස් වනුයේ පරමාණුක කුමාංකය ආරෝහණය වන පිළිවෙළට මූලධ්‍යව්‍ය සකස් කළ විට කිසියම් මූලධ්‍යව්‍ය පරාසයකට පසුව සමාන ගුණ සහිත මූලධ්‍යව්‍ය යළිත් හමුවෙන බවයි.

¹ H							VIII / O											
I	II																	
³ Li	⁴ Be																	
¹¹ Na	¹² Mg																	
¹⁹ K	²⁰ Ca	²¹ Sc	²² Ti	²³ V	²⁴ Cr	²⁵ Mn	²⁶ Fe	²⁷ Co	²⁸ Ni	²⁹ Cu	³⁰ Zn	³¹ Ga	³² Ge	³³ As	³⁴ Se	³⁵ Br	³⁶ Kr	VIII / O
³⁷ Rb	³⁸ Sr	³⁹ Y	⁴⁰ Zr	⁴¹ Nb	⁴² Mo	⁴³ Tc	⁴⁴ Ru	⁴⁵ Rh	⁴⁶ Pd	⁴⁷ Ag	⁴⁸ Cd	⁴⁹ In	⁵⁰ Sn	⁵¹ Sb	⁵² Te	⁵³ I	⁵⁴ Xe	
⁵⁵ Cs	⁵⁶ Ba	⁵⁷ La	⁷² Hf	⁷³ Ta	⁷⁴ W	⁷⁵ Re	⁷⁶ Os	⁷⁷ Ir	⁷⁸ Pt	⁷⁹ Au	⁸⁰ Hg	⁸¹ Tl	⁸² Pb	⁸³ Bi	⁸⁴ Po	⁸⁵ At	⁸⁶ Rn	
⁸⁷ Fr	⁸⁸ Ra	⁸⁹ Ac	¹⁰⁴ Rf	¹⁰⁵ Db	¹⁰⁶ Sg	¹⁰⁷ Bh	¹⁰⁸ Hs	¹⁰⁹ Mt	¹¹⁰ Uun									
⁵⁸ Ce	⁵⁹ Pr	⁶⁰ Nd	⁶¹ Pm	⁶² Sm	⁶³ Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho	⁶⁸ Er	⁶⁹ Tm	⁷⁰ Yb	⁷¹ Lu					
⁹⁰ T	⁸¹ Pa	⁸² U	⁸³ Np	⁸⁴ Pu	⁸⁵ Am	⁸⁶ Cm	⁸⁷ Bk	⁸⁸ Cf	⁸⁹ Es	⁹⁰ Fm	⁹¹ Md	⁹² No	⁹³ Lr					

3.3 රුපය - නූතන ආවර්තිතා වගුව

මෙම ශේෂීයේ දී අධ්‍යයන කරනු ලබන්නේ පරමාණුක කුමාංකය 1 - 20 දක්වා වූ මූලධ්‍යව්‍ය පමණක් අඩංගු නූතන ආවර්තිතා වගුවේ කොටසක් පමණි. එම කොටස 3.4 රුපයේ දක්වා ඇත. ආවර්තිතා වගුවේ තිරස් පේළී ආවර්ත යනුවෙන් ද සිරස් පේළී කාණ්ඩ යනුවෙන් ද හැඳින්වේ.



■ මූලුධ්‍ය ආවර්තනවලට බෙදීම

යම මූලුධ්‍යයක් අයත් වන්නේන් ආවර්තනා වගුවේ කවර ආවර්තයට ද යන්න තීරණය වන්නේ එම මූලුධ්‍යයේ පරමාණුවක තිබෙන ඉලෙක්ට්‍රොන ව්‍යාපේත ව පවතින “ගක්ති මට්ටම්” (කවව) ගණනෙනි.

පළමු ගක්ති මට්ටමේ පමණක් ඉලෙක්ට්‍රොන පවතින 1 ආවර්තනය

පළමු හා දේ වන ගක්ති මට්ටම්වල පමණක් ඉලෙක්ට්‍රොන පවතින 2 ආවර්තනය

පළමු, දේ වන හා තුන් වන ගක්ති මට්ටම්වල පමණක් ඉලෙක්ට්‍රොන පවතින 3 ආවර්තනය

පළමු, දෙවන, තෙවන හා හතර වන ගක්ති මට්ටම්වල පමණක් ඉලෙක්ට්‍රොන පවතින 4 ආවර්තනය

H	1	1 ආවර්තනය
He	2	
Li	2, 1	
Be	2, 2	
B	2, 3	
C	2, 4	2 ආවර්තනය
N	2, 5	
O	2, 6	
F	2, 7	
Ne	2, 8	
Na	2, 8, 1	
Mg	2, 8, 2	
Al	2, 8, 3	
Si	2, 8, 4	3 ආවර්තනය
P	2, 8, 5	
S	2, 8, 6	
Cl	2, 8, 7	
Ar	2, 8, 8	
K	2, 8, 8, 1	4 ආවර්තනය
Ca	2, 8, 8, 2	

■ මූලුධ්‍ය කාණ්ඩවලට බෙදීම

මූලුධ්‍යයක ගුණ රඳා පවතින්නේ එහි අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රොන සංඛ්‍යාව මතයි. මෙවා සංයුෂ්‍රතා ඉලෙක්ට්‍රොන යනුවෙන් හැඳින්වේ. මූල ද්‍රව්‍යයක ගුණ බොහෝ

දුරට එහි අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන මත රදා පවතී. ඉහත වගුව අනුව ලිතියම්, සේවියම් හා පොටැසියම්වල අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන එකක් පමණක් ඇත. එබැවින් පෙනෙන්නේ සංයුතතා ඉලෙක්ට්‍රෝන එකක් පමණක් ඇති ලිතියම්, සේවියම් හා පොටැසියම්වල රසායනීක ගුණ බොහෝ දුරට සමාන බවයි. මෙම මූලුව්‍ය තුනම ආවර්තනිකා වගුවේ එකම සිරස් පේලියේ පවතී.

මෙසේ ඉහළ තිරස් පේලියේ ඇති ඕනෑ ම මූලුව්‍යයක ගතිගුණ රට පහළින් ඇති මූලුව්‍යයේ ගතිගුණවලට සමාන වන බව පෙනේ.

යම් මූලුව්‍යක් අයත් වන කාණ්ඩය තීරණය වන්නේ එහි අවසාන ගක්ති මට්ටමේ අඩංගු ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන අනුව ය.

අවසාන ගක්ති මට්ටමේ තිබෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	අයත් වන කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 1ක් තිබෙන මූලුව්‍ය	I කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 2ක් තිබෙන මූලුව්‍ය	II කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 3ක් තිබෙන මූලුව්‍ය	III කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 4ක් තිබෙන මූලුව්‍ය	IV කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 5ක් තිබෙන මූලුව්‍ය	V කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 6ක් තිබෙන මූලුව්‍ය	VI කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 7ක් තිබෙන මූලුව්‍ය	VII කාණ්ඩය
අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 8ක් හෝ ස්ථායි වින්‍යාසයක් තිබෙන මූලුව්‍ය	VIII / 0 කාණ්ඩය

හයිඩ්‍රෝජ් සිට කැල්සියම් දක්වා මූලුව්‍ය 20 අයත් වන කාණ්ඩ

මූලුව්‍ය	පරමාණුක ක්‍රමාංකය	ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	මූලුව්‍ය අයත් කාණ්ඩය
H	1	1	I
He	2	2	VIII / 0
Li	3	2, 1	I
Be	4	2, 2	II
B	5	2, 3	III
C	6	2, 4	IV
N	7	2, 5	V
O	8	2, 6	VI

F	9	2, 7	VII
Ne	10	2, 8	VIII / 0
Na	11	2, 8, 1	I
Mg	12	2, 8, 2	II
Al	13	2, 8, 3	III
Si	14	2, 8, 4	IV
P	15	2, 8, 5	V
S	16	2, 8, 6	VI
Cl	17	2, 8, 7	VII
Ar	18	2, 8, 8	VIII / 0
K	19	2, 8, 8, 1	I
Ca	20	2, 8, 8, 2	II

යම්කිසි මූලද්‍රව්‍යක් ආවර්තනා වගුවේ කවර ස්ථානයකට අයත් දැයි සොයා ගන්නා ආකාරය.

නිදුසුන්: මැග්නීසියම්වල පරමාණුක කුමාංකය 12

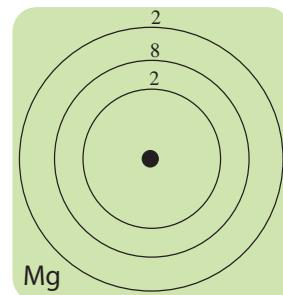
ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්යාසය - 2, 8, 2

මැග්නීසියම් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන පවතින ගක්ති මට්ටම් 3 කි. එමනිසා එය තුන් වන ආවර්තනයේ මූලද්‍රව්‍යකි.

මැග්නීසියම් පරමාණුවක අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 2 කි.

∴ එය දෙවන කාණ්ඩයට අයත් වේ.

ආවර්තනා වගුවේ මැග්නීසියම් ඇත්තේ තුන්වන ආවර්තනයේ දේ වන කාණ්ඩයේ ය.



3.5 රුපය

නිදුසුන්: පොටැසියම් පරමාණුක කුමාංකය 19

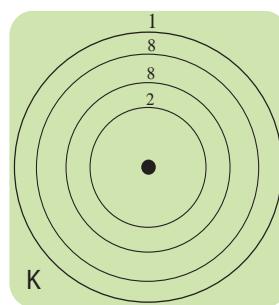
ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්යාසය - 2, 8, 8, 1

පොටැසියම් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන පවතින ගක්ති මට්ටම් 4කි. එම නිසා එය භතරවන ආවර්තනයේ මූලද්‍රව්‍යකි.

පොටැසියම් පරමාණුවක අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 1 කි.

∴ එය පළමු කාණ්ඩයට අයත් වේ.

ආවර්තනා වගුවේ පොටැසියම් ඇත්තේ 4 වන ආවර්තනයේ පළමු කාණ්ඩයේ ය.



3.6 රුපය

පරමාණුක ක්‍රමාංකය 1 සිට 20 දක්වා තු මූල්‍යවා ආවර්තිකා වගුවේ පිහිටන ස්ථාන

3.3 වගුව

පරමාණුක ක්‍රමාංකය	මූල්‍යවා	ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	අයත් වන ආවර්තය	අයත් වන කාණ්ඩය
1	H	1	1	I
2	He	2	1	VII / 0
3	Li	2, 1	2	I
4	Be	2, 2	2	II
5	B	2, 3	2	III
6	C	2, 4	2	IV
7	N	2, 5	2	V
8	O	2, 6	2	VI
9	F	2, 7	2	VII
10	Ne	2, 8	2	VIII / 0
11	Na	2, 8, 1	3	I
12	Mg	2, 8, 2	3	II
13	Al	2, 8, 3	3	III
14	Si	2, 8, 4	3	IV
15	P	2, 8, 5	3	V
16	S	2, 8, 6	3	VI
17	Cl	2, 8, 7	3	VII
18	Ar	2, 8, 8	3	VIII / 0
19	K	2, 8, 8, 1	4	I
20	Ca	2, 8, 8, 2	4	II

3.4 සමස්ථානික.

එක ම මූල්‍යවායේ පරමාණුවල වුව ද තියුවෙළුන සංඛ්‍යාව වෙනස් පරමාණු තිබිය හැකිය. එහෙත් ඒවායේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය එනම් ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව සමාන වේ. මේ අනුව එක ම මූල්‍යවායේ වෙනස් ස්කන්ධ ක්‍රමාංක සහිත පරමාණු තිබිය හැකිය. එකම මූල්‍යවායේ ඇති වෙනස් ස්කන්ධ ක්‍රමාංක සහිත පරමාණු එම මූල්‍යවායේ සමස්ථානික (isotopes) ලෙස හැඳින්වේ.

සමස්ථානික සඳහා නියුත්ත්

හයිඩ්‍රොජ්‍යා සමස්ථානික තුනකි. ඒවා ප්‍රෝටියම්, ඩීයුට්‍රියම් හා වීටියම් යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

වගුව 3.4 - හයිඩ්‍රිජන්ටල සමස්ථානික

සමස්ථානිකය	පෝරියම	චියුවරියම	වීටියම
පරමාණුක ආකෘතිය			
පරමාණුක ක්‍රමාංකය	1	1	1
ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය	1	2	3
සම්මත නිරැපනය	${}^1_1 \text{H}$	${}^2_1 \text{H}$	${}^3_1 \text{H}$

ක්ලෝරීන්ටල සමස්ථානික දෙකකි. එනම්,



ක්ලෝරීන් වායුව නියැදියක් තුළ ${}^{35}_{17} \text{Cl}$ හා ${}^{37}_{17} \text{Cl}$ සමාන ප්‍රමාණවලින් නොපවති. වායු කොටස් සියයක ${}^{35}_{17} \text{Cl}$ කොටස් 75 ක් ද, ${}^{37}_{17} \text{Cl}$ කොටස් 25 ක් ද පවති. මෙය එක් එක් සමස්ථානිකවල සූලහනා ප්‍රතිගතය ලෙස හැඳින්වේ.

3.5 ආවර්තික වගුවේ දැකිය හැකි රටා.

ආවර්තික වගුවේ ආවර්තයක් ඔහුගේ වමේ සිට දකුණට යන විට සහ කාණ්ඩයක් දිගේ ඉහළ සිට පහළට යන විට මූලද්‍රව්‍යවල හොතික සහ රසායනික ගුණ ක්‍රමානුකුල රටාවකට විවෘත වන බව පෙනේ. එම රටා අධ්‍යයනය සඳහා මූලද්‍රව්‍යවල පහත සඳහන් ගුණ සලකා බලුම්.

- පළමුවන අයනීකරණ ගක්තිය (first ionization energy)
- විදුත් සාණනාව (electro negativity)
- **පළමුවන අයනීකරණ ගක්තිය**

පරමාණුව පිළිබඳ ත්‍යාගීක ආකෘතිය අනුව එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්‍යාගීය වටා ණුමණය වෙමින් පවතී. සානු ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝන වෙත ධන ආරෝපිත ත්‍යාගීය මගින් ආකර්ෂණයක් ඇති කරයි. එබැවින් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමට නම් එම ආකර්ෂණය අඩුවා යාමට තරම් ගක්තියක් සැපයිය යුතුයි. මෙසේ පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කළ විට එය ධන අයනයක් බවට පත් වේ.

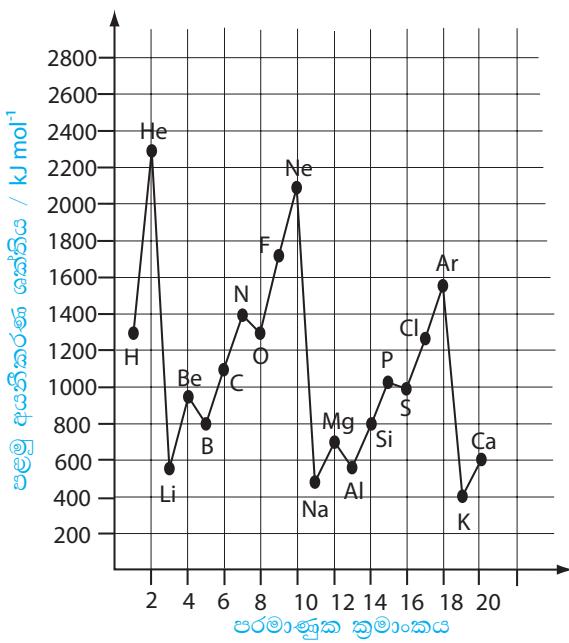
I	VIII / O														
H	1310	II	III	IV	V	VI	VII	He	2372						
Li	519	Be	897	B	799	C	1085	N	1406	O	1314	F	1682	Ne	2080
Na	495	Mg	738	Al	577	Si	786	P	1018	S	1000	Cl	1255	Ar	1521
K	418	Ca	590												

3.7 රුපය පරමාණුක ක්‍රමාංකය 1 - 20 දක්වා හි මූලධාරාවල පළමුවන අයනීකරණ ගක්තිය අයයන් (kJ mol^{-1})



පරමාණුවක් සඳහා මෙම ගක්තිය සාලේක්ෂ ව කුඩා අගයකි. එම නිසා මෙම අගය පරමාණු 6.022×10^{23} ප්‍රමාණයක් හෙවත් මුළුලයක් සඳහා ඉදිරිපත් කරයි. 3.7 රුපයේ දක්වා ඇත්තේ පරමාණු මුළුලයක් සඳහා ඉදිරිපත් කරන ලද අගයන් ය. ඒ අනුව, සෝඩියම්වල පළමු අයනීකරණ ගක්තිය 495 kJ mol^{-1} වේ.

ආවර්තනයක් සැලකු විට එහි අඩු ම ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය ඇත්තේ I කාණ්ඩයේ මූලධාරාවලයි. එමෙන් ම සැම ආවර්තනයක ම උපරිම ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය ඇත්තේ VIII කාණ්ඩයේ මූලධාරාවයි. ආවර්තනයක වමේ සිට දකුණට යන විට ක්‍රමානුකූල රටාවකට ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය විවෘතය වේ. 2 වන හා 3 වන ආවර්තනවල අයනීකරණ ගක්තිවල විවෘත ප්‍රස්තාරය (3.8 රුපය) ඇසුරෙන් අධ්‍යයනය කළ විට මේ බව තහවුරු වේ.



3.8 රුපය - පරමාණුක ක්‍රමාංකයට එදිරි ව අයනීකරණ ගක්ති විවෘත ප්‍රස්තාරය

පැවරැම - 3-2

3.7 රුපයේ ඇති පරමාණුක ක්‍රමාංකය 1 - 20 දක්වා වූ මූලද්‍රව්‍යවල පළමුවන අයනීකරණ ගක්ති අගය පරමාණුක ක්‍රමාංකයට එදිරිව ප්‍රස්ථාරගත කරන්න. මේ සඳහා ප්‍රස්ථාර කොළයක් හාවිත කරන්න. ආවර්තයක් දිගේ වමේ සිට දකුණට හා කාණ්ඩයක් දිගේ ඉහළ සිට පහළට පළමුවන අයනීකරණ ගක්තිය විවෘතය වන ආකාරය ප්‍රස්ථාරය ඇසුරෙන් විස්තර කරන්න.

I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල කාණ්ඩයේ ඉහළ සිට පහළට ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්ති අගයන් අඩු වී ඇති බව පෙනේ. අනෙකුත් කාණ්ඩවල අගයන් සැලකීමෙන් ද ඔබට මේ බව අවබෝධ කර ගත හැකි ය. ඒ අනුව කාණ්ඩයක ඉහළ සිට පහළට යාමේ දී අයනීකරණ ගක්තිය අඩුවීමක් සිදුවන බව නිගමනය කළ හැකි ය. කාණ්ඩයේ පහළට යන විට මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක් සතු ගක්ති මට්ටම් ගණන වැඩිවන නිසා අවසාන ගක්ති මට්ටම් ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට න්‍යුත්වීයෙන් යෙදෙන ආකර්ෂණය අඩු ය. එබැවින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් කිරීම පහසු වේ.

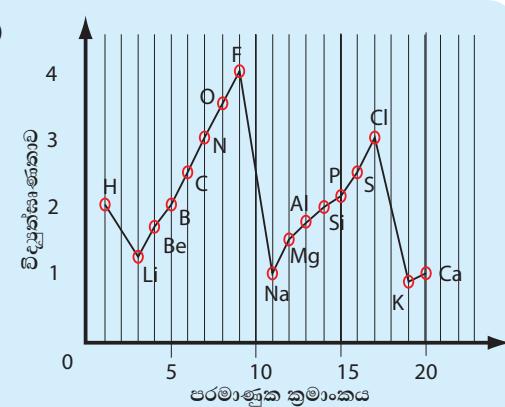
■ විදුත් සාණනාව

විදුත් සාණනාව යන්නෙන් අදහස් වන්නේ මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක් තවත් මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක් සමග සහසංයුත් බන්ධනයකින් බඳී ඇති විට එම බන්ධනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන තමා වෙතට ඇදගැනීමේ හැකියාවයි. විදුත් සාණනාව වැඩි පරමාණුවක් ඉලෙක්ට්‍රෝන කෙරෙහි දක්වන ආකර්ෂණය විදුත් සාණනාවෙන් අඩු පරමාණුවක එම හැකියාවට වඩා වැඩි ය. රසායනික බන්ධන ඒකකය යටතේ දී විදුත් සාණනාව පිළිබඳ ව වැඩිදිරවත් සාකච්ඡා කෙරේ.

විදුත් සාණනාව ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා විවිධ පරිමාණ ඇති අතර අප මෙහි දී සලකා බලනුයේ පෝලිං පරිමාණයයි. පෝලිං පරිමාණය අනුව විදුත් සාණනාවෙන් ඉහළ ම මූලද්‍රව්‍ය ලෙස සලකන්නේ ග්ල්වොරින් ය. උව්ව වායු සඳහා විදුත් සාණනා අගයක් පෝලිං පරිමාණයෙහි ලබා දී තැත. (උව්ව වායු රසායනික බන්ධන සැදීම කෙරෙහි අඩු නැඹුරුවක් ඇත.)

I		VIII / O
H 2.1	II	III
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0
Na 0.9	Mg 1.2	C 2.5
K 0.8	Ca 1.0	N 3.0
		P 3.5
		S 2.5
		Cl 3.0
		Ar -
		He -

3.9 රුපය - පරමාණුක ක්‍රමාංකය
1 - 20 දක්වා වූ මූලද්‍රව්‍යවල විදුත්සාණනාව
(පෝලිං පරිමාණයට අනුව)



3.10 රුපය - පරමාණුක ක්‍රමාංකයට එදිරිව විදුත්සාණනා විවෘත ප්‍රස්ථාරය

මූලද්‍රව්‍යවල විද්‍යුත් සාණකාව විවෘතය වන අන්දම දක්වා ඇති ඉහත ප්‍රස්තාරය හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න. ආවර්තයක් දිගේ වමේ සිට දකුණට යන විට විද්‍යුත් සාණකාව වැඩි වන බවත් කාණ්ඩයක් දිගේ ඉහළ සිට පහළට යනවිට විද්‍යුත් සාණකාව අඩුවන බවත් නිරික්ෂණය කළ හැකිය.

3.6 ලෝහ අලෝහ සහ ලෝහාලෝහ

H															VIII / O			
	I	II																
1	Li	Be													He			
2	Na	Mg													Ne			
3	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
4	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
5	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
6	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun								
	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				

3.11 රුපය - ආවර්තන වගුවේ දීර්ශ ආකාරය

3.11 රුපයේ දක්වෙන ආවර්තන වගුවේ දීර්ශ ආකාරය හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න. එහි බෝරෝන් (B) සිට ඇස්ට්ටින් (At) දක්වා පියගැට පෙළක් මෙන් ඇද ඇති රේඛාව සලකන්න.

මෙම රේඛාව වම් පසින් ඇති නිල්පාටින් දක්වා ඇති කොටුවල අඩංගු මූලද්‍රව්‍ය ලෝහ වේ. දකුණු පස දුම්රිණි පාටින් දක්වා ඇති මූලද්‍රව්‍ය අලෝහ වේ. පියගැට පෙළ අවට ලා කොළ පාටින් දක්වා ඇති මූලද්‍රව්‍යවලට ලෝහ හා අලෝහවලට අතරමැදි ගුණ ඇති බැවින් ඒවා ලෝහාලෝහ ලෙස හැඳින්වේ.

■ ලෝහ (metals)

දැනට හඳුනාගෙන ඇති මූලද්‍රව්‍ය අතරින් සියයට අසුවක් පමණ සංඛ්‍යාවක් ලෝහ වේ. මෙවා ස්වභාවයේ නිදහස් ලෝහ ලෙස මෙන් ම සංයෝග ලෙස ද පවතී. රන්, රිදී වැනි ලෝහ් නිදහස් ලෝහ ලෙස ස්වභාවයේ හමු වන අතර යකඩ්, ඇලුම්නියම්, මැග්නීසියම්, සෝඩියම් වැනි බොහෝ ලෝහ ඇත්තේ එම ලෝහවල සංයෝග වශයෙනි.

ලෝහවල හොතික ගුණ

ලෝහවල හොතික ගුණ කිහිපයක් පහත දක්වේ.

- ආවේණික ලෝහක දිස්නයක් තිබීම (metallic lustre)

- ගැටීමේදී රුව දෙන හඩක් නැංවීම.
- සාමාන්‍ය උෂේණත්වයේදී සහ අවස්ථාවේ පැවතීම {ම'කරි - (රසදිය) ලෝහයක් ව්‍යව ද සාමාන්‍යය උෂේණත්වයේ දී රුව අවස්ථාවේ පවතී}.
- තුතී තහඩු බවට කැලිය හැකිවීම (ආහන්‍යතාව - malleability) සහ කම්බියක් සේ ඇදිය හැකි වීම (තන්‍යතාව - ductility).
- හොඳ තාප හා විද්‍යුත් සන්නායක වීම.
- බොහෝ විට ඉහළ සනත්වයක් තිබේ.

ලෝහවල රසායනික ගුණ

- ලෝහ ඉලෙක්ට්‍රොන් පිටකිරීමෙන් ධන අයන හෙවත් කැටායන සාදයි.
- ලෝහ ඔක්සිජන් සමග සංයෝජනය වී හාස්මික ඔක්සයිඩ් සාදයි.
- එම ඔක්සයිඩ් ජලයේ දිය විමෙන් හාස්මික දාවන සැදේ.

■ ලෝහ මූලද්‍රව්‍ය කිහිපයක්

සේංචියම (sodium)



3.12 රුපය - සේංචියම

සේංචියම ආවර්තනා වගුවේ පළමු කාණ්ඩයට අයත් ලෝහ මූලද්‍රව්‍යයකි. එය අධික ප්‍රතික්‍රියාකාරී මූලද්‍රව්‍යයකි. කිසි විටෙකත් ලෝහය ලෙස ස්වභාවයේ තො පවතී. අධික ප්‍රතික්‍රියාකාරීත්වය නිසා සේංචියම ස්වභාවයේ පවතිනුයේ වෙනත් මූලද්‍රව්‍ය සමග සංයෝගීත තත්ව වලිනි. සේංචියම අඩංගු ප්‍රධාන සංයෝගයක් වන සේංචියම ක්ලෝරයිඩ් මූහුදු ජලයේ පවත්නා ප්‍රධාන සංයෝගයකි.

ක්‍රියාකාරකම 01

ගුරුත්වා / තුම්යගේ සහාය ලබාගෙන මෙම ක්‍රියාකාරකම සිදු කරන්න.

- සේංචියම ලෝහය විද්‍යාගාරයේ ගබඩා කර ඇති ආකාරය නිරීක්ෂණය කර වාර්තා කරන්න.
- සේංචියම කැබැලේක් බැහි අමුවක් හාවිතයෙන් ඉවතට ගෙන වියලි මතු පිටක් මත තබා පිහියකින් කපන්න.
- එය විනාඩි කිහිපයක් වාතයට නිරාවරණය කර තබන්න. නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.

සේංචියම ලෝහයේ ඇති අධික ප්‍රතික්‍රියාකාරීත්වය නිසා වාතය තොගැවෙන පරිදි පැරණින් තෙල් හෝ භූමිතෙල් තුළ ගබඩා කර තබනු ලැබේ. සේංචියම කැබැලේක් පැරණින් තෙල්වලින් ඉවතට ගත්විට එහි දිස්නයක් දක්නට තොගැබේ. එය පිහියකින් තොමිලයේ බෙදාහැරීම සඳහා ය

ඉතා පහසුවෙන් කැපිය හැකි ය. කැපු පාෂේයේ රිදීවන් ලෝහමය දිස්නයක් ඇත. වික වේලාවකින් දිස්නය තුමයෙන් අඩු වේ.

සෝචියම් ලෝහයේ හොතික ගුණ

- පිහියකින් කැපිය හැකි තරම් මඟු ලෝහයකි.
- ජලයට වඩා සණත්වය අඩු නිසා ජලය මතු පිට පා වේ. (සණත්වය 0.927 g cm^{-3})
- විදුත් හා තාප සන්නායකයකි.

සෝචියම් ලෝහයේ රසායනික ගුණ

- සෝචියම් ලෝහය ඔක්සිජන් සමග ප්‍රබල ප්‍රතික්‍රියාකීලිත්වයක් දක්වයි. වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් වායුව සමග දිසුයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර ලෝහයේ ඔක්සයිඩ් සාදයි.
- සෝචියම් සිසිල් ජලය සමග දිසුයෙන් ප්‍රතික්‍රියාකර සෝචියම් හයිඩිරෝක්සයිඩ් හා හයිඩිරජන් වායුව සාදයි.
- සෝචියම් තනුක අම්ල සමග ප්‍රව්‍යේඛ ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කර ලෝහයේ ලවණය හා හයිඩිරජන් වායුව සාදයි (මෙය බෙහෙවින් අනතුරදායක ප්‍රතික්‍රියාවක් නිසා අත්හද බැලීම් නොකරන්න).

සෝචියම් ලෝහයේ භාවිත

- රන් රිදී නිස්සාරණයට අවශ්‍ය සෝචියම් සයනයිඩ් නිපදවීමට.
- කාබනික රසායන විද්‍යාවේදී ඔක්සිජනාරකයක් ලෙස ගන්නා සෝචියම් සංරසය සැදීම්.
- වයිටෙනියම්, සරකෝනියම් වැනි ලෝහවල සංයෝගවලින් ලෝහය වෙන් කර ගැනීමට භාවිත කිරීම්.
- කළුසම රේඛී (බෙනිම්) වර්ණ ගැනීමට යොද ගන්නා ඉන්ඩිගෝ වැනි සායම් වර්ග නිපදවීමට.
- කහ පැහැ ආලෝකය විහිදන විදුලි ලාම්පු සඳහා යොදා ගැනීම.

මැග්නීසියම් (magnesium)



3.13 රුපය - මැග්නීසියම්

මැග්නීසියම්ද ප්‍රතික්‍රියාකීලී සැහැල්ල ලෝහයකි. නිදහස් ලෝහය ලෙස ස්වභාවයේ නො පවතී. මූළු ජලයේ එය මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ් ලෙස පවතී. වාතයට විවෘත ව ඇති විට මලින වන නිසා දිස්නයක් දැකිය නොහැකි ය. එහෙත් වැළි කඩුසියකින් මැදගත් විට දිස්නය දැක ගත හැකි වේ.

මැග්නීසියම් ලෝහයේ රසායනික ගුණ

- ඡලයට වඩා සනත්වය වැඩි ය. (සනත්වය 1740 kg m^{-3}).
- ඉහළ තාප හා විද්‍යුත් සන්නායකයකි.

මැග්නීසියම් ලෝහයේ රසායනික ගුණ

- මැග්නීසියම් ලෝහය වාතයේ රත් කළ විට දීප්තිමත් සුදු දූල්ලක් ඇති කරමින් ද්‍රව්‍ය පැහැති මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩිය සාදයි.
- මැග්නීසියම් ලෝහය සිසිල් ඡලය සමග ප්‍රතික්‍රියාවක් නොදුක්වුව ද උණු ඡලය සමග ප්‍රතික්‍රියාවක් දක්වයි. එසේ ප්‍රතික්‍රියා වී මැග්නීසියම් හයිඩ්රොක්සයිඩි හා හයිඩ්‍රිජන් වායුව සාදයි.
- මැග්නීසියම් පුමාලය තුළ රත්කළ විට කළ විට මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩි හා හයිඩ්‍රිජන් වායුව සැදෙයි.
- මැග්නීසියම් තනුක අම්ල සමග ගිසුයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර ඇදාම මැග්නීසියම් ලවණය හා හයිඩ්‍රිජන් වායුව සාදයි.

මැග්නීසියම් ලෝහයේ භාවිත අවස්ථා

- ඇලුමිනියම් සහ මැග්නීසියම් මිශ්‍ර කිරීමෙන් මැග්නේලියම් නම් මිශ්‍ර ලෝහය සාදයි. (මෙම මිශ්‍ර ලෝහය ගක්තිමත්, සැහැල්ල, විබාදනයට ඔරෝත්තු දෙන ලෝහයකි. ගුවන්යානා නිපදවීමට හා රෘවාහන කොටස් තැනීමට භාවිත කරයි.)
- මිශ්‍ර නිපදවීම (මැග්නීසියම් ක්ෂේරය - milk of magnesia).
- විබාදනය වැළැක්වීම සඳහා කැපවෙන ලෝහයක් ලෙස භාවිත කිරීම.

■ අලෝහ (non - metals)

අලෝහ නිදහස් මුලදුවා ලෙස මෙන් ම වෙනත් මුලදුවා සමග සංයෝගනය වී සංයෝග ලෙස ද පවතී. සාමාන්‍ය උෂේණත්වයේ දී සන අවස්ථාවේ පවතින අලෝහ ලෙස මෙන් ම ද්‍රව්‍ය හා වායු අවස්ථාවේ පවතින අලෝහ මුලදුවා ඇත. කාබන්, සල්ගර, පොස්පරස්, අයඩ්න් සන අවස්ථාවේ පවතී. තුළුන් සාමාන්‍ය උෂේණත්වයේදී පවතින්නේ ද්‍රව්‍ය අවස්ථාවේ ය. ක්ලෝරීන්, ග්ල්ටොරීන්, හයිඩ්‍රිජන්, නයිට්‍රිජන් සහ ඔක්සිජන් වායු අවස්ථාවේ ඇති අලෝහ මුලදුවා කිහිපයකි. අලෝහවලට ලෝහමය දිස්නයක් නැත. තහඩුවක් සේ තලා ගැනීමට හෝ කම්බියක් මෙන් ඇද ගැනීමට ද නොහැකි ය. බොහෝ අලෝහ හංගුර වන අතර දුරවල විද්‍යුත් හා තාප සන්නායක ගති ලක්ෂණ දක්වයි. එහෙත් කාබන් හි එක් බහුරුෂී අවස්ථාවක් වන මිනිරන් අලෝහයක් ව්‍යව ද විද්‍යුත් සන්නායකයකි. අලෝහවල සනත්වය සාපේක්ෂ ව අඩු ය. එසේ ව්‍යව ද කාබන් හි එක් බහුරුෂී අවස්ථාවක් වන දියමන්තිවල සනත්වය වැඩි ය.

අලෝහවල රසායනික ගුණ

- අලෝහ සාන් අයන (ඇනායන) සාදයි.
- අලෝහ ඔක්සිජන් සමග සාදන ඔක්සයිඩි බොහෝ විට ආම්ලික ඔක්සයිඩි වේ. මෙම ඔක්සයිඩි බොහෝ විට වායු අවස්ථාවේ පවතී. ජලයේ දිය වී ආම්ල සාදයි.

■ අලෝහ මූලද්‍රව්‍ය සමහරක්

නයිටරජන් (Nitrogen)

වායු ගෝලයේ නිදහස් ද්‍රව්‍යපරමාණුක වායුවක් ලෙස පවතී. වාතයේ පරිමාවෙන් 78.1% ක් පමණ නයිටරජන් වායුව ඇතේ. සන්ත්ව හා ගාක ප්‍රෝටීන්වල සංසටක මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස නයිටරජන් මූලද්‍රව්‍යය අඩංගු ය. පාංශ වාතයේ සංසටකයක් ලෙස ද හිජුමස් වැනි කාබනික ද්‍රව්‍යවලද නයිටරේට, නයිටරයිට, ඇමෝනියම් සංයෝග ආදියේ ද සංසටක මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස නයිටරජන් පවතී.

නයිටරජන් වායුවේ හොතික ගුණ

- වර්ණයක් හෝ ගන්ධයක් හෝ තැත්.
- වාතයට වඩා මදක් සැහැල්පු ය.
- ජලයේ සුළු වශයෙන් දිය වේ.

නයිටරජන් වායුවේ රසායනික ගුණ

- ප්‍රතිත්වියතාව ඉතා අඩු වායුවකි. එහෙත් ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී නයිටරජන් වායුව ඔක්සිජන්, හයිඩ්‍රිජන්, කාබන්, සිලිකන් වැනි අලෝහ සමග මෙන් ම මැග්නීසියම්, ඇල්ට්‍රොනියම් වැනි ලෝහ මූලද්‍රව්‍ය සමග ද ප්‍රතිත්වියා කරයි.
- ප්‍රබල විදුත් වාපයක් හමුවේ වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් සමග නයිටරජන් සංයෝගය වී ඇස්ථායි නයිටරික් ඔක්සයිඩ් වායුව සැදෙයි. මෙසේ සැදෙන නයිටරික් ඔක්සයිඩ් වායුව වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් සමග තවදුරටත් ප්‍රතිත්වියා වී ආම්ලික වායුවක් වන නයිටරජන් බියෝක්සයිඩ් සැදෙන්. අකුණු ගැකීමේ දී මෙම ක්‍රියාවලිය ස්වභාවික ව සිදුවේ.
- නයිටරජන් වායුව හයිඩ්‍රිජන් වායුව සමග විශේෂිත තත්ත්ව යටතේදී ප්‍රතිත්වියා කර ඇමෝනියා වායුව සාදයි. කාර්මික වශයෙන් ඇමෝනියා වායුව නිපදවනු ලබන්නේ මෙම කුමයෙනි. මෙසේ පිළියෙල කළ ඇමෝනියා වායුව නයිටරජන් අඩංගු පොහොර නිපදවීම හා ප්‍රපුරන ද්‍රව්‍ය නිපදවීම සඳහා අමුලද්‍රව්‍යයක් ලෙස හාවිත කෙරේ.
- මැග්නීසියම් වැනි ලෝහ නයිටරජන් වායුව සමග රත් කිරීමේ දී ප්‍රතිත්වියා වී ලෝහයේ නයිටරයිඩය සාදයි.

නයිටරජන් වායුවේ හාවිත

- කාර්මික වශයෙන් ඇමෝනියා නිපදවීමටද රසායනික පොහොර නිපදවීමට හා වෙනත් නයිටරජන් අඩංගු සංයෝග නිපදවීමට ද නයිටරජන් හාවිත වේ.
- අකුය වායුවක් නිසා විදුලි ලාම්පු, උෂ්ණත්වමාන ආදිය තුළ පිරවීමට ද යොඳ ගැනේ.
- ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග සැදිමේදී සියුම් ලෝහ කොටස් ඔක්සිජන් සමග ගැටීම වැළැක්වීම සඳහා නයිටරජන් වායු පරිසරයක් හාවිත කෙරේ.

- සමහර ප්‍රතික්‍රියාකීලී රසායන ද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීමේදී ආවරණ වායුවක් (blanketing gas) ලෙස භාවිත වේ. කිරීම් පැකටි ඇස්සීමේ දී ඒවා තුළ නයිටිරජන් වායුව අඩංගු කර ඇත.
- දව නයිටිරජන් අධි සිසිලන කාරකයක් ලෙස භාවිත වේ.
- වාහනවල වයර්වලට පිරවීමට භාවිත වේ.

සල්ගර (sulphur)



3.14 රුපය - සල්ගර

සාමාන්‍ය ව්‍යුහාරයේදී සල්ගර ගෙන්දගම් නමින් ද හැඳින්වේ. ස්වභාවයේ විවිධ ස්වරුපවලින් පවතී. කිසියම් මූලද්‍රව්‍යයක් ස්වභාවයේ විවිධ ස්වරුපවලින් ඇති විට ඒවා එම මූලද්‍රව්‍යයේ බහුරුපී ආකාර (allotropes) ලෙස හැඳින්වේ. සල්ගර බිඳෙනසුළු කහ පැහැති ස්ථිරික ලෙස ද (3.14 රුපය) සුදු පැහැති කුඩා වැනි අස්ථිරික ස්වරුපයෙන් ද පවතී. ඉහත ආකාරයට ස්වභාවයේ නිදහස් මූලද්‍රව්‍යය ලෙස මෙන් ම සල්ගෝට, සල්ගයිඩ් වැනි සංයෝග ලෙස ද සල්ගර හමු වේ. ජීවීන්ගේ දේහ තුළ ඇති සමහර ඇමයිනෝ අම්ලවල සංසටක මූලද්‍රව්‍යයකි. පැහැදිලි ලෙස අලෝහ ගුණ දක්වයි.

හොතික ගුණ

- ස්ථිරිකරුපී ආකාර කහ පැහැතිය.
- ඡලයේ අඟාව්‍ය ය. කාබනික දාවකවල සුදු වශයෙන් ද කාබන් බියිසල්ගයිඩ් ද්‍රවකයේ ඉතා නොඳින් දිය වේ.

රසායනික ගුණ

- සල්ගර නිල් දැල්ලක් සහිත ව වාතයේ දැවී සල්ගර බියෝක්සයිඩ් වායුව සාදයි.
- බොහෝ ලෝහ සල්ගර සමග රත් කළ විට ලෝහයේ සල්ගයිඩය සැදෙයි.

සල්ගරවල භාවිත අවස්ථා.

- සල්ගියුරික් අම්ලය නිපදවීමට.
- රබර වල්කනයිස් කිරීමට.
- කැලුයියම් හා මැශ්නිසියම් සල්ගයිට සඳීමට (මෙවා ලි පල්ප විරෝධනය සඳහා භාවිත වේ).
- සල්ගයිඩ අඩංගු සායම් වර්ග, කාබන් බියිසල්ගයිඩ් වැනි දාවක, සල්ගර බියෝක්සයිඩ වායුව, ගිනිකරු, රතිකුස්සු, හා වෙඩි බෙහෙත් නිපදවීමට ද භාවිත වේ.
- වයින් හා බිර නිපදවීමේ දී ද, දිලිර නාගකයක් ලෙස ද ඔහුගේ වර්ග නිපදවීමට ද සල්ගර හා සල්ගර අඩංගු සංයෝග යොදා ගැනේ.

කාබන් (carbon)



3.15 රුපය
දියමන්ති හා මිනිරන්

බහුල වගයෙන් පවතින ආලෝෂ මූලද්‍රව්‍යයකි. වායුගෙළයේ කාබන් ඔයොක්සයිඩ් වායුව ලෙස කාබන් පවතී. සත්ත්ව හා ගාක පටකවලත් සියලු ම කාබනික සංයෝග හා ගල් අගුරු, පෙටෝලියම් නිෂ්පාදන යනාදියේත් වෙනත් හයිඩ්රොකාබනවලත් ප්‍රධාන තැනුම් ඒකකය කාබන් ය. කාබන්වල ස්ථිරික ආකාර (crystalline) මෙන් ම අස්ථිරිකරුපී (amorphous) ආකාර ද ඇත. ස්ථිරිකරුපී ආකාරවල පරමාණු නිශ්චිත රටාවකට පිහිටා ඇත. අස්ථිරිකරුපී ආකාරවල එවන් නිශ්චිත රටාවක් නැත. ස්ථිරිකරුපී ආකාර බහුරුපීතාව දක්වයි.

ස්ථිරිකරුපී කාබන් (කාබන්වල බහුරුපී ආකාර) : දියමන්ති, මිනිරන්, පුලුරින්

අස්ථිරිකරුපී කාබන් : අගුරු, ලාම්පු දැලි, ගල් අගුරු

කාබන්වල හොතික ගුණ

එ එ කාබන් ස්වරුපය අනුව හොතික ගුණ වෙනස් වේ. දියමන්ති හැර අනෙකුත් කාබන් ස්වරුප කළ පැහැතියි. සන අවස්ථාවේ පවතී. සනත්වය සාපෙක්ෂ ව අඩු ය. එහෙත් දියමන්ති වැඩි ම සනත්වයක් ඇති කාබන් ස්වරුපය වේ. ඉහළ වර්තනාංකය හා දැඩි බව යන ගුණ නිසා දියමන්තිවල ට විශාල වට්නාකමක් ලැබේ ඇත. දියමන්ති විද්‍යුත් කුසන්නායක ද්‍රව්‍යයකි. එහෙත් මිනිරන් විද්‍යුත් සන්නායකයකි. අගුරුවලට වායු වර්ග අධිශ්‍යානය (adsorption) කර ගැනීමේ හැකියාව ඇත.

කාබන්වල රසායනික ගුණ

- කාබන් ප්‍රතික්‍රියාකාරී බවෙන් අඩු මූලද්‍රව්‍යයකි. ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ඔක්සිජන් සමග සංයෝජනය වන අතර අම්ල, භස්ම, ක්ලෝරින් යනාදිය සමග ප්‍රතික්‍රියාවක් තො දක්වයි. අගුරු වැනි අස්ථිරික ආකාර රසායනික ව ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
- අගුරු තදින් රත් කර ජ්වලනය කළ විට ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියා වී කාබන් ඔයොක්සයිඩ් වායුව සාදයි.
- ඉහළ උෂ්ණත්වයේ දී කාබන්, කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර කැල්සියම් කාබයිඩ් සාදයි.

කාබන්වල හාවිත අවස්ථා

කාබන්වල බහුරුපී ස්වරුප විවිධාකාරයෙන් ප්‍රයෝගනයට ගැනේ. කාබන්වල ප්‍රයෝගන සමහරක් 3.5 වගුවෙහි දක්වා ඇත.

3.5 ටැංක්

කාබන් ස්වරුපය	ප්‍රයෝගන
අස්ථික කාබන්	<ul style="list-style-type: none"> කළුපාට තීන්ත වර්ග නිපදවීම රබරවල පිරවුම්කාරකයක් ලෙස
ගල්ංඡුරු	<ul style="list-style-type: none"> ඉන්ධනයක් ලෙස
මිනිරන්	<ul style="list-style-type: none"> පැන්සල් නිෂ්පාදනය විදුලි කොෂවල ඉලෙක්ට්‍රොඩ සැදිම හා ස්නේහකයක් ලෙස යෙදීම
දියමන්ති	<ul style="list-style-type: none"> ආහරණ සැදිමට ද මැණික් කැපීමට හා විදුරු කැපීමට ද යන්ත්‍රප්‍රාග්‍රෑහී තරාදී ආදියේ ගෙවී යන තැන්වල විවරතනි ලෙසද යොදා ගැනේ.
අඡුරු	<ul style="list-style-type: none"> වායු අවගෝෂණය හා ජලය පිරිසිදු කිරීමට
නැනෝ, පරිමාණයේ කාබන් තන්තු හා කාබන් නාල	<ul style="list-style-type: none"> නැනෝ ද්‍රව්‍ය යොදා සවිබල ගැන්වූ හා ගැන්වූ නිෂ්පාදනය සඳහා යොදා ගැනේ. කාබන් තන්තු ඉතාමත් සැහැල්ලුවන අතර අධික ගක්තියකින් යුතුක්තය.

■ ලෝහාලෝහ (metalloids) සමහරක්

සිලිකන් (silicon)



3.16 රුපය - සිලිකන්

පාලීවි කලොලෙහි ඔක්සිජන් හැරුණු විට වැඩි වශයෙන් ම දක්නට ඇති මූලද්‍රව්‍යය සිලිකන් ය. සිලිකන් සංයෝග ස්වභාවයේ ස්ථිරිකරුපී මෙන් ම අස්ථිකරුපී ආකාර ලෙස ද පවතී. තිරුවාන හා වැලි, එමරල්ඩ් වැනි මැණික් වර්ග ස්ථිරිකරුපී සිලිකන් සංයෝග වේ. මැටි සිලිකන් අඩ්ංගු සංයෝගයකි. සිලිකන්වල ද්‍රව්‍යය 1410°C වේ.

සිලිකන්වල හාවත

- වාන්සිස්ටර සහ බියෝඩ් සැදිමට හාවත වේ.
- සුරුය කොෂ සැදිමට හාවත වේ.
- පරිගණක උපාංග සැදිමට හාවත වේ.

බෝරෝන් (boron)

සංගුද්ධ බෝරෝන් කළ පැහැති ස්ථිරිකරුපී සන මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස පවතී.

බෝරෝන්වල සනත්වය 3300 kg m^{-3} වන අතර ද්‍රව්‍යය 2200°C වේ. ප්‍රතිත්වියාකීලී බව සාපේක්ෂ ව අඩු ය. ඒ නිසා වාතය තුළ දී ඉහළ උෂ්ණත්වවලට රත් කළ ද ප්‍රතිත්වියා තො කරයි. අස්ථිකරුපී බෝරෝන් ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ඔක්සිජන්, නයිට්‍රෝන්,

නයිටිරික් අම්ලය, සාන්ද සල්ගියුරික් අම්ලය, කාබන්, සල්ංර වැනි ද්‍රව්‍ය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර අනුරූප සංයෝග සාදයි.



3.17 රුපය - බෝරෝන්

බෝරෝන්වල හාවිත

- ලෝහ පැස්සීමේ දී හාවිත වේ.
 - වර්ම ආලේපන සැදීමට හාවිත වේ.
 - ඉහළ උෂේණක්වලට රත් කළ හැකි විදුරු වර්ග නිෂ්පාදනයට හාවිත වේ.
- ඔක්සයිඩ්වල ආම්ලික, හාස්මික හා උනයගුණී ස්වභාවය

මූලද්‍රව්‍ය ඔක්සිජන් සමග සම්බන්ධ වී සාදන සංයෝග එම මූලද්‍රව්‍යයේ ඔක්සයිඩ් ලෙස හැදින්වේ.

තුන්වන ආචාර්යයේ මූලද්‍රව්‍ය	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
ඔක්සයිඩ්	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇
ආම්ලික / හාස්මික ස්වභාවය	ප්‍රබල භාස්මික	දුබල භාස්මික	රුහෙය දුණී	දුබල භාස්මික	දුබල භාම්ලික	ප්‍රබල ආම්ලික	ප්‍රබල ආම්ලික

ඔක්සයිඩ්වල ආම්ලික ගුණ වැඩිවේ.
ඔක්සයිඩ්වල හාස්මික ගුණ අඩුවේ.

තුන්වන ආචාර්යයේ වම් පස පිහිටි සේවියමිනි ඔක්සයිඩ් ප්‍රබල හාස්මික වන අතර මැගේනිසියම් ඔක්සයිඩ් දුබල ලෙස හාස්මික ය. සිලිකන් සිට ක්ලේරීන් දක්වා යන විට ඔක්සයිඩ්වල ආම්ලික ගතිගුණය වැඩි වේ. ඇප්‍රෙම්නියම් ඔක්සයිඩ් සමඟ ආම්ලික හා හාස්මික යන ගුණ දෙකම දක්වයි. එවැනි ඔක්සයිඩ් උනයගුණී ඔක්සයිඩ් ලෙස හැදින්වේ. මේ අනුව ආචාර්යික වගුවේ ආචාර්යයක වමේ සිට දකුණුවයන් ම එම මූලද්‍රව්‍ය සාදන ඔක්සයිඩ්වල හාස්මික ස්වභාවය අඩුවන අතර ආම්ලික ස්වභාවය වැඩි වේ.

පැවරුම - 3-3

දිරිස ආකාරයේ ආචාර්යික වගුවක් සපයා ගන්න. එය හොඳින් අධ්‍යනය කරන්න. ඒ ඇසුරෙන් මූලද්‍රව්‍ය පිළිබඳ ව ලබාගත හැකි තොරතුරු වාර්තා කරන්න.

පැවරුම - 3-4

මිල අධ්‍යනය කළ ලෝහ, අලෝහ හෝ ලෝහාලෝහ මූලද්‍රව්‍ය අතුරින් එකක් තොරාගතන්න. එම මූලද්‍රව්‍ය පිළිබඳව තොරතුරු රස් කරන්න. (පෙළපෙළත්, අන්තර්ජාලය, රසායන විද්‍යාව පිළිබඳ අතිරේක පොත්) එම මූලද්‍රව්‍යයේ තොරතුරු ඇතුළත් පෝස්ටරයක් නිර්මාණය කරන්න. ඒ පිළිබඳව විස්තර පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න. පෝස්ටරය පන්තියේ පුදුරුණනය කරන්න.

3.7 රසායනික සූත්‍ර

■ සංයුත්තාව

සංයුත්තාව යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන්නේ යම් මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක සංයෝගනය වීමේ හැකියාවයි. මෙය මතිනු ලබන්නේ හයිඩ්‍රිජන්ට්‍රොලට සාපේක්ෂවයි. මේ අනුව මූලද්‍රව්‍යයක සංයුත්තාව යනු එම මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක් සමග සංයෝගනය විය හැකි හෝ ඒ මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි හෝ හයිඩ්‍රිජන්ට්‍රොල පරමාණු සංඛ්‍යාවයි. මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක අවසාන ගක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රොන හඳුන්වනු ලබන්නේ සංයුත්තා ඉලෙක්ට්‍රොන යනුවෙනි.

සමහර මූලද්‍රව්‍යවලට සංයුත්තා කිහිපයක් තිබිය හැකි ය. මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක ඇති සංයුත්තා ඉලෙක්ට්‍රොන සංඛ්‍යාව සාමාන්‍යයෙන් මූලද්‍රව්‍යයේ උපරිම සංයුත්තාවට සමාන වේ.

මූලද්‍රව්‍යයක සංයුත්තාව, රසායනික සංයෝගනයේ දී එම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුවකින් ඉවත් වන ඉලෙක්ට්‍රොන ගණනට හෝ එම මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවකින් ලබාගන්නා ඉලෙක්ට්‍රොන ගණනට හෝ මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු අතර හවුලේ පවතින ඉලෙක්ට්‍රොන යුගල ගණනට හෝ සමාන වේ.

මූලද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් හැඳින්වීම සඳහා රසායනික සංකේත භාවිත කරන බව අපි දනිමු.

කාබන්	C	පොටැසියම්	K
කැල්සියම්	Ca	සල්ගර්	S

එමෙන් ම සංයෝග පහසුවෙන් හැඳින්වීම සඳහා ද අපි රසායනික සංකේත ඇතුළත් වන ක්‍රමයක් භාවිතා කරමු. හයිඩ්‍රිජන්ට්‍රොල දෙකක් හා මක්සිජන් පරමාණු එකතින් සැදී ඇති සංයෝගය වන ජලය හැඳින්වීම සඳහා අප යොදා ගන්නේ H_2O යන්න ය. මෙය ජලයේ රසායනික සූත්‍රය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

රසායනික සූත්‍රයකදී මූල ද්‍රව්‍යයක සංකේතය පළගට පහළින් අංකයක් ඇතොත් ඉන් දැක්වෙන්නේ සංයෝගයේ අණුවක ඇති එම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණු සංඛ්‍යාව ය. එවැනි අංකයක් නොමැති නම් එම සංයෝගයේ අණුවක ඇත්තේ එම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණු එකක් බව ය.

නිදුසුනක් ලෙස ගතහොත් ග්ල්‍යොකෝස්ට්‍ල රසායනික සූත්‍රය $C_6H_{12}O_6$ වේ. මින් අදහස් වන්නේ ග්ල්‍යොකෝස් අණුවක කාබන් පරමාණු කේ හයිඩ්‍රිජන්ට්‍රොල පරමාණු 12ක් සහ මක්සිජන් පරමාණු කේ ඇති බවයි.

රසායනික සූත්‍රයෙන් අණුවක් නිරුපණය නොවන අවස්ථා ද ඇත. සේව්චියම් ක්ලේරයිඩ් යනුවෙන් හැඳින්වෙන මේස ලුණු එවැන්නකි. සන සේව්චියම් ක්ලේරයිඩ්වල එකත්නෙකින් වෙන් වූ අණු නැත. එහි ඇත්තේ එකක් හැර එකක් Na^+ අයන සහ Cl^- අයනවලින් සමන්විත අයන දැලිසකි. එම අයන දැලිසහි Na^+ හා Cl^- 1:1 අනුපාතයෙන් ඇති බැවින් එහි රසායනික සූත්‍රය $NaCl$ ලෙස ලියනු ලැබේ.

■ සංයුෂ්‍රතාව ඇසුරෙන් රසායනීක සූත්‍ර ලිවීම.

