4. නයිට්‍රජන් අන්තර්ගත කාබනික සංයෝග

අන්තර්ගතය

4.1 **ප්‍රාථමික ඇමයින සහ ඇනිලීන්වල ගුණ හා ප්‍රතික්‍රියා**
4.1.1 ඇමයිනවල වර්ගීකරණය
4.1.2 ඇනිලීන්වල බෙන්සීන් වලයේ ප්‍රතික්‍රියතාව
4.1.3 ප්‍රාථමික ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියා
4.1.3.1 ඇල්කිල් හේලයිඩ සමඟ ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියා
4.1.3.2 ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝන සමඟ ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියා
4.1.3.3 ඇමයින හා අම්ල ක්ලෝරයිඩ අතර ප්‍රතික්‍රියාව
4.1.3.4 ඇමයින හා නයිට්‍රස් අම්ලය ($NaNO_2$/HCl) අතර ප්‍රතික්‍රියාව

4.2 **ඇමයිනවල භාෂ්මිකතාව**
4.2.1 ඇල්කොහොලවලට සාපේක්ෂව ඇමයිනවල භාෂ්මිකතාව
4.2.2 ප්‍රාථමික ඇලිෆැටික ඇමයිනවල හා ඇනිලීන්වල භාෂ්මිකතාව
4.2.3 ඇමයිඩවලට සාපේක්ෂව ඇමයිනවල භාෂ්මිකතාව

4.3 **ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණවල ප්‍රතික්‍රියා**
4.3.1 ඩයැසෝනියම් කාණ්ඩය වෙනත් පරමාණුවකින් හෝ කාණ්ඩයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය වන ප්‍රතික්‍රියා
4.3.1.1 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා ජලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
4.3.1.2 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා හයිපොෆොස්පරයේ අම්ලය (H_3PO_2) අතර ප්‍රතික්‍රියාව
4.3.1.3 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා CuCl හා CuBr අතර ප්‍රතික්‍රියා
4.3.1.4 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා CuCN අතර ප්‍රතික්‍රියාව
4.3.1.5 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා KI සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව
4.3.2 ඩයැසෝනියම් අයනය ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලයක් ලෙස ක්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියා

හැඳින්වීම

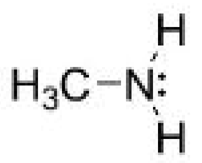
නයිට්‍රජන් අඩංගු සුලභ කාබනික සංයෝග අතරට ඇමීන හා ඇමයිඩ අන්තර්ගත වේ. ඇමයිඩවල, සියලු කාබොක්සලික් අම්ල ව්‍යුත්පන්නවලට පොදු වූ ඇසිල් කාණ්ඩය අඩංගු වන නිසා, එහි ප්‍රතික්‍රියා කාබොක්සිලික් අම්ලවල ව්‍යුත්පන්න යටතේ සාකච්ඡා කරන ලදී. මේ ඒකකයේ දී ඇමීනවල ලක්ෂණ සහ ප්‍රතික්‍රියා, එහි ව්‍යුහය ඇසුරෙන් සාකච්ඡා කරනු ලැබේ.

හයිඩ්‍රජන් පරමාණු වෙනුවට, ඇල්කිල් හෝ ඇසිල් කාණ්ඩ, ඇමෝනියාවල නයිට්‍රජන් පරමාණුවට සම්බන්ධ වී ඇති සංයෝග ඇමීන ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ.

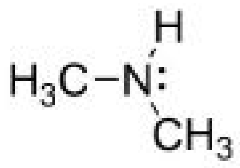
4.1 ප්‍රාථමික ඇමයින සහ ඇනිලීන්වල ගුණ හා ප්‍රතික්‍රියා

