කාබනික රසායනය

Basic concept, Nomenclature and Isomers

Organic Chemistry -01

SASINTHA MADUSHAN

BSc (Hons)
0712470326

කාබනික රසායනය (*Organic chemistry*)

කාබන් ප්‍රධාන සංඝටක මූලද්‍රව්‍යය ලෙස අන්තර්ගත ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම සංයෝග විශාල සංඛ්‍යාවක් පවතී (ආසන්නව මිලියන දෙක හමාරක් පමණ). මෙම කාබනික සංයෝග පිළිබඳව සවිස්තරාත්මකව හැදෑරීම කාබනික රසායනය යටතේ සිදුකරයි.

සුක්‍රෝස් $C_{12}H_{22}O_{11}$

ග්ලූකෝස් $C_6H_{12}O_6$

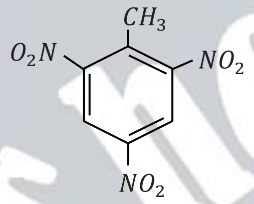
ග්ලිසරීන්

$$H_2C-OH$$
$$|$$
$$HC-OH$$
$$|$$
$$H_2C-OH$$

යූරියා

$$O$$
$$\|$$
$$H_2N-C-NH_2$$

ට්‍රයිනයිට්‍රෝ ටොලුවීන්(TNT)



ක්ලෝරෝෆෝම් $CHCl_3$

<u>කාබනික සංයෝග රාශියක් ඇති වීමට දායක වන කාබන් සතු ගුණාංග</u>

- කාබන් වල සංයුජතාවය හතර නිසා කාබන් පරමාණුවකට සහ-සංයුජ බන්ධන හතරක් සෑදිය හැකි ය. එම නිසා කාබන් දාමයකට විවිධ කාණ්ඩ රාශියක් සම්බන්ධ විය හැක. මේ හේතුවෙන් විශාල විවිධත්වයකින් යුතු සංයෝග රාශියක් පවතී.

- කාබන්වලට පරමාණු දහස් ගණනකින් යුත් දාම හා විවිධ ප්‍රමාණයේ චක්‍ර සෑදිය හැකිය.

- කාබන් පරමාණු දෙකක් අතර ප්‍රබල ඒක බන්ධන, ද්විත්ව බන්ධන හා ත්‍රිත්ව බන්ධන සෑදිය හැකි ය. කාබන් අයත් හතර වන කාණ්ඩයේ පවතින සිලිකන්වලට සාපේක්ෂව කාබන් සාදන $C-C, C=C, C\equiv C$ හා $C-H$ බන්ධන, වඩා ඉහළ බන්ධන ශක්තිවලින් යුක්ත වේ.

බන්ධනය	බන්ධන ශක්තිය $/kJ\ mol^{-1}$	බන්ධනය	බන්ධන ශක්තිය $/kJ\ mol^{-1}$
$C-C$	346	$Si-Si$	226
$C=C$	610	$Si=Si$	318 (Estimated)
$C\equiv C$	835		
$C-H$	413	$Si-H$	318
$C-O$	360	$Si-O$	464

- කාබන්, වෙනත් කාබන් පරමාණු හා හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සමඟ මෙන් ම, O, S, P, N හා හැලජන වැනි වෙනත් අලෝහ සමඟ ද ශක්තිමත් සහ-සංයුජ බන්ධන සාදයි.

<u>කාබනික සංයෝගවල විවිධත්වය (*Classification of organic compound*)</u>

හයිඩ්‍රොකාබන (*Hydrocarbons*)- සමහර කාබනික සංයෝගවල C හා H පමණක් සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය ලෙස අඩංගු වේ. ඒවා හයිඩ්‍රොකාබන ලෙස හැඳින්වේ.

ඇලිෆැටික හයිඩ්‍රොකාබන (*Aliphatic*) - විවෘත කාබන් දාමවලින් පමණක් සමන්විත හයිඩ්‍රොකාබන කුලකය අචක්‍රීය ඇලිෆැටික හයිඩ්‍රොකාබන නම් වේ. ඇල්කේන, ඇල්කීන හා ඇල්කයින වශයෙන් ඇලිෆැටික හයිඩ්‍රොකාබන සංයෝග වර්ග කරනු ලැබේ.

ඇරෝමැටික හයිඩ්‍රොකාබන (*Aromatic*) - චක්‍රීයව විස්ථානගත(*delocalized*) වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාවක් සාදමින් ස්ථායී වී ඇති චක්‍රීය කාබනික සංයෝග ඇරෝමැටික සංයෝග වශයෙන් හැඳින්වේ. ඇරෝමැටික හයිඩ්‍රොකාබන සංයෝග කුලකයේ සරලම සංයෝගය බෙන්සීන්(C_6H_6) වේ.

sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326

ඇල්කේන $(Alkane)$ - කාබන් පරමාණු හා කාබන් හයිඩ්‍රජන් පරමාණු අතර බන්ධන පමණක් අඩංගු සංතෘප්ත ඇලිපැටික කාබනික සංයෝග.

ඇල්කීන $(Alkene)$ - කාබන් පරමාණු අතර ද්විත්ව බන්ධනයක් හෝ ද්විත්ව බන්ධන අඩංගු අසංතෘප්ත ඇලිපැටික කාබනික සංයෝග.

ඇල්කයින $(Alkyne)$ - කාබන් පරමාණු අතර ත්‍රිත්ව බන්ධනයක් හෝ ත්‍රිත්ව බන්ධන අඩංගු අසංතෘප්ත ඇලිපැටික කාබනික සංයෝග.