සංයෝග සැදි ඇත්තේ මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණු හෝ අයන බන්ධනවලින් බැඳීමෙනි. එබැවින් සංයෝගයක සූත්‍රය ලිවීමට ඒවායේ සංයෝගන බල හෙවත් සංයුෂ්‍රතා දත් යුතු ය. එම සංයෝගන බල කුලනය වන පරිදි සූත්‍රය ලියනු ලැබේ.

හයිඩ්‍රිජන්වල සංයුෂ්‍රතාව 1 වේ.

ඡික්සිජන්වල සංයුෂ්‍රතාව 2 කි.

මේ අනුව ඔක්සිජන් පරමාණු එකක් සමග හයිඩ්‍රිජන් පරමාණු දෙකක් සංයෝගනය විය හැකි ය.

■ මොය H_2O ලෙස ලියනු ලැබේ.

නයිටිරජන්වල සංයුෂ්‍රතාව 3 කි.

මේ අනුව නයිටිරජන් පරමාණු එකක් සමග හයිඩ්‍රිජන් පරමාණු 3 ක් සංයෝගනය විය හැකි ය.

■ මොය NH_3 ලෙස ලියනු ලැබේ.

කාබන් හි සංයුෂ්‍රතාව 4 කි. මේ අනුව C පරමාණු එකක් සමග හයිඩ්‍රිජන් පරමාණු 4ක් සංයෝගනය විය හැකි ය.

■ මොය CH_4 ලෙස ලියනු ලැබේ.

පරමාණුක ක්‍රමාංකය 1 කිට 20 දක්වා මූලද්‍රව්‍යවලට තිබිය හැකි සංයුෂ්‍රතා වගුව

3.6 වගුව

පරමාණුක ක්‍රමාංකය	මූලද්‍රව්‍යය	සංකේතය	සංයුෂ්‍රතාව
1	හයිඩ්‍රිජන්	H	1
2	හිලියම්	He	0
3	ලිතියම්	Li	1
4	බෙරිලියම්	Be	2
5	බෝරෝන්	B	3
6	කාබන්	C	4
7	නයිටිරජන්	N	3
8	ඡික්සිජන්	O	2
9	ඛ්ලොවාරින්	F	1
10	නියෝන්	Ne	0
11	සේය්චියම්	Na	1
12	මැග්නිසියම්	Mg	2
13	ඇලුමිනියම්	Al	3
14	සිලිකන්	Si	4

15	ಪೊಸ್ಟರಜೆ	P	5,3
16	ಸಲ್ಫರ್	S	6,2
17	ಕ್ಲೋರಿನ್	Cl	7,1
18	ಆಗನ್	Ar	0
19	ಪೊಲೈಟಿಯಂ	K	1
20	ಕಾಲ್ರೋಸಿಯಂ	Ca	2

ಮೊ ಅನುವ,

ಸಂಯೋಜಕ ರಸಾಯನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಲಿವಿಮೆ ದೀ ಸಿದ್ಧ ಕರನ್ನ ಲಬನ್ನನೇ ಶೇಖಾಯೆ ಸಂಯೋಜನ ಬಲ ತುಲನೆಯ ವನ ಪರಿದಿ ಪರಮಾಣು ಸಮಿಭನ್ದ ಕಿರಿಮ ಯ. ಮ್ಲಾಡ್ವಿಂ ದೆಕೆಹಿ ಸಂಕೇತವಲ ಧ್ವನಿ ಪಸ ಅಳಿಲಿನ್, ಮ್ಲಾಡ್ವಿಂ ವಲ ಸಂಪ್ರದ್ಯತ್ವ ಮಾರ್ಕೆರ ಲಿವಿಮೆನ್ ಮೆಯ ಸಿದ್ಧ ಕರನ್ನ ಲೇಬೆ.

01. ಸೆಟ್‌ಬಿಯಂ ಕ್ಲೋರಿಡಿ

ಸಂಕೇತಯ



ಸಂಪ್ರದ್ಯತ್ವಾವ



ರಸಾಯನಿಕ ಜ್ಞಾನ



02. ಕಾಲ್ರೋಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರಿಡಿ

ಸಂಕೇತಯ



ಸಂಪ್ರದ್ಯತ್ವಾವ



ರಸಾಯನಿಕ ಜ್ಞಾನ



03. ಸೆಟ್‌ಬಿಯಂ ಓಕ್ಸಿಡಿ

ಸಂಕೇತಯ



ಸಂಪ್ರದ್ಯತ್ವಾವ



ರಸಾಯನಿಕ ಜ್ಞಾನ



04. ಕಾಲ್ರೋಸಿಯಂ ಓಕ್ಸಿಡಿ

ಸಂಕೇತಯ



ಸಂಪ್ರದ್ಯತ್ವಾವ



ರಸಾಯನಿಕ ಜ್ಞಾನ



05. ಮೈಟೆನಿಸಿಯಂ ನಡಿವಿರಡಿ

ಸಂಕೇತಯ



ಸಂಪ್ರದ್ಯತ್ವಾವ



ರಸಾಯನಿಕ ಜ್ಞಾನ



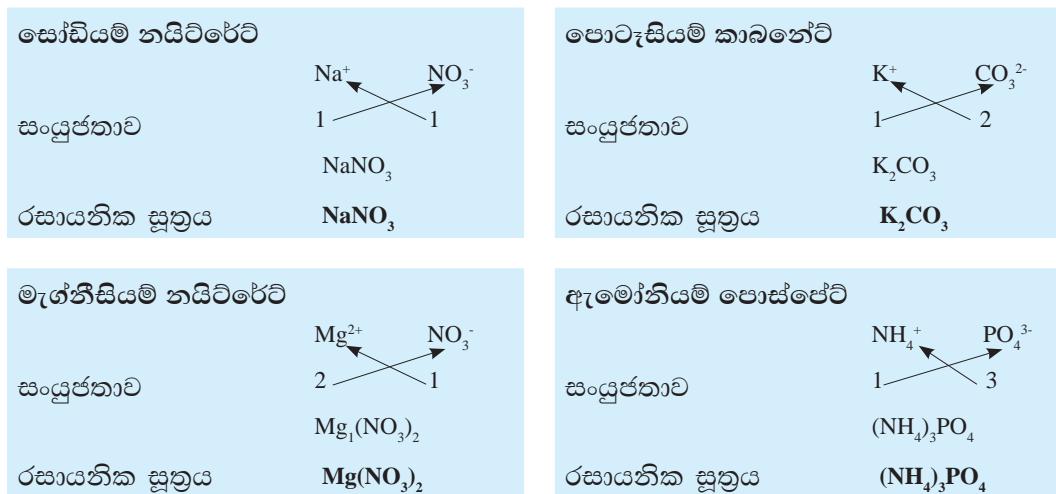
■ බහු පරමාණුක අයන (අයන බණ්ඩක)

බහු පරමාණුක අයනයක් යනු ආරෝපණයක් සහිත කිසියම් රටාවකට සැකසුණු මූල්‍යවා පරමාණු එකතුව කි.

3.7 වගුව

බහු පරමාණුක අයනය	රසායනික සූත්‍රය	සංයුරුතාව
ඇමෝෂීයම්	NH_4^+	1
හයිඩිරෝෂීයම්	H_3O^+	1
නයිටිරෝ	NO_3^-	1
හයිඩිරජන්කාබනේට් (ඛයිකාබනේට්)	HCO_3^-	1
හයිඩිරෝක්සයිඩි	OH^-	1
ප්‍රමැශනේට්	MnO_4^-	1
හයිඩිරජන්සල්ගේට් (ඛයිසල්ගේට්)	HSO_4^-	1
ක්රෝමේට්	CrO_4^{2-}	2
චික්කෝමේට්	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	2
සල්ගේට්	SO_4^{2-}	2
කාබනේට්	CO_3^{2-}	2
පොස්පේට්	PO_4^{3-}	3

බහු පරමාණුක අයනවලින් සමන්විත පහත දුක්වෙන සංයෝගවල සූත්‍ර සලකා බලමු.



සංයෝගයක රසායනික සූත්‍රයේ බහු පරමාණුක අයන (අයන බණ්ඩක) එකකට වඩා ඇතුළත් වන විට ඒවා වරහන් තුළ ලියනු ලැබේ.

සාරාංශය

- මූලුව්‍යවල තැනුම් ඒකක පරමාණු වේ.
- පරමාණු සැදී ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රොන, ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රොන යන ප්‍රධාන උප පරමාණුක අංශ තුන් වර්ගයෙනි.
- පරමාණුව ව්‍යුහය පිළිබඳ නොයෙකුත් ආකෘති නොයෙකුත් කාලවල දී ඉදිරිපත් විය.
- පරමාණුව පිළිබඳ ව ග්‍රහ ආකෘතිය ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ රදරුන්ඩ් විසිනි.
- ධන ආරෝපිත න්‍යාෂේරිය වටා ඇති නිශ්චිත පථවල හෙවත් කවචවල ඉලෙක්ට්‍රොන වලනය වන බව නීල්ස් බෝර් විසින් ප්‍රකාශ කරන ලදී.
- තුනන ආවර්තනා වගුව ගොඩනගා ඇත්තේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය වැඩි වන ආකාරයට සකස් කළ විට මූලුව්‍ය ගුණවල දක්නට ලැබෙන ආවර්තන රටා පදනම් කරගෙන ය.
- මූලුව්‍ය කාණ්ඩවලට බෙදා ඇත්තේ, ඒවායේ පරමාණුවල අවසාන කවචයේ (අවසාන ගක්ති මට්ටමේ) තිබෙන ඉලෙක්ට්‍රොන ගණන අනුව සි.
- මූලුව්‍ය ආවර්තනවලට බෙදා ඇත්තේ, ඒවායේ පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රොන ඇතුළත් කවච (ගක්ති මට්ටම්) ගණන අනුව සි.
- ව්‍යුහමය අවස්ථාවේ ඇති මූලුව්‍ය පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රොනයක් ඉවත් කර ව්‍යුහමය ඒක ධන අයනයක් සැදීමට ලබා දිය යුතු අවම ගක්තිය එහි ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.
- ආවර්තනයක් දිගේ වමේ සිට දකුණට යන විට මූලුව්‍යවල ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය විවෘතයේ ක්‍රමානුකූල රටාවක් දක්නට ලැබේ.
- කාණ්ඩයක් දිගේ ඉහළ සිට පහළට යන විට මූලුව්‍යවල ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය අඩු වේ.
- මූලුව්‍ය පරමාණුවක් තවත් මූලුව්‍ය පරමාණුවක් සමග කිසියම් බන්ධනයකින් බැඳී ඇති විට එම බන්ධනයේ ඉලෙක්ට්‍රොන තමා වෙතට ඇද ගැනීමට දක්වන හැකියාව එම මූලුව්‍යයේ විද්‍යුත්සාණතාව ලෙස හැඳින්වේ.
- ආවර්තනයක් දිගේ වමේ සිට දකුණට යන විට මූලුව්‍යවල විද්‍යුත් සාණතාව වැඩිවන අතර කාණ්ඩක් දිගේ ඉහළ සිට පහළට යනවිට විද්‍යුත් සාණතාව අඩු වේ.
- ආවර්තනා වගුවේ වමේ සිට දකුණට යන විට මූලුව්‍යවල ලෝහ ලක්ෂණ අඩු වන අතර අලෝහ ලක්ෂණ වැඩි වේ.
- මූලුව්‍ය ඒවායේ රසායනික හෝ හොඳික ගුණ පදනම් කරගෙන ලෝහ, අලෝහ හා ලෝහාලෝහ ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.
- ආවර්තනයක් දිගේ වමේ සිට දකුණට යන විට මූලුව්‍ය සාදන ඔක්සයිඩවල හාස්මික ස්වභාවය අඩුවෙමින් ආම්ලික ස්වභාවය වැඩි වේ.
- දැනට හඳුනාගෙන ඇති මූලුව්‍ය අතරින් බහුතරයක් මූලුව්‍ය ලෝහ වේ.

අභ්‍යාසය

01. පහත දැක්වෙන වාක්‍යවල හිසේන් පුරවන්න.
 - i. පරමාණුවක ස්කන්ධ කුමාංකය 14ක් වන අතර එහි පරමාණුක කුමාංකය කේ. එම පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ක් අඩංගු වේ.
 - ii. මූල්‍යවා පරමාණුවක ප්‍රෝටෝන 19ක් ද ඉලෙක්ට්‍රෝන 19ක් ද නියුට්‍රෝන 18ක් ද අඩංගු වේ. පරමාණුවේ ස්කන්ධ කුමාංකය ක් වේ.
 - iii. පරමාණුවක න්‍යුත්‍රීයේ අඩංගු ප්‍රෝට්‍රෝන සංඛ්‍යාවේත් නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාවේත් එකතුව එහි ලෙස හැඳින්වේ.
02. ඇලුමිනියම්වල පරමාණුක කුමාංකය 13 වන අතර එහි ස්කන්ධ කුමාංකය 27 කි.
 - a) ඇලුමිනියම්වල පරමාණුක කුමාංකය හා ස්කන්ධ කුමාංකය සම්මත ආකාරයට ලියන්න.
 - b) එම ඇලුමිනියම් පරමාණුවේ අඩංගු නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව කොපම් ද?
03. පහත වගුව පුරවන්න

මූල්‍යවාය	පරමාණුවක ඇති		
	ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	ප්‍රෝට්‍රෝන ගණන	නියුට්‍රෝන ගණන
$^{31}_{15}\text{P}$			
^7_3Li			
$^{24}_{12}\text{Mg}$			
$^{40}_{20}\text{Ca}$			
$^{35}_{17}\text{Cl}$			

04. පහත දැක්වෙන සංයෝගවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.
 - i. ලිතියම් උළුවාරයිඩ්
 - ii. බෙරිලියම් ක්ලෝරයිඩ්
 - iii. ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ්
 - iv. මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ්
 - v. කාබන් බයිසල්ංයිඩ්

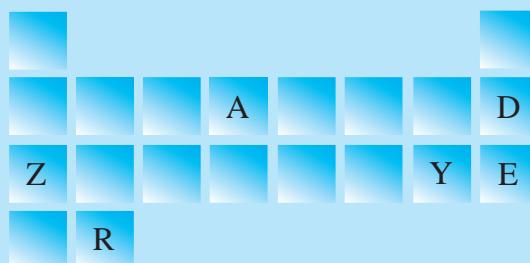
05. පහත දැක්වෙන සංයෝගවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

- අැමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්
- කැල්සියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ්
- කැල්සියම් පොස්පේට්
- මැග්නීසියම් සල්ගෝට්
- අැලුම්නියම් තයිටිරේට්
- පොටැසියම් ප'මැංගනේට්
- කැල්සියම් ක්රෝමේට්
- අැමෝනියම් බයික්රොමේට්
- සේංචියම් හයිඩ්රෑජන්කාබනේට් (සේංචියම් බයිකාබනේට්)
- පොටැසියම් කාබනේට්

06. පහත දැක්වෙන මූලුව්‍යවලට තිබිය යුතු සංයුරුතා මොනවා ද?

- ලිතියම්
- කාබන්
- කැල්සියම්
- සල්ජර්
- ක්ලෝරීන්

07. ආවර්තිතා වගුවක කොටසක් පහත දැක්වේ. එහි දක්වා ඇත්තේ අදාළ මූලුව්‍යවල නියමිත රසායනික සංකේත තොට්වේ. ඒවා ඇසුරෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.



- නිෂ්කිය වායු ලෙස හැසිරෙන මූලුව්‍ය / මූලුව්‍යයන් නම්කරන්න.
- Y හි ස්කන්ධ කුමාංකය 35 වේ. එහි ඇති ප්‍රෝටෝන ගණනත් නියුලෝට්න ගණනත් සෞයන්න.
- R හි ඉලෙක්ට්‍රොන වින්ඩාසය ලියන්න.
- A හි සංයුරුතාව කොපමෙන ද?
- A හා Y ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් සැදෙනු ඇතැයි මිල අජේක්ඩා කරන සංයෝගයේ රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.
- ලෝහමය මූලුව්‍ය දෙකක් නම් කරන්න.

08. D, E, G, J, L, M, Q, R, හා T යන ආවර්තිතා වගුවට අයත් අනුයාත මූල්‍යවා නවයකි. තුන්වන ආවර්තයට අයත් වන මූල්‍යවයක් වන R නිෂ්ඨිය වායුවකි.
- මෙම මූල්‍යවා අතුරින් එකම කාණ්ඩයට අයත් වන මූල්‍යවා දෙක හඳුනාගෙන නම් කරන්න.
 - එම මූල්‍යවා ආවර්තිතා වගුවේ කුමන කාණ්ඩයට අයත්වේ ද?
 - මෙම මූල්‍යවා අතුරින් විද්‍යුත් සාණ්ඩාවෙන් වැඩි ම මූල්‍යවා නම් කරන්න.
 - E හා M අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සැදෙන සංයෝගයේ සූත්‍රය ලියන්න.
 - ඉහත මූල්‍යවා අතුරින් සංයුෂ්ථා ඉලෙක්ට්‍රොන හතරක් ඇති මූල්‍යවාය හඳුනාගෙන එහි ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය ලියන්න.
 - මෙම මූල්‍යවා අතුරින් ඉහළ ම ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය ඇති මූල්‍යවාය නම් කරන්න.

පාරිභාෂික වචන

ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය - Electronic configuration

සමස්ථානික - Isotopes

ආවර්තිතා වගුව - Periodic table

ආවර්ත - Periods

කාණ්ඩ - Groups

සංයුෂ්ථාව - Valency

ප්‍රථම අයනීකරණ ගක්තිය - First ionization energy

විද්‍යුත් සාණ්ඩාව - Electro negativity

ලෝහ - Metals

අලෝහ - Non- metals

ලෝහාලෝහ - Metalloids

ආමිලික - Acidic

හාජමික - Basic

උහයගුනී - Amphoteric

හොතික විද්‍යාව

වලිතය පිළිබඳ නිව්චන් නියම

04

4.1 බලයේ ස්වභාවය හා එහි බලපැමි

බලය (force) යනු කුමක් දී සි ඔබ මීට පෙර පන්තිවල දී හදාරා ඇත. යමක් තල්පු කිරීමේ දී අප කරන්නේ බල යෙදීමකි. යමක් ඇදීමේ දී කරන්නේ ද බල යෙදීමකි. එසැවීම, තෙරපීම ආදි මේ සියල්ල ම සිදු වනුයේ බල යෙදීම හේතුවෙනි.

නිශ්චල වස්තුවක් වලනය කිරීමට අප කුමක් කළ යුතු ද? එය වලනය කිරීමට අවශ්‍ය දිගාවට බලයක් යෙදිය යුතු ය. එහෙත් බලයක් යෙදු පමණින් ම එහි වලනය ඇරැණු ද?

මෙසයක් 4.1 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට තල්පු කර බලන්න. වලනය ආරම්භ නොවේ නම් යොදන බලය වැඩි කර තල්පු කරන්න. මෙසේ බලය වැඩි කරන විට එක් අවස්ථාවක දී එය වලනය වීම ආරම්භ වෙයි.

මෙසය තල්පු කළ ආකාරයට ම ඔබ තනිවම බසයක් තල්පු කළහොත් බොහෝ විට එය වලනය නොවනු ඇත. නමුත් 4.2 රුපයේ මෙන් තවත් පිරිසකගේ ආධාරය ඇතිව බසය තල්පු කළහොත් එය වලනය වනු ඇත. එනම් යොදන බලය වැඩි කළ විට බසය වලනය වීම ඇරැණුයි. මෙම අවස්ථා දෙකෙහි දී ම සිදුවන්නේ වස්තුව මත යොදන බලය එම වස්තුවේ වලිතයට බාධා පමණුවන යම් බලයක් අහිඛවා ගිය විට එම වස්තුව වලනය වීම ආරම්භ වීමයි. එම වස්තුවේ වලිතයට බාධා පමණුවන බලය සංශෝධනය නමින් භැඳින්වෙන ප්‍රතිරෝධී බලයකි. අප යොදන බලය කුඩා නම් එම බලය ප්‍රතිරෝධී බලය සමග සමතුලිතතාවට පත්වෙයි. එවිට වස්තුවට යෙදෙන මූල බලය ගුනු නිසා එය වලනය නොවෙයි. වස්තුව වලනය කිරීමට සැහෙන තරම් බලයක් යෙදු විට එය සමතුලිත කිරීමට ප්‍රතිරෝධී බලයට



4.1 රුපය - මෙසයක් තල්පු කිරීම



4.2 රුපය - බසයක් තල්පු කිරීම

නොහැකි වේ. එම නිසා සමතුලිත නොවූ බලයක් (අසමතුලිත බලයක් - unbalanced force) ඉතිරි වී වස්තුව වලනය වීම ආරම්භ වෙයි.

ඉහත සඳහන් මෙසය අයිස් වැනි ඉතා සුමට ප්‍රාශ්චරියක් මත තබා තිබුණේ නම් ඉතා කුඩා බලයකින් වුව ද එහි වලිතය ආරම්භ කළ හැකි වෙයි. එසේ වන්නේ ප්‍රතිරෝධ බලය නොසැලිකිය හැකි තරම් කුඩා වීම හේතුවෙන් අප යොදන මූල් බලයම අසමතුලිත බලයක් ලෙස මෙසයේ වලිතයට දායක වීම නිසා ය. නිශ්චලතාවයේ පවතින වස්තුවක් මත අසමතුලිත බලයක් ක්‍රියාකරන ඕනෑම අවස්ථාවක එම වස්තුව වලනය වීම ආරම්භවෙයි.

4.3 රුපයේ පෙන්වා ඇත්තේ බර පැටවූ කරත්තයක් ගොනොකු විසින් ඇදගෙන යන අවස්ථාවකි. කෙනෙක් කරත්තය පසුපස සිට එය වලනය වන දිගාවට බලයක් යෙදුවහොත් සිදුවන්නේ කරත්තය වලනය වන ප්‍රවේශය වැඩි වීම ය. කරත්තය වලනය වන දිගාවට විරුද්ධ අතට බලයක් යෙදුවහොත් එහි ප්‍රවේශය අඩු වන්නේ ය. මෙයින් පෙනෙන්නේ බලයක් යෙදීමෙන් ලැබෙන එය, එම බලයේ දිගාව අනුව වෙනස් වන බවය.



4.3 රුපය - ගොනොකු විසින් ඇති කරත්තයක්

බලය දෙදිනක රාකියකි. එයට විශාලත්වයක් මෙන්ම දිගාවක් ද ඇත. යම් ලක්ෂණයක් මත බලයක් ක්‍රියා කරන දිගාව එම ලක්ෂණයේ සිට අදින ලද සරල රේඛාවකින් දැක්විය හැකි අතර එයට බලයේ ක්‍රියා රේඛාව යැයි කියනු ලැබේ.

බලය සහ වලිතය පිළිබඳ ව අපි අත්දකින දේ සර අයිසැක් නිව්වන් නැමැති සුප්‍රසිද්ධ විද්‍යාඥයා විසින් ගැඹුරු ලෙස අධ්‍යයනය කර තියම තුනක් ද ඉදිරිපත් කර ඇත. දැන් අපි ඒ එක් එක් නියමය පිළිබඳ ව විමසා බලම්.

■ නිව්වන්ගේ පලමු වන නියමය

බාහිර අසමතුලිත බලයක් යෙදෙන තුරු නිශ්චල වස්තුන් නිශ්චලතාවයේම පවතින අතර, වලනය වන වස්තුන් ඒකාකාර ප්‍රවේශයෙන් වලනය වේ.

නිශ්චල ව පවතින වස්තුන් බාහිර බල රහිත ව වලිතය ආරම්භ නොකරන බව අපි එදිනෙහා ජීවිතයේ දී අත්දකින කරුණකි. නමුත්, අපි එදිනෙහා ජීවිතයේ දී බොහෝ විට දකින්නේ වලනය වන වස්තුන් දිගට ම වලනය නොවී බාහිර බලයකින් තොර ව නිශ්චලතාවට පත්වන බවයි. මෙය පැහැදිලි කර ගැනීමට පහත නිදුසුන සලකා බලම්.

කැරම් ලැංලක් මත තිබෙන කැරම් බිස්කයට (disk) 4.4 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නිය තුළින් පහරක් එල්ල කරන අවස්ථාවක් සලකන්න. එවිට එම බිස්කය ලැංල මත රික දුරක් ගමන් කර නිශ්චල වේ. මෙසේ වන්නේ බිස්කය මත කැරම් ලැංලෙන් ඇති කරන සර්ණ බලය බව දැන් අපි දනිමූ. කැරම් ලැංලට ප්‍රයර දමා හොඳින් මැදීමෙන් පසුව කැරම් බිස්කයට නැවතත් නිය තුළින් පළමු කරමේ ම පහරක් එල්ල කළහොත් එය පෙරට වඩා බෙහෙවින් වැඩි දුරක් ගමන් කර නිශ්චලතාවට පත් වෙයි.



4.4 රුපය - කැරම් බිස්කයට පහරක් එල්ල කිරීම

ප්‍රයර දැමු විට සිදු වන්නේ කැරම් බිස්කයේ වලිතයට ඇති ප්‍රතිරෝධී සර්ණ බලය අඩු වීමයි. යම් ක්‍රමයකින් සර්ණ බලය ඉනා කළ හැකි නම් ද සහ බිස්කය කැරම් ලැංලේ කැට්වල වැදීමෙන් එහි ගක්තිය භානි වීමක් සිදු නොවේ නම් ද කැරම් බිස්කය නොනැවති ආරම්භක වේගයෙන් ම ගමන් කරනු ඇත. ඉහත අවස්ථාව පැහැදිලිව තේරුම් ගත් විට අපට වැටහි යන්නේ බාහිර බලයක් නොයෙදී ඇති විට වස්තුවක් ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් වලනය වේ යැයි දක්වන නිවිටන්ගේ පළමු වැනි නියමය සත්‍ය වන බව ය.

මෙම නියමය භා සම්බන්ධ සාමාන්‍ය ජීවිතයේ අප අත්දකින තවත් අවස්ථාවක් සලකා බලමු. ගමන් කරන බස් රථයක් තුළ, මගියෙක් කිසිම ආධාරකයක් අල්ලා නොගෙන සිට්ගෙන සිටින්නේ යැයි සිතන්න. හදිසියේ බස් රථයට තිරිංග යොදා නවත්වනු ලැබුවහොත්, ඔහු ඉදිරි අතට වැටෙයි. මේ හේතුව කුමක් ද?

මහුගේ පාද බසයේ ස්පර්ශ ව තිබුණු නිසා බසය මගින් පාද මත බලයක් යොදා පාද නිශ්චලතාවට පත්කරයි. නමුත් ගරිරයේ උඩු කොටස මත එවැනි බලයක් නොයෙදෙන නිසා එම කොටසේ ප්‍රවේගයක් පවතී. ඔහු ඉදිරියට වැටෙන්නේ එබැවිනි.

දැන්, ඉහත කි මගියා සිටින්නේ නිශ්චලතාවයේ පවතින බස් රථයක් තුළ යැයි සිතන්න, ඔහු නොදැනුවත් ව බසය පණ ගන්වා වලිතය ඇරුණුව හොත් මෙම මගියා වැටෙන්නේ පසු අතට ය. බස් රථයේ වලිතය ආරම්භ වීමන් සමග රථයේ ස්පර්ශ ව තිබුණු පාදවලට බසය මගින් බලයක් යෙදීම නිසා ගරිරයේ පහළ ප්‍රදේශයට ප්‍රවේගයක් ලැබුණ ද ගරිරයේ උඩු කොටස තවමත් නිශ්චලතාවයේ ම පැවතීම නිසා මෙසේ සිදුවෙයි.

මෝටර රථ තුළ ගමන් කරන විට ආසන පටි පැලදීම අවකාෂ වන්නේ, තිරිංග යොදා විටක දී හේ රිය අනතුරක දී වාහනයක් නැවතිමක දී ඉදිරිපසට විසිවිමෙන් වැළකීමට ය. නිවුතන්ගේ පළමු වැනි නියමය අනුව මෙවැනි අවස්ථාවක දී පවා ආසන පටි පැලද නැතිනම් මගියාගේ ගරිරය එම වේගයෙන් ම ඉදිරියට ගමන් කිරීමට තැන් කරයි. එහෙත් ආසන පටි පැලද ඇති නම් ආසන පටිය මගින් මගියාගේ ගරිරයේ ඉහළ කොටසටත්

බලයක් යෙදෙන නිසා තිරිංග යෙදු විට ද මූල් ගේරය ම වාහනයේ ප්‍රවේශයේම පවතියි.



4.5 රුපය - මෝටර් රථයක් තුළ ආසන පරි පැලද ගමන් කරන විට තිරිංග යෙදුව ද ඉදිරියට විසි නොවේ.

■ නිව්වන්ගේ දෙවන නියමය

වස්තුවක ඇති වන ත්වරණය, එයට යොදනු ලබන අසමතුලිත බලයට අනුලෝධ ව සමානුපාතික වන අතර, වස්තුවේ ස්කන්ධයට ප්‍රතිලෝධ ව සමානුපාතික වේ.

මෙහි දී ත්වරණය, අසමතුලිත බලයට අනුලෝධ ව සමානුපාතිකය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ එම බලයෙහි විශාලත්වය යම් අනුපාතයකින් අඩු හෝ වැඩි කළ විට එම අනුපාතයෙන් ම ත්වරණය ද අඩු හෝ වැඩි වන බවයි. සංක්තාත්මක ව එය $a \propto F$ ලෙස ලියනු ලැබේ.

ත්වරණය, ස්කන්ධයට ප්‍රතිලෝධ ව සමානුපාතිකය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ ස්කන්ධය යම් අනුපාතයකින් වැඩි කළහොත් ත්වරණය එම අනුපාතයෙන් අඩු වන බවත්, ස්කන්ධය යම් අනුපාතයකින් අඩු කළහොත් ත්වරණය එම අනුපාතයෙන් වැඩිවන බවත් ය. මෙම ප්‍රකාශය $a \propto \frac{1}{m}$ ලෙස සංක්තාත්මක ව ලියනු ලැබේ.

එනම්, නිව්වන්ගේ දෙවන නියමය අනුව,

$$a \propto F$$

$$a \propto \frac{1}{m}$$

$$\text{එනම්, } a \propto \frac{F}{m}$$

$$\text{එම නිසා } \frac{F/m}{a} = \text{නියතයක්.}$$

මෙම නියතය එකක් වන අයුරින් බලය පිළිබඳ ඒකකය අර්ථ දක්වා ඇත. එනම්, ඒකක ස්කන්ධයකට (1 kg) ඒකක ත්වරණයක් (1 m s^{-2}) ලබා දීමට අවශ්‍ය බලය, නිව්වන් එකක් (1 N) ලෙස අර්ථ දැක්වූ විට ඉහත සම්කරණයේ වම්පැත්තේ අගය, එනම්

$$\frac{F/m}{a} = 1 \text{ වන නිසා නියතයේ අගය } \neq 1 \text{ වේ.}$$

එ්විට නිවිටන්ගේ දෙවන නියමය

$$F = ma$$

ලෙස ලිවිය හැකි ය.

යම් වස්තුවකට බලයක් යොදන විට එම බලයේ දිගාවට වස්තුවේ ත්වරණයක් ඇති වේ.

නිවිටන්ගේ දෙවන නියමය සත්‍යාපනය කර ගැනීමට පහත පරීක්ෂණය සලකා බලමු.



4.6 රුපය - මෙළිය මත යොදන බලය වැඩිවන විට ත්වරණය වැඩිවන බව ආදර්ශනය කිරීම

- තිරස් මෙසයක් මත මෙළියක් තබා එයට රබර් පටියක් සම්බන්ධ කර මෙළිය එක අතකින් අල්ලා ගන්න.
- අනෙක් අතින් රබර් පටියේ නිදහස් කෙළවර අල්ලා ගෙන එය 4.6 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට මෙළියේ අනෙක් කෙළවර දක්වා ඇදෙන පරිදි අදින්න.
- ඉන් පසු මෙළිය තිදහස් කර රබර් පටියේ ඇදුම් කොටස තොවෙනස් ව පවතින අයුරින්, මෙළිය සමග අත වලනය කරන්න. එවිට මෙළිය ත්වරණයෙන් වලනය වන බව ඔබට නිරික්ෂණය කළ හැකි වනු ඇත.
- මෙළියට පළමු රබර් පටියට සමාන තවත් රබර් පටියක් සම්බන්ධ කර, රබර් පටි දෙක ම පළමු ප්‍රමාණයට ඇද, පෙර පරිදි ම පරීක්ෂණය කර මෙළියේ වලිතය නිරික්ෂණය කරන්න. මෙම අවස්ථාවේ මෙළිය මත යෙදෙන බලය පළමු අවස්ථාවේ මෙන් දෙගුණයකි. මෙළියේ ත්වරණය මුළු අවස්ථාවට වඩා වැඩි වන බව නිරික්ෂණය කළ හැකි වනු ඇත.
- ඉන් පසු එක සමාන රබර් පටි තුනක් සම්බන්ධ කර ඉහත පරීක්ෂණය ම කර මෙළියේ වලිතය නිරික්ෂණය කරන විට මෙළියේ ත්වරණය දෙවන අවස්ථාවට වඩා වැඩි වන බව නිරික්ෂණය කළ හැකි ය. එක සමාන රබර් පටි තුනක් යොදන නිසා මෙහි දී මෙළිය මත යෙදෙන බලය පළමු අවස්ථාවේ මෙන් තුන් ගුණයකි.
- මේ අනුව මෙළියට යොදන බලය වැඩි වන විට මෙළිය වලිතය වන ත්වරණය ද වැඩි වන බව නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.
- ඉන්පසු මෙළිය මත යම් ස්කන්ධයක් තබා එක් රබර් පටියක් යොදා පරීක්ෂණය තැවත සිදු කර එහි වලිතය නිරික්ෂණය කරන්න. එවිට ත්වරණය අඩු වන බව නිරික්ෂණය කළ හැකි වනු ඇත.

- ඉන් පසු තවත් ස්කන්ධයක් ලොලිය මත තබා පෙර පරිදි ම පරීක්ෂණය කළ විට ත්වරණය තවත් අඩු වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

මින් පැහැදිලි වන්නේ, යොදන බලය නියතව පවතින්නේ නම් ස්කන්ධය වැඩි වන තරමට ත්වරණය අඩු වන බවයි. දැන් a පදය F සහ m පද ආගුණයන් පහත සඳහන් ආකාරයට දක්වමු.

$$a = \frac{F}{m}$$

ඉහත ස්කීරණයෙන් භෞදින් පැහැදිලි වන කරුණක් නම් නියත බලයක් යටතේ, වස්තුවක ස්කන්ධය වැඩි වන තරමට, ත්වරණය අඩුවන බවත් ස්කන්ධය අඩුවන තරමට ත්වරණය වැඩිවන බවත් ය.

නිදුසුන 1

5 kg ස්කන්ධයකට 2 m s^{-2} ත්වරණයක් ලබා දීම සඳහා අවශ්‍ය බලය කොපමෙන ද?

$$\begin{aligned} F &= ma \\ &= 5 \text{ kg} \times 2 \text{ m s}^{-2} (1 \text{ kg m s}^{-2} = 1 \text{ N}) \text{ බැවින්} \\ &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

නිදුසුන 2

ඒකාකාර ප්‍රවේශයෙන් ගමන් කරන 6 kg ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවකට එය ගමන් කරන දිගාවට 12 N බලයක් යෙදීමෙන් එහි හටගන්නා ත්වරණය සොයන්න.

$$\begin{aligned} F &= ma \\ 12 &= 6 \times a \\ a &= \frac{12}{6} \\ a &= 2 \text{ m s}^{-2} \end{aligned}$$

නිදුසුන 3

එක්තරා වස්තුවකට 8 N බලයක් යෙදු විට එහි 2 m s^{-2} ක ත්වරණයක් හටගන්නේ නම්, වස්තුවේ ස්කන්ධය සොයන්න.

$$\begin{aligned} F &= ma \\ 8 &= m \times 2 \\ m &= \frac{8}{2} \\ m &= 4 \text{ kg} \end{aligned}$$

4.1 අන්තර්ගතය

නිව්වන්ගේ දෙවැනි නියමයට අදාළව පහත දැක්වෙන වගුවේ හිස් කැන් පුරවන්න.

(1)

බලය (N)	ස්කන්ධය (kg)	ත්වරණය ($m s^{-2}$)
.....	3 kg	$2 m s^{-2}$
40 N	10 kg
30 N	$1.5 m s^{-2}$
2 N	500 kg

- (2) (a) ඒකාකාර ප්‍රවේශයෙන් වලනය වෙමින් තිබූ 4 kg ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවකට, එය වලනය වන දිගාවට 6 N බලයක් යෙදුවෙන්, එයින් ඇතිවන ත්වරණය ගණනය කරන්න.
- (b) එම වස්තුව වෙත එම බලය වලිතය සිදු වූ දිගාවට විරැද්‍ය අතට යෙදුවේ නම්, හටගන්නා මත්දනය සොයන්න.

■ නිව්වන්ගේ තුන්වන නියමය

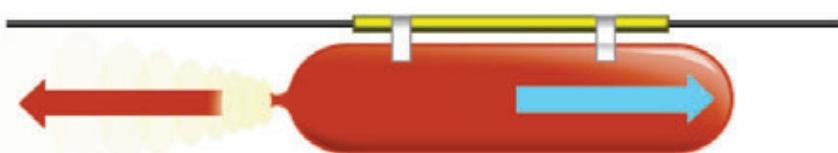
සැම ක්‍රියාවකට ම විශාලත්වයෙන් සමාන වූත් දිගාවෙන් ප්‍රතිචිරැද්‍ය වූත් ප්‍රතික්‍රියාවක් ඇත.

මෙහි දී ක්‍රියාවක් (action) යනුවෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ යම් වස්තුවක් මගින් තවත් වස්තුවක් මත යෙදෙන බලයකි. එවිට ප්‍රතික්‍රියාව (reaction) වන්නේ දෙවන වස්තුව මගින් පළමු වස්තුව මත යෙදෙන බලයකි.

රබර බැලුනයකින් වාතය පිට වීම මෙම නියමය යෙදෙන එක් ප්‍රායෝගික අවස්ථාවකි. වාතය පිරවූ බැලුනයක, කට පහළට හරවා ගෙන අතින් අල්ලා ගෙන සිටින්න. 4.7 රුපයේ පරිදි බැලුනයේ කට බුරුල් කර අත හරින්න. බැලුනය වේගයෙන් ඉහළ ගොස් පසුව බිමට වැටෙනු දැකිය හැකි ය. බැලුනයෙන් වාතය පිටවන්නේ එහි රබර බිත්ති මගින් වාත අනු පහළට තල්ල කරන නිසා ය. බැලුනය ඉහළ යන්නේ පිටවන වාත අනු මගින් බැලුනය මත යොදන ප්‍රතික්‍රියා බලයෙනි.



4.7 රුපය - බැලුනයේ වාතය පහළට පිට වී යාම හා බැලුනය ඉහළට ඇදී යාම



4.8 රුපය - බැලුනයේ වාතය පිටවී යාම (ක්‍රියාව) සහ රුට විරුද්ධ අතට බැලුනය වලනය වීම (ප්‍රතිත්වාව)

බැලුනයකින් වාතය පිට වීම නිසා බැලුනය ගමන් කිරීම 4.8 රුපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ද දැකගත හැකි ය. රුපයේ දැක්වෙන පරිදි වාතය පිරවු බැලුනයක් සෙලෝවේප් කැබලි ආධාරයෙන් බීම බට කැබැල්ලකට සම්බන්ධ කරගන්න. ඉන් පසු බීම බටය තුළින් කම්බියක් රිංගවා එම කම්බිය තිරස් ව සිටින සේ දෙපසින් රඳවන්න. දැන් බැලුනයේ කටෙහි ගැටුගසා ඇති නූල බුරුල් කර බැලුනයෙන් වාතය ඉවතට යාමට ඉඩ දෙන්න.

වාතය පිට වී යන දිගාවට විරුද්ධ අතට බැලුනය කම්බිය දිගේ ගමන් කරනු දැකිය හැකි ය.

විදුරු බෝල කිහිපයක් මත ලැඳි කැබලි දෙකක් තබා මෙම ලැඳි කැබලි දෙක මත සමාන ස්කන්ධ සහිත දෙදෙනකු වාචි වී 4.9 රුපයේ දැක්වෙන පරිදි අත්ලට අත්ල තබා එක් අයෙක් (පළමු ලමයා) අනෙකා (දෙවන ලමයා) තල්පු කළ හොත් දෙදෙනා ම ප්‍රතිවිරුද්ධ දිගාවට සමාන දුරක් බැඟින් තල්පු වී යයි. මෙයින් පෙනී යන්නේ දෙවන ලමයා සිතා මතා බලයක් නොයෙදුව ද, පළමු ලමයා දෙවන ලමයා මත යොදන බලයට සමාන බලයක් දෙවන ලමයා විසින් පළමු ලමයා වෙත යෙදී ඇති බවයි.



4.9 රුපය - අත්ල මත අත්ල තබා තල්ල කර ගන්නා ලුම්න් දෙදෙනා දෙපසට තල්ල වී යාම

මෙහි දී ක්‍රියාව එක් ලමයෙක් මත ද ප්‍රතික්‍රියාව අනෙක් ලමයා මත ද ඇති වන බව තේරුම් ගන්න. කිසිම අවස්ථාවක ක්‍රියාව සහ ප්‍රතික්‍රියාව එකම වස්තුවක් මත ක්‍රියා නොකරයි. නිවිතන්ගේ තුන්වන නියමය යෙදෙන තවත් ප්‍රායෝගික අවස්ථා කිහිපයක් පහතින් දක්වා ඇත.

මරුවක් පදින විට (4.10 රුපය) කෙරෙන්නේ හඩලෙන් ජලය පසු පසට තල්ල කිරීම සි. එනම් බලය යොදන්නේ හඩලෙන් ජලය වෙතයි. එවිට ජලය මගින් හඩල මත යෙදෙන ප්‍රතික්‍රියාව නිසා මරුව ඉදිරියට ගමන් කරයි.



4.10 රුපය - හඩලෙන් ජලය වෙත බලය යොදීම හා ර්ට සමාන බලයක් ජලය මගින් මරුව වෙත ක්‍රියා කිරීම

පිහිනීමේ දී (4.11 රුපය) දැකින් ජලය මත බලය යොදන්නේ පසුපසට ය. එවිට ජලයෙන් ගරීරය මත බලය යෙදන්නේ ඉදිරි අතට සි. ඒ නිසා ඉදිරියට තල්ල වී යයි.

මෙහි දී දැකින් පිටුපසට යොදන බලය ක්‍රියාවයි. එම ක්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියාව ගරීරය මත ඉදිරියට ඇතිවන බලය සි.



4.11 රුපය - දැනීන් ජලය මත බලයක් යෙදීම හා සමාන බලයක් ජලයෙන් ගැසීරය මත යෙදීම

4.2 ගම්තාව

වලනය වන වස්තුවක ගම්තාව (momentum) යනු එම වස්තුවේ වලිතය නැවැත්වීමට කෙතරම් අපහසු ද යන්න පිළිබඳ මිනුමකි.

මධ්‍යගේ මිතුරුක් ඔබ වෙත විසි කරන පැනක් හෝ පැන්සලක් අල්ලා ගැනීම ඔබට ඉතා පහසු කාර්යයකි. නමුත් ඒ වෙනුවට කෙනෙක් ඔබ වෙත යගුලියක් වැනි ස්කන්ධය ඉතා වැඩි වස්තුවක් විසි කළහොත් එය අල්ලා ගැනීම එතරම් පහසු නොවේ. එහෙත් එම වස්තුව ම විසි නොකර ඔබ අතට ලබා දුන්නේ නම් එය අතට ගැනීම අපහසු නොවේ.

ගමන් කරන බර වස්තුවක් මෙසේ අල්ලා නවත්වා ගැනීම අපහසු වන්නේ වස්තුවේ ස්කන්ධය වැඩිවීම නිසා පමණක් නොව එය ගමන් කරන වේය නිසාය. වෙඩි උණ්ඩයක් යනු ඉතා කුඩා ස්කන්ධයක් සහිත පහසුවෙන් අල්ලා ගත හැකි වස්තුවකි. නමුත් එය තුවක්කුවකින් නිකුත් වූ විට අල්ලා නවත්වා ගැනීම ගැන සිතිමටවත් නොහැකි ය.

මේ අනුව අපට පෙනෙන්නේ වස්තුවක වලිතය නැවැත්වීමට ඇති අපහසුතාව ස්කන්ධය සහ ප්‍රවේශය යන සාධක දෙක ම මත බලපාන බවයි.

හොංතික විද්‍යාවේ දී වස්තුවක ගම්තාව (P) අර්ථ දක්වන්නේ එම වස්තුවේ ස්කන්ධය (m) සහ ප්‍රවේශය (v) හි ගුණීතය ලෙස ය.

$$\text{එනම්, ගම්තාව} = \text{ස්කන්ධය} \times \text{ප්‍රවේශය}$$

$$P = m \times v$$

ස්කන්ධයෙහි ඒකකය kg වේ. ප්‍රවේශයෙහි ඒකකය m s^{-1} වේ.
එබැවින් ගම්තාවෙහි ඒකකය වනුයේ kg m s^{-1} ය.

ප්‍රවේශය දෙදිකකයක් නිසා ගම්තාව ද දෙදික රාඛියක් වේ.

මෝටර් රථයක් වේගයෙන් ගමන් කරන විට එහි ගම්තාව වැඩි ය. එහි ප්‍රවේශය ක්‍රමයෙන් අඩු වන විට ගම්තාව අඩු වේ. ප්‍රවේශය වැඩි වන විට ගම්තාව වැඩි වේ.

නිදුසුන 1

ස්කන්ධය 2000 kg වන වාහනයක් 20 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි නම් එහි ගම්පතාව කොපමෙන් ද?

$$\begin{aligned}\mathbf{P} &= mv \\ &= 2000 \text{ kg} \times 20 \text{ m s}^{-1} \\ &= 40000 \text{ kg m s}^{-1}\end{aligned}$$

නිදුසුන 2

තුවක්කුවකින් නිකුත් වූ ස්කන්ධය 10 g වන වෙශී උණ්ඩයක් 400 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි නම්, එහි ගම්පතාව කොපමෙන් ද?

මෙහිදී ස්කන්ධයේ අගය සම්කරණයට ආදේශ කිරීමේ දී 10 g , කිලෝග්ර්‍යම් බවට පරිවර්තනය කරගත යුතුයි.

$$\begin{aligned}\mathbf{P} &= mv \\ &= \frac{10}{1000} \text{ kg} \times 400 \text{ ms}^{-1} \\ &= 4 \text{ kg m s}^{-1}\end{aligned}$$

4.2 අන්තර්ගතය

- මෝටර් රථයක ස්කන්ධය 800 kg වේ. එය 5 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් වලනය වන මොහොතක, එහි ගම්පතාව ගණනය කරන්න.
- එක්තරා වස්තුවක ස්කන්ධය 600 g වේ. එහි ප්‍රවේගය 5 m s^{-1} වන මොහොතක ගම්පතාව සෞයන්න.
- එක්තරා වස්තුවක ස්කන්ධය 200 g වේ. එය 4 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් වලනය වේ. එම වස්තුවේ ගම්පතාව කොපමෙන් ද?
- වලනය වෙමින් පවතින එක්තරා වස්තුවක ගම්පතාව 6 kg m s^{-1} වේ. එම වස්තුවේ ස්කන්ධය 500 g නම්, එහි ප්‍රවේගය සෞයන්න.
- 3 kg ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක් සිරස් ව ඉහළට යවනු ලැබේ. වලිතය ආරම්භ කරන අවස්ථාවේ එහි ප්‍රවේගය 10 m s^{-1} වේ.
 - එය ඉහළට යැවීම ආරම්භ කරන අවස්ථාවේ දී එහි ගම්පතාව කොපමෙන් ද?
 - එය නගින ඉහළ ම උසේ දී එහි ගම්පතාව කොපමෙන් ද?

4.3 ස්කන්ධය හා බර

වස්තුවක ස්කන්ධය (mass) යනු එම වස්තුවෙහි අඩංගු පදාර්ථ ප්‍රමාණය සි. ස්කන්ධය පිළිබඳ ජාත්‍යන්තර ඒකකය **kg** වේ.

වස්තුවක බර (weight) යනු එම වස්තුව පොලාව වෙත ඇද ගන්නා බලය සි. එනම් ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා එය මත යෙදෙන බලය සි.

නිවිතන්ගේ දෙවන නියමය අනුව, ත්වරණයක් සහිත වස්තුවක් මත යෙදෙන බලය

$$F = m a$$

මගින් දෙනු ලැබේ. එම වස්තුව ගුරුත්වාකර්ෂණය යටතේ වැවෙන අවස්ථාවක දී නම් ත්වරණය වන්නේ g ගුරුත්වාකර්ෂණය සි. නිවිතන්ගේ දෙවන නියමයට අනුව මෙම අවස්ථාවේ දී පොලාව මගින් වස්තුව මත ක්‍රියා කරන බලය දෙනු ලබන්නේ $F = mg$ මගිනි. මගින් F යනු පොලාව මගින් වස්තුව මත ඇති කරනු ලබන බලය සි. වස්තුව වැවෙමින් පවතින විට හෝ එය නිශ්ච්‍යවල ඇති විට යන අවස්ථා දෙකේ දී ම මෙම F ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ක්‍රියාත්මක වේ. වස්තුව මත මෙම බලය ක්‍රියාත්මක වන ලක්ෂණය ගුරුත්ව කේත්දය ලෙස හැඳින් වේ. ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා වස්තුව මත යෙදෙන බලය එහි බර වන අතර එය

$$\text{බර} = \text{ස්කන්ධය} \times \text{ගුරුත්වාකර්ෂණය} = m g$$

මගින් දෙනු ලැබේ. බර අර්ථ දක්වන්නේ බලයක් ලෙස නිසා එහි ජාත්‍යන්තර ඒකකය නිවිතන් (N) වේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ක්‍රියාත්මක වන අවස්ථාවක දී වස්තුවක් නිශ්ච්‍යවල පවත්වා ගැනීමට නම් එම බලයට සමාන සහ ප්‍රතිවිරැද්‍ය බලයක් වස්තුව මත ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය.

පොලාව මත දී ගුරුත්වාකර්ෂණයේ අගය 9.8 m s^{-2} නිසා ස්කන්ධය m වන වස්තුවක බර $9.8 m$ වේ. කිලෝග්රෝම් 1 ක ස්කන්ධයක බර 9.8 N වේ.

කිලෝග්රෝම් 3 ක ස්කන්ධයක් නම්, එය පොලාව වෙත ඇදෙන්නා බලය (බර) = $3 \text{ kg} \times 10 \text{ m s}^{-2} = 30 \text{ N}$ (ගුරුත්වාකර්ෂණයේ අගය 10 m s^{-2} ලෙස සලකන්න.)

මුහුදු මට්ටමේ සිට ඉහළට යන විට ගුරුත්වාකර්ෂණය කුමයෙන් අඩු වේ. එම නිසා යම් ස්කන්ධයක් කන්දක් මතට ගෙන ගිය විට එහි ස්කන්ධය නියත ව තිබෙන නමුත් බර අඩු වේ. සඳ මතුපිට ගුරුත්වාකර්ෂණය පොලාවේ දී එම අගය මෙන් $\frac{1}{6}$ ක් පමණ වේ. එම නිසා යම් වස්තුවක සඳ මතුපිට දී බර එහි පොලාවේ දී බර මෙන් $\frac{1}{6}$ ක් පමණ වේ.

මිගු අභ්‍යාසය

- (1) (i) නිව්වන්ගේ පලමු වන නියමය සඳහන් කරන්න.
- (ii) ගමන් කරන බස් රථයක තිරිංග හඳුසියේ යෙදු විට, සිට ගෙන සිටින මගින් ඉදිරියට විසි වන්නේ ඇයි?
- (iii) නිශ්චලතාවේ පවතින බස් රථයක මගියෙක් වාඩි වී සිටියි. ඔහු තොදැනුවත් ව බස් රථය පණ්ඩන්වා ඉදිරියට ගමන් කළහොත් මගියා පිටුපසට තල්ලු වේ. ඒ මන්ද?
- (iv) රථ වාහනවල ගමන් කරන විට ආසන පරි පැලදීමෙන් සැලසෙන ප්‍රයෝගනය කුමක් ද?
- (2) (i) නිව්වන්ගේ දෙවන නියමය ලියන්න.
- (ii) වස්තුවක ස්කන්ධය 12 kg වේ. එය වලනය වන දිගාවට, එය මත 6 N බලයක් යෙදේ නම්, හටගන්නා ත්වරණය කොපමෙන් ද?
- (3) නිව්වන්ගේ දෙවන නියමය භාවිත කර පහත දැක්වෙන වග්‍යෙන් හිස්තැන් පුරවන්න.

බලය (\mathbf{F})	ස්කන්ධය (\mathbf{m})	ත්වරණය (\mathbf{a})
.....	10 kg	2 m s^{-2}
60 N	12 kg
4 N	500 g
40 N	5 m s^{-2}

- (4) එක්තරා වස්තුවක ස්කන්ධය 6 kg කි. තත්පර 4ක් තුළ දී එහි ප්‍රවේගය 5 m s^{-1} සිට 13 m s^{-1} දක්වා වැඩි වී නම්, ඒ සඳහා කවර බලයක් යෙදෙන්නට ඇති ද?
- (5) (i) නිව්වන්ගේ තුන් වන නියමය ලියන්න.
- (ii) නිව්වන්ගේ තුන් වන නියමය යෙදිය හැකි අවස්ථා තුනක් සඳහන් කරන්න
- (iii) වස්තුවක ගම්කාව කෙරෙහි බලපාන සාධක මොනවා ද?
- (6) 4 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් වලනය වෙමින් පවතින 10 kg ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක ගම්කාව කොපමෙන් ද?
- (7) වස්තුවක ස්කන්ධය 750 g වේ. එක්තරා මොහොතක එහි ප්‍රවේගය 8 m s^{-1} වේ නම් ඒ මොහොතේ එහි ගම්කාව කොපමෙන් ද?
- (8) එක්තරා මොහොතක වස්තුවක ගම්කාව 6 kg m s^{-1} වේ. ඒ මොහොතේ එහි ප්‍රවේගය 3 m s^{-1} නම් එහි ස්කන්ධය කොපමෙන් ද?

- (9) (i) එක්තරා මිනිසකුගේ ස්කන්ධය 60 kg කි. ඔහුගේ බර කොපමණ ද? ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ලෙස ගන්න.)
- (ii) වන්ද්‍යා මත දී ගුරුත්වප ත්වරණ පැටිවියේ ගුරුත්වප ත්වරණයෙන් $1/6$ නම්, වන්ද්‍යා මත දී ඔහුගේ බර කොපමණ ද?
- (10) බර 5 N වන වස්තුවක එක්තරා මොංගාතක ගම්ජතාව 6 kg m s^{-1} වේ. වලිතයට විරුද්ධ ව යෙදුණු බලයක් නිසා එහි ප්‍රවේශය 4 s ක දී 4 m s^{-1} දක්වා අඩු විය. එම වස්තුවට යෙදුණු බලය කොපමණ ද?

