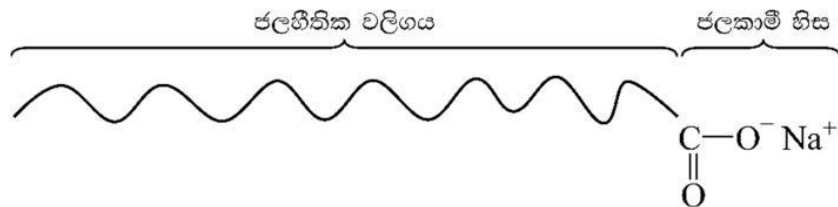


3. සබන් නිෂ්පාදනය

සබන් නිෂ්පාදනයේ දී රසායනිකව සිදු වන්නේ කෝස්ටික් සෝඩා සමඟ ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ් ජලවිච්ඡේදන ප්‍රතික්‍රියාවක් (සැබෝනීකරණය) සිදු වී ග්ලිසරෝල් හා දීර්ඝ දාම කාබොක්සිලික් අම්ලවල සෝඩියම් ලවණ සෑදීමයි. මේ ලවණ සබන් ලෙස හඳුන්වයි.

සබන් අණුවක කාබන් හා හයිඩ්‍රජන් පරමාණු අන්තර්ගත ජලහීනික වලිගයක් හා ජලකාමී හිසක් සහිත ප්‍රදේශයක් ඇත. ජලකාමී හිස ආශ්‍රිතව Na^+ අයනය හෝ K^+ අයනය හා $-\text{COO}^-$ අයන කාණ්ඩය ඇත.

සත්ත්ව තෙල් හෝ ශාක තෙල් (උදා:- පොල් තෙල්) සබන් නිෂ්පාදනයේ දී එක් අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත වේ. NaOH හෝ KOH අනෙක් අමුද්‍රව්‍යය වේ.

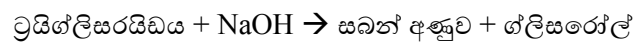


සබන් අණුවක ජලහීනික වලිගය හා ජලකාමී හිස

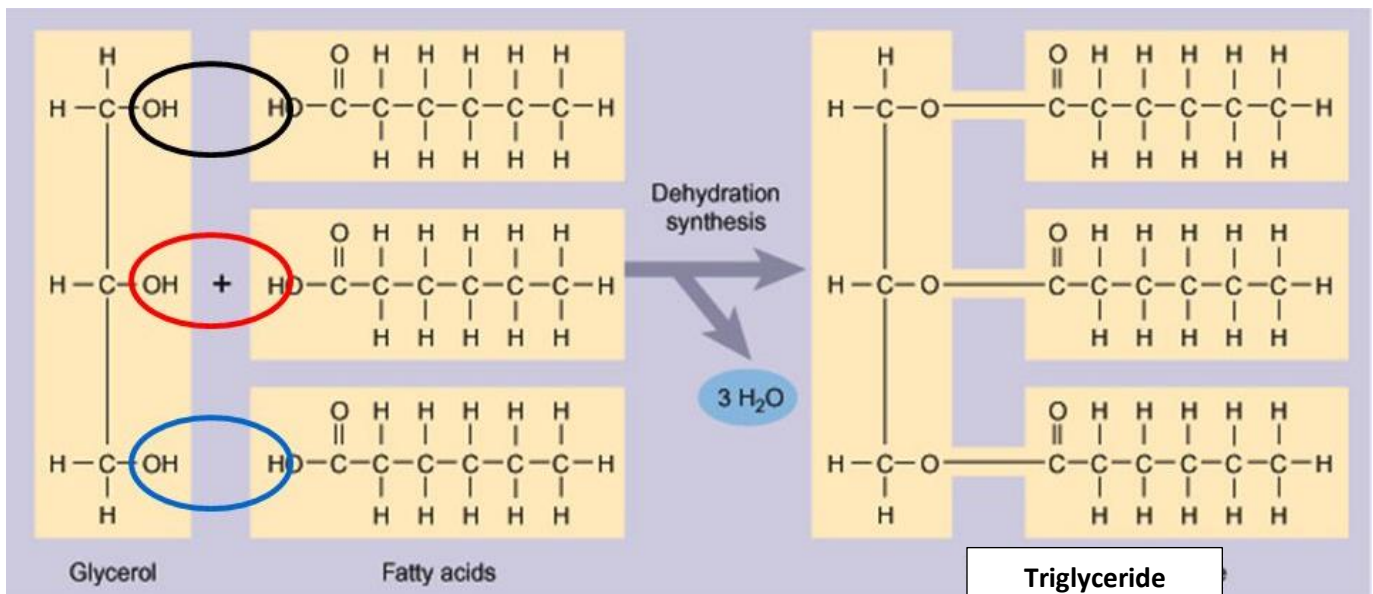
භාවිතා කරන තෙල් වර්ගය අනුව, සබන් අණුවක ඇති කාබන් පරමාණු ගණන 12, 14, 16 හා 18 ලෙසට වෙනස් වේ.