හයිඩ්‍රෝකාබන

- **ඇලිෆැටික හයිඩ්‍රෝකාබන**
  - **ඇල්කේන**, $e.g.\ H_3C-CH_3$
  - +
  - **ඇල්කීනල** $e.g.\ H_2C=CH_2$
  - +
  - **ඇල්කයින**, $e.g.\ HC\equiv CH$
- **ඇරෝමැටික හයිඩ්‍රෝකාබන**
  - **බෙන්සීන්**
  - +
  - **බෙන්සීන්හී ව්‍යුත්පන්න**
  - +
  - **නැප්තලීන් හා වෙනත් සංයෝ.**

ඇල්කිල් හේලයිඩ $(Alkyl\ halide)$ - ඇලිෆැටික හයිඩ්රොකාබන්වල H පරමාණුවක් වෙනුවට හැලජන පරමාණුවක් බැඳුණු විට ඒවා ඇල්කිල් හේලයිඩ ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ඇරිල් හේලයිඩ $(Aryl\ halide)$ - බෙන්සීන් වලයේ H පරමාණුවක් වෙනුවට හැලජන පරමාණුවක් බැඳුණු විට ඒවා ඇරිල් හේලයිඩ ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

<u>ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ $(functional\ group)$</u>

බොහෝ කාබනික සංයෝගවල කාබන් දාමයට නයිට්‍රජන්, ඔක්සිජන් වැනි විෂම පරමාණු සම්බන්ධ වීමේ දී කාබන් හා සම්බන්ධ වූ පරමාණු අතර විද්‍යුත් සෘණතා වෙනස හේතුවෙන් එම පරමාණු කාණ්ඩය විසින් සංයෝගයට ලාක්ෂණික වූ ප්‍රතික්‍රියාකාරීත්වයක් ලබා දේ. එවැනි පරමාණු කාණ්ඩයක් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩයක් $(functional\ group)$ ලෙස හැඳින්වේ. සංයෝග අණුවක පවතින ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ අනුව ඒවා වර්ග කරනු ලැබේ.

පොදු සූත්‍රය	ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය	උදාහරණයක්	උදාහරණ සංයෝගයේ නාමය
$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$		$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	
$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OR_1$		$C_2H_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OCH_3$	
$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-Cl$		$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-Cl$	
$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-NH_2$		$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-NH_2$	

$R-CN$		CH_3-CH_2-CN	
$R-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-H$		$CH_3-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-H$	
$R-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-R_1$		$CH_3-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-CH_3$	
$R-OH$		$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	
$R-NH_2$		$CH_3-CH_2-NH_2$	
$-C\equiv C-$		$CH_3-CH_2-C\equiv C-H$	
$-\underset{}{\overset{\vert}{C}}=\overset{\vert}{C}-$		$H-\overset{\overset{H}{\vert}}{C}=\overset{\overset{H}{\vert}}{C}-H$	
$R-X$		CH_3-Br	
$R-NO_2$		$CH_3-CH_2-NO_2$	

<u>$IUPAC$ සම්මත නාමකරණය</u>

ඇලිෆැටික සංයෝග නාමකරණයේ දී පහත දැක්වෙන පියවර අනුපිළිවෙළට අනුගමනය කිරීමෙන් පහසුවෙන් සංයෝගයේ $IUPAC$ නාමය ගොඩනඟා ගත හැකි ය.

1. ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය හඳුනා ගැනීම.

ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතාව අඩු වන පිළිවෙළට සකස් කරන ලද ශ්‍රේණිය		
ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය	ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය $(Prefix)$	ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය $(Suffix)$
$R-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-OH$		
$R-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-OR_1$		
$R-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-Cl$		
$R-\overset{\overset{O}{\Vert}}{C}-NH_2$		
$R-CN$		

$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$		
$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_1$		
$R-OH$		
$R-NH_2$		
$-C\equiv C-$		
$-\overset{\vert}{C}=\overset{\vert}{C}-$		
$R-X$		
$R-NO_2$		

2. ප්‍රධාන දාමය තේරීම.

3. ප්‍රධාන දාමයට යොදන නාම මූලය තේරීම.

කාබන් පරමාණු ගණන	නාම මූලය	අනුරූප ඇල්කේනයේ නම
1		CH_4
2		C_2H_6
3		C_3H_8
4		C_4H_{10}
5		C_5H_{12}
6		C_6H_{14}
7		C_7H_{16}
8		C_8H_{18}
9		C_9H_{20}
10		$C_{10}H_{22}$

4. ප්‍රධාන දාමයේ අඩංගු ද්විත්ව/ත්‍රිත්ව බන්ධන දැක්වෙන ප්‍රත්‍ය, දාමයෙහි නාමයට එකතු කිරීම.

5. ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය දැක්වීමට යොදන ප්‍රත්‍යය දාමයෙහි නාමයට එකතු කිරීම.

6. ආදේශ කාණ්ඩ නම් කිරීම.

7. ආදේශ කාණ්ඩවල නාම දාමයේ නමට එකතු කිරීම.

sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326

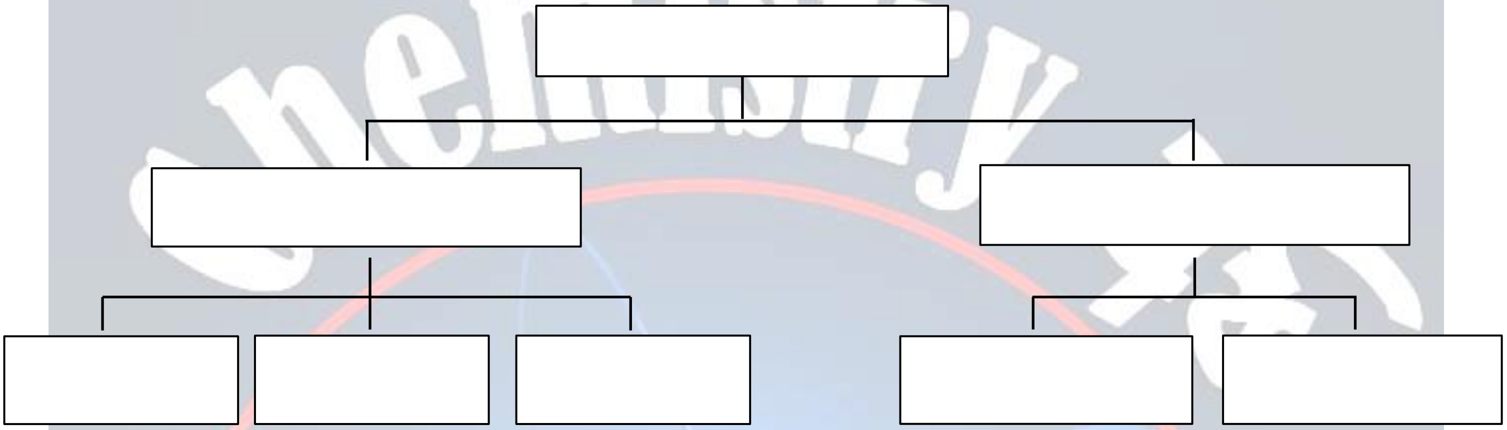
8. කාබන් දාමය අංකනය කිරීම.

9. ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩයේ හා ආදේශ කාණ්ඩවල පිහිටුම දැක්වීමට යොදන අංක එම කාණ්ඩ ඉදිරියෙන් ලිවීම.

එක් එක් කාබනික සංයෝග නාමකරනය අදාළ ඒකකයේදී සාකච්ජා කෙරේ.

කාබනික සංයෝග වල සමාවයවිකතාවය ($Isomerism$)

- එකම අණුක සූත්‍රය ඇති නමුත් පරමාණුවල සැකැස්ම එකිනෙකට වෙනස් සංයෝග පැවැතීමේ සංසිද්ධිය සමාවයවිකතාව ලෙස හැඳින්වේ.
- සංයෝගයක සමාවයවික එකිනෙකට වෙනස් භෞතික හා රසායනික ගුණ පෙන්විය හැකි ය.



සදෘශ ශ්‍රේණිය ($Homologous\ series$)
එකම රසායනික ගුණ පවතින, එක් සංයෝගයෙන් අනෙක් සංයෝගය CH_2 කාණ්ඩයකින් වෙන්වන, සංයෝග ශ්‍රේණියක් සදෘස ශ්‍රේණිය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ව්‍යුහ සමාවයවිකතාව

එක ම අණුක සූත්‍රය ඇති එහෙත් එකිනෙකට වෙනස් ව්‍යුහ සූත්‍ර (බන්ධනවල අවකාශයේ දිශානත වීම නොසලකා හැර) ඇති සංයෝග පැවතීමේ සංසිද්ධියයි.

දාම සමාවයවිකතාව

එක ම සදෘශ ශ්‍රේණියට අයත්, එක ම අණුක සූත්‍රය සඳහා කාබන් දාමයේ ස්වරූපය වෙනස් වීමෙන් දාම සමාවයවික ලැබේ.
C_4H_{10}

ස්ථාන සමාවයවිකතාව

එක ම අණුක සූත්‍රය, එක ම ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය/ආදේශිත කාණ්ඩය සහ එක ම කාබන් සැකිල්ල පැවතිය ද ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය/ආදේශිත කාණ්ඩය සම්බන්ධ ව ඇති කාබන් පරමාණුව හෝ ක්‍රියාකාරී ස්ථානයේ පිහිටීම හෝ වෙනස් වීමෙන් ස්ථාන සමාවයවික ලැබේ.
C_3H_7OH

C_4H_8

ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ සමාවයවිකතාව

එක ම අණුක සූත්‍රය සඳහා වෙනස් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ ඇති ව්‍යුහ පැවතීම ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ සමාවයවිකතාව ලෙස හඳුන්වයි.

C_2H_5OH

C_3H_6O

$C_4H_8O_2$

<u>ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාව</u>

එකම අණුක සූත්‍ර හා එකම ව්‍යුහ සූත්‍ර ඇති සංයෝගවල ත්‍රිමාන අවකාශයේ බන්ධනවල දිශානත වීම මත පමණක් එකිනෙකින් වෙනස් ව්‍යුහ සහිත සංයෝග පැවතීම ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාව නම් වේ.

පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාව

ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාව පෙන්නුම් කරන එක් අවස්ථාවකි.

$C = C$ ද්විත්ව බන්ධනයකදී σ බන්ධනයට අමතර ව පවතින π බන්ධනය නිසා එම කාබන් පරමාණු වලට බන්ධනය වටා නිදහසේ භ්‍රමණ වීමට නො හැකි ය. මේ හේතුව නිසා අඩංගු පරමාණු එකම ආකාරයට බන්ධනය වී ඇති නමුත් ඒවායේ ත්‍රිමානයේ පිහිටීම හේතු කොට ගෙන වෙනස් වින්‍යාස පැවැතිය හැකිය. කාබන් – කාබන් බන්ධන අක්‍ෂය වටා භ්‍රමණය කිරීමෙන් එකක් අනෙක බවට පත් නො වන ව්‍යුහ ජ්‍යාමිතික සමාවයවික ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ජ්‍යාමිතික සමාවයවික පැවැතීම සඳහා ද්විත්ව බන්ධනය දෙපස එක් එක් කාබන් පරමාණු මතට සම්බන්ධිත කාණ්ඩ යුගල සමාන නොවිය යුතු ය.

