

# APPOLO STUDY CENTRE

## Chemistry Part - 2

<b>Carbon and Nitrogen Compounds</b>		
7 <sup>th</sup> term - 3	Unit -3	பலபடி வேதியியல்
9 <sup>th</sup> book	Unit -15	கார்பனும் அவற்றின் சேர்மங்களும்
10 <sup>th</sup> book	Unit -11	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்
<b>Fertilizer, pesticides and insecticides</b>		
4. உரங்கள்		
5. பூச்சிக்கொல்லிகள்		
<b>Oil Exploration</b>		
8 <sup>th</sup> book	Unit - 15	அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்

## Carbon and Nitrogen Compounds

7-வது அறிவியல்

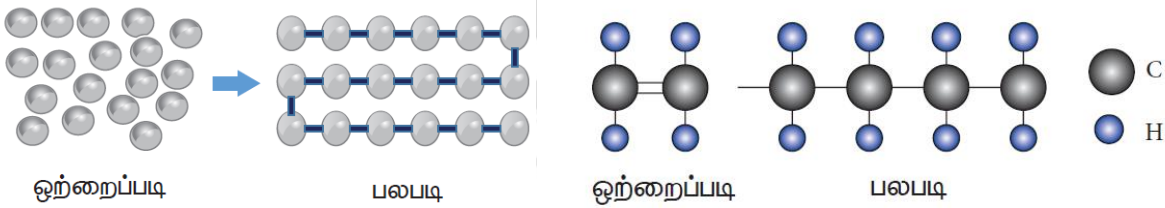
தொகுதி III

அலகு - 3

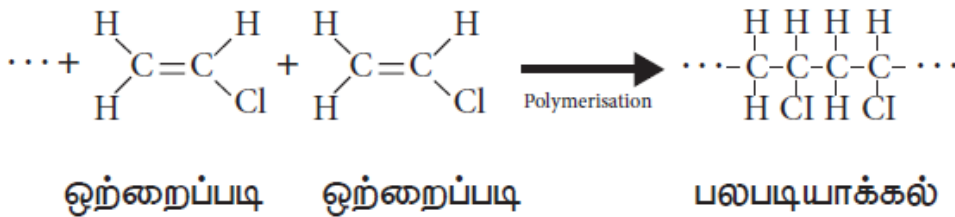
பலபடி வேதியியல்

பலபடிகள் - பொருள் விளக்கம்:

பலபடி என்ற சொல் ஆங்கிலத்தில் பாலிமர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கிரேக்க மொழியில் இருந்து பிறந்த சொல்லாகும். பாலிமர் என்ற சொல்லை இரண்டாகப் பிரிக்க, பாலி (Poly) என்பது பல என்றும் (mer) என்பதை சிறிய அடிப்படை அலகு என்றும் பொருள்படும். பல எண்ணிக்கையிலான ஒற்றைப்படிகள் (Monopolymer) சக பிணைப்புகளால் இணைந்து உருவாக்கப்படும் நீண்ட சங்கிலித் தொடர் அமைப்பே பலபடி (Polymer) எனப்படும். பலபடி உருவாக்கும் முறைக்கு பலபடியாக்கல் என்று பெயர். பின்வரும் படமானது ஒற்றைப்படிகள் பலவும் ஒன்றிணைந்து பலபடி ஒன்றை எவ்வாறு உருவாக்குகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது?



நீர்க் குழாய்களாகப் பயன்படுத்தப்படும் பாலிவினைல்குளோரைடு (PVC - Polyvinyl Chloride) என்ற பொதுவான நெகிழி எவ்வாறு உருவாகிறது என்பதைக் கீழே காண்போம்.



**பலபடி:**

பலபடிகளை நாம் இயற்கை பலபடி என்றும் செயற்கை பலபடி என்று இருவகையாக பிரிக்கப்படுகின்றன. உங்கள் உடலே பலபடிகளை உருவாக்குகிறது உடல் இயற்கை பலபடிகளால் ஆனது. பெருமளவு நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் பலபடிகள் செயற்கை பலபடிகளாகவும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பலபடிகளாகவும் அமைகிறது.

**இயற்கை பலபடிகள்:**

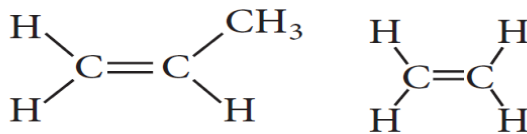
உயிரினங்களின் உடல்களில் காணப்படும் புரதங்கள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளும் மரம் மற்றும் காகிதத்திலும் உள்ள செல்லுலோசும் இயற்கைப் பலபடிகளாகும். வாழ்க்கை செயல்முறைகளுக்கு தேவையான கட்டமைப்பு பொருள்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளை வழங்குவதில் இயற்கை பலபடிகள் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அமினோ அமிலங்கள் என்ற இருபது வகையான ஒற்றைப்படிகளால் ஆனவை புரதங்கள் என்ற பலபடிகளாகும். அமினோ அமில ஒற்றைப்படிகள் பலவகைகளில் சேர்க்கை அடைந்து பலவகையான புரதப்பலபடிகளை உருவாக்குகின்றன.

ஒற்றைப்படிகள் பலவகைகளில் சேர்க்கை அடைந்து பலவகையான புரதப்பலபடிகளை உருவாக்குகின்றன. டி.என்.ஏ. நொதிகள், பட்டு, தோல், முடி, விரல் நகங்கள், இறகுகள் மற்று் விலங்குகளின் உரோமங்கள் போன்றவை புரதப்பலபடிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

தாவரங்களில் காணப்படும் செல்லுலோஸ், கைட்டின், லிக்னின் போன்றவை கார்போஹைட்ரேட் பலபடிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். ஆடைகளில் பயன்படுத்தப்படும் பருத்தியின் முக்கிய அங்கமான செல்லுலோஸ், சர்க்கரை மூலக்கூறுகளால் ஆனது. நண்டுக்கள் மற்றும் சிலந்திகள் போன்ற பூச்சிகளின் புற எலும்புக்கூடுகளிலும், காளாண்கள் போன்ற பூஞ்சைகளின் செல்சுவர்களிலும் காணப்படுவது கைட்டின் ஆகும். தாவரங்களுக்குக் கட்டமைப்புக் கொடுப்பதில் முக்கியமானதான லிக்னின் என்பதும் பலவகை பலபடிகளைத் தன்னகத்தே கொண்டதாகும்.