ලමයිනේ,

මෙතනදී සබන් අණුව හැදෙන්න ඕන කරන ට්‍රයිග්ලිසරයිඩය දෙන්නේ අපි යොදා ගන්න තෙල් වලින්.



ට්‍රයිග්ලිසරයිඩයක් (Triglycerol කියලත් කියනවා) කියන්නේ, ග්ලිසරෝල් අණුවකට කාබොක්සිලික් අම්ල අණු 3ක් (tri) බැඳිලා හැදෙන එස්ටර් අණුවකටයි.



මේ කාබොක්සිලික් අම්ල අණු වල R කාණ්ඩය ඉතාමත් දිගු දාමයක්. එහෙම කාබොක්සිලික් අම්ල වලට අපි මේද අම්ල (fatty acids) කියලත් කියනවා. ඉතින් මේ දිගු දාම නියෙන කාබොක්සිලික් අම්ල 3ක් එක ග්ලිසරෝල් අණුවකට සම්බන්ධ වෙලා හැදෙන එස්ටර් - ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ යන නමින් හඳුන්වනවා.

CCCCCCCCCCCC(=O)O lauric acid, C12
CCCCCCCCCCCCCCCC(=O)O myristic acid, C14
CCCCCCCCCCCCCCCCCCCC(=O)O palmitic acid, C16:0
CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC(=O)O stearic acid, C18:0

CCCCCCCC=CCCCCCCCCCCCCCCC Oleic Acid

- පොල්තෙල්වල 44-52% පමණ ඇත්තේ ලෝරික් අම්ලය යි. එහි කාබන් පරමාණු 12කි. එයින් පරමාණු 11ක්ම ජලභීතික වලිගය ආශ්‍රිතව ඇත.
- කාබන් පරමාණු 14ක් අඩංගු මිරිස්ටික් අම්ලය 14% ප්‍රමාණයක් ඇත.
- පොල්තෙල් හි අඩංගු පාමිටික් අම්ල ප්‍රමාණය 8% කි. පාමිටික් අම්ලයේ කාබන් පරමාණු 16ක් ඇත.
- කාබන් පරමාණු 18ක් ඇති ස්ටියරික් අම්ල ප්‍රමාණය 3% කි.
- කාබන් පරමාණු 18ක් හා ද්විත්ව බන්ධනයක් ඔලෙයික් අම්ලයේ ඇත. එය 5 - 8% ප්‍රමාණයකින් පොල්තෙල්හි ඇත.

සබන් නිෂ්පාදනයට තෙල් යොදා ගැනීමට පෙර ඒවා පිරිසිදු කළ යුතුය. තෙල්වල වර්ණක හා අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට සක්‍රිය ෆුලර් (අ)ර්න් (Activated fuller earth) ලෙස හඳුන්වන විශේෂ මැටි ද්‍රව්‍යයක් මගින් යවනු ලැබේ. එහි උෂ්ණත්වය 90 °C පමණ පවත්වා ගනු ලැබේ. ඉන් පසු තෙල්වල තිබිය හැකි මැටි අංශු ඉවත් කිරීමෙන් පසුව සබන් නිෂ්පාදනයට යොදා ගනු ලැබේ.