4.1.1 ඇමයිනවල වර්ගීකරණය

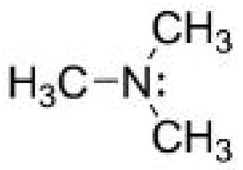
ඇල්කිල් හේලයිඩ හා ඇල්කොහොලවල මෙන් නොව, ඇමයින ප්‍රාථමික, ද්විතියික හා තෘතියික ලෙස වර්ගීකරණය කරනු ලබන්නේ විෂම පරමාණුවට (ඇමයිනවල N පරමාණුවට) බැඳී ඇති ඇල්කිල් හෝ ඇරිල් කාණ්ඩ සංඛ්‍යාව අනුව ය. ඇමෝනියාවල හයිඩ්‍රජන් පරමාණු තුනෙන් එකක් වෙනුවට ඇල්කිල් හෝ ඇරිල් කාණ්ඩයක් ආදේශ වී ඇති සංයෝග ප්‍රාථමික ඇමයින යනුවෙන් හැඳින්වේ. ඇමෝනියාවල හයිඩ්‍රජන් පරමාණු තුනෙන් දෙකක් ඇල්කිල් හෝ ඇරිල් කාණ්ඩවලින් ප්‍රතිස්ථාපනය වී ඇති සංයෝග ද්විතියික ඇමයින නමින් හැඳින්වෙන අතර, ඇමෝනියාවල හයිඩ්‍රජන් පරමාණු තුන ම ඇල්කිල් හෝ ඇරිල් කාණ්ඩවලින් ප්‍රතිස්ථාපනය වී ඇති සංයෝග තෘතියික ඇමයින ලෙස හැඳින්වේ.



methylamine
(ප්‍රාථමික ඇමයින)

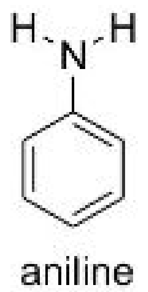


dimethylamine
(ද්විතියික ඇමයින)

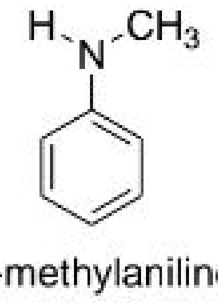


trimethylamine
(තෘතියික ඇමයින)

යටත් පිරිසෙයින් එක් ඇරිල් කාණ්ඩයක් (ඇරෝමැටික වලයක්) නයිට්‍රජන් පරමාණුවට බැඳී ඇති සංයෝග ඇරිල් ඇමයින නම් වේ.



aniline
(ඇරෝමැටික ප්‍රාථමික ඇමයින)

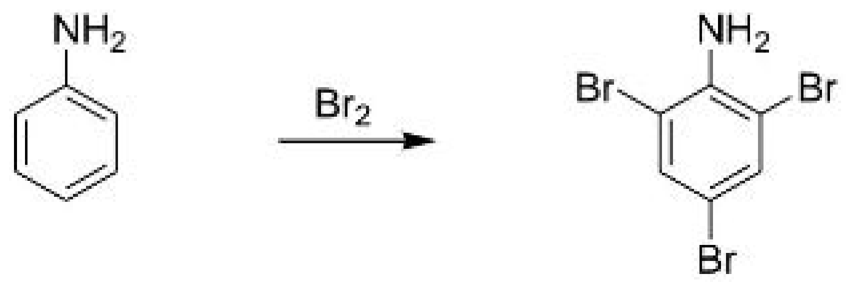


N-methylaniline
(ඇරෝමැටික ද්විතීයික ඇමයින)

සරලතම ඇරෝමැටික ඇමයිනයෙහි (ඇනිලින්වල) NH_2 කාණ්ඩයක් බෙන්සින් වලයට සම්බන්ධ වී ඇත.

4.1.2 ඇනිලීන්වල බෙන්සීන් වලයේ ප්‍රතික්‍රියතාව

NH_2 කාණ්ඩය ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියා කෙරෙහි බෙන්සීන් වලය සක්‍රිය කරන බැවින් ෆීනෝල් සේ ම ඇනිලීන් ද බ්‍රෝමීන් ජලය සමඟ පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර 2,4,6 – tribromoaniline ලබා දෙයි.



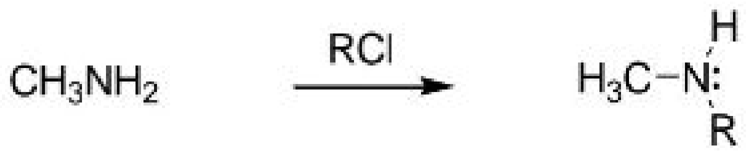
මේ ප්‍රතික්‍රියාව බ්‍රෝමීන්-ජලය සමඟ සිදු කරන විට, 2, 4, 6 - tribromoaniline සුදු අවක්ෂේපයක් ලෙස නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