අණුවෙහි තලයට අභිලම්බව ද්විත්ව බන්ධනයේ කාබන් – කාබන් අක්ෂය ඔස්සේ පවතින තලයට සාපේක්ෂව කාණ්ඩ දෙක එකම පසින් පිහිටයි නම්, එකී සම්බන්ධතාව $\boldsymbol{cis}$ වශයෙන් හැඳින්වේ. කාණ්ඩ දෙක තලයේ දෙපසින් පිහිටයි නම් සම්බන්ධතාව $\boldsymbol{trans}$ වේ.

sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326

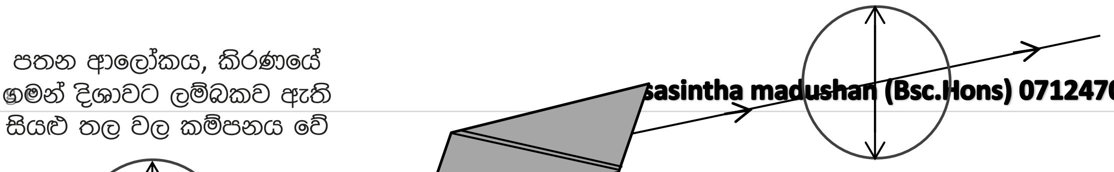
ප්‍රතිරූපඅවයව සමාවයවිකතාව

එකක් අනෙකෙහි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය වන සමාවයවික ප්‍රතිරූපඅවයව(ප්‍රකාශ සමායවික) ලෙස හැඳින්වේ.
එකිනෙකට වෙනස් කාණ්ඩ හතරක් සම්බන්ධ කාබන් පරමාණුවක් **අසමමිතික** හෝ **කයිරැල්**($chiral$) කාබන් පරමාණුවක් ලෙස හැඳින්වේ.

අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් සහිත සංයෝග ප්‍රතිරූපඅවයව සමාවයවිකතාව දක්වයි. එක් ප්‍රතිරූපඅවයවයක් පමණක් අඩංගු ද්‍රාවණයක් හරහා තලධ්‍රැවිත ආලෝකය යැවූ විට ධ්‍රැවණ තලය භ්‍රමණය වේ. එක් ප්‍රතිරූපඅවයවයක් මඟින් ධ්‍රැවණ තලය එක් දිශාවකටද අනෙක් ප්‍රතිරූපඅවයවය මඟින් ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවටද භ්‍රමණය කෙරෙයි. ප්‍රතිරූපඅවයව සමාවයවික මඟින් ධ්‍රැවණ තලය භ්‍රමණය කරන නිසා ඒවා **ප්‍රකාශ සක්‍රිය සමාවයවික** ලෙස ද හැඳින්වේ.

ලැක්ටික් අම්ලය, $CH_3CH(OH)COOH$

තල ධ්‍රැවිත ආලෝකය



1. C_4H_9Br අණුක සූත්‍රයට අදාලව පවතින සියළු ම සමාවයවික ඇඳ දක්වන්න.

2. C_2H_2ClBr අණුක සූත්‍රයට අදාලව පවතින සියළු ම සමාවයවික ඇඳ දක්වන්න.

3. C_5H_{12} හී ව්‍යුහ සමාවයවික තුනක් හා C_6H_{14} හී ව්‍යුහ සමාවයවික පහක් අඳින්න.

4. C_3H_8O හී ව්‍යුහ සමාවයවික තුනක් අඳින්න. $C_4H_{10}O$ සඳහා ව්‍යුහ සමාවයවික කීයක් ඇඳිය හැකි ද?

5. $C_4H_8Cl_2$ හී සමාවයවික දහයක් පවතී. එම සමාවයවික සියල්ලම අඳින්න.

6. C_4H_8O හා $C_5H_{10}O$ හී කාබෝනයිල් කාබන් පවතින සමාවයවික සියල්ලම අඳින්න.

7. C_4H_8O හා $C_5H_{10}O$ හී කාබොක්සිලික් අම්ල හා එස්ටර වන සමාවයවික සියල්ලම අඳින්න.

8. $CH_3CH = CH - CH(OH)CH_3$ අණුක සූත්‍රයට අදාලව පවතින ත්‍රිමාණ සමාවයවික ඇඳ දක්වන්න.

9. කාබනික සංයෝගයක $1\ g$ ක් වැඩිපුර ඔක්සිජන් තුල දහනය කිරීමේදී කාබන්ඩයොක්සයිඩ් $1.37\ g$ ක් ද, ජලය $1.12\ g$ ක් ද, සෑදුනි. දහනයේදී වෙනත් ප්‍රතිඵල නොලැබේ.
   a. මෙම සංයෝගයේ ඇති අනෙක් මූලද්‍රව්‍යය කුමක්ද?
   b. මෙම සංයෝගයේ ආනුභාවික සූත්‍රය සොයන්න.

10. A, B හා C යනු C_3H_8O අණුක සූත්‍රයේ සමාවයවික තුනකි. මේවායින් සමාවයවික දෙකක් එකම සදෘස ශ්‍රේණියට අයත් වේ. එක් එක් සමාවයවිකයේ ගුණ පහත දැක්වේ.

	A	B	C
තාපාංකය $/K$	370	284	356
ඝණත්වය$/g\ cm^{-3}$	0.80	0.72	0.79

   a. එකම සදෘස ශ්‍රේණියට අයත් වන්නේ A, B හා C වලින් කුමන සමාවයවික දෙකද?
   b. C_3H_8O ට තිබිය හැකි සියළුම ව්‍යුහ අඳින්න.
   c. එක් එක් සමාවයවිකයේ සදෘස ශ්‍රේණියේ නාමයන් ලියන්න.
   d. ඔබ ඇඳි සමාවයවික වලින් A, B හා C විය හැකි සමාවයවික තෝරාගත හැකි නම් හේතු දක්වමින් තෝරන්න. නොහැකි නම් එයටද හේතු ලියන්න.

