இயற்கை வளங்கள்

தொடர்பான

இரசாயனவியல்

A. மகாதேவன், B. Sc., Dip-in-Ed.

யாழ். இந்துக்கல்லூரி,

யாழ்ப்பாணம்

புவி வளம்

தாவர வளம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

முன்னுரை

எமது G. C. E. (A/L) இரசாயனவியல் பாடத்திட்டத்தின் இறுதி அலகாக அமைவது " சிறப்பாக இலங்கை தொடர்பான இயற்கை வளங்கள் " என்னும் பகுதியாகும். இந்த அலகின் இரு முக்கிய கூறுகளான புவிவளம் — தாவர வளம் பற்றிய முக்கிய கருத்துப் படிவங்கள் இந்நூலில் பொருண்மைச் செறிவுடன் திரட்டாகத் தரப்பட்டுள்ளன.

தேசிய கல்வி நிறுவனம் ஆகிய பாடவிதான அபிவிருத்தி நிலையம், இரசாயனவியல் ஆசிரியர்களுக்கென நடாத்திய சேவைக்காலப் பயிற்சிக் கருத்தரங்குகளில் வழங்கப்பட்ட கருத்துரைகளையும், துணைக்குறிப்புக்களையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு இந்நூல் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. G. C. E. (A/L) பரீட்சையை எதிர்நோக்கும் மாணவர்களின் இன்றியமையாத தேவையொன்றினை, இந்நூல் பூர்த்தியாக்கும் என்பது எமது எதிர்பார்ப்பும் நம்பிக்கையும் ஆகும்.

குரும்பசிட்டி,
தெல்லிப்பழை.

ஆ. மகாதேவன்

புவிவளம்

புவி மூன்று முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டது.

(1) ஓடு அல்லது பொருக்கு	(2) மேன்மூடி	(3) அகடு
(Crust) Si Al	(Mantle) FeMa.	(Core) NiFe.

புவியின் மேலோட்டின் அமைப்பு

ஒட்சிசன்	46.71%	சோடியம்	2.75%
சிலிக்கன்	27.60%	பொற்றாசியம்	2.58%
அலுமினியம்	8.07%	மக்னீசியம்	2.08%
இரும்பு	5.42%	பிற	1.14%
கல்சியம்	3.65%		

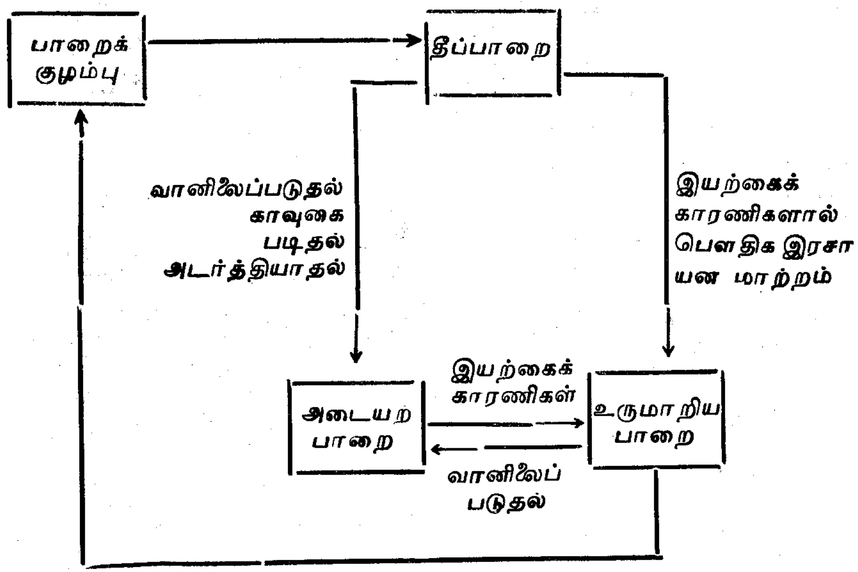
கனியம்

திட்டவட்டமான இரசாயன அமைப்பைக் கொண்டதும் இயற்கையாக உருவாகிக் காணப்படுவதும் ஆன ஓரினத் திண்மம் கனியம் எனப்படும்.

பாறைகள்

புவியோட்டின் திண்ணிய பொருள் பாறை ஆகும். பாறைகள் கனியங்களால் உருவாகின்றன. பாறைகள் அவை உருவாகும் முறையின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு பகுக்கப்படலாம்.

(1) தீப்பாறை (Igneous Rock) (2) அடையற்பாறை (Sedimentary Rock) (3) உருமாறிய பாறை (Metamorphic Rock)



Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தீப்பாறை

உருகிய பாறைக்குழம்பு (Magma) குளிர்ச்சி அடைந்து பளிங் காகுவதால், தீப்பாறை தோன்றுகிறது.

உதாரணம் :- கருங்கல், படிகம், பெல்ஸ்பார்.

புவியகத்தில் இருந்து வெப்பமிகுதியால் உருகிய நிலையில் புவி மேற்பரப்பிற்குத் தள்ளப்படுகிறது. இவை எரிமலை வாய்களினூடாக வெளிவரலாம். பாறைக்குழம்பு புவியின் மேற்பரப்பில் திண்மம் ஆகும் போது உண்டாகும் பாறைகள் புறந்தள்ளு பாறைகள் எனப்படும். மேற்பரப்பில் அன்றி அதன்கீழ் பாறைக்குழம்பு திண்மமாகுவதால் உண்டாகுபவை தலையீட்டுப் பாறைகள்.

அடையற்பாறை

தீப்பாறையானது வானிலைப்படுத்தல், காவுகை, படிதல், செறி வாகுதல், அடர்த்தியாதல் போன்ற நிகழ்வுகளுக்கு உட்படுவதால் பௌதிக—இரசாயன மாற்றங்கள் அடைவதனால் தோன்றும் பாறை அடையற்பாறை ஆகும்.

உதாரணம் :- சுண்ணும்பு, கயோலின், அப்பற்றைற்று

வானிலைப்படுதல்

எந்தவொரு பாறையும் அதிக வெப்பம் அடைதல், குளிச்சி அடைதல் போன்ற காரணிகளால் தொகை பிரிதல் அடைந்து பௌதிக—இரசாயன மாற்றங்கள் அடைதல், வானிலைப்படுதல் எனப்படும்.

காவுகை

தொகை பிரிதல் அடைந்தவை, ஓடும் நீர், காற்று, பனியாறு, கடலலை ஆகியவற்றால் கொண்டு செல்லப்படும் நிகழ்வு.

படிதல்

இவை ஓர் அடையல் வடிநிலத்தில் இடப்படுதல்.

அடர்த்தியாதல்

அடையல்கள் ஓர் திண்மப் பாறையாக அடர்த்தி யாக்கப்பட்டு ஒட்டப்படுதல்.

உருமாறிய பாறை

அடையற்பாறை அல்லது தீப்பாறை இயற்கைக் காரணிகளால் பௌதிக—இரசாயன மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகுவதால் உருவாகும் பாறை உருமாற்றப் பாறை ஆகும்.

உதாரணம் :- வைரம், கானற்று, இரும்புத் தாதுகள்.

கல்சியம் சேர்வைகள்

பெருமளவில் $CaCO_3$ஐக் கொண்டுள்ள பாறைகளைச் சுண்ணும்புக் கல் எனலாம். மேலும் முருகைக்கல், கடற்சிற்பி, முட்டை ஓடு ஆகியவற்றிலும் $CaCO_3$ உண்டு.

முருகைக்கல்லில் உள்ள $CaCO_3$இன் அளவை மதிப்பிடல் :

(1) தூளாக்கிய முருகைக்கல்லின் ஒரு குறித்த திணிவு m எடுக்கப்படும்.

(2) இது குறித்த கனவளவுடைய நியம HCl இல் கரைக்கப்படும். ஒரு பகுதி தாக்கமுற மிகுதி எஞ்சும்.

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

(3) எஞ்சும் கரைசலிலுள்ள HClமூல் அளவை அறிவதற்காக அதனை நியம NaOHஉடன் நியமித்தல் வேண்டும்.

(4) ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்பட்ட HClமூல், எஞ்சிய HClமூல் ஆகியவற்றிலிருந்து, தாக்கத்தில் ஈடுபட்ட HCl மூல்களைக் கணிக்கலாம். இதிலிருந்து தாக்கத்தில் பயன்பட்ட $CaCO_3$இன் மூல் அளவைப் பெற்று அதன் திணிவையும் அறியலாம் (x).

முருகைக்கல்லில் $CaCO_3$ நூற்றுவீதம் $= \frac{x}{m} \times 100$

உதாரணம் :

2g தூளாக்கப்பட்ட முருகைக்கல் 2M, HClஇனது $50 cm^3$இல் கரைக்கப்பட்டது. வாயு வெளியேற்றம் நின்றபின் எஞ்சிய கரைசலின் $25 cm^3$ஆனது 1M NaOH கரைசலுடன் நியமிக்கப்பட்டபோது அதன் $32 cm^3$ தேவைப்பட்டது. முருகைக்கலலிலுள்ள $CaCO_3$ இனது நூற்று வீதத்தைக் கணிக்குக. 90%

தொலமைற்றிலுள்ள $CaCO_3$: $MgCO_3$ மூல் வீதத்தை மதிப்பிடுதல்.