1. ශීත ක්‍රියාවලිය (Cold Process) - ශීත ක්‍රියාවලියේ දී සබන් හා ග්ලිසරෝල් වෙන් කිරීම සිදු නොකරයි. සබන් තුළ ග්ලිසරෝල් තැම්පත් වේ.
2. උණුසුම් ක්‍රියාවලිය (Hot Process) - උණුසුම් ක්‍රියාවලියේදී සබන් හා ග්ලිසරෝල් වෙන් කිරීම සිදු වේ.

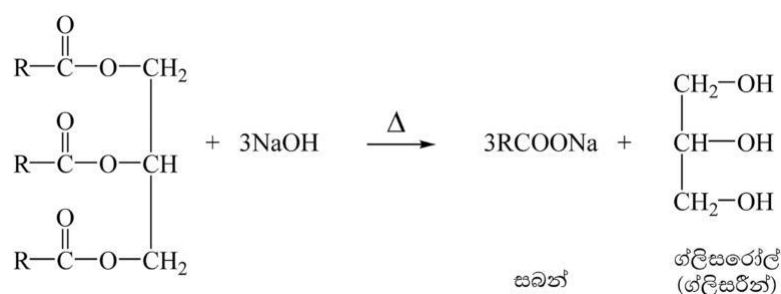
- ❖ එමෙන්ම, සබන් නිෂ්පාදනය අඛණ්ඩ ක්‍රියාවලියක් (Continuous Process) හෝ කාණ්ඩ ක්‍රියාවලියක් (Batch Process) ලෙස හෝ සිදු කළ හැකි ය.

- සබත් නිෂ්පාදනය කරන උණුසුම් ක්‍රියාවලිය හා ඒ ආශ්‍රිතව ප්‍රධාන පියවර හතර පිළිබඳව පමණක් මෙහි දී සලකා බලනු ලැබේ.

- 1) සැඟවීම්කරණය
- 2) අතුරු ඵලය වූ ගිලිසරීන් ඉවත් කිරීම
- 3) සබන් පිරිපහදු කිරීම
- 4) නිමි සබන් බවට පත් කිරීම

- මෙහි දී පිරිපහදු කළ ශාක තෙල් ජලීය NaOH ද්‍රාවණයක් සමඟ මිශ්‍ර කර රත් කෙරේ.
- ප්‍රතික්‍රියා කුටීරයට පිරිපහදු කළ ශාක තෙල් (උදා: පොල් තෙල්) හා ජලීය NaOH (කෝස්ටික් සෝඩා) හෝ KOH ද්‍රාවණය පොම්ප කරනු ලැබේ.
(කෝස්ටික් සෝඩා ජලයේ දිය වීම තාපදායක ය. ඒ නිසා කෝස්ටික් සෝඩා ජලයේ දිය කිරීම වෙන ම ක්‍රියාවලියක් ලෙස සිදු කරයි. ඉන් පසුව තමයි ප්‍රතික්‍රියා කුටීරයට ජලීය NaOH පොම්ප කරන්නේ.)
- තෙල් හා ජලීය NaOH එකිනෙකට මිශ්‍ර නොවන කලාප දෙකකි.
 - එහෙත් මේ ස්තර දෙකෙහි අතුරු මුහුණත ආශ්‍රිතව සිදු වන සැතපුම්කරණ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ග්ලසරින් හා සබන් සෑදේ.
 - මෙහි දී NaOH උදාසීනකරණයට ලක්වන නිසා තාපය නිපදවේ.
 - ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 70 °Cහි පවත්වාගෙන මිශ්‍රණය හොඳින් මිශ්‍ර කරයි.
 - තෙල් කුඩා බිඳිති බවට කර විසුරුවා හැරියහොත්, සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වන පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය වැඩි වන අතර වැඩි ඵලදාවක් ලබා ගත හැකි වේ. එමෙන්ම, තෙල් බිඳිති පැතිර යාමද ඒකාකාරීව සිදුවන බැවින්, සමස්ත ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණ පරිමාව ආශ්‍රිතව ප්‍රතික්‍රියාව ඒකාකාරීව සිදු වේ.

සැලකෙන විට ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.



