4 රසායනික කර්මාන්ත හා නිෂ්පාදන

මෙම පාඩම හැදෑරීමෙන් පසු ව ඔබට,

- රසායනික කර්මාන්ත හා නිෂ්පාදන සඳහා අමුද්‍රව්‍ය ලෙස යොදාගත හැකි දේශීය ස්වාභාවික සම්පත් භාවිතය,
- ශ්‍රී ලංකාවේ හුනුගල් ආශ්‍රිත විවිධ කර්මාන්ත පිළිබඳව රසායන විද්‍යාවේ යෙදීම්,
- කර්මාන්ත වල දී භාවිත වන වායු කිහිපයක්,
- ශාක අමුද්‍රව්‍ය ආශ්‍රිත කර්මාන්ත කිහිපයක්,

පිළිබඳ ව අන්වේෂණය කිරීමට අවශ්‍ය

නිපුණතාව ලබා ගැනීමට හැකිවනු ඇත.

4.1 රසායනික කර්මාන්ත සඳහා යොදා ගත හැකි දේශීය ස්වාභාවික සම්පත්

පරිසරයේ ඇති නොයෙකුත් ද්‍රව්‍ය, අමුද්‍රව්‍ය ලෙස යොදාගනිමින් මිනිසාට අවශ්‍ය විවිධ නිෂ්පාදන සිදු කරනු ලැබේ. භූමිය, සාගරය, වායු ගෝලය හා ශාක එම අමුද්‍රව්‍ය සපයන ප්‍රභවයන් ය.

භූමිය (Earth)

විවිධ පාෂාණ හා ඛනිජවලින් ද, පාෂාණ ජීරණය වී සෑදුණු පසෙන් ද, භූමිය සමන්විත ය. පාෂාණ ද, ඛනිජ ද, පසේ ඇති විවිධ සංඝටක ද, ශ්‍රී ලංකාවේ විවිධ කර්මාන්ත හා බැඳුණු නිෂ්පාදනවලට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය සපයයි. මෙරටෙහි සිදුකෙරෙන ප්‍රධාන කර්මාන්ත සඳහා සම්පත් බහුල ප්‍රදේශ කිහිපයක් 4.1 වගුවේ දැක්වේ.

ප්‍රදේශය	අඩංගු සම්පත්
කන්කසන්තුරේ	හුනුගල් / කොරල් පර
යාපනය	හුනුගල්
පුල්මුඩේ	ඛණිජ වැලි / කොරල් පර
තලාව	මිනිරන්
සේරුවාවිල	තඹ / මැග්නසයිට්
ඇළහැර	ඩොලමයිට් / ක්වාට්සයිට් / මැණික්/ ෆෙල්ස්පාර්
මාරවිල / නාත්තන්ඩිය/ මාදම්පේ	සිලිකා වැලි
බෝගල	මිනිරන්
කොච්චිකඩේ	උළු හා ගඩොළු සඳහා මැටි
රුපහ	ඩොලමයිට් / ක්වාට්සයිට්/ කිරිගරුඬ / ක්වාට්ස්
රත්නපුර	මැණික් / මයිකා / ක්වාට්ස්
මීටියාගොඩ	කෙඔලීන් / කොරල් පර
හම්බන්තොට	ඛනිජ වැලි / ක්වාට්ස් / ඩොලමයිට්
මාතලේ හා බදුල්ල	ෆෙල්ස්පාර්
එප්පාවල	ඇපටයිට්
බොරලැස්ගමුව	මැටි

4.1 වගුව

පැවරුම 1

මෙහි සඳහන් නො වන සම්පත් බහුල වෙනත් ප්‍රදේශ පිළිබඳ ව සොයා බලා එම ප්‍රදේශවලින් ලැබෙන සම්පත් මොනවා දැයි ලියන්න.

ආග්නේය, අවසාදිත සහ විපරීත යන පාෂාණ තුන් වර්ගය පිළිබඳ ව ඔබ දැනටමත් දනියි. ආග්නේය පාෂාණ වර්ගයක් වන ග්‍රැනයිට් හෙවත් කළුගල් අප රටෙහි බහුල ව ඇත. ග්‍රැනයිට් තුළ අඩංගු ඛනිජ; **ක්වාට්ස්** (quartz) හෙවත් **තිරුවාන, ෆෙල්ස්පාර්** (feldspar) සහ **මයිකා** (mica) වේ. මෙම ඛණිජ හඳුන්වන්නේ **අත්‍යවශ්‍ය ඛනිජ** (essential minerals) ලෙස ය. ක්වාට්ස් හෙවත් තිරුවාන ජීරණය වීමෙන් බොරළු, වැලි ආදිය ද, ෆෙල්ඩ්ස්පාර් (Feldspar) ජීරණය වීමෙන් මැටි ද සෑදෙන බව ඔබ දනියි. මයිකා තලාතු මිනිරන් ලෙස මෙරට දී හැඳින්වේ. ඉහත සඳහන් පාෂාණ හා ඛනිජ පමණක් නොව අපගේ භූමිය ඇපටයිට්, කැල්සයිට්, ඩොලමයිට්, මිනිරන්, ඉල්මනයිට්, රූටයිල්, සිලිකා වැලි සහ සර්කෝන් යන ඛණිජවලින් ද පොහොසත් ය.

4.1 රූපය ශ්‍රී ලංකාවේ හමු වන විවිධ පාෂාණ හා ඛනිජ වර්ග කිහිපයක්

ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති විවිධ පාෂාණ හා ඛනිජ කිහිපයක් හා ඒවා යොදාගන්නා කර්මාන්ත පිළිබඳ තතු 4.2 වගුවේ දක්වා ඇත.

පාෂාණය හෝ ඛනිජය	යොදා ගන්නා කර්මාන්තය / කර්මාන්ත
ඇපටයිට්	පොස්පේට් අඩංගු පොහොර කර්මාන්තය
කැල්සයිට්	දන්තාලේප, ප්‍රති අම්ල, චුයින්ගම්
මැටි	සිමෙන්ති කර්මාන්තය, කුඹල් කර්මාන්තය
ඩොලමයිට්	පොහොර කර්මාන්තය
ෆෙල්ස්පාර්	පිඟන් කර්මාන්තය, විසිතුරු භාණ්ඩ
මිනිරන්	පැන්සල් කර්මාන්තය, ස්නේහක සහ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ නිෂ්පාදනය
ඉල්මනයිට්	තීන්ත කර්මාන්තය, කඩදාසි කර්මාන්තය
කෙඕලීන්	පිඟන් කර්මාන්තය, තීන්ත නිෂ්පාදනය
මයිකා	ධාරිත්‍රක නිෂ්පාදනය, උච්ච වෝල්ටීයතා විද්‍යුත් ආම්පන්න සඳහා පරිවාරක නිපදවීම
ක්වාට්ස් (තිරුවාන)	පෝසිලේන් කර්මාන්තය
රූටයිල්	වර්ණක නිෂ්පාදනය
සිලිකා වැලි	වීදුරු කර්මාන්තය
සර්කෝන්	මැණික් කර්මාන්තය
ග්‍රැනයිට්	ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීම් කර්මාන්තය
මොනොසයිට්	මැණික් කර්මාන්තය
හුනුගල්	සිමෙන්ති කර්මාන්තය, හුනු කර්මාන්තය
කොරල් පර	හුනු කර්මාන්තය
ලුණු	ආහාර රසවත් කිරීම, කෝස්ටික් සෝඩා නිපදවීම

4.2 වගුව

ශ්‍රී ලංකාවේ මැණික් කර්මාන්තය ද උසස් මට්ටමකින් සිදු කෙරේ. අප රට 'රත්නදීප' ලෙස විරුදවල ලබා ඇත්තේ ද එබැවිනි.

සාගරය (ocean)

ශ්‍රී ලංකාව සාගරයෙන් වට වූ රටකි. සාගරය අපට අවශ්‍ය බොහෝ සම්පත් ලබා දෙන ප්‍රභවයකි. මුහුදු ජලයෙහි ලවණතාව 3.5% ක් පමණ වේ. ඒ අනුව මුහුදු ජලයේ සෑම කිලෝග්‍රෑමයක ම ලවණ 35gක් පමණ ඇත. මුහුදු ජලයේ අඩංගු ලවණ කිහිපයක ප්‍රතිශත 4.3 වගුවේ දැක්වේ. මෙම ලවණ බොහෝ කර්මාන්ත සඳහා අමුද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත වේ.