(1) சிறிதளவு தொலமைற்றை நிறுத்தெடுத்துத் திணிவை அறிக (m).

(2) மிகையான நியம HClஇல் இதனைக் கரைக்குக.
HCl கரைசலின் செறிவும் கனவளவும் தெரிந்திருத்தல் வேண்டும்.
ஒரு பகுதி HCl தாக்கமுற மிகுதி எஞ்சும்.

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$
$$MgCO_3 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$$

(3) தாக்கமுற்றபின் எஞ்சிய HClஇனை நியம NaOHஉடன் நியமிப்புச் செய்து எஞ்சிய HCl மூல்களைக் கணிக்குக.
இதில் இருந்து தாக்கத்தில் ஈடுபட்ட HCl மூலகளைக் கணிக்குக (n).
தொலமைற்று மாதிரியில் உள்ள $CaCO_3$ இன் திணிவு x கிராம் என்க.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

$CaCO_3$மூல் $= \frac{x}{100}$ $MgCO_3$மூல் $= \frac{m-x}{84}$

தாக்கமுற்ற HCl மூல் அளவு $= 2\left(\frac{x}{100}\right) + 2\left(\frac{m-x}{84}\right) = n$

இதிலிருந்து xஐக் கணித்து $CaCO_3 : MgCO_3$ மூல் விகிதத்தைக் கணிக்கலாம்.

உதாரணம் :

தொலமைற்றின் 3.68g எடுக்கப்பட்டு 2MHClஇனது 50mlஇல் கரைக்கப்பட்டது. எஞ்சிய கரைசலை நடுநிலையாக்க 1M NaOH கரைசலின் 20ml தேவைப்பட்டது. தொலமைற்றில் உள்ள $CaCO_3 : MgCO_3$ மூல் விகிதம் யாது? (1:1)

CaO தயாரிப்பு :

$$CaCO_3\ (s) \overset{898°C}{\rightleftharpoons} CaO\ (s) + CO_2\ (g)$$

$CaCO_3$ வெப்பமேற்றப்படுவதன் மூலம் CaO தயாரிக்கப்படுகிறது.

இம்முறையின் பௌதிக — இரசாயன தத்துவங்கள் :

(1) விளைவாகிய CO_2 அகற்றப்பட, முற்தாக்கம் சாதகமாக்கப்பட்டு கூடியளவு CaO உருவாகும். அதாவது CO_2 அகற்றப்பட, அதன் செறிவு குறைய அது கூடத்தக்க திசையில் (முன்முகமாக) தாக்கம் நிகழும்.

(2) இது அகவெப்பத் தாக்கம். எனவே கூடிய வெப்பநிலை முற் தாக்கத்தைச் சாதகமாக்கி விளைவைக் கூட்டும்.

CaO தயாரிப்பு – உள்நாட்டு முறை:

முருகைக்கல், கடற்சிற்பி ஆகியவற்றில் இருந்து மூலப்பொருளான $CaCO_3$ பெறப்படுகிறது. இவை சிறு துண்டாக்கப்பட்டு விறகுக் கட்டைகள் படைபடையாகப் போட்டு சூளையில் அதனை எரித்து நீறுாத சுண்ணும்பு பெறப்படும்.

உள்நாட்டு முறையின் குறைபாடுகள் :

(1) $CaCO_3$இன் பிரிகை வெப்பநிலை 900°C ஆகும். சூளையில் இந்த வெப்பநிலையை அடைய முடியாது. எனவே பெறப்படும் விளைவில் 50% அளவிலேயே CaO இருக்கும். தரங் குறைந்த விறகைப் பயன்படுத்துவதாலேயே பிரிகை வெப்பநிலை சூளையில் எய்தப்படுவதில்லை.

(2) அடர்த்தி கூடிய CO_2 முற்றாக அகற்றப்படுவதில்லை. எனவே CaO உடன் மீண்டும் CO_2 சேர்வதால் CaO அளவு குறையும்.

(3) பயன்படுத்தப்படும் முருகைக் கல்லில் பல மாசுக்கள் இருக்கும். இவையும், உண்டாகும் சாம்பலும் CaOஇல் காணப்படும்.

CaOமீது நீரின் தாக்கம்

நீறுாத சுண்ணும்பிற்கு நீர் தெளிக்கும்போது பொங்கி வெடித்துப் பொடியாகும். கனவளவு கூடும். வெப்பம் வெளியேறும். உண்டான பொடி நீறிய சுண்ணும்பு எனப்படும்.

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

CaOஇன் பயன்கள்	$Ca(OH)_2$இன் பயன்கள்
1. கட்டடப் பயன்பாடு	1. கட்டடப் பயன்பாடு
2. வெளிற்றும் தூள் தயாரிப்பு	2. வன்னீரை மென்னீராக்கல்
3. சோடாச்சுண்ணும்பு தயாரிப்பு	3. வெளிற்றும் தூள் தயாரிப்பு
4. உலர்த்தும் கருவியாக	4. NaOH தயாரிப்பு

வெளிற்றும் தூள் தயாரிப்பு $CaOCl_2$

சுண்ணும்புக் கல், குளோரின் வாயு ஆகியவற்றில் இருந்து பின் வருமாறு வெளிற்றும் தூள் தயாரிக்கலாம்.

1. சுண்ணும்புக் கல் வெப்பமேற்றப்பட்டு CaO பெறப்படும்.

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

CO_2 அகற்றப்பட முன்தாக்கம் சாதகமாக்கப்படும்.

2. போதிய அளவு நீர் துமித்து, உலர் நீறிய சுண்ணும்பு பெறப்படும்.

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

3. தாழ்ந்த வெப்பநிலையில் உலர் நீறிய சுண்ணும்பின் ஊடாக குளோரின் வாயு செலுத்தப்படும்போது வெண்ணிறமான வெளிற்றும் தூள் படிவாகும்.

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \longrightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

களிமண்

இயற்கையாகக் காணப்படும், நுண்துணிக்கைகளால் ஆன ஒட்டும் தன்மையுள்ள மட்பதார்த்தம் களிமண் ஆகும். நீரினால் பதனிட்டு உருவங்கள் செய்து தீயினால் வலியதாக்கக்கூடிய தன்மை களிமண்ணுக்கு உண்டு.

களிமண்ணின் அமைப்பு

களிமண் ஆனது அலுமினா படைகளாலும் சிலிக்கா படைகளாலும் ஆனது. அலுமினா படைகள், சிலிக்கா படைகள் ஆகியவை அமைந்திருக்கும் தன்மையைப் பொறுத்தும், வேறு மூலங்களின் ஒட்சைட்டுக்கள் கலந்துள்ள விகிதத்தைப் பொறுத்தும் களிமண்ணின் இயல்புகள் தங்கியிருக்கும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தோற்றம்

பாறைகள் சிதைவடையும்போது களிமண் தோன்றுகிறது. நீர், காற்று, வெப்பநிலை போன்ற இயற்கைக் காரணிகளால் பாறை சிதைவடையலாம். இது வானிலைப்படுதல் எனப்படும். உதாரணமாக Felspar என்னும் பாறை சிதைவடைவதால் Kaolin என்னும் வெண் களி உருவாகிறது.

$$\underset{\text{பெல்ஸ்பார்}}{K_2O\ Al_2O_3.\ 6SiO_2} \xrightarrow[2H_2O]{\text{நீர்ப்பகுப்பு}} Al_2O_3.6SiO_2.H_2O + 2KOH$$

↓ சிலிக்கேற்று அகற்றல்

$$\underset{\text{கயோலின்}}{Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O} \xleftarrow{\text{வானிலைப்படல்}} Al_2O_3.2SiO_2.H_2O \quad + 4SiO_2$$

களிமண்ணின் பயன்கள்

(1) சீமெந்து தயாரிப்பு
(2) மட்பாண்டங்கள் (வனைபொருட்களின்) தயாரிப்பு
(3) ஓடுகள், செங்கட்டிகள் தயாரிப்பு

மட்பாண்ட தயாரிப்பின் படிகள்

(1) களிமண் முதலில் துப்புரவு செய்யப்படும்.
(2) பின்னர் களிமண் அரைத்துத் தூளாக்கப்பட்டு நீருடன் நன்கு கலக்கப்பட்டு மத்தினால் கலக்கி வடித்துத் தொட்டிகளில் அடையவிடப்படும்.
(3) இப்படியாக அடைந்த பொருளை அமுக்கி மேலதிக நீர் அகற்றப்பட்டுக் காயவிடப்படும்.
(4) அமுக்கப்பட்ட பொருள் அப்படியே எடுக்கப்பட்டு தூய மணலுடன் கலக்கப்பட்டு 40°Cஇல் உலர்த்தப்படும்.
(5) எரியூட்டப்படும்.
(6) பின்னர் பெல்ஸ்பார் (இளக்கி) சேர்க்கப்பட்டு மீண்டும் 1450°C வரை எரியூட்டப்படும்.