4.1.3 ප්‍රාථමික ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියා

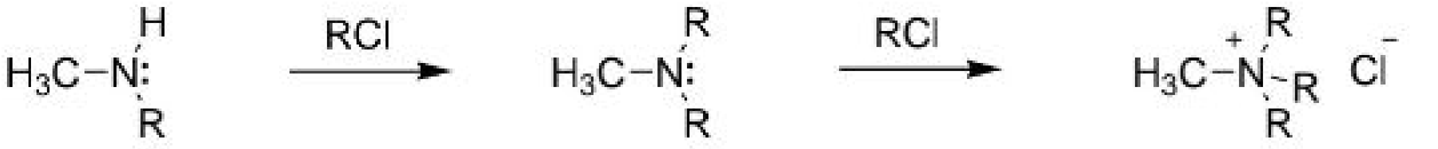
N පරමාණුවේ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලක් තිබීම හේතු කොට ගෙන ඇමයිනවලට න්‍යෂ්ටිකාමියක් (නියුක්ලියොෆයිලයක්) ලෙස ක්‍රියා කළ හැකි ය. පහත දක්වා ඇත්තේ විවිධ ප්‍රතිකාරක සමඟ ප්‍රාථමික ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් වන අතර, ඒවායෙහි දී ඇමයිනය න්‍යෂ්ටිකාමියක් (නියුක්ලියොෆයිලයක්) ලෙස ක්‍රියා කරයි.

4.1.3.1 ඇල්කිල් හේලයිඩ සමඟ ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියා

ප්‍රාථමික ඇමයින ඇල්කිල් හේලයිඩ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ද්විතීයික ඇමයින දෙයි.



මේ ද්විතීයික ඇමයිනවල ද N පරමාණුවේ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලක් වෙයි. එබැවින් ඒවා තවදුරටත් ඇල්කිල් හේලයිඩය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර තෘතීයික ඇමයින සාදයි. තෘතීයික ඇමයින ද, එකසර යුගලකින් යුක්ත වන බැවින් එය තවදුරටත් ඇල්කිල් හේලයිඩය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර චාතුර්ථ ඇමෝනියම් ලවණය සාදයි.

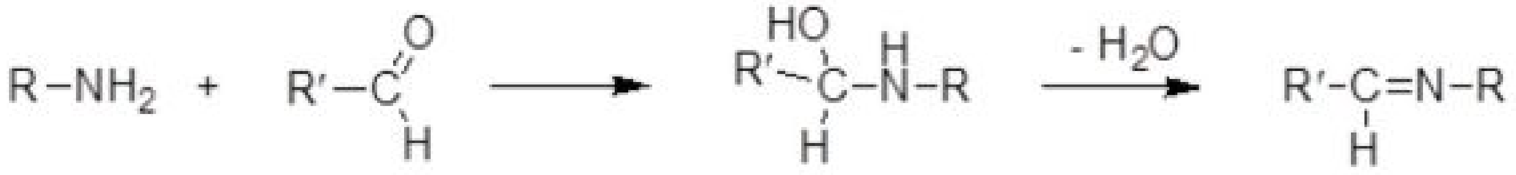


ද්විතීයික ඇමයින　　　තෘතීයික ඇමයින　　　චාතුර්ථ ඇමෝනියම් ලවණය

එබැවින් ප්‍රාථමික ඇමයින හා ඇල්කිල් හේලයිඩ අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ඵලවල මිශ්‍රණයක් ඇති වේ.

4.1.3.2 ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝන සමඟ ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියා

ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝන සමඟ ඇමයිනවල ප්‍රතික්‍රියාව න්‍යෂ්ටිකාමී ආකලනයකින් සහ ඊට පසුව සිදු වන ඉවත් කිරීමකින් යුක්ත ය. මෙහි දී ඇති වන ඵල ඉමීන ලෙස හැඳින්වේ.

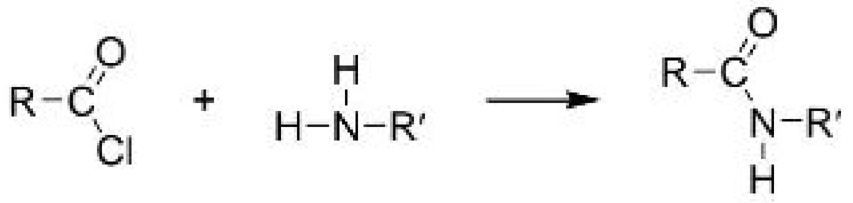


න්‍යෂ්ටිකාමී ආකලනය　　　H_2O ඉවත් වීම

මේ ප්‍රතික්‍රියාව, ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝන, 2,4-dinitrophenylhydrazine (බ්‍රේඩි ප්‍රතිකාරකය) සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියාවට අනුරූප වේ.

