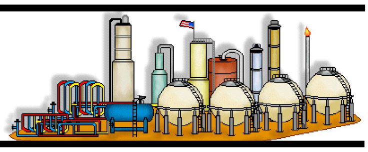
කර්මාන්ත රසායනය
Industrial Chemistry



- රසායනික කර්මාන්ත ස්ථාපිත කිරීමේ දී සලකා බැලිය යුතු අවශ්‍යතා ගණනාවකි. එයින් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.
  1. ප්‍රාග්ධනය
  2. අමුද්‍රව්‍ය සැපයුම
  3. ශ්‍රමය
  4. තාක්ෂණය
  5. නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ සුරක්ෂිතතාව
  6. අඛණ්ඩව පවත්වාගෙන යෑම සඳහා වූ සුරක්ෂිතතාව
  7. අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය
  8. ජනනය වන පාරිසරික දූෂක පරිසරයට එක් නොවන ලෙස කළමණාකරණය
  9. බලශක්තිය
  10. කර්මාන්ත ස්ථාපනය කරන ප්‍රදේශය
  11. ප්‍රවාහන පහසුකම් හා වෙළෙඳපොළ
  12. ඇති විය හැකි අනතුරුවල ස්වභාවය හා අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි උපායමාර්ග
  13. රාජ්‍ය නීති රෙගුලාසි හා ප්‍රතිපත්ති

- අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිතා වන ස්වභාවික සම්පතක තිබිය යුතු ලක්ෂණ
  1. අමුද්‍රව්‍ය දීර්ඝකාලීනව ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි විශාල සංචිත ලෙස පැවතීම
  2. ප්‍රවාහන පහසුකම
  3. සංශුද්ධතාවය

රසායනික කර්මාන්ත

(A) s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය හා ඒවායේ සංයෝග ආශ්‍රිත කර්මාන්ත

(1) Mg නිස්සාරණය (Dow ක්‍රමය)

(2) කෝස්ටික් සෝඩා (NaOH) නිෂ්පාදනය

(3) සබන් නිෂ්පාදනය

(4) Na_2CO_3 නිෂ්පාදනය (සොල්වේ ක්‍රමය/ඇමෝනියා සෝඩා ක්‍රමය)

(B) p ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය හා ඒවායේ සංයෝග ආශ්‍රිත කර්මාන්ත

(1) NH_3 නිෂ්පාදනය (හේබර් බොෂ් ක්‍රමය)

(2) නයිට්‍රික් අම්ල නිෂ්පාදනය (ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමය)

(3) සල්ෆියුරික් අම්ල නිෂ්පාදනය (ස්පර්ශ ක්‍රමය)

2021 Revision

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa

(C) d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය හා ඒවායේ සංයෝග ආශ්‍රිත කර්මාන්ත

(1) රූටයිල් වලින් TiO_2 නිෂ්පාදනය

(2) යකඩ නිස්සාරණය

(D) ශාක ප්‍රභව ආශ්‍රිත රසායනික නිෂ්පාදන

(1) විනාකිරි නිෂ්පාදනය

(2) එතනෝල් නිෂ්පාදනය

(3) සගන්ධ තෙල් නිෂ්පාදනය

(4) ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනය

(E) බහු අවයවික

(1) ආකලන හා සංඝණන බහු අවයවික

(a) ආකලන බහුඅවයවික (b) සංඝණන බහු අවයවික

(2) ස්වභාවික රබර්

(3) බහු අවයවික අණුවේ ව්‍යුහය අනුව වර්ගීකරණය

(4) බහු අවයවික තාපය මත හැසිරීම

S ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය හා ඒවායේ සංයෝග ආශ්‍රිත කර්මාන්ත

(1) Mg නිස්සාරණය (Dow ක්‍රමය)

- අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය :- 1. බිටර්න් ද්‍රාවණය (මෙය ලුණු නිෂ්පාදනයේ අවසාන අදියරේදී ඉවතලන ද්‍රාවණය වේ.)
  2. හුණුගල් හෝ ඩොලමයිට්
  3. සාන්ද්‍ර HCl

- ක්‍රියාවලිය :- පියවර-1

  හුණුගල් ($CaCO_3$) හෝ ඩොලමයිට් ($CaCO_3.MgCO_3$) දහනය කිරීම.

  $$CaCO_{3(s)} \underset{\Delta}{\rightleftharpoons} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

  හෝ

  $$CaCO_3 \cdot MgCO_{3(s)} \underset{\Delta}{\rightleftharpoons} CaO_{(s)} + MgO_{(s)} + 2CO_{2(g)}$$

  ✧ මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ත නිසා වඩාත් ඵලදායීව තාප වියෝජනය සිදුකර ගැනීමට CO_2 කාර්යක්ෂම ලෙස ඉවත් කළ යුතුය.

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa

පියවර-2

පළමු පියවරෙන් ලැබුණු ඝන ඵලය ($CaO_{(s)}$) මුහුදු ජලයට එක් කිරීම.