11. සමාවයවිකතාවය කුමක්දැයි සඳහන් කරමින් පවතින සියළුම සමාවයවික ඇඳ දක්වන්න.
   a. C_3H_7Cl
   b. C_6H_{14}
   c. $C_2H_3Cl_2Br$

12. $Alanine\ [H_2NCH(CH_3)COOH]$ ඇමයිනෝ අම්ලය ප්‍රකාශ සක්‍රීය වේ ද? සමාවයවික පවතී නම් ඒවා අඳින්න. $Alanine$ හී $-CH_3$ කාණ්ඩය වෙනුවට $-H$ කාණ්ඩයක් ආදේශ වූ විට $Glycine\ [H_2NCH_2COOH]$ ලැබේ. මෙහි ප්‍රකාශ සක්‍රීයතාවය පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න.

13.

a. කයිරැල් කාබන් යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ කුමන ආකාරයේ කාබන් පරමාණු ද?

b. $CH_3CH(OH)COOH$ හී ප්‍රකාශ සමායවික අඳින්න. මෙම සමායවික එකිනෙකින් හඳුනාගන්නේ කෙසේද?

c. A හා B වලට C_4H_8 වන එකම අණුක සූත්‍රය පවතී. A හී ආකාර දෙකක් පැවතුනද B හී පවතින්නේ එක් අකාරයක් පමණි. A හා B දෙකම HBr සමඟ අකාලන ප්‍රතික්‍රියාවකට ලක්වන අතර, ප්‍රතිඵලය C ආකාර දෙකකින් පවතී.
A, B හා C හී ව්‍යුහ අඳින්න.

<u>**කාබනික සංයෝග වල ප්‍රතික්‍රියා**</u>

ප්‍රතික්‍රියා වර්ග

ආදේශ ප්‍රතික්‍රියා – මෙම ප්‍රතික්‍රියා වලදී පරමාණුවක් හෝ කාණ්ඩයක් වෙනත් පරමාණුවක් හෝ කාණ්ඩයක් මගින් ආදේශ වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේදී ක්‍රියාවට ලක්වන කාබන් පරමාණුවේ මුහුම්කරණයේ වෙනසක් සිදු නොවේ.

ආකලන ප්‍රතික්‍රියා – මෙම ප්‍රතික්‍රියා වලදී ද්විත්ව හෝ ත්‍රිත්ව බන්ධන බිඳී වෙනත් පරමාණු හෝ කාණ්ඩ ආකලනය වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේදී ක්‍රියාවට ලක්වන කාබන් පරමාණුවේ මුහුම්කරණයේ වෙනසක් සිදු වේ.

ඉවත්වීමේ ප්‍රතික්‍රියා – මෙම ප්‍රතික්‍රියා වලදී සංයෝගයෙන් කාණ්ඩයක් ඉවත් වේ.

ප්‍රතිසංවිධානය – මෙම ප්‍රතික්‍රියා වලදී අණුවේ ව්‍යුහය වෙනස් වී වෙනස් අණුවක් ලබා දේ.
.

බන්ධන විඝටනය වීමේ ක්‍රම

සම විච්ඡේදනය – බන්ධනය විඝටනය වීමේදී බන්ධිත පරමාණු, ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයෙන් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් ලබාගෙන විඝටනය වේ. මෙහිදී **මුක්ත කණ්ඩක** ප්‍රතිඵලය වේ.

 sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326

විෂම විච්ඡේදනය – බන්ධනය විඝටනය වීමේදී එක් බන්ධිත පරමාණුවක්, ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයම ලබාගෙන විඝටනය වේ. මෙහිදී **ඇනායන හා කැටායන** ප්‍රතිඵලය වේ.

ප්‍රතිකාරක වර්ග

ඉලෙක්ට්‍රෝෆයල – ධන ආරෝපන හා ඉලෙක්ට්‍රෝන ඌණ කාණ්ඩ ඉලෙක්ට්‍රෝෆයල(ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික) ලෙස හඳුන්වයි.

නියුක්ලියෝෆයල – සෘණ ආරෝපන හා ඉලෙක්ට්‍රෝන අතිරික්ත කාණ්ඩ නියුක්ලියෝෆයල(නියුක්ලියෝෆිලික) ලෙස හඳුන්වයි.

කාබනික රසායනය

Basic concept and Nomenclature
Hydrocarbons

කාබනික රසායනය (*Organic chemistry*)

කාබන් ප්‍රධාන සංඝටක මූලද්‍රව්‍යය ලෙස අන්තර්ගත ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම සංයෝග විශාල සංඛ්‍යාවක් පවති (ආසන්නව මිලියන දෙක හමාරක් පමණ).

සුක්‍රෝස් $C_{12}H_{22}O_{11}$

ග්ලූකෝස් $C_6H_{12}O_6$

ක්ලෝරෆෝම් $CHCl_3$

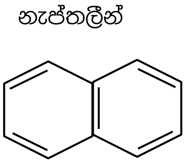
ග්ලිසරීන්

H_2C-OH
|
$HC-OH$
|
H_2C-OH

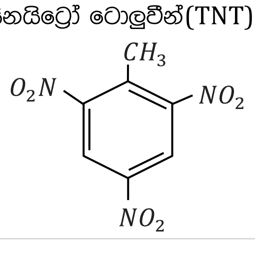
යූරියා

O
‖
$H_2N-C-NH_2$

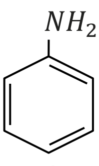
නැප්තලීන්



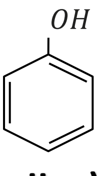
ට්‍රයිනයිට්‍රෝ ටොලුවීන්(TNT)



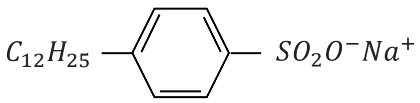
ඇනිලීන්

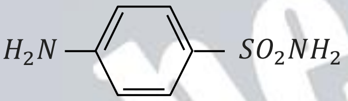


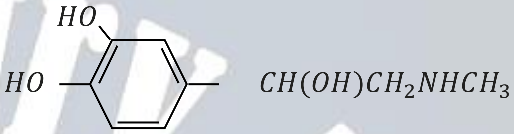
ෆීනෝල්



sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326







Organic Chemistry -01

- කාබන් වල සංයුජතාවය හතර නිසා කාබන් පරමාණුවකට සහ-සංයුජ බන්ධන හතරක් සෑදිය හැකි ය. එම නිසා කාබන් දාමයකට විවිධ කාණ්ඩ රාශියක් සම්බන්ධ විය හැක.