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

- සැඟොතිකරණයෙන් පසු ලැබෙන ජලීය කලාපයේ එනම් ජලීය NaOH කලාපයේ භාස්මිකතාව අඩු වී ඇත.
- ජලීය කලාපය තුළ ග්ලිසරීන් දිය වී ඇත. යම් ප්‍රමාණයක් සබන් ද දිය වී ඇත.
- ජල කලාපය තුළ දිය වූ සබන් අණු අයණීකරණය වී ඇති අතර, පහත පරිදි සමතුලිතතාවක් පවත්වා ගනු ලැබේ.



- ප්ලිය ක්ලෆයේ සබන්හි දාවාතාව අඩු කර ගත යුතුය. ඒ සඳහා, NaCl (බයින්) එක් කරයි.

- එවිට Na^+ අයන සාන්ද්‍රණය ඉහළ යන බැවින් ඉහත සමතුලිතතාව වම් පසට නැඹුරු වී සබන් අණු ජල කලාපයෙන් වෙන් වේ.



$\xleftarrow{\text{Na}^+ \text{ අයන සාන්ද්‍රණය වැඩි කරන විට}}$

- ලවණ ද්‍රාවණය තුළ ග්ලිසරීන් හොඳින් දිය වේ. NaCl එක් කිරීම නිසා ජල කලාපයේ ඝනත්වය ද වැඩි වේ.
- අශුද්ධ සබන් ජල කලාපයෙන් වෙන් වූ පසු ව ග්ලිසරීන් සහිත ජල කලාපය පොම්ප කර ඉවත් කරයි.
 - අශුද්ධ සබන් ආශ්‍රිතව සැලකිය යුතු තරම් තෙතමනයක් (ජලය) තිබීම හා උෂ්ණත්වය 70°C නිසා පොම්ප කර ඉවත් කිරීම පහසු වේ.
 - ප්‍රතික්‍රියා කුටීරයෙන් ඉවත් කරන ජලීය ලවණ ද්‍රාවණය ආශ්‍රිතව ග්ලිසරීන් තිබේ.
 - ඒ නිසා අතුරු ඵල ලෙසට ග්ලිසරීන් වෙන් කිරීමට එම ලවණ ද්‍රාවණය හොඳ ප්‍රභවයකි.
 - ඒ ද්‍රාවණයෙන් ග්ලිසරීන් ඉවත් කළ පසු ලැබෙන ද්‍රාවණයට අවශ්‍ය තරම් නැවත NaCl එක් කර ප්‍රතිචක්‍රීකරණයට ලක් කෙරේ.
 - අශුද්ධ සබන් තුළද තරමක් දුරට ග්ලිසරීන් තිබෙන අතර, එම ග්ලිසරීන් ඉවත් කිරීමට මේ ලවණ ද්‍රාවණය භාවිත කරයි.
 - මේ ලවණ ද්‍රාවණය තුළ ග්ලිසරීන් දිය වුවත් සබන් දිය නොවේ.
 - මෙහි දී ලවණ ද්‍රාවණය සමඟ සබන් හොඳින් මිශ්‍ර කිරීම ඉතා වැදගත් ය.
 - මේ නිසා අශුද්ධ සබන් තුළ රැඳී තිබෙන ග්ලිසරීන් ඉවත් කර යම් ප්‍රමාණයකට පිරිපහදු කළ හැකි ය.
 - ග්ලිසරීන් සහිත ලවණ ද්‍රාවණය හා තරමක් දුරට පිරිපහදු වූ සබන් වෙන් කරනු ලබයි.

3. සබන් පිරිපහදු කිරීම

- ග්ලිසරීන් ඉවත් කර යම් ප්‍රමාණයකට පිරිපහදු කළ සබන් තුළ ජලය හා NaCl ලවණ ඇත.
 - ලවණ සහිත තෙත් සබන් කේන්ද්‍රාපසරණය කරයි.
 - එවිට ජලීය ලවණ ද්‍රාවණය සබන්වලින් වෙන් වේ.
 - සබන්හි වූ NaCl වූ සංයුතිය 0.5% (w/w) තෙක් අඩු වේ.