### செயற்கை பலபடி பொருள்கள்

பெட்ரோலிய எண்ணெய் மற்றும் பெட்ரோலிய வாயுக்களிலிருந்து மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட நெகிழிகள் செயற்கை பலபடிகளாகும். எண்ணெய்கள் மற்றும் வாயுக்களைப் பகுதிப்பிரிப்பு செய்து பெட்ரோல் பெறும்பொழுது, எத்திலீன், புரோபைலீன் போன்ற ஒற்றைப்படிகள் துணை விளைபொருள்களாகக் கிடைக்கின்றன. பாலிவினைல் குளோரைடு (Poly Vinyl Chloride - PVC) என்ற பலபடி, பல ஒற்றைப்படிகள் இணைந்து உருவானது என்பதை முன்பக்கங்களில் படித்தது நினைவிருக்கலாம். அதேபோல் பலவகை நெகிழிகளை உருவாக்கும் அடிப்படை கட்டமைப்பு பொருளாக எத்திலீன் மற்றும் புரோபைலீன் விளங்குகிறது. ஒற்றைப்படிகளின் பண்புகளின் அடிப்படையிலும், அவை பலபடிகளில் அமைந்துள்ள முறையின் அடிப்படையிலும், பலபடிப் பொருள்களின் பண்புகளின் அடிப்படையிலும், பலவகையாக பலபடிகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இழைகள், நெகிழிகள், புரதங்கள் என்பன சிலவகை பலபடிகள், அவற்றுள் சில பலபடிகளைப் பற்றி கீழே காண்போம்.



ப்ரொபைலின் மற்றும் எத்திலீன்.

### இழைகள்:

நாம் ஆடைகள் அணிகிறோம். பைகள், கயிறுகள், போர்வைகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துகிறோம். இப்பொருள்கள் அனைத்தும் எந்தெந்த மூலப்பொருள்களால்

ஆனது இவை அனைத்தும் இழைகளால் ஆனவை. முற்காலங்களில் வாழ்ந்த மக்கள், பருத்தி மற்றும் கம்பளி போன்ற இயற்கை இழைகளைப் பயன்படுத்தினர். தற்பொழுது நாம் அதிகளவு செயற்கை இழைகளால் ஆன பொருள்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். இயற்கை மற்றும் செயற்கை இழைகள் அனைத்தும் பலபடி பொருள்களே, இயற்கை மற்றும் செயற்கை இழைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை உற்றுநோக்குக.

### இயற்கை மற்றும் செயற்கை இழைகள்:

நீண்ட மூலக்கூறுகள் பின்னிப் பிணைந்து நீளமான, சரம் போன்ற அமைப்பு உருவாக்கப்படும் இழைகள், இயற்கை இழைகளாகும். பருத்தி, தேங்காய் நார், முடி, கம்பளி போன்றவை இயற்கை இழைகளின் எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். பெட்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்பட்ட மூலப்பொருள்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் இழைகளுக்குச் செயற்கை இழைகள் என்று பெயர். பாலியெஸ்டர், அக்ரிலிக் மற்றும் நைலான் போன்றவை செயற்கை இழைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். காலங்காலமாக, தாவர இழைகள் மற்றும் விலங்குகளிடமிருந்து பெறப்பட்ட உரோமங்களைக் கொண்டு இழைகள் உருவாக்கி, அவற்றைக் கொண்டு உடை தயாரித்தும், தங்குமிடம் அமைத்தும், வானிலையிலிருந்து மனிதர்கள் தம்மைப் பாதுகாத்தும் வந்தனர். இன்றும் கூட, பலவகையான இயற்கை இழைகள், தாவர மற்றும் விலங்கு மூலங்களாக வளர்க்கப்படும், பதப்படுத்தப்படும் பருத்தி, பட்டு மற்றும் கம்பளி போன்ற இழைகளாக இயற்கை வெளிவருகின்றன. இயற்கை நாரகளைச் சுழற்றி இழையாக, நூலாக, கயிறாக ஆக்க முடியும். அதன்பின் அவற்றை நெய்தோ, பின்னியோ, படரவிட்டோ, இணைத்தோ, துணிகளாகவும், கலன்களாகவும், மின்கடத்தாப் பொருள்களாகவும், மற்றும் நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் இன்னபிற பொருள்களாகவும் மாற்ற முடியும். இயற்கை இழையை உருவாக்கும் குறிப்பிடத்தக்க மூன்று மூலங்களாவன.

### வகைகள் மற்றும் பயன்கள்:

#### இயற்கை இழை:

குறிப்பிட்ட சிலவகைப் பட்டுப்புழுக்களின் கூடுகளை கொதிக்க வைத்துப் பெறும் இயற்கை இழைகள் பட்டாகும். மல்பெரி பட்டு, டஸ்ஸர் பட்டு, முகா பட்டு மற்றும் எரி பட்டு என நான்கு வகைகளில் இயற்கை பட்டு கிடைக்கிறது. உலகெங்கிலும் உற்பத்தியாகும் மல்பெரி வகை பெருமளவு இந்தியாவில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இவை உடைகளாகவும், தரைவிரிப்புகளாகவும், பாராகூட்டுகளாகவும் பயன்படும் பட்டுகளாகவும், வலிமையான இயற்கை இழைகளுள் ஒன்றாகும்.