4.1.3.3 ඇමයින හා අම්ල ක්ලෝරයිඩ අතර ප්‍රතික්‍රියාව

ප්‍රාථමික ඇමයින, අම්ල ක්ලෝරයිඩ හා ප්‍රතික්‍රියා වී ද්විතීයික ඇමයිඩ දෙයි.



4.1.3.4 ඇමයින හා නයිට්‍රස් අම්ලය ($NaNO_2$/ HCl) අතර ප්‍රතික්‍රියාව

ප්‍රාථමික ඇමයින, නයිට්‍රස් අම්ලය හා ප්‍රතික්‍රියා කර ඩයැසෝනියම් ලවණ දෙයි. ඇල්කිල් ඩයැසෝනියම් ලවණ අස්ථායි බැවින් ඒවා වේගයෙන් නයිට්‍රජන් වායුව නිදහස් කරමින් ඇල්කොහොල බවට පරිවර්තනය වෙයි.

$$R-NH_2 \xrightarrow{NaNO_2/\ \text{තනුක HCl}} \underset{\text{alkyl diazonium chloride}}{R-\overset{+}{N}\equiv N\,\overline{Cl}} \xrightarrow{H_2O} R-OH + N_2 + HCl$$

ඇරෝමැටික ඇමයිනවලින් සෑදෙන ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණ ඇල්කිල්ඩයැසෝනියම් ලවණවලට වඩා ස්ථායි ය. එබැවින් අඩු උෂ්ණත්ව යටතේ දී ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණවල ද්‍රාවණ ලබා ගත හැක්කේ ය.

4.2 ඇමයිනවල භාෂ්මිකතාව

ඇලිපැටික ඇමීන භාෂ්මික වන අතර, ඒවායේ භාෂ්මිකතාව ඇමෝනියාවල භාෂ්මිකතාව හා සංසන්දනාත්මක ය. ජලීය ඛනිජ අම්ල හා කාබොක්සිලික් අම්ල, ඇමීන ඒවායේ ලවණ බවට පරිවර්තනය කරයි. මේ ලවණ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අයන සමඟ පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරමින් ඇමීනය පුනර්ජනය කරයි.

$$R-NH_2 + H_3O^+ \longrightarrow R-\overset{+}{N}H_3 + H_2O$$

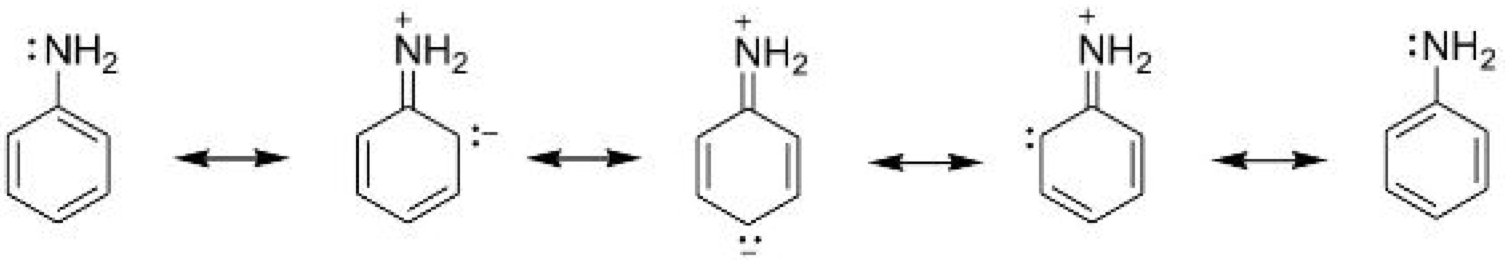
$$R-\overset{+}{N}H_3 + {}^-OH \longrightarrow R-NH_2 + H_2O$$