සංයෝගයේ නම	සූත්‍රය	ප්‍රතිශතය
සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්	$NaCl$	77.75%
මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ්	$MgCl_2$	10.09%
මැග්නීසියම් සල්ෆේට්	$MgSO_4$	4.73%
කැල්සියම් සල්ෆේට්	$CaSO_4$	3.60%
පොටෑසියම් සල්ෆේට්	K_2SO_4	2.46%
කැල්සියම් කාබනේට්	$CaCO_3$	0.35%
මැග්නීසියම් බ්‍රෝමයිඩ්	$MgBr_2$	0.21%

4.3 වගුව මුහුදු ජලයේ අඩංගු ලවණ සමස්ත ලවණ ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස

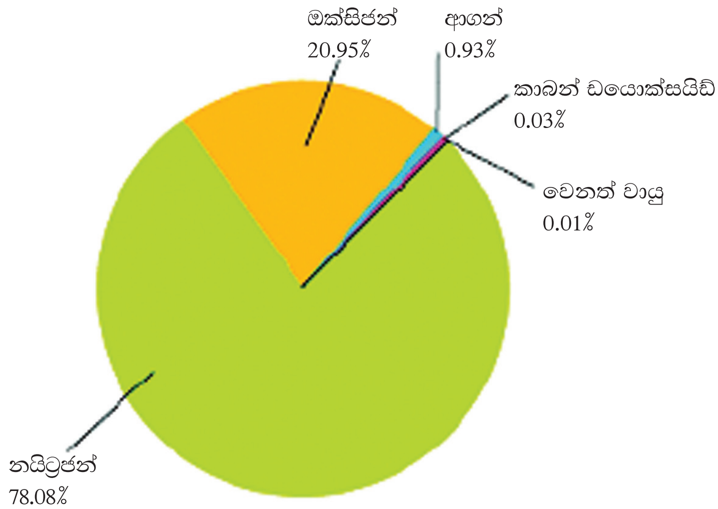
මුහුදෙන් ලැබෙන වැලි ද ඛනිජ සම්පතකි. සිමෙන්ති, වීදුරු හා වැලි කඩදාසි නිෂ්පාදනයට වැලි අවශ්‍ය ය. මුහුදු වෙරළෙහි ඇති ඛනිජ වැලිවල ඉල්මනයිට්, රූටයිල්, සර්කොන්, ගාර්නට්, මොනසයිට් වැනි වටිනා ඛනිජ සම්පත් ඇත.

ඉල්මනයිට් බහුල ව ම හමු වන්නේ පුල්මුඩේ වෙරළෙනි. මෙය අප සතු වටිනා ඛනිජ සම්පතකි. ගාර්නට් බහුලව ඇති විට වැලි රතුපාට වේ. හම්බන්තොට, තංගල්ල කිරින්ද යන ප්‍රදේශවල වෙරළෙහි ගාර්නට් අඩංගු වැලි ඇත.

කෑම රසවත් කිරීමට ගන්නා ලුණු හෙවත් සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ද අපට සාගරයෙන් ලැබෙන ඉතා වටිනා සම්පතකි. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ඇසුරින් කරන නිෂ්පාදන බොහෝ ය. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්, සෝඩියම් කාබනේට්, සෝඩියම් බයිකාබනේට් මීට අයත් වේ.

වායුගෝලය (atmosphere)

වායුගෝලයේ පහළ ම ස්තරය ලෙස සලකන පරිවර්තී ගෝලය (troposphere) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට 8 km 14.5 km ඇතට විහිදී පවතී. පරිවර්තී ගෝලයේ වාතයේ සංයුතිය 4.2 රූපයෙහි දී ඇත. විවිධ කර්මාන්ත සඳහා වුවමනා වායුමය අමුද්‍රව්‍ය මෙහි අඩංගු ය. නයිට්‍රජන් සහ ඔක්සිජන් මින් ප්‍රධාන වේ.



4.2 රූපය වායුගෝලයේ සංයුතිය

ශාක (plants)

ශ්‍රී ලංකාවේ විවිධ කර්මාන්ත හා නිෂ්පාදනවලට වුවමනා අමුද්‍රව්‍ය රැසක් ශාකවලින් ලබා ගැනෙයි. නිදසුන් කිහිපයක් 4.4 වගුවෙහි දක්වා ඇත.

ශාක නාමය	කර්මාන්ත හෝ නිෂ්පාදන හෝ සඳහා යොදා ගන්නා ශාක කොටස/කොටස්	කර්මාන්තය හෝ නිෂ්පාදනය
කොස්, බුරුත, තේක්ක, නැදුන්, හල්මිල්ල	මේරූ ශාක කඳන්	දැව
පොල්,	ඵලවල ලෙලි	කොහු
හන, අන්නාසි	මේරූ පත්‍රවල කෙඳි	කෙඳි
රබර්	කඳෙන් ලබාගන්නා කිරි	රබර් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන
පැපොල්	ඵලයෙන් ලබාගන්නා කිරි	ඖෂධ, එන්සයිම
පොල් / තල / පාම්	බීජය	ආහාර / සබන්
ඇකේෂියා (කිහිරි)/ ටර්පන්ටයින්	පොත්ත	මැලියම් හා පිරවුම් ද්‍රව්‍ය සුගන්ධ තෙල්
අඹ / අන්නාසි / දෙහි	ඵලය	පලතුරු යුෂ
දිවුල් / අන්නාසි / පුහුල් / අඹ	ඵලය	ජෑම්
කුරුඳු / පැඟිරි / සේර / යුකැලිප්ටස්	පත්‍ර	සගන්ධ තෙල්
කුරුඳු	පොතු	සගන්ධ තෙල්
කරාබු	පොත්ත / පත්‍ර / නටු	සගන්ධ තෙල්
ග්ලිරිසීඩියා	මුළු ශාකය ම	තාප විදුලි බලය

4.4 වගුව

පැවරුම 2

කර්මාන්ත හා නිෂ්පාදන සඳහා අමුද්‍රව්‍ය සපයන මෙහි සඳහන් නො වන වෙනත් ශාක පිළිබඳ ව සොයා බලා එම ශාක ආශ්‍රිත කර්මාන්ත හෝ නිෂ්පාදන ඇතුළත් සටහනක් පිළියෙල කරන්න.

කර්මාන්ත සඳහා යොදාගැනෙන ස්වාභාවික සම්පතක් විශාල වශයෙන් දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ ලබාගත හැකි විය යුතු ය. පහසුවෙන් ළඟා විය හැකි ස්ථානයක ඒවා පැවතීම ද අවශ්‍ය කරුණකි.

කර්මාන්තයක් ආරම්භ කිරීමේ දී සහ ඒ සඳහා ස්ථානයක් තෝරා ගැනීමේ දී පහත සඳහන් සාධක පිළිබඳ ව ද සලකා බැලිය යුතු වන්නේ ය.

- අමුද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් ලබාගත හැකි වීම.
- බල ශක්ති පරිභෝජනය
- ප්‍රාග්ධනය
- තාක්ෂණය
- පුහුණු ශ්‍රමිකයන්
- ප්‍රවාහන පහසුකම් හා වෙළෙඳ පොළ
- අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ පහසුව
- අවට පරිසරයට හා ජීවීනට ඇති බලපෑම්

කර්මාන්තයක් ඇරඹීමේ දී හා පවත්වාගෙන යෑමේ දී ප්‍රජාවගෙන් සහ පාරිභෝගිකයන්ගෙන් එල්ල විය හැකි අභියෝග ජය ගැනීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාමාර්ග අනුගමනය කළ හැකි ය.

- අවශ්‍ය නිවැරදි තාක්ෂණික උපදෙස් ලබාගැනීම.
- මානව හා භෞතික සම්පත් මනාලෙස කළමනාකරණය.
- නිසි ප්‍රමිතියෙන් යුත් නිෂ්පාදන වෙළෙඳපොළට නිකුත් කිරීම.
- රජයේ සහ වෙනත් බලය ලත් ආයතනවල අනුමැතිය ලබාගැනීම.
- නියමිත ප්‍රමිතීනට අනුව අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම.

පැවරුම 3

යම් කර්මාන්තයක් ආරම්භ කිරීමට කිසිවෙකු බලාපොරොත්තු වන්නේ නම්, පහත සඳහන් සාධක ඇතුළත් වන අයුරින් එය සැලසුම් කරන ආකාරය පිළිබඳ වාර්තාවක් සකස් කරන්න.

- නිෂ්පාදනය / කර්මාන්තය
- වුවමනා අමුද්‍රව්‍යය / අමුද්‍රව්‍ය
- තාක්ෂණ උපදෙස් ලබාගන්නා ආයතන
- ප්‍රාග්ධනය
- ශ්‍රමිකයන්
- නිෂ්පාදන ප්‍රමාණ / ඉලක්ක
- අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම
- පරිසරයට ඇති විය හැකි බලපෑම

4.2 ශ්‍රී ලංකාවේ හුනුගල් හා ඒ ආශ්‍රිත කර්මාන්ත

ශ්‍රී ලංකාවේ හුනුගල් විශේෂ හා ඒවායේ පැවැත්ම

හුනුගල් අවසාදිත පාෂාණයකි. ඒවායෙහි අඩංගු රසායනික සංයෝගය කැල්සියම් කාබනේට් ය. මැග්නීසියම් කාබනේට් සමඟ කැල්සියම් කාබනේට් පවතින විට එම ද්‍රව්‍යය හඳුන්වන්නේ ඩොලමයිට් නමිනි. ඉතා ම වටිනා ඩොලමයිට් නුවර, මාතලේ, නාලන්ද, හබරණ, කනදරාව, රත්නපුර, බලංගොඩ, බදුල්ල, බිබිලේ සහ වැලිමඩ යන ප්‍රදේශවල නිධිගත ව ඇත.

පුත්තලමේ සිට යාපනය දක්වා වෙරළේ තීරුවක් ලෙස හුනුගල් නිධිගත ව පවතී. මෙම හුනුගල් මයෝසීන හුනුගල් නම් වේ. අව පැහැයෙන් යුක්ත වීම නිසා ඒවා හුනු නිෂ්පාදනයට යොදා නො ගැනේ. මෙම හුනුගල් සිමෙන්ති නිෂ්පාදනය සඳහා බහුල ව භාවිත කරයි.

කොරල් නිධි තවත් හුනුගල් විශේෂයකි. හොඳ ම කොරල් නිධි හමුවන්නේ අම්බලන්ගොඩ සිට මාතර දක්වා වන අතර ඩෙල්ෆ්ට් දූපත කුච්චවේලි සහ කල්කුඩා යන ප්‍රදේශවල ද එවැනි කොරල් නිධි හමු වේ.