### ரேயான் : ஓர் பகுதியான – செயற்கை இழை:

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் அறிவியலாளர்கள் ரேயான் என்ற பெயரில் முதல் செயற்கை பட்டினை உருவாக்குவதில் வெற்றி கண்டனர். 1946-இல் இந்தியாவில் கேரள மாநிலத்தில் முதல் ரேயான் தொழிற்சாலை நிறுவப்பட்டது. மனிதனால் தயாரிக்கப்பட்ட இழையான ரேயானை முழுமையான செயற்கை இழை என்று சொல்வதற்கில்லை, ஏனெனில் மரக்கூழிலிருந்து பெறப்பட்ட செல்லுலோசினால் ரேயான் தயாரிக்கப்படுகிறது. மரம் அல்லது மூங்கிலின் கூழிலிருந்து பெறப்பட்ட செல்லுலோசை பல வேதிப்பொருள்களைச் சேர்த்து திடப்படுத்தினர் முதலாவதாக, கூழுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சேர்க்கப்பட்டு பின்னர் கார்பன்-டை-சல்பைடு சேர்க்கப்படுகிறது. சேர்க்கப்பட்ட வேதிப்பொருள்களுடன் செல்லுலோஸ் கரைந்து விஸ்கோஸ் என்ற திரவத்தினை உருவாக்குகிறது. திரவ விஸ்கோஸினை ஓர் ஸ்பின்னரெட்டின் (பக்க நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட உலோகத்தட்டுகள் பொருந்திய ஒரு சாதனம்) வழியே அழுத்தி, நீர்த்த கந்தக அமிலத்தினுள் செலுத்தும்பொழுது பட்டு போன்ற இழைகள் கிடைக்கின்றன. அந்த இழைகளினை

கோப்பினால் சுத்தம் செய்து, உலர வைத்துப் பெறும் புதிய இழைகளுக்கு ரேயான் என்று பெயர்.

பருத்திப் பூக்களில் உள்ள விதைகளை நீக்கும் பொழுது, பருத்திக் கொட்டைகளில் ஓட்டியிருக்கும் குட்டையான பருத்தி இழைகளில் இருந்தும் சிலவகை ரேயான்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பட்டினைவிட விலை மலிவாகவும், பட்டு இழை போன்றே விலை மலிவாகவும். பட்டு இழை போன்றே நெய்யப்பட்டும், பலவகை வண்ணச் சாயங்களால் நிறமேற்றப்பட்டும் ரேயான் தயாரிக்கப்படுகிறது. ரேயானை பருத்தியுடன் கலந்து போர்வையாகவும், கம்பளியுடன் கலந்து விரிப்பாகவும் பயன்படுத்துகிறோம். மேலும், சுகாதாரப் பொருள்களான பயபர்களாகவும், காயங்களுக்கு மருந்திடும் வலைத்துணிகளாகவும் பேண்டேஜ் துணிகளாகவும் ரேயான் பயன்படுகிறது.

முதன் முதலில் முழுமையாகப் பதப்படுத்தப்பட்ட செயற்கை இழை நைலானாகும். இரண்டாம் உலகப் போரின்பொழுது, பாரகுட்டுக்ள மற்றும் கயிறு போன்ற பொருள்களைத் தயாரிக்க நைலான் பயன்படுத்தப்பட்டது. ஆடை தயாரிப்புகளில், இயற்கைப் பட்டின் பதிலியாக ரேயான் பல இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இன்று நாம் பயன்படுத்தும் செயற்கை இழைகளுள் அதிகம் பயன்படும் இழைகள் நைலான் விளங்குகிறது. நைலான் இழை வலுவாகவும், நீட்சித்தன்மை கொண்டதாகவும், எடை குறைவாகவும் உள்ளது. பளபளக்கும் தன்மை கொண்டதாகவும், தோய்ப்பதற்கு எளிதானதாகவும், இருப்பதால் ஆடைத் தொழிற்சாலைகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. காலுறைகள், கயிறுகள், கூடாரங்கள், பல்துலக்கிகள், கார்களில் இருக்கையின் பட்டைகள், தூங்கத் தேவைப்படும் தலையணை போன்ற பைகள், திரைச்சீலைகள் போன்ற பலவகையான பொருள்கள் நைலானால் ஆனவை. ஓர் இரும்புக் கம்பியைக்காட்டிலும் ஒரு நைலான் இழையானது வலிமையாக இருப்பதால், பாரகுட்டுகள் தயாரிப்பிலும். மலை ஏறத் தேவையான கயிறுகள் தயாரிப்பிலும் நைலான்கள் பயன்படுகின்றன.

நைலான் இழை அதிக வலுவானதாக உள்ளதால் மலை ஏறவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நைலான் என்ற பலபடி இழையானது பாலி அமைடுகள் என்ற வேதித் தொகுப்புகளால் ஆனது. ஹெக்ஸாமெத்திலீன்-டை-அமின் மற்றும் அடிபிக் அமிலங்கள் இணைந்து உருவாகும் பொருள் பாலி அமைடுகள். திண்ம சில்லுகளாக இந்த பாலி அமைடுகளை உருக்கி, வெப்பமாக்கப்பட்ட ஸ்பின்னரெட்டின் மிக நுண்ணிய துளைகளில் அழுத்தும் பொழுது நைலான் உருவாகிறது.

**பாலியெஸ்டர் மற்றும் அக்ரிலிக்:**

**செயற்கை இழைகள்:**

பாலியெஸ்டர் மற்றொரு செயற்கை இழையாகும். இதனை மிக மெல்லிய இழைகளாக இழுத்து, மற்ற நூல்களை நெய்வது போல், நெய்யவும் முடியும். பாலிகாட், (Polycot) பாலிவுல், (Polywool) டெரிகாட் போன்ற பல பெயர்களால் பாலியெஸ்டர் விற்பனை செய்யப்படுகிறது. பாலிகாட் என்பது பாலியெஸ்டர் மற்றும் பருத்தியின் கலவை, பாலிவுல் என்பது பாலியெஸ்டர் மற்றும் கம்பளியின் கலவை.

PET (பாலி எத்திலின் டெரிப்தாலேட் - Poly Ethylene Terephthalate) என்பது மிகப் பிரபலமான பாலியெஸ்டர் வகையாகும். PET - யைக் கொண்டு நீர் மற்றும் சோடா பாட்டில்கள், கலன்கள், படங்கள், இழைகள் மற்றும் இன்னபிற பயனுள்ள

பொருள்களைத் தயாரிக்கலாம். இந்த இழைகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படும் துணிகள் எளிதில் சுருங்குவதில்லை. மேலும் பாலியெஸ்டர் துணிகளைத் தோய்ப்பது எளிது, அதனால், பலவகையான ஆடைகள் தயாரிப்பில் பாலியெஸ்டர் இழைகள் பயன்படுகின்றன.