4.2.1 ඇල්කොහොලවලට සාපේක්ෂව ඇමයිනවල භාෂ්මිකතාව

නයිට්‍රජන්වල විද්‍යුත් - සෘණතාව, ඔක්සිජන් වල විද්‍යුත් - සෘණතාවට වඩා අඩු ය. එබැවින් නයිට්‍රජන්වල එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ප්‍රදානය කිරීමේ නැඹුරුව, ඔක්සිජන්වල ඒ නැඹුරුවට වඩා වැඩි ය. අනෙක් අතට ඔක්සිජන්වලට වඩා අඩු විද්‍යුත් - සෘණතාව හේතුවෙන්, නයිට්‍රජන් පරමාණුවට ඔක්සිජන්වලට වඩා පහසුවෙන් ධන ආරෝපණයක් දැරිය හැකි ය. එබැවින් ඇමයිනයට සාපේක්ෂව ඇල්කිල්ඇමෝනියම් අයනයේ ස්ථායිතාව, ඇල්කොහොලයට සාපේක්ෂව ඇල්කිල්ඔක්සෝනියම් අයනයේ ස්ථායිතාව වඩා වැඩි ය. එබැවින් ඇමයින, ඇල්කොහොලවලට වඩා භාෂ්මික වේ.

4.2.2 ප්‍රාථමික ඇලිපැටික ඇමයිනවල හා ඇනිලීන්වල භාෂ්මිකතාව

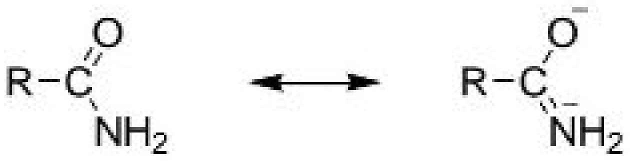
ප්‍රාථමික ඇලිපැටික ඇමයින, ඇනිලීන්වලට වඩා භාෂ්මික ය. ඇනිලීන්වල නයිට්‍රජන් මත ඇති එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල සම්ප්‍රයුක්තතාව මඟින් ඇරෝමැටික වලය තුළ විස්ථානගත වී ඇත (**4.1 රූපය**). මේ නිසා එය ප්‍රෝටෝනයකට පහසුවෙන් ලබා ගත නොහැකි ය. මේ හේතුව නිසා ඇනිලීන්, ප්‍රාථමික ඇලිපැටික ඇමයිනවලට වඩා අඩු භාෂ්මිකතාවක් පෙන්වයි.



4.1 රූපය ඇනිලීන්වල සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යූහ

4.2.3 ඇමයිඩවලට සාපේක්ෂ ව ඇමයිනවල භාස්මිකතාව

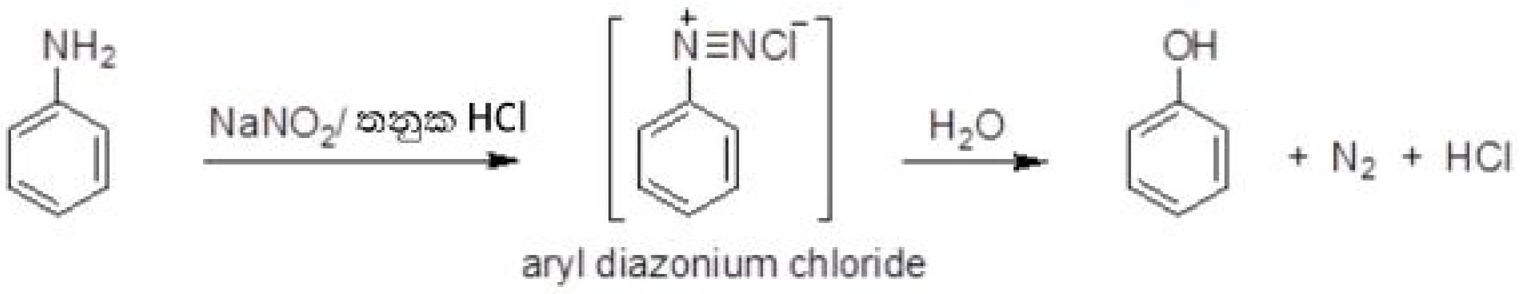
ඇමයිඩ, ඇමයිනවලට වඩා අඩු භාස්මිකතාවෙන් යුක්ත වේ. ඒ ඇමයිඩ කාණ්ඩයේ නයිට්‍රජන් මත ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල සම්ප්‍රයුක්තතාව මඟින් කාබොනිල් කාණ්ඩයේ විස්ථානගත වන බැවින්, **(4.2 රූපය)** ඇමීනවල N මත ඇති එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය තරම් ප්‍රෝටෝනයකට ග්‍රහණය කිරීම පහසු නො වේ.