කවච නිධි තවත් හුනුගල් විශේෂයකි. බෙල්ලන් වැනි සතුන්ගේ කවචවලින් මෙම නිධි සෑදී තිබේ. කවච නිධි හුංගම ප්‍රදේශයේ බහුල ව ඇත. මේවායේ අඩංගු අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිශතය ඉතා අඩු වන අතර මෙම හුනුගල් විශේෂයෙහි 98%ක් පමණ ඇත්තේ කැල්සියම් කාබනේට් ය. "**කැල්සයිට්**" යනු තවත් හුනුගල් විශේෂයකි. හොඳ ම කැල්සයිට් නිධි පිහිටා ඇත්තේ බලංගොඩ ය. මේවා හුනු සෑදීම සඳහා භාවිත නොකරන අතර බහුල ව යොදාගන්නේ පිඟන් කර්මාන්තය සඳහා ය.

ක්‍රියාකාරකම 4.1

විවිධ වර්ගයේ හුනුගල් කැබැලිවලට තනුක අම්ලයක් එකතු කර එහි දී පිට වන වායුව හුනු දියර තුළින් යවා පරීක්ෂා කරන්න. හුනුගල්වල අඩංගු රසායනික සංයෝගය පිළිබඳ ව මෙයින් එළඹිය හැකි නිගමනය කුමක් ද?

සිමෙන්ති නිෂ්පාදනය

සිමෙන්ති යනු ගොඩනැගිලි ඉදි කිරීමේ දී අත්‍යවශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකි. ජලය එකතු කළ විට දැඩි බවට පත් වීම සිමෙන්තිවල විශේෂ ලක්ෂණයකි. ගොඩනැගිලි කර්මාන්තයේ දී ලෝකයේ බොහෝ රටවල බහුල ව භාවිත කරන සිමෙන්ති වර්ගය පෝට්ලන්ඩ් සිමෙන්ති (portland cement) ය.

ඔබ දන්නවා ද ?

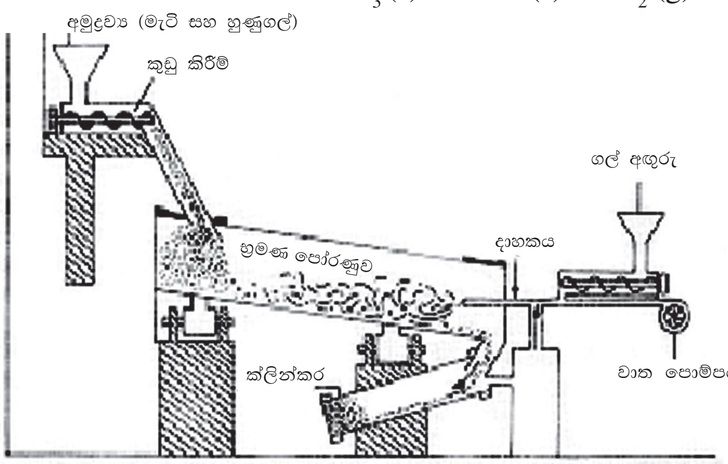
සිමෙන්තිවලට පෝට්ලන්ඩ් යන නම යොද ඇත්තේ ජෝෂප් ඇස්ඩින් නැමැත්තා විසිනි. එංගලන්තයේ පෝට්ලන්ඩ් ප්‍රදේශයේ තිබුණු එක්තරා පාෂාණ වර්ගයක් සිමෙන්තිවලට සමාන නිසා ඒ නම ඔහු විසින් යොදා ඇත.

4.4 රූපය ජෝෂප් ඇස්ඩින්

සිමෙන්ති නිෂ්පාදනය සඳහා වුවමනා අමුද්‍රව්‍ය වනුයේ හුනු ගල් මැටි සහ ජිප්සම් ය. හුනුගල් සහ මැටි 1:3 අනුපාතයට මිශ්‍ර කර සිහින් කුඩක් බවට පත් වන තෙක් අඹරා 4.5 රූපයේ දැක්වෙන භ්‍රමණ පෝරණුවට ඇතුළු කරනු ලැබේ. මෙම මිශ්‍රණය එහි දී 1400 °C 1600 °C දක්වා රත් කරනු ලැබේ.

භ්‍රමණ පෝරණුව (Rotary Kiln) පොළොවට අංශක දහයක පමණ ආනතියක් පවතින සේ සකස් කර ඇත. එය එහි අක්ෂය වටා සෙමෙන් භ්‍රමණය වේ. හුනුගල් සහ මැටි මිශ්‍රණය ඇතුළු කරන්නේ පෝරණුවේ ඉහළ කෙළවරිනි. පෝරණුව භ්‍රමණය වීම සමඟ එම මිශ්‍රණය රත් වෙමින් සෙමෙන් පහළට ගලා යයි. මෙසේ එම මිශ්‍රණය බොහෝ වේලා රත් කෙරේ. පෝරණුවෙන් ඉවතට ගන්නා මිශ්‍රණය හඳුන්වන්නේ ක්ලින්කර නමිනි. භ්‍රමණ පෝරණුව තුළ දී අමුද්‍රව්‍ය මිශ්‍රණයෙන් ජලය ඉවත් වන අතර කැල්සියම් කාබනේට් වියෝජනය වීමෙන් කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් සහ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව සෑදේ.

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$



4.5 රූපය භ්‍රමණ පෝරණුවක්

මෙසේ සෑදෙන කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් මැටිවල අඩංගු සිලිකා සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ඉතා දැඩි ද්‍රව්‍යයක් වන කැල්සියම් සිලිකේට් සෑදේ. එමෙන් ම මැටිවල අඩංගු ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ් කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් කැල්සියම් ඇලුමිනේට් සෑදේ.

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 \ (CaO.SiO_2)$$

$$3CaO + Al_2O_3 \rightarrow Ca_3(AlO_3)_2 \ (3CaO.\ Al_2O_3)$$

ක්ලින්කර නමින් හඳුන්වන්නේ මෙසේ සෑදෙන කැල්සියම් සිලිකේට් සහ කැල්සියම් ඇලුමිනේට් මිශ්‍රණය යි. මෙම ක්ලින්කර ඉතා දැඩි ය. කොළ පැහැයට හුරු කළු පැහැතිය. කොපමණ කාලයක් ගබඩා කර තැබුවත් වෙනස්වීම්වලට භාජනය නො වේ. ක්ලින්කර කුඩුවලට ජිප්සම් ($CaSO_4.2H_2O$) මිශ්‍ර කිරීමෙන් සිමෙන්ති සාදාගනු ලැබේ. සිමෙන්ති සවිවීමට ගතවන කාලය සුදුසු පරිදි පාලනය කර ගැනීමට, අවශ්‍යතාවය පරිදි ජිප්සම් විවිධ ප්‍රතිශතවලින් එකතු කෙරේ.

- **සිමෙන්තිවල ප්‍රයෝජන**

ගොඩනැගිලි කර්මාන්තය, (කොන්ක්‍රීට් නිෂ්පාදනය, බදාම සෑදීම)

පැවරුම 4

සිමෙන්ති කම්හලක් අවට පරිසරය දූෂණය විය හැකි ක්‍රම ද එමඟින් මිනිසාගේ සෞඛ්‍යයට ඇති විය හැකි බලපෑම් ද අළලා කෙටි වාර්තාවක් සකස් කරන්න.

පිළිස්සූ හුනු සහ දිය ගැසූ හුනු හෙවත් අළු හුනු

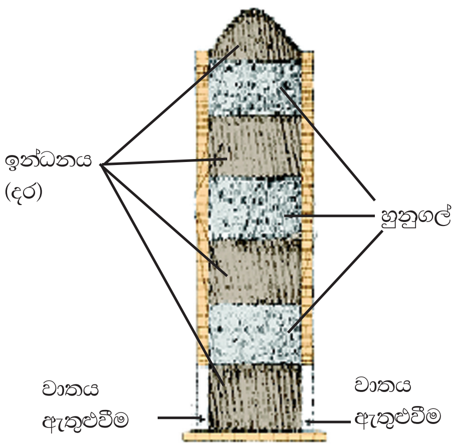
පිළිස්සූ හුනු යනු **කැල්සියම් ඔක්සයිඩ්** (CaO) වේ. එය සුදු පැහැති ස්ඵටිකමය ද්‍රව්‍යයකි.

කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් නිපදවා ගන්නේ හුනු පෝරණු තුළ දී, හුනුගල් රත් කර වියෝජනය කරගැනීමෙනි. ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත කරන සම්ප්‍රදායානුකූල හුනු පෝරණුවක් 4.6 රූපයෙහි දැක්වේ.

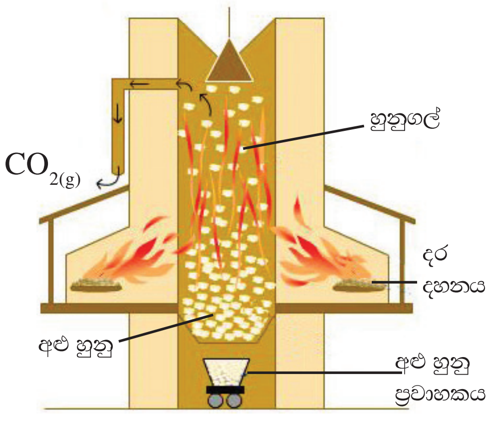
පෝරණු ගඩොළුවලින් බඳිනු ලබන අතර ඒ තුළ දර තට්ටුවක් මත හුනුගල් තට්ටුවක් වශයෙන් තට්ටු කිහිපයකට දර හා හුනුගල් අසුරනු ලැබේ. දර දහනය කළ විට නිෂ්පාදනය වන තාපයෙන් හුනුවල අඩංගු කැල්සියම් කාබනේට් වියෝජනය වී කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් හා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සෑදේ.

$$CaCO_3 (s) \rightarrow CaO (s) + CO_2(g)$$

නවීන මාදිළියේ හුණු පෝරණුවක් 4.7 රූපයේ දැක්වේ.