- කාබන්වලට පරමාණු දහස් ගණනකින් යුත් දාම හා විවිධ ප්‍රමාණයේ චක්‍ර සෑදිය හැකිය.

- කාබන් පරමාණු දෙකක් අතර ප්‍රබල ඒක බන්ධන, ද්විත්ව බන්ධන හා ත්‍රිත්ව බන්ධන සෑදිය හැකි ය. කාබන් අයත් හතර වන කාණ්ඩයේ පවතින සිලිකන්වලට සාපේක්ෂව කාබන් සාදන $C-C, C=C, C\equiv C$ හා $C-H$ බන්ධන, වඩා ඉහළ බන්ධන ශක්තිවලින් යුක්ත වේ.

බන්ධනය	බන්ධන ශක්තිය $/kJ\ mol^{-1}$
$C-C$	346
$C=C$	610
$C\equiv C$	835
$C-H$	413
$C-O$	360

බන්ධනය	බන්ධන ශක්තිය $/kJ\ mol^{-1}$
$Si-Si$	226
$Si=Si$	318 (Estimated)
$Si-H$	318
$Si-O$	464

- කාබන්, වෙනත් කාබන් පරමාණු හා හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සමඟ මෙන් ම, O, S, P, N හා හැලජන වැනි වෙනත් අලෝහ සමඟ ද ශක්තිමත් සහ-සංයුජ බන්ධන සාදයි.

<u>කාබනික සංයෝගවල විවිධත්වය $(Classification\ of\ organic\ compound)$</u>

<u>ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ $(functional\ group)$</u>

පොදු සූත්‍රය	ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය	උදාහරණයක්	උදාහරණ සංයෝගයේ නාමය
$R-C(=O)-OH$	$carbocylic\ acid$	$CH_3-C(=O)-OH$	$ethanoic\ acid$
$R-C(=O)-OR_1$	$ester$	$C_2H_5-C(=O)-OCH_3$	$methyl\ propanoate$
$R-C(=O)-Cl$	$acid\ chloride$	$CH_3-C(=O)-Cl$	$ethanoyl\ chloride$
$R-C(=O)-NH_2$	$amide$	$CH_3-C(=O)-NH_2$	$ethanamide$
$R-CN$	$nitrile$	CH_3-CH_2-CN	
$R-C(=O)-H$	$aldehyde$	$CH_3-C(=O)-H$	$ethanal$
$R-C(=O)-R_1$	$ketone$	$CH_3-C(=O)-CH_3$	$propanone$
$R-OH$	$alcohol$	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	$1-propanol$
$R-NH_2$	$amine$	$CH_3-CH_2-NH_2$	$ethanamine$
$-C\equiv C-$	$alkyne$	$CH_3-CH_2-C\equiv C-H$	$1-butyne$
$-C=C-$ (with single bonds up)	$alkene$	$H-C(H)=C(H)-H$	$ethene$
$R-X$	$alkyl\ halide$	CH_3-Br	$bromomethane$
$R-NO_2$	$nitro\ alkyl$	$CH_3-CH_2-NO_2$	$nitroethane$

<u>$IUPAC$ සම්මත නාමකරණය</u>

ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතාව අඩු වන පිළිවෙළට සකස් කරන ලද ශ්‍රේණිය		
ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය	ආදේශ කාණ්ඩය වන විට නාමය $(Prefix)$	ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය වන විට නාමය $(Suffix)$
$R-C(=O)-OH$	$carboxy$	$oic\ acid$
$R-C(=O)-OR_1$	$R-oxycarbonyl$	$oate$
$R-C(=O)-X$	$haloformyl$	$oyl\ halide$
$R-C(=O)-NH_2$	$carbomoyl$	$amide$

$R-CN$	$cyano$	$nitrile$
$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	$formyl$	al
$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_1$	oxo	one
$R-OH$	$hydroxy$	ol
$R-NH_2$	$amino$	$amine$
$-C\equiv C-$	yne	yne
$\overset{\vert}{-C}=\overset{\vert}{C}-$	ene	ene
$R-X$	$halo$	$-$
$R-NO_2$	$nitro$	$-$

ප්‍රධාන දාමයට යොදන නාම මූලය

කාබන් පරමාණු ගණන	නාම මූලය	අනුරූප ඇල්කේනයේ නම
1	$meth$	CH_4 $-methane$
2	eth	C_2H_6 $-ethane$
3	$prop$	C_3H_8 $-propane$
4	$bute$	C_4H_{10} $-butane$
5	$pent$	C_5H_{12} $-pentane$
6	hex	C_6H_{14} $-hextane$
7	$hept$	C_7H_{16} $-heptane$
8	oct	C_8H_{18} $-octane$
9	$none$	C_9H_{20} $-nonane$
10	dec	$C_{10}H_{22}$ $-decane$