මෙහිදී $CaO_{(s)}$ ජලයේ දියවීමෙන් ලැබෙන $OH^-_{(aq)}$ මගින් බිටර්න් ද්‍රාවණයේ පවතින Mg^{2+}, $Mg(OH)_2$ ලෙස අවක්ෂේප වේ. $Ca(OH)_{2(s)}$ ට වඩා $Mg(OH)_{2(s)}$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය අඩුවීම මෙයට හේතුව වේ. නමුත් මෙහිදී $Ca(OH)_{2(s)}$ ද මඳ වශයෙන් අවක්ෂේප විය හැක.

$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$

$Ca(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

$Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons Mg(OH)_{2(s)}$

පියවර-3

පියවර 2 හිදී සෑදුණු $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේපය පෙරා වෙන්කරගෙන එය සාන්ද්‍ර HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවීම.

$Mg(OH)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

✧ හුණුගල් වෙනුවට ඩොලමයිට් භාවිතා කළේනම් පළමු පියවරේදී ලැබෙන ජලයේ අද්‍රාව්‍ය MgO මෙම තෙවන පියවර දක්වාම පැමිණ HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකර $MgCl_2$ ලබාදේ.

පියවර-4

පියවර 3 න් ලැබෙන ද්‍රාවණය තදින් රත් කිරීම.

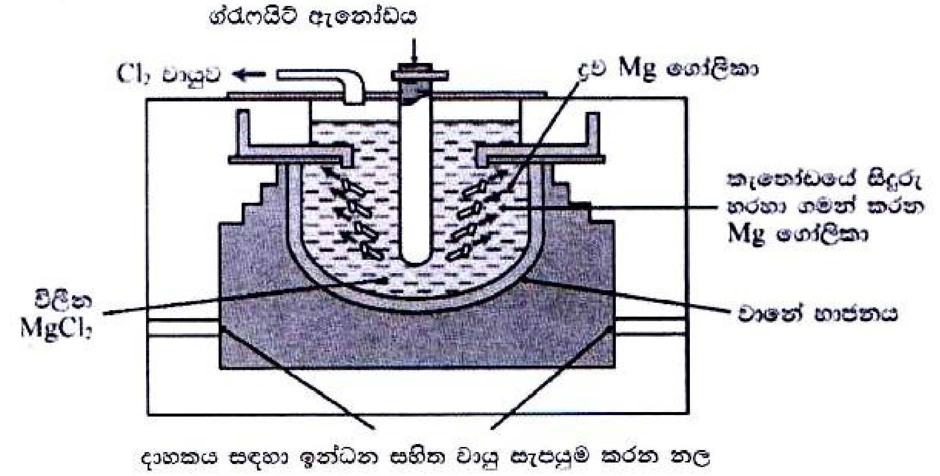
මෙහිදී ජලය වාෂ්ප වී $MgCl_2$ සජල ස්ඵටික ලැබෙන අතර ස්ඵටික වියළීම මගින් එම ජල ප්‍රමාණයද අඩු කරනු ලැබේ.

$MgCl_2.6H_2O_{(s)} \rightarrow MgCl_2.4H_2O_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$

$MgCl_2 + 4H_2O_{(s)} \rightarrow MgCl_2.2H_2O_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$

විද්‍යුත් විච්ඡේදනය

ඉහත පියවර 4 න් ලැබෙන ඝනය විලීන කිරීම සඳහා ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වයකට තාප කරනු ලැබේ. එවිට ඉතිරි ජලය සියල්ලම වාෂ්ප වී යයි. මෙලෙස ලැබෙන විලීන $MgCl_{2(l)}$ 700-800^{0}C පමණ උෂ්ණත්ව පරාසයක පවත්වාගනිමින් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය සිදුකරනු ලැබේ.



කෝෂය තුළ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා මෙසේය.

- මිනිරන් ඇනෝඩය අසල ප්‍රතික්‍රියාව (ඔ'කරණය)

  $2Cl^-_{(l)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e$

- වානේ කැතෝඩය අසල ප්‍රතික්‍රියාව (ඔ'හරණය)

  $Mg^{2+}_{(l)} + 2e \rightarrow Mg_{(l)}$

මෙහිදී ලැබෙන ද්‍රව Mg කෝෂයෙන් ඉවත්කරගත හැකිය. මෙහිදී 99.8% පමණ Mg එලදාවක් ලබාගත හැකි වේ.

- වැදගත් කරුණු:-
  1. කෝෂය තුළ උෂ්ණත්වය 700-800^{0}C ක පවත්වා ගන්නා නිසාත් Mg ලෝහයේ ද්‍රවාංකය 650^{0}C නිසාත් ලැබෙන Mg ලෝහය ද්‍රව තත්ත්වයේ පවතී.
     මෙලෙස ද්‍රව Mg සෑදීමෙන් $Mg_{(l)}$ කෝෂයෙන් ඉවත් කරගැනීම පහසුවේ.
  2. $Mg_{(l)}$ හි ඝනත්වය ($1.584gcm^{-3}$) විලීන $MgCl_2$ හි ඝනත්වය ($1.680gcm^{-3}$) ට වඩා අඩු බැවින් $Mg_{(l)}$ ද්‍රවය විලීන $MgCl_2$ ද්‍රාවණය මත පාවේ.
  3. කෝෂයේ ඇනෝඩය අසලින් ඉවත්වන Cl_2 වායුව HCl නිෂ්පාදනයට යොදාගත හැක. එසේ නිෂ්පාදනය කරන HCl , Mg නිෂ්පාදනයේ 3 වන පියවර සඳහා භාවිතා කළ හැක.