களிமண்ணில் Al, Fe இருத்தலைச் சோதித்தறிதல்

அலுமினியம்

சிறிதளவு களிமண்ணைக் கொதிகுழாயில் எடுத்து அதன் அரைப் பகுதிக்கு நீர் இடுக. சிறிதளவு செறி NaOH(aq) இட்டு நன்றாக வெப்பமேற்றி வடிக்குக. வடிதிரவத்திற்கு திண்ம NH_4Cl இட்டுக் குளிரவிடுக. வீழ்படிவு தோன்றும். இந்த வீழ்படிவை வடித்து கரிக் கட்டியில் இட்டு சிலதுளிகள் $Co(NO_3)_2$ இட்டு பன்சன் சுவாலையின்

அருகில் பிடித்து ஊதுகுழாயால் வெப்பமேற்றுக. நீலநிறத் திணிவு எஞ்சும். எனில் Al உண்டு.

விளக்கம்

மிகை NaOH கரைசலில் Al அயன்கள் கரைந்து, கரையும் இயல்புள்ள அலுமினேற்றுக்கள் ஆகின்றன. காரணம் இவற்றின் ஈரியல்புத் தன்மை ஆகும்.

$$Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3 = AlO_2^- + H^+ + H_2O$$

கரையக்கூடிய அலுமினேற்றில் இருந்து $Al(OH)_3$ இனை வீழ்படிவாக்குவதற்கு மேற்காணும் சமநிலையை வலமிருந்து இடமாக நகரச்செய்ய வேண்டும். இதற்காகவே நீர்க்கரைசலில் அமில இயல்பைப் பெறக்கூடிய NH_4Cl சேர்க்கப்படுகிறது. HCl போன்ற வன்னமிலம் ஒன்றைச் சேர்த்தால் $Al(OH)_3$ தோன்றுவதுடன் அமையாமல், கரையக்கூடிய Al^{3+} அயன்களையும் தோற்றுவித்துவிடும்.

இரும்பு

ஒரு கொதிகுழாயில் சிறிதளவு களிமண்ணை எடுத்து குழாயின் அரைப்பகுதி அளவிற்கு நீர் சேர்க்குக. பின் சிறிதளவு செறி HCl இட்டு மென்சூடாக்குக. கரைசலை வடிக்குக.

வடிதிரவத்தை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்குக.

(1) ஒரு பகுதிக்கு $K_4Fe(CN)_6$ கரைசல் இடுக. பிறசியன் நீல வீழ்படிவு தோன்றும்.
(2) மறு பகுதிக்கு NH_4CNS கரைசல் இடுக. குருதிச் சிவப்பு நிறம் தோன்றும்.

$$Fe^{3+} + Fe(CN)_6^{4-} \longrightarrow Fe[Fe(CN)_6]^- \text{ நீலம்}$$
$$Fe^{3+} + CNS^- \longrightarrow Fe(CNS)^{2+} \text{ குருதிச்சிவப்பு}$$

களிமண்ணில் அயன் பரிமாற்றம்

பரிசோதனை

(1) குறித்த திணிவுடைய களிமண்ணை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்து நான்கு முகவைகளில் இடுக.

(2) முதலாவது முகவைக்குள் காய்ச்சி வடித்த நீர் இட்டு, கலக்கி வடிக்குக. வடிதிரவத்திற்கு $NH_4OH/(NH_4)_2C_2O_4$ கரைசல் இடுக. மாற்றம் இல்லை.

(3) இரண்டாவது முகவைக்குள் NH_4Cl கரைசல் இட்டுக் கலக்கி வடிக்குக. வடிதிரவத்திற்கு $NH_4OH/(NH_4)_2C_2O_4$ கரைசல் இடுக. —வெண்ணிற வீழ்படிவு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(4) மூன்ருவது முகவைக்குள் KNO_3 கரைசல் இட்டுக் கலக்கிவடிக்குக. வடிதிரவத்திற்கு $NH_4OH/(NH_4)_2C_2O_4$ கரைசல் இடுக. —வெண்ணிற வீழ்படிவு

(5) நான்காவது முகவைக்கள் NaCl இட்டுக் கலக்கி வடிக்குக. வடி திரவத்திற்கு $NH_4OH/(NH_4)_2C_2O_4$ கரைசல் இடுக. —வெண்ணிற வீழ்படிவு

களிமண் துணிக்கைகள் (—) மறைஏற்றம் உடையவை. அவற்றை நடுநிலைப்படுத்துவதற்காக Ca^{2+}, H^+ போன்ற கற்றயன்களைப் புறத்துறிஞ்சுகிறது. அக் கற்றயன்கள், வேறு சில கற்றயன்கள் மூலம் மாற்றீடு செய்யப்படலாம்.

களியுடன் NH_4Cl, KNO_3, NaCl ஆகியவற்றைச் சேர்ந்தபின்னர் களியில் இருந்த கற்றயன் Ca^{2+} அயன்கள், காணப்பட்ட இடங்களைப் பெற்றுக்கொண்டு அவற்றை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும். இந்நிகழ்வு 'அயன் பரிமாற்றம்' எனப்படும்.

சீமெந்து (Portland Cement)

சீமெந்து தயாரிப்பின் மூலப்பொருட்கள்

(1) சுண்ணாம்புக்கல் ($CaCO_3$)
(2) களிமண் ($SiO_2.Al_2O_3$)
(3) ஜிப்சம் ($CaSO_4\ 2H_2O$) உறைகளிக்கல்

சீமெந்து தயாரிப்பின் படிகள்

(1) சுண்ணாம்புக் கல்லும் களிமண்ணும் தனித்தனியே தூளாக்கப்படும்.

(2) இவை ஏற்ற விகிதத்தில் கலந்து அரைக்கப்படும். (சுண்ணாம்புக்கல் 77%, களிமண் 23% உகந்தது.) அரைத்துப் பெறப்படுவது மூலப் பதார்த்தம் எனப்படும்.

(3) மூலப் பதார்த்தம் பின் ஓர் சுழற்சிச் சூளைக்குச் செலுத்தப்படும். இச் சூளையின் கீழ்ப்பகுதியில் உலை எண்ணெய் செலுத்தப்பட்டு எரியூட்டப்படும்.

(4) இச்சூளையில் இருந்து பெறப்படுவது 'கிளிங்கர்' எனப்படும்.

(5) இதற்கு 2% ஜிப்சம் சேர்த்து சீமெந்து பெறப்படும்.

சுழற்சிச்சூளை உருக்கினுல் ஆனது. நிமிடத்திற்கு ஒரு சுழற்சி என்ற வகையில் சுழலும். உலையின் மேற்பகுதி 600°Cஇலும் கீழ்ப்பகுதி 1400°Cஇலும் காணப்படும். சூளையினூடாகக் கலவை செல்லும்போது,

(1) முதல் மூன்றிலொரு பகுதியில் நீர் அற்றுப் போகிறது.

(2) அடுத்த மூன்றிலொரு பகுதியில் காபன் இறக்கம் நிகழ்கிறது. சுண்ணாம்புக்கல் பிரிகையடைகிறது.

(3) இறுதி மூன்றிலொரு பகுதியில் திண்மநிலைத் தாக்கம் நிகழ்கிறது இறுதியில் உண்டாவது 'கிளிங்கர்' எனனும் பசிய கருநிறமுடைய கலவையாகும்.

கிளிங்கர் பின்வரும் கூறுகளைக்கொண்டது:

(1) C_3S முக்கல்சியம சிலிக்கேற்று $3CaO\ SiO_2$
(2) C_2S இருகல்சியம் சிலிக்கேற்று $2CaO\ SiO_2$
(3) C_3A முக்கல்சியம் அலுமினேற்று $3CaO\ Al_2O_3$
(4) C_4AF நாற்கல்சியம் அலுமினுபெரைற்று $4CaO\ Al_2O_3\ Fe_2O_3$.

சரியான அமைப்பு இயல்புகளுடைய சீமெந்து நிறைந்த சீமெந்து எனப்படும். இதைப் பெற கிளிங்கரின் மேற்காணும் கூறுகளின் சார் விகிதம் சரியாக இருத்தல்வேண்டும். இதில் C_3S ஓரளவு உயர் விகிதத்தில் இருத்தல்வேண்டும்.

* இறுகும் விரைவைக் குறைப்பதற்காகவே ஜிப்சம் சேர்க்கப்படுகிறது.
* Al_2O_3 வீதம் அதிகமாக இருப்பின் சீமெந்து விரைவில் இறுகும்.
* முருங்கன் களிமண்ணில் Fe_2O_3 உண்டு. இதனுல் சீமெந்திலும் Fe_2O_3 காணப்படும்.