4.6 රූපය සම්ප්‍රදයික හුණු පෝරණුවක්



4.7 රූපය නවීන මාදිලියේ හුණු පෝරණුවක්

කැල්සියම් ඔක්සයිඩ්වල ප්‍රයෝජන

1. හුනු නිපැදවීම.
2. හුනු බදාම සෑදීම.
3. බිත්තිවල ආලේප කිරීම
4. වීදුරු නිෂ්පාදනය
5. පසේ ආම්ලිකතාව අඩු කිරීම සඳහා පසට යෙදීම.
6. කඩදාසි නිෂ්පාදනයේ දී යොද ගන්නා ශාක ද්‍රව්‍යවල ඇති සෙලියුලෝස් තන්තු ලිග්නීන්වලින් වෙන් කිරීම සඳහා
7. ලීවල ලිග්නීන් දිය කිරීම සඳහා
8. කැල්සියම් කාබයිඩ් නිපදවීමට

දිය ගැසූ හුනු හෙවත් අළු හුනු (කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්) නිපදවා ගන්නේ පිළිස්සූ හුනුවලට (කැල්සියම් ඔක්සයිඩ්වලට) ජලය එකතු කිරීමෙනි. එවිට එම ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කර කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සෑදේ.

$$CaO\ (s) + H_2O\ (l) \rightarrow Ca(OH)_2\ (s)$$

විරංජන කුඩු (Bleaching Powder)

විරංජන කුඩු සාදාගන්නේ තෙතමනය සහිත කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් තුළට ක්ලෝරීන් වායුව යැවීමෙනි. දිය ගැසූ හුනු තුළට ක්ලෝරීන් වායුව යැවූ විට, සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵල ලෙස කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට් ($Ca(OCl)_2$), කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් ($CaCl_2$) සහ ජලය සෑදේ. මෙම මිශ්‍රණය විරංජන කුඩු ලෙස හැඳින්වේ.

විරංජන කුඩු සුදු පැහැති ඝන ද්‍රව්‍යයකි. විරංජන කුඩුවල අඩංගු ක්‍රියාකාරී ද්‍රව්‍යය, **කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට්** වේ. විරංජන කුඩු වියළි කුඩු ලෙස මෙන්ම සජල ආකාරයෙන් ද ලබාගත හැකි ය. විරංජන කුඩු ජලයේ මඳ වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය වේ.

> **අවවාදයයි**
>
> කිසි විටෙක විරංජන කුඩුවලට ජලය එකතු නො කරන්න. ජලයට එම ද්‍රව්‍යය එකතු කරන්න.

විරංජන කුඩුවල ප්‍රයෝජන

1. බීමට ගන්නා ජලයේ විෂබීජ විනාශ කිරීම.
2. පිහිනුම් තටාකවල ජලයේ විෂබීජ විනාශ කිරීම.
3. කඩදාසි, කපු රෙදි හා ලිනන් විරංජනය කිරීම.

> **පැවරුම 5**
>
> හුනු පෝරණු නිසා පරිසරයට සිදු විය හැකි හානි පිළිබඳ තොරතුරු සොයා ඒ පිළිබඳ වාර්තාවක් සකසන්න.

4.3 ලුණු කර්මාන්තය

කාර්මික ව ලුණු නිපදවීම කරන ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකි.

1. ලුණු ලේවායන්හි දී මුහුදු ජලය වාෂ්පීභවනය කිරීම මගින්
2. ආකර ලුණු (Rock salt) හෙවත් ලුණු නිධිවලින්

මින් ශ්‍රී ලංකාවේ අනුගමනය කරන්නේ පළමුවැනි ක්‍රමය යි.

මුහුදු ජලයේ අඩංගු ප්‍රධාන ලවණ හා ඒවායේ දළ ප්‍රතිශතය 4.5 වගුවේ දක්වා ඇත.

සංයෝගයේ නම	රසායනික සූත්‍රය	මුහුදු ජලය ලීටරයක ඇති ස්කන්ධය (g)
සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්	$NaCl$	29.11
මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ්	$MgCl_2$	3.58
මැග්නීසියම් සල්ෆේට්	$MgSO_4$	2.34
කැල්සියම් සල්ෆේට්	$CaSO_4$	1.44
පොටෑසියම් ක්ලෝරයිඩ්	KCl	0.72
කැල්සියම් කාබනේට්	$CaCO_3$	0.12
මැග්නීසියම් බ්‍රෝමයිඩ්	$MgBr_2$	0.05

4.5 වගුව මුහුදු ජලයේ අඩංගු ලවණවල දළ සංයුතිය

පැවරුම 6

ශ්‍රී ලංකාවේ ලුණු ලේවායන් පිහිටි ප්‍රදේශ පිළිබඳ ව සොයා බලා ඒ පිළිබඳ ලැයිස්තුවක් පිළියෙල කරන්න.

මුහුදු ජලය වාෂ්පීකරනය කර ලුණු අවක්ෂේප කර ගැනීම ලුණු ලේවායක සිදුවන ප්‍රධාන ක්‍රියාවලිය වේ.

ලුණු ලේවා සඳහා සුදුසු ස්ථාන සකස් කරගෙන තිබෙන්නේ පහත සඳහන් කරුණු සැලකිල්ලට ගනිමිනි.

1. සමුද්‍රාසන්න තැනිතලා බිමක් වීම.
2. වසර පුරා තද සූර්යාලෝකය හා සුළඟ පැවතීම.
3. ජලය කාන්දු වීම අවම වන අන්දමේ මැටි පසක් වීම.
4. වර්ෂාපතනය අවම ප්‍රදේශයක් වීම.

ලුණු ලේවායක තිබෙන ප්‍රධාන තටාක වර්ග තුනකි.

1. නොගැඹුරු විශාල තටාක
2. මධ්‍යස්ථ තටාක
3. කුඩා තටාක

පොම්ප කිරීම මගින් හෝ වඩදිය අවස්ථාවේ දී ඇතුළු වීමට සැලැස්වීමෙන් නොගැඹුරු විශාල තටාකවලට මුහුදු ජලය ලබා ගැනේ. සූර්ය තාපය මගින් ජලය වාෂ්පීභවනය වීමෙන් මෙම තටාකවල දී මුහුදු ජලය සාන්ද්‍ර වේ. ආරම්භක සාන්ද්‍රණය මෙන් දෙගුණයක පමණ සාන්ද්‍රණයකට පත් වූ විට විශාල තටාක තුළ පළමුවෙන් කැල්සියම් කාබනේට් අවක්ෂේප වේ.

ඉන් අනතුරු ව මෙම සාන්ද්‍ර ද්‍රාවණය මධ්‍යස්ථ තටාකවලට යවනු ලැබේ. එහි දී සූර්ය තාපය මඟින් සිදු වන ජල වාෂ්පීභවනය නිසා මුහුදු ජලය, ආරම්භක සාන්ද්‍රණය මෙන් හතර ගුණයක් පමණ වූ විට කැල්සියම් සල්ෆේට් අවක්ෂේපණය වෙයි. ඉන් පසු එම මුහුදු ජලය ගලා යෑමට සලස්වා ඇත්තේ කුඩා තටාකවලට ය. මේවා තුළ දී ඉහත ද්‍රාවණය තව දුරටත් සාන්ද්‍ර වේ. ආරම්භක සාන්ද්‍රණය මෙන් දස ගුණයක පමණ සාන්ද්‍රණයකට පත් වූ විට සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් (ලුණු) අවක්ෂේපණය වේ. ඉතිරි වන්නේ මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ්වලින් සාන්ද්‍ර තිත්ත රසැති ද්‍රාවණයකි. මේවා හඳුන්වන්නේ **කාරම් දියරය** (bittern) හෙවත් මව් ද්‍රාවණය නමිනි. මව් ද්‍රාවණය යොදාගනිමින් බ්‍රෝමීන් හා Mg නිපදවිය හැකි ය.

කැමට ගන්නා ලුණු වාතයට විවෘත ව තැබූ විට, ලුණු කැට ජලයෙන් තෙත් වනු දැකිය හැකි ය. ඊට හේතුව ලුණුවල අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස අඩංගු ව ඇති **මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ්** හා මැග්නීසියම් සල්ෆේට් අවද්‍රාවක ගුණයෙන් යුක්ත වීම ය.

ලුණු අස්වැන්න නෙළූ පසු ඒවා වේදිකා මත ප්‍රිස්ම ආකාරයට (Prismodic) ගොඩ ගසනු ලැබේ. එසේ ගොඩ ගැසූ ලුණු පොල් අතුවලින් වසා මාස හයක පමණ කාලයක් තබනු ලැබේ. මෙසේ කරනුයේ ලුණු ගොඩේ මැග්නීසියම් ලවණ තව දුරටත් මිදී ඇතොත් ඒවා ඉවත් කිරීමට ය.