- ප්‍රධාන එලයේ හා අතුරුඑලවල ප්‍රයෝජන:-

  ප්‍රධාන එලය (Mg)

  1. ගුවන්යානා හා වාහන සඳහා ශක්තිමත් සැහැල්ලු මිශ්‍ර ලෝහ නිපදවීම
  2. ගිනිකෙලි නිපදවීම

  අතුරුඑලය (Cl_2)

  3. HCl නිපදවීම
  4. PVC වැනි බහු අවයවික නිපදවීම
  5. පානීය ජලයේ බැක්ටීරියා විනාශ කිරීම

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa

- Mg නිෂ්පාදනය ආශ්‍රිතව සිදුවිය හැකි පරිසර දුෂණය :-

    1. වායුගෝලයට CO_2 එකතු වීම.

    හුණුගල් පිළිස්සීමේදීද , විද්‍යුත් විච්ඡේදන කෝෂයට ඉහළ උෂ්ණත්වයක් ලබා ගැනීම සඳහා සිදුවන පෙට්‍රෝලියම් ඉන්ධන දහනය නිසාද වායුගෝලයට CO_2 එකතු වේ. CO_2 වායුව ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාම සඳහා බලපායි.

(2) කෝස්ටික් සෝඩා (NaOH) නිෂ්පාදනය

- NaOH නිපදවීම සඳහා භාවිතා කරන කෝෂ ක්ලෝරොඇල්කලි කෝෂ ලෙස හැඳින්වෙන අතර එවැනි කෝෂ වර්ග 3 ක් පවතී.

    1. රසදිය කෝෂය
    2. ප්‍රාචීර කෝෂය
    3. පටල කෝෂය

- පරිසරයට රසදිය නිදහස් වීමට හැකියාවක් පවතින නිසා මෙන්ම නිෂ්පාදනය වන NaOH තුළද රසදිය අන්තර්ගතවිය හැකි නිසා නූතනයේ රසදිය කෝෂ භාවිතා නොවේ.

- පටල හා ප්‍රාචීර කෝෂ බොහෝ සෙයින් සමාන වේ. පටල කෝෂයේ භාවිතා වන අර්ධ පාරගම්‍ය පටලය වෙනුවට ප්‍රාචීර කෝෂයේ ඇස්බැස්ටෝස් ප්‍රාචීරයක් භාවිතා වේ.

    ප්‍රාචීර කෝෂයේදී ඇනෝඩ කුටීරයේ ද්‍රව මට්ටම කැතෝඩ කුටීරයේ ද්‍රව මට්ටමට වඩා ඉහළින් පවත්වා ගනිමින් එහිදී ඇස්බැස්ටෝස් ප්‍රාචීරය හරහා ද්‍රවස්ථිතික පීඩනයක් ඇනෝඩ කුටීරයේ සිට කැතෝඩ කුටීරය දෙසට යොමුවන බැවින් ඇනෝඩ කුටීරයේ සිට Na^+ අයන ඇනෝඩ කුටීරයට ගමන් කිරීමට පහසු වන අතර කැතෝඩ කුටීරයේ OH^- අයන ඇනෝඩ කුටීරයට පැමිණීම වළක්වයි. නමුත් මෙම භාවිතා කරන ඇස්බැස්ටෝස් පිළිකාකාරක වේ.
    පටල කෝෂයේදී ධන අයන (Na^+) සංක්‍රමණය සඳහා පමණක් ඉඩ ඇති පටලයකින් ඇනෝඩය හා කැතෝඩය වෙන්කර ඇත.

- ප්‍රාචීර කෝෂයට සාපේක්ෂව පටල කෝෂයේ ඇති වාසි පහත පරිදි වේ.

    1. අඩු විද්‍යුත් ප්‍රමාණයක් වැයවීම
    2. නිපදවෙන NaOH හි සංශුද්ධතාවය ඉහළ වීම
    3. පාරිසරික බලපෑම අවම වීම

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa

NaOH නිෂ්පාදනය (පටල කෝෂය)