தரமான சீமெந்தில் சுயாதீன சுண்ணாம்பு (CaO) ஆனது 1% இலும் குறைவாக இருப்பது சிறந்தது. சுயாதீனச் சுண்ணாம்பு அதிகமாக இருப்பின் அது நீரேற்றப்பட்டு $Ca(OH)_2$ ஆக மாறும். இதனுல் கனஅளவு கூடும். அதாவது விரிவு ஏற்படும். இந்த விரிவினுல் ஏற்படும் விசையால் சீமெந்து பிணைப்புக்கள் உடைக்கப்பட்டு வலிமை குறையும். வெடிப்புக்கள் ஏற்படும.

சீமெந்துத் தயாரிப்புக்கு உகந்த சுண்ணாம்புக் கல்லில் 78%ஆவது $CaCO_3$ இருத்தல்வேண்டும். யாழ்ப்பாணத்தில் சுண்ணாம்புக்கல் 90% $CaCO_3$ஐக் கொண்டிருப்பதால் அது மிக உகந்தது. மேலும் யாழ்ப்பாணத்தில் இடத்துக்கிடம் வேறுபாடு இன்றி 90% $CaCO_3$ காணப்படுவதும் அனுகூலமானது.

* சீமெந்தில் உள்ள கூறுகள்:

CaO, SiO_2 Al_2O_3 (Fe_2O_3)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இரும்பு

இரும்பின் தாதுப் பொருட்கள் –

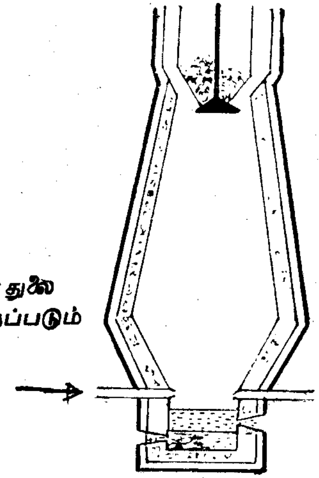
(1) Fe_2O_3 ஏமற்றைற்று

(2) Fe_3O_4 மக்னெற்றைற்று

(3) $Fe_2O_3 . 2H_2O$ லிமொனைற்று

(4) $Fe_2O_3 . H_2O$ கோதைற்று

(5) $FeCO_3$ சிடரைற்று



பிரித்தெடுப்பு முறை:

இரும்பு பிரித்தெடுக்கப்படும் உலை ஊதுலை எனப்படும். இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்களாவன:

Fe_2O_3 ஏமற்றைற்று
C கற்கரி
$CaCO_3$ சுண்ணும்புக்கல்

(1) இரும்பின் மூலப்பொருள் முதலில் வளியில் வறுக்கப்படும். இந் நிலையில் நீரகற்றல் நிகழும்.

(2) உலையின் மேற்புறத்தில் இருந்து நிறுக்கப்பட்ட கனியங்களான Fe_2O_3 C, $CaCO_3$ ஆகிய அரணின் மேற்புறத்தினூடாகச் செலுத்தப்படுகின்றன. சூடாக்கப்பட்ட வளி அரணின் அடிப் பகுதியில் உள்ள ஊதுதுருத்திகள் ஊடாகச் செலுத்தப்படுகின்றன.

(3) நிகழும் தாக்கங்களாவன.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$
$$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$$

உருவாகும் CO இனுல் Fe_2O_3 ஆனது Fe ஆகத் தாழ்த்தப்படுகிறது;

$$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow Fe + CO_2$$

ஒருபகுதி Fe_2O_3 நேரடியாக C இனுலும் தாழ்த்தப்படுகிறது;

$$Fe_2O_3 + C \longrightarrow Fe + CO$$

(4) இத்தாக்கங்களில் பல புறவெப்பத் தாக்கங்கள் என்பதால் உலையில் வெப்பநிலை உயர்வாக இருக்கும். உலையின் அடிப்பகுதி 1500^0C இலும், உலையின் மேற்பகுதி 600^0C இலும் காணப்படும். இவ்வெப்பநிலையில் இரும்பு உருகிய நிலையில் உலையின் அடியில் படியும்.

(5) உலையில் உள்ள உயர் வெப்பநிலையில் $CaCO_3$ பிரிகை அடையும்.

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

மூலப் பொருட்களுடன் கலந்துள்ள மாசுக்களான SiO_2 அல்லது Ai_2O_3 ஆகியவற்றுடன் CaO தாக்கமுற்று ஓர் கழிவுப் படலமாக (Slag) இரும்பின் மேல் மிதக்கும்.

$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$$
$$CaO + Al_2O_3 \longrightarrow CaAl_2O_4$$

உருகிய நிலையில் உள்ள இரும்பும், கழிவுப்படலமும் வெவ்வேறு வாயில்களினூடாக வெளிச் செல்லும்.

(6) இவ்வாறு பெறப்பட்ட இரும்பு வார்ப்பிரும்பு எனப்படும்.

கழிவுப் படலம் இரும்பின் மேல் மிதக்கும். இதனுல் சூடான வளிக்கும் திரவ இரும்புக்கும் இடையிலுள்ள தொடுகை துண்டிக்கப்படும். இதனுல் இரும்பு மீண்டும் வளியினுல் ஒட்சியேற்றம் அடைவது தடுக்கப்படும்.

வார்ப்பிரும்பு (Cast Iron) Si-14% Mn-18% Fe-65% C-2.5%

வார்ப்பிரும்பில் 3 – 5% வரை காபன் காணப்படலாம். அத்துடன் மிகச் சிறிய அளவில், Si, S. P. Mn ஆகியனவும் காணப்படும். இது வன்மையானது. உருகுநிலை $1200^{\circ}C$ உருக்கி வார்க்க முடியும் என்பதால் தண்டவாளங்கள், அச்சுக்கள் செய்யப் பயன்படும்.

உருக்கு (Steel) (வல்லுருக்கு/மெல்லுருக்கு)

இரும்பில் மாசுக்களான S, Si, P போன்றவற்றை முற்றாக நீக்கி, காபனின் அளவைக் குறைத்துப் பெறப்படுவதே உருக்கு ஆகும். 0.1% இலிருந்து 0.45%வரை காபனைக் கொண்டது மெல்லுருக்கு. 0.5இலிருந்து 1.5%வரை காபனைக் கொண்டது வல்லுருக்கு. வாகனங்கள், கட்டடக் கூரைகள், ஆசனங்கள் செய்வதற்குப் பயன்படும்.

கறையில் உருக்கு (Stainless Steel)

73%Fe, 18% Cr, 8% Ni, 1% C என்னும் அமைப்பைக்கொண்டது கறையில் உருக்கு. இது கத்தி, பிளேட் போன்ற துருப்பிடிக்காத பொருட்கள் செய்யப் பயன்படும்.

இரும்பின் தாக்கங்கள்:

(1) நீராவியுடன் $3Fe \div 4H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

(2) ஐதான H_2SO_4 உடன் $Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2$

(3) செறி H_2SO_4 உடன் $2Fe + 6H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$

(4) ஐதான / செறி HCl உடன் $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

(5) குளோரினுடன் $2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

Fe^{2+} பெரசு / Fe^{3+} பெரிக்கு உப்புக்களுக்குச் சோதனைகள்

Fe^{2} கரைசல்

(1) $K_3Fe(CN)_6$ கரைசல் இட நீலநிறம் தோன்றும்.

(2) NaOH கரைசல் இட பச்சை வீழ்படிவு தோன்றும்.

Fe^{3+} கரைசல்

(1) $K_4Fe(CN)_6$ கரைசல் இட நீல நிறம் தோன்றும்.

(2) NaOH கரைசல் இட கபில வீழ்படிவு தோன்றும்.

(3) NH_4 CNS இட குருதிச் சிவப்பு நிறம் தோன்றும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சோதனைப் பொருள்	Fe^{2+} உப்புக் கரைசல்	Fe^{3+} உப்புக் கரைசல்
$K_3Fe(CN)_6$ பெரிசயனைட்டு	கடும் நீல வீழ்படிவு	வீழ்படிவு இல்லை. கரைசல் பச்சை கலந்த கபில நிறம்
$K_4Fe(CN)_6$ பெரோசயனைட்டு	வெள்ளை வீழ்படிவு பின் நீலமாக மாறும்	கடும் நீல வீழ்படிவு Prussian blue
NaOH கரைசல்	பச்சை வீழ்படிவு	செங்கபில வீழ்படிவு
NH_4CNS	மாற்றம் இல்லை	குருதிச் சிவப்பு நிறம்
$H^+/KMnO_4$	ஊதா நிறம் நீங்கும்	மாற்றம் இல்லை

கண்ணாடி

Na, Ca, K, Pb போன்ற மூலகங்கள் இரண்டின் அல்லது பல வற்றின் சிலிக்கேற்றுக்களைக் கொண்ட பளிங்காக்கப்பட்ட கலவை. கண்ணாடி ஆகும் இது கூடியளவு SiO_2 கொண்ட மணலையும், உலோகங்களின் காபனேற்றுக்கள் அல்லது ஒட்சைட்டுக்களையும் சேர்த்து 1400°C வரை உருக்குவதால் பெறப்படுகிறது. கண்ணாடியானது மிகை குளிர்ந்த திரவம் எனக் கருதப்படுகிறது.