ඔබ දන්නවා ද ?

ලුණු ලේවායවල එක් එක් තටාක තුළ ඇති මුහුදු ජලයේ සාන්ද්‍රණය ප්‍රායෝගික ව දැනගන්නේ එම ද්‍රාවණවල ඝනත්වය මැනීමෙනි. මේ සඳහා බෝම් ද්‍රව මානය නම් විශේෂ ද්‍රවමාන වර්ගයක් යොදා ගැනේ. (baume hydromemer) මෙහි දී ඝනත්වය ප්‍රකාශ කරන්නේ බෝම් අංශකවලිනි. සාමාන්‍ය මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය බෝම් අංශක 3.5කි.

අයඩීන් ලුණු (iodised salt) **නිෂ්පාදනය**

අයඩීන් ඌනතාවට පිළියමක් ලෙස අයඩීන් ලුණු නිෂ්පාදනය කෙරේ. එය කරනු ලබන්නේ ලුණුවලට, **පොටෑසියම් අයඩේට්** (KIO_3) එකතු කිරීමෙනි. එහි දී **සාමාන්‍ය ලුණු 1 kgකට පොටෑසියම් අයඩේට් 40 - 50 mg පමණ එකතු කරනු ලැබේ.**

මේස ලුණු (table salt) **නිෂ්පාදනය**

සාමාන්‍ය ලුණුවල අඩංගු $MgSO_4$ ලවණ ඉවත් කිරීමෙන් මේස ලුණු සාදගනු ලැබේ.

ලුණු (NaCl) **වල ප්‍රයෝජන**

ආහාර රසකාරකයක් ලෙස, ආහාර කල්තබා ගැනීමට, සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්, සෝඩියම් බයිකාබනේට් හා සෝඩියම් කාබනේට් නිපදවීම සඳහා බහුලව යොදගනී.

ලුණු කර්මාන්තයේ අතුරු ඵල

ජිප්සම් ($CaSO_4.2H_2O$) සහ **පැරිස් බදාමය හෙවත් ප්ලාස්ටර් ඔෆ් පැරිස්** ($CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$) ලුණු කර්මාන්තයේ ප්‍රධාන අතුරු ඵල දෙකකි.

මධ්‍යස්ථ තටාකවල පතුලෙහි ජිප්සම් එක්රැස් වේ. ජිප්සම් ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිත වන්නේ සිමෙන්ති නිෂ්පාදනය සඳහා ය.

ජිප්සම් රත් කිරීමේ දී විජලනය වී පැරිස් බදාම සෑදෙයි. පැරිස් බදාමය සුදු කුඩකි. එයට ජලය සුළු ප්‍රමාණයක් එකතු කර උකු ද්‍රාවණයක් සෑදූ විට එය ඉක්මනින් ඝන බවට පත් වේ.

එබැවින් නොයෙකුත් අච්චු (Moulds) සෑදීම, අස්ථි බිඳුණු අවස්ථාවල දී ප්‍රකෘති හැඩය නිසි ලෙස පවත්වා ගැනීම සහ රටහුණු සෑදීම සඳහා පැරිස් බදාමය ප්‍රයෝජනවත් වෙයි.

4.4 කර්මාන්තවල දී සුලභ ව භාවිත වන වායු වර්ග

නයිට්‍රජන්

නයිට්‍රජන්, ගන්ධයකින් තොර අවර්ණ වායුවකි. වායුගෝලීය වාතයේ 78.1% පමණ ප්‍රතිශතයකින් පවතින මෙම වායුව සාමාන්‍ය තත්ත්වවල දී අක්‍රීය ය. නයිට්‍රජන් සෑම ජීව පටකයක ම හා නියුක්ලෙයික් අම්ලවල ද සංඝටකයකි. කර්මාන්ත සඳහා නයිට්‍රජන් වායුව විශාල ලෙස පිළියෙල කර ගන්නේ **ද්‍රව වාතය භාගික ආසවනයට** (fractional distillation) **භාජනය කිරීමෙනි.** නයිට්‍රජන්, ද්‍රව නයිට්‍රජන් ලෙස ගබඩා කර ප්‍රයෝජනයට ගැනීම වඩා පහසු වේ. සාමාන්‍ය වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ නයිට්‍රජන් වායුව - 196 °C (77 K)හි දී ද්‍රව බවට පත් වේ. ද්‍රව නයිට්‍රජන් වාණිජව LN_2 යන සංකේතයෙන් දක්වනු ලැබේ. කාර්මික ව ඉතා වැදගත් ද්‍රව්‍ය වන ඇමෝනියා හා නයිට්‍රික් අම්ලය නිපදවාගැනීමට අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස නයිට්‍රජන් යොදාගැනේ.

වායුමය නයිට්‍රජන්වල ප්‍රයෝජන

නයිට්‍රජන් වායුවේ අක්‍රීය ස්වභාවය නිසා විදුලි බල්බ තුළ ද **ද්‍රව පිපිරුම් ද්‍රව්‍ය** (liquid explosives) මතුපිට (ආරක්ෂාව සඳහා) ද බයෝඩ නිපැදවීම, කිරිපිටි වැනි ද්‍රව්‍ය අසුරන තුළ ද යොදනු ලැබේ. අධි වෝල්ටීයතා උපකරණවල පරිවරණය සඳහා සම්පීඩනයට පත් කළ වියළි නයිට්‍රජන් වායුව යෙදේ. ගුවන් යානා රෝදවල ටයර් පිරවීම සඳහා ද මෙම වායුව භාවිත වේ. නයිට්‍රජනීය පොහොර නිෂ්පාදනයට වුවමනා ඇමෝනියා වායුව ද හයිඩ්‍රසීන් (N_2H_2) නම් රොකට් ඉන්ධනය ද නයිට්‍රික් අම්ලය ද නිපදවීමට ද නයිට්‍රජන් වායුව යොදාගැනේ.

ද්‍රව නයිට්‍රජන්වල ප්‍රයෝජන

සමෙහි පටකවලට පිළියම් කිරීම, නළවල පළුදු වූ තැන් පිළිසකර කිරීමේ දී ශීත කාරක ද්‍රවයක් ලෙස යොදාගැනීම, ගැඹුරු හිමායනය මඟින් ආහාර පරිරක්ෂණය කිරීම යනාදිය ද්‍රව නයිට්‍රජන්වල ප්‍රයෝජන කිහිපයකි.

ඔක්සිජන්

ඔක්සිජන් අවර්ණ, ගන්ධයකින් තොර දහන පෝෂක වායුවකි. එහි තාපාංකය - 183°C වේ. වාතයේ 21%කට ආසන්න ප්‍රමාණයක් මෙම වායුව අඩංගු ය. විශාල වශයෙන් ඔක්සිජන් වායුව පිළියෙල කිරීමේ ක්‍රම දෙකකි. බහුල ව භාවිත වන ක්‍රමය ද්‍රව වාතය භාගික ආසවනයට භාජනය කිරීමෙන් ඔක්සිජන් නිපදවීමයි. ද්‍රව වාතය භාගික ආසවනයේ දී නයිට්‍රජන් වායුව ඉවත් ව ගිය පසු ඉතිරි වන්නේ ද්‍රව ඔක්සිජන් ය. සල්ෆියුරික් අම්ලයෙන් මඳ වශයෙන් ආම්ලික කළ ජලය විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීම ඔක්සිජන් වායුව නිපදවාගැනීමේ අනෙක් ක්‍රමය යි.

දහනයට ද, ශ්වසනය අපහසු රෝගීන්ට කෘත්‍රිම ශ්වසනය සඳහා ද, අවශ්‍ය වන මෙම වායුව ඔක්සිහයිඩ්‍රජන් දැල්ල සහ ඔක්සිඇසිටලීන් දැල්ල සාදා ගැනීමේ දී ද අවශ්‍ය වේ. වානේ කර්මාන්තයේ දී ද්‍රව වානේ පවිත්‍රීකරණය සඳහා ද ඔක්සිජන් අවශ්‍ය වේ.

ඇසිටලීන් (එතයින්) වායුව

හයිඩ්‍රොකාබනයක් වන ඇසිටලීන් වායුවේ අණුක සූත්‍රය C_2H_2 වන අතර ව්‍යුහ සූත්‍රය පහත දැක් වේ.

$$H-C\equiv C-H$$

මෙම වායුව අවර්ණ ය, ගන්ධයකින් තොර ය. ගිනි ගන්නා සුලු ය. සාමාන්‍යයෙන් මෙම වායුව නිපදවාගන්නේ, කැල්සියම් කාබයිඩ් සහ ජලය ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙනි.

$$CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca\,(OH)_2(s) + C_2H_2(g)$$

ඇසිටලීන් වායුව දැවෙන විට ඇති වන දැල්ලේ උෂ්ණත්වය ඉතා අධික ය.
මීතේන් වායුව ඉහල උෂ්ණත්වයේ දී අර්ධ දහනයට ලක් කිරීමෙන් කාර්මිකව ඇසිටලීන් නිපදවා ගැනේ.
ඇසිටලීන් වායුව භාවිතයට ගන්නා අවස්ථා පහත දැක්වේ.