4.2 රූපය ඇමයිඩවල සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යූහ

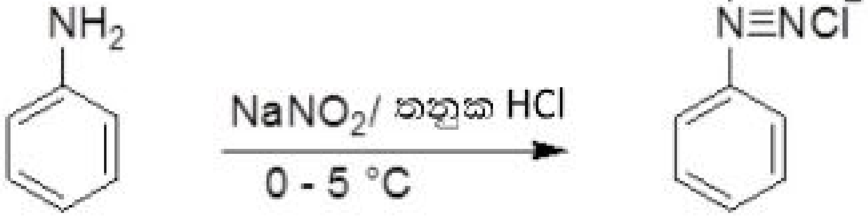
4.3 ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණවල ප්‍රතික්‍රියා

ඇනිලීන් වැනි ඇරෝමැටික ඇමයින නයිට්‍රජන් අම්ලය ($NaNO_2$/ HCl) සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණ දෙයි. ඒවා කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වියෝජනය වී ෆීනෝල දෙයි.



ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණ, ඇලිපැටික ඩයැසෝනියම් ලවණවලට වඩා ස්ථායි ය. එබැවින් අඩු උෂ්ණත්ව යටතේ මේ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කෙරෙන විට ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණය ෆීනෝලය බවට පරිවර්තනය වීම මන්දනය කළ හැකි අතර, ඩයැසෝනියම් ලවණය වෙන් කර ගත හැකි ය.

මේ නිසා ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණ පිළියෙල කර ගනු ලබන්නේ අඩු උෂ්ණත්වයේ දී (0 – 5 °C) තනුක HCl හෝ තනුක H_2SO_4 වැනි තනුක ඛනිජ අම්ලයක් හමුවේ ඇරෝමැටික ප්‍රාථමික ඇමයින ජලීය $NaNO_2$ ද්‍රාවණයක් සමඟ පිරියම් කිරීමෙනි. මේ උෂ්ණත්ව යටතේ දී පවා ඩයැසෝනියම් ලවණ සෙමෙන් වියෝජනය වන බැවින්, පිළියෙල කිරීම අවසන් වූ වහා ඩයැසෝනියම් ලවණ ද්‍රාවණ අවශ්‍ය ප්‍රතික්‍රියා සඳහා යොදා ගනු ලැබේ.



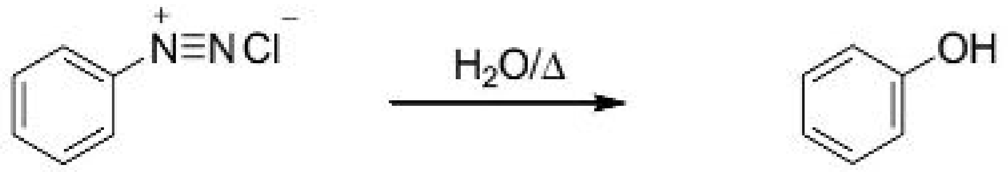
ඩයැසෝනියම් ලවණ ප්‍රතික්‍රියා රාශියකට භාජන වේ. ඒ ප්‍රතික්‍රියා කාණ්ඩ දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය. වෙනත් පරමාණුවකින් හෝ කාණ්ඩයකින් හෝ ඩයැසෝනියම් කාණ්ඩය **ප්‍රතිස්ථාපනය** කරන

ප්‍රතික්‍රියා හා ඩයැසෝනියම් අයනය ඉලෙක්ට්‍රෝනකාමියක් (ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලයක්) ලෙස ක්‍රියා කරන්නා වූත් නයිට්‍රජන් අඩංගු ඵලයක් ලබා දෙන්නා වූත් **ඈඳුම් ප්‍රතික්‍රියා** යනුවෙනි.