* எல்லா வகை மணலையும் கண்ணாடி செய்யப் பயன்படுத்த முடியாது.
* பயன்படும் மணல் ஒரு குறித்த துணிக்கைப் பருமன் உடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.
* 99%க்கு மேல் SiO_2 கொண்டுள்ள மணல் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

சோடாக் கண்ணாடி தயாரிப்பு முறை

(1) மணல் முதலில் அரைக்கப்பட்டு, மிகச் சிறிய தூளாக்கப்பட வேண்டும்.

(2) இது தூளாக்கப்பட்ட சுண்ணாம்புக் கல்லுடனும் தூளாக்கப்பட்ட Na_2CO_3 உடனும் சேர்த்து நன்றாகக் கலக்கப்பட வேண்டும்.

(3) இக்கலவை உடைந்த கண்ணாடித் துண்டுகளுடன் சேர்ந்து உருக்கப்படும். உருகு நிலையைக் குறைப்பதற்காகவே கண்ணாடித் துண்டுகள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

$$CaCO_3 + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3 + CO_2$$
$$Na_2CO_3 + SiO_2 \longrightarrow Na_2SiO_3 + CO_2$$

(4) CO_2 வாயுவை முற்றாக வெளியேற்றத்தக்க அளவுக்கு உலையின் வெப்பநிலை உயர்த்தப்படவேண்டும் (1600°C). இது இருப்பின் கண்ணாடியில் வாயுக்குமிழ்கள் காணப்படும்.

(5) கலவை மெதுவாகக் குளிரவிடப்பட்டு கண்ணாடி பெறப்படும். (திடீரெனக் குளிரவிடக்கூடாது)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கண்ணாடி வகைகளின் இரசாயன அமைப்பு

வகை	SiO_2	Na_2O	CaO	B_2O_3	PbO	K_2O	Al_2O_3	ZnO
சோடாக் கண்ணாடி	70%	15%	10%	—	—	—	2%	—
பைரெக்ஸ் கண்ணாடி	80%	4·1%	0·3	12%	—	0·1%	2%	—
தீக்கற் கண்ணாடி	29·3%	—	—	—	67·5%	5%	—	—
கிறவுண் கண்ணாடி	72%	5%	2%	6%	—	14%	—	—
ஜெனக் கண்ணாடி	65%	7%	0·1%	11%	—	—	7%	10%

கண்ணாடிக்கு நிறமூட்டல்

சிவப்பு Cu_2O
பச்சை Cr_2O_3, CuO/Cr_2O_3, FeO
ஊதா MnO_2
நீலம் CuO, CoO
கறுப்பு Fe_2O_3/CuO, CoO, NiO
மஞ்சள் SeO_2 CdO

இரத்தினக் கற்கள்

இலங்கையில் காணப்படும் சில இரத்தினக் கற்களின் வகைகளும் அவற்றின் இரசாயனக் கூறுகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

வகை	சூத்திரம்	உதாரணம்
குருந்தம் Corundam	Al_2O_3	நீலமாணிக்கம் ரூபி
கிறிசோபெறில் Chrysoberyl	$BeO.Al_2O_3$	அலெக்சான்றைற்று வைடூரியம்
பெறில் Beryl	$3BeO.Al_2O_3.6SiO_2$	மரகதம் சமுத்திரவண்ணக் கல்
புஷ்பராகம் Topaz	$Al_2Fe(OH)_3SiO_4$	White and Yellow Topaz Blue, Green, Violet, Red Topaz
துவரமலின் Tourmaline	Complex Boro Silicates	Black, Pink, Blue Tourmaline
சேர்க்கொன் Zircon	$ZrSiO_4$	பதுமராகம் Hyacinth

இரத்தினக் கற்களின் இயல்புகள்

(1) உயர் வன்மை உடையவை (2) உயர் உருகுநிலை உடையவை
(3) உயர் ஒளிமுறிவுக் குணகம் உடையவை (4) அடர்த்தி கூடியவை
(5) அனேகமாக நிறமுள்ளவை.

இரத்தினக் கற்கள் அழகானவையாகவும், அருமையாகக் கிடைப்பவையாகவும் உள்ளன. இரத்தினக் கற்களை இனம் காண்பதற்கு அவற்றின் பின்வரும் இயல்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(1) வன்மை (2) அடர்த்தி (3) நிறம்

இரத்தினக் கற்கள் அயன் பிணைப்பால் அல்லது பங்கீட்டுப் பிணைப்பால் ஆன இராட்சதக் கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அயன் பிணைப்பு, பங்கீட்டுப் பிணைப்பு ஆகியவை உயர்வலிமை உடையவை என்பதால் இரத்தினக் கற்கள் உயர் வன்மை கொண்டவை

இலங்கையில் காணப்படும் பொருளாதார முக்கியத்துவம் உடைய கனியங்கள்

அப்பரைற்று $Ca_5(PO_4)_3F(Cl)$

இது எப்பாவலையில் பெருமளவில் காணப்படுகிறது. இது நீரில் சிறிதும் கரைவதில்லை என்பதால் பசளைப் பொருளாக நேரடியாகப் பயன்படுத்த முடியாது. இதன் கரையாத தன்மைக்கும், சடத்துவத் தன்மைக்கும் இதிலுள்ள புளோரைட்டே காரணமாகும். பெருமளவில் காணப்படும் இப்படிவை ஒரு பசளைப் பொருளாகப் பிரயோகிப்பதற்கு அதனை முதலில் கரையக்கூடியதாக மாற்றுதல் வேண்டும். இதற்கு இரு வழிகள் உண்டு.

(1) செறி H_2SO_4 பாவித்து மேற்பொசுபேற்றாக மாற்றுதல்
$$Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4 + 2H_2O$$

(2) மக்னீசியம் சிலிக்கேற்றுடன் இப்படிவை வெப்பமேற்றி சடுதியாக நீரில் இட உருகிய $(Mg_3(PO_4)_2$ உண்டாகும். இது நீரில் கரையக் கூடியது.
இரண்டாவது முறை மிகச் சிக்கனமானது. காரணங்கள் :

அ) இப்படிவை மேற்பொசுபேற்றாக மாற்றுவதற்கு விலையுயர்ந்த H_2SO_4 தேவை. இதனை நாம் இறக்குமதி செய்யவேண்டும்.

(ஆ) இரண்டாவது முறைக்குத் தேவையான மக்னீசியம் சிலிக்கேற்றை உள்நாட்டிலேயே அதாவது உடவளவையில் இருந்து சர்ப்பன்ரினைற் (Serpentinite) ஆகப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

(இ) இரண்டாம் முறையில் கிடைக்கும் இறுதிப் பொருளில் Mg உண்டு, எனவே இதனை மண்ணில் இடும்போது Mg குறைவான பகுதிகளுக்கு Mg கிடைக்கும்.

செப்புக்கந்தகக் கல் $CuFeS_2$

இது சேருவில என்னும் இடத்தில் காணப்படுகிறது. இக்களியத்தில் இருந்து Cu பிரித்தெடுக்கப்படக்கூடியதாக இருப்பதுடன் பக்கவிளைவுகளிலிருந்து இரும்பு, சல்பூரிக்அமிலம் ஆகியவற்றையும் பெறக்கூடியதாக இருக்கும்.

$$CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2S + Fe_2O_3 + SO_2$$

$$Cu_2S \xrightarrow{O_2} Cu + SO_2 \qquad Fe_2O_3 \xrightarrow{CO} Fe \qquad SO_2 \longrightarrow H_2SO_4$$

வெண்காரமணிச் சோதனை

வெண்காரத்தை ஒரு பிளாற்றினம் கம்பியில் எடுத்து வெப்பமேற்றுக. பின் தரப்பட்ட சேர்வையை இதனுடன் சேர்த்து மீண்டும் பன்சன் சுவாலையில் வெப்பமேற்றுக. சேர்வையில் உள்ள உலோக அயன்களுக்கேற்ப நிறங்கள் தோன்றும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

உலோகம்	நிறம்
செப்பு	பச்சை (சூடான நிலை); நீலம் (குளிர் நிலை)
இரும்பு	கபிலம் (சூடான நிலை); மஞ்சள் (குளிர் நிலை)
குரோமியம்	பச்சை
மங்கனீசு	ஊதா
கோபோல்ற்று	நீலம்
நிக்கல்	கபிலம்

நீர்

வன்னீர்

நீரின் வன்மை இருவகைப்படும்.

(1) நிலையில்வன்மை (2) நிலையுள்வன்மை

நிலையில்வன்மை

Ca^{2+}, Mg^{2+} ஆகியவற்றின் இரு காபனேற்றுக்கள் நீரில் கரைந்துள்ளமையால் நிலையில்வன்மை ஏற்படுகிறது. நிலையில்வன்மையைப் போக்குவதற்கு நீரைச் சூடாக்கலாம். இந்நிலையில் கரைந்துள்ள இருகாபனேற்றுகள், கரையாத காபனேற்றுக்களாக வீழ்படிவாகுவதால் இவ்வன்மை அகற்றபபடுகிறது.