සාරාංශය

- නිව්චන්ගේ පළමු වන නියමයෙන් දැක්වෙන්නේ, අසමතුලිත බලයක් යෙදෙන තුරු නිශ්ච්වල වස්තු නිශ්ච්වලතාවේ ම පවතින බවත්, වලනය වන වස්තු ඒකාකාර ප්‍රවේශයෙන් වලනය වන බවත් ය.
- නිව්චන්ගේ දෙවන නියමයෙන් දැක්වෙන්නේ, වස්තුවක ඇතිවන ත්වරණය, එයට යොදාන බලයට අනුලෝධ ව සමානුපාතික වන බවත්, වස්තුවේ ස්කන්ධයට ප්‍රතිලෝධ ව සමානුපාතික වන බවත් ය.
- නිව්චන්ගේ තුන්වන නියමය නම්, සැම ක්‍රියාවකටම සමාන වූ ද, ප්‍රතිවිරුද්ධ වූ ද ප්‍රතිත්වියාවක් ඇති බවය.
- වස්තුවක බර යනු එම වස්තුව, පොලොවේ කේන්ද්‍රය වෙත ඇදුගන්නා බලයයි. එය වස්තුව වෙත ගුරුත්වප ත්වරණය (g) ලබාදීමට අවශ්‍ය බලයට සමාන වේ.

පාරිභාෂික ගබඳ මාලාව

බලය	- Force
අසංකුලිත බලය	- Unbalanced force
ඒකාකාර ත්වරණය	- Uniform acceleration
ඒකාකාර ප්‍රවේශය	- Uniform velocity
ස්කන්ධය	- Mass
ත්වරණය	- Acceleration
ක්‍රියාව	- Action
ප්‍රතික්‍රියාව	- Reaction
ගම්තතාව	- Momentum

සර්පණය

හොතික විද්‍යාව

05

5.1 සර්පණයේ ස්වභාවය

පැන්සලක් වැනි දෙයක් මෙසයක් මත තබා එය මෙසය දිගේ වලනය වන සේ අතින් පහරක් ගැසුවහොත්, එහි වෙශය කුමයෙන් අඩු වී, අවසානයේ දී නිශ්චලතාවට පත් වන බව අත්දැකීමෙන් අපි දනිමු. මෙසයට වඩා සුමට පෘෂ්ඨයක් මත තබා නැවත පහරක් ගැසුවහොත් එය නිශ්චලතාවට පත් වන්නේ පෙරට වඩා දුරක් ගමන් කිරීමෙන් පසුව ය.

මෙසේ යම් පෘෂ්ඨයක් මත ගමන් කරන වස්තුවක වෙශය කුමයෙන් අඩු වී අවසානයේ දී නිශ්චලතාවට පත් වන්නේ පෘෂ්ඨය මගින් වස්තුවේ වලිනය වලක්වාලීමට තැන් කරන බලයක් යොදන බැවිනි. මෙම බලය හැඳින්වන්නේ සර්පණ බලය ලෙස වන අතර එය ක්‍රියා කරන්න එකිනෙකට ස්පර්ෂ වී ඇති පෘෂ්ඨ ඔස්සේ ය. සර්පණ බලය වස්තුවේ වලිනයට සැම විට ම විරුද්ධ වේ.

තිරස් බිමක් මත වූ මෙසයක් 5.1 රුපයේ දැක්වෙන පරිදි තල්ල කිරීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවක් සලකමු.



5.1 රුපය - මෙසයක් තල්ල කිරීම

මෙවැනි මෙසයක් ඉතා සුළු බලයක් යොදා තල්ල කිරීමට උත්සාහ කළහොත් එය වලනය නොවිය හැකි ය. මෙයට හේතුව අප යෙදු බලයට විරුද්ධ ව බිම මගින් මෙසය මත බලයක් යෙදීමයි. බිම මගින් යොදන බලය සහ අප යොදනු ලබන මෙම සර්පණ බලය එකිනෙකට සුමාන සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ නිසා එවා එකිනෙක සංතුලනය වේ.

දැන් පෙර පුමාණයට වඩා යන්තමින් වැඩි බලයක් යොදා නැවත මෙසය තල්ල කළේ යැයි සිතන්න. එවිට ද මෙසය වලින නොවුයේ නම්, රට හේතුව අප යෙදු බලය සංතුලනය කිරීමට පුමාණවත් වන සේ සර්පණ බලය ද ඉඟී ම වැඩි වේමයි. සර්පණ බලය යනු අප යොදන බලය සංතුලනය කිරීමට පුමාණවත් පරිදි ඉඟී ම සකස් වන බලයකි. නමුත් මෙසේ බලය තවත් වැඩි කරමින් තල්ල කරන විට එක් අවස්ථාවක දී මෙසය වලනය

වීම ආරම්භ වේ. මෙසේ වන්නේ සර්පූරය බලයට එක්තරා සීමාවක් ඉක්මවා ඉඩේ සකස් විය නොහැකි නිසා ය. අප යොදුන බලය එම සීමාවට වඩා වැඩි වූ පසු එම බල දෙක අතර වෙනසට සමාන වන අසංක්‍රීත බලයක් තැකිරි වෙයි. මෙම අසංක්‍රීත බලය මගින් මේසයේ වලිතය ආරම්භ වේ.

එකිනෙක හා ස්පර්ශ වී ඇති වස්තු දෙකක් අතර, සාපේක්ෂ විස්ථාපනයක් සිදු වීමේ පෙළඳුමක් ඇති ව්‍යවහාර් එම පෙළඳුම වැළැක්වීමට හෝ වස්තු දෙක අතර සාපේක්ෂ විස්ථාපනයක් පවතී නම් එම විස්ථාපනය වැළැක්වීමට එම වස්තු දෙකේ පැම්දි අතර ක්‍රියාත්මක වන බල, සර්පූරය බල යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

දුව සහ වායු වලිතයේ දී ද සර්පූරය බල ක්‍රියා කරන නමුත් මෙහි දී අප සාකච්ඡා කරන්නේ සහ වස්තු අතර ඇතිවන සර්පූරය බල පමණි.

5.2 සර්පූරය බලයේ ස්ථිතික, සීමාකාරී සහ ගතික අවස්ථා

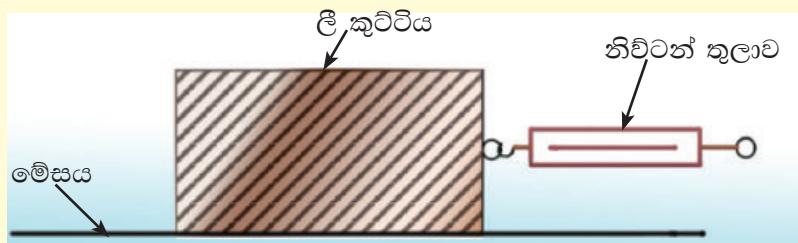
සර්පූරය බල, ඒවා ක්‍රියා කරන අවස්ථා අනුව ආකාර තුනකට බෙදිය හැකි ය. එම ආකාර තුන නම්,

1. බලයක් යොදුණු ලැබුව ද වස්තු අතර සාපේක්ෂ වලිතයක් නොමැති අවස්ථාවල ක්‍රියාත්මක වන සර්පූරය බල.
2. වලිතය යන්තමින් ආරම්භ වන අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන සර්පූරය බල (වස්තුවට කුඩා ප්‍රවේශයක් ලබා දීමට අවශ්‍ය වන අමතර බලය ද මෙයට ඇතළත් ය.)
3. වස්තු අතර සාපේක්ෂ වලිතයක් පවතින අවස්ථාවල ක්‍රියාත්මක වන සර්පූරය බල.

මෙම අවස්ථා තුනෙහි දී ක්‍රියාත්මක වන සර්පූරය බල අතර වෙනස තේරුම් ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 01

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : 60 N බර ලි කුවිටියක්, නිවිටන් තුලාවක්,



5.2 රුපය - ලි කුවිටිය මත යෙදෙන උපරිම සර්පූරය බල සෙවීම

ක්‍රමය :

- ලි කුට්ටියට කුඩා මුදුවක් සවී කර, එයට නිවිතන් තුලාව අමුණන්න.
- 5.2 රැඡයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තීරස් මේසයක් මත ලි කුට්ටිය තබාගෙන ලි කුට්ටිය ඉතා කුඩා බලයකින් අදින්න. මබ යොදන බලයේ විශාලත්වය නිවිතන් තුලාව මගින් කියවා ගත හැකි ය. ආරම්භයේ දී එම බලය ලි කුට්ටිය වලනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් නොවනු ඇත.
- බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරමින් ලි කුට්ටිය අදින්න. මේස් යොදන බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරගෙන යන විට එක් අවස්ථාවක දී එය යන්තමින් වලනය වීම ආරම්භ වනු ඇත. එම අවස්ථාවේ දී බලය කියවා ගන්න.

වලිතය ආරම්භ වනුයේ තවදුරටත් අප යොදන බලය සංත්ලනය කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් සර්පණ බලයක් යෙදීමට මේසයේ පෘෂ්ඨය අපාහොසත් වන බැවිනි. එනම් රට වඩා වැඩි සර්පණ බලයක් හට නොගන්නා බැවිනි. ලි කුට්ටියේ වලිතයට එරෙහිව මේසයේ පෘෂ්ඨය මගින් වලිත දිකාවට විරුද්ධ අතට ඇති කරන උපරිම සර්පණ බලය සමාන වන්තේ වලිතය ඇරීමට වුවමනා බලයට යි.

මෙම උපරිම සර්පණ බලයට වඩා අඩු බලයක් යොදන සැම අවස්ථාවක දී ම එම බලයට සමාන හා ප්‍රතිච්චිරුද්ධ සර්පණ බලයක් හට ගන්නා නිසා ලි කුට්ටිය වලනය වන්තේ නැත. වලිතය ඇරීමට පෙර ක්‍රියා කරන එම සර්පණය ස්ථීතික සර්පණය ලෙස හැඳින්වේ.

යොදන බලය වැඩි වන විට සර්පණය නිසා වස්තුව මත ක්‍රියාත්මක වන ස්ථීතික සර්පණ බලය ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. එහෙත් එයට අප මූලින් සඳහන් කළ පරිදි එසේ වැඩි විය හැක්කේ එක්තරා උපරිම අගයක් දක්වා පමණි. යොදනු ලබන බලය එම උපරිමය ඉක්ම වූ විට වස්තුව නිශ්චලව තබා ගැනීමට සර්පණ බලයට නොහැකි වේ. ඒ නිසා වස්තුව වලනය වීම ඇරීම් කුඩා වේගයක් ද ලබා ගනී. ස්පර්ශ ව පවත්නා වස්තු දෙකක ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ අතර ඇති වන උපරිම සර්පණ බලය, එම පෘෂ්ඨ දෙක අතර සීමාකාරී සර්පණ බලය ලෙස හැඳින්වේ.

වස්තුව වලනය වීම ඇරුමුණු විට පවත්නා සර්පණ බලය ගතික සර්පණ බලය තමින් හැඳින්වේ. එනම් ගතික සර්පණය යනු, වලනය වන වස්තුවක වලිතයට එරෙහි ව ක්‍රියාකාරී වන සර්පණ බලය යි. ගතික සර්පණ බලය, සීමාකාරී සර්පණ බලයට වඩා සුළු වශයෙන් අඩු ය.

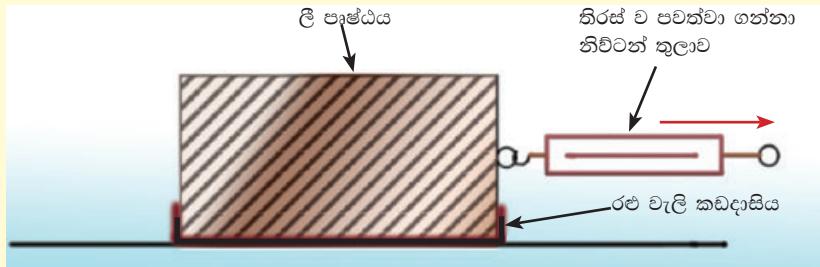
5.3 සීමාකාරී සර්පණ බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක

සර්පණ බලය ක්‍රියා කරන්නේ වස්තුන්ගේ එකිනෙක හා ස්පර්ශ ව ඇති පෘෂ්ඨ අතර බැවින් ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල ස්වභාවය (රළ බව) ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල වර්ගල්ලය හා වස්තු අතර අනිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව සීමාකාරී සර්පණ බලය කෙරෙහි බලපාන ආකාරය දැන් විමසා බලමු.

පළමු ව සීමාකාරී සර්පණ බලය කෙරෙහි ස්ථැපිත පෘෂ්ඨවල ස්වභාවයේ (රජ බවෙහි) බලපෑම සෞයා බැලීම සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 02

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : 60 N බර ලී කුට්ටියක්, නිවිටන් කුලාවක්, විවිධ රජ ප්‍රමාණ සහිත වැළි කඩාසි කිහිපයක්.



5.3 රුපය - සර්පණය කෙරෙහි ස්ථැපිත පෘෂ්ඨ ස්වභාවයේ බලපෑම සෙවීම

ක්‍රමය :

- ලී කුට්ටිය ගෙන එහි යට පෘෂ්ඨය සම්පූර්ණයෙන් ම වැසි යන පරිදි රජ බව අඩු ම වැළි කඩාසිය අලවා ගන්න.
- 5.3 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වැළි කඩාසියේ රජ පෘෂ්ඨය මේසයේ පෘෂ්ඨයට ස්ථැපිත වන පරිදි ලී කුට්ටිය මේසය මත තබා පළමුවෙන් කුඩා බලයකින් ද ඉන් පසු ක්‍රමයෙන් බලය වැඩි කරමින් ද නිවිටන් තරාදිය තිරස් අතට අදින්න.
- ලී කුට්ටියේ වලිතය යන්තමින් ඇරෙහින අවස්ථාවේ නිවිටන් කුලාවේ පාඨාංකය ලබාගන්න. මෙය සීමාකාරී සර්පණ බලය යි.
- ඉන් පසු රජ බවින් වැඩි වැළි කඩාසියක් ගෙන පෙර සේ ම ලී කුට්ටියේ යට පෘෂ්ඨයේ අලවා වලිතය යන්තමින් ඇරෙහින අවස්ථාවේ බලය (සීමාකාරී සර්පණ බලය) සෞයාගන්න.
- මෙසේ වෙනස් රජ කඩාසි කිහිපයක් ම යොදාගෙන මෙය සිදු කර ඒ එක් එක් අවස්ථාවේ දී සීමාකාරී සර්පණ බලය සෞයාගන්න.
- ඔබට ලැබුණු ප්‍රතිඵල සපයන්න.

රජ බව අඩු වැළි කඩාසිය යෝදා අවස්ථාවට වඩා ක්‍රමයෙන් රජ බව වැඩි වැළි කඩාසි යොදාගන්නා විට සීමාකාරී සර්පණය ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වන බව ඔබට පෙනෙනු ඇතේ.

සර්පණය කෙරෙහි, ස්ථැපිත පෘෂ්ඨවල රජ ස්වභාවය බලපාන බව මෙම ක්‍රියාකාරකමෙන් පැහැදිලි වේ.

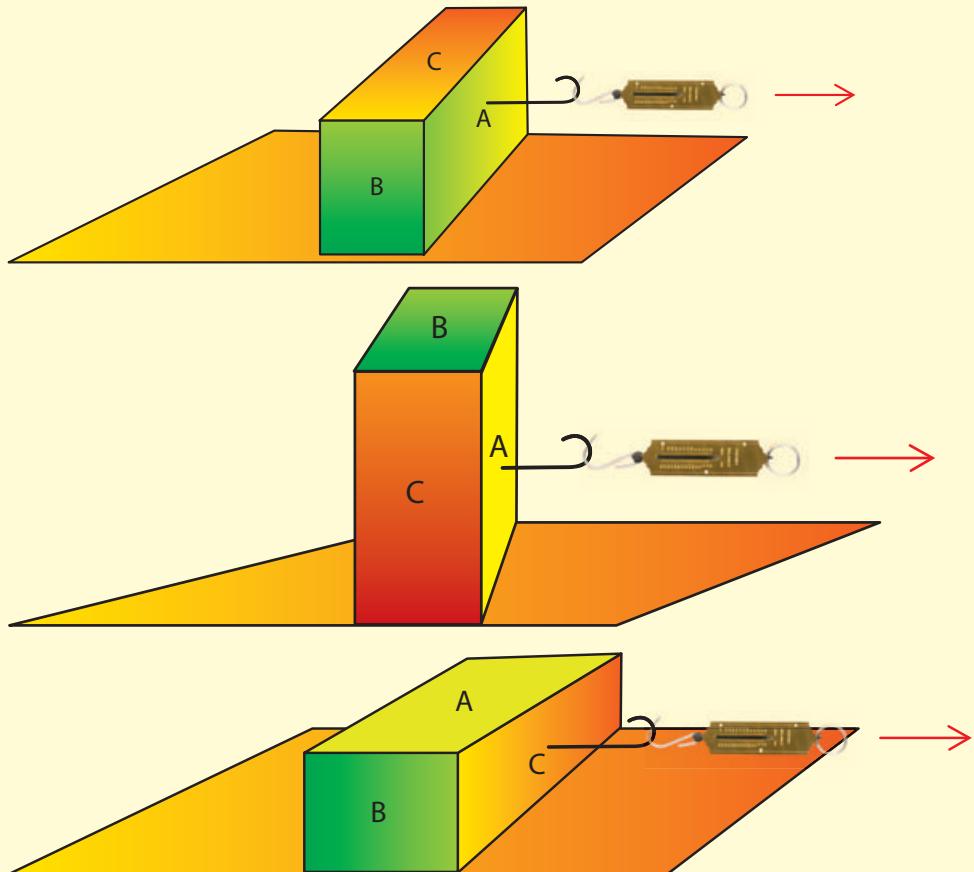
දැන් සීමාකාරී සර්පණ බලය කෙරෙහි ස්ථැපිත පෘෂ්ඨවල වර්ගේලය බලපාන්නේ දැයි සෞයා බැලීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ව්‍යාකාරකම 03

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : දිග, පළල හා උස අසමාන 60 N බර ලී කුටියක්, නිව්චන් කුලාවක්, සමාන රූ බෙවින් යුත් වැලි කඩාසි කිහිපයක්.

ක්‍රමය :

- ලී කුටිය ගෙන එහි එකිනෙකට වෙනස් වර්ගේල සහිත පෘෂ්ඨවල වැලි කඩාසි අලවන්න.
- ඉන් පසු ලී කුටියේ වැඩි ම වර්ගේලය සහිත පෘෂ්ඨය මේසය මත ස්ථරීය වන සේ තබා වලිතය ඇරුණීමට වුවමනා බලය (සීමාකාරී සර්පණ බලය) සෞයා ගන්න.



5.4 රුපය - සර්පණය කෙරෙහි ස්ථරීය පෘෂ්ඨවල වර්ගේලයේ බලපැම සෙවීම

- රීට පසු 5.4 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අනෙක් පෘෂ්ඨ ද මේසය මත ස්ථරීය වන සේ තබා ගනිමින් ඒ ඒ පෘෂ්ඨ සඳහා ද සීමාකාරී සර්පණය බලය සෞයා ගන්න.

කවර වර්ගේලය සහිත පෘෂ්ඨ මෙසය මත ගැටී තිබුණ ද සීමාකාරී සර්පණ බලය එකම බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. ඉන් පැහැදිලි වන්නේ ස්ථාපිත පෘෂ්ඨවල වර්ගේලය සර්පණය කෙරෙහි බල නොපාන බවයි.

අපගේ මීලග ක්‍රියාකාරකම වන්නේ සීමාකාරී සර්පණ බලය කෙරෙහි වස්තු අතර අනිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා බලය මත බලපාන ආකාරය සොයා බැඳීම සි.

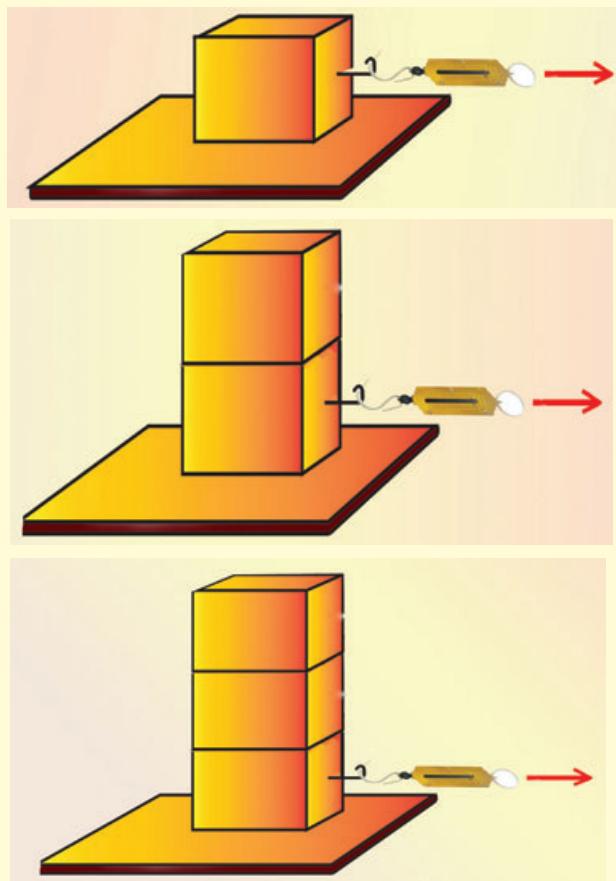
ක්‍රියාකාරකම 04

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : 20 N බර සහිත ලි කුවිටි තුනක්, නිවිටන් තුලාවක්

ක්‍රමය :

- කළින් පරීක්ෂණයේ දී මෙන්ම ලි කුවිටිය මෙසය මත තබා එහි වලිතය ඇරැකීමට වුවමනා බලය සොයාගන්න. එනම් සීමාකාරී සර්පණ බලය සොයාගන්න. ඉන් පසු තවත් ලි කුවිටියක් ගෙන පළමු ලි කුවිටිය මත තබා පෙර සේ ම සීමාකාරී සර්පණ බලය සොයා ගන්න.
- ඉන් පසු 5.5 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට පළමු ලි කුවිටි දෙක මත අනෙක් ලි කුවිටිය ද තබා සීමාකාරී සර්පණ බලය සොයාගන්න.

පළමු ලි කුවිටිය මත වෙනත් ලි කුවිටි තබනවා වෙනුවට අවශ්‍ය නම් වෙනත් විවිධ බර තැබීමෙන් ද මේ පරීක්ෂණය සිදු කළ හැකි ය.



5.5 රුපය - සර්පණ බලය කෙරෙහි අනිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාවේ බලපැම සෙවීම

මෙහි දී ලැබෙන පාඨාංක එක සමාන නොවන බව ද, බර වැඩි වීම සමග සීමාකාරී සර්පණය ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වන බව දැකගත හැකි වනු ඇත.

වස්තුවක බර වැඩි වන විට වස්තුව මගින් මේසය මත යෙදෙන බලයට සමාන ව සහ ප්‍රතිච්චිරුද්ධ ව මේසයේ පාශ්චයෙන් වස්තුව මත යෙදෙන බලය (අහිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව) ද වැඩි වේ.

පාශ්චය දෙක අතර අහිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව වැඩි වන විට සීමාකාරී සර්පණ බලය ද වැඩි වන බව මෙම ක්‍රියාකාරකමෙන් පැහැදිලි වන්නේය.

සීමාකාරී සර්පණ බලය කෙරෙහි, ස්පර්ශ පාශ්චිවල ස්වභාවය ද අහිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව ද බලපාන බවත්, ස්පර්ශ පාශ්චිවල වර්ගත්ලය බල නොපාන බවත් ඉහත ක්‍රියාකාරකම්වලින් පැහැදිලි වෙයි.

5.4 සර්පණ බලයේ ප්‍රායෝගික අවස්ථා

එදිනෙදා ජීවිතයේ අප හාවිත කරන බොහෝ උපකරණ සහ යන්ත්‍රවල වලනය වන කොටස් පවතී. එම උපකරණ හා යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවන විට සමහර කොටස් එකිනෙක ඇතිල්ලෙන බැවින් සර්පණ බල ඇති වේ. මෙම සර්පණ බල එවැනි කොටස්වල විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කරයි. යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවන විට එම සර්පණ බලවලට ද එරෙහි ව කාර්ය කිරීමට සිදුවන බැවින් බොහෝ ගක්තිය ඒ සඳහා වැය වන ඇතර එම ගක්තිය තාපය බවට පරිවර්තනය වී එම කොටස්වල උෂ්ණත්වය වැඩි වීමක් සිදු වේ. එකී සර්පණ බල අඩු කරගතහාත් හානි වන ගක්තිය අඩු කරගැනීමට සහ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම වලක්වා ගැනීමට හැකි වේ.

■ සර්පණය අඩු කරගන්නා ක්‍රම

- ස්පර්ශ පාශ්චිවල රඟ බව අඩු කර ගැනීම හෙවත් පාශ්චය සුම්මා කිරීම.
- ස්පර්ශ පාශ්චය දෙක අතර මිනිරන්, ලිහිසි තෙල්, ශ්‍රීස් වැනි ලිහිසි ද්‍රව්‍ය යෙදීම
- ගැටෙන පාශ්චය දෙක අතර රෝල් විය හැකි ආකාරයට බොල යෙදීම. මෙසේ බොල යෙදීමෙන් ගැටෙන පාශ්චය එකිනෙක ඇතිල්ලීම වළකියි. නොයෙක් යන්ත්‍රවල සහ වාහනවල නුමණය වන කොටස් නුමණය නොවන අක්ෂ දැකුවලට සවිකිරීමේ දී හාවිත වන බොල බෙයාරිම (ball bearings) සාදා ඇත්තේ මේ ආකාරයට ය. බෙයාරිම වර්ග කිහිපයක් 5.6 රුපයේ පෙන්වා ඇත.



5.6 රුපය - බෛයාරිම් වර්ග කිහිපයක්

■ සර්පණ බලයෙන් ඇති ප්‍රයෝගන

ඉහත අවස්ථාවල දී අපි සාකච්ඡා කළේ සර්පණයේ හානිකර අවස්ථා හා එ් සඳහා යොදනු ලබන පිළියම් වේ. එහෙත් ඇතැම් විට සර්පණය අපට ප්‍රයෝගනවත් වන අවස්ථා ද ඇත. උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- පැෂ්ඩියක් මත අපට ඇවේද ගෙන යා හැක්කේක් එම පැෂ්ඩිය මගින් අපගේ පතුල් මත සර්පණ බලයක් ඇති කර ලිස්සා යාම වලක්වන නිසා ය. තෙත් වූ පොලොවක හෝ තෙල් වැනි දෙයක් වැටුණු පොලොවක ඇවේදින විට ලිස්සා වැවෙන්නට යන්නේ සර්පණය අඩු නිසා ය.
- මෝටර රථයක වයරවල 5.7 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට කට්ට කපා තිබෙන්නේ රෝදයේ පැෂ්ඩියන් මිත් අතර සර්පණය වැඩි කරලීම සඳහා ය. ප්‍රමාණවත් තරම් සර්පණය තොමැති නම් මෝටර රථ ලිස්සා ගොස් අනතුරු සිදුවිය හැකි ය. මඩ හෝ වැලි සහිත ස්ථානවල දී සමහර අවස්ථාවල රෝද එක තැන කරකැවෙන්නේ ද රෝදය ඉදිරියට යාමට ප්‍රමාණවත් තරම් සර්පණය තොමැති නිසා ය. තෙත මාර්ගවල රථවාහන ධාවනයේ දී වයරය හා මාර්ගය අතර ඇති ජල තවුව නිසා පැෂ්ඩ දෙක අතර සර්පණය අඩු වී වාහන ලිස්සා යැම්ව පෙළමේ. වයරවල කට්ට කපා ඇත්තේ වයරයට යටින් ඇති ජලයට එයින් ඉවත් වීමට ඉඩ සැලසීමට ය. එමගින් වාහනය ජලය මත ලිස්සා යැම අවම කෙරේ.



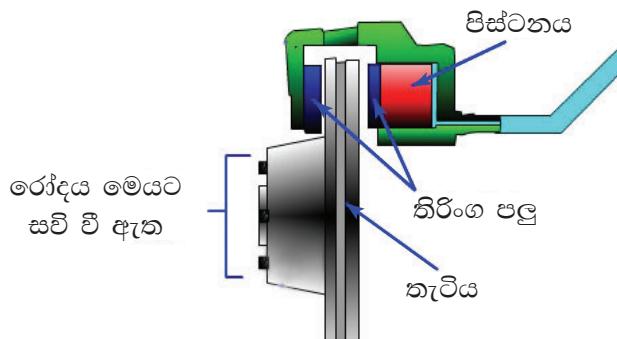
5.7 රුපය - සර්පණය වැඩි කරලීමට වයස්වල කට්ට කපා ඇති ආකාරය

- කළ සාදාගන්නේ කොහු කෙදි එකට ඇඟිරීමෙනි. කළයට විශාල බලයක් යෙදුව ද එහි ඇති කෙදි වෙන් නොවන්නේ ඒවා අතර පවතින සර්පණය හේතුවෙනි. කොහු ලණුවක ගැසු ගැටයකට වඩා නයිලෝන් ලණුවේ ගැසු ගැටය පහසුවෙන් ලිඛිය හැකි ය. ඊට හේතුව කොහු ලණුවේ තන්තු අතර ක්‍රියාත්මක වන සර්පණ බලය නයිලෝන් තන්තු අතර ක්‍රියාත්මක වන සර්පණ බලයට වඩා වැඩි වීම යි.
- තිරිංග ගොදා වාහනයක් නතර කර ගත භැක්කේ සර්පණය නිසා ය. බයිසිකලයක තිරිංග ක්‍රියාකරන්නේ රබර්වලින් සාදා ඇති තිරිංග පලු (break pads) 5.8 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට රෝදයේ ඇති ලෝහ වළල්ල (rim) සමඟ තද වීමට සැලැක්වීම මගිනි. රෝදයේ පෘථිය සහ රබර් පෘථිය එකිනෙක තදුව වීම එම පෘථිය අතර සර්පණ බලය වැඩි වීම නිසා බයිසිකලය නවතියි.



5.8 රුපය - පාඡැදියක තිරිංග පද්ධතිය

- නවීන මෝටර රථවල තිරිංග සඳහා භාවිතා කරන්නේ තැටෑ රෝධක තම ක්‍රමයකි. මෙහි දී රෝදයට සවි වී ඇති තැටියක් 5.9 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට තිරිංග පලු මගින් හිර කිරීමෙන් හටගන්නා සර්පණ බලය රෝදය කරකැවීමට තැවතැන්වීමට උපයෝගී කරගැනීම යි.



5.9 රුපය - මෝටර රථයක නිරිංග පද්ධතිය

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

- (1) (i) සර්පණය යනු කුමක් දැ සි කෙටියෙන් හඳුන්වන්න.
(ii) ස්ථිතික සර්පණය යනු කුමක් දැ සි කෙටියෙන් පහදන්න.
(iii) සීමාකාරී සර්පණය යනු කුමක් දැ සි කෙටියෙන් පහදන්න.
(iv) ගතික සර්පණය යනු කවර අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන සර්පණ බලය දී?
(v) සීමාකාරී සර්පණය කෙරෙහි බලපාන ප්‍රධාන සාධක දෙක කුමක් ද?
(vi) සර්පණය කෙරෙහි බල තොපාන සාධකයක් සඳහන් කරන්න.
- (2) (i) සර්පණයේ හිතකර බලපෑම් දෙකක් ලියන්න.
(ii) සර්පණයේ අභිතකර බලපෑම් දෙකක් ලියන්න.
(iii) වර්ණ දිනවල කට්ටා ගෙවුණු වයර් සහිත වාහන පැදිවීම අනුතුරු දායක ය. ඒ මන් ද?
- (iv) සර්පණය අඩු කිරීමට යොදා ගන්නා කුම දෙකක් ලියන්න.

සාරාංශය

- එකිනෙක හා ස්ථරය ව ඇති වස්තු දෙකකින් එකක් අනෙකට සාපේක්ෂ ව වලනය වන විට හෝ වලනය වීමට උත්සාහ කරන විට එම වලිනය වැඩිවාලීමේ බලයක් අනෙක් වස්තුවෙන් යෙදයි. මෙම සංයිද්ධිය සර්පණය සි.
- වස්තු දෙක අතර සාපේක්ෂ වලිනය ආරම්භ වීමට පෙර ක්‍රියාකරන සර්පණය ස්ථිතික සර්පණයි. පෘෂ්ඨ දෙකක් අතර ස්ථිතික සර්පණ බලය, වලනය ඇති කිරීමට උත්සාහ කරන දිකාවට බාහිරින් යෙදෙන බලය සමඟ වෙනස් වේ.
- වස්තුවක වලිනය ආරම්භ කිරීමට යෙදිය යුතු බලය සීමාකාරී සර්පණය සි.
- සීමාකාරී සර්පණය කෙරෙහි ස්ථරය පෘෂ්ඨවල ස්වභාවය සහ ඒවා අතර අනිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව බලපායි.
- සීමාකාරී සර්පණය කෙරෙහි ස්ථරය පෘෂ්ඨවල වර්ගල්ලය බල පාන්නේ නැත.
- වලනය වන වස්තුවක් මත යෙදෙන සර්පණ බලය ගතික සර්පණය සි.

පාරිභාෂික වචන

සර්පණය	- Friction
ස්ථිතික සර්පණය	- Static friction
සීමාකාරී සර්පණය	- Limiting friction
ගතික සර්පණය	- Dynamic friction
බර	- Weight
අනිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා බලය	- Normal Reaction force

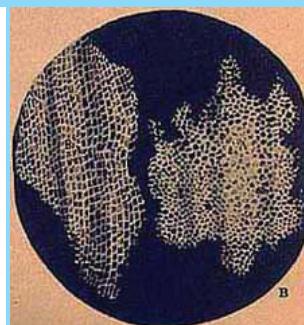
ගොකු හා සත්ත්ව සෙසලවල ව්‍යුහය හා කෘතිය

ඡේව විද්‍යාව

06

6.1 ජීවයේ මූලික තැනුම් ඒකකය

1665 දි රෝබට් පුක් (Robert Hooke) ඔහු විසින් නිර්මාණය කළ අණ්ඩික්ෂය හාවිතයෙන් කිරල ඇඟයක තේදියක් නිරික්ෂණය කරන ලදී. එහි මි විද්‍යක මෙන් කුටිර සමුහයක් ඇති බව සොයාගත් ඔහු එම කුටිර, සෙසල (cells) ලෙස නම් කරන ලදී.



6.1 රුපය - රෝබට් පුක්, ඔහු හාවිත කළ අණ්ඩික්ෂය සහ කිරල ඇඟයේ සෙසල

විවිධ ජීවී කොටස් අණ්ඩික්ෂය තුළින් නිරික්ෂණය කර ලබාගත් අනාවරණ පදනම් කරගෙන 1838 දි ග්ලයිඩන් (Schleiden), ග්වාන් (Schwann) සහ රැඩ්බාල්ං වරකොව් (Radolf Virchow) විසින් සෙසල පිළිබඳ දැක්වූ අදහස් සෙසල වාදය තමින් ඉදිරිපත් කරන ලදී.

සෙසල වාදයෙන් පහත දැක්වෙන කරුණු කියවේ.

- ජීවයේ ව්‍යුහමය මෙන් ම කෘතියමය ඒකකය සෙසලයයි.
- සියලු ම ජීවීන් සඳී ඇත්තේ එක සෙසලයකින් හෝ සෙසලවලිනි.
- තව සෙසල ඇති වන්නේ කළින් පැවති සෙසලවලිනි.

6.2 සෙසලය පිළිබඳ සංකල්පය

ඡේවයේ සෙසල සංඛ්‍යාන මට්ටම් සැලකු විට ජීවී දේහ ගොඩ නැගී ඇති (ව්‍යුහමය) කුඩාම ඒකකය සෙසලය වේ.

තනි සෙසලයකින් සඳී ඇති ජීවීන් ඒක සෙසලික ජීවීන් ලෙස ද සෙසල රාජියකින් සඳී ඇති ජීවීන් බහු සෙසලික ජීවීන් ලෙස ද හැඳින්වේ. සෙසල මගින් ජීවී දේහයේ විවිධ කාර්ය ඉටු කරනු ලබයි.

නිදුසුන් - මිනිසාගේ ඔක්සිජන් පරිවහනය සඳහා රතු රැඳිරාණු සෙසල පිහිටීම. ආවේග සන්නයනය සඳහා ස්නෑපු සෙසල පිහිටීම.

මේ අනුව කිසියම් කාර්යයක් (කෘතියයක්) ඉටු කිරීමට හැඩ ගැසුණු කුඩා ම ජෙවීය ඒකකය සෙසලය වේ. ජ්‍යාවේ ව්‍යුහමය ඒකකය මෙන් ම කෘතියමය ඒකකය ද සෙසලය බව මේ අනුව පැහැදිලි වේ.

සෙසල හැඩයෙන්, ප්‍රමාණයෙන් හා ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් විවිධ වේ. විශේෂ අවස්ථා කිහිපයක් හැරුණු විට සාමාන්‍යයෙන් සෙසල පියවි ඇසුට තොපේනේ. එම නිසා ඒවා ආලෝක අණ්ඩික්ෂය යටතේ නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය.

6.3 සෙසලවල ව්‍යුහය

සත්ත්ව සෙසල හා ගාක සෙසලවල ව්‍යුහය අධ්‍යයනය සඳහා පහත දැක්වෙන 1 හා 2 ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වෙමු.

සත්ත්ව සෙසල සඳහා නිදුසුනක් වශයෙන් පහසුවෙන් ලබාගත හැකි සෙසල නිදර්ශකයක් ලෙස කොපුල් සෙසල ද ගාක සෙසල සඳහා නිදර්ශකයක් ලෙස ලුණු සිවියේ සෙසල ද අණ්ඩික්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරමු.

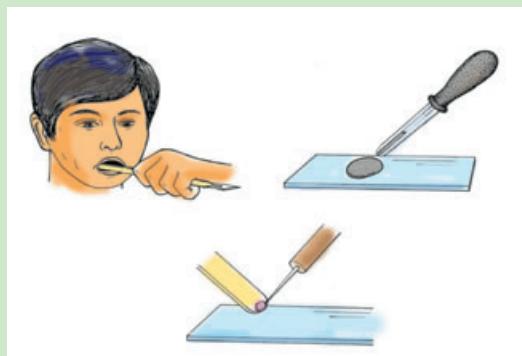
ක්‍රියාකාරකම 01

සත්ත්ව සෙසල අධ්‍යයනය කිරීම (කොපුල් සෙසල)

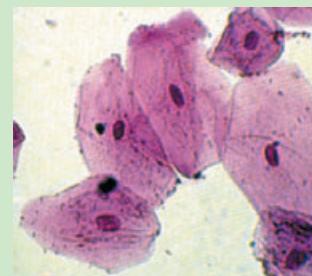
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කොපුල් සෙසල නියැදියක්, විදුරු කදාවක්, වැසුම් පෙන්තක්, ආලෝක අණ්ඩික්ෂයක්, ජලය ස්වල්පයක්

ක්‍රමය :

මුඛය සෝදා යෝගවි හැන්දක් වැනි දෙයකින් කම්මුලේ ඇතුළු පැන්ත පරිස්සමෙන් සූරා කොපුල් සෙසල නියැදියක් ලබා ගන්න. පිරිසිදු විදුරු කදාවක් ගෙන ඒ මත ජල බිජ්‍යුවක් තබා ඒ මත කොපුල් සෙසල නියැදිය තබන්න. වායු බුඩුලු ඇතුළු තොවන සේ වැසුම් පෙන්තකින් වසා ආලෝක අණ්ඩික්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න.



6.2 (a) රුපය



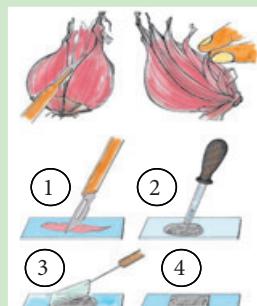
වරණ ගැන්වූ කොපුල් සෙසල
ආලෝක අණ්ඩික්ෂයෙන්
පෙනෙන ආකාරය
6.2 (b) රුපය

ඛියාකාරකම 02

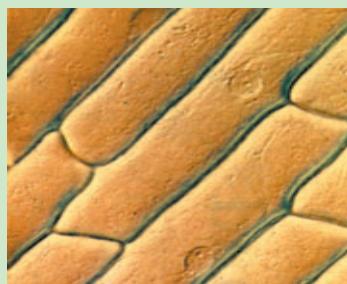
ඁොක සෙසල අධ්‍යයනය කිරීම (ලුණු සිවියක සෙසල)

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ලුණු සිවියක්, අණ්චික්ෂයක්, විදුරු කදාවක්, ඔරලෝසු තැටියක්, පින්සලක්, වැසුම් පෙන්තක්, ජලය ස්වල්පයක්

තුම්‍ය : ලුණු ගෙඩියක් කපා රුප සටහනේ දක්වෙන ආකාරයට එහි ඇතුළතින් මාංසල කැබැල්ලක් ලබාගන්න. එහි ඇතුළත පැශේෂයෙන් හෝ පිටත පැශේෂයෙන් සිවියක් ඉවත් කරගන්න එම සිවිය ජලය සහිත ඔරලෝසු තැටියකට දමන්න. විදුරු කදාවක් ගෙන ඒ මත ජල බින්දුවක් තබා පින්සලයක් ආධාරයෙන් ලුණු සිවිය විදුරු කදාව මත වූ ජල බින්දුව මත තබන්න. ලුණු සිවිය මත තැටු වැසුම් පෙන්ත වාසු බ්ලූල් ඇතුළු නොවන සේ පරිස්සමෙන් පහත් කර අණ්චික්ෂයෙන් තිරික්ෂණය කරන්න.

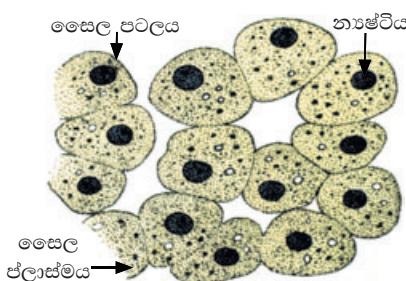


6.3 (a) රුපය

වර්ණ ගැනුම් ලුණු සිවිය සෙසල ආමල්ක
අණ්චික්ෂයෙන් පෙනෙන ආකාරය
6.3 (b) රුපය

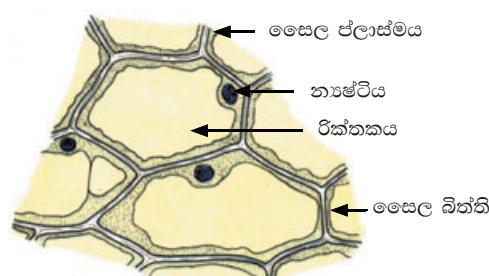
■ ද්ර්යීය සෙසලය

සෙසල තුළ අඩිංග විවිධ කෘත්‍ය ඉටු කරන ඉතා කුඩා ව්‍යුහ ඉන්දියිකා ලෙස හැඳින්වේ. එම සෙසලය ඉටු කරන කෘත්‍ය අනුව පවතින ඉන්දියිකා වර්ග හා සංඛ්‍යාව වෙනස් වේ. සෙසලයක තිබිය යුතු සියලු ම ඉන්දියිකා අඩිංග වන සේ නිර්මාණය කරන ලද සෙසලය, ද්ර්යීය සෙසලයක් ලෙස හැඳින්වේ. ජ්වල ලෙස්කයේ එවැනි සෙසලයක් නොපවති. එහෙත් ද්ර්යීය සෙසලයේ අඩිංග ඉන්දියිකා කිසියම් ප්‍රමාණයක් හෝ අඩිංග විවිධ සෙසල, ජ්වේන් තුළ දැකිය හැකි ය.



6.4 රුපය - සන්ත්ව සෙසල

(අශ්‍රේක් අණ්චික්ෂයෙන් පෙනෙන අයුරු)



6.5 රුපය - ගොක සෙසල

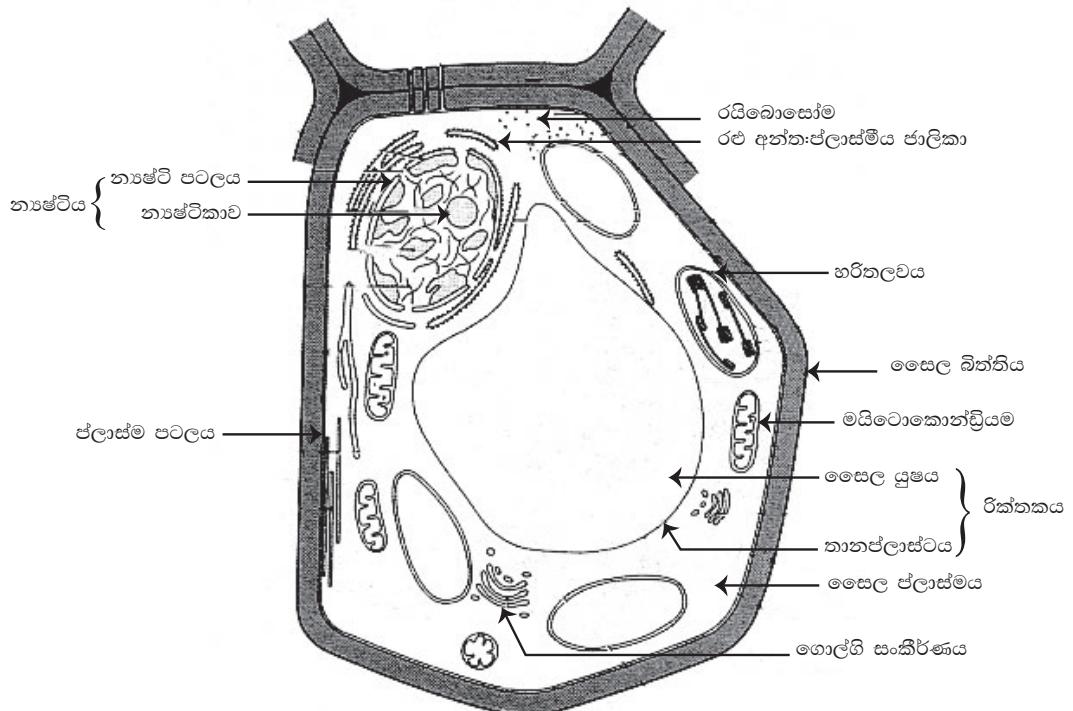
සැම සත්ත්ව සෙසලයක් ම ආවරණය වී පවතින්නේ ජ්‍යෙස්ම පටලය හෙවත් සෙසල පටලයෙනි. එය සර්වී අර්ධ පාරගමු මෙන් ම වරණ පාරගමු පටලයකි. සත්ත්ව සෙසලවල න්‍යුම්පිටිය සෙසල ජ්‍යෙස්මය තුළ කේත්දුගත ව පිහිටයි. සෙසල ජ්‍යෙස්මය ජ්‍යෙෂ්ඨමය ද්‍රව්‍යයකි.

ඇක සෙසලවල බාහිර ආවරණය සෙසල බිත්තියයි. සෙසල බිත්තිය සෙසලුලෝස්ච්වලින් සඳහා ඇත. සෙසල බිත්තියට ඇතුළතින් ජ්‍යෙස්ම පටලය හෙවත් සෙසල පටලය පිහිටා ඇත. ඇක සෙසලවල සෙසල මධ්‍යයේ විශාල රික්තකයකි. සාමාන්‍යයෙන් සත්ත්ව සෙසල තුළ එවැනි විශාල රික්තක දැකිය නොහැකි ය.

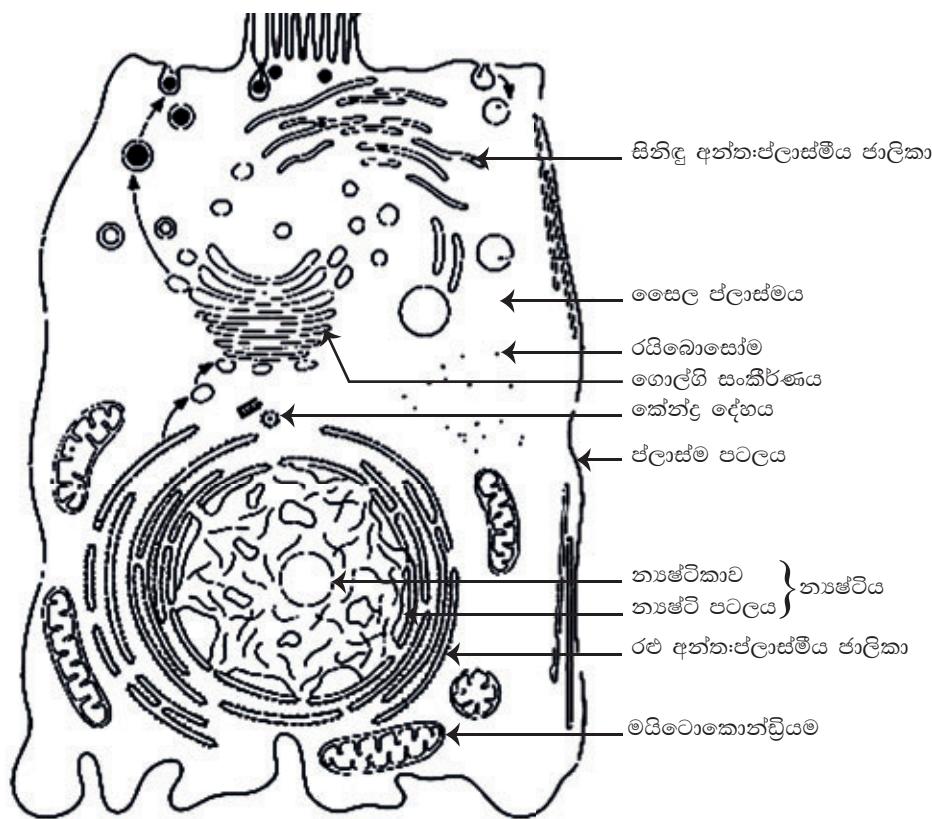
ඇක සෙසලවල මෙන් ම සත්ත්ව සෙසලවල ද සෙසල ජ්‍යෙස්මය තුළ විවිධාකාර කෘත්‍ය ඉටු කරන නොයෙකත් ඉන්දියිකා ඇත.

මෙම ඉන්දියිකා බොහෝමයක් ආලෝක අණ්වීක්ෂයෙන් නිරික්ෂණය කළ නොහැකි බැවින් ඒ සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොන අණ්වීක්ෂය හාවිත කළ යුතු ය.

සෙසල ඉලෙක්ට්‍රොන අණ්වීක්ෂයෙන් නිරික්ෂණය කිරීමෙන් ලබාගන්නා තොරතුරු පදනම් කරගනිමින් නිර්මාණය කරන ලද දරුණිය ඇක සෙසලයක හා සත්ත්ව සෙසලයක රුපසටහන් පහත දැක්වේ.



6.6 රුපය - ඉලෙක්ට්‍රොන අණ්වීක්ෂය තොරතුරු පදනම් කර, නිර්මාණය කරන ලද දරුණිය ඇක සෙසලය



6.7 රුපය - ඉලෙක්ට්‍රොන් අන්ඩික්සිය තොරතුරු පදනම් කර, නිර්මාණය කරන ලද දරුණීය සත්ත්ව සෙසලය

සත්ත්ව හා ගාක සෙසලවල ව්‍යුහය සැලකු විට එවා අතර සමානකම් මෙන් ම විවිධ වෙනස්කම් ද ඇත. සත්ත්ව හා ගාක සෙසල අතර ප්‍රධාන වෙනස්කම් 6.1 වගුවේ දැක්වේ.

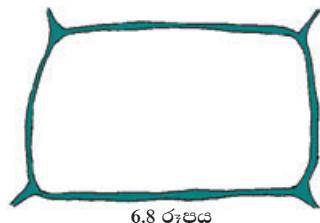
වගුව 6.1 - සත්ත්ව සෙසල හා ගාක සෙසල අතර ප්‍රධාන වෙනස්කම්

සත්ත්ව සෙසලය	ගාක සෙසලය
<ul style="list-style-type: none"> සෙසල බිත්තියක් නැතු. සෙසල තුළ වැඩි අවකාශයක් ගන්නේ සෙසල ප්ලාස්මයයි. විශාල රික්තක නැත. (සමහර විටෙක තාවකාලික ඉතා ම තුබා රික්තක කිහිපයක් තිබිය හැකි ය.) හරිතලව නැත. 	<ul style="list-style-type: none"> සෙසල බිත්තියක් ඇතු. සෙසල ප්ලාස්මය සෙසලයේ පර්යන්තයට තල්ලු වී පවතී. විශාල මධ්‍ය රික්තකයක් හෝ රික්තක කිහිපයක් තිබිය හැකි ය. බොහෝ විට හරිතලව ඇතු.

6.4 සෙසල ඉන්ද්‍රියිකා හා ව්‍යුහ

සෙසලයක් තුළ පවතින සැම ව්‍යුහයක් ම රීට සුවිශේෂී වූ කෘතියක් ඉටු කරයි. එනම් සෙසලය තුළ ගුම් විහැරුණයක් පෙන්වුම් කරයි.

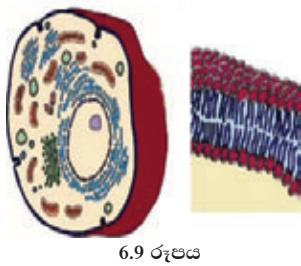
■ සෙසල බිත්තිය (Cell wall)



ගාක සෙසලවල බාහිර ආවරණය සෙසල බිත්තියයි. සෙසල බිත්තිය අභිජී ය. සෙසල බිත්තිය සැදී ඇති ප්‍රධාන සංසටකය සෙලියුලෝස් ය. සෙසල බිත්තියේ ප්‍රධාන කෘතිය වනුයේ සෙසලයේ හැඩිය පවත්වා ගැනීම, සන්ධාරණය හා ආරක්ෂාවයි.

6.8 රුපය

■ ප්ලාස්ම පටලය (Plasma membrane)



6.9 රුපය

ගාක සෙසලවල සෙසල බිත්තියට ඇතුළතින් ප්ලාස්ම පටලය පිහිටයි. සත්ත්ව සෙසලවල ආවරණය සාදන්නේ ප්ලාස්ම පටලය මගිනි. ප්ලාස්ම පටලය සැදී ඇත්තේ ප්‍රධාන වශයෙන් පොසපොලිපිඩ හා ප්‍රෝටීන්වලිනි. එය අර්ථ පාරගමන පටලයකි. ප්ලාස්ම පටලයේ ප්‍රධාන කෘතිය වන්නේ, සෙසල ආවරණයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම සහ ජලය, අයන හා සමහර අණුවලට සෙසලය කුළට ඇතුළු වීමට සහ පිටවීමට ඉඩ දීමයි. එනම් සෙසල කුළට ද්‍රව්‍ය ඇතුළු වීම හා සෙසලවලින් ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම පාලනය කිරීමයි. ප්ලාස්ම පටලය, සෙසල පටලය ලෙස ද හැඳින්වේ.

■ සෙසල ප්ලාස්මය (Cytoplasm)

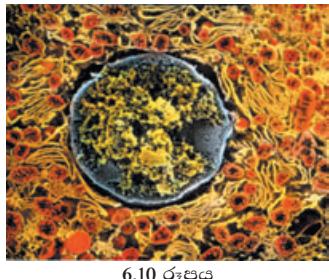
සෙසල දුන්දියිකා හැරුණු විට සෙසලය කුළ අඩංගු ජල්ලීමය තරලමය කොටස සෙසල ප්ලාස්මය ලෙස භදුන්වයි. එහි අකාබනික මෙන් ම කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ.

සෙසලයට හැඩියක් ලබා දීම, සෙසල දුන්දියිකා දැඩිම හා විවිධ පරිවාත්තිය ක්‍රියා සිදුකිරීම සෙසල ප්ලාස්මයේ කෘතිය වේ.

සෙසල කුළ සෙසල ප්ලාස්මයේ ගිලි ඇති ව්‍යුහවලට සෙසල දුන්දියිකා යැයි හාවිත කෙරේ. ඇතැම් දුන්දියිකා සෙසල පටලවලින් වට වී ඇත.