குளிர்காலங்களில் நாம் ஸ்வெட்டர்கள் அணிகிறோம். சால்வைகள் மற்றும் போர்வைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவற்றுள் பெரும்பாலானவை கம்பளியைப் போல் தோற்றமளித்தாலும், அப்பொருள்கள் இயற்கை கம்பளி இழைகளால் செய்யப்பட்டவை அல்ல. இவை அக்ரிலிக் என்ற மற்றொரு வகை செயற்கை இழையால் செய்யப்பட்டவை ஆகும். இயற்கை மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் கம்பளி ஆடைகள் அதிக விலைக்கு விற்பனை செய்யப்படுகின்றன. நெகிழிகளின் தயாரிப்பின் பொழுது கிடைக்கும் துணைப்பொருள்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் இந்த அக்ரிலிக் ஆடைகள், கம்பளி ஆடைகளைக் காட்டிலும் விலை மலிவானவை. பலவித வண்ணங்களிலும் ஆடைகள் விற்பனையாகின்றன. இவ்வாறாக, செயற்கை இழைகளின் நீடித்து உழைக்கும் தன்மையும், அனைவரும் வாங்கக்கூடிய அளவில் மலிவான விலையும், அவற்றின் பரவலான பயன்பாட்டிற்குப் பங்களிக்கின்றன.

பெட்ரோலிய எண்ணெய் மற்றும் பெட்ரோலிய வாயுவினை காய்ச்சி வடிக்கும் பொழுது கிடைக்கும் துணை விளைபொருள்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் பொருள்களே செயற்கை இழைகளாகும். பெட்ரோலிய எண்ணெய்யைக் காய்ச்சி வடித்தல்

### செயற்கை இழைகளின் சிறப்புகள்:

உமது ஆடைகளுள் சில ஆடைகள், சலவை செய்ய அவசியமில்லாமலும். பல வருடங்கள பயன்படுத்திய பின்னரும் நிறம் மங்காமல் இருப்பது ஏனெனில் அவை பாலியெஸ்டர் என்ற செயற்கை இழையால் ஆனவை. செயற்கை இழை ஆடைகளின் சிறப்பு என்னவென்றால் அவை சுருங்குவதும் இல்லை, நிறம் மங்குவதும் இல்லை. எனவே, பருத்தியாலான ஆடைகளை விட அதிக வருடங்களுக்கு அதே பொலிவுடன் காட்சியளிக்கின்றன.

மீன்பிடி வலைபோல் பல பொருள்கள், செயற்கை இழைகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன. செயற்கை இழைகளைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள மற்றுமொரு சிறப்பம்சம் யாதெனில், பட்டு அல்லது கம்பளி இழைகளைக் காட்டிலும், நைலான் போன்ற செயற்கை இழைகள் அதிக வலிமை கொண்டதாக இருக்கின்றன.

டிராம்போலைன் என்ற செயற்கை இழையானது, அதிக வலிமையும் நீட்சித்தன்மை கொண்டதுமாக இருப்பதால் அவ்விழையானது அதன்மீது குவிப்பதையும் தாங்கும் தன்மை கொண்டதாக விளங்குகிறது. இப்பண்பும் கூடச் செயற்கை இழையின் சிறப்பம்சமாக அமைந்துள்ளது.

### செயற்கை இழையின் குறைபாடுகள்:

சமையலறை மற்றும் ஆய்வகத்தில் பணியாற்றும் பொழுது செயற்கை இழைகளால் ஆன ஆடைகள் அணிவதைவிட இயற்கை இழைகளால் ஆன ஆடைகள் அணிவதே பாதுகாப்பானது என்பதை முன்பே படித்தோம். பாலியெஸ்டர் போன்ற செயற்கை இழைகளின் ஒரு முக்கிய குறையாடென்பது அவை வெப்பத்தைத் தாங்கும் திறனற்றவை. மேலும் அவை எளிதில் தீப்பற்றக்கூடியவை. கோடைக் காலங்களில், செயற்கை இழைகளாலான ஆடைகளை அணிவதைவிட இயற்கை இழைகளாலான ஆடைகளை அணிவதே பொருத்தமானதாக இருக்கும். ஏனெனில், செயற்கை

இழைகள் மிகக் குறைந்த அளவே நீரை உறிஞ்சுவதால், செயற்கை இழைகளாலான உடைகளை அணியும்பொழுது நமக்குப் போதுமான காற்றோட்டம் கிடைக்காததால் நாம் வெப்பமாகவும், சிரமமாகவும் உணர்கிறோம்.

செயற்கை இழைகள், பெட்ரோலிய வேதிப் பொருள்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுவதால் மிக அதிககாலம் உறுதியாய் உழைக்கும் என்பது இதுவே செயற்கை இழைகளின் குறைபாடாகவும் ஆனது. ஆடைகளிலிருந்து மிகச் சிறு பகுதிகள் உடைந்து நுண்ணிய நெகிழிகள் என்றழைக்கப்படும். துகள்களாய் உதிர்ந்து நீர் நிலைகளான ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் கடல்களிலும், நிலத்திலும் மாசுபாட்டை உண்டாக்குகின்றன.

### நெகிழிகள்:

இன்று நீங்கள் தொட்ட முதல் நெகிழிப் பொருள் என்னவென்று நீங்களே உங்களைக் கேட்டுக்கொள்ளுங்கள். ஒருவேளை அது அலாரமடிக்கும் உங்கள் கடிகாரமாக இருக்கலாம் அல்லது உங்கள் தலையணையின் நிரப்பியாகவோ அல்லது நீங்கள் அணியும் செயற்கை இழைகளாலான ஆடைகளாகவோ இருக்கலாம். இன்று நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களில் ஆடைகளாகவோ இருக்கலாம். இன்று நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களில் பெரும்பாலானவை நெகிழியால் ஆனவையே நீர் மற்றும் எண்ணெய் வகைகள் பாலித்தீன் உறைகளில் விற்பனை செய்யப்படுவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள் முற்காலங்களில் பால், எண்ணெய் மற்றும் இதர திரவப் பொருள்களை வாங்கி வருவதற்கு மக்கள் உலோகம் மற்றும் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட பாத்திரங்களைக் கடைகளுக்கு எடுத்துச் செல்வர். முற்காலங்களில் பயன்படுத்தப்பட்ட கலன்கள், பக்கெட்டுகள், குவளைகள், இருக்கைகள் மற்றும் மேஜைகள் போன்ற பொருள்கள் எதனால் செய்யப்பட்டவை.