4.3.1 ඩයැසෝනියම් කාණ්ඩය වෙනත් පරමාණුවකින් හෝ කාණ්ඩයකින් හෝ ප්‍රතිස්ථාපනය වන ප්‍රතික්‍රියා

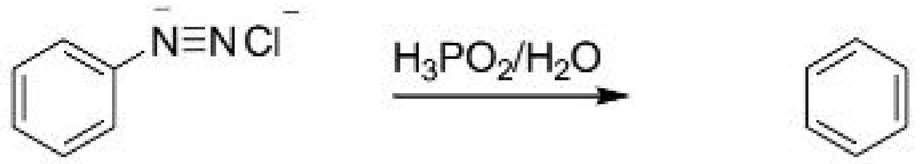
4.3.1.1 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා ජලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව

ඩයැසෝනියම් ලවණවල ජලීය ද්‍රාවණ රත් කළ විට ෆීනෝල සෑදේ.



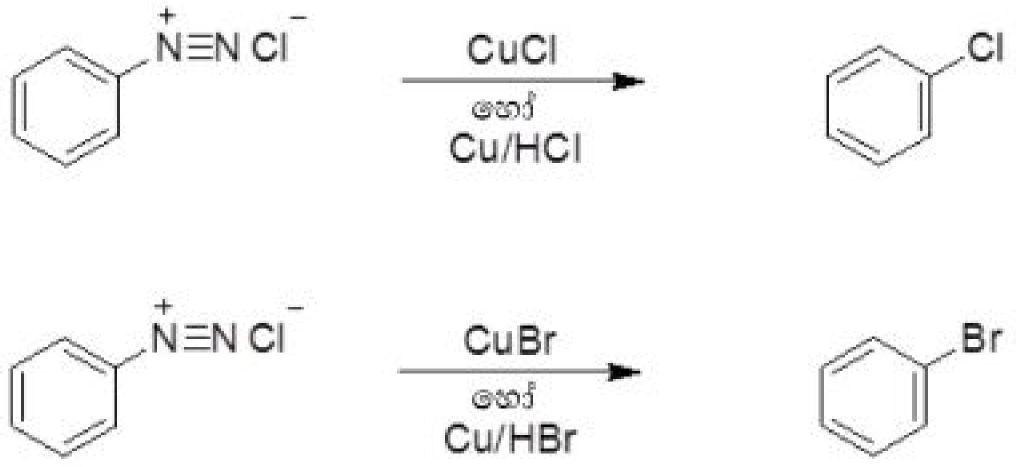
4.3.1.2 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා හයිපොෆොස්පරයේ අම්ලය (H_3PO_2) අතර ප්‍රතික්‍රියාව

ඩයැසෝනියම් ලවණ, හයිපොෆොස්පරයේ අම්ලය හා පිරියම් කළ විට ඩයැසෝනියම් කාණ්ඩය H පරමාණුවෙන් ප්‍රතිස්ථාපනය වේ.



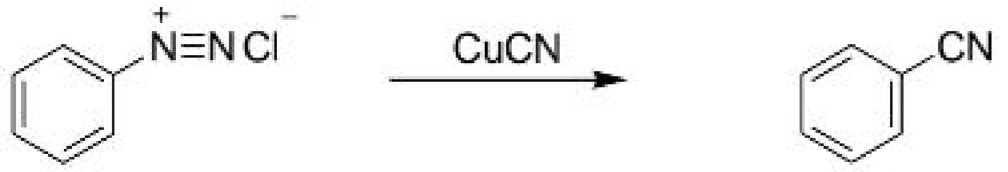
4.3.1.3 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා CuCl හා CuBr අතර ප්‍රතික්‍රියා

ඩයැසෝනියම් ලවණ CuCl හෝ CuBr සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට, අනුරූප ඇරෝමැටික හේලයිඩය සෑදේ. කොපර්, (I) හේලයිඩය වෙනුවට කොපර් කුඩු හා හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩය (Cu/HCl or HBr) සමඟ ද මේ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කළ හැකි වේ.



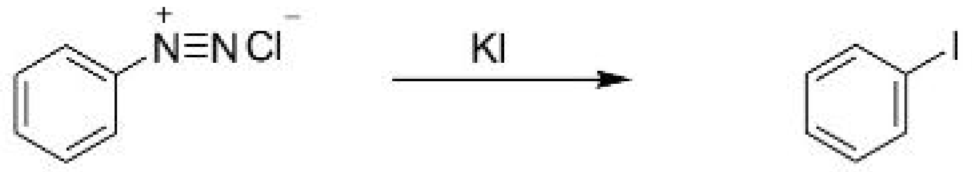
4.3.1.4 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා CuCN අතර ප්‍රතික්‍රියාව

ඩයැසෝනියම් ලවණ CuCN, සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට ඩයසෝනියම් කාණ්ඩය CN කාණ්ඩයෙන් ප්‍රතිස්ථාපනය වේ.