නිදුසුන් - මයිටොකොන්ඩ්‍රියා, න්‍යාෂ්ටිය, අන්ත්‍රාප්ලාස්මය ජාලිකා හා ගොල්ගිදේහය

■ න්‍යාෂ්ටිය (Nucleus)



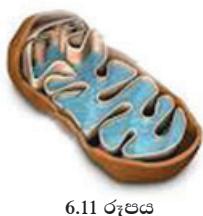
6.10 රුපය

න්‍යාෂ්ටිය, සෙසලයක පවතින ප්‍රධාන දුන්දියිකාවයි. එය න්‍යාෂ්ටි පටලයෙන් ආවරණය වේ. න්‍යාෂ්ටිය කුළ න්‍යාෂ්ටිකාව හා කොමැටින් ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ. සෙසල විහාර්තනයේ දී මෙම කොමැටින් ද්‍රව්‍ය වර්ණදේහ ලෙස දිස්වේ. වර්ණදේහ මගින් ප්‍රවේශීක ද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීමත්, පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට ආවේණික ලක්ෂණ උරුමකර දීමත් සිදු වේ. ජ්‍යාව විශේෂයක පවතින වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව එම විශේෂයට ආවේණික වේ.

නිදුසුන් : මිනිසාගේ දේහ සෙසල කුළ වර්ණදේහ 46ක් ඇත. ගෙම්බාගේ දේහ සෙසල කුළ වර්ණදේහ 26ක් ඇත. වී ගාකයේ දේහ සෙසල කුළ වර්ණදේහ 24ක් ඇත.

න්‍යාෂ්ටියේ ප්‍රධාන කෘතිය වන්නේ සෙසලයේ ජ්‍යාව ක්‍රියා පාලනය කිරීමයි.

■ මධිවොකොන්ඩ්‍රියම (Mitochondrion)



6.11 රුපය

මධිවොකොන්ඩ්‍රියම අණ්ඩාකාර හෝ දණ්ඩාකාර හැඩැති පටලමය සෙල ඉනුදියිකාවකි. මධිවොකොන්ඩ්‍රිය තුළ ස්වායු ග්‍ර්යාසන ප්‍රතික්‍රියා සිදු වී ගක්තිය නිදහස් කරන බැවින් සෙල තුළ පවතින ජවලොලවල් (power plants) තමින් හැදින්වේ. මධිවොකොන්ඩ්‍රියම තුළ නිපදවන ගක්තිය සෙලය තුළ සිදු වන පරිවාත්තිය ප්‍රතික්‍රියා සඳහා යොදා ගනී.

■ ගොල්ගි සංකිරණය (Golgi Complex)



6.12 රුපය

එක මත එක පිහිටි පටලයකින් මායිම වූ පැතලි තැටි රාකියක් ලෙස පිහිලෙල වූ ගොල්ගි දේහ සහ අවට පිහිටි ප්‍රාවීය ආයයිකා සමුහයකින් ගොල්ගි සංකිරණය සමන්විත වේ.

ගොල්ගි දේහවල කෘත්‍ය වන්නේ ප්‍රාවීය ද්‍රව්‍ය නිපදවීම හා අසුරා තැබීමත් ප්‍රාවීය කෘත්‍යයන් ය.

■ රයිබොසෝම (Ribosome)



6.13 රුපය

රයිබොසෝම යනු පටල තොදරන ඉතා කුඩා සෙල ඉනුදියිකාවකි. මෙය උප ඒකක දෙකකින් සැදී ඇත. එකක් විශාල උප ඒකකයක් වන අතර අනෙක කුඩා උප ඒකකය වේ. රයිබොසෝම සෙල ප්ලාස්මයේ නිදහස් ලෙස හා රූප අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකාවට සම්බන්ධ වී පවතී. රයිබොසෝමවල කෘත්‍ය වන්නේ ප්‍රෝටීන් සංශේෂණය කිරීම සඳහා ස්ථාන සැපයීමයි.

■ අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා (Endoplasmic Reticulum)

අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා සෙල ප්ලාස්මය තුළ අඩංගු පැතලි හෝ නාලාකාර හෝ මධ්‍යවලින් යුතු අන්තර්ප්ලාස්මය ප්ලාස්මය පැවතීම් පැවතී.

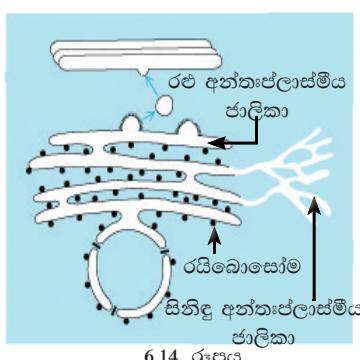
අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා ආකාර දෙකකි. එනම් රූප අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා හා සිනිදු අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා ලෙස ය.

රූප අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා (Rough Endoplasmic Reticulum)

රූප අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා පාශ්චාත්‍යට සම්බන්ධ රයිබොසෝම නිසා රූප බැවින් යුතු ඇත. මෙවායේ කෘත්‍ය වනුයේ ප්‍රෝටීන් පරිවහනය කිරීමයි.

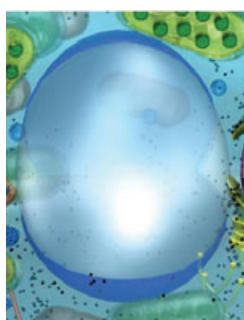
සිනිදු අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා (Smooth Endoplasmic Reticulum)

මෙවා රයිබොසෝම රහිත නාලාකාර මධ්‍ය ජාලිකා. සිනිදු අන්තර්ප්ලාස්මය ජාලිකා මගින් ලිපිව හා ස්ටෝරොයිඩ් නිපදවා පරිවහනය කරයි.



6.14 රුපය

■ රික්තකය (Vacuole)



6.15 රික්තකය

රික්තකය යනු ගාක සෙසලවල පවතින පටලයකින් වට වූ තරලයකින් පිරුණු විශාල ඉන්දියිකාවක් වේ. රික්තකයේ පටලය රික්තක පටලය හෙවත් තානප්ලාස්ටය ලෙස හඳුන්වයි. රික්තකයේ වූ තරලය සෙසල යුතු ලෙස හඳුන්වයි. එහි ජලය, සීනි, නොයෙකුත් වර්ගවල අයන හා වර්ණක ද්‍රව්‍ය ගබඩා කරයි. සත්ත්ව සෙසලවල සාමාන්‍යයෙන් රික්තක දක්නට නොලැබෙන අතර සමහර විට කුඩා රික්තක තිබිය හැකි ය. ඒක සෙසලික ජ්‍යීන්ගේ සංකේතවක රික්තක දක්නට ලැබේ. සෙසලවල ජල තුළුතාව පවත්වා ගැනීම, සන්ධාරණය පවත්වා ගැනීම හා වර්ණක මගින් සෙසලවලට වර්ණය ලබාදීම රික්තකයේ කෘතිය වේ.

ක්‍රියාකාරකම 03

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ස්ටීර කදා, ආලෝක අණ්වීක්ෂයක්, සෙසල ඉන්දිකාවල ඉලෙක්ට්‍රොන් අණ්වීක්ෂිය ජායාරුප

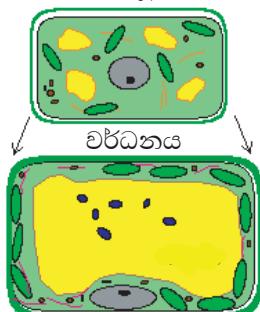
ක්‍රමය :

- ඔබේ විද්‍යා ගුරුතුමාගේ සහාය ඇතිව විද්‍යාගාරයේ ඇති ස්ටීර කදා ආලෝක අණ්වීක්ෂයෙන් තිරික්ෂණය කරමින් සෙසල හා සෙසල ඉන්දියිකා හඳුනාගන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රොන් අණ්වීක්ෂිය ජායාරුප මගින් සෙසල ඉන්දියිකාවල ස්වභාවය අවබෝධ කර ගන්න.

6.5 සෙසල වර්ධනය (Cell Growth) හා සෙසල විභාජනය (Cell Division)

■ සෙසල වර්ධනය

පරිණත නොවූ සෙසලය



පරිණත සෙසලය

6.16 රිපය

ජ්‍යීන්ගේ මූලික ලක්ෂණයක් ලෙස වර්ධනය සැලකිය හැකි ය.

සෙසල වර්ධනය යනු සෙසලයක ප්‍රමාණය හෝ වියලි බර (ස්කන්දය) අප්තිවර්තන ලෙස වැඩි වේමයි. එහෙත් තනි සෙසලයකට වර්ධනය විය හැකි උපරිම සීමාවක් තිබේ. ඉන් ඔබට සෙසල වර්ධනය සිදු නොවන අතර වර්ධනය වූ සෙසල ඉන්පසු විභාජනය වේ.

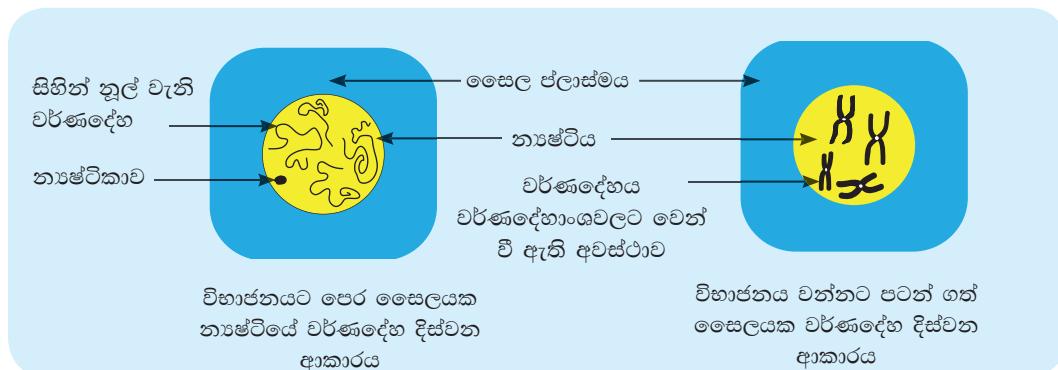
■ සෙසල විභාජනය

සෙසලවලට වර්ධනය වීමට මෙන් ම ගුණනය වීමට ද හැකියාව ඇත. ඒ අනුව එක් සෙසලයකට සෙසල දෙකක්, හතරක්, අවක් ආදි ලෙස ගුණනය විය හැකි ය. සෙසල ගුණනය වීමෙන් නව සෙසල ඇති වේ. සෙසල ගුණනය වනුයේ සෙසල විභාජනයෙනි.

සෙසල විභාජනය යනු නව සෙසල සැදෙන පරිදි යම් සෙසලයක සිදු වන සෙසලීය ඉව්‍ය බෙදීමේ ක්‍රියාවලිය සි.

සත්‍ය න්‍යාම්වික සෙසලයක සෙසල විභාජනය සම්පූර්ණ වීම සඳහා පළමු ව න්‍යාම්විය විභාජනය සිදු විය යුතු අතර අනතුරු ව සෙසල ප්ලාස්මය විභාජනය විය යුතු ය.

පරමිපරාවෙන් පරමිපරාවට ආවේණික ලක්ෂණ උරුම කර දෙන ප්‍රවේණික ඉව්‍ය අඩංගු වනුයේ වර්ණදේහ තුළයි. න්‍යාම්වික විභාජනයට පෙර න්‍යාම්විය තුළ ඇති වර්ණදේහ පහත දැක්වෙන රුපයේ පරිදි පැහැදිලි ලෙස දිස්ත්‍රිබ්‍රිමට පටන් ගැනේ.



6.17 රුපය

යම ඒවා විශේෂයක් සඳහා සාමාන්‍ය දෙහික සෙසලයක වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව තියතයකි. මෙය එම විශේෂයට ආවේණික වේ.

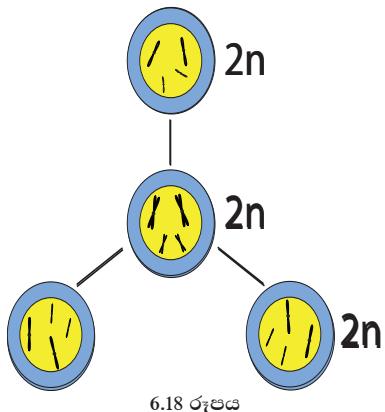
නිදුසුන: මිනිසාගේ දේහ සෙසලයක වර්ණදේහ 46 ක් අඩංගු වේ. මෙය එකම ප්‍රවේණික තොරතුරු දරන වර්ණදේහ වශයෙන් යුගල් 23 කින් සමන්විත වේ.

සමාන ප්‍රවේණික තොරතුරු දරන වර්ණදේහ යුගලක් සමඟාතීය වර්ණදේහ යුගලක් ලෙස හැදින්වේ. මෙම සමඟාතීය වර්ණදේහ යුගලයෙන් එක් වර්ණදේහයක් මවගෙන් ද, අනෙක් වර්ණ දේහය පියාගෙන් ද වශයෙන් ජනිතයාට උරුම වේ. මේ අනුව දරුවාට පියාගෙන් ලැබෙන වර්ණදේහ 23ක් ද (n), මවගෙන් ලැබෙන වර්ණදේහ 23ක් ද (n) ලෙස වර්ණදේහ 46ක් (2n) උරුම වේ.

සෙසල විභාජනය සිදුවන ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකි.

- අනුනන විභාජනය
- උනන විභාජනය

අනුනන විභාගනය



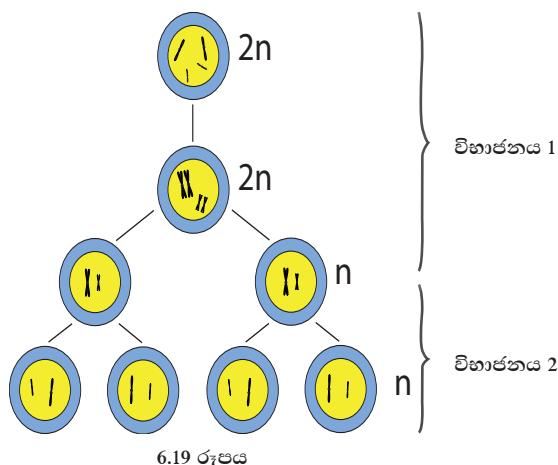
6.18 රුපය

සෙසල තාක්ෂණීයක පවතින වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව නියතව තබා ගනීමින් සෙසල සංඛ්‍යාව වැඩිකර ගැනීම අනුනන විභාගනය ලෙස හඳුන්වයි. අනුනන විභාගනයේදී මාතා සෙසලයේ වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවට ම සමාන වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවක් දුනිතා සෙසලයට ලැබෙන අතර සර්ව සම සෙසල දෙකක් ඇති වේ.

අනුනන විභාගනයේ වැදගත්කම

- බහු සෙසලික ජීවීන්ගේ දේහ වර්ධනය සඳහා වැදගත් වේ.
- අලි-හික ප්‍රජනන ක්‍රමයක් ලෙස සැලකේ.
- තුවාල සුව වීම සහ මැරුණු සෙසල වෙනුවට නව සෙසල ලබා දීම.

උගනන විභාගනය



6.19 රුපය

වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව අඩික් බවට පත් කරන විභාගනය උගනන විභාගනය ලෙස හඳුන්වයි. ලිංගික ප්‍රජනනයේදී සිදුවන මාතා හා පීතා ජන්මාණු සංයෝගනයෙන් පසු ජීවී විශේෂයක වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට නියත ව පවත්වා ගත යුතුයි. මේ සඳහා ජන්මාණු සෙසල සැදීමේ දී වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව හරි අඩික් බවට පත් කරගත යුතු ය. එනම් සෙසලයක වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව n සංඛ්‍යාවක් බවට පත්කරගත යුතුයි. එම නිසා උසස් ජීවීන්ගේ ජන්මාණ ඇතිවීමේ දී උගනන විභාගනය සිදු වේ. එනම් ගුණාණු හා බ්‍රිමිබවල ඇත්තේ වර්ණදේහ යුගලයකින් එකක් බැහින් පමණි. ($2n \rightarrow n$) ජන්මාණු සංසේචනය වී යුත්තාණුව සැදෙන විට වර්ණදේහ නැවත එකතු වී එනම් $n + n \rightarrow 2n$ බවට පත් වේ.

උගනන විභාගනය පියවර දෙකකින් සිදු වන අතර එහි දී පළමු ව උගනන විභාගනයකුත් පසුව අනුනන විභාගනයකුත් සිදු වේ.

උගනන විභාජනයේ දී වර්ණදේශවල ව්‍යුහමය වෙනස්කම් සිදු වන නිසා ජීවීන්ගේ ප්‍රහේද්දන හෙවත් නව ලක්ෂණ හටගනී. මෙය ජෙවත් පරිණාමයේ දී ඉතා වැදගත් සංසිද්ධියකි.

උගනන විභාජනයේ වැදගත්කම

- පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට වර්ණදේශ සංඛ්‍යාව නියතව පවත්වා ගැනීම.
- වර්ණදේශවල ඇතිවන වෙනස්වීම් හෙවත් ප්‍රහේද්දන හටගන්නා නිසා පරිණාමයේ දී වැදගත් වීම.

උගනන හා අනුනත විභාජනයේ වෙනස්කම් 6.2 වගුවෙහි දක්වා ඇත.

වගුව 6.2 - උගනන හා අනුනත විභාජනයේ වෙනස්කම්

උගනන විභාජනය	අනුනත විභාජනය
1. විභාජන අවස්ථා දෙකකින් සමන්විත ය.	විභාජනය එක් අවස්ථාවකින් පමණක් සමන්විතය.
2. ද්විගුණ සෙසලවල පමණක් සිදු වේ.	එකගුණ මෙන් ම ද්විගුණ සෙසලවලද සිදු වේ.
3. ප්‍රහේද්දන හට ගති. එනම් වර්ණදේශවල වෙනස්කම් ඇති වේ.	ප්‍රහේද්දන හට නොගති. වර්ණදේශවල වෙනස්කම් ඉතා විරලයි.
4. විභාජනය අවසානයේ දුහිතා සෙසල හතරක් සැදේ.	දුහිතා සෙසල දෙකක් සැදේ.
5. මාතා සෙසලයේ වර්ණදේශ සංඛ්‍යාවෙන් අඩික් දුහිතා සෙසලයට ලැබේ.	දුහිතා සෙසලවල වර්ණදේශ සංඛ්‍යාව මාතා සෙසලයේ වර්ණදේශ සංඛ්‍යාවට සමාන වේ.
6. දුහිතා සෙසල මාතා සෙසලයට සමාන නොවේ.	දුහිතා සෙසල මාතා සෙසලයට සැම අතින්ම සමාන වේ.

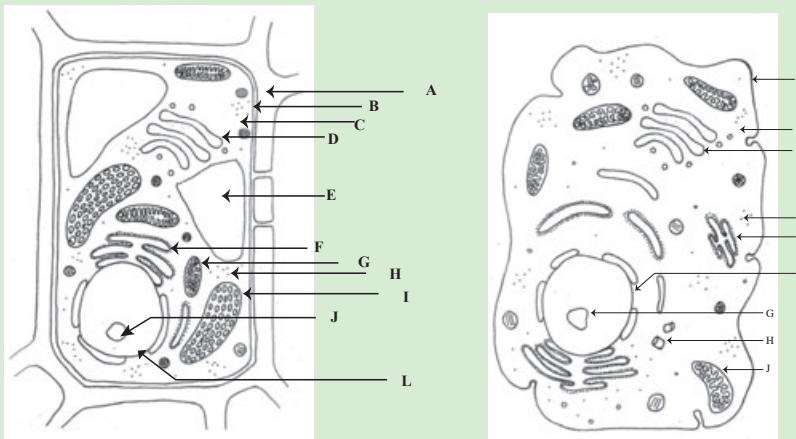
සාරාංශය

- ජීවීන්ගේ මූලික තැනුම් එකකය සෙසලය වේ.
- ජේවයේ ව්‍යුහමය එකකය මෙන් ම කෘත්‍යමය එකකය සෙසලයයි.
- නව සෙසල ඇතිවන්නේ කළින් පැවති සෙසලවල විභාජනය මගිනි.
- සෙසලයක් තුළ විවිධ ක්‍රියා ඉටු කිරීම සඳහා විවිධ සෙසල ඉන්දියිකා ඇත.
- සැම සත්ත්ව සෙසලයක් ම වට වී තිබෙන්නේ සෙසල පටලයෙනි. බොහෝවිට සෙසලයේ මධ්‍ය ප්‍රදේශයයේ නාෂ්ටිය පිහිටයි. නාෂ්ටිය හා සෙසල පටලය අතර ප්‍රදේශය සෙසල ප්ලාස්මයයි. සෙසල ප්ලාස්මයෙහි නොයෙක් ඉන්දියිකා ඇත. තිදුෂුන් :- මයිටොකොන්ඩ්ඩා, ගොල්ඥි දේශ, අන්තං්ප්ලාස්මේය ජාලිකා.

- බොහෝ සෙසල ඉන්ඩ්‍රියිකා ගාක සෙසල තුළ මෙන් ම සත්ත්ව සෙසල තුළ ද අඩංගු වේ. එහෙත් සෙසල බිත්තිය, හරිතලව, විශාල මධ්‍ය රික්තකය ගාක සෙසල තුළ පමණක් ඇතේ.
- සෙසලයේ නාඟ්ටීය තුළ ප්‍රවේශීක තොරතුරු ගෙන යන ව්‍යුහය ලෙස වර්ණදේහ ඇතේ.
- සෙසල වර්ධනය යනු සෙසලයක ප්‍රමාණය හා ස්කන්ධය අප්‍රතිච්‍රිතය ලෙස වැඩිවේමයි.
- වර්ධනයේ නියමිත අවධියක දී සෙසල විභාජනයට ද ලක්වේ.
- සෙසල විභාජනය අනුත්‍ය විභාජනය හා උග්‍රනන විභාජනය වශයෙන් ක්‍රම දෙකකට සිදු වේ.

ආහාරාසය

1. 1.1 ගාක සෙසලයක හා සත්ත්ව සෙසලයක රේඛිය රුප සටහන් පහත දැක්වේ.
එම රුප සටහන් ඇද එහි A, B, C, D, E, කොටස් හඳුනා ගන්න.



- 1.2 ගාක සෙසලයක් සත්ත්ව සෙසලයකින් වෙන් කර හඳුනා ගත හැකි ලක්ෂණ මොනවා ද?

- 1.3 පහත දැක්වෙන ඉන්ඩ්‍රියිකාවල කෘත්‍ය සඳහන් කරන්න.

1. මධිවොකොන්ඩ්‍රියා
2. ගොල්ගි සංකීරණය
3. රජ අන්තජ්ලාස්මිය ජාලිකා
4. රික්තකය

2. උග්‍රනන විභාජනයේ වැදගත්කම පිළිබඳ ව කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

පාරිභාෂික වචන

දැරුණිය සෙසලය	- Typical cell
ඉන්දුයිකාව	- Organelle
වර්ණ දේශ සංඛ්‍යාව	- Chromosomal number
සෙසල විභාජනය	- Cell division
අනුනන විභාජනය	- Mitosis
උග්‍රනන විභාජනය	- Meiosis

ଓଡ଼ିଆ ଭା ଚିଠିଯେଟି ପ୍ରମାଣନାୟ

ରକ୍ଷଣ ବିଦ୍ୟାଳୟ

07

7.1 සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්දය (Relative atomic mass)

ଓଡ଼ିଆ ୭-୧

පහත සඳහන් දුවත්වල ස්කන්ධය මැයිමට සුදුසු ඒකක පිළිබඳ ව ඔබේ පන්තියේ සිසුන් හා ගුරුතුමා / තුමිය සමග සාකච්ඡා කරන්න.

- මොටර රථයක්
 - පාන් ගෙඩියක්
 - කාබන් වියෝක්සයිඩ් අණුවක්
 - ගබ්ඩාල් කැටුයක්
 - බෙහෙත් පෙන්තක්
 - හිලියම් පරමාණුවක්

මෝටර රථය, ගබාල් කැවය, පාන් ගෙචිය, සීනි තේ හැන්ද, බෙහෙත් පෙන්ත වැනි දුව්‍යවල ස්කන්දය මැනීම සඳහා කිලෝග්‍රැම, ග්‍රෑම, මිලිග්‍රැම වැනි ඒකක හාවිත කළහැකි ය. එහෙත් කාබන් ඩියොක්සයිඩ් අණුව, හිලියම පරමාණුව වැනි ඉතාමත් කුඩා අංශවල ස්කන්දය කිලෝග්‍රැම, ග්‍රෑම වැනි ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කළ විට ලැබෙනුයේ අතිශය කුඩා අගයකි. පරමාණු හා අයනවල ස්කන්දය ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා කුඩාතම ස්කන්ද ඒකකය වන අටෝග්‍රැම (ag) පවා විශාල වැඩි ය.

$$1 \text{ ag} = 10^{-18} \text{ g}$$

නිදසුනක් ලෙස සැලකුව හොත් සැහැල්පූ ම මූලධ්‍රව්‍යවන හයිඩරජන් (H) පරමාණුවක ස්කන්දය 1.674×10^{-24} g කි. එනම් 0.0000000000000000000000001674 g වේ. තවත් පරමාණු කිහිපයක ස්කන්ද පහත දැක්වේ.

$$\text{කාබන් (C) පරමාණුවක ස්කන්ධය} = 1.993 \times 10^{-23} \text{ g}$$

$$\text{සේය්චියම් (Na) පරමාණුවක ස්කන්ධය} = 3.819 \times 10^{-23} \text{ g}$$

ක්ලෝරීන් (Cl) පරමාණුවක ස්කන්ධය $= 5.903 \times 10^{-23}$ g

පොටැසියම (K) පරමාණුවක ස්කන්ධය $= 6.476 \times 10^{-23}$ g

గණනය කිරීමෙහි දී මෙවැනි ඉතා කුඩා අගයන් යොදාගැනීම දුෂ්කර කටයුත්තකි.

එ බැවින් තෝරාගත් යම් පරමාණුවක ස්කන්ධය ස්කන්ධ ඒකකයක් ලෙස සලකා එට සාපේක්ෂ ව අනෙකුත් පරමාණුවල ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කරන ලදී. එසේ ප්‍රකාශ කරන ස්කන්ධය සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ලෙස හැඳින්වේ. සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය යනුවෙන් අදහස් කරනුයේ මූලදාව්‍ය පරමාණුවක සැබැඳු ස්කන්ධය තො වේ. අනිතයේ දී පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකක ස්කන්ධය ලෙස සැහැල්පු ම මූලදාව්‍ය පරමාණුව වන හයිඩිරජන් පරමාණුවක ස්කන්ධය හාවිත කරන ලදී.

■ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය

පරමාණුවල ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කරනුයේ යමකට සාපේක්ෂව ද, එය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය ලෙස හැඳින්වේ.

වර්තමානයේ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය ලෙස හාලිත කරනුයේ $^{12}_{6}\text{C}$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් $1/12$ කි.

$$\begin{aligned} \text{පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය} &= \frac{\text{මූලුවා පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{12} \\ &= \frac{1.99 \times 10^{-23} \text{ g}}{12} \\ &= 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

මූලුවා පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_{6}\text{C}$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් $1/12$ මෙන් කි වාරයක් වේද යන්න එම මූලුවායේ සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය නම වේ.

$$\text{සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය } (A_r) = \frac{\text{මූලුවා පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times ^{12}_{6}\text{C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

නිදුසිනක් ලෙස සැලකුව හොත් ඔක්සිජන් (O) පරමාණුවක සැබැඳු ස්කන්ධය 2.66×10^{-23} g වේ.

කාබන් පරමාණුවක සැබැඳු ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ. මේ අනුව ඔක්සිජන්වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය පහත ආකාරයට සෙවිය හැකි ය.

$$\begin{aligned} \text{මුළුවා පරමාණුවක ස්කන්ධය} \\ \text{මුළුවා පරමාණුවක ස්කන්ධය} &= \frac{\text{මුළුවා පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times ^{12}_{6}\text{C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}} \\ &= \frac{2.66 \times 10^{-23} \text{ g}}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23} \text{ g}} \\ &= 16.02 \end{aligned}$$

ඉහත ගණනය කිරීම්වලට අනුව සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට ඒකකයක් තොමැති බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.

■ මූලදුවා කිහිපයක සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධ

පරමාණුක තුමාංකය	මූලදුවාය	සංකේතය	සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය
1	හයිචිරජන්	H	1
2	හිලියම්	He	4
3	ලිතියම්	Li	7
4	බෙරලියම්	Be	9
5	බෝරෝන්	B	11
6	කාබන්	C	12
7	නයිචිරජන්	N	14
8	ଓක්සිජන්	O	16
9	ෆ්ල්‍රොටාරීන්	F	19
10	නියෝන්	Ne	20
11	සේට්බියම්	Na	23
12	මැග්නීසියම්	Mg	24
13	ඇලුමිනියම්	Al	27
14	සිලිකන්	Si	28
15	පොස්පරස්	P	31
16	සළ්ංචර	S	32
17	ක්ලොරීන්	Cl	35.5
18	ආගන්	Ar	40
19	පොටැසියම්	K	39
20	කැල්සියම්	Ca	40

විසඳු අන්තරාපාදන

1. පොටැසියම් (K) පරමාණුවක ස්කන්ධය 6.476×10^{-23} g වන අතර ${}^6_6 \text{C}$ පරමාණුවක ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ. පොටැසියම්වල සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය සෞයන්න.

පොටැසියම්වල සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය

$$= \frac{\text{පොටැසියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^6_6 \text{C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

$$= \frac{6.476 \times 10^{-23} \text{ g}}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23} \text{ g}} \\ = 39$$

2. A නම් මූලුව්‍යයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_6\text{C}$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය මෙන් අට ගුණයකි. A හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය සොයන්න.

$$\begin{aligned}
 & \text{A හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} \\
 & = \frac{\text{A පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_6\text{C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}} \\
 & \text{A හි පරමාණුවක ස්කන්ධය} \\
 & = {}^{12}_6\text{C} \text{ පරමාණුවේ ස්කන්ධය} \times 8 \\
 & \therefore \text{A හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} = \frac{{}^{12}_6\text{C} \text{ පරමාණුවේ ස්කන්ධය} \times 8}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_6\text{C} \text{ පරමාණුවේ ස්කන්ධය}} \\
 & = 8 \times 12 \\
 & = 96
 \end{aligned}$$

3. සොය්චියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය $3.819 \times 10^{-23} \text{ g}$ වේ. පරමාණුක ස්කන්ධය එකකයේ අගය $1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$ වේ. සොය්චියම්වල සා.ප.ස්. සොයන්න.

$$\begin{aligned}
 & \text{සොය්චියම් (Na) සාපේක්ෂ පරමාණුක} = \frac{\text{සොය්චියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\text{පරමාණුක ස්කන්ධ එකකය}} \\
 & = \frac{3.819 \times 10^{-23} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\
 & = 23
 \end{aligned}$$

7.2 සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය (Relative molecular mass)

බොහෝ මූලුව්‍ය ප්‍රතිත්‍යායිලී බැවින් එවායේ පරමාණු නිදහස් පරමාණු ලෙස තො පවතී. එවා ස්වාභාවික ව පවතින්නේ එවායේ පරමාණු දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකතු වී සාදන අණු වශයෙනි. එකිනෙකට වෙනස් පරමාණු සංයෝගනය වීමෙන් සැදෙන අණුවලින් සංයෝග සමන්විත වේ.

මූලුව්‍ය හෝ සංයෝග අණුවක ස්කන්ධය, C - 12 සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් $1/12$ ක් මෙන් කි වාරයක් වේ ද යි දක්වන සංඛ්‍යාව එම මූලුව්‍යයේ හෝ අණුවේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයයි. එනම් අණුවක ස්කන්ධය පරමාණුක ස්කන්ධ එකකයට සාපේක්ෂ ව ඉදිරිපත් කළ විට එය සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ලෙස හැඳින්වේ.

$$\text{සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය } (M_r) = \frac{\text{මූලදුව්‍ය හෝ සංයෝග අණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times \frac{12}{6} \text{C පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

නිදසුනක් ලෙස සැලකුවහොත් කාබන් බිජාක්සයිඩ් (CO₂) අණුවක සැබැඳු ස්කන්ධය 7.31×10^{-23} g වේ. කාබන් පරමාණුවක සැබැඳු ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ.

$$\begin{aligned} \text{මීම නිසා CO}_2 \text{හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය} &= \frac{\text{CO}_2 \text{ අණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times \frac{12}{6} \text{C පරමාණුවක ස්කන්ධය}} \\ &= \frac{7.31 \times 10^{-23} \text{g}}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23} \text{g}} \\ &= 44 \end{aligned}$$

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට මෙන් ම සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයට ද ඒකකයක් නැත.

ඡල අණුවක (H₂O) ස්කන්ධය 2.99×10^{-23} g කි. පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය 1.66×10^{-24} g වේ. ඡලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය පොයන්න.

$$\begin{aligned} \text{ඡලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය} &= \frac{\text{ඡලය අණුවක ස්කන්ධය}}{\text{පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය}} \\ &= \frac{2.99 \times 10^{-23} \text{g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{g}} \\ &= 18 \end{aligned}$$

යම් මූලදුව්‍යක හෝ සංයෝගයක අණුක සූත්‍රය දන්නේ නම් එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ගණනය කළ හැකි ය. මන්ද සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය වනුයේ එහි අඩංගු පරමාණුවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයන්ගේ වීඩිය එක්‍රය වන බැවිනි.

නිදසුනක් ලෙස සැලකු විට ඡලය (H₂O) අණුවක හයිඩ්‍යුජන් (H) පරමාණු දෙකක් සමග ඔක්සිජන් (O) පරමාණු එකක් බැඳී පවතී. බැවින් ඡලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය වනුයේ H පරමාණු දෙකකන් O පරමාණු එකකන් සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධවල එක්‍රයයි.

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ H - 1 හා O - 16 බැවින් ඡලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය මෙසේ ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{H}_2\text{O} = (2 \times 1) + 16 = 18$$

මූලදුව්‍ය හා සංයෝග කිහිපයක සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධ 7.1 වගුවේ දක්වේ.

വഗ്രം 7.1

ප්‍රහේදය	අණුක සූචිතය	සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය
1. හයිඩිරජන්	H ₂	2 x 1 = 2
2. නයිටිරජන්	N ₂	2 x 14 = 28
3. ඔක්සිජන්	O ₂	2 x 16 = 32
4. කාබන් තියෙක්සයයිඩ්	CO ₂	12 + (2 x 16) = 44
5. ග්ලුකෝස්	C ₆ H ₁₂ O ₆	(6x12) + (12x1) + (6x16)= 180

අභ්‍යන්තරය 01

පහත දැක්වෙන සංයෝගවල සාමේශ්‍ය අණුක ස්කන්ධ ගණනය කරන්න.

01. അമോണിയാ (NH_3)
സാപേജു പരമാത്മക സ്ക്രിപ്റ്റ് ഹൈഡ്രോജൻ നൈട്രാസ്
സാപേജു പരമാത്മക സ്ക്രിപ്റ്റ് ഹൈഡ്രോജൻ നൈട്രാസ്

02. സൾഫൈറ്റ് (H_2SO_4)
സാപേജു പരമാത്മക സ്ക്രിപ്റ്റ് ഹൈഡ്രോജൻ സ൉ംഗ് ഓഫ് സൾഫൈറ്റ്

03. സൈന്ത്രോസ് ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)
സാപേജു പരമാത്മക സ്ക്രിപ്റ്റ് ഹൈഡ്രോജൻ സൗണ്ട് ഓഫ് സൈന്ത്രോസ്

සේට්ටියම් ක්ලෝරයිඩ් (NaCl) වැනි අයනික සංයෝග පවතිනුයේ අණු වශයෙන් නොව අයන දැලිස් වශයෙනි. අයන දැලිසහි Na^+ හා Cl^- අතර පවතින සරලතම අනුපාතය සලකා එහි සූත්‍රය ලියනු ලැබේ. එය භදුන්වනු ලබන්නේ ආණුභවික සූත්‍රය යනුවෙනි. අයනික සංයෝගවල අණු නොමැති බැවින් අණුක ස්කන්ධය ලෙස සලකනු ලබන්නේ සූත්‍රයට අදාළ ස්කන්ධයයි. එය සාපේෂ්‍ය සූත්‍ර ස්කන්ධය හෙවත් සූත්‍ර ස්කන්ධය ලෙස භදුන්වනු ලැබේ.

සාමේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධ Na - 23 ; Cl - 35.5

$$\begin{aligned} \text{සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්වල සූත්‍ර ස්කන්ධය} &= 23 + 35.5 \\ &\equiv 58.5 \end{aligned}$$

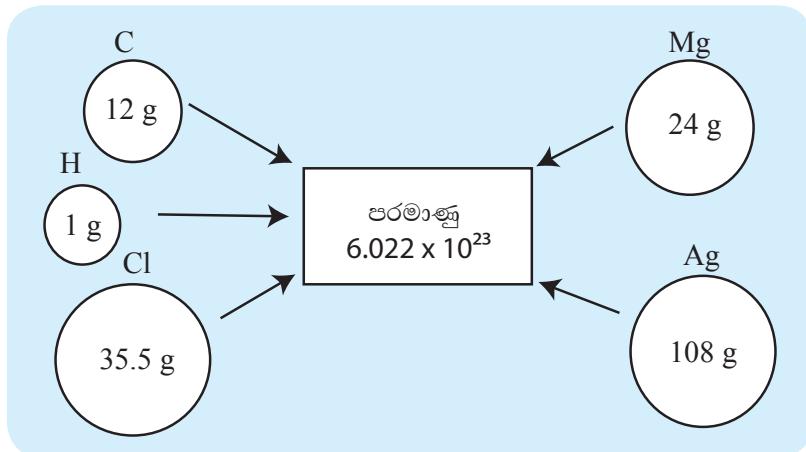
අනුශාසන 02

පහත දැක්වෙන සංයෝගවල සූත්‍ර ස්කන්ධ ගණනය කරන්න.

01. මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් (MgO)
සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධ O - 16 ; Mg - 24
02. කැල්සියම් කාබනෝට් (CaCO₃)
සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධ C - 12 ; O - 16 ; Ca - 40
03. පොටෑසියම් සල්ගෝට් (K₂SO₄)
සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධ O - 16 ; S - 32 ; K - 39

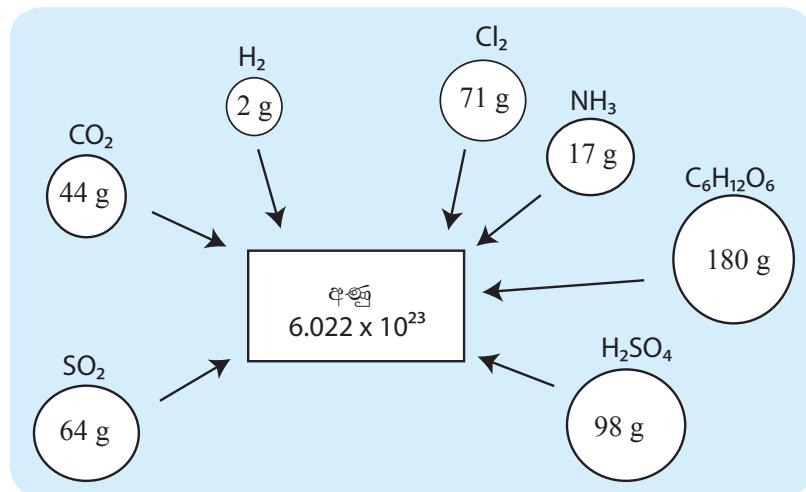
7.3 ඇවගාචිරෝ නියතය (Avogadro constant)

මිනැම මූලදුව්‍යයක සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ගුණුවලින් ගත් කළ මූල ද්‍රව්‍යය කුමක් ව්‍යවත් එහි ඇත්තේ එක ම පරමාණු සංඛ්‍යාවකි. මෙම සංඛ්‍යාව 6.022×10^{23} වේ.



එසේ ම මිනැම ද්‍රව්‍යයක සාපේශ්‍ය අණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ගුණුවලින් ගත් කළ ද්‍රව්‍යය කුමක් ව්‍යවත් එක ම අණු සංඛ්‍යාවක් ඇත. මෙම සංඛ්‍යාව 6.022×10^{23} වේ. ගෞෂ්ය විද්‍යායි ඇම්බියෝ ඇවගාචිරෝට ගරු කිරීමක් ලෙස මෙම නියත සංඛ්‍යාව ඇවගාචිරෝ නියතය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙම නියතය සඳහා දැනට පිළිගෙන ඇති අගය 6.022×10^{23} වන අතර මේ සඳහා භාවිත වන සංකේතය L වේ.



7.4 ම්‍යුලය (mole)

විවිධ කටයුතුවලදී ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මැතිමට අවශ්‍ය වේ. දුසිම ඉන් එකකි. පොත් දුසිමක් යනු පොත් 12කි. මේ අන්දමට කඩ්දාසි ප්‍රමාණය මැතිම සඳහා රීම හාවිත වේ.

අන්තර්ජාතික ඒකක කුමදේ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මැතිම සඳහා හාවිත කරන ඒකකය වනුදේ ම්‍යුලයයි.

C - 12 සමස්ථානිකයේ හරියට ම කිරා ගත් **12.00 gක්** තුළ අඩංගු වන පරමාණු සංඛ්‍යාවට සමාන යම් ද්‍රව්‍යක මූලික තැනුම් ඒකක (පරමාණු, අණු, අයන) සංඛ්‍යාවක් අඩංගු පදාර්ථ ප්‍රමාණය එකී ද්‍රව්‍යයේ ම්‍යුලයක් ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

යම් ද්‍රව්‍ය ම්‍යුලයක අන්තර්ගත මූලික ඒකක සංඛ්‍යාව නියතයක් වන අතර එය 6.022×10^{23} හෙවත් ඇවශාචිරෝ නියතයට සමාන වේ.

මේ අනුව ඕනෑම ම මූලුව්‍යයක සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ගෝම්වලින් ගත් කළ එහි පරමාණු ම්‍යුලයක් එනම් පරමාණු 6.022×10^{23} ක් අඩංගු වේ. ඕනෑම ද්‍රව්‍යක එහි සාපේශ්‍ය අණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ගෝම්වලින් ගත් කළ එහි අණු ම්‍යුලයක්, එනම් අණු 6.022×10^{23} ක් අඩංගු ය.

ම්‍යුලය, ඉතා විශාල ප්‍රමාණයක් දැක්වෙන ඒකකයක් බැවින් එදිනෙදා ඒවිතයේ හමු වන බොහෝ ද්‍රව්‍යවල ප්‍රමාණය මැතිම සඳහා එය තො ගැලපේ. එබැවින් ම්‍යුලය යන ඒකකය ප්‍රායෝගික වශයෙන් හාවිත වන්නේ ඉතා විශාල සංඛ්‍යාවලින් පවතින ද්‍රව්‍ය වන පරමාණු, අණු, අයන ආදියේ ප්‍රමාණය මැතිම සඳහා ය.

ම්‍යුලය යන සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වය පහත නිදසුනෙන් පැහැදිලි වේ.

ලේඛකයේ ලමයි මිලියන 1000ක් ඇත්තේ යැයි සිතමු. මෙය දහයේ බලවලින් ලියු විට, මිලියන 1000 = $1000 \times 10^6 = 10^9$ කි. සිනි බෝල මධුලයක් මෙම ලමයි අතර සම සේ බෙදුව හොත්,

$$\begin{aligned} \text{එක ලමයෙකට ලැබෙන සිනිබෝල ගණන} &= \frac{6.022 \times 10^{23}}{10^9} \\ &= 6.022 \times 10^{14} \\ &= 6022000000000000 \end{aligned}$$

මධුලයකට අයත් ඒකක සංඛ්‍යාව ඉතා විශාල බැවින් ගණන් කිරීම ද කළ නොහැක්කකි. එබැවින් මධුලය මැතිම සඳහා වෙනත් ක්‍රම හාවිත කරනු ලැබේ. එක් ක්‍රමයක් නම්, යම් මූලදුව්‍යයක පරමාණු මධුලයක් ගැනීමට එහි සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය ගුරුම්වලින් කිරා ගැනීමයි. නිදුසුනක් ලෙස සේව්‍යම්වල සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය 23කි.

$$\text{එනම්, සේව්‍යම් පරමාණු } 1 \text{ mol} = \text{සේව්‍යම් } 23 \text{ g}$$

යම් සංයෝගයක අණු මධුලයක් ගැනීමට නම් එහි සාපේශ්‍ය අණුක ස්කන්ධය ගුරුම්වලින් කිරා ගත යුතු යි. නිදුසුනක් ලෙස ග්ලුකොස්වල ($C_6H_{12}O_6$) සාපේශ්‍ය අණුක ස්කන්ධය 180කි.

$$\text{එනම් ග්ලුකොස් අණු } 1 \text{ mol} = \text{ග්ලුකොස් } 180 \text{ g}$$

■ මධුලික ස්කන්ධය (Molar mass)

මධුලික ස්කන්ධය යනු ඕනෑම ද්‍රව්‍යයක මධුලයක ස්කන්ධයයි.

සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධයට හෝ සාපේශ්‍ය අණුක ස්කන්ධයට ඒකක නොමැති නමුත් මධුලික ස්කන්ධයේ ඒකක මධුලයට ග්‍රම (g mol⁻¹) ලෙස හෝ මධුලයට කිලෝ ග්‍රම (kg mol⁻¹) ලෙස හෝ සඳහන් කරනු ලැබේ.

- සේව්‍යම්වල (Na) සාපේශ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය = 23
සේව්‍යම්වල මධුලික ස්කන්ධය = 23 g mol⁻¹
- කාබන් ඩියොක්සිඩ්වල (CO_2) සාපේශ්‍ය අණුක ස්කන්ධය = 44
කාබන් ඩියොක්සිඩ්වල මධුලික ස්කන්ධය = 44 g mol⁻¹
- සේව්‍යම් ක්ලෝරයිඩ්වල (NaCl) ඇතු ස්කන්ධය = 58.5
සේව්‍යම් ක්ලෝරයිඩ්වල මධුලික ස්කන්ධය = 58.5 g mol⁻¹
- කැල්සියම් කාබන්ට් (CaCO₃) ඇතු ස්කන්ධය = 100
කැල්සියම් කාබන්ට් මධුලික ස්කන්ධය = 100 g mol⁻¹

මිනැං ම ද්‍රව්‍යයක ඇති ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මධුලවලින් සෙවීම සඳහා පහත සඳහන් සම්බන්ධතාව යොදා ගත හැකි ය.

$$\text{ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (මධුල ගණන)} = \frac{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය}}{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ මධුලික ස්කන්ධය}}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

විසඳු අභ්‍යාස

01. කාබන් 4 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

$$\begin{aligned} \text{කාබන් 1 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව} &= 6.022 \times 10^{23} \\ \text{කාබන් 4 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව} &= 6.022 \times 10^{23} \times 4 \\ &= 2.409 \times 10^{24} \end{aligned}$$

02. කාබන් බිජෝක්සයිඩ් අණු මධුල 5ක අඩංගු

1. අණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.
2. මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.
3. ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

$$\begin{aligned} 1. \text{CO}_2 \text{ අණු } 1 \text{ mol හි ඇති CO}_2 \text{ අණු සංඛ්‍යාව} &= 6.022 \times 10^{23} \\ \text{CO}_2 \text{ අණු } 5 \text{ mol හි ඇති CO}_2 \text{ අණු සංඛ්‍යාව} &= 6.022 \times 10^{23} \times 5 \\ &= 30.11 \times 10^{23} \\ &= 3.011 \times 10^{24} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{CO}_2 \text{ අණුවක ඇති මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව} &= 3 \\ \text{CO}_2 \text{ අණු } 5 \text{ mol හි ඇති මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව} &= 3.011 \times 10^{24} \times 3 \\ &= 9.033 \times 10^{24} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{CO}_2 \text{ අණුවක ඇති ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව} &= 2 \\ \text{CO}_2 \text{ අණු } 5 \text{ mol හි ඇති O පරමාණු සංඛ්‍යාව} &= 3.011 \times 10^{24} \times 2 \\ &= 6.022 \times 10^{24} \end{aligned}$$

03. කාබන්ටල මුළුලික ස්කන්ධය 12 g mol^{-1} . කාබන් 10 g වල අඩංගු මුළු ප්‍රමාණය සොයන්න.

$$\begin{aligned}\text{කාබන් } 12 \text{ g අඩංගු කාබන් මුළු ප්‍රමාණය} &= 1 \text{ mol} \\ \text{කාබන් } 10 \text{ g අඩංගු කාබන් මුළු ප්‍රමාණය} &= \frac{1 \text{ mol}}{12 \text{ g}} \times 10 \text{ g} \\ &= 0.83 \text{ mol}\end{aligned}$$

04. කාබන් තියෙක්සයේඩ් 0.1 mol ක අඩංගු අණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

$$\begin{aligned}\text{කාබන් තියෙක්සයේඩ් } 1 \text{ mol හි අඩංගු අණු ගණන} &= 6.022 \times 10^{23} \\ \text{කාබන් තියෙක්සයේඩ් } 0.1 \text{ mol හි අඩංගු අණු ගණන} &= \frac{6.022 \times 10^{23} \times 0.1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \\ &= 6.022 \times 10^{22}\end{aligned}$$

05. ඔක්සිජන්ටල (O_2) සාපේක්ෂ අනුක ස්කන්ධය 32 g වේ. ඔක්සිජන් 10 g ක අඩංගු අණු ගණන සොයන්න.

$$\begin{aligned}\text{O}_2 32 \text{ g ක අඩංගු අණු ගණන} &= 6.022 \times 10^{23} \\ \text{O}_2 10 \text{ g ක අඩංගු අණු ගණන} &= 6.022 \times 10^{23} \times 10 \text{ g} / 32 \text{ g} \\ &= 1.88 \times 10^{23}\end{aligned}$$

06. ජලයේ මුළුලික ස්කන්ධය 18 g mol^{-1} වේ. ජලය 20 g ක අඩංගු ජලය මුළු ප්‍රමාණය සොයන්න.

$$\begin{aligned}\text{H}_2\text{O } 18 \text{ g ක අඩංගු H}_2\text{O ප්‍රමාණය} &= 1 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O } 20 \text{ g ක අඩංගු H}_2\text{O ප්‍රමාණය} &= \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} \times 20 \text{ g} \\ &= 1.11 \text{ mol}\end{aligned}$$

07. කාබන් තියෙක්සයේඩ් 22 g ක අඩංගු CO_2 මුළු ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
(කාබන් තියෙක්සයේඩ් මුළුලික ස්කන්ධය 44 g mol^{-1}).

$$\begin{aligned}\text{CO}_2 44 \text{ g ක අඩංගු CO}_2 ප්‍රමාණය} &= 1 \text{ mol} \\ \text{CO}_2 22 \text{ g ක අඩංගු CO}_2 ප්‍රමාණය} &= \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} \times 22 \text{ g} \\ &= 0.5 \text{ mol}\end{aligned}$$

එය පහත ආකාරයට සමිකරණය හාවිතයෙන් ද විසඳිය හැකි ය.

$$\begin{aligned}n &= \frac{m}{M} \\ &= \frac{22 \text{ g}}{44 \text{ g mol}^{-1}} \\ &= 0.5 \text{ mol}\end{aligned}$$

08. කාබන් 24 g වල අඩංගු කාබන් මධුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. C මධුලික ස්කන්ධය 12 g mol⁻¹

$$\text{C} 12 \text{ g වල අඩංගු C ප්‍රමාණය} = 1 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned}\text{C} 24 \text{ g වල අඩංගු C ප්‍රමාණය} &= \frac{1 \text{ mol}}{12 \text{ g}} \times 24 \text{ g} \\ &= 2 \text{ mol}\end{aligned}$$

එය පහත ආකාරයට සමිකරණය හාවිතයෙන් ද විසඳිය හැකි ය.

$$\begin{aligned}n &= \frac{m}{M} \\ &= \frac{24 \text{ g}}{12 \text{ g mol}^{-1}} \\ &= 2 \text{ mol}\end{aligned}$$

සාරාංශය

- පරමාණු ඉතා කුඩා බැවින් ඒවායේ ස්කන්ධය ගෙමී, තිලෝගේම වැනි ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කිරීම වෙනුවට තොරාගත් පරමාණුවක ස්කන්ධයට සාපේක්ෂ ව ප්‍රකාශ කරනු ලබයි.
- වර්තමානයේ හාවිත වන පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය වනුයේ කාබන් - 12 සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12කි.
- මූලුව්‍යයක සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය යනු එම මූලුව්‍යයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය C - 12 සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12කට සාපේක්ෂ ව කොපම්පෙන ද යන්න ය.
- මූලුව්‍යයක හෝ සංයෝගයක හෝ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයක් ගැමුවලින් ගත් විට එම මූල ද්‍රව්‍යයේ අණු 6.022×10^{23} ක් අඩංගු වේ.
- ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මැනීමේ අන්තර්ජාතික ඒකකය මධුලයයි.
- C - 12 සමස්ථානිකයේ හරියට ම කිරාගත් 12.00 g ක් තුළ අඩංගු වන පරමාණු සංඛ්‍යාවට සමාන පරමාණු හෝ අණු සංඛ්‍යාවක් අන්තර්ගත ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය යම් ද්‍රව්‍යයක මධුලයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- යම් ද්‍රව්‍ය මධුලයක අඩංගු මූලික ඒකක සංඛ්‍යාව නියතයකි. එය 6.022×10^{23} (ඇවශාඩිරෝ නියතය) ට සමාන ය.

- මුළු ස්කන්ධය යනු කිහිපයම් ද්‍රව්‍ය මුළුයක ස්කන්ධයයි. මෙය පරමාණු හෝ අණු හෝ විය හැකි ය. මුළු ස්කන්ධයයේ ඒකක g mol^{-1} වේ.
- ද්‍රව්‍යයක මුළු සංඛ්‍යාව (n) =
$$\frac{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය (m)}}{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ මුළු ස්කන්ධය (M)}}$$

අභ්‍යාසය

01. පහත දැක්වෙන සංයෝගවල සාලේෂ්‍ය අණුක ස්කන්ධ සොයන්න.

- i. CH_3OH (මෙතිල් ඇල්කොහොල්/මෙතනෝල්)
 - ii. CS_2 (කාබන් බයිසල්ගයිඩ්)
 - iii. C_8H_{18} (මක්ටෙන්)
 - iv. CH_3COOH (ඇසිටික් අම්ලය)
 - v. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (සුතුර්ස්)
 - vi. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (යුරියා)
 - vii. $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ (ඇස්පිරින්)
 - viii. HNO_3 (නයිටිටික් අම්ලය)
 - ix. CCl_4 (කාබන් වෙටරක්ලෝරයිඩ්)
 - x. $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$ (පැරසිටමෝල්)
- (සා.ප.ස් : H - 1, C - 12, N - 14, O - 16, S - 32 Cl - 35.5)

02. පහත දැක්වෙන සංයෝගවල මුළු ස්කන්ධ සොයන්න.

- i. CO_2 (කාබන් බයොක්සයිඩ්)
 - ii. NaCl (සේවියම් ක්ලෝරයිඩ්)
 - iii. CaCO_3 (කැල්සියම් කාබනෝට්)
 - iv. NH_4Cl (ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්)
 - v. Mg_3N_2 (මැගනීසියම් නයිටිරයිඩ්)
 - vi. H_2S (හයිඩ්රජන් සල්ගයිඩ්)
 - vii. AlCl_3 (ඇලුම්නියම් ක්ලෝරයිඩ්)
 - viii. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (ඇමෝනියම් කාබනෝට්)
 - ix. CuSO_4 (කොපර් සල්ගෝට්)
 - x. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (සේවියම් ඔක්සලෝට්)
- (සා.ප.ස්: H - 1, C - 12, N - 14, O - 16, Na - 23, Mg - 24, Al - 27, S - 32, Cl - 35.5)

03.