### நெகிழியின் வகைகள் யாவை?

இப்போது நெகிழி பற்றி அறிந்து கொள்வோம். தொழில்நுட்பம், கட்டுமானம், சுகாதார பராமரிப்பு, போக்குவரத்து மற்றும் உணவுப் பாதுகாப்பு ஆகிய துறைகளில் முன்னேற நெகிழிகள் நமக்குப் பல வகையிலும் உதவியுள்ளன. நெகிழிகள் தங்களது தனித்துவமான பண்புகளால் நம் வாழ்வை முழுமையாக ஆக்கிரமித்துள்ளன. குறைந்த எடை, அதிக வலிமை, சிக்கலான பல வடிவங்களை எடுக்கும் தன்மை ஆகியன நெகிழியின் நேர்மறையான குணங்களாகும்.

அவை இளகும் தன்மை கொண்டதாகவும், நீரினை உட்புகவிடாததாகவும், மேலும் சிலவகை நெகிழிகள், புறஊதாக் கதிர்களை உட்புகவிடாததாகவும் அமைந்துள்ளன. நெகிழிகள் விலை மலிவானதாகவும், நாம் கையாள ஏதுவானதாகவும் கிடைக்கின்றன.

இதுவரை நெகிழிகள் ஏன் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என பார்த்தோம். தற்பொழுது நெகிழிகளின் பல்வேறு பயன்களைப் பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்வோம்.

### சுகாதாரப் பராமரிப்புப் பொருள்கள்:

சரியான பயன்பாட்டிற்கு முறையாகப் பயன்படுத்தினால் பலவகை நெகிழிகள் சிறந்த பொருள்களாகச் செயல்படும். எடுத்துக்காட்டாக, பாலிபுரோபைலீன் என்ற நெகிழினால் செய்யப்பட்ட உறிஞ்சுக்குழாயினை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த உறிஞ்சுக்குழாய்களை நோய்த்தொற்றுநீக்கம் செய்து மீண்டும் பயன்படுத்தத் தேவையில்லை. எனவே, அவை உயர்தரமான சுகாதாரத்தை வழங்குவதோடு நோய்கள் பரவும் அபாயத்தையும் முற்றிலும் அகற்றுகின்றன.



எவ்வாறு நெகிழி என்ற பொருளை நன்மையான பயன்பாட்டிற்கு முறையாகப் பயன்படுத்தமுடியுமோ அதேபோல், தவறான பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தலாம். நெகிழியினால் செய்யப்பட்ட பல பொருள்களைப் பற்றிச் சிந்தித்துப் பாருங்கள். எடுத்துக்காட்டாக, மெல்லிய நெகிழி பையினை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த வகை பிளாஸ்டிக் பைகளை நாம் மிகக் குறைந்த காலத்திற்குப் பயன்படுத்திய பின், அவை குப்பையாக, சுற்றுப்புறத்தில் நீண்டகாலம் கிடந்து மாசுபடுத்துகின்றன. தவறான பயன்பாட்டிற்கு உபயோகிக்கப்படும் நெகிழிகள் பற்றி நீங்கள் மேலும் அறிய விரும்பினால் நீங்கள் தமிழ்நாடு அரசால் தடைசெய்யப்பட்ட, ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியப்படும் நெகிழி பொருள்கள் என்ற தலைப்பில்,

1 ஜனவரி 2019 முதல் அமுலுக்கு வந்த சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வனத்துறை, அரசாணை T.N.G.O. No: 84, தேதி 25/06/2018 ஐப் பார்க்கவும்.

ஏறத்தாழ 200 ஆண்டுகளாகவே, நெகிழி நமது பயன்பாட்டில் உள்ளது. 'பார்க்கிசீன்' என்ற முதல் நெகிழியினை உருவாக்கியவர் எட்மண்ட் அலெக்ஸாண்டர் பார்க்ஸ் என்பவர் ஆவார்.

ஆண்டுதோறும் உலகம் முழுவதிலுமாக நாம் ஒரு டிரில்லியன் (ஒரு நிமிடத்திற்கு இரு மில்லியன்) என்ற அளவில் நெகிழிப் பைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். அவற்றில் ஒன்று முதல் மூன்று சதவீதம் மட்டுமே மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.

### நெகிழியின் வகைகள்:

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருள்களும் பலபடிகளால் ஆனது. அனைத்து நெகிழிகளிலும் ஒரே மாதிரியான அலகுகளால் அமையப்பெற்றிருப்பதில்லை. ஒரு சிலவகை நெகிழிகளில் ஒற்றைப்படிகள் நேரியல் அமைப்பில் இணைந்தும், வேறுசிலவகை நெகிழிகளில் ஒற்றைப்படிகள் குறுக்குப் பிணைப்பில் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. ஒற்றைப்படிகளின் அமைப்பினைப் பொறுத்து பலபடிகள், இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இளகுவை மற்றும் இறுகுவை. அவை என்னவென்று தற்போது காண்போம்.

### இளகும் நெகிழிகள்:

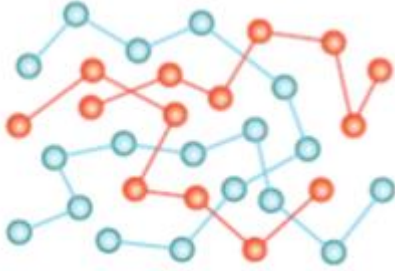
பாலிஎத்தலீன் (பாலித்தீன் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது) என்பது இளகும் நெகிழியின் ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். நாம் பெருமளவு பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பைகள் பாலித்தீனால் செய்யப்பட்டவையாகும். ஒரு பாலித்தீன் பையினை எரிக்கும் பொழுது, அது உருகி, விரும்பத்தாகாத மணத்தை வீசி, கரும்புகையை வெளியிட்டு, பிரகாசமான சூடாக எரிகிறது. (பாலி எத்திலீன் டெர்ப்தாலேட்) பாட்டிலும் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படும் நெகிழிக்கு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டாகும். இந்த பாட்டிலை நாம் கொதிநீரால் நிரப்பினால், பாட்டிலின் வடிவம் சிதைகிறது. இம்மாதிரி, வெப்பப்படுத்தும் பொழுது எளிதில் மென்மையாகி, வளையும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் இளகும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் என்றழைக்கப்படும். இவ்வகை நெகிழிகளை உருக்கி மறுசுழற்சி செய்து வேறொரு நெகிழிப் பொருளாக்கலாம்.