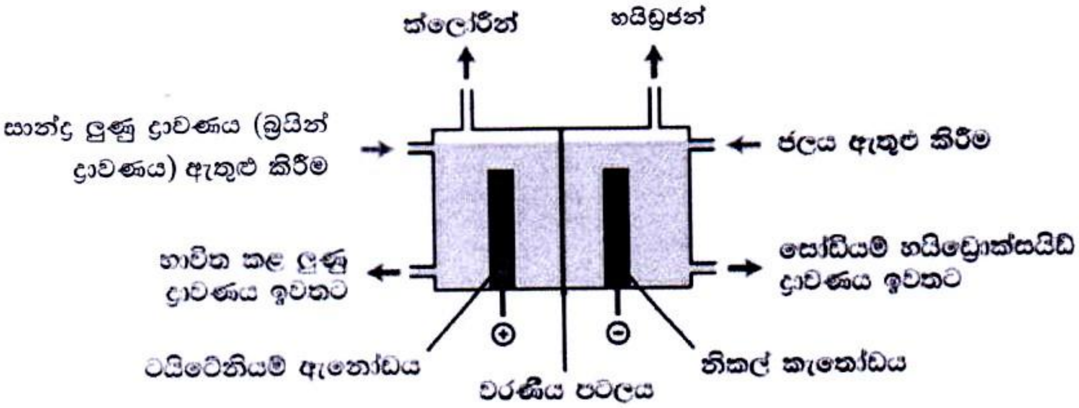
- අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය:- 1. බ්‍රයින් ද්‍රාවණය
  2. ජලය

- ක්‍රියාවලිය :- 1. බ්‍රයින් ද්‍රාවණය පිරිසිදු කිරීම

Mg^{2+} , $Mg(OH)_2$ ලෙසද Ca^{2+} , $CaCO_3$ ලෙසද SO_4^{2-} , $BaSO_4$ ලෙස ද අවක්ෂේප කිරීමට බ්‍රයින් ද්‍රාවණයට ප්‍රමාණවත් පරිදි NaOH , Na_2CO_3 හා $BaCl_2$ යොදනු ලැබේ.

$$Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow Mg(OH)_{2(s)}\downarrow$$
$$Ca^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3\,(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)}\downarrow$$
$$Ba^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4\,(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}\downarrow$$

2. පිරිසිදු බ්‍රයින් හා ජලය කෝෂයට ඇතුලත් කර විද්‍යුත් විච්ඡේදනය සිදු කරනු ලැබේ.



✧ Ti ඇනෝඩය අසල (ඔ'කරණය)

ඇනෝඩය අසලට ගමන් කරන OH^- හා Cl^- අයන අතුරින් විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පිහිටීම අනුව OH^- ඔ'කරණය විය යුතු උවද $[OH^-]$ ට සාපේක්ෂව $[Cl^-]$ ඉතාමත් ඉහල බැවින් $Cl^- \rightarrow Cl_2$ බවට ඔ'කරණය වීම වැඩි වශයෙන් සිදුවේ. OH^- ඔ'කරණය වීමේ සම්භාවිතාවය ඉතා අඩුවේ.

$$2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e$$

නමුත් Cl^- සාන්ද්‍රණය කාලයත් සමඟ අඩුවන නිසා OH^- ඔ'කරණය වීමට වැඩි සම්භාවිතාවයක් ඇතිවේ. එය වළක්වා ගැනීමට ඇනෝඩ කුටීරයට අඛණ්ඩව බ්‍රයින් එක්කරන අතර භාවිතා කළ බ්‍රයින් ඉවත් කරනු ලැබේ.

✧ Ni කැතෝඩය අසල (ඔ'හරණය)

$$2H_2O_{(l)} + 2e \rightarrow 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$$

මෙලෙස ඇනෝඩ කුටීරයෙන් ඇනායන ඉවත් වීමත් කැතෝඩ කුටීරයේ ඇනායන සාන්ද්‍රණය වැඩි වීමත්

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa

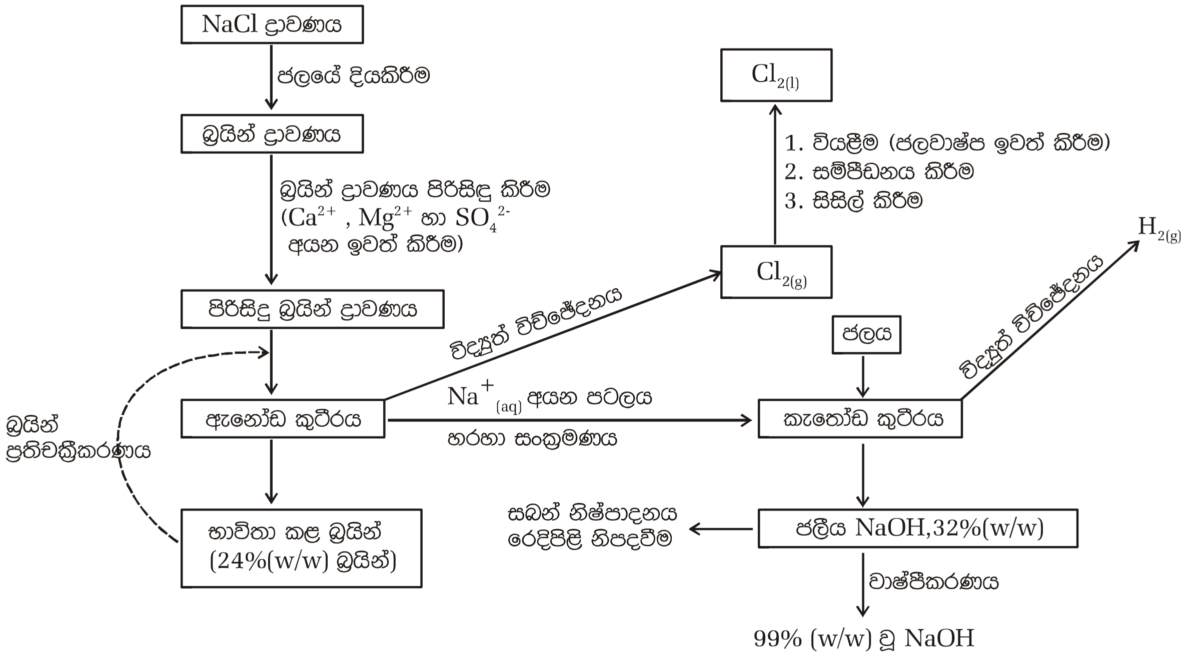
නිසා කෝෂයේ විද්‍යුත් උදාසීනභාවය පවත්වා ගැනීමට ඇනෝඩ කුටීරයේ සිට කැතෝඩ කුටීරය වෙතට Na^+ ගමන් කරයි. ඕ'හරණය දිගින් දිගටම සිදුවන නිසා කැතෝඩ කුටීරයේ $[OH^-]$ ද වැඩිවේ. මෙලෙස කැතෝඩ කුටීරය තුළ ඉතිරිවන NaOH අඛණ්ඩව ඉවත් කරණ අතර කැතෝඩ කුටීරයට අඛණ්ඩව ජලය එක්කරනු ලැබේ.