- Mg (මැග්නීසියම්) 12 g ක අඩංගු Mg ප්‍රමාණය මුළුවලින් කොපමණ දේ?
 - CaCO_3 (කැල්සියම් කාබනෝට්) 10 g ක අඩංගු CaCO_3 ප්‍රමාණය මුළුවලින් කොපමණ දේ?
 - CO_2 (කාබන් බියොක්සයිඩ්) මුළු 5 ක ඇති CO_2 අණු සංඛ්‍යාව කොපමණ දේ?
 - H_2O (ජලය) 4 mol ක අඩංගු ජල අණු සංඛ්‍යාව කොපමණ දේ?
 - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (ඉටියා) 2 mol ක ස්කන්ධය කොපමණ දේ?
- (සා. ප. ස්. - Mg = 24, Ca = 40, C = 12, O = 16, H = 1, N = 14)

04. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංයෝගයේ මුළයක අඩංගු වන මක්සිජන් (O) පරමාණු මුළු ගණන කොපමණ දේ?

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| i. Al_2O_3 | ii. CO_2 | iii. Cl_2O_7 |
| iv. CH_3COOH | v. $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ | |

ජාරිගා ලිඛිත වචන

පරමාණුක ස්කන්ධය	-	Atomic mass unit
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය	-	Relative atomic mass
සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය	-	Relative molecular mass
අවගාඩෝරේ නියතය	-	Avogadro constant
මුළය	-	Mole
මුළුක ස්කන්ධය	-	Molar mass

ඡ්‍යෙනි විද්‍යාව

08

ජ්‍යෙනිගේ ලාක්ෂණික

ජ්‍යෙනිට පොදු ලාක්ෂණික පිළිබඳව මෙතෙක් ඔබ දත්තා තොරතුරු හා අත්දැකීම් සිහිපත් කරන්න. එම දැනුම හාටියෙන් පහත සඳහන් පැවරුමෙහි තිරත වන්න.

පැවරුම 8.1

පහත දැක්වෙන අවස්ථා ජ්‍යෙනි දී? අජ්‍යෙනි දී? යන්න පිළිබඳව ඔබේ අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

- කිකිලි බිත්තරයක්
- විශේෂිත තත්ත්ව යටතේ ගබඩා කළ ජ්‍යෙයකුගේ දේහයෙන් ඉවත් කළ පටක කොටසක්
- අවුරුදු දහස් ගණනක් පැරණි පොසිලයක්

ඔබ දැනටමත් දත්තා ජ්‍යෙනි ලක්ෂණ කොතරම් දුරට කිකිලි බිත්තරය සඳහා අදාළ වේ දී? සහි ගණනාවකට පසුව වුව ද බිත්තරය රැකිමට ලක් කළහොත්, සජ්‍යෙනි බලෝ ලක්ෂණ පෙන්වන පැවතකු බිහිවේ.

ජ්‍යෙයකුගේ දේහයෙන් ඉවත්කළ පටක කොටසක් විශේෂිත තත්ත්ව යටතේ දිගු කාලයක් තබාගත හැකි ය. මෙම පටකය සූදුසූ පරිදි වෙනත් ජ්‍යෙයකට බද්ධ කිරීමෙන් එහි ජ්‍යෙනි ලක්ෂණ නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.

අවුරුදු දහස් ගණනක් පැරණි පොසිලවලින් වෙන් කර ගන්නා DNA නම් වූ ජේව රසායනික අණු බද්ධකිරීමෙන් පැරණි ජ්‍යෙනිගේ ලක්ෂණ සහිත නව ජ්‍යෙනි බිහිකිරීමේ ක්‍රමවේදයක් ජාත තාක්ෂණය මගින් සෞයාගෙන ඇත.

එසේ නම් බාහිර නිරික්ෂණ පමණක් පදනම් කරගෙන ජ්‍යෙනි බව පිළිබඳ ව පැහැදිලි ස්ථීර එකගතාවකට පැමිණීම අසිරු බව ඔබට වැටහෙනවා ඇත.

පැවරුම 8.2

ජ්‍යෙනි, අජ්‍යෙනි ද්‍රව්‍යවලින් වෙන්කර හඳුනාගැනීම සඳහා හාටිය කළ හැකි ලක්ෂණ ලැයිස්තුගත කරන්න.

ඔබ ලැයිස්තුගත කළ ජ්‍යෙනි ලක්ෂණ සියල්ල ම සැම ජ්‍යෙනි එකකයක් තුළ ම සැමවිට ම දක්නට නොලැබේ. එහෙත් සැම ජ්‍යෙනි එකකයක් ම ජ්‍යෙනි ලක්ෂණ එකක් හෝ කිහිපයක් බාහිරයට ප්‍රකාශ කරයි. එලෙස ම ජ්‍යෙනි හා අජ්‍යෙනි ද්‍රව්‍ය ලෙස පැහැදිලි ව වෙන් කළ නොහැකි අවස්ථා පවතින බව ද ඉදිරි පාඨම්වල දී ඔබට අධ්‍යයනය කළ හැකි ය.

ඡ්‍රී බව පිළිබඳ ව පොදුවේ පිළිගත හැකි ලක්ෂණ, එනම් ඡ්‍රීන්ට පොදු ලාක්ෂණික පහත දැක්වේ.

- සෙසලිය සංවිධානය
- පෝෂණය
- ග්වසනය
- උද්දීප්‍යතාව හා සමායෝජනය
- බහිස්සුවය
- වලනය
- ප්‍රජනනය
- වර්ධනය හා විකසනය

8.1 සෙසලිය සංවිධානය (Cellular Organization)

එක සෙසලික (Unicellular) ඡ්‍රීන්ගේ ව්‍යුහය සැලකු විට පෙනී යන්නේ එය සෙල ජ්ලාස්මය සහ එහි අඩංගු ඉන්දියිකා, ජ්ලාස්ම පටලයෙන් වට වී ඇති ව්‍යුහයක් ලෙසයි. එම එක සෙසලිය අවස්ථාව, ඡ්‍රීයකු වන අතර ඡ්‍රීන්ගේ ලාක්ෂණික එමගින් ප්‍රකාශ කරයි. පොකුණු ජල සාම්පූර්ණ හෝ පිදුරු නිස්සාරකයක් අන්වීක්ෂයෙන් පරික්ෂා කර බැඳු විට ඔබට එක සෙසලික ඡ්‍රීන් පහසුවෙන් නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.



Chlamydomonas



Euglena



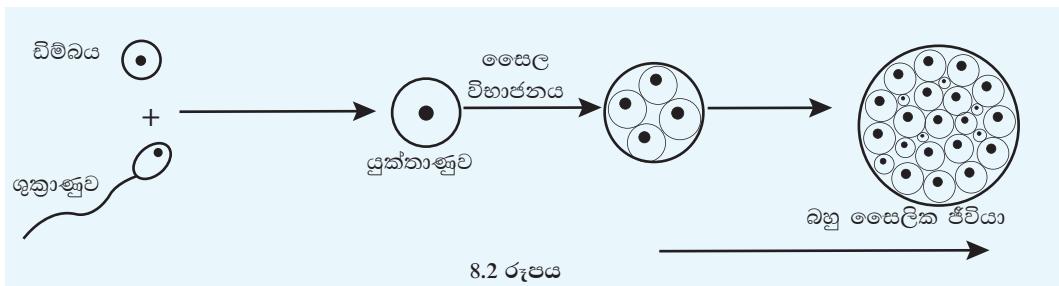
Amoeba



Paramecium

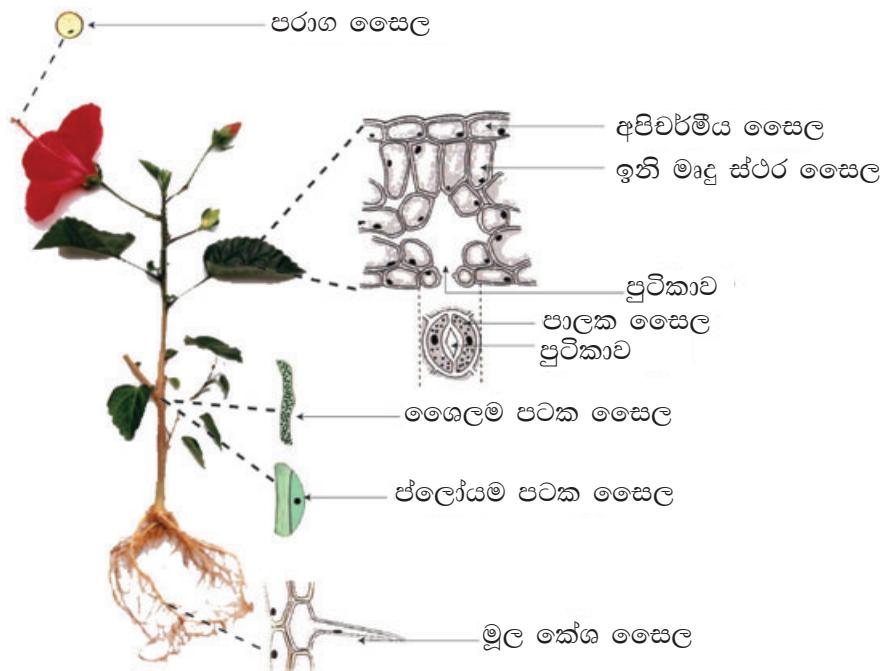
8.1 රුපය - එක සෙසලික ඡ්‍රීන් ආලෝක අන්වීක්ෂයෙන් පෙනෙන ආකාරය

ඒක සෙසලික ජ්‍යෙනිකු තුළ ඉන්ඩියිකා මට්ටමේ සංචාරයක් ඇත. බහු සෙසලික ජ්‍යෙනිකුගේ ද ආරම්භය සිදුවන්නේ ගුකාණුවක් හා බීම්බයක් සංසේවනය වීමෙන් හට ගන්නා තනි සෙසලයක් වන යුක්තාණුවක් මගිනි. නිදුසුනක් ලෙස මතිසාගේ කළල විකසනය සිදුවන අයුරු දළ සටහනකින් 8.2 රුපයේ දැක්වේ.

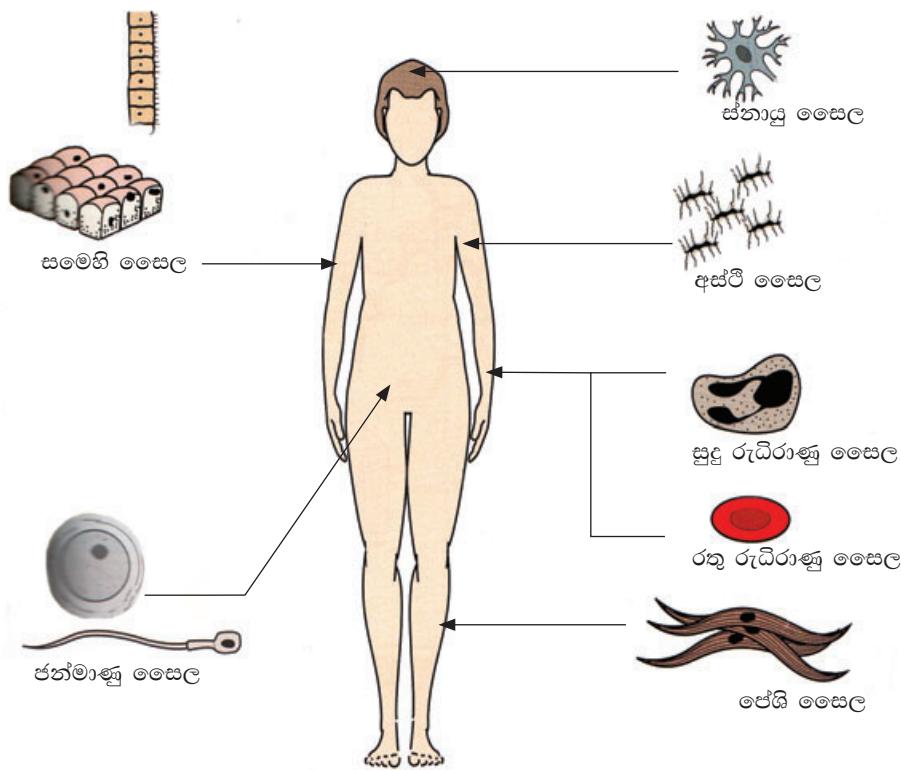


බහුසෙසලික ජ්‍යෙනිකුගේ දේහය විවිධ සෙසල වර්ගවලින් සමන්විතය. එම සෙසල විවිධ කෘත්‍ය සඳහා වැදගත් වේ.

8.3 රුපයෙන් ගාක දේහයක විවිධ සෙසල වර්ග සංචාරය වී ඇති ආකාරයන් 8.4 රුපයෙන් මිනිස් සිරුර තුළ විවිධ සෙසල වර්ග සංචාරය වී ඇති ආකාරයන් නිරුපණය කෙරේ.



8.3 රුපය - ගාක දේහ තුළ විවිධ සෙසල වර්ග සංචාරය වී ඇති ආකාරය



8.4 රුපය - මිනිස් සිරුර තුළ විවිධ සෙසල සංවිධානය වී ඇති ආකාරය

පරිණාමිකව උසස් බහු සෙසලික ජ්‍යෙනි තුළ පටක හා පද්ධති මට්ටමේ සංවිධානක් ඇති අතර එම ජ්‍යෙනිගේ ඉන්දියයන් / අවයව පවා දියුණු මට්ටමකින් අදාළ කාර්ය කිරීමට අවශ්‍ය පරිදි නිර්මාණය වී ඇත.

නිදුසුන් - දිව, අැස, හඳය

චියාකාරකම 01

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පොකුණු ජල සාම්ලයක් හෝ පියුරු නිස්සාරකය, ආලෝක අණ්වීක්ෂය, පිළියෙළ කරන ලද අණ්වීක්ෂය කදා

තුමය :

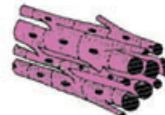
- පොකුණු ජල සාම්ලයක් හෝ පියුරු නිස්සාරකයක් ආලෝක අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න. එහි සිරින එක සෙසලික ජ්‍යෙනි හඳුනාගෙන, රුප සටහන් අදින්න.
- විද්‍යාගාරයේ ඇති පිළියෙළ කරන ලද අණ්වීක්ෂය කදා (Microscopic Slides) ආධාරයෙන් විවිධ සෙසල වර්ග නිරීක්ෂණය කර හඳුනා ගන්න.

සංඛ්‍යා තත්ත්වයේ පවතින කුඩා ම ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යාමය ඒකකය සෙසලය වන අතර නිශ්චිත කාර්යයක් සඳහා විශේෂණය වූ සෙසල සමුහයක් පටකයක් ලෙස හැඳින්වේ. පටක කිහිපයක එකතුවෙන් ඉන්දියයක් / අවයවයක් සැදෙන අතර, ඉන්දියය / අවයව සමුහනය වීමෙන් පද්ධතියක් සැදෙයි. පද්ධති එකතුවෙන් ජ්‍යෙනියකු ගොඩනැගේ.

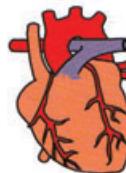
8.6 රුපයෙන් දැක්වෙන්නේ ජ්‍යෙනියකු තුළ හඳුනාගත හැකි සංවිධාන මට්ටම් රුධිර සංසරණ පද්ධතිය ඇසුරෙන් තිරුපූරණය කරඅැති ආකාරයයි.



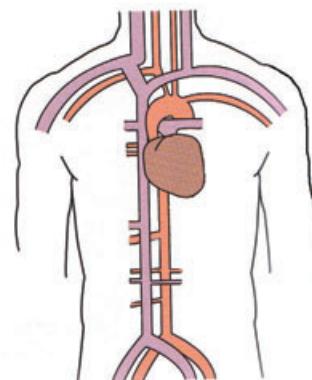
භාත් පේඩි සෙසල



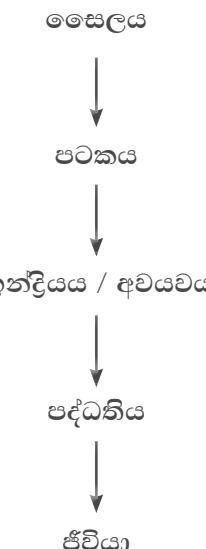
භාත් පටකය



භාද්‍ය(ඉන්දියය)



රුධිර සංසරණ පද්ධතිය



8.5 රුපය -

ජ්‍යෙනියකු තුළ හඳුනාගත හැකි සංවිධාන මට්ටම්

8.6 රුපය - රුධිර සංසරණ පද්ධතිය

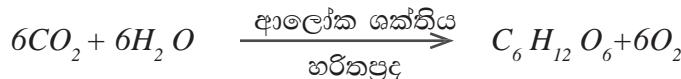
සෙසල මට්ටම් සිට පද්ධති මට්ටම දක්වා සංකීරණ වන අපුරු

8.2 පෝෂණය (Nutrition)

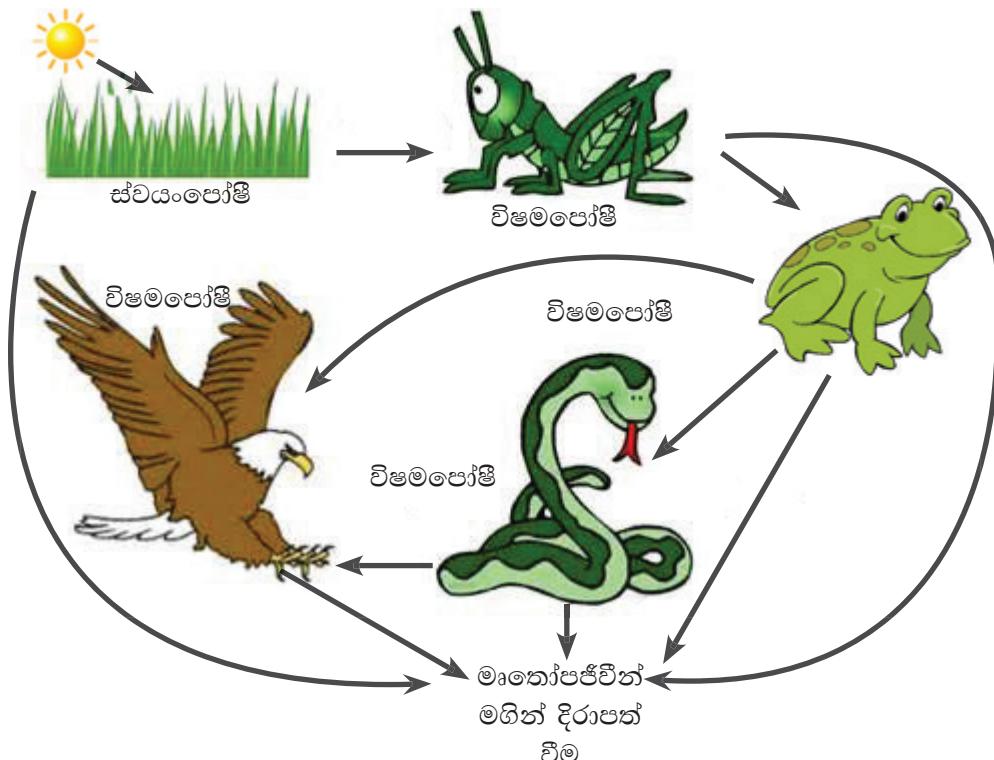
ජ්‍යෙනිය පවත්වා ගැනීම සඳහා ගක්තිය හා ද්‍රව්‍ය ලබාගැනීමේ ක්‍රියාවලිය පෝෂණය ලෙස හඳුන්වයි. ගරිරයේ සෙසල වර්ධනය, ගෙවී ගිය කොටස් අලුත්වැඩියාව වැනි ජ්‍යෙනිය සඳහා ගක්තිය අවශ්‍ය වේ. එම ගක්තිය ලබාගන්නේ පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය හරහා ය. ජ්‍යෙනි මෙම පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය නැතහෙත් ආහාර තමන් විසින් ම නිපදවා ගැනීම ස්වයංපෝෂී පෝෂණය ලෙස හැඳින්වේ. ස්වයංපෝෂී පෝෂණය, ආහාර නිෂ්පාදනය සඳහා හාවිත වන ගක්තිය පදනම් කරගෙන කාණ්ඩ දෙකකට බෙදයි. එනම් ආලෝක ගක්තිය හාවිත වන්නේ

නම් ප්‍රහා ස්වයංපෝෂී ලෙස ද රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකින් ගක්තිය ලබාගන්නේ නම් රසායනික ස්වයංපෝෂී ලෙස ද හඳුන්වයි. බොහෝමයක් ගාක ප්‍රහා ස්වයංපෝෂී වේ. බොහෝ බැක්ටීරීයා රසායනික ස්වයංපෝෂී වේ. ගාක සෙසලවල අඩංගු හරිතලව කුළ ඇති සුවිශේෂී කාබනික උච්චයක් වන හරිතපුද ආභාරයෙන් ආහාර නිපදවීමේ ක්‍රියාවලිය ප්‍රහාසංශ්ලේෂණය ලෙස හැඳින්වේ.

ප්‍රහාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය සරල සම්කරණයකින් පහත දැක්වෙන ආකාරයට නිරුපණය කළ හැකි ය.



ගාක පත්‍රවල නිපදවන ආහාර ගාකයේ කද, මුල්, පත්‍ර හෝ එලවල ගබඩා කරනු ලැබේ. ගාක විසින් නිපදවන ලද ආහාර හෝ වෙනත් ජ්‍යෙනිෂ්‍ර සම්භවයක් ඇති කාබනික ආහාර ප්‍රයෝගනයට ගන්නා නිසා සතුන් විෂමපෝෂී කොටසට අයත් වේ. පහත දැක්වෙන ආහාර ජාලය කුළ මෙම පෝෂණ කුම අතර සම්බන්ධතාව නිරුපණය කර ඇත.



8.7 රුපය - ආහාර ජාලයක්

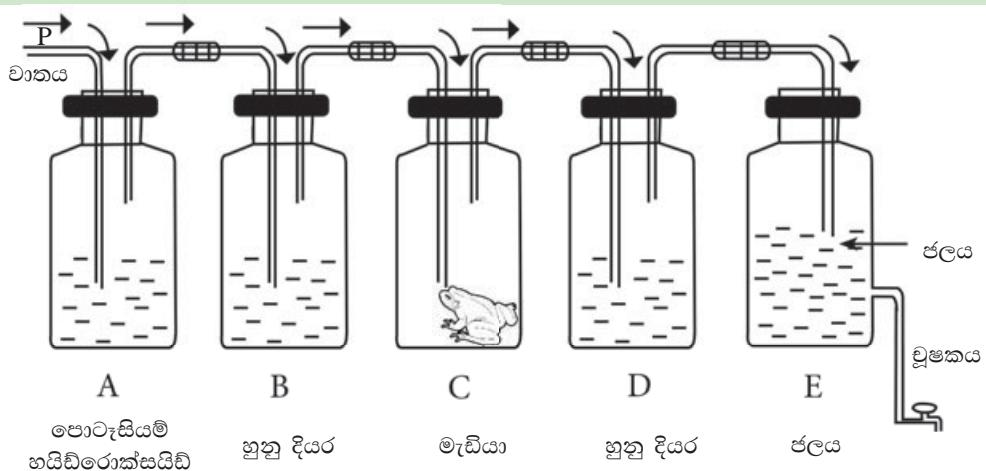
8.3 ග්‍යෙනිෂ්‍රය (Respiration)

සියලු ම ජ්‍යෙනිෂ්‍ර තම ජ්‍යෙනිෂ්‍රය සිදු කිරීමට ගක්තිය අවශ්‍ය වේ. එම ගක්තිය නිපදවා ගනුයේ ඔවුන් නිපදවන ආහාර හෝ වෙනත් ආකාරයකින් ලබා ගන්නා ආහාර සෙල තුළ දී බැඳු හෙලිමෙනි. ජ්‍යෙනිෂ්‍ර සෙල තුළ දී සංවිත ආහාර මගින් ගක්තිය නිපදවන ක්‍රියාවලිය සෙලය ග්‍යෙනිෂ්‍රය ලෙස හැඳින්වේ.

සහේ බවේ වැදගත් ලක්ෂණයක් වන ග්‍යෙනිෂ්‍රය අපට සාපුරුව ම නිරීක්ෂණය කළ නොහැකිය. සෙලය ග්‍යෙනිෂ්‍රය ජ්‍යෙනිෂ්‍රය පෙන්වනු ලබයි. එම නිසා පරීක්ෂණාත්මක තුම මගින් එය කහවුරු කළ යුතුවේ. තමුන් ඇතැම් සතුන්ගේ ග්‍යෙනිෂ්‍රය වලන මගින් ද මෙය නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එනම් සෙලය ග්‍යෙනිෂ්‍රයට අවශ්‍ය ඔක්සිජෙන් සෙල තුළට ගෙන යාමත් එහි දී නිපදවන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් පිටතිරීමත් සඳහා සිදුකරන ආශ්වාස ප්‍රශ්නව මගිනි. ග්‍යෙනිෂ්‍රය පිළිබඳ විවිධ අත්දැකීම් මගින්, සහේ බවේ ලක්ෂණයක් ලෙස එය ප්‍රකාශ කළ ද ග්‍යෙනිෂ්‍රය ක්‍රියාවලිය සිදුවීම සඳහා ඔක්සිජෙන් වායුව අවශ්‍ය බවද, එහිදී කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව පිටවන බවද, පහත දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකම් මගින් ආදර්ශනය කළ හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 02

ග්‍යෙනිෂ්‍රයේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් පිටවන බව පරීක්ෂණාත්මකව පෙන්වීම
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ඇබේ සහිත සම ප්‍රමාණයේ බෝතල් පහක්, L හැඩැනි සම ප්‍රමාණයේ වීදුරු නළ පහක්, ව්‍යුෂකයක්, මැඩියෝක්



ක්‍රමය : රුපයේ දක්වෙන ආකාරයට ඇටුවුම සකස් කර E බෝතලයේ ඇති ඡලය සෙමින් ඉවත් කරන්න.

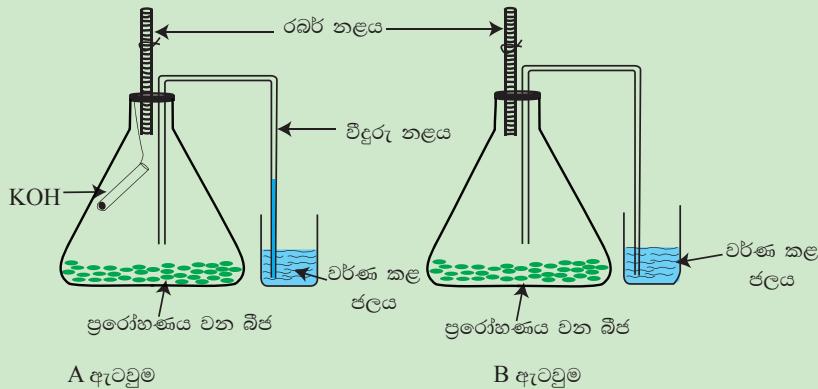
E බෝතලයේ ඇති ඡලය සෙමින් ඉවත් කරන විට A සිට E දක්වා වායු ධාරාවක් ගලා යයි. P කෙළවරෙන් ඇතුළු වන වාතයේ අඩංගු කාබන්ඩයොක්සයිඩ් A හා ඡලයේ ඇති KOH වල දියවෙන නිසා B වෙත CO_2 නොපැමිණේ, එබැවින් B හි අඩංගු හුනු දියරවල

වර්ණය වෙනස් නොවේ. නමුත් වික වේලාවකින් D බඳුනේ අඩංගු ප්‍රතිඵලියට හැරේ. එයට හේතුව වන්නේ C බඳුනේ සිටි මැඩියා ග්‍රෑසනය කර කාබන්ඩ්‍යාක්සයිඩ් පිට කිරීමයි. C බඳුනේ මැඩියා තැකි ඇටවුමක් පාලක පරික්ෂණය ලෙස යොදගත හැකි ය. මේ අනුව සතුන් ග්‍රෑසනයේ දී එලයක් ලෙස කාබන්ඩ්‍යාක්සයිඩ් නිපදවන බව තහවුරු වේ. C බඳුනේ මැඩියා වෙනුවට ප්‍රරෝගණය වන මූ., මැ., වී., බඩුරිග වැනි බිජ වර්ගයකින් සැහෙන ප්‍රමාණයක් යොදාගැනීමෙන් ද මෙම පරික්ෂණය සිදු කළ හැකි ය. ග්‍රෑසනයේ දී ඔක්සිජන් උරාගන්නා බව පෙන්වීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 03

ග්‍රෑසනයේ දී ඔක්සිජන් අවශ්‍යාකය කරන බව පරික්ෂණාත්මකව පෙන්වීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ප්‍රරෝගණය වන බිජ, කුඩා පරික්ෂණා නළයක්, කේතු ප්ලාස්ටික් දෙකක්, කුඩා බිජර දෙකක්, විදුරු නළ, රබර නළ, වර්ණ කළ ජලය, පොටැසියම් හයිඩ්‍රිඩ්‍රොක්සයිඩ් (KOH)



8.9 රුපය - ග්‍රෑසනයේ දී ඔක්සිජන් අවශ්‍යාකය ආදර්ශනය කිරීම

තුළය : රුපයේ දැක්වෙන ආකාරයට රබර නළය හා U හැඩිනි විදුරු නළය සම්බන්ධ කළ පොරොපයෙන් ප්ලාස්ටික්ව වසන්න. වික වේලාවකට පසු රබර නළයේ ක්ලිප තද කර U නළයේ කෙළවර වර්ණ කළ ජලයේ ගේල්වන්න. ජල බඳුනේ ගේල්වා ඇති නළයේ ජල මට්ටම නිරික්ෂණය කරන්න.

ඉහත ආකාරයට පොරොපය මගින් ප්ලාස්ටික් වැසිමේ දී ප්ලාස්ටික් තුළ අඩංගු වායු රබර නළය භරහා බාහිරයට පිටවී පිඩින සමාන වේ. ඉන්පසු රබර නළ ක්ලිප මගින් තද කර එසේ වායු ප්‍රවාහුවැවූ සිදු නොවන ලෙස සකසා ගැනේ.

A ඇටවුමේ ප්ලාස්ටික්ව තුළ ඇති බිජ ග්‍රෑසනයේ දී පිටකරන කාබන්ඩ්‍යාක්සයිඩ් පරික්ෂා නළයේ අඩංගු KOH තුළ දියවේ. ප්ලාස්ටික්ව තුළ අඩංගු ඔක්සිජන් බිජ මගින් අවශ්‍යාකය කරන අතර එම අවකාශය පිරිවීමට U හැඩිනි විදුරු නළය තුළ අඩංගු වායුව ප්ලාස්ටික්ව තුළට ගලා එයි. එවිට ජලබඳුනේ ජලය ද නළය තුළින් ඉහළට ඇදී යයි. එනම් ජ්‍යෙනි, ග්‍රෑසනයේ දී ඔක්සිජන් අවශ්‍යාකය කරන බව පැහැදිලි වේ. B ඇටවුමේ එවැනි පැහැදිලි

වෙනසක් දක්නට නොලැබුණේ ශ්වසනයේ දී පිට වූ CO_2 හා අවශේෂණය කළ O_2 පරිමා ආසන්න වගයෙන් සමතුලිත වීම හේතුවෙනි.

මෙම පරික්ෂණයේ දී උපකල්පන දෙකක් සිදු කරයි.

(i) පරික්ෂණය ආරම්භයේ දී ඒලාස්කු තුළ අඩ්ංගු CO_2 පරිමාව නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා බව

(ii) ශ්වසනයේ දී පිටවන CO_2 පරිමාව හා අවශේෂණය කරන O_2 පරිමා සමාන බව

පැවරැම 8.3

පහත දක්වෙන සතුන්ගේ ශ්වසනය සඳහා ඔවුන්ගේ සිරුරේ සිදු කරන වලන හෝ රට සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි නිරික්ෂණය කර වාර්තාවක් ලියන්න.

1. ගෙම්බා
2. කිලාපියා
3. මිනිසා
4. බල්ලා
5. තණකාල පෙන්කා

8.4 උද්දීප්‍යතාව හා සමායෝජනය (Irritability & Co-ordination)



8.10 රුපය - උත්තේෂ සඳහා ප්‍රතිචාර දැක්වීම

පරිසරයේ සිදුවන වෙනස් වීම් අනුව ක්‍රියාකරති. එවැනි බාහිර හෝ අභ්‍යන්තර පරිසරයේ සිදු වන වෙනස් වීමක් නැතහෙත් සංවේදනයක් යම් ප්‍රතිචාරකින් යුතු වන විට ජ්‍යෙනු ඒ සඳහා ප්‍රතිචාර දැක්වීමට පෙළඳෙති. මේ ලෙස ප්‍රතිචාරයක් ඇති කරලීමට සමත් වෙනස්වීමක් උත්තේෂයක් ලෙස හඳුන්වයි. උත්තේෂ ලබා ගන්නේ ඇසු, කන, නාසය, දිව හා සම යන සංවේදී ඉන්දියයන් මගිනි. මෙහි දී උත්තේෂය වගයෙන් ආලෝකය, ගබ්දය, රසායනික හෝ යාන්ත්‍රික කම්පනා, ක්‍රියාකළ හැකි ය.

පරිසරයේ සිදුවන වෙනස්වීම්වලට ක්‍රියාකිරීම ප්‍රතිචාර දැක්වීම ලෙස හඳුන්වයි. ඉහත 8.10 රුපයේ, උත්තේෂය ගබ්දය වන අතර ප්‍රතිචාරය කන් දෙක වසා ගැනීමයි.

බාහිර හා අභ්‍යන්තර පරිසරවලින් පැමිණෙන උත්තේෂවලට ප්‍රතිචාර දැක්වීමට ඇති හැකියාව උද්දීප්‍යතාවයයි. උත්තේෂ සඳහා ප්‍රතිචාර දැක්වීමේ දී විවිධ ඉන්දියයන් අතර සම්බන්ධිකරණය සමායෝජනය ලෙස හඳුන්වයි. සමායෝජනය සඳහා ස්නායු පේඟි සහ හෝර්මෝන වැශයෙන් වේ. සමහර කාලීනු, අුරුටත් සමහර කාලීනු, ආලෝකය දෙසටත් පියාමිති. සතුන් පමණක් නොව ගාක ද උත්තේෂවලට ප්‍රතිචාර දැක්වති.

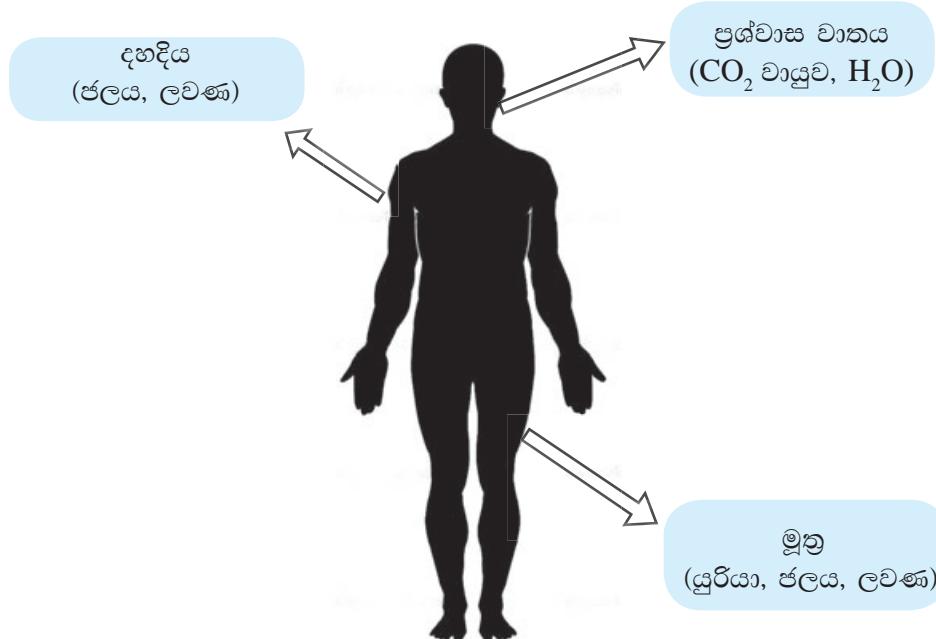
නිදුසුන් :- නිදිකුම්බා ගාක පත්‍ර ස්පර්ශ කළ විට හැකිලේ. එනම් එම ගාකපත්‍ර ස්පර්ශ සංවේදී ය.

තෝරා, සියඹලා සහ කතුරුමුරුගා යන ගාකවල පත්‍ර, රාත්‍රිය වන විට හැකිලී යයි. එනම් එම ගාක පත්‍ර සමහර ආලෝක සංවේදී වේ.

8.5 බහිස්ප්‍රාවය (Excretion)

සියලු ම ඡේවීනු පරිසරයෙන් ද්‍රව්‍ය ලබාගෙන ඒවා තමන්ට අවශ්‍ය, ප්‍රයෝගනවත් ගක්තිය බවට පත්කර ගනිති. ඒ සමග ම ප්‍රයෝගනයට නොගත් ද්‍රව්‍ය හා නිපදවෙන අපද්‍රව්‍ය යැව් පරිසරයට බැහැර කරති. නැතහොත් එම ද්‍රව්‍ය ඡේවීන්ගේ සිරුර තුළ එකතු වීමෙන් විෂ සහිත තත්ත්වයක් ඇති විය හැකි ය.

මෙම රසායනික හා කායික ක්‍රියාකාරකම් සියල්ල, නැතහොත් සෙල තුළ සිදුවන ගොඩනැගීම් හා බිඳ දැමීම් එකතුව, පරිවෘත්තිය ලෙස හඳුන්වන අතර පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවලදී නිපදවෙන අපද්‍රව්‍ය සිරුරෙන් බැහැර කිරීම බහිස්ප්‍රාවයයි.



8.11 රුපය - ඡේවීන්ගේ බහිස්ප්‍රාවය සිදුවන විධි ආකාර

සතුන්ගේ ප්‍රධාන ම බහිස්ප්‍රාවී එල වනුයේ යුරියා, ලවණ වර්ග, කාබන්ඩියොක්සයිඩ් වායුව හා ජලයයි. සත්ත්ව සිරුර තුළ බහිස්ප්‍රාවය සඳහා සකස් වුණු ඉනුදිය පද්ධති පිහිටා ඇත. මෙනිසාගේ තයිවුරුත්තිය බහිස්ප්‍රාවීය ක්‍රියාවලිය ප්‍රධාන වශයෙන් සිදුවන්නේ වකුග්‍රී මගිනි.

ගාක ද වා සිදුරු සහ පත්‍රවල පුරිකා හරහා ග්‍ර්යාසනයේ දී කාබන්ඩියොක්සයිඩ් වායුව ද ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී මක්සිජන් වායුව ද පිටත කරයි. එය ද බහිස්ප්‍රාවීය ක්‍රියාවලියක් ලෙස සැලකේ.

● අමතර දැනුමට

සංවෘත්තිය (Anabolism)

ජ්‍යෙනි දේහ තුළ සරල ද්‍රව්‍යවලින් සංකීරණ සංයෝග සංශ්ලේෂණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. මෙහිදී ගක්තිය ගබඩා වේ.

අපවෘත්තිය (Catabolism)

ජ්‍යෙනි දේහ තුළ සංකීරණ ද්‍රව්‍ය සරල ද්‍රව්‍ය බවට බිඳහෙළමින් ගක්තිය නිදහස් කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි.

පරිවෘත්තිය (Metabolism)

ජ්‍යෙනි දේහ තුළ සිදුවන සියලුම ජෙවත රසායනික ප්‍රතික්‍රියා එනම් සංවෘත්තිය හා අපවෘත්තිය ක්‍රියාවල එකතුව පරිවෘත්තියයි.

8.6 වලනය (Movement)

විවිධ අවශ්‍යතා (ආහාර, ආරක්ෂාව, ප්‍රජනනය) සපයාගැනීම සඳහා ජ්‍යෙනි වලනය උපයෝගි කරගනිති. මෙහි දී ජ්‍යෙනියාගේ සම්පූර්ණ දේහය ම හෝ දේහ කොටසක් හෝ වලනය වේ. ඒක සෙසලික ජ්‍යෙනි වලනය සඳහා පක්ෂම, කඩිකා හෝ ව්‍යාජ පාද යොදාගනිති. බහු සෙසලික ජ්‍යෙනි පේක් ආධාරයෙන් සම්පූර්ණ දේහයම හෝ කොටසක් හෝ වලනය කරති. ඒ සඳහා ඔවුනු විවිධ සංවරණ අවයව යොදා ගනිති.

නිදසුන් :- පාද, වරල්, පියාපත්

මේ ආකාරයට ම සෙසල තුළ ඇති ඉන්ඩියිකාවලට ද වලනය වීමේ හැකියාවක් ඇත. මේ වලනය ද ජ්‍යෙනි ලක්ෂණයකි. එය ඔවුන්ගේ පැවැත්මට අත්‍යවශ්‍ය වේ.

ඡනේලයක් අසල පෝවිචියක සිට වූ පැලැටියක අග්‍රස්ථය ආලෝකය දෙසට වර්ධනය වන බව ඔබ දැක ඇතැයි සිතමු. ගාකයක අග්‍රස්ථය ආලෝකය දෙසටත් මුළු ගුරුත්වය දෙසටත් වර්ධනය වේ.

ජ්‍යෙනිකු කෙරෙහි බලපාන උත්තේජ සඳහා ප්‍රතිචාර ලෙස ඔවුනු වලන දක්වති. උත්තේජ විවිධ විය හැකියි.

නිදසුන් :- ආලෝකය/අදුර, රසායනික ද්‍රව්‍ය, ගුරුත්වාකර්ෂණය, තාපය/උෂ්ණත්වය, කම්පනා/ස්පර්ශය

පැවරුම 8.4

- ක්ෂීරපායින්ගේ දක්නට ලැබෙන විවිධ සංවරණ ක්‍රම සඳහන් කර එම එක් එක් සංවරණ ක්‍රමයට නිදසුන් දෙක බැඟින් දෙන්න.
- සතුන් සංවරණය කරන්නේ කවර අවශ්‍යතා සඳහා ද?
- ගාක විසින් පෙන්වන විවිධ වර්ධක වලන සඳහා නිදසුන් දෙන්න.

8.7 ප්‍රජනනය (Reproduction)

ඡ්ටීන් සියලු දෙනා ම තම වර්ගයා බේ කිරීමකින් තොරව මරණයට පත්වුවහොත් ලෝකයේ පැවැත්ම කෙසේ වේ ද? එසේ වුවහොත් එක් එක් ඡ්ටී ගහණය කාලයත් සමග සඳහට ම ලොවෙන් තුරන් වනු ඇත. එබැවින් එක් පරම්පරාවක් මිය යන්නට පෙර එම පරම්පරාව විසින් තවත් පරම්පරාවක් බිජි කළ යුතු ය. එක සෙලික ඡ්ටීයකු හෝ බහුසෙලික ඡ්ටීයකු තම වර්ගයාගේ ඉදිරි පැවැත්ම සඳහා නව පරම්පරාවක් බිජි කිරීමේ කාර්යාවලිය ප්‍රජනනය නම් වේ. ප්‍රජනනය, ලිංගික ප්‍රජනනය හා අලිංගික ප්‍රජනනය ලෙස ආකාර දෙකකි. ලිංගික ප්‍රජනනයේ දී එක ම විශේෂයට අයත් ඡ්ටීන් දෙදෙනකුගේ ජන්මාණු සෙල දෙකක් (පුං ජන්මාණුවක් හා ජායා ජන්මාණුවක්) එකතු වී යුත්තාණුවක් සාදයි. නව ඡ්ටීයකු ගොඩනගන ක්‍රියාවලියේ මුළු ම සෙලය වන්නේ මෙම යුත්තාණුවයි.

අලිංගික ප්‍රජනනයේ දී වෙනත් ඡ්ටීයකුගේ සහභාගිත්වයක් නැතිව තනි ඡ්ටීයකුට එවැනි ම තවත් ඡ්ටීයයක් බිජිකළ හැකි ය.

නිදුසුන :- වර්ධක කොටස් මගින් ඡ්ටීන් බෝවීම

8.8 වර්ධනය හා විකසනය (Growth and Development)

බහු සෙලික ගාක සහ සත්ත්වයින්ගේ ඡ්ටීත ඇරණින්නේ තනි සෙලයක් ලෙසිනි. (යුත්තාණුව) එම සෙලය විභාජනය වීමෙන් යම් කෘත්‍යයක් සඳහා විශේෂණය වූ පටක ඇති වේ. මානව ලිංගික ප්‍රජනනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සැදෙන යුත්තාණුව ගර්ජාජය තුළ දී කළයෙක් බවට විකසනය වී පසුව ජනිතයකු බවට පත් වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය අධ්‍යයනය කිරීම, ඡ්ටීයකුගේ වර්ධනය හා විකසනය පිළිබඳ අවබෝධ කර ගැනීමට ඔබට ප්‍රයෝගනවත් වේ.

ප්‍රධාන වශයෙන් ම බහු සෙලිය ඡ්ටීයකුගේ වර්ධනයට දායක වන්නේ සෙල විභාජනය මගින් සෙල සංඛ්‍යාව වැඩිවීමයි. එක සෙලික ඡ්ටීයකුගේ (පැරුම්සියම්, සිස්ට්, ක්ලැමිබොමානාස් වැනි එක සෙලික ඡ්ටීන්) වර්ධනය ලෙස හඳුන්වන්නේ සෙලයේ ප්‍රමාණය සහ පරිමාව වැඩිවීමයි. සෙල වර්ධනය යනු ඡ්ටී සෙලයක ප්‍රත්‍යාවර්තන නොවන වියලි බරෙහි වැඩි වීමයි. විකසනය ලෙස හඳුන්වන්නේ සෙල සංකිර්ණ්‍යාවයෙන් ඉහළ යාමයි.

මේ අනුව වර්ධනය හා විකසනය ප්‍රධාන පියවර තුනකින් දැක්විය හැකි ය.

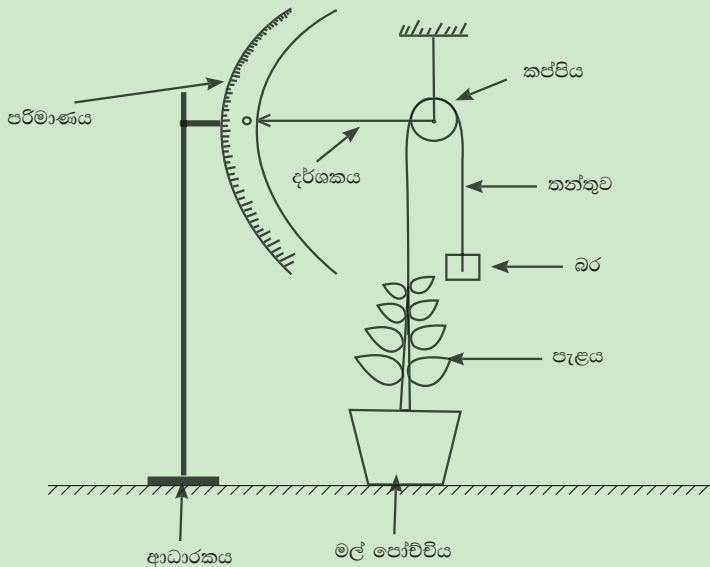
1. ප්‍රත්‍යාවර්තන නොවන පරිදි සෙල ප්‍රමාණයෙන් විශාල වීම
2. සෙල විභාජනය මගින් සෙල සංඛ්‍යාව වැඩි වීම
3. සෙල විශේෂණය වීම

ගාක වර්ධනය පෙන්වීමට වෘද්ධීමානය නම් උපකරණය හාවිත කෙරේ.

ක්‍රියාකාරකම 04

වෘත්තීමානය ආධාරයෙන් ගාකයක වර්ධනය නිරීක්ෂණය කිරීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කුබා පැලයක් සහිත පෝට්‍යුට්‍යුයක්, වෘත්තීමානයක්



8.12 රුපය - වෘත්තීමානයක ආදර්ශයක

ක්‍රමය : ඇටුවුමේ ආකාරයට පෝට්‍යුට්‍යුයක සිට වූ පැලයක් ගෙන එහි අග්‍රස්ථයට තන්තුවක් සම්බන්ධ කර එය ක්‍රේපියක් හරහා යටා එහි කෙළවර බරක් එල්ලනු ලැබේ. ද්‍රාගකය වළනය වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමෙහි දී පැලය ඉතා සෙමින් වර්ධනය වන නමුත් ක්‍රේපියට සම්බන්ධ කර ඇති ද්‍රාගකය මගින් එම වර්ධන ප්‍රමාණය විශාල පරිමාණයකින් දක්වයි.



8.13 රුපය - මිනිසාගේ වර්ධනය හා විකසනය



8.14 රුපය - ගාකයක වර්ධනය හා විකසනය

ඉහත සඳහන් කළ ලක්ෂණ අනුව ඔබට දැන් පරිසරයේ තිබෙන ජීවී හා අජීවී ද්‍රව්‍ය වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට හැකියාවක් ඇත.

දිරාපත් වන කුණු ගොඩක තිබෙන සුදුපාට තුළේ වැනි දැ පරීක්ෂා කර බලන්න. ඒ දිලිරයක වර්ධක කොටසයි. පසුකාලීන ව හතු බවට පත්වන්නේ මෙහි ලිංගික ප්‍රජනනය සඳහා සැදෙන උපාංගයි.

පොල් ගසක කදක ලයිකන, තාප්පයක එල්ලී වැඩෙන විවිධ ආකාර පර්ණාංග ගාක, උච්චාඩියා වර්ග, මිදුලේ මිරිස් ගසක, පැපොල් අත්තක සිටින සුදු පාට පිටි මකුණන්, ප්‍රාග්ධන කතුරුමුරුගැ පත් මත තිබෙන ඉතා සියුම් සුදු පාට බිත්තර, වැනි දැ පරීක්ෂා කර බලන ඔබට ජීවී අංශී බව මනාව පැහැදිලි වනු ඇත.

සමහර ද්‍රව්‍ය ජීවී අංශී ද යන්න හඳුනා ගැනීමට අපහසු අවස්ථා ඇති වේ. බැක්ටීරියා සෙසල වියලා සරල කුඩාක් බවට පත් කළ හැකි ය. පාන් සැකසීමට ගන්නා දිලිර වර්ගයක් වන සිස්ට් ද වියලි කුඩාක් ලෙස වෙළඳපොලේ ඇත.

පැවරුම 8.5

ඇතැම් අංශී වස්තු විසින් ද ජීවී ලක්ෂණ පෙන්වන අවස්ථා පරීසරයේ දැකිය හැකිය. පස් අංග එකතු වී පාෂාණ නිර්මාණය වීම, ස්ථාවික වර්ධනය වීම වැනි අවස්ථා වර්ධනයක් ලෙස දැකිය හැකි ය. එමෙන් ම ජලාශවල රැඳී නැගීමෙන් ඇතිවන තරංගාකාර විශිතය ජීවී ද්‍රව්‍යවල වලනයක් ලෙස දැකිය හැකි ය. මෙම වලන, වර්ධනය ආදිය ජීවීන්ගේ එම අවස්ථාවලින් වෙනස්වන අයුරු විමසන්න.

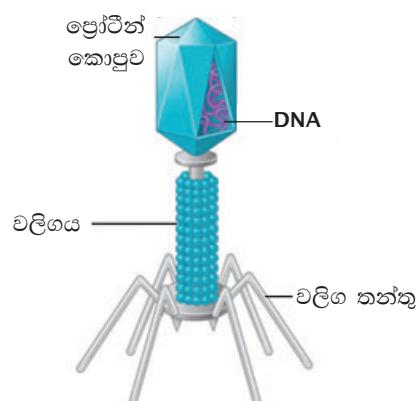
සමහර ජීවී ස්වරුප ජීවී හෝ අංශී වස්තු ලෙස හඳුනාගැනීම අපහසු ය.

නිදුසුන් - වෙටරස

වෙටරස (Virus)

වෙටරස ප්‍රමාණයෙන් ඉතාමත් කුඩා වන අතර නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ ඉලෙක්ට්‍රොන් අන්වික්ෂණයෙන් පමණි. එහි විශාලත්වය බැක්ටීරියාවකින් 1000න් පංගුවක් පමණ වේ. මෙවා පවතින අවස්ථාව අනුව ජීවී පෙන්ම අංශී ලක්ෂණ ද පෙන්වයි. වෙටරස සෙසල ලෙස තොසැලකේ. ජීවා න්‍යාෂේටික අම්ල සහ ඒ වටා සැකසුනු පෝරීන් කොපුවකින් සැදී ඇත. මෙම න්‍යාෂේටික අම්ල කොටස DNA හෝ RNA හෝ විය හැකි ය. විවිධ හැඩයෙන් සහ විශාලත්වයෙන් යුතු වෙටරස හඳුනාගෙන ඇත.

අදාළ ඉන්ඩියිකා කිසිවක් තොමැති බැවින් වෙටරස තුළ කිසිදු පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවක් සිදු තොවේ. එබැවින් වෙටරසයකට ක්‍රියාත්මක විය හැක්කේ සංඛ්‍යා ධාරක සෙසලයක් තුළ පමණි.



8.16 රුපය වෙටරසයක ව්‍යුහය
ඉලෙක්ට්‍රොන් අන්වික්ෂණයෙන් පෙනෙන
ආකෘතිමය රුපය



8.17 රුපය වෛරස් ආසාධිත සෙසලයක් ඉලෙක්ට්‍රොන් අන්ඩීක්ෂයෙන් පෙනෙන ආකාරය

● අමතර දැනුමට

වෛරස පෙන්වන එක ම ජ්‍යෙනි ලක්ෂණය ප්‍රජනනය සි. වෛරසයකට සූදුසු බාරක සෙසලයක් හමු වූ විට බාරක සෙසල පටලය බේඛ වෛරසයේ අඩංගු DNA හෝ RNA කොටස බාරක සෙසලයට මුදහරි. එම සෙසලය තුළ ත්‍යාම් න්‍යාම් අම්ල කොටස ගණනය වී තව වෛරස දැහස් ගණනක් නිපදවේ. වෛරසයක් මෙසේ ජ්‍යෙනියකු ලෙස හැසිරෙන්නේ සංඝ්‍යී සෙසලයක් තුළ පමණි.

සුඡුහෙව දක්නට ලැබෙන ගාක වෛරස් රෝග ලෙස මිරිස් කොළ කොඩ්වීම හා කෙසෙල් වඳ පිදිම ද සත්ත්ව වෛරස් රෝග ලෙස බේංගු, සෙමුප්‍රතිඵාව, ඉන්ලුවෙන්සා සහ AIDS ද දැක්විය හැකි ය. වෛරස් රෝගවලින් වැළකීමට ඒ පිළිබඳව දැනුවත්වීම ඉතා වැදගත් ය.

ජ්‍යෙන් ජ්‍යෙන් වන්නේ ඔවුන්ගේ ජ්‍යෙන් බව පවත්වාගත හැකි පරිසර තුළ ය. එම පරිසර සංරක්ෂණය කිරීමෙන් අපට ඔවුන් ආරක්ෂා කරගත හැකි වේ.