1. පලතුරු ඉදීම වේගවත් කිරීමට
2. අන්නාසි වැනි ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීම ඉක්මන් කරවීමට
3. වෙල්ඩින් කටයුතුවල දී ඔක්සිඇසිටිලීන් දැල්ල උපදවා ගැනීමට
4. පහන්වල ප්‍රදීපන ද්‍රව්‍යයක් ලෙස

4.5 ශාක අමුද්‍රව්‍ය ආශ්‍රිත කර්මාන්ත

මද්‍යසාර හා විනාකිරි

විවිධ මද්‍යසාර වර්ග ඇතත් බහුල ව ම භාවිත වන්නේ එතිල් මද්‍යසාර හෙවත් එතනෝල් වේ. වාෂ්පශීලී ද්‍රවයක් වන එතිල් මද්‍යසාරවල තාපාංකය 78.30^0C වේ. එය ද්‍රාවකයක් සහ ඉන්ධනයක් ලෙසත්, විවිධ නිෂ්පාදන සඳහා අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙසත්, ප්‍රයෝජනයට ගැනේ. මත්පැන්වල අඩංගු මද්‍යසාරය වන්නේ **එතිල් මද්‍යසාරයයි.** මත් පැන් වර්ග කිහිපයක අඩංගු එතිල් මද්‍යසාර ප්‍රතිශත පහත දැක්වේ.

මත් පැන් වර්ගය	එතිල් මද්‍යසාර ප්‍රතිශතය
රා	~ 4 5%
බීර	~ 4 6%
වයින්	~ 12%
අරක්කු	~ 20 35%
විස්කි	~ 40 50%
බ්‍රැන්ඩි	~ 40 50%

4.6 වගුව මත්පැන් වර්ග කිහිපයක අඩංගු මද්‍යසාර ප්‍රතිශතය

ග්ලූකෝස් මත යීස්ට්වල ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් එතිල් මද්‍යසාර හා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව සෑදේ.

$$C_6H_{12}O_6(aq) \longrightarrow 2C_2\,H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

යීස්ට් තුළ අඩංගු සයිමේස් එන්සයිමය මගින් මෙම ක්‍රියාවලිය උත්ප්‍රේරණය කෙරේ. මද්‍යසාර සෑදෙන මෙම ක්‍රියාවලිය හඳුන්වන්නේ පැසීම (fermentation) නමිනි.

ක්‍රියාකාරකම 4.2

ග්ලූකෝස් ද්‍රාවණයකින් ටිකක් බීකරයකට ගෙන එයට යීස්ට් ස්වල්පයක් දමන්න. පැය කිහිපයක් නිරීක්ෂණය කරන්න. ප්‍රතිඵල වාර්තා කරන්න.

වායු බුබුළු පිට වනු ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නට ඇත. මේ වායුව අවර්ණ හුනු දියර තුළට යැවුව හොත් හුනු දියර කිරි පැහැයට හැරෙන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. ඉන් පැහැදිලි වන්නේ පිට වන වායුව කාබන්ඩයොක්සයිඩ් බවයි.

මද්‍යසාර නිපදවීම සඳහා අමුද්‍රව්‍ය වනුයේ පිටි හෝ සීනි සහිත ද්‍රව්‍ය වේ.

සීනි අඩංගු අමුද්‍රව්‍ය කිහිපයක්	**පිෂ්ටය අඩංගු ද්‍රව්‍ය කිහිපයක්**
තෙලිජ්ජ (මීරා)	අර්තාපල්
උක් පැණි (molasses)	සහල්
රටඉඳි	බාර්ලි
පලතුරු යුෂ	තිරිඟු

ඔබ දන්නවා ද ?

උක් පැණිවලින් මද්‍යසාර නිෂ්පාදනය කිරීම

උක්පැණි, සීනි සඳහා ලාභදායක ප්‍රභවයකි. එය අඳුරු පැහැති දුස්ස්‍රාවී ද්‍රව්‍යයකි. මෙහිදී අප සඳහන් කරන උක්පැණි (molasses) යනු සාන්ද්‍ර උක්යුෂ ද්‍රාවණවලින් සීනි ස්ඵටිකීකරණය වීමෙන් පසු ව ඉතිරි වන අඳුරු පැහැ උකු ද්‍රවය යි. එහි 30%ක් පමණ සීනි අන්තර්ගත වන අතර එම සීනි **සුක්රෝස්, ග්ලූකෝස්** හා **ෆෲක්ටෝස්** ය.

උක්පැණි, එතිල් මද්‍යසාරය බවට පත් කිරීමේ පළමු පියවර වන්නේ උක් යුෂවලින් සීනි ස්ඵටිකීකරණයෙන් පසු ඉතිරි වන උක්යුෂ ජලය සමග 1 : 5 අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කර තනුක කිරීමයි. දෙවනු ව උක්යුෂවල අන්තර්ගත නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණවත් නොවේ නම්, ඇමෝනියම් සල්ෆේට් හෝ ඇමෝනියම් ෆොස්ෆේට් හෝ එකතු කරනු ලැබේ. මීළඟ පියවර වනුයේ සල්ෆියුරික් අම්ලය ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් යොදා ද්‍රාවණය ආම්ලික කරලීමයි. මෙම අම්ල මාධ්‍යය යීස්ට්වල වර්ධනයට උපකාරී වේ. ද්‍රාවණය වැඩිපුර ආම්ලික නොවීමට ද වග බලාගත යුතු ය. ඊ ළඟට ඉහත කී ද්‍රාවණය පැසීමේ තටාකයකට (fermentation tank) ගලා යැමට සලස්වා ඊට යීස්ට් යොදනු ලැබේ. මෙහි දී යීස්ට්වල අඩංගු ඉන්වර්ටේස් එන්සයිමය සුක්රෝස් සීනි, ග්ලූකෝස් හා ෆෲක්ටෝස් යන සරල සීනි බවට බිඳ හෙළයි.

$$\underset{\text{සුක්රෝස්}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{ජලය}}{H_2O} \xrightarrow{\text{ඉන්වර්ටේස්}} \underset{\text{ග්ලූකෝස්}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ෆෲක්ටෝස්}}{C_6H_{12}O_6}$$

ඉන්පසු යීස්ට්වල අඩංගු සයිමේස් එන්සයිමය මගින් ග්ලූකෝස්, එතිල් මද්‍යසාර හා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් බවට නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ දී පරිවර්තනය වේ. මෙය යීස්ට්වල සිදු වන නිර්වායු ශ්වසන ක්‍රියාව වේ.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{යීස්ට්}]{\text{සයිමේස්}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

ඉන්පසු ලැබෙන ද්‍රාවණය ආසවනය කිරීමෙන් එතිල් මද්‍යසාර ප්‍රතිශතය තව දුරටත් වැඩි කරගනු ලැබේ.

මද්‍යසාරවල ප්‍රයෝජන

ලැකර්, වාර්නිෂ් වැනි තීන්ත පිළියෙල කිරීම, ඩයි වර්ග හා සුවඳ විලවුන් නිෂ්පාදනය ධ්‍රැවීය කාබනික ද්‍රාවකයක් වීම, සමහර ඖෂධ පිළියෙල කිරීම සඳහා ද, කැස්ස සඳහා ප්‍රතිකාර ලෙස දෙනු ලබන සිරප් පිළියෙල කිරීම ට අරිෂ්ට සෑදීමට ද යොදා ගනී.

එමෙන්ම විනාකිරි පිළියෙළ කිරීම සඳහා ද, ඉන්ධනයක් වශයෙන් මද්‍යසාර භාවිත වේ.

විනාකිරි

විනාකිරිවල අඩංගු ප්‍රධාන ම සංඝටකය ඇසිටික් අම්ලය යි. එතිල් මද්‍යසාර අඩංගු රා වැනි ද්‍රාවණ මත ඇසිටොබැක්ටර් නම් බැක්ටීරියා ක්‍රියා කිරීමෙන් විනාකිරි සෑදේ. එහි ඇඹුල් ගතියට හේතුව මෙම ඇසිටික් අම්ලය යි. ශ්‍රී ලංකාවේ විනාකිරි නිෂ්පාදනයේ ප්‍රධාන පියවර 2කි. ඉන් පළමු පියවර වනුයේ කිතුල්, පොල් වැනි ශාකවලින් ලබාගන්නා සීනි අඩංගු මීරා වැනි ද්‍රාවණ මද්‍යසාරීය පැසීමට භාජනය කිරීමෙන් එතිල් මද්‍යසාරය නිපදවා ගැනීමයි. දෙවනුව එම මද්‍යසාරය ඇසිටෝ බැක්ටර් වැනි බැක්ටීරියාවන්හි ක්‍රියාවෙන් ඇසිටික් අම්ලය බවට ඔක්සිකරණය කරනු ලැබේ.

$$C_2H_5OH(aq) + O_2(g) \xrightarrow[\text{බැක්ටීරියා}]{\text{ඇසිටෝබැක්ටර්}} CH_3COOH(aq) + H_2O(l)$$

පොල් වතුරෙන් විනාකිරි සෑදීම

පොල් වතුරෙහි 3%ක් පමණ සීනි අන්තර්ගත ය. පොල් වතුරට සීනි දමා දිය කිරීමෙන් සීනි ප්‍රතිශතය 10%ක් දක්වා වැඩි කරගෙන එයට යීස්ට් ස්වල්පයක් එක් කර පැසීමට තබනු ලැබේ. දින 3 5 අතර කාලයකට පසු ව ඇසිටෝ බැක්ටර් බැක්ටීරියා අඩංගු විනාකිරි ස්වල්පයක් එකතු කෙරේ. එහි දී එතිල් මද්‍යසාරය ක්‍රමයෙන් ඇසිටික් අම්ලය බවට පරිවර්තනය වේ. එනම් විනාකිරි පිළියෙල වේ.