පටල කෝෂයේ ඇනෝඩ කුටීරය හා කැතෝඩ කුටීරය ධන අයන (Na^+) සඳහා පාරගම්‍ය පටලයකින් වෙන්කර ඇත. මෙම පටලයේ ඉතා කුඩා සිදුරු ඇති අතර ඒ සිදුරුවල මායිම ආශ්‍රිතව ඍණ අයන බැඳී ඇත. එහෙයින් ඒ සිදුරු අවට අවකාශයේ ඍණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතින අතර එමඟින් ධන අයන ආකර්ශණය කර ඍණ අයන විකර්ෂණය කරනු ලැබේ. එලෙස අර්ධ පාරගම්‍ය පටලය හරහා (+) අයන පමණක් ගමන් කළහැකි බැවින් කැතෝඩ කුටීරයේ සිට OH^- ඇනෝඩ කුටීරයට පැමිණීම හෝ ඇනෝඩ කුටීරයේ සිට Cl^- කැතෝඩ කුටීරයට පැමිණීම සිදු නොවේ. එමනිසා ඉහළ සංශුද්ධතාවයකින් යුතුව NaOH ලැබෙන අතරම එකම සීඝ්‍රතාවයකින් Cl_2 හා H_2 පිටවේ.

✧ සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව

$$2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + Cl_{2(g)} + H_{2(g)}$$

ඉහත ක්‍රියාවලියේ දළ සැකැස්මක් පහත දැක්වේ.



- **ප්‍රධාන ඵලයේ හා අතුරුඵල වල ප්‍රයෝජන**

NaOH වල ප්‍රයෝජන

(1) සබන් නිෂ්පාදනය

(2) කඩදාසි, කෘත්‍රිම සේද හා සායම් කර්මාන්තය

(3) ප්‍රබල භස්මයක් ලෙස භාවිත කිරීම

(4) අපජලය පිරියම් කිරීමේ දී බැර ලෝහ ඒවායේ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ ලෙස අවක්ෂේප කිරීම

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa

ක්ලෝරීන්වල ප්‍රයෝජන

(1) රෙදිපිළිල දැව හා කඩදාසි පල්ප විරංජනය කිරීම

(2) පානීය ජලයේ බැක්ටීරියා විනාශ කිරීම

(3) HCl නිෂ්පාදනය

(4) ක්ලෝරිනීකෘත රබර්, කෘමිනාශක, සායම් හා ඖෂධ නිපදවීම

(5) PVC වැනි බහුඅවයවක ද්‍රව්‍ය නිපදවීමට අවශ්‍ය වයනයිල් ක්ලෝරයිඩ් නිපදවීම

හයිඩ්‍රජන්වල ප්‍රයෝජන

(1) HCl නිෂ්පාදනය

(2) NH_3 නිෂ්පාදනය

(3) එළවළු තෙල් හයිඩ්‍රජනීකරණයෙන් මාගරීන් නිෂ්පාදනය

(4) ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කිරීම

(3) සබන් නිෂ්පාදනය (Hot Process)

- අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය:- 1. පිරිපහදු කළ ශාක තෙල්

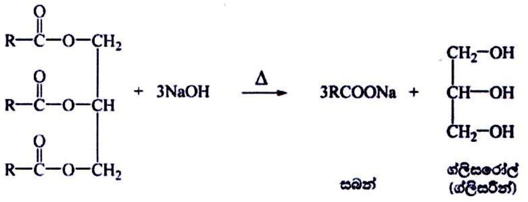
  ශාක තෙල් සක්‍රිය ෆුලර් (අ)ර්ත් (Activated fuller earth) ලෙස හඳුන්වන මැටි වර්ගයක් හරහා යවා වර්ණ හා අපද්‍රව්‍ය ඉවත්කර ඉන්පසු තෙල් වල තිබිය හැකි මැටි අංශු ඉවත්කර තෙල් පිරිපහදු කරගනී.