● ඔබේ අවධානයට

ඉහත පාඨම කියවා පරිසරය අධ්‍යයනය කළ ඔබට ජ්‍යෙන් අජ්‍යෙනි ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් වෙන්කර හඳුනාගත හැකි විය යුතු ය. සැම ජ්‍යෙනියකට ම ගරු කිරීමටත් ඔවුන් අප පරිසරයේ අත්‍යවශ්‍ය කොටස්කරුවන් ලෙස සැලකීමටත් උනන්දු වන්න. පරිසර අධ්‍යයනයට දිනපතා සුළු වේලාවක් වැය කරන්න. ඒ පිළිබඳ එදිනෙනා සටහනක් තබා ගැනීමට පුරුදු වන්න. හැකි නම පරිසර දින පොතක් පවත්වා ගන්න. අවශ්‍ය තොරතුරු ඔබේ ගුරුතුමා/ගුරුතුමියගෙන් අසා දැනගන්න.

සාරාංශය

- සෙසලිය සංවිධානය, පෝෂණය, ග්‍රෑසනය, උදුදීප්‍රතාව සහ සමායෝජනය, බහිස්පූවය, වලනය, ප්‍රාග්‍රහණය, වර්ධනය හා විකසනය ඡේවීන්ගේ ලාක්ෂණික ලෙස සැලකිය හැකි ය.
- ඡේවීයකුගේ මූලික සංවිධාන මට්ටම ලෙස සැලකෙන්නේ සෙසලයයි. බහු සෙසලික ඡේවීයකුගේ පටක, අවයව හා පද්ධති මට්ටමේ සංකීරණ සංවිධානයක් දක්නට ලැබේ.
- ජ්වය පවත්වා ගැනීම සඳහා ගක්තිය හා ද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය පෝෂණයයි.
- ආහාර ජීරණයේ අන්තර්ල ඔක්සිජන් වායුව සමග එකතු වී සෙසල තුළ දී ගක්තිය බවට පත් කරන ක්‍රියාවලිය සෙසලිය ග්‍රෑසනයයි.
- බාහිර හා අභ්‍යන්තර පරිසරයේ ඇතිවන වෙනස්වීම් හෙවත් උත්තේෂ්වරලට ප්‍රතිචාර දක්වීමේ හැකියාව උදුදීප්‍රතාවයයි. එම වෙනස්වීම්වලට අනුකූලව දේහ ක්‍රියාකාරීත්වය හැඩා ගැසීමේ ක්‍රියාවලිය සමායෝජනය ලෙස හඳුන්වයි.
- පරිවාත්තිය අපද්‍රව්‍ය ගරීරයෙන් බහැර කිරීමේ ක්‍රියාවලිය බහිස්පූවයයි.
- සමායෝජනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඡේවීනු වලනය වෙති.
- ඡේවීයකු විසින් තම වර්ගයාගේ ඉදිරි පැවැත්ම සඳහා නව පරම්පරාවක් බිජිකිරීමේ ක්‍රියාවලිය ප්‍රාග්‍රහණයයි.
- සෙසල වර්ධනය යනු ඡේවී සෙසලයක ප්‍රත්‍යාවර්තන නොවන වියලි බෙරහි වැඩිවීම සි. විකසනයේදී සෙසල යම් කාත්‍යායක් සඳහා විශේෂණය වේ.
- වෙරස යනු ඡේවී ද අජ්වී ද යන්න වෙත් කර ගැනීමට අපහසු සෙසලිය නොවන ස්වරුපයකි.
- සියලුම ඡේවීන් පරිසරයේ පැවැත්මට හා සම්බුද්ධිතතාවට හේතු වේ.

අභ්‍යාසය

නිවැරදි පිළිතුර තෝරන්න.

1. පහත සඳහන් හිසේතැනට සූදුසු වචනය තෝරන්න.

සෙසල → පටකය → → පද්ධති

1. ජීවියා
2. අවයව
3. ඉන්ධයිකා
4. ව්‍යුහය

2. සෙසලවලට අවශ්‍ය ගක්තිය නිපදවන ක්‍රියාවලිය හඳුන්වන්නේ කුමන නමින් ද?

1. පෝෂණය
2. ප්‍රත්තනය
3. බහිස්සුවය
4. ග්‍රෑවසනය

3. ප්‍රභා ස්වයංපෝෂී නොවන ගාකයක් සඳහා උදාහරණයක් දැක්වෙන පිළිතුර තෝරන්න.

1. කුඩාපමේනියා
2. භාතවාරිය
3. පිළිල
4. අග මුල තැකි වැල

4. බහිස්සුවේ අවයවයක් ලෙස ක්‍රියා නොකරන්නේ පහත සඳහන් කුමන ඉන්දියය ද?

1. වකුගබු
2. සම
3. ආමාරය
4. පෙනහැලි

5. වෛරස පිළිබඳ ප්‍රකාශ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

A. වෛරස ජීවී විශේෂයකි.

B. වෛරසවල DNA හෝ RNA හෝ ඇත.

C වෛරස ගුණනය වන්නේ ජීවී සෙසල තුළ පමණි.

මෙවායෙන් සත්‍ය වන්නේ,

1. A හා B
2. B හා C
3. C හා A
4. A,B,C සියල්ල ම

6. ජීවී දේහ තුළ සිදුවන ජෙව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සියල්ලේ එකතුව හඳුන්වන්නේ කුමන නමකින් ද?

1. පරිවෘත්තිය
2. සමායෝජනය
3. ග්‍රෑවසනය
4. වර්ධනය

7. පාන් සැකසීමේ අදි යොදා ගන්නා දිස්ට් අයත් වන්නේ කුමන ජීවී කාණ්ඩයට ද?

1. බැක්ටීරියා
2. දිලිර
3. ඇල්ගි
4. ප්‍රාටෝසෝවා

8. උත්තේජයක් යන්නට වඩාත් සූදුසු අරථ දැක්වීම තෝරන්න.

1. දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියත ව පවත්වා ගැනීමයි.

2. බාහිර හෝ අභ්‍යන්තර පරිසරයේ ඇතිවන වෙනස්වීමකි.

3. ප්‍රතිවාර දැක්වීමට සමත් බාහිර හෝ අභ්‍යන්තර පරිසරයේ ඇතිවන වෙනස්වීමකි.

4. ප්‍රතිවාර දැක්වීමේ දී විවිධ අවයව අතර ඇතිවන සම්බන්ධිකරණයයි.

පාරිභාෂික වචන

සෙසලීය සංවිධානය	- Cellular organization
පෝෂණය	- Nutrition
ඇත්සනය	- Respiration
ප්‍රජනනය	- Reproduction
වලනය	- Movement
බහිස්සාවය	- Excretion
සංවේදිතාව	- Sensitivity
උද්දීපුතාව	- Irritability
සමාගෝප්තනය	- Co-ordination
වර්ධනය හා විකාසනය	- Growth & Development
වංශ්‍යමානය	- Auxanometer

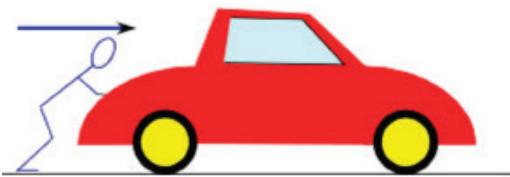
හොතික විද්‍යාව

සම්පූර්ණ බලය

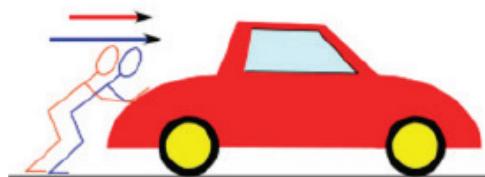
09

9.1 බල කිහිපයක සම්පූර්ණතය

යාන්ත්‍රික දේශයක් නිසා මහ මග නැවති ඇති මෝටර් රථයක් එක් අයකු විසින් ඉදිරි දිගාවට කළේ කිරීමට උත්සාහ කළ අවස්ථාවක් 9.1 රුපයේ දැක්වේ. යෙදු බලය මෝටර් රථය වලනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් නොවූ නිසා එම රථය වලනය නොවේ ය. ඉන් පසු දෙදෙනකු විසින් මෝටර් රථය කළේ කිරීමට උත්සාහ කළ අවස්ථාවක් 9.2 රුපයේ දැක්වේ. එම අවස්ථාවේ දී ද මෝටර් රථය වලනය නොවේ ය. නමුත් 9.3 රුපයේ දැක්වන්නේ තිබෙනකු විසින් මෝටර් රථය කළේ කිරීමට උත්සාහ කළ අවස්ථාවකි. එම අවස්ථාවේ දී මෝටර් රථය වලනය විය.



9.1 රුපය - එක් අයකු විසින් මෝටර් රථය කළේ කිරීම



9.2 රුපය - දෙදෙනකු විසින් මෝටර් රථය කළේ කිරීම



9.3 රුපය - තිබෙනකු විසින් මෝටර් රථය කළේ කිරීම

මෙසේ මෝටර් රථයක් කළේ කිරීමට එය මත සියලු ම බල යෙදිය යුත්තේ වලනය කිරීමට අවශ්‍ය දිගාවට ය.

එක් අයකු විසින් මෝටර් රථය කළේ කරනු ලබනවාට වඩා කිහිපදෙනකු එය කළේ කිරීම නිසා බල සියල්ල එකතු වීමෙන් එකම දිගාවට, වඩා විශාල බලයක් සැදීම නිසා එම කාර්යය පහසුවෙන් සිදු කරගත හැකි ය.

එනම් මෝටර රථය මත යෙදු බල සියල්ල ම එක ම දිගාවට යෙදු නිසා සිදු වන්නේ තල්ල කරන බල සියල්ල ම එකතු වී විශාල තනි බලයක් සැදීමයි.

බල එකකට වැඩි ගණනක් යෙදෙන විට එම බල සියල්ල ම නිසා ඇති වන ප්‍රතිඵලය ඇතිකරන තනි බලය එම බලයන්හි සම්පූර්ණතය (**resultant force**) නම වේ.

වස්තු මත බල යෙදීමේ දී විවිධ දිගාවලට බල යෙදිය හැකි ය.

මෙහි දී,

- (i) එක රේඛිය බල දෙකක සම්පූර්ණය (එකම ක්‍රියා රේඛාවක් ඇති බල) සහ
- (ii) සමාන්තර බල දෙකක සම්පූර්ණතය (සමාන්තර එහෙත් වෙනස් ක්‍රියා රේඛා ඇති බල) පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කෙරේ.

9.2 එක රේඛිය බල දෙකක සම්පූර්ණතය

එක ම දිගාවට ක්‍රියාකරන එක රේඛිය බලයන්හි සම්පූර්ණතය

මාලු දැල් ඇදීමේ දී වැඩි පිරිසක් එයට සහභාගි වී එකම දිගාවට ඇදීමෙන් එම කාර්යය පහසුවෙන් කළ හැකි ය. මෙහි දී සැමදෙනා ම යොදන බල එක ම දිගාවට ක්‍රියාකරන බැවින් සාර්ථක ව මාලු දැල් ඇදීම කරගත හැකි ය. මෙහි දී බල සියල්ල යෙදෙන්නේ එක රේඛිය ව, එක ම දිගාවට ය.



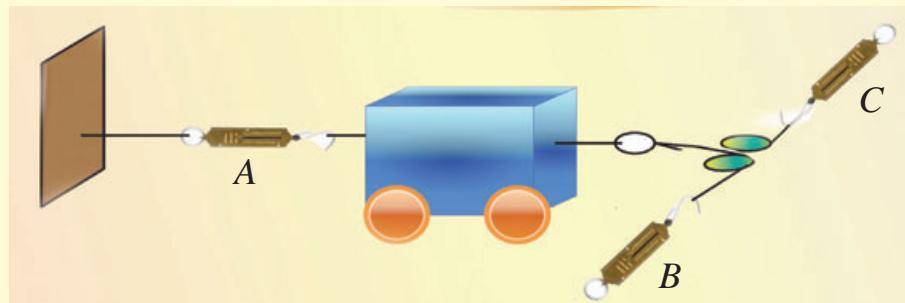
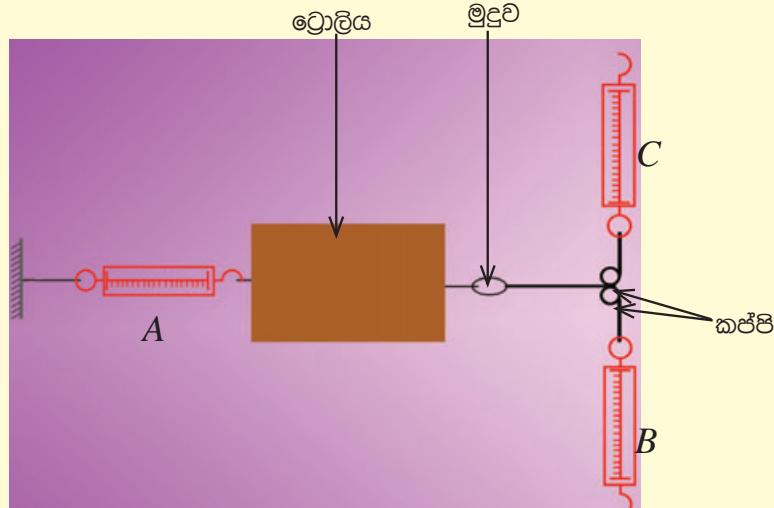
9.4 රුපය - පිරිසක් විසින් මාලු දැලක් ඇදීම

දැන් අපි එක ම දිගාවට ක්‍රියා කරන එක රේඛිය බල දෙකක සම්පූර්ණතය සොයන ආකාරය විමසා බලමු.

ශ්‍රීයාකාරකම - 1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : චෝලියක්, නිවිටන් තරුදී තුනක්, කප්පී දෙකක්, මුදුවක්

9.5 රුපයේ දැක්වෙන පරිදි මෙසය මත තබන ලද චෝලියේ එක් පැනකට මුදුව සවිකර එම මුදුවට සම්බන්ධ කළ සවිමත් තන්තු දෙකක් සුම්ට කප්පී දෙකක් තුළින් යවන්න. එම තන්තු දෙකෙහි දෙකෙලවර B හා C නම් නිවිටන් තුලා දෙකකට සම්බන්ධ කරන්න. චෝලියේ අනෙක් කෙළවර A නම් නිවිටන් තුලාව මගින් බිත්තියකට සම්බන්ධ කරන්න.



9.5 රුපය - චෝලිය මත එකම දිකාවට බල දෙකක් යොදන ආකාරය

- B හා C නිවිටන් තුලා දෙකෙන් බල දෙකක් යොදා ඇදින්න. ඒවායේ පායාංක සටහන් කර ගන්න.
- A නිවිටන් තුලාවේ පායාංකය ද සටහන් කර ගන්න.
- A තුලාවේ පායාංකය සහ B හා C තුලාවල පායාංක අතර සම්බන්ධතාව සෞයන්න.
- B සහ C මගින් විවිධ බල යොදුමින් කිහිප වරක් මෙම ක්‍රියාකාරකම සිදුකර, එම පායාංක අතර සම්බන්ධතාව සෞයන්න.
- මෙහි දී ඔබට B හා C පායාංකවල එකතුව A පායාංකයට සමාන බව පෙනෙනු ඇත.

එනම්, එක රේඛීය ව එකම දිගාවට බල දෙකක් ක්‍රියා කරන විට එම බල දෙකේ සම්පූර්ණක්තය එම බල දෙකෙහි එකතුවට සමාන වේ. දිගාව එම බල යෙදු දිගාවට වේ.

නිදුසුන 1

මෙසයක් මත තබා ඇති පෙවිචියකට ගැට ගැසු නුලක් ලුමුන් දෙදෙනෙක් එක ම දිගාවට අදිති. එක් ලමයෙක් යොදන බලය 8 Nකි. අනෙක් ලමයා යොදන බලය 6 N වේ. මෙම ලුමුන් දෙදෙනා විසින් පෙවිචිය ඇති සම්පූර්ණක්ත බලය කොපමණ ද?



ලමයින් දෙදෙනා විසින් යොදන සම්පූර්ණක්ත බලය = $8 \text{ N} + 6 \text{ N}$

$$= 14 \text{ N} \text{ (බලය යොදා ඇති දිගාවට)}$$

9.1 අභ්‍යාසය

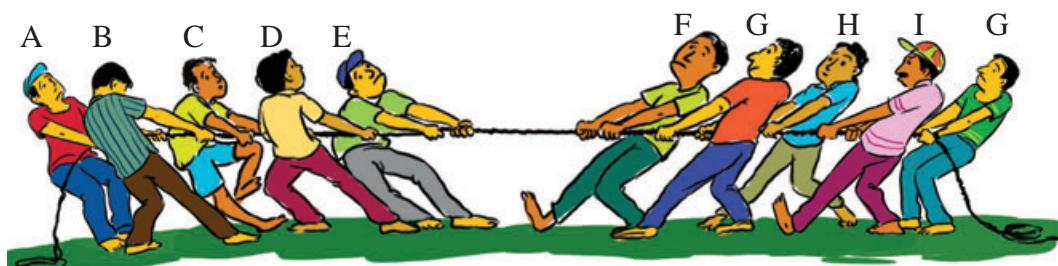
1. පහත එක් එක් අවස්ථාවේ දී, වස්තුව මත ක්‍රියා කරන සම්පූර්ණක්ත බලය සොයන්න.



2. මෙසයක් මත ඇති වස්තුවක් එක් ලමයෙක් එක් දිගාවකට 5 N බලයකින් තල්පු කරන අතර තවත් ලමයෙක් එම වස්තුව ඒ දිගාවට ම 7 N බලයකින් අදිය. මෙම වස්තුව මත යෙදු බල දෙකේ සම්පූර්ණක්තය කොපමණ ද?

■ විරැද්ධ දිගාවන්ට ක්‍රියාකරන එක රේඛීය බලයන්හි සම්පූර්ණක්තය

සිංහල අවුරුදු උත්සවවල දී කරනු ලබන ජාතික ක්‍රිඩාවක් වන කඩ ඇදීමේ තරගයක් ඔබ දැක තිබේ ද? මෙහි දී තරගයට සහභාගි වන පිරිස දෙකට බෙදී කඩය දෙපසට අදිති. එවිට වැඩි බලයේ දිගාවට කඩය ඇදී යන්නේ අදාළ සම්පූර්ණක්ත බලය වැඩි බලයේ දිගාවට වන නිසාය.



9.6 රුපය - කඩ ඇදීම

වස්තුවක් යම් දිගාවකට වලනය කළ යුතු අවස්ථාවක, එය මත ඒ දිගාවට ම බල කිහිපයක් යෙදෙන විට ඇති වන සාමූහික බලය හේත් සම්පූර්ණක් බලය එම බලවල එකතුවෙන් ලැබේ.

විවිධ දිගාවන්ට බල යෙදීමෙන් සිදු වන්නේ බොහෝ විට බලය එලඳායි ලෙස හාවිත නොවීම යි. වැඩි සාමූහික බලයක් ලබාගත හැකි වන්නේ, එකම අතට බල යෙදුනහොත් පමණි.

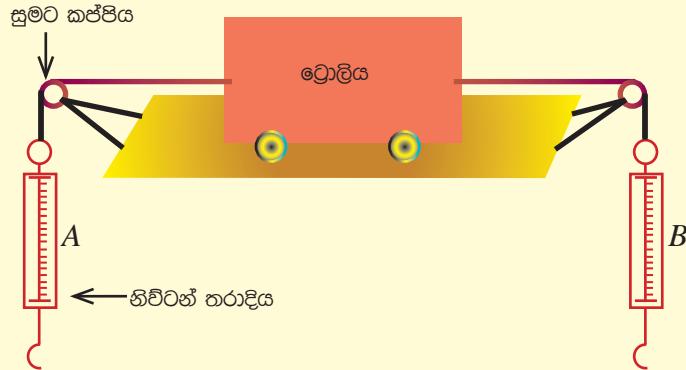
බිම දිගේ බර වස්තුවක් ඇද ගෙන යන විට, එය වචා පහසුවෙන් කළ හැක්කේ පිටුපස සිට තල්පු කිරීමෙන් හා ඉදිරි අතට ඇදීමෙන් බව අපි අත්දැකීමෙන් දතිමු.

ක්‍රිං දරුවන් රගෙන යාමට හාවිත කරන ගමන් කරන්තයක් (go cart) හාවිත කරන විට තල්පු කිරීමෙන් හෝ ඉදිරි පස සිට ඇදීමෙන් හෝ එය කළ හැකි ය. දෙපසින් ම බල යෙදුනහොත් එය වචාත්ම පහසු වන්නේ, බල දෙකේම සම්පූර්ණක්තය එවිට ක්‍රියාත්මක බැවිති.

දැන් අපි විරුද්ධ දිගාවන්ට එකම රේඛාවේ ක්‍රියාකරන බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය සෞයමු. ඒ සඳහා පහත ක්‍රියකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම - 2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : චොලියක්, නිවිටන් තරාදී දෙකක්, සුමත කජ්පි දෙකක්



9.7 ඡ්‍රෑපය - චොලිය මත විරුද්ධ දිගාවනට බල ක්‍රියා කිරීම

- ඡ්‍රෑපයේ පරිදි මෙසය මත චොලිය තබා එහි දෙපසට නුල් දෙකක් සවිකර නුල්වල අනෙක් කෙළවරවල් සුමත කජ්පි මතින් යවා දෙකෙකළවරට දුනු තරාදී දෙකක් (A හා B) සම්බන්ධ කරන්න.
- දුනු තරාදී දෙකට ම 4 N බල දෙකක් යොදා චොලියේ වලිතය පිළිබඳ නිරික්ෂණය සටහන් කරගන්න.
- A දුනු තරාදීයට 4 N බලයක් ද B දුනු තරාදීයට 6 N බලයක් ද යොදා චොලියේ වලිතය පිළිබඳ නිරික්ෂණය සටහන් කරගන්න.
- A දුනු තරාදීයට 6 N බලයක් ද B දුනු තරාදීයට 6 N බලයක් ද යොදා චොලියේ වලිතය පිළිබඳ නිරික්ෂණය සටහන් කරගන්න.

පළමු අවස්ථාවේ දී මෛලිය වලනය නොවන බව ඔබට නිරීක්ෂණය වේ. මෙහි දී මෛලිය මත ප්‍රතිච්චිත දිගාවලට සමාන බල කියා කරන අතර එම බල යටතේ මෛලිය සමතුලිතතාවේ ඇත.

දෙවන අවස්ථාවේ දී මෛලිය B දුනු තරාදිය දෙසට වලනය වන බව පෙනේ. මෙහිදී මෛලිය මත ප්‍රතිච්චිත දිගාවලට අසමාන බල කියාකරන අතර මෛලිය වැඩි බලයේ දිගාවට වලනය වේ. A දිගාවට වඩා B දිගාවට යෙදු අමතර බලය වනුයේ 2 N ය. එනම් මෙම අවස්ථාවේ සම්පූර්ණක්තය වන්නේ B දිගාවට 2 N ය.

තුන්වන අවස්ථාවේ දී මෛලිය වලනය නොවේ. මෙහි දී දෙපසට බල සමාන වී සම්පූර්ණක්තය ගුනා වේ.

වස්තුවක් මත විරුද්ධ අතට එක රේඛියට බල යොදන විට සම්පූර්ණක්ත බලය එම බල දෙකේ වෙනසින් ලැබෙන අතර දිගාව වැඩි බලයේ දිගාව වේ.

නිදුසුන 1

මේසයක් මත තබා ඇති වස්තුවක් එක් දිගාවකට 5 N බලයක් හා ඊට ප්‍රතිච්චිත දිගාවට 2 N බලයකින් අදිනු ලැබුවහොත් අදිනු ලබන බලයන්ගේ සම්පූර්ණක්තයේ විශාලත්වය හා දිගාව කුමක් ද?

$$\begin{aligned} \text{මෙහි දී සම්පූර්ණක්ත බලය} &= (5\text{ N}) + (-2\text{ N}) \\ &= 3\text{ N} \end{aligned}$$

එවිට එය ඇදි යන්නේ 5 N බලයේ දිගාවට 3 N සම්පූර්ණක්ත බලයකිනි.

9.2 අභ්‍යාසය

- තිරස් තලයක තබා ඇති පෙටරියක් ලැමුන් දෙදෙනෙකු විසින් තල්පු කිරීම සඳහා යොදන විට පහත රුපයේ දැක්වේ.



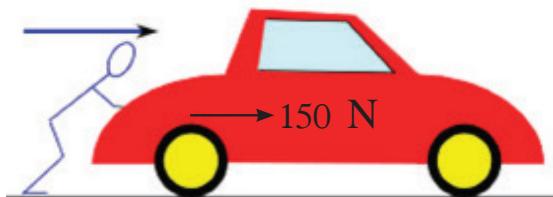
මෙම බල දෙකේ සම්පූර්ණක්තය සොයන්න.

- මේසයක් මත තබා ඇති වස්තුවකට බටහිර දිගාවට 10 N බලයක් යෙදේ. මෙය බටහිර දිගාවට 5 N බලයකින් ඇදි යන්නේ නම X බලයේ විශාලත්වය කොපමෙන් ද?

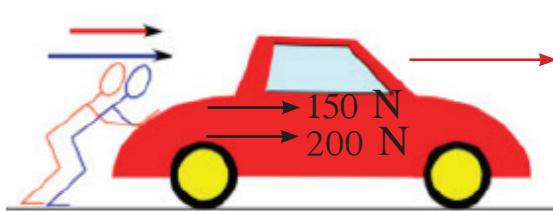


9.3 සමාන්තර බල දෙකක සම්පූර්ණය

ඒක රේඛීය නොවන සමාන්තර බල දෙකක් ක්‍රියා කරන අවස්ථා පිළිබඳවත් එවිට ක්‍රියාත්මක වන බල දෙකෙහි සම්පූර්ණයක්තය ලබා ගන්නා ආකාරයත් දැන් අපි සොයා බලමු.



9.8 රුපය - එක් අයකු විසින් මෝටර් රථයක් වලනය කිරීමට උත්සාහ කිරීම.



9.9 රුපය - දෙදෙනකු විසින් රථය වලනය කිරීම

නමුත් 200 N බලයක් යෙදිය හැකි තවත් අයකුගේ ද සහාය ලැබුණු විට දෙදෙනා ම විසින් එය තල්ල කරන ලද අවස්ථාවේ රථය වලනය විය. එසේ වුයේ දෙදෙනා ම විසින් යෙදු බල දෙකේ සම්පූර්ණයක්තය රථය වලනයට ප්‍රමාණවත් තිසා ය.

මෙම බල දෙක යෙදුනේ එක ම දිගාවට වුවද එවා ඒක රේඛීය නොවේ. එම බල මෝටර් රථය මත වෙනස් ලක්ෂාවල දී යෙදුණු සමාන්තර බලයි. මෙම සමාන්තර බල දෙකක්, වස්තුවකට එකම දිගාවට යෙදු විට ද සම්පූර්ණයක්තය බල වල එකතුවෙන් ලැබේ.

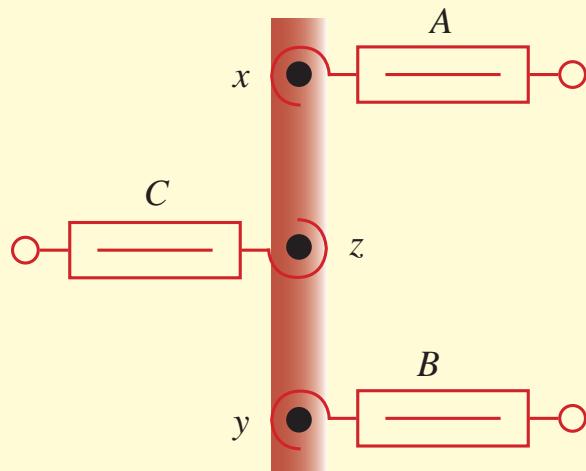
$$\begin{aligned} \text{යෙදු බල දෙකේ සම්පූර්ණයක්තය බලය} &= 150 \text{ N} + 200 \text{ N} \quad (\text{බල දෙකම එකම එකම දිගාවට යෙදීම නිසා}) \\ &= 350 \text{ N} \end{aligned}$$

සමාන්තර බල දෙකක සම්පූර්ණයක්තය එම බල දෙකෙහි එකතුවට සමාන බව ප්‍රායෝගිකව පැහැදිලි කර ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ත්‍රියාකාරකම - 3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : රුපයේ පරිදී සිදුරු තුනක් විදින ලද ලි පටියක්, නිවිතන් තරාදී තුනක්.

- පහත රුපයේ දැක්වෙන පරිදී ලි පටියක x , y හා z නම් සිදුරු 3ක් සඳා එම සිදුරු තුනට A , B හා C යන නිවිතන් තරාදී තුන සම්බන්ධ කරගන්න. ඇන් A , B සහ C තරාදී තුන එකිනෙකට සමාන්තර වන ලෙස x , y පටිය ඒවාට ලම්බක වන ලෙස ද තබා ගනිමින් ලි පටිය නිශ්චලතාවේ පවතින පරිදී නිවිතන් තරාදීවලින් අදින්න. (සැම විටම A සහ B නිවිතන් තරාදී දෙකට සමාන බල යෙදීමෙන්, නිවිතන් තරාදී ලි පටියට ලම්බක වන සේ තබා ගත හැක.)



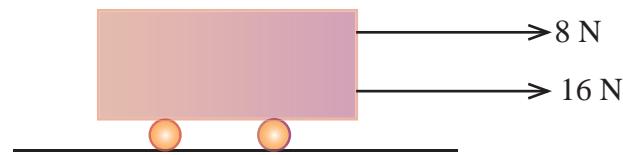
9.10 රුපය - සමාන්තර බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය සෙවීම

- ලි පටිය නිශ්චල අවස්ථාවේ, A හා B නිවිතන් තරාදීවල පායාංක වල එකතුව C නිවිතන් තරාදීයේ පායාංකයට සමාන බව පෙනෙනු ඇත. ඊට හේතුව කුමක් ද? A හා B බල දෙකේ සම්පූර්ණක්තයේ විශාලත්වය C බලයේ විශාලත්වයට සමාන වීමයි.

සමාන්තර ව එක ම දිගාවට ත්‍රියා කරන බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය සෙවීමට එම බල දෙක එකතු කළ යුතු ය. දිගාව, සමාන්තර බල දෙක යෙදු දිගාවට වේ.

බල සම්පූර්ණක්තය පිළිබඳ අවබෝධයෙන් අපට ගත හැකි හොඳ ම ප්‍රයෝග්‍රනයක් නම්, අවශ්‍ය අවස්ථාවල දි කුඩා බල සමුහයකින් විශාල බලයක් ලබාගැනීමට ත්‍රියා කිරීමයි.

නිදුස්‍යන 1



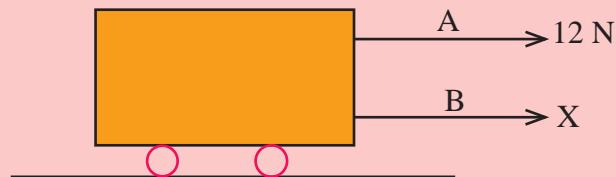
වෛලියකට ගැටු ගැසු සවිමත් තන්තු දෙකක්, එකිනෙකට සමාන්තර ව තබා ගෙන එක් තන්තුවකින් 8N බලයකින් ද අනික් තන්තුවෙන් 16 N බලයකින් ද අදිනු ලැබේ. මේ බල දෙකේ සම්පූජ්‍යක්තය සොයන්න.

$$\text{මෙම බල දෙකේ සම්පූජ්‍යක්තය} = 8 \text{ N} + 16 \text{ N}$$

$$= \underline{\underline{24 \text{ N}}} \quad (\text{බලය යොදන දිගාවට})$$

9.3 අභ්‍යාසය

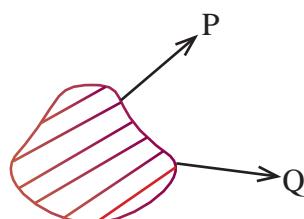
- මෙසයක් මත ඇති වෛලියකට ගැටු ගැසු තන්තු දෙකක් සමාන්තර ව පවත්වාගෙන අදින විට හටගන්නා සම්පූජ්‍යක්තය 20 N වේ.



A තන්තුව වෙත යොදන බලය 12 N වේ. B තන්තුවෙන් යොදන බලය සොයන්න.

9.4 ආනත බල දෙකක සම්පූජ්‍යක්තය

මේ ලගෙට අපී එකිනෙකට ආනත බල දෙකක සම්පූජ්‍යක්තය පිහිටන ආකාරය සොයා බලමු.

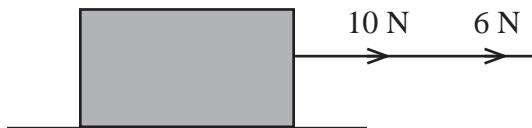


9.11 රුපය - වස්තුවක් මත ආනත බල දෙකක් ක්‍රියා කිරීම

වස්තුවක් මත එකිනෙකට ආනත ව ක්‍රියා කරන P හා Q බල දෙකක් 9.11 රුපයේ දක්වා ඇත. මෙමෙස යම් ආනත බල දෙකක් වස්තුවකට යෙදු විට වස්තුව P බලයේ දිගාවට හෝ Q බලයේ දිගාවට හෝ වලනය නොවේ. එවැනි අවස්ථාවක වස්තුවක් වලනය වන දිගාව එම බල දෙක ක්‍රියා කරන දිගා අතරින් වූ දිගාවකට වේ.

මිගු අභ්‍යාසය

1. (i)



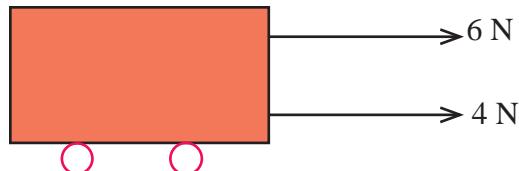
වස්තුවක් එකම දිගාවට 10 N හා 6 N යන බල දෙකෙන් අදිනු ලබන්නේ නම් එම බල දෙක් සම්පූර්ණක්තය කුමක් ද?

(ii)



එම වස්තුව මත එම බල දෙක විරුද්ධ දිගාවනට යෙදුවාන් සම්පූර්ණ බලය කොපමෙනු වේ ද?

2. (i) පහත දැක්වෙන සමාන්තර බල දෙකෙහි සම්පූර්ණ බලය කොපමෙනු වේ ද?



(ii) (a) එම බල යෙදෙන දිගාවට විරුද්ධ අතට කවර බලයක් යෙදීමෙන් සම්පූර්ණක්තය ගුනා කළ හැකි ද?

(b) රුප සටහනක් මගින් එය නිරුපණය කරන්න.

3. හරක් බානක් (දෙදෙනෙකු) බැඳ තගුලකින් සි සැමේ දී. එක් හරකෙකු 100 N බලයකින් ද අනිකා 80 N බලයකින් ද අදින ලද්දේ නම් තගුල ඉදිරියට ඇදි යන්නේ කවර සම්පූර්ණ බලයකින් ද?

4. නිවිටන් තරාදියක එක් වස්තුවක් එල්ලු විට පාඩාංකය 80 N විය. 500 g ස්කන්ඩයක් සහිත තවත් වස්තුවක් එල්ලු විට නිවිටන් තරාදිය පහළට ඇදෙන සම්පූර්ණ බලය නිවිටන්වලින් කියද?

5. මොලියක් නැගෙනහිර දිගාවට 20 N බලයකින් ද බටහිර දිගාවට 15 N බලයකින් ද අදින ලද නම්, එය ඇදි යනු ඇත්තේ කවර දිගාවකට ද? ඒ කවර සම්පූර්ණ බලයකින් ද?

සාරාංශය

- බල කිහිපයක් වෙනුවට ක්‍රියා කරන තනි බලයක් බල කිහිපයක් නිසා හට ගන්නා ප්‍රතිච්ලියම ලබාදෙන්නේ නම් එම තනි බලය සම්පූර්ණ බලය නම් වේ.
- එකම දිගාවට ක්‍රියා කරන බල දෙකක සම්පූර්ණයේ විශාලත්වය වනුයේ ඒ බල දෙකකි එකතුවයි. දිගාව එම බලයේ දිගාවයි.
- ප්‍රතිච්ලියද දිගාවට ක්‍රියා කරන එක රේඛීය බල දෙකක විශාලත්වය වෙනස් නම්, සම්පූර්ණ බලය එම බල දෙකේ විශාලත්වල වෙනසට සමාන අතර, වැඩි බලයේ දිගාවට සම්පූර්ණ බලය ක්‍රියා කරයි.
- ආනත බල දෙකක සම්පූර්ණයේ ක්‍රියා කරන්නේ, ඒ බල අතර වූ දිගාවකටයි.

පාරිභාෂික වචන

සම්පූර්ණ බලය	- Resultant force
නිවුටන් තුලාව	- Newton balance
අසංතුලිත බලය	- Unbalanced force
විරැද්ධ දිගාව	- Opposite direction

රකායන විද්‍යාව

10

රසායනික බන්ධන

ඉංග්‍රීසි හෝඩ්බියේ අඩිංගු වන්තේ අක්ෂර 26 කි. එහෙත් එම අක්ෂර සංයෝජනයෙන් වචන විභාල සංඛ්‍යාවක් සැදෙයි. මූලද්‍රව්‍ය ඇත්තේ ද සීමිත සංඛ්‍යාවකි. එහෙත් එම මූලද්‍රව්‍ය රසායනික ව සංයෝජනයෙන් සංයෝග මිලියන ගණනක් සැදෙයි.

මූලද්‍රව්‍ය බොහෝමයක් රසායනික සංයෝග සැදුව ද, සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ සංයෝග සැදීමට සහභාගි නොවන මූලද්‍රව්‍ය ද ඇත. හිලියම්, තියෙළු, ආගන් ඒ සඳහා උදහරණ වේ. ස්වභාවයෙන් තනි පරමාණු වශයෙන් පවතින මේ මූලද්‍රව්‍ය වායු වශයෙන් පවතී. ඒවා උච්ච වායු ලෙස හැඳින්වේ.

බොහෝ මූලද්‍රව්‍ය සංයෝග සැදීමටත්, උච්ච වායු සංයෝග නොසැදීමටත් හේතුව කුමක්ද? මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස සලකා බැලීමෙන් එය පැහැදිලි කළ හැකි ය.

වගුව 10.1

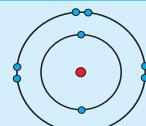
මූලද්‍රව්‍ය

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය

ඉලෙක්ට්‍රෝන ගක්ති මට්ටම්හි
පවතින ආකාරය

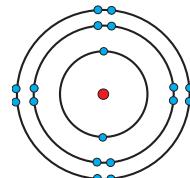
තියෙළු (Ne)

2, 8



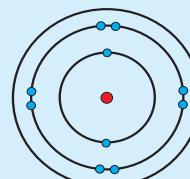
ආගන් (Ar)

2, 8, 8



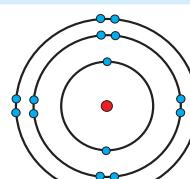
සෙය්ඩියම් (Na)

2, 8, 1



ක්ලෝරීන් (Cl)

2, 8, 7



මූලදුවා පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන පවතින බාහිරතම කවචය සංයුෂ්ථකා කවචය ලෙස හැඳින්වේ.

නියෝන් හා ආගන් පරමාණුවල සංයුෂ්ථකා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අටක් බැගින් තිබේ. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ස්ථායි වින්‍යාසයක් ලෙස හඳුනාගෙන ඇත. මෙම ස්ථායි වින්‍යාසය නිසා මෙවැයේ ප්‍රතික්‍රියාකීලික්වය ඉතා අඩු ය. එබැවින් මෙම මූලදුවා උච්ච වායු ලෙස හැඳින්වේ. එහෙත් සේව්චියම් හා ක්ලෝරීන් පරමාණු සැලකු විට එම තත්ත්වය වෙනස් ය. සේව්චියම් පරමාණුවට ස්ථායි උච්ච වායු ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලබාගැනීමට අවසාන කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඉවත් කිරීමට හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝන හතක් ලබාගැනීමට හෝ සිදු වේ. එසේ ම ක්ලෝරීන් පරමාණුවට ස්ථායි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලබාගැනීමට ඉලෙක්ට්‍රෝන එකක් ලබාගැනීම හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝන හතක් පිටකිරීම සිදු කළ යුතු ය. ස්ථායි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලබා ගැනීම උදෙසා මෙම මූලදුවා පරමාණුවල සංයුෂ්ථකා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිසංවිධානය විම සිදු වේ. ප්‍රතිසංවිධානය උදෙසා ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීම හෝ පිටකිරීම හෝ හවුලේ තබා ගැනීම හෝ සිදු වේ.

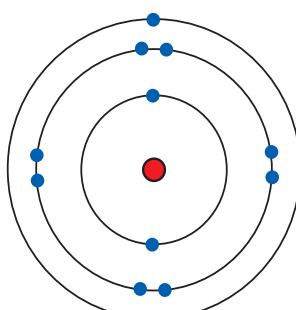
මෙලෙස මූලදුවා පරමාණු ස්ථායි විම උදෙසා සංයුෂ්ථකා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිසංවිධානය කරගැනීමෙන් පරමාණු අතර හෝ අයන අතර හෝ ඇති වන ආකර්ෂණ බල හෙවත් බැඳීම් රසායනික බන්ධන ලෙස හැඳින්වේ.

රසායනික බන්ධන සැදිමේ දී රේට සහභාගි වන පරමාණු හැසිරෙන ආකාරය අනුව රසායනික බන්ධන වර්ග දෙකකට බෙදිය හැකි ය.

- අයනික බන්ධන (ionic bonds)
- සහසංයුෂ්ථ බන්ධන (covalent bonds)

10.1 අයනික බන්ධන

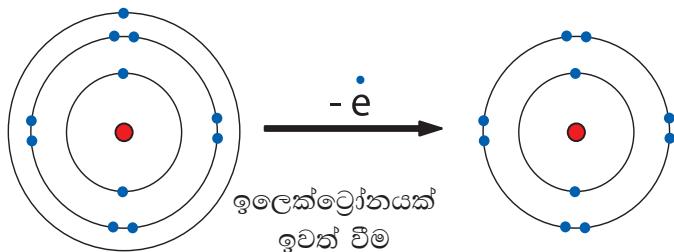
සේව්චියම් (Na) පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය 2, 8, 1 වේ. සේව්චියම් අඩු විද්‍යුත් සාණකා අගයක් සහිත මූලදුවායකි. සේව්චියම් පරමාණුව සතු ප්‍රෝටෝන් ගණන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනට සමාන නිසා මෙම පරමාණුව විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීන ය (10.1 රුපය).



සේව්චියම් පරමාණුව
10.1 රුපය

ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	11 (-11)
ප්‍රෝටෝන ගණන	11 (+11)
සමස්ත ආරෝපණය	0

මෙහි බාහිර ගක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනය පිට කිරීම නිසා එය +1 ක ආරෝපණයක් සහිත සෝචියම් අයනයක් (Na^+) බවට පත් වේ (10.2 රුපය). පරමාණුවකට ආරෝපණයක් ලැබේමෙන් පසු එය හඳුන්වන්නේ අයනයක් ලෙසයි. මෙම අයනයට + ආරෝපණයක් ඇති බැවින් එය දහ අයනයක් හෙවත් කුටායනයක් ලෙස හැඳින්වේ. අයනයක රසායනික ගුණ පරමාණුවක රසායනික ගුණවලට වඩා වෙනස් වේ.

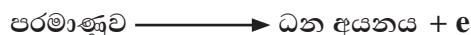


Na පරමාණුව

ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	11(-11)
ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	2, 8, 1
ප්‍රෝටෝන ගණන	11(+11)
සමස්ත ආරෝපණය	0

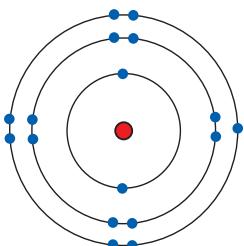
Na^+ අයනය

ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	10(-10)
ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	2, 8,
ප්‍රෝටෝන ගණන	11(+11)
සමස්ත ආරෝපණය	+1



10.2 රුපය - Na පරමාණුවකින් Na^+ අයනයක් සැදීම

ක්ලෝරීන් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය 2, 8, 7 වේ. ක්ලෝරීන් ඉහළ විද්‍යුත් සාර්ථක ආගයක් සහිත මූලුවයෙකි. ප්‍රතිවරුද්ධ ආරෝපණ සමාන නිසා මෙම පරමාණුව විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීන ය. (10.3 රුපය).

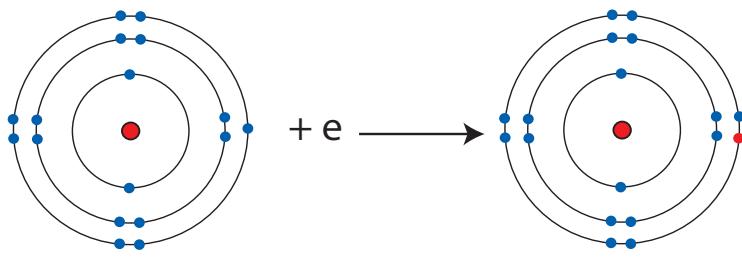


ක්ලෝරීන් පරමාණුව

ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	17 (-17)
ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	2, 8, 7
ප්‍රෝටෝන ගණන	17 (+17)
සමස්ත ආරෝපණය	0

රුපය 10.3 - ක්ලෝරීන් පරමාණුව

ක්ලෝරීන් (Cl) පරමාණුවේ බාහිර ගක්ති මට්ටමට ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීම නිසා එය සාම් එකක (-1) ආරෝපණයක් ඇති ක්ලෝරයිඩ් අයනය (Cl^-) සාදයි (10.4 රුපය). මෙම අයනයට සාම් ආරෝපණයක් ඇති බැවින් එය සාම් අයනයක් හෙවත් ඇනායනයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.



Cl පරමාණුව

Cl⁻ (ක්ලෝරයිඩ් අයනය)

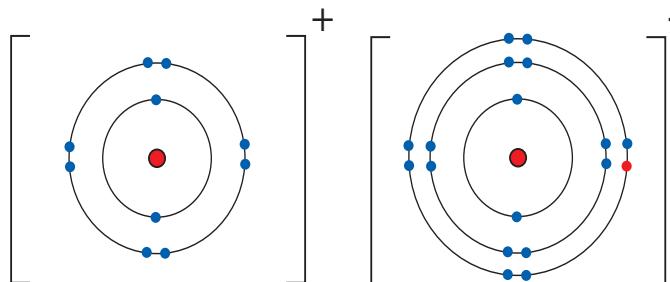
ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	17 (- 17)	ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	18 (- 18)
ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාපය	2, 8, 7	ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාපය	2, 8, 8
ප්‍රෝටෝන ගණන	17 (+ 17)	ප්‍රෝටෝන ගණන	17 (+ 17)
සමස්ථ ආරෝපණය	0	සමස්ථ ආරෝපණය	- 1



10.4 රුපය Cl පරමාණුවකින් Cl⁻ අයනයක් සැසීම

උදාසීන පරමාණු ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කිරීම නිසා දන ආරෝපිත අයනත් උදාසීන පරමාණු ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීම නිසා සෑණ ආරෝපිත අයනත් සාදයි. සමහර බහුපරමාණුක කාණ්ඩ ද දන හෝ සෑණ ආරෝපණ දරයි (NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^-). විද්‍යුත් ආරෝපණයක් සහිත පරමාණුවක් හෝ පරමාණු පොකුරක් අයනයක් ලෙස භැඳීන්වේ.

සේවියම් ක්ලෝරයිඩ් සංයෝගය සැදෙන ආකාරය මේ ලැඟට විමසා බලමු. සේවියම් පරමාණුවලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කිරීමෙන් සැදෙන සේවියම් දන අයනත් ක්ලෝරින් පරමාණු ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමෙන් ඇති වන ක්ලෝරයිඩ් සෑණ අයනත් ප්‍රතිවිරැදෑ ව ආරෝපිත නිසා එකිනෙකා හා දැඩි ව ස්ථීති විද්‍යුත් ආකර්ෂණවලින් බැඳී සේවියම් ක්ලෝරයිඩ් නම් අයනික බන්ධන සහිත සංයෝගය සැදෙයි. මෙම ක්‍රියාව 10.5 රුපයෙන් නිරුපණය කර ඇත.

10.5 රුපය - Na^+ හා Cl^- අයන අතර ස්ථීති විද්‍යුත් ආකර්ෂණ

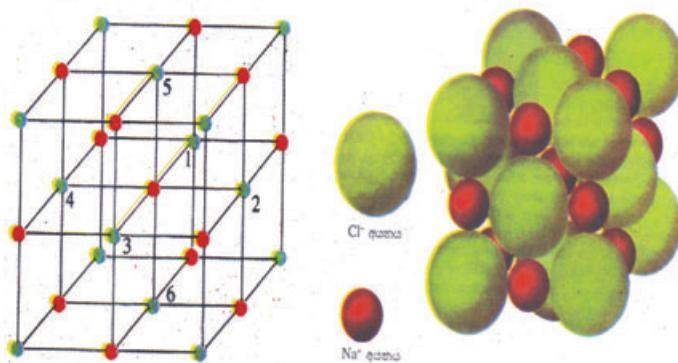
එක් පරමාණුවකින් තවත් පරමාණුවකට ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රදානය කිරීම නිසා ප්‍රතිඵල වූ ධන හා සාණ අයන අතර, ඇතිවන ප්‍රබල ස්ථීති විද්‍යාත් ආකර්ෂණය හේතුවෙන් ඇති වන බන්ධන, අයනීක බන්ධන හේත් විද්‍යාත් සංයුත බන්ධන ලෙස හැඳින්වේ. මේ අනුව සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් අයනීක බන්ධනවලින් සමන්විත සංයෝගයකි. එවැනි සංයෝග අයනීක සංයෝග ලෙස හැඳින්වේ.

සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් සැදීමේ දී පරමාණුවල බාහිර ගක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන සකස් වන අන්දම පහත සටහනේ දැක්වේ.

සංයෝගනයට පෙර	සෝඩියම් පරමාණුව Na		ක්ලෝර් පරමාණුව Cl	
සංයෝගනයට පසු	ප්‍රෝටෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන	ප්‍රෝටෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන
	ප්‍රෝටෝන 11	ඉලෙක්ට්‍රෝන 11(2,8,1)	ප්‍රෝටෝන 17	ඉලෙක්ට්‍රෝන 17(2,8,7)
Na ⁺ අයනය		Cl ⁻ අයනය		
	ප්‍රෝටෝන 11	ඉලෙක්ට්‍රෝන 10 (2,8)	ප්‍රෝටෝන 17	ඉලෙක්ට්‍රෝන 18(2,8,8)

10.6 රුපය

සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් සංයෝගයේ අයන අතර ආකර්ෂණය එක් Na^+ අයනයකට හා Cl^- අයනයකට සීමා නොවේ. සැම Na^+ අයනයක් වටා ම Cl^- අයන හයක් පිහිටන පරිදිත් සැම Cl^- අයනයක් වටා ම Na^+ අයන හයක් පිහිටන පරිදිත් ධන හා සාණ අයන විගාල සංඛ්‍යාවක් ජාලයක් ලෙස සැකසී ආකර්ෂණ බල ඇති කර ගනී. මේ නිසා Na^+ හා Cl^- අයන කුම්වත් ව සකස් වී සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් නිශ්චිත ස්ථිරික දැලිස සැදෙදයි. මෙම දැලිස අයනීක දැලිසක් ලෙස හැඳින්වේ(10.7 රුපය). සැම අයනීක සංයෝගයක ම අයන සකස් වී ඇත්තේ ත්‍රිමාන දැලිසක අකාරයට ය.



10.7 රුපය - සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් අයනීක දැලිස

■ අයනික සංයෝග

බොහෝ විට අයනික බන්ධන හටගන්නේ විදුත් සාර්ථකා අගය අඩු පරමාණුවලින් සැදෙන දෙන අයන හා විදුත් සාර්ථකා අගය ඉහළ පරමාණුවලින් සැදෙන සාර්ථක අයන අතර ය. එවැනි අයනික සංයෝග සඳහා නිදුසුන් කිහිපයක් 10.2 වගුවේ දැක්වේ.

වගුව 10.2

සංයෝගයේ නම	රසායනික සූත්‍රය
සේට්චියම් ක්ලෝරයිඩ්	NaCl
ලිතියම් ඔක්සයිඩ්	Li ₂ O
මැග්නීසියම් සල්ංයිඩ්	MgS
කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ්	CaCl ₂
පොටැසියම් ග්ල්බෝරයිඩ්	KF

ඉහත සංයෝගවලට අමතර ව අයන බණ්ඩක හා අයන සංයෝගනයෙන් ද අයනික බන්ධන හටගනී. ඒ සඳහා නිදුසුන් 10.3 වගුවේ දැක්වේ.

වගුව 10.3

සංයෝගයේ නම	රසායනික සූත්‍රය
කොපර සල්ගේට්	CuSO ₄
කැල්සියම් කාබනේට්	CaCO ₃
ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්	NH ₄ Cl
ඇමෝනියම් නයිටිටෝට්	NH ₄ NO ₃

පැවරුම 10-1

ලිතියම් ඔක්සයිඩ් (Li₂O) හා කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් (CaCl₂) යන අයනික සංයෝගවල අයනික බන්ධන සැදෙන ආකාරය සේට්චියම් ක්ලෝරයිඩ් සැදෙන ආකාරය දැක්වූ පරිදි රුපීය ආකාරයට තිරුප්පය කරන්න.

ක්‍රියාකාරකම 01

වර්ණවත් ක්ලේ බෝල හෝ ප්ලාස්ටික් බෝල හෝ වෙනත් සුදුසු ද්‍රව්‍යයක් හෝ උපයෝගී කර ගනිමින් සේට්චියම් ක්ලෝරයිඩ් අයනික දැලිස් ආකෘතියක් නිර්මාණය කරන්න

10.2 සහසංයුත් බන්ධන

පරමාණු අතර බන්ධන ඇති වන තවත් ක්‍රමයක් නම් එම පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන හටුලේ තබා ගැනීමයි. මෙලෙස පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන හටුලේ තබා ගැනීමෙන්ද උච්ච වායු වින්‍යාසය ලතා කර ගතහැකිය. පරමාණු යුගලක් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන හටුලේ තබා ගනීමින් එම පරමාණු එකිනෙක හා බැඳීම සහසංයුත් බන්ධනයක් ලෙස හැඳින්වේ.

එක ම වර්ගයේ පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන හටුලේ තබා ගැනීමෙන් සම පරමාණුක අණු සැදේ.

නිදුසුන් : හයිඩ්‍රූජන් (H_2), ග්ලුවොරීන් (F_2), ඔක්සිජන් (O_2), තයිටුජන් (N_2)

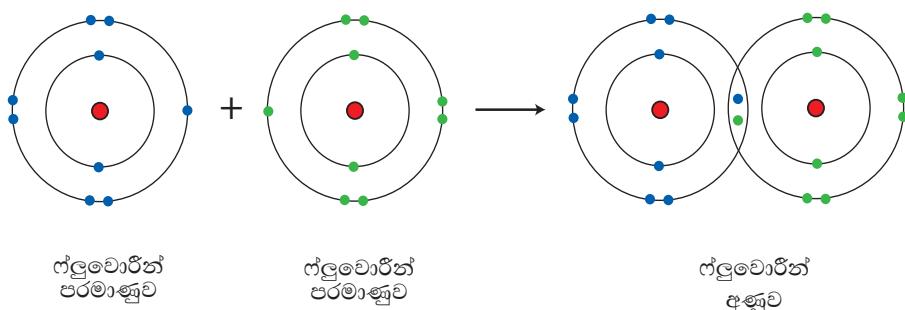
විවිධ මූල්‍යවා පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන හටුලේ තබාගැනීමෙන් විෂම පරමාණුක අණු සැදේ.

නිදුසුන් : ජලය (H_2O), මිතෙන් (CH_4), ඇමෝනියා (NH_3)

සම පරමාණුක හා විෂම පරමාණුක අණු කිහිපයක සහසංයුත් බන්ධන ඇති වන ආකාරය මේ ප්‍රතිඵලිය බලමු.