4.3.1.5 ඩයැසෝනියම් ලවණ හා KI සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව

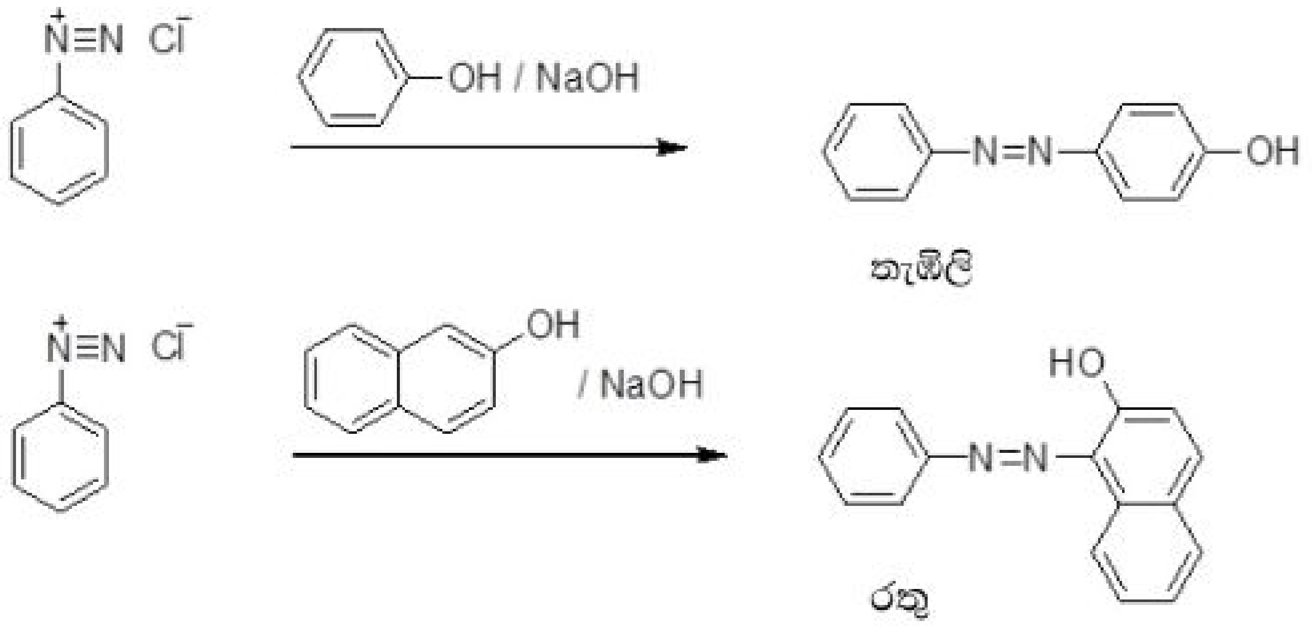
ඩයැසෝනියම් ලවණ KI සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට I විසින් ඩයසෝනියම් කාණ්ඩය ප්‍රතිස්ථාපනය කෙරේ.



4.3.2 ඩයැසෝනියම් අයනය ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලයක් ලෙස ක්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියා

N මත ධන ආරෝපණයක් දරන හෙයින් ඇරිල්ඩයසෝනියම් අයනවලට ඉලෙක්ට්‍රොෆයිල ලෙස ක්‍රියා කළ හැකි ය. ක්ෂාරීය තත්ත්ව යටතේ දී ඒවා ෆීනෝල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

බෙන්සීන් ඩයැසෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්, ජලීය NaOH හමුවේ තැඹිලි පැහැති සංයෝගයක් දෙමින් ෆීනෝල් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන අතර, රතු පැහැති සංයෝගයක් දෙමින් (2 - නැප්තෝල්) β-naphthol සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.



ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථ

Morrison, R.T. and Boyd, R.N (2010) *Organic Chemistry*, Pearson

Solomons, T.W.G. and Eryhle C.B (2011) *Organic Chemistry* (John Wiley and sons Inc)