හයිඩ්‍රෝකාබන $(Hydrocarbons)$

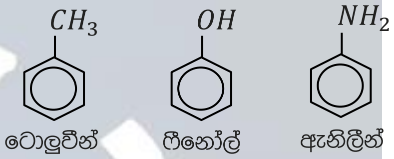
හයිඩ්‍රෝකාබන

ඇලිෆැටික හයිඩ්‍රෝකාබන

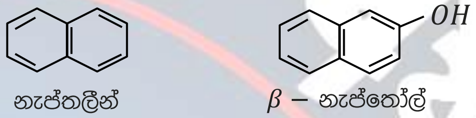
- **ඇල්කේන**, e.g. $H_3C - CH_3$
  +
- **ඇල්කීන**, e.g. $H_2C = CH_2$
  +
- **ඇල්කයින**, e.g. $HC \equiv CH$

ඇරෝමැටික හයිඩ්‍රෝකාබන

- **බෙන්සීන්**
  +
- **බෙන්සීන්හි ව්‍යුත්පන්න**



  +
- **නැප්තලීන් හා වෙනත් සංයෝග**



1. පහත ප්‍රතික්‍රියා දාම වල ප්‍රතිකාරක හඳුනාගන්න
2. පහත ප්‍රතික්‍රියා දාම වල හිස්තැන් වලට අදාළ ප්‍රතිකාරක හෝ ප්‍රතික්‍රියක හෝ ලියන්න.
   - a.
   - b.
   - c.
3.
4. පහත සංයෝග වල $IUPAC$ නාමය ලියන්න.
   - a. $CH_3CH_2CH_2CH_3$
   - b. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
   - c. $CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)CH_3$
   - d. $CH_3C(CH_3)_2CH_2CH_2CH_3$
   - e. $CH_3CH_2CHCH_3$ (with CH_2CH_3 on the CH)
   - f. CH_3CHCH_2Cl (with $CH_2CH_2CH_3$ on the CH)
   - g. $CH_3CH_2CCH_2CH_2CH_3$ (with Cl above and CH_2CH_3 below the C)
   - h. $CH_3CHCHCHCH_2CH_3$ (with Cl and OH above, CH_2CH_3 below)
   - i. $C_2H_5CH_2CHCH_2CHCH_3$

 sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326

$\quad | \quad\quad |$
$\quad Br \quad\quad I$

5. පහත සංයෝග වල ව්‍යුහ අඳින්න.
- **a.** $2,3-dimethylpentane$
- **b.** $2,4,5-trimethylheptane$
- **c.** $3-ethyl-2,4-dimethylheptane$
- **d.** $2,2,4-trimethylhexane$
- **e.** $3-bromo-2-chloropentane$

6. පහත යුගල වලින් ඉහල තාපාංකය ඇති ඇල්කේනය තෝරා ලියන්න. ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.
- **a.** $butane$ හා $hetane$
- **b.** $2-methylbutane$ හා $pentane$
- **c.** $hexane$ හා $2,3-dimethylbutane$
- **d.** $hexane$ හා $cyclohexane$

7. පහත ප්‍රතික්‍රියා වල ප්‍රතිඵලය ලියන්න.
- **a.** $octane$ දහනය.
- **b.** $methane$ බ්‍රෝමීනීකරණය
- **c.** $CH_3^{\bullet}$ හා $H^{\bullet}$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව

8. $butane$, පහත සංයෝග වලින් නිපදවා ගන්නා ආකාරය දක්වන්න.
- **a.** $pentanoic\ acid$
- **b.** $propanoic\ acid$
- **c.** $bromobutane$

9. පහත සංයෝග වල නාමය ලියන්න.
- **a.** $CH_3CH = CHCH_2CH_2CH_3$
- **b.** $CH_3C = CHCH_2CHCH_3$
  $\quad\ |\quad\quad\quad\quad |$
  $\quad CH_3 \quad\quad\quad CH_3$
- **c.** $CH_3CH_2CH = CHCH_2CH_2Cl$
- **d.** $CH_3CHClCH = CH_2$
- **e.** $CH_3CH = CHCH_2CH_2CH_3$

10. පහත සංයෝග වල ව්‍යුහ අඳින්න.
- **a.** $pen-1-ene$
- **b.** $3-chlorohexa-2,4-diene$
- **c.** $buta-1,3-diene$
- **d.** $4,4-dimethylpent-2-ene$

11. පහත ප්‍රතික්‍රියා වල ප්‍රතිඵලය එහි නම සමග ලියන්න.
- **a.** $CH_3CH = CH_2 + HBr \rightarrow.$
- **b.** $(CH_3)_2C = CH_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow$
- **c.** $(CH_3)_2C = CH_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

12. $propene$ වලට පහත ඒවා එකතු කල විට ලැබෙන ප්‍රතිඵලය එහි නම සමග ලියන්න.
- **a.** Cl_2/CCl_4
- **b.** Cl_2/H_2O
  ඉහත ක්‍රියා සඳහා යාන්ත්‍රන ලියන්න.

13. පහත ප්‍රතික්‍රියා සම්පූර්ණ කරන්න. විශේෂිත තත්ව පවති නම්, ඒවාද සඳහන් කරන්න.

sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326

a. $CH_2 = CH_2 + \qquad \longrightarrow CH_3CH_2OH$

b. $CH_3CH = CH_2 + HBr \longrightarrow$

c. $(CH_3)_2C = CH_2 + Br_2 + H_2O \longrightarrow$

d. $CH_3CH = CH_2 + \qquad \longrightarrow CH_3CH(OH)CH_2(OH)$

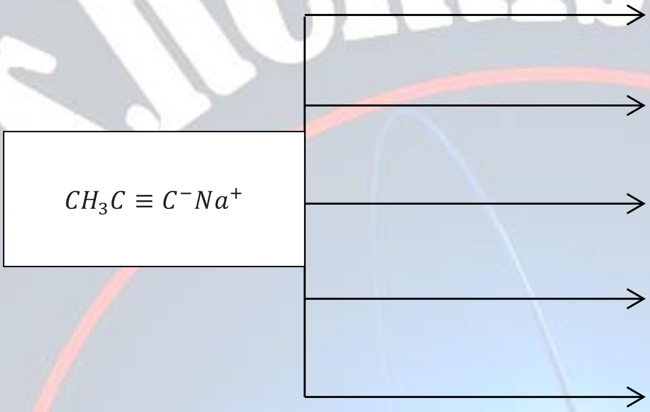
e. $(CH_3)_2C = CHCH_3 + \qquad \longrightarrow CH_3COCH_3 + CH_3COOH$