අද වෙළෙඳපොළේ බහුල ව ඇත්තේ කෘත්‍රිම විනාකිරි ය. කෘත්‍රිම විනාකිරි සාදන්නේ සංශුද්ධ ඇසිටික් අම්ලය තනුක කිරීමෙනි. විවිධ ආහාර වර්ග පිළියෙල කිරීමේදී රසකාරකයක් ලෙස ද, ආහාර කල් තබාගැනීම සඳහා ද, අච්චාරු පිළියෙල කිරීමේ දී ද, මස් වැනි ආහාර මොළොක් බවට පත් කරගැනීම සඳහා ද විනාකිරි යොදා ගැනේ.

සගන්ධ තෙල් (Essential oils)

සමහර ශාක ද්‍රව්‍යවලට අදාළ ලාක්ෂණික ගන්ධයට හේතුව ඒවායේ අඩංගු වාෂ්පශීලී සංයෝගයන් ය. මෙම සංයෝග සගන්ධ තෙල් නිෂ්පාදනයේ දී යොදා ගැනේ. අපේ රටේ නිපදවනු ලබන ප්‍රධාන සගන්ධ තෙල් වර්ග කිහිපයක් පහත දක්වා ඇත.

- කුරුඳු කොළ තෙල් (cinamon leaf oil)
- පැඟිරි තෙල් (citronella oil)
- ගම්මිරිස් තෙල් (pepper oil)
- කරදමුංගු තෙල් (cardemom oil)
- කුරුඳු පොතු තෙල් (cinamon bark oil)
- සාදික්කා තෙල් (nutmeg oil)
- කරාබු නැටි තෙල් (clove bud oil)
- යුකැලිප්ටස් තෙල් (eucalyptus oil)

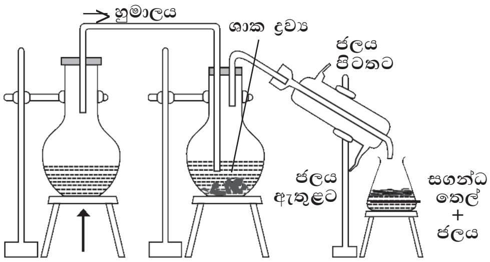
කුරුඳු පොතු තෙල්, ගම්මිරිස් තෙල් හා කරදමුංගු තෙල් ප්‍රධාන වශයෙන් යොදාගන්නේ ආහාරයේ රසය සහ සුවඳ වැඩි කරගැනීමට ය. කුරුඳු කොළ තෙල්, ගම්මිරිස් තෙල් හා කරදමුංගු තෙල් ඖෂධීය ගුණයෙන් ද යුක්ත වන අතර ඖෂධීය ආලේප, දන්තාලේප සහ සබන්වල සුවඳකාරක නිෂ්පාදනය සඳහා බහුල ව යොදා ගැනේ. සගන්ධ තෙල් හමු වන ශාක කොටස් කිහිපයක් පහත දක්වා ඇත.

ශාකය / ශාක	සගන්ධ තෙල් පවතින කොටස / කොටස්
සැවැන්දරා (Veitiveria)	මුල්
සඳුන් (Sandalwood)	කඳ
කුරුඳු (Cinnamon)	පොතු, මුල් හා කොළ
පැඟිරි (Cymbopogan)	කොළ
සේර (Lemongrass)	කොළ
යුකැලිප්ටස් (Eucalyptus)	කොළ
කරාබුනැටි (Cloves)	පුෂ්ප කොටස්
රෝස (Rose) / සමන්පිච්ච (Jasmine)	මල්
ලෙමන් (Lemon) / දෙහි (Lime)	ඵල
සාදික්කා (Nutmeg)	බීජ

4.7 වගුව

සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණ ක්‍රම

දෙහි හා ලෙමන් වැනි සිට්‍රස් පවුලේ ඵලවල පොත්තෙහි ඉතා කුඩා කෝෂ තුළ සගන්ධ තෙල් පවතී. එබැවින් එම ඵලවල පොත්ත මිරිකීමෙන් වුවද සගන්ධ තෙල් ලබාගත හැකි ය. සගන්ධ තෙල්, හුමාල ආසවනය නමැති ක්‍රියාවලිය මඟින් වඩාත් කාර්යක්ෂම ව නිෂ්පාදනය කළ හැකි ය. හුමාල ජනකයක් යොදාගෙන කරනු ලබන හෙයින් මෙම ක්‍රියාවලිය හුමාල ආසවනය නමින් හැඳින්වේ. මෙහි දී රත් වූ ශාක කොටස් තුළින් එම හුමාලය ගමන් කරයි. මෙහි දී වාෂ්ප වන සගන්ධ තෙල් ජල වාෂ්ප සමඟ සාදන මිශ්‍රණය ඝනීභවනය කිරීමෙන් සගන්ධ තෙල් හා ජලය ලැබේ. ඒවා මිශ්‍ර නොවන බැවින් වෙන් වෙන් ව ලබාගත හැකි ය.



4.7 රූපය හුමාල ආසවනය

ශ්‍රී ලංකාවේ සගන්ධ තෙල් බහුල ව නිෂ්පාදනය කරනුයේ ශාක කොටස් වැසෙන සේ ජලය දමා රත්කර ලබාගන්නා වාෂ්ප ඝනීභවනය කිරීමෙනි. ශ්‍රී ලංකාවේ සම්ප්‍රදායානුකූල කුරුඳු තෙල් නිෂ්පාදනය එයට උදාහරණයකි.

> පැවරුම 7
>
> ශ්‍රී ලංකාවේ කුරුඳු තෙල් නිෂ්පාදනය කරන සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමය පිළිබඳ තොරතුරු සොයා බලා ඒ පිළිබඳ වාර්තාවක් සකසන්න.

ද්‍රාවක මඟින් නිස්සාරණය කිරීම සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණයේ තවත් ක්‍රමයකි. මේ ක්‍රමයේ දී ඊතර්, ක්ලෝරොෆෝම්, ටොලුවීන් වැනි කාබනික ද්‍රාවක භාවිත කෙරේ. ශාක කොටස් ද්‍රාවකය සමඟ මිශ්‍ර කර සෙලවූ විට සගන්ධ තෙල් ද්‍රාවකය තුළ ද්‍රාවණය වේ.

ද්‍රාවකය වාෂ්ප කර හැරීමෙන් සගන්ධ තෙල් වෙන් කරගැනේ. ඇතැම් ශාක කොටස් සුදුසු පීඩනයක් යටතේ තෙරපීමෙන් ද ඒවායේ අඩංගු වාෂ්පශීලී තෙල් ලබාගත හැකි ය.

රබර්

ස්වාභාවික රබර් ලබාගන්නේ රබර් ශාකයේ කිරිවලිනි. එහි විද්‍යාත්මක නාමය ***Hevea brasilliensis*** වේ. රබර් ශාකයෙන් රබර් කිරි ලබාගන්නේ එහි පොත්ත කැපීමෙනි. මෙය **රබර් කිරි කැපීම** යනුවෙන් හඳුන්වයි. ගසෙන් වැස්සෙන කිරි, පොල් කටුවලට එකතු කරගැනේ. දිනපතා රබර් ගසකින් ලබාගත හැකි කිරි ප්‍රමාණය මිලිලීටර 30ක් පමණ වේ. රබර් කිරි ස්‍රාවය වන්නේ ක්ෂීර නාළවලිනි. ක්ෂීරනාළ බහුල ව පිහිටා ඇත්තේ කැම්බියමට පිටතින් 1mm තරම් ඝනකම් වූ ප්‍රදේශයක ය.රබර් කිරිවල සංයුතිය පහත දැක්වේ.

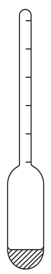
ජලය	52 60%	රබර්	30 41%
ප්‍රෝටීන	2.0 7.7%	සීනි	1.5 4.2%
රෙසීන	0.0 3.4%		

රබර් කිරි කැටි ගැසීම වැළැක්වීමට ප්‍රතිකැටිකාරක යොදනු ලැබේ. නිර්දේශිත ප්‍රතිකැටිකාරක කිහිපයක් ලෙස, සෝඩියම් සල්ෆයිට්, ඇමෝනියා ද්‍රාවණය, ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් (ෆෝමලින්), ෆෝමලින් සහ සෝඩියම් සල්ෆයිට් මිශ්‍රණය සහ ෆෝමලින් සහ සෝඩියම් කාබනේට් මිශ්‍රණය ආදිය දැක්විය හැකි ය.

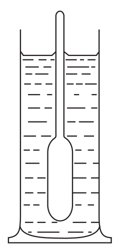
රබර් කිරි තුළ ප්‍රෝටීන සහ සීනි වැනි පෝෂක අඩංගු වේ. බැක්ටීරියා මෙම පෝෂක වියෝජනය කරමින් කාබනික අම්ල සාදයි. රබර් කිරි කැටි ගැසීම සිදු වන්නේ එම අම්ල හේතු කොටගෙන ය. ප්‍රතිකැටිකාරක වැඩි හරියක් භස්ම වේ. මේ මගින් අම්ල උදාසීන කෙරේ. එයින් කැටි ගැසීම වැළැකේ. ප්‍රතිකැටිකාරකයක් වුව ද ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් භස්මයක් නො වේ. ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් මගින් කැටි ගැසීම වැළැකෙන්නේ ඒ මගින් බැක්ටීරියා විනාශ කරන බැවිනි.