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$
$$Mg(HCO_3)_2 \longrightarrow MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

சுண்ணும்பு நீரைச் சேர்ப்பதன்மூலமும் இவ்வன்மை அகற்றப்படலாம். இங்கு $CaCO_3$ வீழ்படிவாகிறது. மற்றும் Mg^{2+} அயன்கள் $Mg(OH)_2$ ஆக வீழ்படிவாகின்றது.

நிலையுள்வன்மை

Ca^{2+} Mg^{2+} ஆகியவற்றின் குளோரைட்டுக்கள் அல்லது சல்பேற்றுக்கள் நீரில் கரைந்திருக்கும்போது நிலையுள்வன்மை ஏற்படுகிறது. இவ்வன்மையைப் போக்க Na_2CO_3 சேர்க்கலாம்.

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_2 \downarrow + 2NaCl$$

நீரை மண்ணின் ஊடாக வடியவிடுவதன்மூலமும் இவ்வன்மையைப் போக்கலாம்.

தாவர வளம்

தென்னை - பனை வளம்

பதநீரும் நொதித்த கள்ளும்

தென்னை அல்லது பனையின் பாளை விரியுமுன்னர் அதனைக் கட்டி அதிலிருந்தே பதநீர் பெறப்படுகிறது. புதிதாகப் பெறப்பட்ட பதநீரில் 12·3 — 17·4% சுக்குரோசு காணப்படும். பதநீர் நொதித்தல் அடைந்து கள் ஆகின்றது. பதநீர் நொதித்தல் அடையாமல் பேணுவதற்கு, அதற்கு நீறிய சுண்ணும்பு சேர்த்தல் சிறந்த முறையாகும்.

பதநீர் நொதித்தல் அடையும்போது நிகழும் தாக்கங்களாவன–

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\text{இன்வேட்டேசு}} C_6H_{12}O_6$$
$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{சைமேசு}} C_2H_5OH + CO_2$$
$$C_2H_5OH \xrightarrow{\text{அசற்றோபக்ரர்}} CH_3COOH$$

பதநீரிலிருந்து பெறக்கூடியவை

1. விணுக்கிரி
2. சாராயம்
3. பாணி
4. வெல்லக்கட்டி

பதநீரில் இருந்து பாணி தயாரித்தல்

1. சுண்ணும்பு சேர்க்கப்பட்ட பதநீர் வடிக்கப்பட்டு கரையாத சுண்ணும்பு அகற்றப்படும்.
2. மேலதிக சுண்ணும்பை அகற்ற பதநீரை 70^0 — 75^0C வரை வெப்பமேற்றி பின் H_3PO_4 சேர்க்கப்படும். $Ca_3(PO_4)_2$ படிவாகி அகற்றப்படும்.
3. மீண்டும் 10 நிமிடம்வரை கொதிக்கவைத்து உறைய விடும்போது சேதன மாசுக்களும் வீழ்படிவாகி அகற்றப்படும். மேலே உள்ள தெளிந்த திரவம் வேருக்கப்படும்.
4. சுண்ணும்பும், சேதன மாசுக்களும் நீக்கப்பட்டு பெறப்படும் தெளிந்த பதநீர் ஆவியாகிச் செறிவாக்கப்படும். அப்போது சிறிதளவு சுக்ரோசு குளுக்கோசு ஆகவும், பிறற்ரோசு ஆகவும் மாற்றப்படும். இந்நிலையில் இது பளிங்காக மாருது. பாகுநிலையிலேயே காணப்படும். இதில் உருவாகும் பாணியில் 70% வெல்லம் உண்டு.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வெல்லக்கட்டி தயாரிப்பு

சுத்திகரிக்கப்பட்ட பதநீர் 118 — 120°C வரை கொதிக்க வைத்து அச்சுக்களில் வார்த்துக் குளிரவிடப்படும். முழுவதும் திண்மமாகி வெல்லம் பெறப்படும்.

சீனி தயாரிப்பு

சுத்தகரிக்கப்பட்ட பதநீர் தட்டையான பாத்திரங்களில் இடப்பட்டு 110°C வரை வெப்பமேற்றி வெப்பநிலை 98°C ஆகக் குறையும் வரை கலக்கப்படும். பின் 'பளிங்காக்கி' என்னும் கருவியில் இட்டுக் கலக்கச் சிறிதளவு சுக்ரோசு பளிங்காக்கி வெளிச்செல்லும். இவ்வாறு ஒருபகுதி பளிங்காக்கப்படும். மிகுதி தாய்த்திரவம் Basket Centrifuge இல் இடப்பட்டு சுற்றப்படும். சீனிப்பளிங்குகள் உருவாகும். கழிவுப் பொருட்கள் வெளியில் வீசப்படும்.

கள்

பதநீர் வளியில் நொதித்தல் அடையும்போது கள் உண்டாகும். கள்ளை நெடுங்காலம் வைத்திருப்பதற்கு நொதியமும், பக்ரீறியாவும் வலுவற்றதாக்கப்பட வேண்டும். இது வெப்பத்தின்மூலம் கிருமி நீக்க முறையால் செய்யப்படும். கள்ளினைப் போத்தலில் அடைத்து 25 — 30 நிமிடங்களுக்கு 70°C வரை நீர்த்தொட்டியில் வெப்பமேற்ற கிருமி நீக்கம் நிகழும். போத்தலில் அடைத்த கள் இவ்வாறே பேணப்படுகிறது.

குறிப்பு :

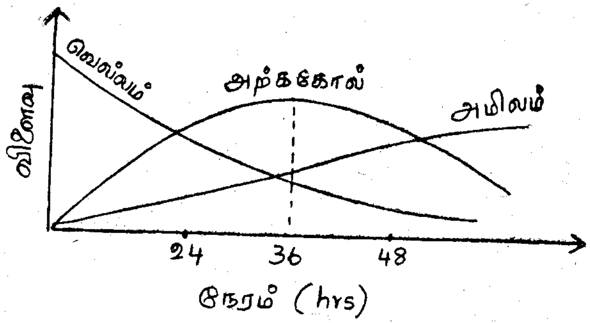
சாராயத்தின் முக்கிய கூறு C_2H_5OH

விணுக்கிரியின் முக்கிய கூறு CH_3COOH

சாராயம் தயாரிப்பு

நொதித்த கள்ளைக் காய்ச்சி வடித்து சாராயம் பெறப்படுகிறது. இத்தாக்கத்தில் அற்ககோல் உண்டாகும். தாக்கத்துடன், பல பக்கத் தாக்கங்களும் நிகழ்கின்றன. அற்ககோல் உச்ச அளவில் இருக்கும் போதே வடித்தல் செய்யப்பட வேண்டும்.

சிறப்பான பேற்றைப் பெறுவதற்குக் கள் சேகரிக்கப்பட்டு 36 மணித்தியாலங்களின்பின் காய்ச்சி வடிக்கப்படவேண்டும். (வரையைப் பார்க்குக) முதலில் பெறப்படும் வடி பெரும்பாலும் மெதனோல் ஆகும். இது நச்சுத்தன்மை உடையதென்பதால் இது அகற்றப்பட வேண்டும். இரண்டாவது வடியில் எதனோல் இருக்கும். இதுவே சாராயம். மூன்றாவது வடியில் உயர்ந்த அற்ககோல்கள் இருக்கும்.



தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு நொதிப்பொருளால் அன்றி தான்தோன்றியான ஒரு நொதிப்பொருளினாலேயே புளிப்பு ஏற்படுகின்றமையால் கணிக்கப்பட்ட அளவில் 30% நட்டமேற்படுகிறது. நடைமுறையில் 1000 கலன் கள்ளில் இருந்து 175 கலன் சாராயமே தயாரிக்கலாம்.

விணுக்கிரி தயாரிப்பு :

கள் 3 அல்லது 4 மாதங்கள் மரத்தொட்டிகளில் நொதித்தல் அடைய விடப்படும். உருவாகும் விணுக்கிரி பின் முதிர்ச்சி அடைய விடப்பட்டு, சுத்திகரித்து, நிறம் கொடுத்து, கிருமிநீக்கம் செய்து தூய விணுக்கிரி பெறப்படும்.

விணுக்கிரியில் உள்ள அமிலத்தின் சதவீதத்தை மதிப்பிடல்:

விணுக்கிரியை எடுத்து, நியம NaOH கரைசலுடன், பினோத்தலினைக் காட்டியாகக் கொண்டு நியமித்து, இதிலுள்ள அமிலத்தின் அளவைக் கணிக்கலாம்.

சாறெண்ணெய்கள்

தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளில் இருந்து பெறப்படும். எளிதில் ஆவியாகும் பதார்த்தங்கள் சாறெண்ணெய்கள் ஆகும். சாறெண்ணெய்கள் தாவரங்களின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் காணப்படலாம்.