  2. NaOH

  පටල කෝෂ ක්‍රමයෙන් නිෂ්පාදනය කරන NaOH මෙහිදී භාවිතා කරයි.

- ක්‍රියාවලිය :- 1. සැපොනීකරණය

  මෙහිදී පිරිපහදු කළ ශාක තෙල් ජලීය NaOH සමඟ මිශ්‍ර කර රත් කරනු ලැබේ. මෙහිදී පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 70^0C පමණ අගයක පවත්වා ගනී.



  මෙහි $R = C_{17}H_{35} / C_{15}H_{31} / C_{11}H_{23} / C_{13}H_{27}$

  2. ග්ලිසරින් ඉවත් කිරීම

  සැපොනීකරණයෙන් ලැබෙන මිශ්‍රණයට බ්‍රයින් ද්‍රාවණයක් එක් කරයි. එවිට පොදු අයන ආචරණය නිසා සබන්වල ද්‍රාව්‍යතාවය අඩු වී සබන් ජල කලාපයෙන් ඉවත් වේ.

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa

$$\text{ජලය} + RCOO^{-}Na^{+}_{(s)} \underset{②}{\rightleftharpoons} RCOO^{-}_{(aq)} + Na^{+}_{(aq)} \uparrow ①$$

මෙම මිශ්‍රණයේ පවතින ග්ලිසරීන් බ්‍රයින් එක්කළ ජලීය කළාපය තුළ දිය වී පවතී. මෙම ජලීය කලාපය පොම්ප කර ඉවත් කිරීමෙන් ග්ලිසරීන් ඉවත්කළ හැක.

3. සබන් පිරිපහදු කිරීම

ග්ලිසරීන් ඉවත්කර යම් ප්‍රමාණයකට පිරිපහදු කරන ලද තෙත සබන්වල ජලය හා ලවණ (NaCl) පවතී. මේවා ඉවත් කිරීමට සබන් කෙන්ද්‍රාපසරණය කරයි. එවිට ලවණ ද්‍රාවණය සබන්වලින් වෙන්වේ.

සබන්වල තවදුරටත් ඉතිරිව පවතින NaOH උදාසීන කරවීමට මෙහිදී සිට්‍රික් අම්ලය, පොස්පරික් අම්ලය හෝ පොල්තෙල් ආශ්‍රිත වූ නිදහස් මේද අම්ල එක්කරයි. සබන්වල NaOH පැවතීම හානිදායක වේ.

4. නිමි සබන් බවට පත්කිරීම

ලවණ ඉවත්කර ලැබෙන සබන්වල ජලය 12% (w/w) පමණ වනතුරු අඩු කිරීම සඳහා $120^{0}C$ පමණ උෂ්ණත්වයකට උණුසුම් කළ සබන් අඩු පීඩන කලාපයක් සහිත භාජනයක් තුළට සියුම් බිඳිති ලෙස විසිරී යෑමට ඉසිනු ලැබේ. එවිට ජලය වාෂ්පීකරණය වී වියලි සබන් වෙන් වේ. මේවාට පිරවුම් කාරක, වර්ණක හා සුවඳකාරක මිශ්‍රකර අවශ්‍ය පරිදි හැඩගන්වා ගැනීමෙන් නිමි සබන් නිෂ්පාදනය කරනු ලබයි.

- විශේෂ කරුණු :- 1. සබන්වල TFM අගය

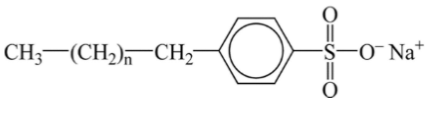
සබන්වල ඇති මුළු මේදමය ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (Total Fatty Matter) මින් අදහස් වේ. එනම් සබන් කැටයේ ඇති RCOONa (සබන්) ප්‍රතිශතයයි. රෙදි සෝදන සබන් කැටයක TFM අගය 54-56% පමණ වන අතර ඉතිරිය පිරවුම් ද්‍රව්‍ය ශෝධනය වර්ධනය කෙරෙන ද්‍රව්‍ය, වර්ණක ආදිය වේ.

කඨින ජලයේ සබන් දිය නොවීම හා පෙණ නොනැඟීම සබන්වල ඇති අවාසියකි. එයට හේතුව සබන් අණු කඨිනත්වයට හේතු වූ කැටායන සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර අවක්ෂේප වීමයි.

$$RCOO^{-}Na^{+}_{(aq)} + M^{2+}_{(aq)} \longrightarrow (RCOO)_2M_{(s)} + 2Na^{+}_{(aq)}$$