සබන් තුළ NaOH තිබීම පාරිභෝගිකයාට හානිදායක ය. කෝස්ටික් ප්‍රමාණය ඉහළ සබන් නිසා සමට හා ඇසෙහි වූ සියුම් පටකවලට බලවත් හානි ඇති විය හැකි ය. එ නිසා ඉතා සුළු වශයෙන් හෝ ඇති NaOH උදාසීන කිරීමට සිටිරික් අම්ලය, පොස්පරික් අම්ලය හෝ පොල්තෙල් ආශ්‍රිතව වූ නිදහස් මේද අම්ල එක් කරයි.

4. නිම් සබන් බවට පත් කිරීම

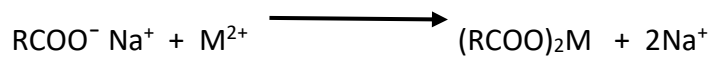
- ලවණ ඉවත් කළ පසු ඒ සබන් තුළ ඇති ජලය ඉවත් කිරීම අවශ්‍ය වේ.
 - ජල ප්‍රමාණය 12% (w/w) තෙක් අඩු කිරීමට 120°C පමණ උණුසුම් කළ සබන් අඩු පීඩන කලාපයකට සියුම් බිඳිති පරිදි විසිරී යෑමට ඉසිනු ලබයි (Spray).
 - මෙහි දී ජලය වාෂ්පීකරණයට තාපය ලබා ගන්නා නිසා සබන් බිඳිතිවල උෂ්ණත්වය අඩු වේ.
 - අඩු පීඩන භාජනය තුළ සබන් තැම්පත් වේ. ජලවාෂ්ප ඉවත් කරයි.
 - වියළි සබන් වෙන් කර ගනු ලැබේ.
 - වියළි සබන්වලට පිරවුම්කාරක, වර්ණක හා සුවඳකාරක මිශ්‍ර කර අවශ්‍ය පරිදි හැඩ ගන්වා නිම් සබන් නිෂ්පාදනය කරනු ලබයි.

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.

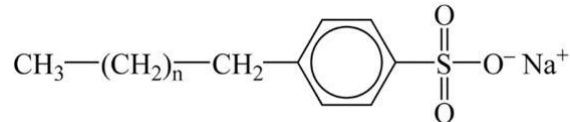
+කඨින ජලයේ සබන් දිය නොවීම

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



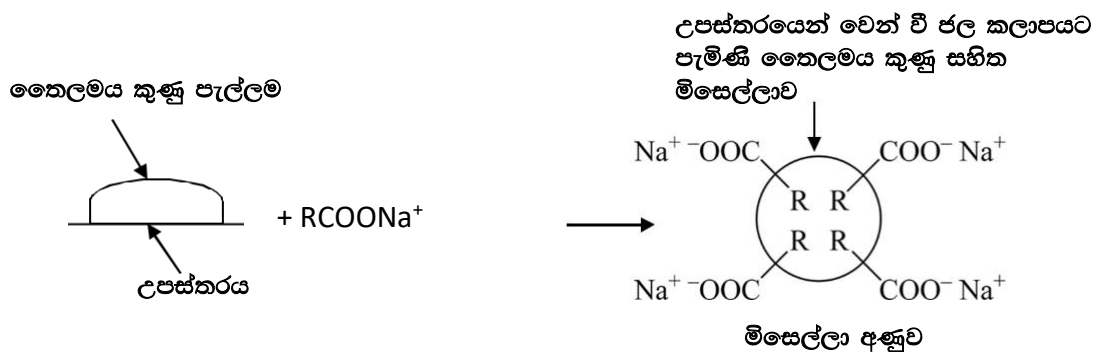
$\text{M} = \text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Fe}^{2+}$ වැනි අයන

- ක්ෂාලක (Detergents) කඨින ජලයේ දී අවක්ෂේප නො වේ. කෘත්‍රීම ක්ෂාලකවල ඇති ප්‍රධාන සංරචකය සෝඩියම් ඇල්කයිල්බෙන්සීන්සල්ෆේට් ය.



+සබන්වල ශෝධන ක්‍රියාව

- කුණු යනු තෙල් පටලයක් වටා එකතු වූ දූවිලි අංශු 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.