சாறெண்ணெய் காணப்படும் பகுதி	உதாரணம்
1. வேர்	கறுவா, சுவேந்திரா
2. தண்டு	சந்தனம்
3. பட்டை	கறுவா
4. இலை	லெமன், கறுவா, புல்எண்ணெய்
5. மொட்டு	கராம்பு, சஞ்சீவி, ஏலம்
6. பூ	மல்லிகை, றோசா
7. பழம்	தோடை, லெமன்
8. விதை	கராம்பு, சாதிக்காய்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சாறெண்ணெய் பிரித்தெடுப்பு முறைகள்

(1) கொதிநீராவி மூலம் காய்ச்சி வடித்தல்

(3) கரைப்பான் பிரித்தெடுப்பு முறை

(3) பிழிதல்

தாவர பதார்த்தத்தைப் பரவின் மெழுகு பூசிய தட்டுக்களால் அமுக்கிப் பிழியும்போது சாறெண்ணெய் மெழுகால் உறிஞ்சப்படும். இதைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்து சாறெண்ணெய் பிரித்தெடுக்கலாம்.

கரைப்பான் பிரித்தெடுத்தல்

இதில் உபயோகிக்கும் கரைப்பான் சாறெண்ணெயைக் கரைக்கக் கூடியதாகவும், மற்றைய சேதனப்பொருட்களைக் கரைக்காததாகவும் இருக்கும்.

உதாரணம் :- *ஈதர், அற்ககோல்*

கொதிநீராவி வடித்தல் முறை :

நசிக்கப்பட்ட விதைகள், பட்டைகள், பிறபகுதிகள் பாத்திரத்தில் இடப்பட்டு நீராவி செலுத்தப்பட்டுக் காய்ச்சி வடிக்கப்படும்.

கொதிநீராவி வடித்தல் முறை (Steam distlliation)

நீருடன் கலக்குமியல்பற்ற திரவங்களைப் பிரித்தெடுக்க இம்முறை பயன்படும். பிரித்தெடுக்கப்பட வேண்டிய பதார்த்தம் X, நீர் கொண்ட கலவையினூடு நீராவியைச் செலுத்தும்போது இக்கலவை நீரினதும் Xஇனதும் கொதிநிலைகளை விடக் குறைந்த வெப்பநிலையில் கொதிக்கும்.

உதாரணம் :- *Xஆனது நைத்திரோ பென்சீன் என்க :*

Xஇன் கொதிநிலை	*210°C*
நீரின் கொதிநிலை	*100°C.*
Xநீர் கலவையின் கொதிநிலை	*98°C*
ஏனெனில் 98°Cஇல் நீரின் ஆவியமுக்கம்	*710mm Hg*
98°Cஇல் Xஇன் ஆவியமுக்கம்	*50mm Hg*

இவற்றின் மொத்த அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்திற்குச் சமனுவதால் கலவை 98°Cஇல் கொதிக்கும். இவ்வெப்பநிலை நீர், X ஆகிய இரண்டின் கொதிநிலைகளையும்விடக் குறைவானதாகும்.

$$P_xV = n_xRT \qquad P_{H_2O}V = n_{H_2O}RT \qquad \frac{P_x}{P_{H_2O}} = \frac{n_x}{n_{H_2O}}$$

நீராவி வடித்தலின் தத்துவங்கள்

(1) நீருடன் கலக்காத திரவங்களைப் பிரித்தெடுக்க இம்முறை பயன் படும்.

(2) கலக்காத தன்மை உள்ளதால் ஒவ்வொரு கூறும் தனித்தனியே ஏற்படுத்தும் பகுதி அமுக்கங்கள் ஒன்றில் ஒன்று தங்கியிராது.

(3) கூறுகளின் நிரம்பல் ஆவிஅமுக்கங்களின் கூட்டுத் தொகையே கலவையின் மொத்த ஆவிஅமுக்கமாக இருக்கும். $P = P_x + P_{H_2O}$.

(4) மொத்த அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்திற்குச் சமமாகும்போது கலவை கொதிக்கும்.

(5) ஆகவே கலவை கொதிக்கும் வெப்பநிலை ஒவ்வொரு கூறினதும் தனியான கொதிநிலைகளைவிடக் குறைவானது.

இம்முறையின் அனுகூலங்கள்

(1) உயர் வெப்பநிலையில் (கொதிநிலைக்கு அண்மையில்) பிரிகை அடையக் கூடிய பதார்த்தங்களுக்கு இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம்.

(2) நீருடன் கலக்காதபடியால் பிரித்தெடுப்பது சுலபம்.

(3) சாறெண்ணெய்களைப் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படுத்தலாம்.

(4) குறைந்த வெப்பநிலையில் கொதிப்பதால் சத்தி குறைவாவே தேவை.

கறுவா எண்ணெய் பிரித்தெடுப்பதற்கு நீராவி வடித்தல்முறை பயன்படுத் தப்படும் காரணங்கள்

(1) கறுவா எண்ணெய் நீருடன் கலக்காது.

(2) உயர்வெப்பநிலையில் கறுவா எண்ணெய் இரசாயன மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகலாம்.

(3) கறுவா எண்ணெய் குறைந்த வெப்பலையில் வடித்தெடுக்கப்படுகிறது.

இலங்கையில் பிரித்தெடுக்கப்படும் சில சாறெண்ணெய்கள்

(1) கறுவா எண்ணெய் (2) சஞ்சீவி எண்ணெய்

கறுவா எண்ணெயின் கூறுகள்

சினமல்டி கைட்டு, (பட்டையில்)	*இயூஜினெல், (இலையில்)*	*கற்பூர எண்ணெய் (வேரில்)* Camphor

சஞ்சீவி எண்ணெயின் முக்கிய கூறு Cineole

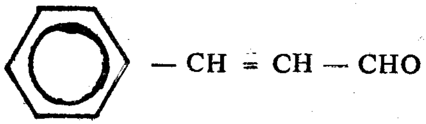
சித்திரனெல்லா எண்ணெயின் கூறுகள்

Gcraniol, Citral, Citronellol, Limonene

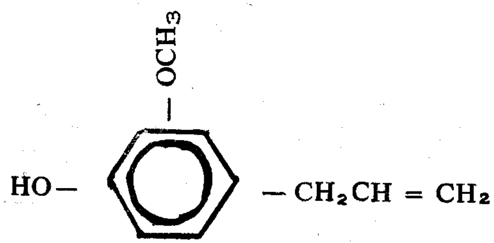
கராம்பு எண்ணெயின் முக்கிய கூறு இயூஜினெல்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

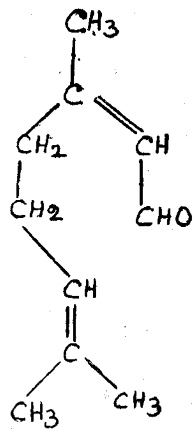
(1) Cinnamaldehyde



(2) Eugenol



(3) Catral



சாறெண்ணெய்களின் பயன்கள்

(1) வாசனைப் பொருட்கள்

(2) உணவு வாசனைப் பொருட்கள்

(3) மருந்துகள் தயாரித்தல்

சாறெண்ணெய்களைக் களஞ்சியப்படுத்தல்

வளி இறுக்கமாக உள்ள கொள் கலன்களில் முற்றாக நிரம்பியிருக்கத் தக்கதாக நிரப்பப்பட்டு சாறெண்ணெய்கள் களஞ்சியப்படுத்தப்படும். காரணங்கள்.

(1) எளிதில் ஆவியாகும் எண்ணெய் ஆவியாகி வெளியேறுதலைத் தடுத்தல்.

(2) வளியில் உள்ள ஒட்சிசனுல், ஒட்சியேற்றம் அடைதலைத் தடுத்தல்.

(3) வளியில் உள்ள நீரால் நீர்ப்பகுப்பு அடைதலைத் தவிர்த்தல்.

இறப்பர்

இறப்பர் மரத்திலிருந்து பெறப்படும் இறப்பர்பால் ஒரு கூழ்க் கரைசல் ஆகும். இதில் உள்ள கூறுகளாவன :

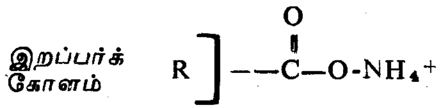
(1) இறப்பர் (2) நீர் (3) புரதம் (4) வெல்லம் (5) பிசின்

இறப்பர் துணிக்கைகள் ஒரு புரத பொசுபோ இலிப்பிட்டுப் படையினுல் சூழ்ந்திருக்கும். இறப்பர்ஆனது நீரில் கரையாத கூறு. வெல்லம், கொழுப்பமிலம் முதலியவை நீரில் கரைந்திருக்கும்.

இறப்பர்ப்பால் திறந்து வைக்கப்பட்டால் அதிலுள்ள புரதம் கிருமிகளால் தாக்கப்பட்டு பிரிகை அடையும். இதனுல் துர்மணம் உண்டாகும். கிருமிகொல்லியாக HCHO பயன்படுத்தப்படும்.