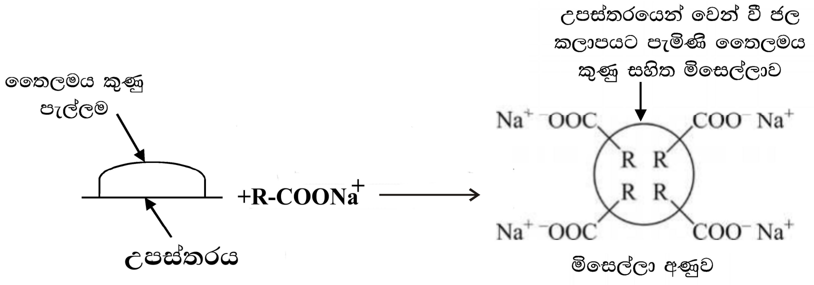
$M = Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}$ වැනි අයන

ක්ෂාලක (Detergents) කඨින ජලයේ දී අවක්ෂේප නො වේ. කෘත්‍රිම ක්ෂාලකවල ඇති ප්‍රධාන සංරචකය සෝඩියම් ඇල්කයිල්බෙන්සිල්සල්ෆොනේට් ය.



2. සබන්වල ශෝධන ක්‍රියාව

කුණු යනු තෙල් පටලයක් වටා එකතු වූ දූවිලි අංශූ හා කාබනික සංයෝග මිශ්‍රණයක් වේ. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය වැඩි නිසා ජලය පමණක් යෙදූ විට කුණු ඉවත් නො වේ. සබන් මගින් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන අතර ම ශෝධන ක්‍රියාව ද වර්ධනය කරයි.



සබන්වල ශෝධන ක්‍රියාව

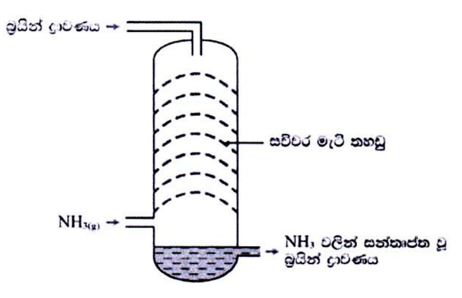
සබන් අණු තෙල් බිඳිති සමඟ ඉහත ආකාරයට මිසෙල්ලා සාදන බැවින් කුණු ඉවත් වේ.

3. සබන් නිෂ්පාදනය අතුරුඵලය වන ග්ලිසරෝල් චර්මරෝග වලට පිළියමක් ලෙස සම මතු පිට ආලේපයට, දන්තාලේප, රූපලාවන්‍ය ද්‍රව්‍ය නිපදවීමටද ස්ඵෝටන නිපදවීමටද, සිසිලකාරකයක් ලෙසටද භාවිතා කරයි.

(4) Na_2CO_3 නිෂ්පාදනය (සෝල්වේ ක්‍රමය)

- අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය:- 1. $NH_{3(g)}$
  හේබර් ක්‍රමය මගින් ලබාගනී
  2. $CO_{2(g)}$ හෝ $CaCO_{3(s)}$
  හුණුගල් තාප වියෝජනයෙන් $CO_{2(g)}$ ලබාගනී.
  3. බ්‍රයින් ද්‍රාවණය

- ක්‍රියාවලිය :- 1. පියවර - ඇමෝනීකරණය
  මෙහිදී රූපයේ පරිදි බ්‍රයින් ද්‍රාවණය අටලුවේ ඉහළින් ඇතුළු කරන අතර NH_3 වායුව අටලුවේ පහලින් ඇතුළු කරනු ලැබේ. මෙවිට කාර්යක්ෂමව NH_3 බ්‍රයින් තුළ දියවන අතර මෙය ප්‍රතිප්‍රවාහ ක්‍රමය ලෙස හඳුන්වයි.

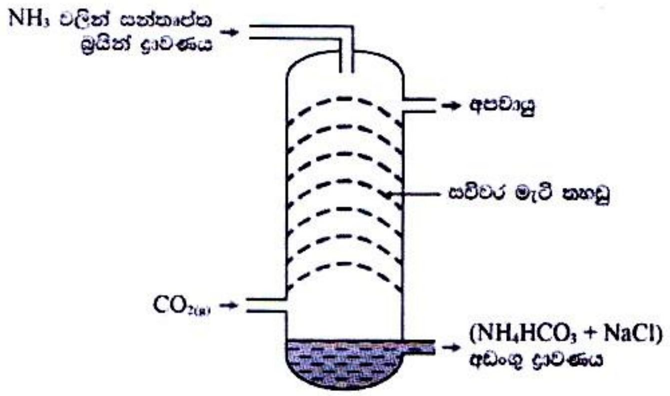


$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)}$$

2021 Revision

2. පියවර - කාබොනීකරණය

ඇමෝනියාවලින් සංතෘප්ත කළ බ්‍රයින් දෙවන අටලුවේ ඉහළින් ඇතුළු කරන අතර CO_2 වායුව අටලුවේ පහළින් ඇතුළු කරනු ලැබේ. NH_3 වලින් සංතෘප්ත බ්‍රයින් ද්‍රාවණය ක්ෂාරීය බැවින් ආම්ලික CO_2 වායුව බ්‍රයින් ද්‍රාවණය තුළ පහසුවෙන් දියවේ.



$NH_4OH_{(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow NH_4HCO_{3(aq)}$

3. පියවර - $NaHCO_3$ වෙන්කර ගැනීම.