රබර් කිරිවල අඩංගු වියළි රබර් ප්‍රමාණය හෙවත් DRC (Dry Rubber Content) අගය සෙවීම

වියළි රබර් ප්‍රමාණය යනු රබර් කිරිවල අඩංගු සංශුද්ධ රබර් ප්‍රමාණයයි. මේ සඳහා මෙට්‍රොලැක් නම් විශේෂ ද්‍රවමානයක් භාවිත කෙරේ.



4.8 රූපය මෙට්‍රොලැක් ද්‍රාවමානය



4.9 රූපය රබර් කිරිවල DRC අගය සෙවීම

ප්‍රථමයෙන් ම රබර් කිරි හා ජලය 1 : 2 අනුපාතයට මිශ්‍ර කර මෙට්‍රොලැක් ද්‍රවමානය ඒ තුළ ගිල්වා පාඨාංකය ගනු ලැබේ. එම පාඨාංකය අනුව සම්මත වගුවක් ආධාරයෙන් වියළි රබර් ප්‍රමාණය නිර්ණය කෙරේ. රබර් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා රබර් කිරිවලින් ෂීට් රබර්, ක්‍රේප් රබර්, කුට්ටි රබර් සහ කේන්ද්‍රාපසරණය කරන ලද රබර් කිරි නිපදවාගනු ලැබේ.

ෂීට් රබර් නිෂ්පාදනයේ දී රබර් කිරි දැමීම සඳහා විශේෂයෙන් පිළියෙල කරගන්නා තැටිවලට රබර් කිරි දමා එයට තනුක ඇසිටික් අම්ලය හෝ ෆෝමික් අම්ලය හෝ ස්වල්පයක් එකතු කර මිදීමට තබනු ලැබේ. කිරි මිදීමෙන් රබර් රොටී නම් වූ ඝනකම් රබර් පිළියෙල වේ. පළමුවෙන් මෙම රොටී තුනී බවට පත් කරන දිය රෝලෙහි අඹරා දෙවනුව රබර් ෂීට් මත ඇළි සෑදෙන දාර රෝලෙහි අඹරා ගනු ලැබේ. මෙම රබර් ෂීට් දුම් කාමර තුළ දින හතරක් පමණ දුම් ගැසීමට භාජනය කෙරේ. දුම් ගැසීමෙන් රබර් රොටී වියළීමත් ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය වැළැක්වීමත් සිදු වේ.

ඔබ දන්නවා ද ?
රබර් යනු **අයිසොප්‍රීන්** නම් කාබනික සංයෝගය බහුඅවයවීකරණයට භාජනය වීමෙන් සෑදෙන ස්වාභාවික බහුඅවයවයකි.

$$n\ CH_2{=}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}{-}CH{=}CH_2 \longrightarrow \left[CH_2{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}{=}CH{-}CH_2\right]_n$$

අයිසොප්‍රීන්   පොලිඅයිසොප්‍රීන් (රබර්)

- **රබර් වල්කනයිස් කිරීම**

රබර්වල යාන්ත්‍රික ගුණ වැඩිදියුණු කරලීම සඳහා **වල්කනයිස් කිරීම** නම් ක්‍රියාවට භාජනය කෙරේ. එය කරනු ලබන්නේ සල්ෆර් සමග හොඳින් මිශ්‍රකර රත්කිරීම මඟිනි.

රබර්වලට යම් බලයක් යෙදූ විට හැඩයේ වෙනසක් ඇති වුව ද එම බලය ඉවත් කළ සැනෙකින් මුල් හැඩයට පත් වීමේ හැකියාවක් ඇත. මේ ලක්ෂණය ප්‍රත්‍යාස්ථතාව යි. වල්කනයිස් කිරීම නිසා විශාල උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ප්‍රත්‍යාස්ථතාව රැකගැනීමේ හැකියාව ඇති වේ. ගෙවී යෑම අඩු වේ. විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධකතාව හා ජල ප්‍රතිරෝධකතාව වැඩි වේ.

ක්‍රියාකාරකම 4.3
බීකරයකට ස්වාභාවික රබර් ෂීට් කැබැල්ලක් ගෙන ගෙන්දගම් කුඩු ස්වල්පයක් දමා රත් කර නිවෙන්නට තබන්න. මුලින් ගත් ෂීට් රබර් කැබැල්ලේ සාම්පලයක් සමග සෑදුණු ඵලයේ ප්‍රත්‍යාස්ථතාව සසඳන්න.

රබර්වලින් ලැබෙන ප්‍රයෝජන වශයෙන් මැලියම් වර්ග, ශක්ති සම්ප්‍රේෂණ පටි, ටයර්, ටියුබ්, පාවහන්, රබර් පටි, ගුවන්විදුලි උපකරණ, රෝධක පළු, බුෂ්, බැලූන, අත් මේස්, වයර් ආවරණ, කම්පන අවශෝෂක ආදිය සෑදීම සඳහා යොදා ගැනීම දැක්විය හැකි ය. බොහොමයක් දේශීය නිෂ්පාදන පිළිබඳ උපදෙස් රත්මලාන කාර්මික සංවර්ධන මණ්ඩලයෙන් (IDB) ද කාර්මික හා තාක්ෂණික ආයතනයෙන් (ITI) ද ලබාගත හැකි ය.

අභ්‍යාස

(1) පාෂාණ ද ඛනිජ ද පසේ ඇති විවිධ සංඝටක ද ශ්‍රී ලංකාවේ විවිධ කර්මාන්ත හා බැඳුණු නිෂ්පාදනවලට උවමනා අමුද්‍රව්‍ය සපයයි. එවැනි පාෂාණ හා ඛනිජ වර්ගවල ලැයිස්තුවක් පිළියෙල කරන්න.

(2) i. හුනුගල් වර්ග 3ක් නම් කරන්න.

ii. පහත දී ඇති ද්‍රව්‍යවල අඩංගු සංයෝගවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

1. පිළිස්සූ හුනු 2. දිය ගැසූ හුනු

3. හුනුගල් 4. ජිප්සම්

5. පැරිස් බදාමය

iii. දිය ගැසූ හුනු යනු කවරේ ද?

iv) පිළිස්සූ හුනුවලින් දිය ගැසූ හුනු සාදා ගන්නේ කෙසේ ද?

v) හුනු විශාල ලෙස භාවිත වන කර්මාන්ත 2ක් ලියන්න.

vi) විරංජන කුඩු සාදා ගන්නේ කෙසේ ද?

(3) i) සිමෙන්ති නිෂ්පාදනයට යොදා ගන්නා අමුද්‍රව්‍ය මොනවා ද?

ii) සිමෙන්ති නිෂ්පාදනයේ දී ජිප්සම් යොදන්නේ ඇයි ?

iii) අ. කොන්ක්‍රීට් යනු මොනවා ද?

ආ. එය බදාමවලින් වෙනස් වන්නේ කෙසේ ද?

iv) සාමාන්‍ය ලුණු සාදා ගන්නේ කෙසේ ද?

v) අයඩීන් යෙදූ ලුණු සාදා ගන්නේ කෙසේ ද?

vi) මේස ලුණු සාදා ගන්නා ක්‍රමය සඳහන් කරන්න.

vii) පැරිස් බදාමයෙන් (plaster of paris) ඇති ප්‍රයොජනයක් ලියන්න.

(4) i) කාර්මික ලෙස නයිට්‍රජන් නිපදවා ගන්නේ කෙසේ ද?

ii) වායුමය නයිට්‍රජන්වල ප්‍රයෝජන 2ක් ලියන්න.

iii) ද්‍රව නයිට්‍රජන්වල ප්‍රයෝජන 2ක් ලියන්න.

iv) ඔක්සිජන් වායුව කාර්මික ව නිපදවා ගන්නේ කෙසේ ද?

v) ඔක්සිජන් වායුවේ ප්‍රයෝජන 2ක් ලියන්න.

vi) ඇසිටලීන් වායුව වාණිජ වශයෙන් නිපදවා ගන්නේ කෙසේ ද?

vii) ඇසිටලීන් වායුවේ ප්‍රයෝජන 3 ක් ලියන්න.

(5) i) මද්‍යසාරීය පැසීම යනු කුමක් ද?

ii) ග්ලූකෝස් පැසීමට භාජනය වීම පිළිබඳ ප්‍රතික්‍රියාවේ සමීකරණය ලියන්න.

iii) විනාකිරි වාණිජ වශයෙන් නිපදවා ගන්නේ කෙසේ ද?

iv) එතිල් මද්‍යසාරය විනාකිරි බවට පරිවර්තනය වීම පිළිබඳ ප්‍රතික්‍රියාවේ රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

v) කෘත්‍රිම විනාකිරි සාදා ගන්නේ කෙසේ ද?

vi) අ. සගන්ධ තෙල් යනු මොනවා ද?

ආ. සගන්ධ තෙල් වර්ග 3ක් නම් කරන්න.

vii) සගන්ධ තෙල් නිපදවා ගත හැකි ක්‍රම දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(6) i) රබර්වල උද්භිද විද්‍යාත්මක නාමය කුමක් ද?

ii) නිර්දේශිත රබර් කිරි ප්‍රතිකැටිකාරක රසායන ද්‍රව්‍ය 3ක් නම් කරන්න.

iii) රබර් කිරිවලට ප්‍රතිකැටිකාරක යොදන්නේ ඇයි?

iv) DRC අගය යනු කුමක් ද? එය සොයා ගන්නේ කෙසේ ද?

v) රබර් කම්හල් අසල ජලාශවලින් ඇති වන පාරිසරික ගැටලු මොනවා ද?