### இறுகும் நெகிழிகள்:



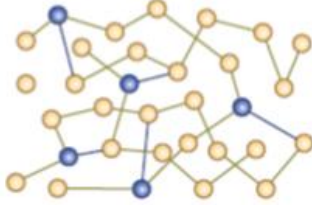
மாறாக, சில நெகிழிகளை ஒருசில முறையில் தயாரிக்கப்பட்டு, பொருள்களாக்கி அவற்றை வெப்பப்படுத்தினால் மென்மையாவதில்லை, பின்வளைவதில்லை. எனவே, இவ்வகை நெகிழிகளை மீண்டும் உருக்கி வேறோரு பொருளாக மாற்ற முடியாது. இத்தகைய நெகிழிகளுக்கு இறுகும் நெகிழிகள் என்று பெயர். பேக்லைட் மற்றும் மெலமைன் இறுகும் நெகிழிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாத பொருளாக பேக்லைட் விளங்குகிறது. எனவே, பேக்லைட்டினைப் பயன்படுத்தி மின்ஸ்விட்சுகள் மற்றும் பலவகை பாத்திரங்களின் கைப்பிடிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மெலமைன் தீயினை எரிப்பதாலும், தீயினைத் தாங்கும் திறன் பெற்றிருப்பதாலும் தரை ஓடுகள் மற்றும் தீயணைக்கும் துணிகள் போன்றவற்றின் தயாரிப்பதில் பயன்படுகின்றன.

### இருவகை நெகிழி பலபடிகள் வெப்பத்தால் இளகும் (இளகும் நெகிழிகள்)



- சங்கிலிகளுக்கு இடையே குறுக்கு பிணைப்பு இல்லை
- சங்கிலிகளுக்கு இடையே பலவீன ஈர்ப்பு சக்தி உள்ளது.
- வெப்பப்படுத்தும்பொழுது இளகுகிறது.

### வெப்பத்தால் இறுகும் இறுகும் நெகிழிகள்



- பலபடி சங்கிலிகளின் இணைப்பு குறுக்கு இணைப்பாகவும். வலிமையான சகபிணைப்பாகவும் அமைந்துள்ளதால், வெப்பப்படுத்தும் பொழுது உடைவதில்லை.
- வெப்பப்படுத்தும்பொழுது கடினத்தன்மை பெறுகின்றன.

### நெகிழி ரெசின் குறியீடுகள்:

இது வரை இளகும் நெகிழிகளுக்கும் இறுகும் நெகிழிகளுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகளைக் கற்றோம், அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிகளைப் பற்றி மேலும் நெகிழிகள் நமக்குப் பலவகைகளிலும் பயன்பட்டாலும், சிலவகை நெகிழிகள் தீங்குவிளைவிக்கும் வேதிப்பொருள்களையும் தன்னகத்தே கொண்டிருக்கின்றன.

ரெசின் குறியீடுகளின், அடிப்படையிலும் நாம் நெகிழிகளை வகைப்படுத்தலாம். பலவகை நெகிழிகளைப் பற்றி அறிவோம். ரெசின் குறியீடுகளின் அடிப்படையிலும் நாம் நெகிழிகளை வகைப்படுத்தலாம். பலவகையான நெகிழிகளை வகைப்படுத்த உலகளாவிய அளவில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறியீடுகளே ரெசின் குறியீடுகளாகும்.

இவ்வாறு ரெசின் குறியீட்டின் அடிப்படையில் நெகிழியைப் பிரித்தல், அவற்றைத் தனித்தனியாக மறுசுழற்சி செய்ய உதவியாக இருக்கும். ஒவ்வொரு நெகிழி பொருளுக்கும் பிரத்யேகமாக என்ன குறியீடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது நெகிழிப் பொருளில் எந்த இடத்தில் இந்தக் குறியீடு கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

நெகிழிப் பொருளின் அடிப்பகுதியிலோ, அல்லது மூடியிலோ, பொருளைத் தயாரித்து விற்பனை செய்பவரின் பெயர்வில்லை ஸ்டிக்கரிலோ ஒன்றையொன்று தூரத்தும் அம்புக்குறியாலான முக்கோண உருவத்தைப் பார்க்கவும். அந்த முக்கோணத்தின் (மத்தியில்) நடுவில் ஓர் எண் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். சில பிளாஸ்டிக் பொருள்களில் அந்த எண்ணிற்குரிய நெகிழி வகையின் பெயருடைய சுருக்கெழுத்தும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தக் குறியீட்டையே நாம் ரெசின் குறியீடு என்கிறோம்.

அம்புக்குறி முக்கோணத்தின் நடுவில் 1 என்ற எண் காணப்பட்டு அம்முக்கோணத்தின் கீழ் PET என்ற எழுத்துகளோ, PETE என்ற எழுத்துகளோ காணப்பட்டால், அந்த நெகிழி பொருளானது பாலி எத்திலீன் டெரிப்தாலேட்டால் உருவாக்கப்பட்டது என அறியலாம். பலவகையான வேதிப்பொருள்கள் (சேர்த்திகள்) நெகிழியுடன் சேர்க்கப்படுவதால் அப்பொருள் நெகிழ்வுத்தன்மை, வலிமை, மென்மை அல்லது ஒளி ஊடுவும் தன்மை போன்ற பல பண்புகளையும் குணங்களையும் பெறுகின்றன. நெகிழியுடன் சேர்க்கப்படும் சில வேதிப்பொருள்கள் விலங்குகள், நமது சுற்றுப்புறம் மற்றும் நமது உடல் ஆரோக்கியத்திற்கும் ஆபத்தைக் கொண்டுவருவதாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, ரெசின் குறியீடு எண் # 3 என்பதைக் குறிக்கும் பாலிவினைல் குளோரைடு (Poly Vinyl Chloride - PVC) மிகவும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், நமது ஆரோக்கியத்திற்கு தீங்குவிளைவிக்கக்கூடிய காட்மியம், ஈயம் போன்ற கன உலோகங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. ரெசின் குறியீடு எண் #6 என்பதைக் குறிக்கும் பாலிஸ்டைரீன் என்ற பிளாஸ்டிக் (polystyrene - PS) என்ற பிளாஸ்டிக் புற்றுநோயை ஏற்படுத்தும் ஸ்டைரீன் என்ற நஞ்சான வேதிப்பொருளை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது.