කාබෝනීකරණය දිගින් දිගටම සිදුවන විට ද්‍රාවණයේ NH_4HCO_3 සාන්ද්‍රණය ඉතා ඉහළ යයි. එවිට ඉහළ සාන්ද්‍රණයකින් ද්‍රාවණයේ පවතින Na^+ අයන HCO_3^- අයන සමග එක්වී අවක්ෂේප වී ද්‍රාවණයෙන් ඉවත් වේ. එලෙස සෑදෙන $NaHCO_3$ ඝනය ද්‍රාවණයෙන් ඉවත් කරනු ලැබේ.

$Na^+_{(aq)} + HCO^-_{3(aq)} \longrightarrow NaHCO_{3(s)}$

$NaCl_{(aq)} + NH_4HCO_{3(aq)} \longrightarrow NaHCO_{3(s)} + NH_4Cl_{(aq)}$

- මේ අනුව $NaHCO_3$ සෑදීමේ සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි වේ.

$NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NaHCO_{3(s)} + NH_4Cl_{(aq)}$

4. පියවර - Na_2CO_3 නිපදවීම.

වෙන්කරගත් $NaHCO_3$ අධික ලෙස රත්කර තාප වියෝජනය කිරීමෙන් Na_2CO_3 නිපදවනු ලැබේ.

$2NaHCO_{3(s)} \longrightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

මෙසේ ලැබෙන $CO_{2(g)}$ නැවත කාබොනීකරණ අටලුව වෙත යැවේ.

- විශේෂ කරුණු :- 1. $NH_{3(g)}$ හා $CO_{2(g)}$ බ්‍රයින් තුළ දියවීම තාපදායක වේ. එමනිසා අටලු තුළ උෂ්ණත්වය අඩු අගයක පවත්වා ගනී.

2. $NH_{3(g)}$ වායුව ජලයේ අධික ලෙස ද්‍රාව්‍ය වුවත් CO_2 වායුව එලෙස ද්‍රාව්‍ය නොවේ. එමනිසා NH_3 වායුව බ්‍රයින් තුළින් පළමුව යවා දෙවනුව CO_2 මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. NH_3 දියවූ පසු ලැබෙන බ්‍රයින් ක්ෂාරීය බැවින් ජලයේදීට වඩා පහසුවෙන් NH_3 වලින් සංතෘප්ත බ්‍රයින් තුළ CO_2 දියවේ.

3. මෙම නිෂ්පාදනයේදී අතුරුඵලයක් ලෙස ලැබෙන NH_4Cl පහත ආකාරයට NH_3 පුනර්ජනනය සඳහා යොදාගනු ලැබේ. මේ සඳහා NH_4Cl ද්‍රාවණය හුණුගල් දහනයෙන් ලැබුණු CaO සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවනු ලැබේ.

$$CaCO_{3(s)} \underset{\Delta}{\rightleftharpoons} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$CaO_{(s)} + 2NH_4Cl_{(aq)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} + CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

මෙසේ ලැබෙන NH_3 නැවත පළමු අටලුව වෙත යවනු ලැබේ. ඒ අනුව Na_2CO_3 නිපදවීමේ සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව පහත ආකාරයට ලිවිය හැක.

$$CaCO_{3(s)} + 2NaCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + Na_2CO_{3(s)}$$

4. Na_2CO_3 නිෂ්පාදනයේ එකම අතුරුඵලය $CaCl_2$ වේ. එය විජලකාරක ලෙසද ජිප්සම් නිපදවීමට ද භාවිතා කළ හැකිය.

5. සොල්වේ ක්‍රමය ආර්ථික වශයෙන් වාසිදායක වීමට පහත කරුණු බලපායි.

(1) NaCl හා $CaCO_3$ අඩු වියදමකින් පහසුවෙන් ලබාගත හැකිවීම.

(2) NH_3 වැය නොවන අතර චක්‍රීකරණය මඟින් නැවත නැවතත් භාවිතා කළ හැකි වීම.

(3) CO_2 වලින් කොටසක්ද නැවත භාවිතා කළ හැකි වීම.

6. $KHCO_3$ හි ජල ද්‍රාව්‍යතාව , $NaHCO_3$ හී ජල ද්‍රාව්‍යතාවට වඩා වැඩි බැවින් අටලු තුළදී අවක්ෂේප නොවේ. ඒනිසා $KHCO_3$ සාදා ගැනීමට මෙම ක්‍රමය සුදුසු නොවේ.

- Na_2CO_3 වල ප්‍රයෝජන :- 1. ජලයේ කඨිනත්වය ඉවත්කිරීම

2. සබන් හා ක්ෂාලක නිපදවීමේදී ශෝධක ක්‍රියාව වර්ධනය කිරීමට එකතු කිරීම

3. රෙදිසෝඩා (දෙවුම් සෝඩා) ලෙස භාවිතා කිරීම

4. කඩදාසි කර්මාන්තයේදී දැව පල්පයට මිශ්‍ර කිරීම

5. වීදුරු නිපදවීම

2021 Revision

CHARITHA DISSANAYAKE
B.Sc. Engineering (Hon's) University of Moratuwa