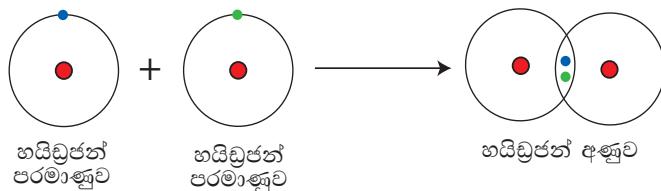
a. ග්ලුවොරීන් අණුව

ග්ලුවොරීන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය 2, 7 වේ. ග්ලුවොරීන් පරමාණු දෙකක් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලක් හටුලේ තබාගෙන එක් එක් ග්ලුවොරීන් පරමාණුව ස්ථායි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලබාගනී. එහි ප්‍රතිඵලිය වන්නේ ග්ලුවොරීන් පරමාණු දෙකක් සහසංයුත් ව බැඳී ජ්‍යෙෂ්ඨීන් (F_2) අණුවක් සැදීමයි (10.8 රුපය).



b. හයිඩ්‍රූජන් අණුව

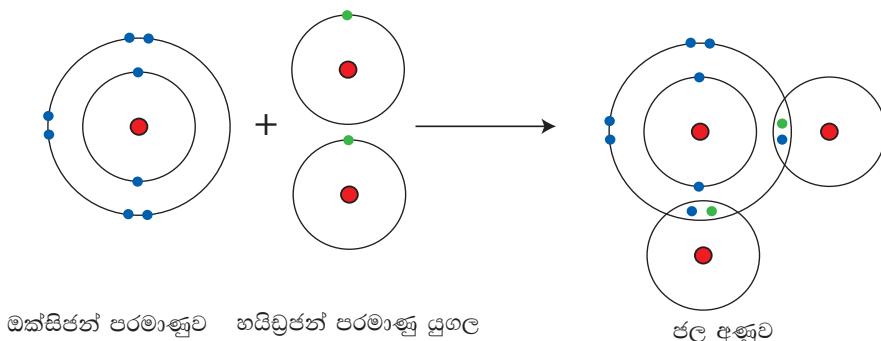
හයිඩ්‍රූජන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන එකක් ඇත. හයිඩ්‍රූජන් පරමාණු දෙකක් අතර එම ඉලෙක්ට්‍රෝන හටුලේ තබා ගැනීමෙන් ඒවා ස්ථායි හිලියම් වින්‍යාසය ලබාගනී. එමගින් හයිඩ්‍රූජන් පරමාණු දෙකක් සහසංයුත් ව බැඳී හයිඩ්‍රූජන් අණුව (H_2) සාදයි (10.9 රුපය).



10.9 රුපය හයිටුජන් අණුව සැදීම

c. ජල අණුව

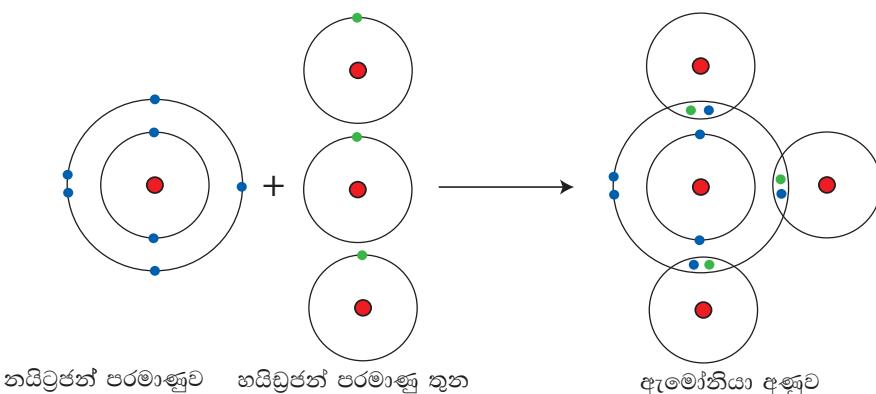
ඔක්සිජන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය 2,6 වේ. ඔක්සිජන් පරමාණුවක් හයිටුජන් පරමාණු දෙකක් සමග ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් දෙකක් හවුලේ තබා ගනිමින් දී ඒක බන්ධන දෙකක් සැදීමෙන් ජල අණුව (H_2O) සැදේ (10.10 රුපය).



10.10 රුපය - ජල අණුව සැදීම

d. ඇමෝෂනියා අණුව

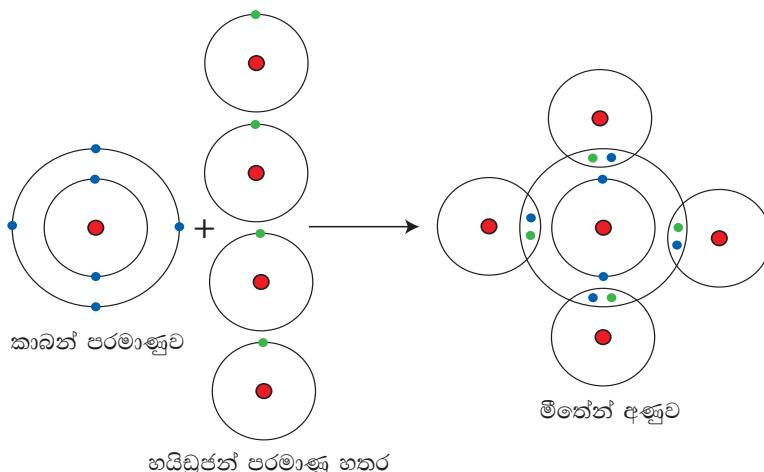
නයිටෝජන් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය 2,5 වේ. නයිටෝජන් පරමාණුවක් සමග හයිටුජන් පරමාණු තුනක් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල තුනක් හවුලේ තබා ගනියි. මෙහිදී ඒක බන්ධන තුනක් සාදමින් ඇමෝෂනියා (NH_3) අණුව සැදේය (රුපය 10.11).



රුපය 10.11 - ඇමෝෂනියා අණුව සැදීම

e. මිතේන් අණුව

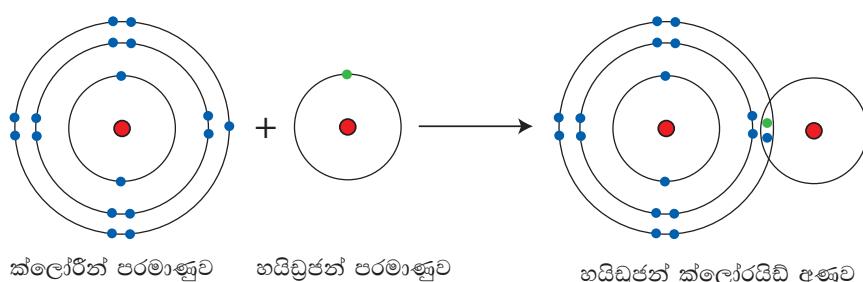
කාබන් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන් වින්‍යාසය 2,4 වේ. කාබන් පරමාණුවක් සමග හයිඩ්‍රජන් පරමාණු හතරක් ඉලෙක්ට්‍රෝන් හතරක් හටුලේ තබා ගනියි. මෙහි දී ඒක බන්ධන හතරක් සාදුමින් මිතේන් අණුව (CH_4) සකස් වේ (10.12 රුපය).



10.12 රුපය - මිතේන් අණුව සඳහාම

f. හයිඩ්‍රජන් ක්ලෝරයිඩ් අණුව

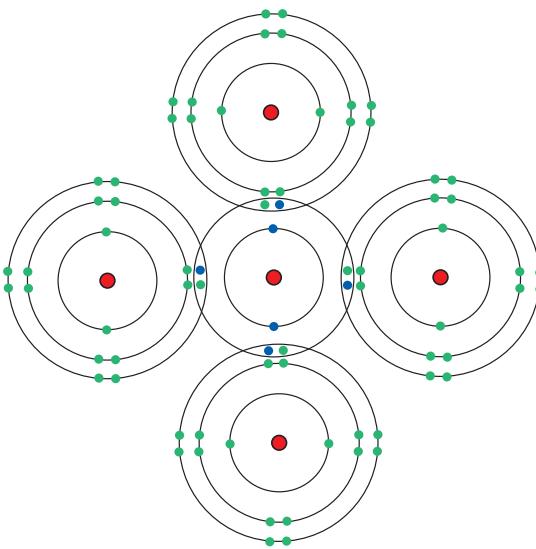
ක්ලෝරීන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන් වින්‍යාසය 2,8,7 වේ. ක්ලෝරීන් පරමාණුවක් හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක් සමග ඉලෙක්ට්‍රෝන් යුගලක් හටුලේ තබා ගැනීමෙන් හයිඩ්‍රජන් ක්ලෝරයිඩ් අණුව (HCl) සැදේ (10.13 රුපය).



10.13 රුපය - හයිඩ්‍රජන් ක්ලෝරයිඩ් අණුව සඳහාම

g. කාබන් වෙටරාක්ලෝරයිඩ් අණුව

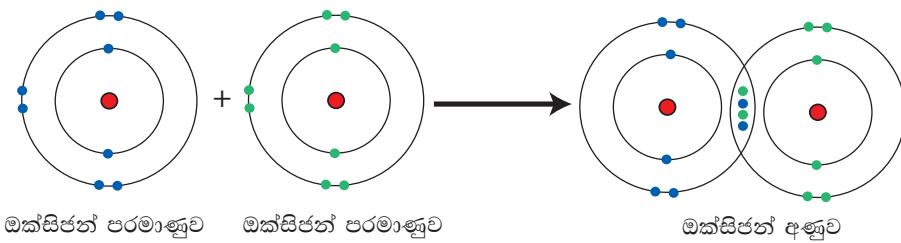
කාබන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන් වින්‍යාසය 2, 4 වේ. ක්ලෝරීන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන් වින්‍යාසය 2, 8, 7 වේ. කාබන් පරමාණුවක් සමග ක්ලෝරීන් පරමාණු හතරක් ඉලෙක්ට්‍රෝන් යුගල හතරක් හටුලේ තබා ගනිමින් කාබන් වෙටරාක්ලෝරයිඩ් (CCl_4) අණුව සැදේයි (10.14 රුපය).



10.14 රුපය - කාබන් වෙටරාක්ලෝරයිඩ් අණුව

h. ඔක්සිජන් අණුව

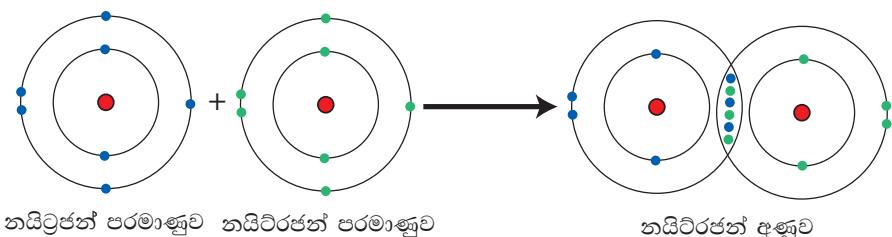
ඔක්සිජන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස 2, 6 වේ. ඔක්සිජන් පරමාණු දෙකක් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල දෙකක් හවුලේ තබා ගනීමින් ඔක්සිජන් (O_2) අණුව සැදේ. මෙලෙස පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල දෙකක් හවුලේ තබා ගන්නා නිසා එය ද්‍රව්‍යව බන්ධනයක් ලෙස භූන්වනු ලැබේ (10.15 රුපය).



10.15 රුපය - ඔක්සිජන් අණුව සැදීම

i. නයිට්‍රෝජන් අණුව

නයිට්‍රෝජන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය 2, 5 වේ. නයිට්‍රෝජන් පරමාණු දෙකක් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල තුනක් හවුලේ තබාගතිමින් නයිට්‍රෝජන් (N_2) අණුව සැදේ. මෙලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල තුනක් හවුලේ තබාගන්නා නිසා එය ත්‍රිත්ව බන්ධනයක් ලෙස හැඳින්වේ (10.16 රුපය).



10.16 ರೈಪ್ಯಾ - ನಡಿಲ್ರೂಪನೆ ಅಣ್ಣುವ ಸೈಡ್

ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಮ 02

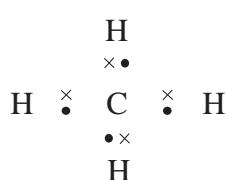
ಸಹಸಂಪ್ರಯ ಬನ್ದನ ನಿರೈಪಣಯ.

ಅವಣು ಶ್ರವಣ : ಚೆಲ್ಲಿರಿಗೋಮಿ, ವಿವಿಧ ವರ್ಣವಲ ಪಬಲ್, ಮಾಕರ ಪಾನ್, ಗಮಿ

ತ್ವಂಯ : ಚೆಲ್ಲಿರಿಗೋಮಿ ತಖಾಣುವಕ್ಕೆ ಗೆನೆ, ಶಿಂ a, b, c, d, e, f, h, i ಲೇಸ ಓಬ ಹೃಷಿಕ ಅಧಿಯಾಯನಾಯ ಕಲ ಅಣ್ಣುವಕ್ಕೆ ಆಗ್ಯಾ, ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ಪಬಲ್ವಲಿನೆ ನಿರೈಪಣಯ ಕರ, ಸಹಬಂದನ ಸೈಡ್ ನಿರ್ಮಾಣದಿಲ್ಲ ವ ಸಹಜ ಕರನ್ನೆ. ಶಿಯ ಪನ್ತಿಯೇ ಪ್ರಾರ್ಥಿಕಾಯ ಕರನ್ನೆ.

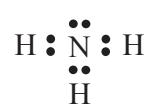
■ ತಿನ್ ಕತಿರ ಸಂಪರ್ಪಣೆ

CH_4 ಹಿ ತಿನ್ ಕತಿರ ವಸ್ತುಹಾಯ

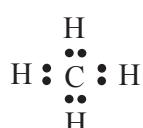


ಸಹಸಂಪ್ರಯ ಬನ್ದನ ಸೈಡ್ ಮೆಟ ಸೈಡ್ ವಿಲ ಮ ಸಹಖಾಗಿ ವನ್ನೆನೆ ಪರಮಾಣುವಲ ಸಂಪ್ರಯತ್ವ ಕವಿತಾಯೆ ಪವತಿನ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ವೆ. ಸಹಸಂಪ್ರಯ ಬನ್ದನಯೆ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ಪವತಿನ ಆಕಾರಯ ಭ್ರಮಿಚೆ ತಿನ್ ಕತಿರ ಸಂಪರ್ಪಣೆ ಕರ ದೈಕೆವಿಯ ಹೈಕ್ಯಿಯ. ಶಿಹಿ ದ್ಯಿ ಶಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣುವಕ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ತಿನ್ವಲಿನೆ ದ ಅನೊಕೆ ಪರಮಾಣುವೆ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ಕತಿರವಲಿನೆ ದ ನಿರೈಪಣಯ ಕೆರೆ. ನಿಧಿಸುನಾಕೆ ಲೇಸ ತೆಂಬೆನೆ (CH_4) ಅಣ್ಣುವೆ ತಿನ್ ಕತಿರ ವಸ್ತುಹಾಯ ಸಲಕಾ ಬಲಾತ್ಮಿ. ಕಾಬಿನ್ವಲ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ವಿನ್ಯಾಸಯ 2, 4 ವನ ಅತರ ಸಂಪ್ರಯತ್ವ ಕವಿತಾಯೆ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ಹತರಕ್ಕೆ ಆಗೆ. ಶಿಮ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ತಿನ್ವಲಿನೆ ನಿರೈಪಣಯ ಕರ ಆಗೆ. ಕಾಬಿನ್ ಸಮಗ ಸಹಸಂಪ್ರಯ ಬನ್ದನ ಸಾಧನ ಹಡಿಬಿತನೆ ಪರಮಾಣುವಲ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ಕತಿರವಲಿನೆ ನಿರೈಪಣಯ ಕರ ಆಗೆ.

ಅಣ್ಣುವಕ ಶೆ ಶೆ ಪರಮಾಣುವಲ ಸಂಪ್ರಯತ್ವ ಕವಿತ ಹೃಳೆಕ್ಕೆಲ್ರೋನ ತಿನ್ವಲಿನೆ ನಿರೈಪಣಯ ಕರ ಸಹಸಂಪ್ರಯ ಬನ್ದನ ನಿರೈಪಣಯ ಕೆರಿಮ ಭ್ರಮಿಚೆ ತಿನ್ ಸಂಪರ್ಪಣೆ ಲೇಸ ಹೈದೆನುವೆ.

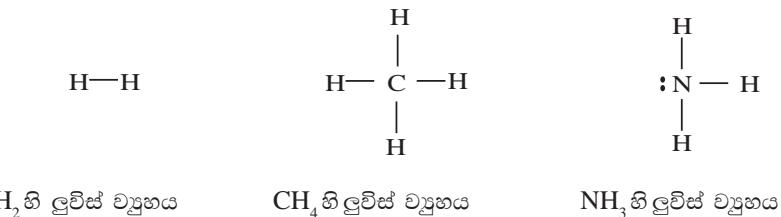


NH_3 ಹಿ ತಿನ್ ಸಂಪರ್ಪಣೆ



CH_4 ಹಿ ತಿನ್ ಸಂಪರ್ಪಣೆ

බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල කෙටි ඉරකින් ද (—) බන්ධන සැදීමට සම්බන්ධ නොවන එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල තිත්වලින් ද (:) නිරුපණය කළ විට එය ලුවිස් ව්‍යුහය ලෙස දක්විය හැකි ය.



තිත්වලින් නිරුපණය කරන ලද ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ලෙසත් කෙටි ඉරකින් නිරුපණය කළ ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ලෙසත් හැඳින්වේ. සහසංයුත අණු කිහිපයක තිත් - කතිර සටහන, ලුවිස් තිත් සටහන හා ලුවිස් ව්‍යුහ පහත දක්වා ඇත.

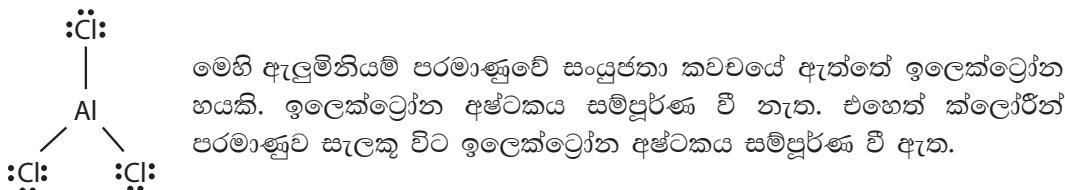
වගුව 10.3

අණුව	තිත් කතිර සටහන	ලුවිස් තිත් ව්‍යුහය	ලුවිස් ව්‍යුහය
Cl_2	$\begin{array}{c} \bullet\bullet \\ \\ :\ddot{Cl}\ddot{x}\ddot{x}\ddot{Cl}\ddot{x} \\ \\ \bullet\bullet \\ xx \end{array}$	$\begin{array}{c} \bullet\bullet \\ \\ :\ddot{Cl}\ddot{:}\ddot{Cl}\ddot{:} \\ \\ \bullet\bullet \\ \bullet\bullet \end{array}$	$\begin{array}{c} \bullet\bullet \\ \\ :\ddot{Cl}-\ddot{Cl}: \\ \\ \bullet\bullet \\ \bullet\bullet \end{array}$
H_2	$H\ddot{x}H$	$H:\ddot{H}$	$H-H$
H_2O	$\begin{array}{c} \ddot{x}\ddot{x} \\ \\ :\ddot{O}\ddot{x}\ddot{x} \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ H\ddot{:}\ddot{O}\ddot{:}H \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ H-O-H \\ \\ H \end{array}$
NH_3	$\begin{array}{c} \ddot{x}\ddot{x} \\ \\ H\ddot{x}\ddot{N}\ddot{x}\ddot{H} \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ H:\ddot{N}\ddot{:}H \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ H-N-H \\ \\ H \end{array}$
CH_4	$\begin{array}{c} H \\ \\ H\ddot{x}\ddot{C}\ddot{x}\ddot{H} \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H:\ddot{C}\ddot{:}H \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{array}$
O_2	$\begin{array}{c} \bullet\bullet \\ \\ :\ddot{O}\ddot{x}\ddot{x}\ddot{O} \\ \\ \bullet\bullet \\ xx \end{array}$	$\begin{array}{c} \bullet\bullet \\ \\ :\ddot{O}\ddot{:}\ddot{O} \\ \\ \bullet\bullet \end{array}$	$\begin{array}{c} \bullet\bullet \\ \\ O=O \\ \\ \bullet\bullet \end{array}$
N_2	$\begin{array}{c} \ddot{x} \\ \\ :\ddot{N}\ddot{x}\ddot{x}\ddot{N}\ddot{x} \\ \\ \ddot{x} \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ :\ddot{N}\ddot{:}\ddot{N}\ddot{:} \\ \\ \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ :\ddot{N}\equiv\ddot{N}\ddot{:} \\ \\ \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \end{array}$
CO_2	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ :\ddot{O}\ddot{x}\ddot{x}\ddot{C}\ddot{x}\ddot{x}\ddot{O}\ddot{:} \\ \\ \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ :\ddot{O}\ddot{:}\ddot{C}\ddot{:}\ddot{O}\ddot{:} \\ \\ \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \\ \\ :\ddot{O}=C=\ddot{O}\ddot{:} \\ \\ \ddot{\bullet}\ddot{\bullet} \end{array}$

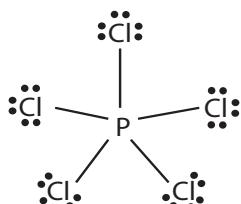
අැමෝනියා අණුව සැලකු විට N මධ්‍ය පරමාණුව ලෙසත් H පර්යන්ත පරමාණු ලෙසත් හැඳින්වේ. අැමෝනියා අණුවේ සංයුතතා කවචයේ එකසර ඉලෙක්ට්‍රොන යුගල එකක් ද, බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රොන යුගල තුනක් ද ඇත.

ඉහත දක්මා ඇති සියලු අණු සැලකු විට ඒවායේ මධ්‍ය පරමාණුවට හා පර්යන්ත පරමාණුවලට ස්ථාපි උච්ච වායු වින්‍යාසය ලැබේ ඇත. එනම් බන්ධන සැදිමෙන් පසු පරමාණුවල සංයුතතා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රොන අට සම්පූර්ණ වී ඇත (H හැර). එම සංයෝග ඉලෙක්ට්‍රොන අෂ්ටකය සම්පූර්ණ වී ඇති සංයෝග ලෙස හැඳින්වේ.

අැතැම් විට එසේ නොවන අවස්ථා ද ඇත. ඇලුම්නියම් ක්ලෝරයිඩ් (AlCl_3) නිදුසුනක් ලෙස සලකමු. මෙහි ඇලුම්නියම් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය 2, 8, 3 වේ. ක්ලෝරීන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය 2, 8, 7 වේ. ඇලුම්නියම් පරමාණුවක් සමග ක්ලෝරීන් පරමාණු තුනක් ඉලෙක්ට්‍රොන යුගල තුනක් හටුමේ තබා ගෙන AlCl_3 අණුව සාදයි.



එමෙන් ම සංයුතතා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රොන අෂ්ටකය ඉක්මාව යන අවස්ථා ද ඇත. උදාහරණයක් ලෙස පොස්පරස් පෙන්වෙක්ලෝරයිඩ් (PCl_5) සැලකිය හැකි ය. පොස්පරස්වල ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය 2, 8, 5 වේ. ක්ලෝරීන්වල ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය 2, 8, 7 වේ. පොස්පරස් පරමාණුවක් සමග ක්ලෝරීන් පරමාණු පහක් ඉලෙක්ට්‍රොන යුගල පහක් හටුමේ තබා ගෙන PCl_5 අණුව සාදයි. එවිට මධ්‍ය පරමාණුව වන පොස්පරස් වටා ඉලෙක්ට්‍රොන දහයක් ඇත. ක්ලෝරීන් පරමාණුව සැලකු විට ඉලෙක්ට්‍රොන අෂ්ටකය සම්පූර්ණ වී ඇත.

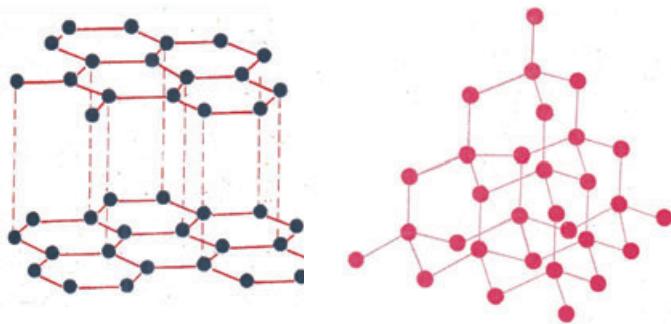


■ පරමාණුක දැලිස

දැලිස ආකාරයට පැවතිම අයනීක සංයෝගවලට පොදු ලක්ෂණයකි නමුත් සමහර මූලුවා සහසංයුත්ව බැඳී පරමාණු දැලිසක ආකාරයට සකස් වී තිබේ. පරමාණු සහසංයුත් ව බැඳී සැදෙන මෙවැනි දැලිස පරමාණුක දැලිස් ලෙස හැඳින්වේ. මිනිරන් (ගැපයිටි) හා දියමන්ති (ඩියමන්ත්වී) යනුවෙන් පරමාණුක දැලිස් ආකාර දෙකකින් කාබන් ස්වාහාවික ව පවතී. ඒවා කාබන්වල බහුරුපී ආකාර ලෙස හැඳින්වේ. මෙවායේ දී කාබන් පරමාණු එකිනෙක සමග සහසංයුත් බන්ධන සාදාගෙන ඇති ආකාරය එකිනෙකට වෙනස් ය. සාමාන්‍යයෙන් සහසංයුත් සංයෝගවල දුවාංක හා තාපාංක පහක් වුව ද පරමාණුක දැලිස හේතුකොට ගෙන දියමන්ති හා මිනිරන් ඉහළ දුවාංක හා තාපාංක ගතී.

■ ග්‍රපයිටි (මිනිරන්)

සැම කාබන් පරමාණුවක් ම තවත් කාබන් පරමාණු තුනක් සමග ඒකබන්ධන සාදුම්න් ස්තර ලෙස පිහිටීමෙන් ග්‍රපයිටි නිර්මාණය වේ. කාබන් පරමාණුවේ ඉතිරි සංයුත්තා ඉලෙක්ට්‍රෝන සහබන්ධන නොසාදයි. ස්තර අතර දුබල බන්ධන හටගැනීමට එම ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉහන්ලුවේ. මෙම ස්තර එකිනෙක මත පිහිටා ඇත. මේ ස්තර අතර ඇති බන්ධන දුබල ය. ඒ නිසා එක් ස්තරයක් මත අනෙක් ස්තරය පහසුවෙන් ලිස්සා යයි. මේ හේතුවෙන් මිනිරන් ලිහිසි ද්‍රව්‍යයක් ලෙස හැසිරේයි.



මිනිරන්වල පරමාණුක දැලිස

දියමන්තිවල පරමාණුක දැලිස

10.17 රුපය

■ බයමන්ත් (දියමන්ති)

සැම කාබන් පරමාණුවක් ම කාබන් පරමාණු හතරක් සමග ඒකබන්ධන සාදුම්න් තීමාන දුලිසක ආකාරයට පිහිටීමෙන් දියමන්ති සැදේ. ස්වාහාවික ව හමු වන දාස් බවින් ඉහළ ම ද්‍රව්‍යය දියමන්ති වේ.

10.3 බන්ධනවල බැවියතාව

විදුත් සාණතාව යනු රසායනික බන්ධනයක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධනයකට සහභාගී වන යම් පරමාණුවක් දෙසට ආකර්ෂණය කිරීමේ හැකියාවයි. එය විවිධ පරමාණු සඳහා වෙනස් අගය ගනී. විදුත් සාණතාව සමාන හයිඩ්‍රිජන් පරමාණු දෙකක් සහසංයුත් බන්ධනයකින් බැඳීමෙන් හයිඩ්‍රිජන් අණුව සැදේයි. මෙහි බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ව්‍යාප්තිය සම්මතික ව පවතී. එම නිසා හයිඩ්‍රිජන් නිරදුවීය අණුවකි. එහෙත්, විදුත් සාණතාව වෙනස් පරමාණු දෙකක් සහසංයුත් බන්ධනයකින් බැඳී ඇති විට එම පරමාණු බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයට දක්වන ආකර්ෂණය සමාන නොවේ. උදාහරණයක් ලෙස හයිඩ්‍රිජන් ග්ලූවොරයිඩ් අණුව සලකා බලමු. මෙහිදී ග්ලූවොරින්, හයිඩ්‍රිජන්වලට වඩා විදුත් සාණතාවෙන් ඉහළ බැවින් බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය ග්ලූවොරින් පරමාණුව දෙසට වඩාත් ආකර්ෂණය වී පවතී. එවිට ඉලෙක්ට්‍රෝන ව්‍යාප්තිය අසම්මිතක්වේ. මේ හේතුවෙන් ග්ලූවොරින් පරමාණුවට ඉතා කුඩා සාණ ආරෝපණයකුත්, හයිඩ්‍රිජන් පරමාණුවට ඉතා කුඩා දන ආරෝපණයකුත් ලැබේ. මෙය බැවිකරණය ලෙස හැඳින්වේ. නමුත් සමස්ත අණුව සැලකු විට HF උදාසීන අණුවකි.



10.18 රුපය - හයිටුජන් ග්ලූවෝරයිඩ් අණුව බැලීකරණය වී ඇති ආකාරය

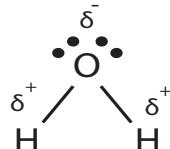
විද්‍යුත් සාර්ථකාව අසමාන පරමාණු දෙකක් සහසංයුත් බන්ධනයකින් බැඳුණු විට බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රොන් අසම්මතික ව ව්‍යාපේ එම නිසා එම සහසංයුත් බන්ධන බැලීකරණය වේ. මෙවැනි බන්ධන බැලීය සහසංයුත් බන්ධන ලෙස හැඳින්වේ.

විද්‍යුත් සාර්ථකා සමාන හෝ එකිනෙකට සුළු වගයෙන් වෙනස් පරමාණු දෙකක් සහසංයුත් බන්ධනයකින් බැඳී ඇති විට එම පරමාණු දෙක අතර බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රොන් සම්මතික ව ව්‍යාපේ වේ. එවැනි සහසංයුත් බන්ධන තිරුබැලීය සහසංයුත් බන්ධන ලෙස හැඳින්වේ.

ඡල අණුව අධ්‍යයනයට ගත් විට එහි ඔක්සිජන් පරමාණුවේ සංයුත්තා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රොන් යුගල හතරක් ඇත. ඉන් දෙකක් බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රොන් යුගල වන අතර ඉතිරි දෙක එකසර ඉලෙක්ට්‍රොන් යුගල වේ.

ඡල අණුවේ O-H බන්ධනය සැලකු විට විද්‍යුත් සාර්ථකාව වැඩි ඔක්සිජන් පරමාණුව වෙත බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රොන් යුගල ය වැඩිපුර ආකර්ෂණය වන බැවින් ඒ මත කුඩා සාර්ථකා ආරෝපණයක් ද හයිටුජන් පරමාණුව මත කුඩා දන ආරෝපණයක් ද ඇති වන පරිදි අණුව බැලීකරණය වේ. මේ අනුව ඡලය බැලීය සහසංයුත් බන්ධන සහිත සංයෝගයකි.

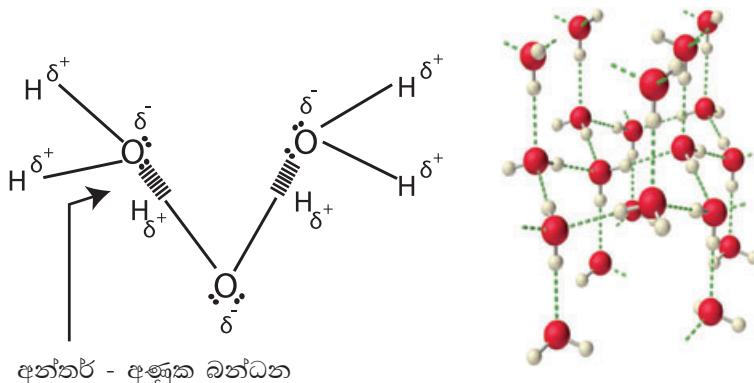
ඡල අණුව ත්‍රිමාණ අවකාශයේ සකස් වී ඇත්තේ පහත සඳහන් ආකාරයටයි. එය කොළඹික හැඩියක් ගනී (10.19 රුපය).



10.19 රුපය - ඡල අණුවේ හැඩිය

10.4 අන්තර් අණුක බන්ධන

ඡල අණුවක ඇති ඉතා කුඩා දන ආරෝපණයක් දරන හයිටුජන් පරමාණු යාබද ඡල අණුවක ඉතා කුඩා සාර්ථකා ආරෝපණයක් දරන ඔක්සිජන් පරමාණු සමග ආකර්ෂණ බල ඇති කර ගනී. අණු අතර ඇති වන මෙවැනි ආකර්ෂණ, අන්තර් - අණුක ආකර්ෂණ බල තොගාත් අන්තර් - අණුක බන්ධන ලෙස හැඳින්වීය හැකි ය.



10.20 රුපය - ජල අණු අතර අන්තර අණුක බන්ධන

මෙම අන්තර - අණුක ආකර්ෂණ බල ජල අණුවේ ඔක්සිජන් හා හයිටුජන් පරමාණු අතර ඇති සහසංයුත බන්ධන තරම් ප්‍රබල නොවේ. එහෙත් සුවිශේෂ ගුණ යසක් මෙම අන්තර - අණුක ආකර්ෂණ බල නිසා ජලයට ලැබේ ඇත.

මෙම අන්තර - අණුක ආකර්ෂණ බල නිසා කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ජලය ඉවයක් ලෙස පවතී. ජල අණු අතර අන්තර - අණුක බන්ධන නොකිහිනි නම් කාමර උෂ්ණත්වයේදී ජලය පවතිනුයේ වායුවක් ලෙසයි.

ජල අණු අතර පවතින අන්තර - අණුක ආකර්ෂණ බල නිසා ජලයට ලැබේ ඇති සුවිශේෂ ගුණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ජලයේ තාපාංකය ඉහළ අයයක් ගැනීම
- ජලයට ඉහළ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවක් පැවතීම
- අයිස්වලට වඩා ඉහළ සනනත්වයක් ජලය සතු වීම

අමතර දැනුමට

ජල අණුවෙහි අන්තර අණුක බන්ධන හයිටුජන් බන්ධන ලෙස හැඳින්වේ. හයිටුජන් බන්ධන හට ගැනීමට නම් අණුවක දෙන බුෂ්‍ය හයිටුජන් පරමාණුව වී සාම බුෂ්‍ය විද්‍යාත් සාමනාවයෙන් ඉහළ පරමාණු වන ග්ලෝබරින් (F) නයිට්‍රෝන් (N) හෝ ඔක්සිජන් (O) විය යුතුය. ජල අණුවට අමතරව ප්‍රෝටීන, DNA හා RNA වැනි ජෙවත අණුවලද හයිටුජන් බන්ධන ඇත.

10.5 අයනික හා සහසංයුත් සංයෝගවල ගුණ

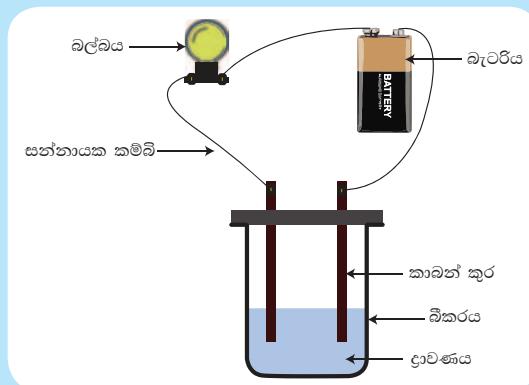
ක්‍රියාකාරකම 03

අයනික හා සහසංයුත් දාවණවල විද්‍යුත් සන්නායකතාව පරීක්ෂා කිරීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : බේකර හතරක්, කාබන් කුරු දෙකක්, බල්බ දෙකක්, බැටරි දෙකක් (වියලි කේප් හයක්) සන්නායක කම්බි, සාමාන්‍ය ලුණු දාවණයක්, සිනි දාවණයක්, ක්ලිප කොපර් සල්ගේට් දාවණයක්, ආසුත ජලය

ක්‍රියා පිළිවෙළ

- සමාන බේකර හතරක් ගෙන A, B, C, D ලෙස නම් කරන්න.
- A බේකරයට ලුණු දාවණය, B බේකරයට කොපර් සල්ගේට් දාවණය, C බේකරයට සිනි දාවණය හා D බේකරයට ආසුත ජලය එක් කරගන්න.
- එක් එක් බේකරයට, 10.21 රුපයේ පරිදි කාබන් කුරු දෙක බැහින් දමා පරිපථය සකස් කොට බල්බය දැළීවේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න. (කාබන් කුරු දෙක නොදින් සෝදා ර් ලූ අවස්ථා සඳහා භාවිත කළ යුතු ය.)



අයනික හා සහසංයුත් සංයෝගවල දාවණවල විද්‍යුත් සන්නායකතාව පරීක්ෂා කිරීම

10.21 රුපය

සාමාන්‍ය ලුණු දාවණය හා කොපර් සල්ගේට් සහිත පරිපථය බල්බය දැළීවේ. සිනි දාවණය හා ආසුත ජලය සහිත පරිපථයේ බල්බය නො දැළීවේ. සාමාන්‍ය ලුණු හා කොපර් සල්ගේට් අයනික බන්ධන සහිත සංයෝග වේ. මේ අනුව අයනික බන්ධන සහිත සංයෝග ජලය දාවණ තුළින් විද්‍යුත් ගමන් කරයි. සිනි හා ජලය, සහසංයුත් සංයෝග වේ. ඒ තුළින් විද්‍යුලිය ගමන් නො කරයි. විලින අවස්ථාවේ ඇති සාමාන්‍ය ලුණු තුළින් ද විද්‍යුත් ගමන් කරන බව පරීක්ෂණ මගින් සෞයා ගෙන ඇත. අයනික සංයෝගවල ජලය දාවණ හා ඒවායේ විලින ද්‍රව්‍ය විද්‍යුත් සන්නයනය වන බව මින් තහවුරු වේ. නමුත් අයනික සංයෝග සහ අවස්ථාවේ පවතින විට එය තුළින් විද්‍යුලිය සන්නයනය නො වේ.

සංයෝග සමහරක ද්‍රව්‍යක සහ තාපාංක

වගව 10.2

සංයෝගයේ නම	ද්‍රව්‍යකය / $^{\circ}\text{C}$	තාපාංකය / $^{\circ}\text{C}$	බන්ධන ස්වරුපය
සෝචියම් ක්ලෝරයිඩ්	801	1413	අයනික
පොටැසියම් ක්ලෝරයිඩ්	776	1500	අයනික
ජලය	0	100	සහසංයුත්
ඇමෙල්නියා	-78	-33	සහසංයුත්
මක්සිජන්	-218	-183	සහසංයුත්
ඒතිල් ඇල්කොහොල්	-117	79	සහසංයුත්
කැල්සියම් ඔක්සයිඩ්	2580	2850	අයනික
සල්ගර් බියොක්සයිඩ්	-73	-10	සහසංයුත්

අයනික සංයෝගවල ද්‍රව්‍යක සහ තාපාංක ඉහළ අගයක් ගන්නා බව 10.5 වගව අනුව පැහැදිලි වේ. ඒවා බොහෝ විට කාමර උෂ්ණත්වයේදී පවතිනුයේ සන වශයෙනි. සහසංයුත් සංයෝගවල ද්‍රව්‍යක හා තාපාංක අඩු අගයක් ගන්නා බව ඉහත වගව අනුව සනාථ වේ. ඒවා බොහෝ විට කාමර උෂ්ණත්වයේදී පවතින්නේ ද්‍රව්‍ය හා වායු වශයෙනි.

අයනික සංයෝගවල ලක්ෂණ

- ප්‍රතිවිරැද්‍ය ආරෝපණ දරන අයනවලින් (+ හා - අයන) සමන්විත වේ.
- කාමර උෂ්ණත්වයේදී බොහෝමයක් සංයෝග සන ස්ථිරිකරුවී දැලිය ආකාරයට පවතී.
- ඉහළ ද්‍රව්‍යක හා තාපාංක ඇත.
- සන අවස්ථාවේ දී විදුත්‍ය සන්නයනය නොවේ.
- ජලය දාවණ හා විලින ද්‍රව්‍ය (රත්කර ද්‍රව්‍ය කරනු ලැබූ) තුළින් විදුත්‍ය සන්නයනය වේ.
- බොහෝ අයනික සංයෝග ජලයේ දිය වේ.

සහසංයුත් සංයෝගවල ලක්ෂණ

- බොහෝ විට පරමාණු කිහිපයකින් සමන්විත අණු ලෙස පවතී.
- කාමර උෂ්ණත්වයේදී බොහෝ සහසංයුත් සංයෝග වායු හෝ ද්‍රව්‍ය අවස්ථාවේ ඇත.
- සාමාන්‍යයෙන් සහසංයුත් සංයෝගවල තාපාංක හා ද්‍රව්‍යක පහළ අගයක් ගනී. (එහෙත් සහසංයුත් දැලිස ආකාරවල තාපාංක හා ද්‍රව්‍යක ඉහළ ය.)
- සමහර සහසංයුත් සංයෝග ජලයේ දිය වේ.
- බොහෝ සහසංයුත් සංයෝගවල ජලය දාවණ විදුත්‍ය සන්නයනය නො කරයි.

අමතර දැනුමට

අන්තර - අණුක බල හේතුකොට ගෙන ජලයට ලැබේ ඇති අනනු ගුණ පිළිබඳ තොරතුරු රස්කරන්න.

සාරාංශය

- මූල්‍යවා පරමාණු දෙකක් හෝ කිහිපයක් රසායනික ව බන්ධනය වීමෙන් සංයෝග හටගනී.
- සංයෝග සැදිමේදී පරමාණුවල සංයුෂ්‍රතා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රොන් ප්‍රතිසංවිධානය වේ.
- පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රොන් පිටකිරීමෙන් දන අයන ද පරමාණු ඉලෙක්ට්‍රොන් ලබා ගැනීමෙන් සාණ අයන ද සැදේ.
- ප්‍රතිවිරෝධ ආරෝපණ දරන අයන අතර පවතින ස්ථීති විද්‍යාත් ආකර්ෂණ, අයනික බන්ධන ලෙස හැඳින්වේ.
- පරමාණු යුගල අතර ඉලෙක්ට්‍රොන හුවලේ තබා ගැනීමෙන් සැදෙන බන්ධන සහසංයුෂ්‍ර බන්ධන නම් වේ.
- අයනික සංයෝගවල අයන අවකාශයේ ක්‍රමවත් ව ඇසිරීමෙන් සහ ස්ථීරිකරුපී අයනික දැලිස ඇති වේ.
- පරමාණුක දැලිස හටගන්නේ පරමාණු අවකාශයේ නිශ්චිත රටාවකට සකස් වීමෙනි.
- අයනික හා සහසංයුෂ්‍ර සංයෝගවල බන්ධන ස්වභාවය අනුව ඒවා ආවේණික ලක්ෂණ පෙන්වයි.
- කුඩා සාණ හා දන ආරෝපණවලින් සමන්විත බන්ධනයක් ඉවීය සහසංයුෂ්‍ර බන්ධනයක් නම් වේ. ජලය ඉවීය සහසංයුෂ්‍ර බන්ධන සහිත සංයෝගයකි.
- අණු අතර ඇති වන ආකර්ෂණ බල අන්තර - අණුක බල නම් වේ.
- **අන්තර -** අණුක බල පැවතීම හේතු කොට ගෙන සංයෝගවලට සුවිශේෂී ගුණ ලැබේ.
- ජලය අණු අතර පවතින අන්තර - අණුක ආකර්ෂණ හේතු කොට ගෙන ජලයට සුවිශේෂී ගුණ ලැබේ ඇත.

අභ්‍යාසය

01. ධන අයනයන් හා සෑන අයනයන් සැදෙන ආකාරය උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.
 02. පහත සඳහන් අයනවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ලියා රුපමය ලෙස නිරුපණය කරන්න.
 - (a) Na^+
 - (b) Mg^{2+}
 - (c) O^{2-}
 - (d) N^{3-} 03. අයනික බන්ධනයක් යන්නෙන් කුමක් අදහස් වේ ද ?
 04. කැල්සියම් මක්සයිඩ් සංයෝගය සැදෙන ආකාරය රුපීය ලෙස නිරුපණය කරන්න.
 05. පහත අණුවල තින් - කතිර සටහන් හා ලුවිස් ව්‍යුහ නිරුපණය කර දක්වන්න.
 - (a) ක්ලොරින්
 - (b) මක්සිජන්
 - (c) ජලය
 - (d) මෙතෙන්
 - (e) ඇමෝනියා 06. සහසංයුත් බන්ධනයක් ලෙස හඳුන්වන්නේ කුමක් ද ?
 07. අයනික සංයෝග හා සහසංයුත් සංයෝගවල ගුණ දෙක බැහින් දක්වන්න.
 08. කාබන් හතර වැනි කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයකි. එහි ඇතැම් බහුරුපී ආකාර වලට ඉහළ උවාංකයක් හා තාපාංකයක් ඇත්තේ ඇයි ?
 09. සහසංයුත් සංයෝගයක් වන ජලයේ තාපාංකය 100°C වන්නේ ඇයි ?
 10. වඩාත් නිවැරදි පිළිතුර තෝරන්න.
- A. දියමන්ති සහ මිනිරන් පිළිබඳව වඩාත් නිවැරදි වගන්තිය වන්නේ.
1. එකිනෙකට වෙනස් මූලද්‍රව්‍ය දෙකකි.
 2. එකිනෙකට වෙනස් සංයෝග දෙකකි.
 3. එකම මූලද්‍රව්‍යයේ බහුරුපී ආකාර දෙකකි.
 4. එකම මූලද්‍රව්‍යයේ සමස්ථානික ආකාර දෙකකි.
- B. සහසංයුත් බන්ධනයක් සැදිමෙදි පරමාණු විසින් සිදු කරනු ලබන්නේ
1. ඉලෙක්ට්‍රෝන හවුලේ තබාගැනීමයි
 2. ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීම හා පිටකිරීමයි.
 3. ප්‍රෝටෝන හවුලේ තබාගැනීමයි.
 4. ප්‍රෝටෝන ලබාගැනීම හා පිටකිරීමයි.

පාරිභාෂික වචන

රසායනීක බන්ධන	Chemical bonds
කැටායනය	Cation
අැනායනය	Anion
අයනීක බන්ධන	Ionic bonds
සහසංයුත බන්ධන	Covalent bonds
මුළුවීයතාව	Polarity
අන්තර අණුක බල	Inter molecular bond
හයිඩ්‍රොඩ් බන්ධන	Hydrogen bond

බලයක නුමණ ආචරණය

හොතික විද්‍යාව

11

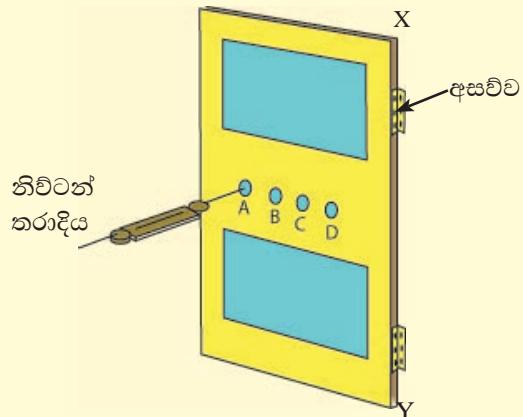
11.1 සූර්යය

වස්තුවක් මත බල යෙදීමෙන් එම වස්තුව තල්ල කිරීමට හෝ ඇදීමට හෝ එසවීමට පුළුවන් බව අපි දනිමු. එසේ ම වස්තුවක් මත බල යෙදීම මගින් එය කැරකැවීම ද කළ හැකි ය. එනම් බලයක් මගින් වස්තුවක් යම් අවල අක්ෂයයක් වටා කරකැවිය හැකි ය. මෙම අක්ෂය නුමණ අක්ෂය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම පාඩමේ දී අප අවධානය යොමු කරන්නේ බලයක් මගින් වස්තුවක් දී ඇති අක්ෂයක් වටා කරකැවීමේ හැකියාව පිළිබඳව සි.

වස්තුවක් කරකැවීමට බලපාන සාධක පිළිබඳ සොයා බැලීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 1

සරන්රු මගින් උපවස්සකට සවිකර ඇති දොරක එකම මට්ටමේ A, B, C හා D ලක්ෂ්‍ය හතරක් සලකුණු කරගන්න. 11.1 රුපයේ පරිදි රබර ව්‍යුහකයක් ආධාරයෙන් නිවිතන් තරාදියක් A ලක්ෂ්‍යයේ සවී කර, එය දොරට ලමිකව පිහිටන ලෙස තබා එමගින් දොර ඇරීම සඳහා දොරට ලමිකව බලයක් යොදන්න. දොර XY නුමණ අක්ෂය වටා කරකැවීම යම්තමින් ආරම්භ වන මොහොතෙහි බලය නිවිතන් තරාදිය මගින් මැනැන්න. ඉන් පසු ඒ ආකාරයට ම B, C සහ D යන ස්ථානවල ද රබර ව්‍යුහකය අලවා දොර කරකැවීම යම්තමින් ආරම්භ වන මොහොතෙහි බලය මැනැන්න. එම පාඨාංක 11.1 වගුවෙහි සටහන් කරන්න.

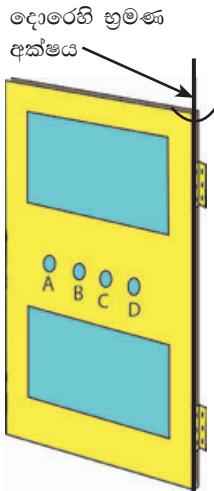


11.1 රුපය - දොර ඇරීම සඳහා අවශ්‍ය අවම බලය මැනීම

11.1 වගුව

තරාදීයේ කොක්ක සවී කළ ලක්ෂණය	සරතෙන්රැවිල අක්ෂයේ සිට බලයට ඇති ලම්බක දුර	දොර වලනය වීම අරඹන තිවිතන් තරාදීයේ පාඨාංකය	බලය × ලම්බක දුරෝගි අගය ($N \text{ m}$)
A			
B			
C			
D			

- දොර කරකැවීම ආරම්භ වීමට වැඩි ම බලයක් අවශ්‍ය වූයේ කවර ස්ථානයෙන් ඇදිමේ දී ද?
- දොර කරකැවීම ආරම්භ වීමට අඩු ම බලයක් අවශ්‍ය වූයේ කවර ස්ථානයෙන් ඇදිමේ දී ද?



11.2 රුපය - දොරහි ප්‍රමාණ අක්ෂය

මෙහි දී දොරහි ප්‍රමාණය සිදු වන්නේ එහි අසවිව දිගේ යන සිරස් රේඛාව වටා ය (11.2 රුපය). එම රේඛාවට දොරහි ප්‍රමාණ අක්ෂය යැයි කියනු ලැබේ.

දොරහි ප්‍රමාණ අක්ෂයේ සිට බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට ඇති ලම්බක දුර වැඩි වන විට දොර විවෘත කිරීමට අවශ්‍ය බලය අඩු වන බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත. එසේම බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට දොරහි ප්‍රමාණ අක්ෂයේ සිට ඇති ලම්බ දුර අඩු වන විට යෙදිය යුතු බලය වැඩි වන බව ඔබ ලබාගත් පාඨාංකවලින් පැහැදිලි වනු ඇත.

මෙයින් අදහස් වන්නේ දොරහි ප්‍රමාණ අක්ෂයට ඇතින් බල යොදන විට දොර විවෘත කිරීම වඩා පහසු බවත්, අසවිව අසලින් බල යොදන විට එය අපහසු බවත් ය.

යම් වස්තුවක් දෙන ලද අක්ෂයක් වටා ප්‍රමාණය කිරීමට අවශ්‍ය බලය, වස්තුව කරකැවෙන අක්ෂයේ සිට බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට ඇති ලම්බ දුර අනුව වෙනස් වන බව ඉහත ක්‍රියාකාරකමෙන් පැහැදිලි වේ.

ප්‍රමාණ අක්ෂයක සිට බලයක ක්‍රියා රේඛාවට පවතින ලම්බක දුර හා යෙදු බලයේ විශාලත්වයෙහි ගැණ්නය එම ලක්ෂණය වටා බලයෙහි සූර්ණය (moment of force) යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

වස්තුවක් රේඛීය වලිනයකට යොමු කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ බලයකි. යම් අක්ෂයක් වටා වස්තුවක් ප්‍රමාණය කරවීමට අවශ්‍ය වන්නේ බලයක් ම නොව බල සුරූණයකි. වස්තුවක් ප්‍රමාණය කරවීම සඳහා බල සුරූණයක් ඇති කර ගන්නේ ප්‍රමාණ අක්ෂයට යම් දුරකින් බලයක් යෙදීමෙනි. මෙලෙස වස්තුවක් මත යොදන බලයක් නිසා වස්තුව ප්‍රමාණය වීමට පෙළඳීම බලයේ ප්‍රමාණ ආවරණය (turning effect) ලෙස හැඳින්වේ.

මේ අනුව බලයක් නිසා හටගන්නා සුරූණය සඳහා අපට පහත ආකාරයට සම්කරණයක් ලිවිය හැකි ය.

$$\text{බලයක් නිසා කිසියම් අක්ෂයක් වටා} = \frac{\text{බලයේ } \times \text{ අක්ෂයේ සිට බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට}{\text{හටගන්නා සුරූණය} \quad \text{විශාලත්වය} \quad \text{ඇති ලෝඛක දුර} \\ N \qquad \qquad \qquad m$$

බල සුරූණයේ ඒකක $N \cdot m$ වේ.

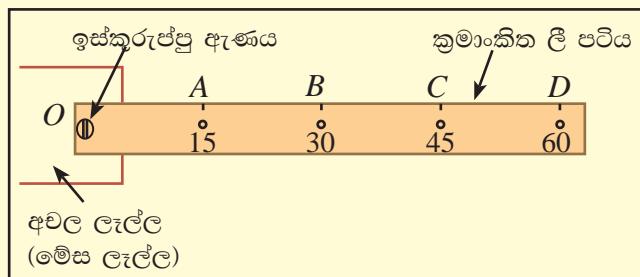
සුරූණය යනු ප්‍රමාණයට පෙළඳීවීමක් නිසා ප්‍රමාණය සිදුවන්නේ වාමාවර්තව ද දක්ෂිණාවර්තව ද යන්න අනුව සුරූණය වාමාවර්ත හෝ දක්ෂිණාවර්ත වේ.

● බල සුරූණය කෙරෙහි බලයේ විශාලත්වය බලපාන බව පරීක්ෂා කිරීම.