14. ක්ලෝරිනීකරණය කල ජලය අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක නයිට්‍රේට් අයනය ද අඩංගු වේ. මෙම ජලීය ද්‍රාවණය තුළින් *propene* බුබුලනය කල විට ප්‍රතිඵල තුනක් ලැබිය හැක.

a. මෙම ප්‍රතිඵල තුන දක්වා නාමයන් ලියන්න.

b. එක් එක් ප්‍රතිඵලය ලැබීමට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

c. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවන් සලකා NO^+Cl^- සමඟ *propene* ක්‍රියාකල විට ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵලය පුරෝකතනය කරන්න.



	CH_3CH_3	$CH_2 = CH_2$	$CH_3C \equiv CH$	$CH_3C \equiv CCH_3$
Br_2/CCl_4 (රතු දුඹුරු)				
H^+/MnO_4^- (දම්)				
OH^-/MnO_4^- (දම්)				
$[Ag(NH_3)_2]^+$				
$[Cu(NH_3)_2]^+$				

1. HBr/CCl_4 සමඟ $bute-1-ene$ ක්‍රියා කල විට ලැබෙන ප්‍රධාන ඵලය හා සුළු ඵලය ලියන්න. ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රනය සලකා ප්‍රධාන ඵලය ලැබීම පැහැදිලි කරන්න.

2. පහත පරිවර්තන සිදුකරන ආකාරය දක්වන්න.

a. $CH_3CH(OH)CH_3 \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH$

b. $CH_3CH(Br)CH_3 \longrightarrow CH_3CC \equiv CH$

c. $CH_3CH = CH_2 \longrightarrow CH_3COCH_3$

d. $BrCH = CHBr \longrightarrow CH_3C \equiv CCH_2CH_3$

e. $CH_3CH_2OH \longrightarrow HD_2CHO$

f. $CaC_2 \longrightarrow CH_3COCD_3$

3. වායුමය ඇල්කීනයක $100\ cm^3$ ක් $25\ ℃$ දී හා $1\ atm$ පීඩනයේදී $0.231\ g$ ක ස්කන්ධයක් පෙන්වයි. ඇල්කීනයේ $25\ cm^3$ ක් හයිඩ්‍රජන් $25\ cm^3$ ක් සමඟ ක්‍රියා කරයි. ඇල්කීනයේ අණුක සූත්‍රය සොයා සියළුම සමාවයවික අඳින්න.

sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326

4.

a. සරලම ඇල්කීනය උදාහරණය ලෙස ගෙන, ඇල්කීන වල පවතින බන්ධන වල ස්වාභාවය විස්තර කර එම බන්ධන ඇල්කීන වල හැඩයට හා ප්‍රතික්‍රියා වලට බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

b. ඇල්කීන දක්වන ලාක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය ලියා, සමාන්‍යයෙන් ඇල්කීන ක්‍රියාකරන ප්‍රතිකාරක වර්ග ලියන්න. ඉහත ආකාරයේ උදාහරණ ප්‍රතික්‍රියා දෙකක් ලියන්න.

c. ඇල්කීන වලට HBr ආකලනය සඳහා යාන්ත්‍රනය ලියන්න.

d. ප්‍රතික්‍රියාව හා බන්ධන සඳහා එන්තැල්පි පහත පරිදි වේ

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} --\rightarrow C_2H_{6(g)} \qquad \Delta H^{\phi} = -137\ kJ\ mol^{-1}$$

බන්ධනය	$C-C$	$C-H$	$H-H$
බන්ධන විඝටන ශක්තිය $kJ\ mol^{-1}$	348	413	436

ඉහත දත්ත උපයෝගී කරගෙන කාබන් කාබන් ද්විත්ව බන්ධනයෙහි, එක් එක් බන්ධනයෙහි ශක්තිය සොයන්න.

e. එතීන් හී කාබන් කාබන් ද්විත්ව බන්ධනයෙහි සම්පූර්ණ ශක්තිය සොයන්න.

f. ඉහත ලබා ගත් පිළිතුරු උපයෝගී කරගෙන කොටසේ ප්‍රතික්‍රියා ශීලීත්වය ඔබගේ පිළිතුර වැඩිදුරටත් පහදන්න.

5. X නම් වායුමය හයිඩ්‍රෝකාබනයක 88.9 % ක් කාබන් පවති. එහි ආණුභාවික සුත්‍රය C_2H_3 බව පෙන්වන්න.

a. මෙම සංයෝගයේ මවුලික ස්කන්ධය 54 නම්, අණුක සුත්‍රය C_4H_6 බව පෙන්වන්න.

b. $X, 5.4\ g$ ක් $Br_2, 32\ g$ ක් සමඟ ක්‍රියා කරයි. X හා Br_2 ප්‍රතික්‍රියා කරන මවුල අනුපාතය සොයන්න.

c. X හී අසංතෘප්තතාවය ද්විත්ව බන්ධන වලින් පමණක් ඇතිවේ නම්, X හී ඇති ද්විත්ව බන්ධන ගණන සොයන්න.

   i. X හා Br_2 හී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුළිත සමීකරණය ලියන්න.

   ii. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේදී ඔබ දකින නිරීක්ෂණ මොනවාද ?

   iii. X හී සියළුම සමායවික අඳින්න.

 sasintha madushan (Bsc.Hons) 0712470326