பல்வேறு வகையான நெகிழி பற்றி மேலும் அறிய ரெசின் குறியீடு விளக்கப்படத்தைப் பாருங்கள். நாம் பயன்படுத்தும் பொதுவான நெகிழிப்பொருள்களுள் எவை நமக்கும், நமது சுற்றுப்புறத்திற்கும், விலங்குகளுக்கும் பாதுகாப்பானவை மற்றும் எவை பாதுகாப்பற்றவை என்ற தகவல்களை அறியலாம்.






### நெகிழி ரெசின் குறியீடு விளக்கப்படம்



பெரும்பாலும் நெகிழிப் பொருள்களின் பெயர் வில்லையிலோ அல்லது பொருளின் அடிப்பகுதியிலோ ரெசின் குறியீடு இருக்கும்.

ஒன்றையொன்று பற்றுவது போல் அமைந்த முக்கோண வடிவிலான அம்புக்குறியின் நடுவில் ஒரு எண்ணோ அல்லது அந்த நெகிழி மூலப்பொருளின் சுருக்கெழுத்தோ காணப்படும்.

இவை தவிர வேறு ஏதேனும் எண்களோ, எழுத்துக்களோ காணப்பட்டால் அவை ரெசின் குறியீடுகள் அல்ல.

ரெசின் குறியீடு	வேறு பெயர்கள்	பொதுவான பொருள்கள்	பயன்பாடு
-----------------	---------------	-------------------	----------

	<p>PETE, பாலியெஸ்டர்</p>	<p>குடை, விளையாட்டு, உடைகள், வெப்பமூட்டும் மேலுறைகள் / ஸ்வெட்டர்கள், கயிறு, sals தூங்குவதற்கு ஏதுவான பாலியெஸ்டர் இழையாலான பைகள்</p>	<p>இந்த வகை நெகிழிகள் ஒரே ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. PET நெகிழியை மீண்டும் பயன்படுத்தினால் அதிலிருந்து ஆண்டிமணி என்ற வேதிப்பொருள் வெளியேறும் - அது உடலுக்கு நன்மை பயக்காது. ஆடைகளுக்காகப் பெருமளவு பாலியெஸ்டர் என்ற செயற்கை இழை பயன்படுத்தப்படுகிறது.</p>
	<p>PEHD</p>	<p>சிமெண்ட், அரிசி, மாடுகளின் தீனி வைக்கப்படும் சாக்குகள், நெய்யப்பட்ட டிபன்னைகள், கயிறு, மீன்பிடி வலை, நிழல் வலைகள், அமைப்புகள், இழைகளால் வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் (நெகிழி கேன்களிலிருந்து பெறப்பட்டது), குண்டு துளைக்காத உள்ளாடைகள் (அதி உயர் மூலக்கூறு எடையுள்ள பாலி எத்திலீன் - UHMW)</p>	<p>பாதுகாப்பான நெகிழிகளுள் ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது. இது மெலிதானது, மிக வலுவான, தாக்குதலை எதிர்கொள்ளும் அற்புத தன்மை கொண்டது. ஈரப்பதத்தினை உள்நுழையவிடாமல் தடைசெய்யும் சக்தி வாய்ந்தது. பெருமளவு மறுசுழற்சி செய்யத்தக்கது.</p>
	<p>V, Vinyl</p>	<p>PVC இழைகள், விளையாண் இழைகளால் செய்யப்படும் மழைக்குடைகள், வெளிப்புறத் துணிகள், மழைகோட்டுகள் (காலுறைகள்) கால் பூட்டுகள் மீன்பிடிவலைகள், செயற்கை இழைகள், குழந்தைகளுக்கான ஆடைகள் மற்றும் போர்வைகள், ஆடைகளின் மேல் ஓட்டும் வில்லைகள் அடைக்கவும் அலங்கார ஆடைகள் மற்றும் போலி தோல் பொருள்கள் தயாரிக்க வினைல் பயன்படுகிறது.</p>	<p>மிக ஆபத்தான நெகிழிப் பொருளாகும். மாறும் வானிலைகளை எதிர்கொள்ளும் தன்மை, தீத்தடுப்பு, முதலிய சிறந்த பண்புகளைப் பெற்றது விளையால்.</p>
	<p>PELD, LLDPE</p>	<p>கனரக சாக்குகள், செயற்கை புற்கள், கால்பந்து ஆடுகளம்</p>	<p>பாதுகாப்பான நெகிழிகளுள் ஒன்றாகும். இது மிகவும் நெகிழ்வானதும், மென்மையானதுமாக இருந்தாலும் வலிமை பொருந்தியது.</p>
		<p>ஒரு முறை பயன்படுத்தப்படும் உறிஞ்சுப் பொருள்கள் - டயபர்கள், சுத்தம் செய்யப் பயன்படும் ஈரம் துடைக்கும் பஞ்சுகள், கயிறுகள், தரை கம்பளங்கள், வடிகட்டப் பயன்படும் கல்லைத் துணிகள், மின்கலத்தின் உள்ள தடுப்புச் சுவர்கள், ஜியோதுணிகள் (Geotextiles) (வடிகால் மற்றும் அரிப்பு தடுப்புச்சுவர்) கான்கிரீட்டுகள் போடும் பொழுது கலவையை நிலைப்படுத்த நுண் இழைகள்</p>	<p>பாதுகாப்பான நெகிழிகளுள் ஒன்றாக கருதப்படுகிறது. ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தியவுடன் எறியக்கூடிய பொருள்களைத் தயாரிக்க நெய்யப்படாத துணிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.</p>