බල සුරූණය කෙරෙහි බලයේ විශාලත්වය බලපාන බව පරීක්ෂා කිරීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම - 2

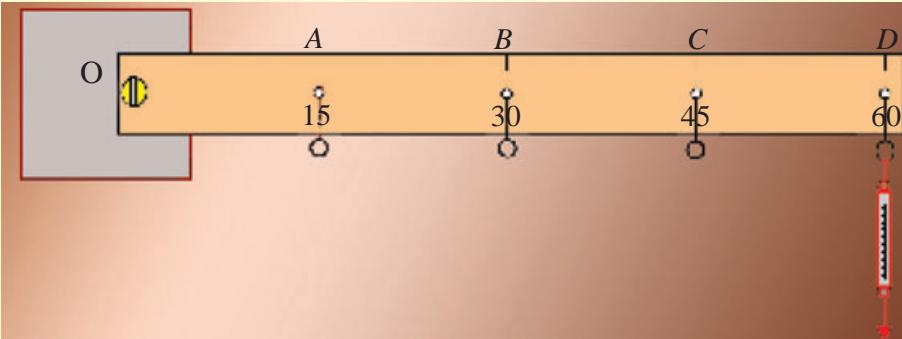
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : තරමක් දිග ලී පටියක්, රබර වොෂර දෙකක්, මුරිවිවිය සහිත ඉස්කුරුප්ප ඇණයක්, සිදුරු විදිනයක්, තිවිතන් තරාදියක්, මේසයක් හෝ ලැල්ලක්



11.3 රුපය - බලයේ විශාලත්වය බල සුරූණයට බලපාන බව පරීක්ෂා කිරීම

- 11.3 රුපයේ පරිදි එකිනෙකට 15 cm දුරකින් පිහිටි O, A, B, C හා D ලක්ෂ්‍යවල සිදුරු විද ගන්න.

- ඉන්පසු රබර වොෂර හා මුරිවිවිය සහිත ඉස්කුරුප්පූ ඇණය හාවිත කර ලී පටිය 0හි දී මේස ලැඳ්ලට සවි කර ගන්න.



11.4 රුපය - ලී පටියට ලම්බකව බලය යෙදීම

- දැන් ඉහත ලී පටියේ A, B, C හා D යන සිදුරුවලට කම්බි කැබලි මගින් සාදාගත් ප්‍රඩුව බැඟින් සවිකර ගන්න. D හි මුදුවට දුනු තරාදිය සම්බන්ධ කර 11.4 රුපයේ පරිදි දුනු තරාදිය ලී පටියට ලම්බක වන සේ තබා ගන්මින් පටිය යන්තමින් ප්‍රමාණය කරවීමට යෙදිය යුතු අවම බලය මතින්න. මෙහි දී ප්‍රමාණ අක්ෂය වන්නේ 0හි සවිකර ඇති ඉස්කුරුප්පූ ඇණයේ කද දිගේ පවතින සරල රේඛාව සි.
- ඉන් පසු ලී පටිය තරමක් තද වන සේ ඉස්කුරුප්පූ ඇණය, වට බාගයක් කරකවා ලී පටිය යන්තමින් ප්‍රමාණය කරවීමට යෙදිය යුතු බලය මතින්න.
- දැන් තැවත ඉස්කුරුප්පූ ඇණය තව වට බාගයක් කරකවා ලී පටිය තව කුඩා ප්‍රමාණයක් තද කර, පටිය ප්‍රමාණය කරවීමට අවශ්‍ය බලය මතින්න.
- මෙට ලැබෙන පාඨාලක වගුගත කරන්න. ඔබ බලාපොරොත්තු වූ ප්‍රතිඵලය කුමක් ද?

මෙහි දී පහත වගුවේ පරිදි අගයන් ලැබුණේ යැයි සිතම්. (ඔබ සකස් කර ගන්නා ඇටවුම අනුව ලැබෙන පාඨාලක මිට වඩා වෙනස් අගයන් විය හැකි ය.)

11.2 වගුව

අවස්ථාව	බලය
ආරම්භක අවස්ථාව	2 N
ඉස්කුරුප්පූ ඇණය වට බාගයක් කරකවා තද කළ විට	5 N
ඉස්කුරුප්පූ ඇණය වටයක් කරකවා තද කළ විට	9 N

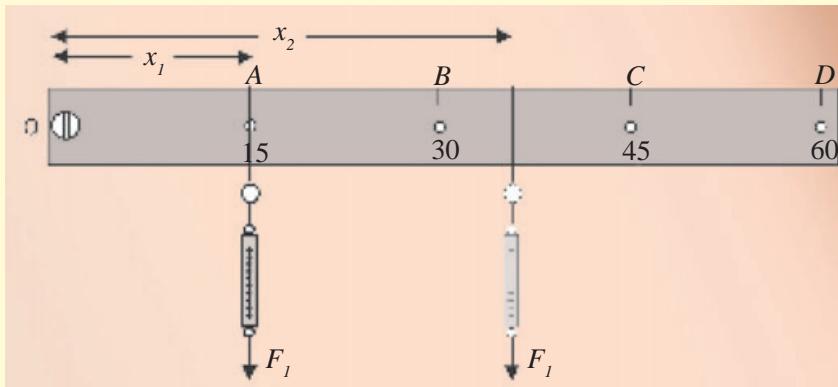
එම් අනුව පටිය කුමයෙන් තද කිරීමත් සමඟ ප්‍රමාණ ආවරණය ඇති කිරීම සඳහා අවශ්‍ය බලය වැඩි වන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. මෙහි දී බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට ඇති දුර නියත ව පවත්වා ගත් බැවින් බල සූර්ණය, බලයේ විශාලත්වය මත රඳා පවතින බව තහවුරු වේ.

- බල සුර්ණය විවරණය කර ඇති අක්ෂයේ සිට ඇති ලම්බක දුර මත රඳා පවතින බව පරික්ෂා කිරීම.

බල සුර්ණය විවරණය කර ඇති අක්ෂයේ සිට ඇති ලම්බක දුර මත රඳා පවතින බව පරික්ෂා කිරීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 3

- ක්‍රියාකාරකම 2හි සපයා ගත් ලී පටියේ පරිදි Aට ආසන්නව ලී පටිය වතා නූලකින් සාදන ලද ප්‍රඩිවක් මගින් දුනු තරාදිය එල්ලා ගන්න. ඉස්කරුප්ප ඇණය ආපස්සට වටයක් කරකවා මුල් පිහිටිමට ගෙන එන්න. ලී පටිය යන්තමින් ප්‍රමණය කිරීමට අවශ්‍ය බලය සෝයන්න. එය F_1 යැයි සිතමු.



11.5 රුපය - බල සුර්ණය කෙරෙහි ලම්බක දුරෙහි බලපෑම පරික්ෂා කිරීම

- ඉන් පසු ඉස්කරුප්ප ඇණය වට 1/4ක් පමණ කරකවා තද කරන්න.
- දැන් දුනු තරාදි පාඨාංකය වන F_1 බලය තියත ව තබා ගතිමින් ලී පටියේ වලනය යන්තමින් ආරම්භ කළ හැකි වන තෙක් දුනු තරාදිය සමග කම්බි මුදුව D දෙසට සෙමින් ගෙන යන්න. ලී පටිය වලිත වීමට පටන් ගන්නා අවස්ථාවේදී O හි සිට දුනු තරාදියට ඇති දුර x_2 මැනේ ගන්න.
- මෙලෙස ඉස්කරුප්ප ඇණය තවත් වට 1/4 කරකවා දුනු තරාදි පාඨාංකය (බලය) තියතව පවත්වා ගෙන (F_1) ලී පටිය යන්තමින් කුරුකෙන අවස්ථාවේ O සිට එම ලක්ෂණයට දුර (x_3) ලබා ගන්න. ඔබට ලැබෙන පාඨාංක වගුගත කරන්න.
- ඔබට ලැබෙන ප්‍රතිඵලයට අනුව කුමක් කිව හැකි වේ ද?

වගුවේ දැක්වෙන ආකාරයට පාඨාංක ලැබුමෙන් යැයි සිතමු.

11.3 වගුව

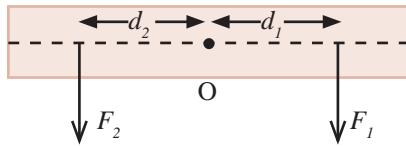
අවස්ථාව	F_1	දුනු තරාදියට ඇති දුර (x)
ආරම්භක අවස්ථාව	1. 5 N	15 cm
ඉස්කුරුප්පූ ඇණය වට 1/4 ක් කරකැවූ විට	1. 5 N	32 cm
ඉස්කුරුප්පූ ඇණය වට 1/2 ක් කරකැවූ විට	1. 5 N	55 cm

මේ අනුව පෙනී යන්නේ ලි පටිය තද කිරීමත් සමග ප්‍රමාණ ආවරණය ඇති කිරීම සඳහා අවශ්‍ය බලය නියත ව තබා ගත් විට, ලි පටිය ප්‍රමාණය කිරීම සඳහා දුනු තරාදියට ඇති ලම්බක දුර වැඩි කිරීමට සිදු වී ඇති බවයි.

මේ අනුව බල සුරණය විවර්තන (අසව්) කර ඇති ලක්ෂණයේ සිට බලයට ඇති ලම්බක දුර මත ද රඳා පවතින බව තහවුරු වේ.

● බල සුරණයක දිගාව සහ බල සුරණ යටතේ වස්තුවක සමත්ලිතතාව

වස්තුවක් මත බලයක් ක්‍රියා කරන විට, වස්තුව ප්‍රමාණය වන දිගාව අනුව බලය මගින් ඇති කරන බල සුරණයේ දිගාව තීරණය වේ. වස්තුව ප්‍රමාණය වීමත පෙළමෙන්නේ වාමාවර්තව නම්, සුරණය වාමාවර්තව වන අතර වස්තුව ප්‍රමාණය වන්නේ දක්ෂීණාවර්තව නම් සුරණය දක්ෂීණාවර්ත වේ.



11.6 රුපය - වාමාවර්ත සහ දක්ෂීණාවර්ත බල සුරණ

11.6 රුපයේ ආකාරයට O හි දී අසව් කර ඇති ලි පටියක් මත යෙදෙන F_1 සහ F_2 බල සලකන්න.

$$\text{දක්ෂීණාවර්ත බල සුරණය} = F_1 \times d_1$$

$$\text{වාමාවර්ත බල සුරණය} = F_2 \times d_2$$

මෙම බල දෙක ම එකවර යෙදෙන විට,

$$\text{සම්පූර්ණ බල සුරණය} = F_1 \times d_1 - F_2 \times d_2$$

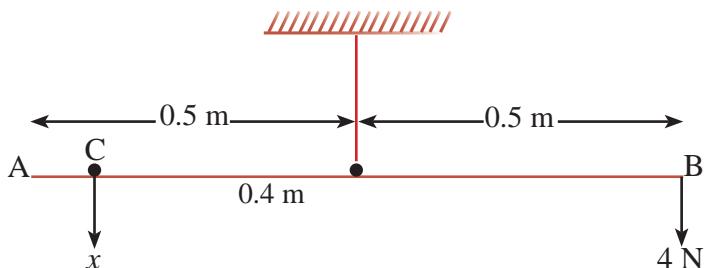
මෙහි දී දක්ෂීණාවර්ත සුරණය දන ලෙස සලකා ඇත.

ප්‍රතිවිරෝධ බල සුරණ සමාන නම් (එනම් $F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$) වස්තුව ප්‍රමාණය නොවේ. එවිට එය සමත්ලිතතාවේ පවතී යැයි කියනු ලැබේ.

නිදුසුන 1

පහත රැඡයේ පරිදි 1 m දිග AB නම් එකාකාර දැක්වීමක් එහි හරි මැදින් එල්ලා සංතුලනය කර ඇත.

- දැන් B කෙළවර 4 N බරක් එල්ලුවහොත් ඒ නිසා හටගන්නා (දික්ෂිණාවර්ත) ආරම්භක සුර්ණය සොයන්න.
- B කෙළවරේ එම 4 N බර තිබිය දී දැක්වී මධ්‍ය ලක්ෂයයේ සිට 0.4 m ඇතින් C නම් ලක්ෂයයෙන් කවර බරක් එල්ලුවහොත් දැක්ව නැවත සංතුලනය කළ හැකි වේ ඇ?



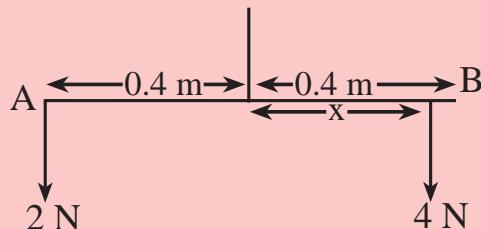
- දික්ෂිණාවර්ත සුර්ණය = $4 \text{ N} \times 0.5 \text{ m} = 2 \text{ N m}$
- 0.4 m යුතින් එල්ලා ඇති බර x යැයි සිතුවූ එමගින් ඇතිකරන සුර්ණය වාමාවර්ත වන අතර, දැක්ව සංතුලනය කිරීම සඳහා, එය 4 N මගින් ඇතිකරන සුර්ණයට සමාන විය යුතු ය.

$$x \times 0.4 = 4 \times 0.5$$

$$\begin{aligned} x &= \frac{4 \times 0.5}{0.4} \\ &= \frac{4 \times 5}{4} = 5 \text{ N} \end{aligned}$$

11.1 අනුරූපය

- (1) AB නම් දැන්වක් 0.8 m දිගය. එය එහි හරි මැදින් එල්ලා සංතුලනය කර ඇත් පසුව එහි A කෙළවර 2 N බරක් එල්ලන ලදී. දැන්ව නැවත සමතුලිතතාවට පත් කිරීම සඳහා දැන්වේ අනිත් පැත්තේ 4 N බරක් එල්ලිය යුත්තේ සංතුලන ලක්ෂණයේ සිට කවර දුරකින් ද?



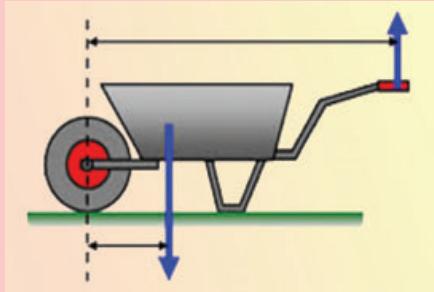
- (2) බලයක සුෂ්කරණය එදිනෙදා පිවිතයේ දී යොදා ගන්නා අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.
එම එක් එක් අවස්ථාවේ සුෂ්කරණය කියා කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- මුරිවි ඇණයක් ගැලවීමට ස්පැනරයක් භාවිත කිරීම.



- පාපැදියක දී පැඩිලයට බලයක් යෙදීම.



3. විල්බැරෝවක් හාවිත කිරීම.



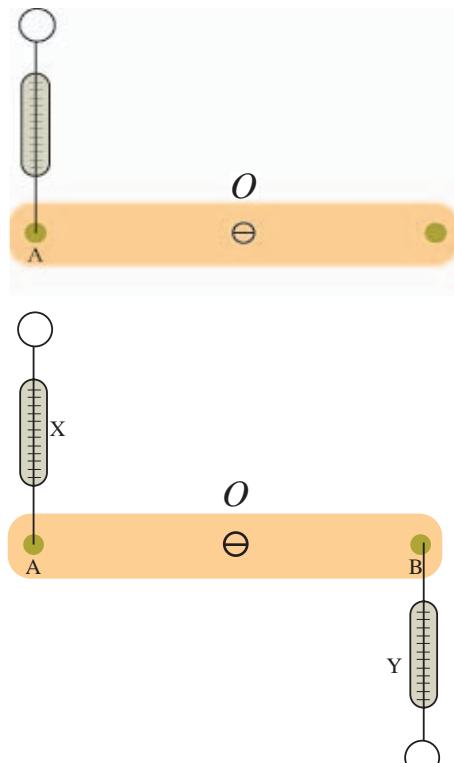
11.2 බල යුග්මය

තනි බලයකින් වස්තුවක් ප්‍රමාණය කිරීමට නම් එම වස්තුව එක් ස්ථානයකින් අසව් කර හෝ එවැනි වෙනත් ආකාරයකින් රඳවා තිබිය යුතු ය. එකිනෙකට විරුද්ධ දිගාවලට යෙදෙන බල දෙකක් මගින් එසේ රඳවා ඇති හෝ රඳවා නැති වස්තුවක් ප්‍රමාණය කළ හැකි ය.

ලි පටියක හරි මැද සිදුරු කර රුපයේ පරිදි ඉස්කරුප්පූ ඇණයක් මගින් මෙසයකට සව් කර ඇති අවස්ථාවක් සලකමු. රුපයේ පරිදි A හි දී දුනු තරාදියක් සවිකර ලි පටිය යන්තම් කැරෙකෙන අවස්ථාවේ බලය මැන ගත හැකි ය.

ඉන්පසු A හා B ලක්ෂා දෙකක් දී ම දුනු තරාදි දෙකක් සවිකර දෙපසට අදින අවස්ථාවේ දී ලි පටිය යන්තමින් කැරෙකීමට අවශ්‍ය බල මැන ගත හැකි ය. පළමු අවස්ථාව හා සැලකීමේ දී තනි දුනු තරාදියක් මගින් ලි පටිය වලනය කිරීමට අවශ්‍ය බලය F නම්, දුනු තරාදි 2ක් මගින් ප්‍රතිවිරුද්ධ දිගාවකට බලය යොදන විට ලි පටිය වලනය කිරීමට දුනු තරාදියක් මගින් යෙදිය යුතු බලය $F/2$ වේ. මෙහි දී බල දෙකම් එකම තලයක ක්‍රියා කරයි.

වස්තුවක් යම් අක්ෂයක් වටා කරකැවීමට හෝ හැරවීමට බල යෙදීමේ දී එක් බලයක් වෙනුවට සමාන බල දෙකක් වස්තුව මත ප්‍රතිවිරුද්ධ දිගාවලින් යෙදීමෙන් එය වඩා පහසුවෙන් කළ හැකි බව මෙයින් පැහැදිලි වේ.



11.7 රුපය බල යුග්මය ආදර්ශනය කිරීම

ඒකිනෙකට යම් පරතරයක් සහිත ක්‍රියා රේඛා දිගේ වස්තුවක් මත ප්‍රතිච්චීය දිකාවලට ක්‍රියා කරන සමාන විශාලත්වයෙන් යුතු බල දෙකක්, බල යුග්මයක් (A couple of forces) ලෙස හැඳින්වේ.

බල යුග්මයක් වස්තුවක් මත යෙදෙන විට එම බල දෙක ඒකිනෙකට ප්‍රතිච්චීය දිකාවලට පවතින අතර විශාලත්වයෙන් සමාන බැවින් සම්පූර්ණය ගුන්‍ය වේ. ඒ නිසා බල යුග්මය මගින් වස්තුවක් රේඛා ව වලනය නොකරයි. නමුත් වස්තුව බල දෙක අතර වූ ලක්ෂණයක් වටා කරකුවේ.

බල යුග්මයක සූර්ණය, එහි එක් බලයක විශාලත්වය හා බල දෙක ක්‍රියාකරන රේඛා අතර ලම්බ දුරේ ගුණිතය ට සමාන වන බව පෙන්විය හැකි ය.

$$\text{බල යුග්මයක සූර්ණය} = \frac{\text{බලය}}{\text{N}} \times \frac{\text{බල දෙකක් ක්‍රියා රේඛා අතර ලම්බ දුර}}{\text{m}}$$

බල යුග්මයක සූර්ණයේ ද ඒකක $N\ m$ වේ.

$$\text{බල යුග්මයක සූර්ණය} = F \times d$$

F = බලය

d = බල ක්‍රියා කරන රේඛා අතර ලම්බ දුර

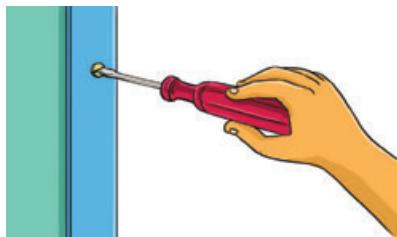
ඉහත උදාහරණයේ A ලක්ෂණයට පමණක් දුනු තරාදියක් සවිකර ඇදින අවස්ථාවේ මෙන් තනි බලයකින් වස්තුවක් ප්‍රමාණය කිරීමට අවශ්‍ය නම් වස්තුව එක් ස්ථානයකින් විවර්තනය කර හෝ අසව් කර තිබිය යුතු ය. (මෙහි දී සිදුවනුයේ නිවිතන්ගේ 3වන නියමය අනුව අප යොදාන බලය ක්‍රියාව ලෙසන් අසව් කළ ස්ථානයෙන් ඇතිවත ප්‍රතික්‍රියා බලයන් තිසා බල යුග්මයක් නිරමාණය වීම සි.) නමුත් A සහ B ලක්ෂණ දෙකට ම දුනු තරාදි සවිකර ඇදින අවස්ථාවේ මෙන් බල යුග්මයක් යෙදීමෙන් නිදහස් තිබෙන වස්තුවක් වුව ද ප්‍රමාණය කළ හැකි ය.

● බල යුග්මයේ යෙදීම

ජල කරාමයක් ඇරීමේ ද හා වැසීමේ ද කරාම නිස මත බල යුග්මයක් ක්‍රියාකරයි.



11.8 රුපය - ජල කරාමයක්



11.9 රුපය - ඉස්කුරුප්ප නියනෙන් ඩී (ඇණ ගැලවීම හා තද කිරීම සඳහා) මිට මත අප යොදන්නේ බල යුග්මයකි.

11.9 රුපය - ඉස්කුරුප්ප නියනෙන්
ඇණ ගැලවීම

පුක්කානමක් කරකැවීමේ දී, එක් අතකින් තනි බලයක්
යොදා කරකැවීම වෙනුවට දෙපසින් විරුද්ධ අතට
සමාන බල දෙකක් යෙදීම වචා පහසු ය.



11.10 රුපය - පුක්කානමක් කරකැවීම

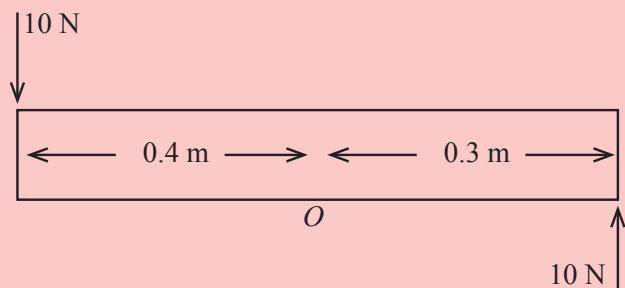
11.2 අභ්‍යාසය

- (1) (i) එදිනේදා ජීවිතයේ දී දක්නට ලැබෙන, බල යුග්ම ත්‍යා කරන අවස්ථා සඳහා උදාහරණ දෙකක් ලියන්න.



අමතර දැනුමට

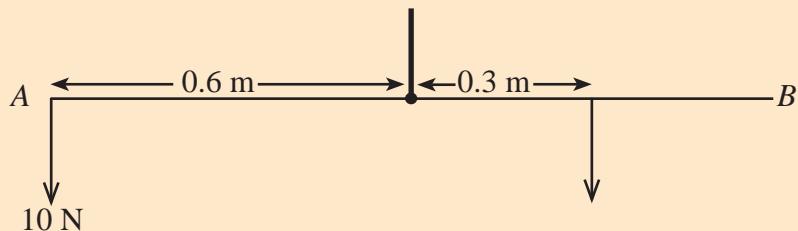
Oහි දී විවරතනය කරන ලද තුනී ලැල්ලක් රුපයේ දැක්වේ. රුපයේ දැක්වෙන අන්දමට ලැල්ල මත බල දෙකක් යෙදෙයි නම්, එම බල යුග්මයේ සූර්ණය සොයුම්.



$$\begin{aligned} \text{බල යුග්මයේ සූර්ණය} &= 10 \text{ m} \times 0.7 \text{ N} \\ &= 7 \text{ Nm} \end{aligned}$$

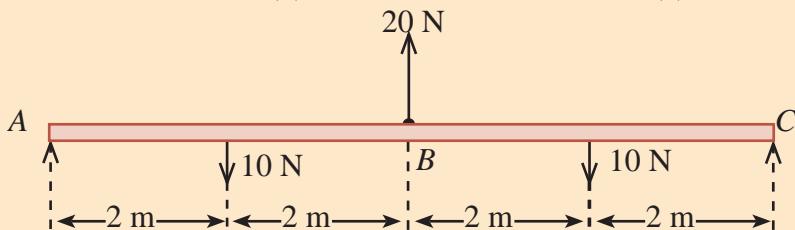
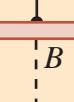
මිශ්‍ර අන්‍යාසය

- (1) AB දීන්ට 1.2 m දිගය. එය එහි හරි මැදින් එල්ලා සමතුලිත ව තබාගෙන ඇත.



දැන් A කේළවරේ 10 N බරක් එල්ලුවහොත් දීන්ට සමතුලිත කිරීමට දීන්වේ මධ්‍ය ලක්ෂණයේ සිට 0.3 m ඇතින් යෙදිය යුතු බලය සොයන්න.

- (2) පහත එක් එක් ලක්ෂණය වටා, රුපයේ පෙන්වා ඇති බල තුනෙන් ඇති වන සම්පූර්ණක්ත බල සූර්ණ සොයන්න.

(a) A ලක්ෂණය(b) B ලක්ෂණය(c) C ලක්ෂණය

සාරාංශය

- බල සූර්ණය යනුවෙන් හැඳින්වෙන්නේ වස්තුවක් මත බලයක් යෙදීම නිසා හටගන්නා කරකැවීමට පෙළඳවීමකි.
- බලයක සූර්ණය ගණනය කරන්නේ යොදනු ලබන බලය, එම බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට තෝරා ගත් අක්ෂයක සිට ඇති ලම්බක දුරෙන් ගුණ කිරීමෙනි. එනම්,

$$\text{බලයක් නිසා හටගන්නා සූර්ණය} = \text{බලය} \times \text{බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට තෝරා ගත් අක්ෂයේ} \\ \text{සිට ඇති ලම්බක දුර}$$

- බල යුග්මයක් යනු යම් වස්තුවක් හැරවීමට හෝ කරකැවීමට එම වස්තුව මත ප්‍රතිච්චිත දිගාවලින් යොදන විභාගන්වයෙන් සමාන වූත් සමාන්තර වූත් බල දෙකකි.
- බල යුග්මයක් යෙදීමෙන් වස්තුවක් රේඛා විලිතයකින් තොරව ප්‍රමාණය කළ හැකි ය.

පාරිභාෂික වචන

බලයෙහි සූර්ණය - Moment of force

බලයේ ප්‍රමාණ ආවරණය - Turning effect of a force

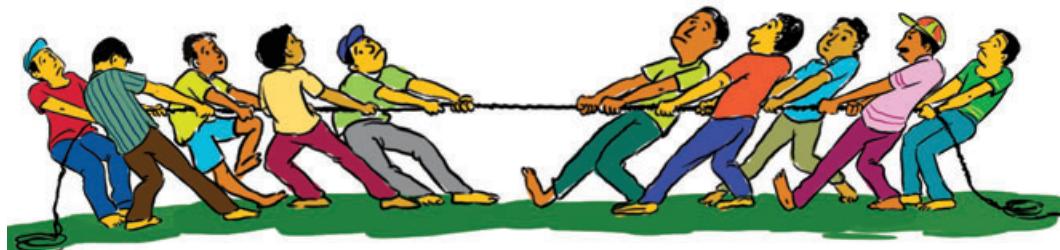
බල යුග්මයක් - Couple of forces

සෞතික විද්‍යාව

බල සමතුලිතතාව

12

12.1 බල සමතුලිතතාව හැඳින්වීම

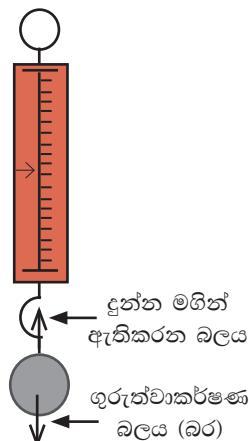


12.1 රුපය - දෙපිරිසක් කඩියක් ඇදීම

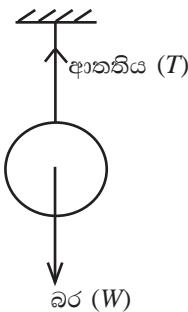
කඩ ඇදීමේ තරගයක දී කණ්ඩායම් දෙකක් කඩිය දෙපසට අදිති. එක් පසක සිටින කණ්ඩායම යොදන බලය අතික් පසින් යොදන බලයට වඩා වැඩි වූ විට, වැඩි බලයේ දිකාවට කඩිය ඇදී යයි. කණ්ඩායම් දෙක ම සමාන බල යොදා ඇදීම සිදු කරන අවස්ථාවේ දී කඩිය එක් පසකටවත් නොඇදී නිශ්චලතාවයේ පවතින්නේ ය. ඊට හේතුව කඩිය දෙපසට යොදන බල සමාන සහ ප්‍රතිවිරෝධ වීමය. එවිට බල වල එකතුව ගුනා ය. මේ අවස්ථාවේ දී දෙපසට, යොදන බල යටතේ කඩිය සමතුලිතතාවේ පවතී යැ සි කියනු ලැබේ.

මෙවැනි තවත් අවස්ථාවක් 12.2 රුපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි ඇත්තේ දුනු තරාදියක එල්ලා ඇති වස්තුවකි.

මෙහි දී, වස්තුව මත බල දෙකක් ක්‍රියා කරයි. ඉන් එකක් වනුයේ ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා ඇතිවන වස්තුවේ බරයි. අනෙක වනුයේ වස්තුව පොලොවට නොවැරී රඳවා ගැනීමට දුන්න මගින් ඉහළට යොදන බලයයි. මෙම බල දෙක යටතේ වස්තුව නිශ්චල ව පවතී. එනම් එම බල දෙක යටතේ වස්තුව සමතුලිතතාවේ පවතී.



12.2 රුපය - දුනු තරාදියක වස්තුවක් එල්ලා තිබේ



සවිමත් තන්තුවකින් එල්ලා ඇති ගෝලයක් 12.3 රුපයේ පෙන්වා ඇත. ගෝලයේ බර ක්‍රියා කරන්නේ සිරස් ව පහළටයි. එම බර තන්තුව මගින් ඉහළට යොදන බලයෙන් (ඇදීමක් යටතේ ඇති තන්තුව දිගේ ක්‍රියාකරන බලයට තන්තුවේ ආතමිය යැයි කියයි) සංතුලනය වන නිසා ගෝලය නිශ්චල ව පවතී. මෙහි දී ගෝලයේ බර (W) හා තන්තුව මගින් ඉහළට යොදන බලය (T) යටතේ ගෝලය සම්තුලිතතාවේ පවතී.

12.3 රුපය - තන්තුවකින් එල්ලා ඇති ගෝලයක්

එදිනෙදා ජ්‍යෙෂ්ඨයේ දී, වස්තුන් වෙත විවිධ බල යෙදෙන අවස්ථා තිතර ම අපට දකින්නට ලැබේයි. එවැනි බල දෙකක්, තුනක් හෝ රෑට වැඩි ගණනක් යටතේ ව්‍යව ද වස්තුන් සම්තුලිතතාවේ පැවතිය හැකි ය.

අප මෙහි දී බල දෙකක් හා තුනක් යටතේ වස්තුවක් සම්තුලිත වන අවස්ථා වෙන වෙන ම සලකා බලනු ලැබේ.

12.2 බල දෙකක් යටතේ වස්තුවක් සම්තුලිතතාව

ලක්ෂණයක් මත ක්‍රියා කරන ඒක රේඛිය බල දෙකක් තිසා හටගන්නා සෑල්ල බලය හෙවත් සම්පූර්ණක්ත බලය පිළිබඳ ව අපි බල සම්පූර්ණක්තය පාඩමේ දී, ඉගෙන ගතිමු.

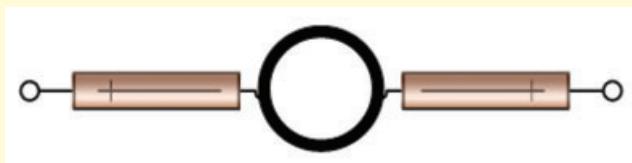
එ අනුව, වස්තුවක් මත එක් බලයක් යම් දිගාවකට යෙදී තිබිය දී, තවත් බලයකින් එම වස්තුව රෑට විරුද්ධ දිගාවට ඇදේදාන් එවිට සම්පූර්ණක්ත බලයේ විගාලන්වය අඩුවන බව ඔබ විසින් ඉගෙන ගන්නා ලදී. වස්තුවක් සම්තුලිතතාවේ පැවතිම සඳහා සම්පූර්ණක්තය ගුනා විය යුතු වේ.

වස්තුවක් මත එක ම තලයේ විරුද්ධ දිගාවන්ට ක්‍රියා කරන බල දෙකක් යටතේ සම්තුලිතතාව පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය සාධක පිළිබඳ ව දැන් අපි සොයා බලමු.

එ සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකම 1 සහ ක්‍රියාකාරකම 2හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : මුදුවක්, දුනු තරාදී දෙකක්.



12.4 රුපය - ප්‍රතිච්‍රියා බල දෙකක් යටතේ වස්තුවක් සම්තුලිතතාව පරීක්ෂා කිරීම

- මෙසයක් මත මුදුව කිරස් ව තබා 12.4 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට එය දුනු තරාදී දෙක මගින් දෙපසට අදින්න. දුනු තරාදී දෙක අදින ප්‍රමාණ වෙනස් කිරීම මගින් මුදුව මත විවිධ විශාලත්වවලින් යුත් බල යොදන්න. ඒ සැම අවස්ථාවක දී ම මුදුව නිශ්චල ව පවත්වා ගත යුතු ය.
- මුදුව නිශ්චලතාවයේ පවතින්නේ එය මත යෙදෙන සම්පූජ්‍යක්ත බලය ගුනා වූ විටයි. එනම් මුදුව දෙපසට යොදන බල දෙක යටතේ සමතුලිත වූ විටයි. මෙසේ මුදුව සමතුලිත ව පවතින සැම අවස්ථාවක දී ම තරාදී දෙකෙහි පාඨාංක සමාන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත.

එනම් සමතුලිතතාවේ දී, මුදුව මත යෙදෙන බල දෙකෙහි විශාලත්ව සමාන වේ.

දැන් දුනු තරාදී දෙක එක ම රේඛාවක නොපිළිවන ආකාරයට මුදුව සමතුලිත ව තබා ගැනීමට උත්සාහ කරන්න. මෙය කළ නොහැකි දෙයක් බව ඔබට පෙනී යනු ඇත. එනම් මෙහි දී, මුදුව සමතුලිත වන සැම අවස්ථාවක දී ම බල දෙක ඒක රේඛා විය යුතු වන අතර එවා එකිනෙකට ප්‍රතිවිරෝධ දිගාවලට ක්‍රියා කළ යුතු ය.

වියාකාරකම 2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : සනකාකාර ලී කුවිටියක්, නිවිටන් තරාදී දෙකක්, නිවිටන් තරාදී ලී කුවිටියට සවි කිරීමට අවශ්‍ය මුදු දෙකක්.

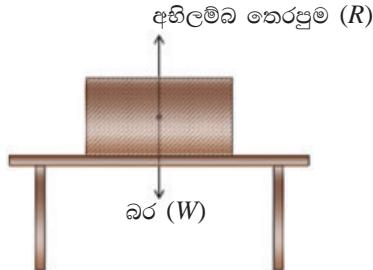
- ලී කුවිටියේ දෙපස මුහුණත්වල මධ්‍ය ලක්ෂාවලට, 12.5 රුපයේ පරිදි මුදු දෙක සම්බන්ධ කර ගන්න.
- දැන් නිවිටන් තරාදී දෙක මුදු දෙකට සම්බන්ධ කර ලී කුවිටිය විවිධ විශාලත්වයෙන් යුත් බල යොදුමෙන් දෙපසට අදින්න.



12.5 රුපය - ලී කුවිටියක් දෙපසට ඇදීම

සම්පූජ්‍යක්ත බලයක් පවතින සැම විට ම, ලී කුවිටිය යම් දිගාවකට වලනය වන බවත් සම්පූජ්‍යක්ත බලය ගුනා වන අයුරින් දෙපසට සමාන බල යොදා අදින අවස්ථාවේ දී, ලී කුවිටිය නිශ්චල ව පවතින බවත් ඔබට දැකගත හැකි වනු ඇත. එනම් මෙහි දී ලී කුවිටිය සමතුලිත වන සැම අවස්ථාවක දී ම ප්‍රතිවිරෝධ ව ක්‍රියාකරන බල දෙකෙහි විශාලත්වයන් සමාන වේ.

මේසයක් මත තබා ඇති වස්තුවක් 12.6 රුපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම වස්තුව බිමට නොවැටෙන්නේ ඇයි?



12.6 රුපය - පොතක් මේසය මත සම්බුද්ධිත ව තිබීම

මෙහි දී වස්තුවේ බර සිරස් ව පහළට ක්‍රියාකරන අතර, එම බලය මේස ලැංශ්ල විසින් සිරස් ව ඉහළට ඇති කරන අහිලම් ප්‍රතික්‍රියා බලයෙන් සංතුලනය වන්නේ ය. ඉහත කී බල දෙක යටතේ පොත මේසය මත සම්බුද්ධිතතාවේ පවතින අතර, වස්තුව නිශ්ච්වල ව පවතී.

12.7 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වස්තුවක් ලැණුවකින් එල්ලා තැබූ විට එම වස්තුව නිශ්ච්වල ව පවතී නම්, රට හේතුව වස්තුවේ බරට සමාන බලයක් ලැණුව දිගේ ඉහළට ක්‍රියා කිරීමයි. ලැණුව මගින් ඉහළට ඇති කරන බලය ලැණුවේ ආතනිය යැයි කියනු ලැබේ. වස්තුවේ බර හා තන්තුවේ ආතනිය මගින් වස්තුව, සම්බුද්ධිතතාවේ තබාගෙන ඇති බැවින් වස්තුව නිශ්ච්වල ව පවතී.



12.7 රුපය -
ලැණුවකින් එල්ලා
ඇති වස්තුවක්

ඉහත විස්තර කළ සැම අවස්ථාවක දී ම වස්තුවක් මත බල දෙකක් පමණක් යොදා තිබුණි. තව ද එම බල දෙක විශාලත්වයෙන් සමාන ද දිගාවෙන් ප්‍රතිවිරෝධ ද විය. එසේ ම එම බලවල ක්‍රියා රේඛාව ද එක ම විය. එනම්, බල දෙකක් යටතේ වස්තුවක් සම්බුද්ධිත ව පැවතීමට පහත අවශ්‍යතා සපුරාලිය යුතු ය.

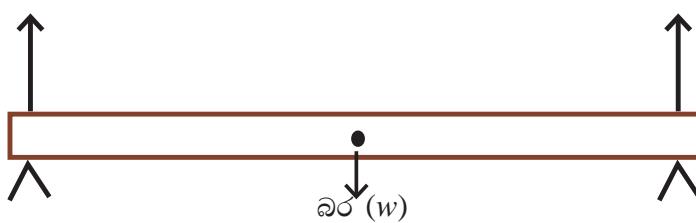
1. බල දෙක විශාලත්වයෙන් සමාන විය යුතු ය.
2. බල දෙක ප්‍රතිවිරෝධ දිගාවලට ක්‍රියා කළ යුතු ය.
3. බල දෙක එකම රේඛාව දිගේ ක්‍රියා කළ යුතු ය.

12.3 ඒකතල සමාන්තර බල තුනක් යටතේ වස්තුවක සමතුලිතතාව



12.8 රුපය - කෙසෙල් කැනක් එල්ලා ඇති තිරස් දීන්ඩක්

සැහැල්ල තිරස් දීන්ඩක එල්ලා ඇති කෙසෙල් කැනක් 12.8 රුපයේ පෙන්වා ඇති. මෙහි දී දීන්ඩ, එය එල්ලා ඇති ලණු දෙක හා කෙසෙල් කැන එල්ලා ඇති ලණුව යන සියල්ල එක ම තලයක පිහිටයි. එසේම ලණු තුන දිගේ ක්‍රියාකරන බල සමාන්තර ව පිහිටයි. මෙය සමාන්තර ඒකතල බල තුනක් යටතේ සමතුලිත ව පවතින පද්ධතියකට උදාහරණයක් වේ. (දීන්ඩේ බර ද සමග මෙම පද්ධතියේ බල හතරක් පවතියි. නමුත් සැහැල්ල දීන්ඩක් යන්නෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ බර නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා දීන්ඩක් නිසා මෙහි දී එම බලය නොසලකා හැරේ.)



12.9 රුපය - ආධාරක දෙකක් මත නිශ්චලව පවතින දීන්ඩක්

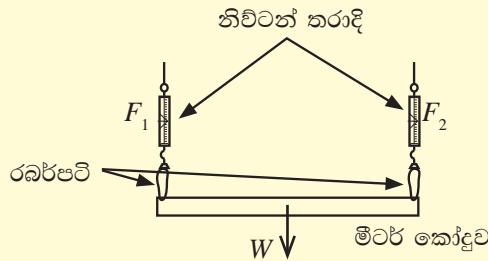
දීන්ඩක් ආධාරක දෙකක් මත නිශ්චල ව තබා ඇති අවස්ථාවක් 12.9 රුපයේ දැක්වේ. මෙහි දී දීන්ඩේ බර හා දීන්ඩ තබා ඇති ආධාරක නිසා දීන්ඩ මත ක්‍රියාකරන අනිලම්භ ප්‍රතික්‍රියා දෙක යන බල තුන එක ම තලයක

පිහිටන අතර ඒවා සමාන්තර වේ. මෙම බල යටතේ දීන්ඩ, ආධාරක දෙක මත සමතුලිත ව පිහිටයි.

දැන් අපි ඒකතල සමාන්තර බල තුනක් යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත ව පැවතීමට අවශ්‍ය සාධක සොයා බැලීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ත්‍රියාකාරකම 3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : දුනු තරාදී දෙකක්, මීටර කෝදුවක්, රබර පටි දෙකක්.



12.10 රැජය - ඒකතල සමාන්තර බල තුනක් යටතේ සම්බුද්ධිත පවතින මීටර කෝදුවක්

- මීටර කෝදුවේ බර කිරු ගන්න. ඉත් පසු එය දුනු තරාදී දෙක මගින් 12.10 රැජයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට දෙකකළවරින් එල්ලා මීටර කෝදුව තිරස් ව සම්බුද්ධිත ව පවත්වා ගන්න. එවිට දුනු තරාදී දෙකකි පායාංක ලබා ගන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී, මෙම පද්ධතිය සමාන්තර ඒකතල බල තුනක් යටතේ සම්බුද්ධිත ව පවතියි.
- දුනු තරාදී දෙකකි පායාංක හා මීටර කෝදුවේ බර අතර ඇති සම්බන්ධතාව සෞයා බලන්න. දුනු තරාදී දෙකකි පායාංකවල එකතුව, මීටර කෝදුවේ බරට සමාන බව පෙනෙනු ඇත.

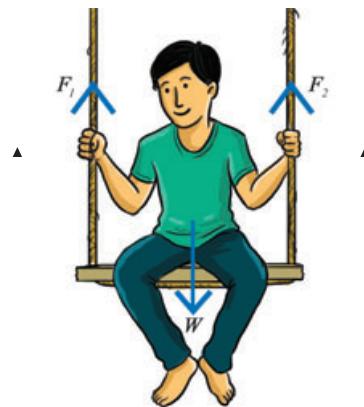
එනම් දුනු තරාදී දෙක මගින් මීටර කෝදුව මත යොදන බල දෙකකි එකතුව, මීටර කෝදුවේ බරට සමාන වේ.

- මීටර කෝදුව තිරස් ව ම පවත්වා ගනිමින් දුනු තරාදී දෙක ඒකතල තොවන පරිදි මීටර කෝදුවේ දෙකකළවරින් එකිනොකට විරැද්ධ දිගාවලට තල්පු කරමින් සම්බුද්ධිතතාව පවත්වා ගත හැකි දී සි බලන්න.
- එම සුම අවස්ථාවක දී ම මීටර කෝදුව සම්බුද්ධිත වන්නේ නැවත දුනු තරාදී දෙක සමග මීටර කෝදුව ඒකතල වන අවස්ථාවක දී පමණක් බව ඔබට වැටහෙනු ඇත.

එනම් සමාන්තර බල තුනක් යටතේ වස්තුවක් සම්බුද්ධිත ව තිබීමට පහත අවශ්‍යතා සපුරාලිය යුතු ය.

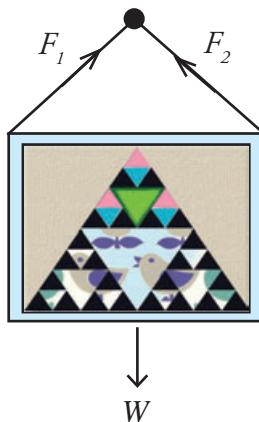
- (i) බල තුන ඒකතල විය යුතු ය.
- (ii) එක් බලයක් අනෙක් බල දෙකට ප්‍රතිවිරැද්ධ දිගාවට ස්ථියා කළ යුතු ය.
- (iii) බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය තුන්වන බලයට විශාලත්වයෙන් සමාන හා දිගාවෙන් ප්‍රතිවිරැද්ධ විය යුතු ය.

මන්විල්ලාවක හිඳගෙන සිටින ලමයෙකු, සමාන්තර බල තුනක් යටතේ සම්බුද්ධිත ව තිබෙන පද්ධතියකට තවත් උදාහරණයකි. ලමයා ඔන්විල්ලාවේ සම්බුද්ධිත ව සිටින්නේ 12.11 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට කළ දෙකක් ඉහළට යෙදෙන F_1 හා F_2 බල දෙක් එකතුව ලමයාගේ බරට (W) සමාන වන බැවිනි.



12.11 රුපය ලමයෙකු ඔන්විල්ලාවක හිඳගෙන සිටීම

12.4 සමාන්තර නොවන එකතුල බල තුනක් යටතේ වස්තුවක සම්බුද්ධිතතාව



12.12 රුපය - රාමුකළ පින්තුරයක් බිත්තියක එල්ලා තිබීම

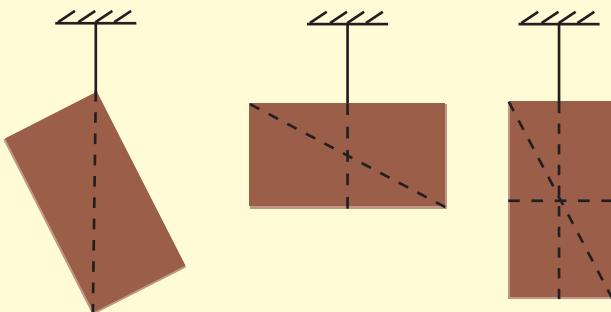
බිත්තියක, 12.12 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට එල්ලා ඇති රාමු කළ පින්තුරයක් නිශ්ච්වල ව පවතින්නේ ලැණු දෙක දිගේ යෙදෙන ආකාර බල (F_1 හා F_2) සහ පින්තුරයේ බර (W) යන බල තුන සම්බුද්ධිතතාවෙන් පවතින බැවිනි. මෙම බල තුන එකතුල වූවද, මීට පෙර විස්තර කළ අවස්ථාවල දී මෙන් එකිනෙකට සමාන්තර බල නොවේ.

දැන් අපි මෙවැනි එකතුල, එහෙත් සමාන්තර නොවන බල තුනක් යටතේ වස්තුවක් සම්බුද්ධිත වීමට අවශ්‍ය සාධක සෙවීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 4

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : සාප්‍රු කෝණාප්‍රාකාර තුනී තල ආස්ථරයක්, තන්තුවක්.

තුනී ලේඛන තහඩු කැබැල්ලක් හෝ කාඩ්බෙර්චි කැබැල්ලක් තල ආස්ථරය ලෙස භාවිත කළ හැකි ය. මෙම තල ආස්ථරය 12.13 රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අවස්ථා තුනක දී ස්ථාන තුනකින් එල්ලා ඒ එක් එක් අවස්ථාවේ දී තන්තුව හරහා යන සිරස් රේඛාව ආස්ථරය මත සලකුණු කරන්න.



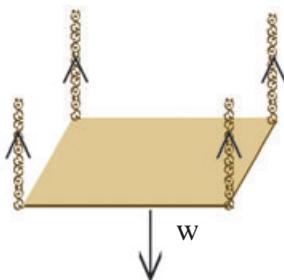
12.13 රුපය - තල ආස්ථරයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සෙවීම

- රේඛා තුන හමු වන ලක්ෂණය තහඩුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ලෙස සැලකිය හැකි ය. ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය යනු යම් වස්තුවක මූල් බර ම ක්‍රියා කරන්නේ ය සියලුකිය හැකි තනි ලක්ෂණයයි. එනිසා ආස්ථරයේ බර W ක්‍රියා කරන්නේ එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් රේඛාව දිගේ ය.
- දැන් තහඩුවේ ස්ථාන දෙකකට සම්බන්ධ කරන ලද තන්තු දෙකක් මගින් 12.12 රුපයේ රාමු කළ පින්තුරය එල්ලා ඇති ආකාරයට ආස්ථරය එල්ලා එය සිරස් තලයක සම්බුද්ධිතව තබා ගන්න.
- ආස්ථරයට පිවුපසින් තැබූ කඩාසියක් මත එක් එක් තන්තුව දිගේ ගමන් කරන රේඛාව සලකුණු කරන්න. ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් රේඛාව ද සලකුණු කරන්න.
- ඉහත සලකුණු කරන ලද රේඛා තුන ම එක ම තලයක පිහිටන අතර ඒවා එකම ලක්ෂණයක දී හමුවන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත.
- දැන් බල තුනෙන් එක් බලයක දිගාව නියත ව තබා ගනිමින් අනෙක් බල ක්‍රියාකරන තලය වෙනස් වන සේ ආස්ථරය හරවන්න. එසේ හරවා අතහැරිය විට නැවතත් පද්ධතිය සම්බුද්ධිතතාවට පත් වන්නේ බල තුන ම එක ම තලයක පිහිටන ආකාරයට බව ඔබට පෙනෙනු ඇත.

එනම්, එකිනෙකට ආනත බල තුනක් යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත වීමට බල තුන එකතුව විය යුතු ය. එසේම බල තුනෙහි ක්‍රියා රේඛා එකම ලක්ෂණයක දී හමු විය යුතු ය. තවද, බල දෙකක සම්පූර්ණක්තය තුන් වන බලයට සමාන හා දිගාවෙන් ප්‍රතිච්චිද විය යුතු ය.

අප ඉහත සාකච්ඡා කළේ බල දෙකක් හෝ තුනක් යටතේ සමතුලිතතාවේ පවතින පද්ධති පිළිබඳව ය. ඊට වඩා වැඩි බල සංඛ්‍යාවක් යටතේ ද වස්තුවක් සමතුලිතතාව පැවතිය හැකි ය. 12.14 රුපයේ පෙන්වා ඇත්තේ බල පහක් පවතින අවස්ථාවකි.

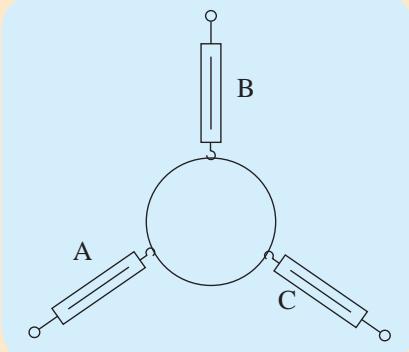
එහි ඇත්තේ මුළු හතරට ගැට ගැසු ලණු හතරක් මගින් එල්ලා ඇති ලැල්ලකි. මෙහි දී ලැල්ල නිශ්චිත ව පවතින්නේ සිරස් ව පහළට ක්‍රියා කරන ලැල්ලේ බර ලණු හතරෙහි ආතති බලවලින් සමතුලිත වීම නිසා ය.



12.14 රුපය - බල පහක් යටතේ සමතුලිත ව පවතින වස්තුවක්

මිගු අභ්‍යාසය

- (1) (i) තිරස් තලයක් මත ඇති වස්තුවක් එක් දිගාවකට 20 N බලයකින් අදිනු ලැබේ. එම වස්තුව නිශ්චිත ව පත් කිරීම සඳහා 20 N බලය යොදන දිගාවට විරැද්ධ දිගාවට කවර බලයක් යෙදිය යුතු ද?
- (ii) ඉහත වස්තුවට 20 N බලය යොදා තිබිය දී, ඊට ප්‍රතිච්චිද දිගාවට 25 N බලයක් යොදාවාත් කුමක් සිදු වේ ද?
- (2) එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත වී තිබෙන රථයක් මදක් දුර වලනය කිරීමට කිහිප දෙනෙක් එකතු වී තල්ලු කරන්නේ නම් එක් එක් පුද්ගලයා එම රථය මත බල යෙදිය යුත්තේ කවර ආකාරයෙන් ද?
- (3) පහත රුපයෙන් පෙන්වුම් කෙරෙන B හා C දුනු තරාදී දෙක මගින් යොදන බල දෙකක් සම්පූර්ණක්ත බලය දැන්නේ නම්, මුද්ද නිශ්චිත ව පත් කරලීමට කළ යුත්තේ කවරක් ද?

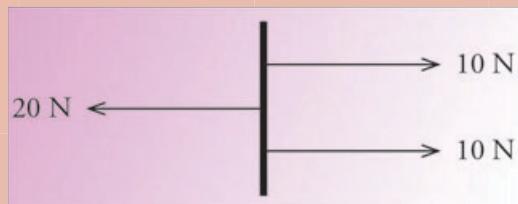


- (4) මේසයක් මත පෙට්ටියක් තබා ඇත. ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය මෙම පෙට්ටිය මත පහළට කියා කළත් එය පහළට නොවැටී නිශ්ච්වල ව පවතින්නේ කවර හේතුවක් නිසා ද?
- (5) තිරස් මේසයක් මත ඇති වස්තුවක් ලණු දෙකකින් එකිනෙකට අසමාන බල දෙකක් යොදුමින් ප්‍රතිවිරැද්‍ය දිගාවන්ට අදිනු ලැබේ නම්, එම වස්තුවේ වලින ස්වභාවය පිළිබඳ ව මෙට කිව හැක්කේ කුමක් ද?

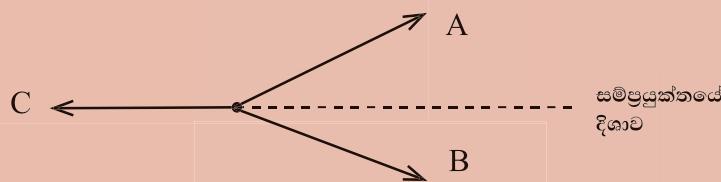
සාරාංශය

- වස්තුවක් මත යෙදෙන ඒකතල බල දෙකක් විශාලත්වයෙන් සමාන නම් ද, දිගාවන් ප්‍රතිවිරැද්‍ය නම් ද වස්තුව සම්බුද්ධිතතාවෙන් පවතී.
- වස්තුවක් සමාන්තර බල තුනක් යටතේ සම්බුද්ධ වන්නේ, බල දෙකක සම්පූජ්‍යක්තයට සමාන බලයක් විරැද්‍ය දිගාවන් යෙදෙන්නේ නම් ය.

නිද.



- සමාන්තර නොවන ඒකතල බල තුනක් යටතේ වස්තුවක් සම්බුද්ධිතතාවෙන් පවතින්නේ එම බල තුනන් ඕනෑම බල දෙකක සම්පූජ්‍යක්තයට අනෙක් බලය විශාලත්වයෙන් සමාන හා දිගාවන් ප්‍රතිවිරැද්‍ය වන්නේ නම් ය.



A හා B නම බල දෙක් සම්පූර්ණයේ දිගාවට ප්‍රතිවිරෝධ දිගාවට C බලය යෙදු වීම බල තුන සමතුලිතතාවෙන් පවතියි.

- බල තුනකට වඩා වැඩි ගණනක් යටතේ දී වුව ද අවශ්‍ය පරිදි බල යෙදීමෙන් පද්ධතියක් සමතුලිතතාවෙන් පවත්වා ගත හැකි වන්නේ ය.

පාරිභාෂික වචන

බලය	- Force
බල සමතුලිතතාව	- Equilibrium of forces
ඡේකතල බල සමතුලිතතාව	- Equilibrium of co-planer forces
බල දෙකක සමතුලිතතාව	- Equilibrium of two forces
බල තුනක සමතුලිතතාව	- Equilibrium of three forces
සමාන්තර බල තුනක සමතුලිතතාව	- Equilibrium of three parallel forces

සටහන්