இறப்பர்ப் பாலில் உள்ள வெல்லம் கிருமித் தாக்கத்திற்கு உள்ளாகி அமிலங்கள் உண்டாகும், இதனுல் இரப்பர் திரளும். திரளலைத் தடுக்க NH_3 சேர்க்கப்படுகிறது. NH_3 இதனுல் பொசுபோ இலிப்பிட்டுப் படை நீர்ப்பகுப்பு அடையும், இதனுல் RCOO- அயன் உண்டாகும். இதன் ஐதரோகாபன் பகுதி இறப்பர்க் கோளத்தில் பதிந்திருக்கும்.

—COO- அயன் NH_3 இனுல் உறுதியாக்கப்படும்.



அத்துடன் இறப்பர்த் துணிக்கைகளைச் சுற்றி எதிர் ஏற்றம் இருப்பதால், அவை ஒன்றையொன்று தள்ளி, திரளுவது தடுக்கப்படும்.

இறப்பர் பாலின் $pH > 5$, கிருமித் தாக்கத்தினுல் அமிலங்கள் உருவாக pH குறையும். pH 4.5இலும் குறைந்தால் இறப்பர் திரளும்.

பின்னர் தொழிற்சாலைகளில் இறப்பரைத் திரளச் செய்வதற்கு HCOOH அல்லது CH_3COOH பயன்படுத்தப்படுகிறது. HCOOH சிறந்தது.

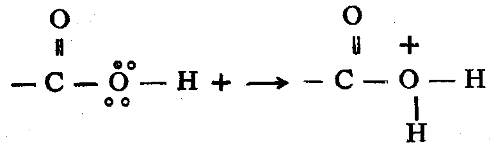
(1) இதன் அமில இயல்பு அதிகம்.

(2) இதில் கிருமித் தாக்கத்தை எதிர்க்கக் கூடிய HCHOஉம் காணப்படும்.

HCOOH அமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது அதிலிருந்து பெறப்படும் H^+ அயன் இறப்பர் துணிக்கைகளைச் சூழ்ந்துள்ள எதிரேற்றத்தை நடுநிலையாக்கும். எனவே திரளும்.

$RCOO^- + H^+ \longrightarrow RCOOH$

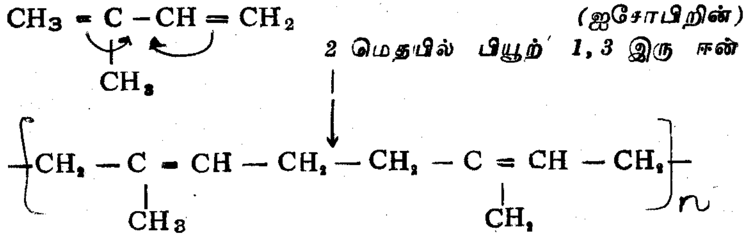
HClபோன்ற வன்னமிலங்களைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. இவற்றில் இருந்து கூடியளவு H^+அயன்கள் உருவாகும். எதிரேற்றக் கூறு நடுநிலையாக்கப்பட்டு பின் நேரேற்றத்தைப் பெறும். இவைஒன்றையொன்று தள்ளுவதால் திரள்வது தடுக்கப்படும்.



Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இறப்பரின் அமைப்பு (Cis Poly Isoprene)

இயற்கை இறப்பர் ஐசோ – பிறின் (சமபிறின்) என்னும் சேர்வையின் பல்பகுதிய அமைப்பாகும்.



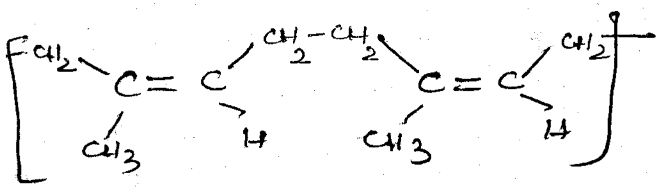
இறப்பரை வல்கனைசுப்படுத்தல் :

இறப்பரை 5% கந்தத்துடன் சேர்த்து 150°Cவரை வெப்பமேற்றுதல் வல்கனைசுப்படுத்தல் எனப்படும். இதன் மூலம் இறப்பர் வன்மை அடையும்.

இறப்பரை வல்கனைசுப்படுத்துவதால்

(1) வலிமை (2) மீள்தன்மை (3) இழுவைவலு (4) உருகுநிலை என்பவை அதிகரிக்கும்.

வல்கனைசுப்படுத்தும்போது கந்தகக் குறுக்குப் பிணைப்புக்கள் தோன்றும். இதனாலேயே இறப்பர் வன்மையடைகிறது.



புவிவளம்—தாவரவளம்

ஆசிரியர் :
A. மகாதேவன், B. Sc.
குரும்பசிட்டி.,
தெல்லிப்பழை.

வெளியீடும் பதிப்புரிமையும்:
திருமதி P. ஆறுமுகம்
குரும்பசிட்டி,
தெல்லிப்பழை.

இலங்கையில் காணப்படும் பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய கனியங்கள்

இரும்புக் கனியங்கள்

Limonite	$Fe_2O_3\ 2H_2O$	லிமொனைற்று
Geothite	$Fe_2O_3\ H_2O$	கோதைற்று
Magnetite	Fe_3O_4	மக்னெற்றைற்று
Haematite	Fe_2O_3	ஏமற்றைற்று
Siderite	$FeCO_3$	சிதறைற்று

காரப்புவிக் கனியங்கள்

Lime Stone	$CaCO_3$	சுண்ணும்புக்கல்
Dolamite	$CaCO_3\ MgCO_3$	தொலமைற்று
Magnesite	$MgCO_3$	மக்னெசைற்று

கடற்கரைக் கனியங்கள்

Iimenite	$FeO\ .\ TiO_2$	இல்மனைற்று
Rutile	TiO_2	உருற்றைல்
Baddeleyite	ZrO_2	பத்தலெயைற்று
Zircon	$ZrSiO_4$	சேர்க்கோன்
Silimanite	$Al_2O_3\ .\ SiO_2$	சிலிமனைற்று
Garnet	$Fe_2\ Al_2(SiO_4)_3$	கானற்று

கதிரியக்கக் கனியங்கள்

Thorianite	$U_3O_8\ .\ ThO_2$	தோறியனைற்று
Monazite	$ThO_2 (Ce.\ Y.\ La)\ PO_4$	மொனசைற்று

பிற கனியங்கள்

Graphite	C	பென்சிற்கரி
Apatite	$Ca_5(PO_4)_3FCl$	அப்பற்றைற்று
Qqartz	SiO_2	படிகம்
Felspar	$K_2O\ .\ Al_2O_3\ .\ 6\ SiO_2$	பெல்ஸ்பார்
Serpentinite	$Mg_6Si_4O_{10}(OH)_8$	சர்பென்ரினைற்று
Kaolin	$Al_2O_3\ .\ 2SiO_2\ .\ 2H_2O$	கயோலின்
Kaolinite	$Al_2O_3\ .\ 2SiO_2\ .\ 2H_2O$	கயோலினைற்று
Chalcopyrite	$CuFeS_2$	செப்புக்கந்தகக்கல்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கனியங்களின் பயன்பாடுகள்

இல்வனைற்று FeO, TiO_2

இதில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படக்கூடிய TiO_2 உயர்தரப் பூச்சுக்கள் (Paints) தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும், காகிதம், இறப்பர், புடவை உற்பத்தித் துறைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அத்துடன் Ti/Fe கலப்புலோகம் பாரமற்றது என்பதால் விமானம் கட்டுவதிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சேர்க்கோன் $ZrSiO_4$

இது அச்சுக்கள் வார்ப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் பீங்கான் உற்பத்தித் தொழில் துறையில் மெருகூட்டலுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அத்துடன் கரு இரசாயனத்துறையிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Zr குறைந்த நியூத்திரன் உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டது.)

மொனசைற்று ThO_2 (Ce, Yt, La) PO_4

அருமண் உலோகங்களின் தோற்றுவாயாக அமைகின்றது; தீக்கல்லாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அத்துடன் வில்லைகள் துலக்கும் போது தேய்க்கும் பொருளாகவும் சீரியம் ஒட்சைட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சிலிமனைற்று Al_2O_3 SiO_2

உயர்வெப்பச் சூளைகளில் வெப்பம் கடத்தாத பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தேங்காய் எண்ணெயில் காணப்படும் கொழுப்பமிலங்கள்

தேங்காய் எண்ணெய் எசுத்தர் ஆகும். இதில் அமைகின்ற அமிலக் கூறுகளும், அவற்றின் வீதங்களும் பின்வருமாறு :-

லோறிக் அமிலம்	51.3 — 44.1%
மிருஸ்டிக் அமிலம்	18.5 — 13.1%
பாமிற்றிக் அமிலம்	10.5 — 7.5%
கப்பிறிக் அமிலம்	9.7 — 4.5%
கப்பிறிலிக் அமிலம்	9.5 — 5.4%
ஒலெய்க் அமிலம்	8.2 — 5.0%
இஸ்ரியறிக் அமிலம்	3.7 — 1.0%
லினோலெய்க் அமிலம்	2.6 — 1.0%

மொத்த நிரம்பிய அமிலங்கள்	91%
நிரப்பாத அமிலங்கள்	9%

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org