	<p>Thermocol, EPS XPS and HIPS</p>	<p>கலக்கப்படுகிறது. எழுதுகோளை அளவிடும் அளவுகோல்கள், ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய தேநீர் மற்றும் குளிப்பான குவளைகள், சுட்டுகள், சமையலறை சுரண்டிகள் மற்றும் பொம்மைகள்</p>	<p>மிகவும் ஆபத்தான வேதிப்பொருள்கள் கொண்டதால் இவ்வகை நெகிழிகள் தீமை விளைவிக்கக்கூடியவை. பெரும்பாலான PS ஆல் செய்யப்பட்ட பொருள்கள் பெரும்பாலும் ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தி எறியக்கூடிய உணவு மற்றும் திரவபானங்களின் கலன்களாகவே பயன்படுத்தப்படுகிறது.</p>
	<p>பாலிகார்பனேட் (PC), அக்ரிலோரைடில் ப்யூட்டாடையின் ஸ்டைரீன் (ABS), அக்ரிலிக் (AC). உயிரி நெகிழிகள் நைலான், பாலியூரித்தேன் (UP), இன்ன பிற</p>	<p><b>PC</b> : சிறுவர்களின் பாட்டில்கள் மற்றும் உணவுக் கலன்கள் <b>ABS</b> : தலைக்கவசங்கள் மற்றும் கார் பம்பர்கள், அக்ரிலிக் பைபர், ஆப்டிகல் கேபிள்கள் மற்றும் பெயிண்டுகள் <b>உயிரி நெகிழிகள்:</b> நெகிழி பைகள் மற்றும் வை சாதனங்கள். <b>நைலான்</b> : உடைகள், பட்டங்கள் மற்றும் பல்துலக்கியின் குச்சங்கள். <b>PV</b> : மெத்தையின் போம்கள் மற்றும் ஷீக்களின் அடிப்பாகங்கள்</p>	<p>ரெசின் குறியீடுகள் 1 முதல் 6 முடிய உள்ள அளவில் இவற்றில் பொருந்தாத அனைத்து நெகிழிப் பொருள்களும் இதில் அடங்கும். PC மற்றும் ABS என்ற இருவகை நெகிழிகளுக்கும் நச்சுப் பொருள்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளதால் பாதுகாப்பற்றதாக கருதப்படுகிறது. #7 குறியீடு கொண்ட நெகிழிப் பொருளை நீங்கள் வாங்க நேரிட்டால், மேலும் ஆராய்ந்து அதனை பயன்படுத்துவதில் தெளிவு பெறுக.</p>
<p>NO CODE</p>	<p>ரெசின் குறியீடு இல்லை, சுருக்கெழுத்தும் இல்லை</p>	<p>ஏந்த ஒரு நெகிழி மூலப்பொருளாகவும் இருக்கலாம்</p>	<p>நெகிழிப் பொருள்கள் உருவாக்க தயாரிப்பாளர் எந்தவொரு விதியையும் பின்பற்றவில்லை. இது ஆபத்தான வகையைச் சேர்ந்ததாகவும் இருக்கலாம். எந்தத் தகவலும் இணைப்பில் இல்ல நமக்கு எந்த உத்திரவாதமும் இல்லை. ரெசின் குறியீடு இல்லாத நெகிழிப் பொருள்களின் பயன்பாட்டினைத் தவிர்க்கவும்</p>

### நெகிழிகளின் தாக்கம்:

நெகிழிகள் விலை மலிவாகவும், இலேசானதாகவும், வலிமையானதாகவும், நீடித்து உழைப்பதாகவும் இருப்பதால், நமது நவீன வாழ்க்கையில் பல்வேறு முன்னேற்றங்களும், நன்மைகளும் நமக்குக் கிடைத்துள்ளன. ஆனால், நெகிழிகளின் அதிக அளவிலான பயன்பாடு, அதிலும் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியக்கூடிய நெகிழிகள் நமது சுற்றுப்புறத்திற்கும் விலங்குகளுக்கும் நமது ஆரோக்கியத்திற்கும் தீவிர தாக்கங்களையே ஏற்படுத்தி வருகின்றன.

பல்வேறு வகையான நெகிழிக் கழிவுகளைக் கொண்ட குப்பைத் தொட்டிகளை நாம் பார்த்து வருகிறோம். நெகிழி தொடர்பான பெரிய சிக்கல்களுள் ஒன்று யாதெனில், அவை சிதைவடைவதும் இல்லை, மண்ணில் மட்குவதும் இல்லை. நெகிழிக் குப்பைகள் பலகாலம் மறையாமல் இருப்பதால், பெரிய அளவிலான கழிவுகளுக்கு

வழிவகுத்து, எல்லா இடங்களிலும் நிறைந்து, குவிந்து சுற்றுச் சுழலை மாசுபடுத்துகின்றன.

ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியக்கூடிய பாலித்தீன் பைகள் மற்றும் உணவு பொட்டலங்களைப் அதிகளவு பயன்படுத்தி எறிவதால், நமது சுற்றுப்புறமும் குப்பைக் கூடமாகி வடிகால்களிலும் அடைத்துக் கொண்டு சுற்றுப்புறத்தினை மாசுபடுத்துகின்றன. வடிகால்களில் அடைப்பு ஏற்படுவதால், நீர் தேங்கி நிற்கின்றது. இந்நீர்க்குட்டைகள் கொசுக்களின் இனப்பெருக்கத்திற்குக் காரணமாகி மலேரியா, டெங்கு, சிக்குன்குனியா போன்ற வியாதிகளைப் பரப்புவதோடு, நீர் வடிந்து ஓடாமல், வெள்ளமாகப் பரவுவதற்கும் காரணமாகின்றன.

சில விலங்குகள் ஏன் நெகிழியினை உண்கின்றன என நீங்கள் சிந்தித்துண்டா? மீதமுள்ள உணவுப் பொருளை எறியும்பொழுது பெரும்பாலும் அவற்றை நெகிழி பையிலிட்டே எறிகிறோம். உணவுப்பொருள்களின் வாசனையை நுகரும் விலங்குகள், அவற்றை உண்ணும்பொழுது தவறுதலாக நெகிழி பைகளையும் சேர்த்தே உட்கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, நகரங்களில் வசிக்கும் விலங்குகள், அதிலும் பெரும்பான்மையாக மாடுகள், உணவுப் பொருள்களை உண்ண முயலும் பொழுது தவறுதலாக நெகிழிப் பைகளையும் உண்கின்றன. நெகிழிப் பைகள், பாட்டில்கள், உறிஞ்சுக்குழாய்கள் போன்ற நெகிழிக் கழிவுகள் கடல்களையும் சென்றடைகின்றன. அவ்வாறு கடலில் குவியும் நெகிழிகள், கடல்நீர், சூரியஒளி மற்றும் அலையசைவுகளுக்கு உட்பட்டு, சிறிய துண்டுகளான மைக்ரோ நெகிழிகளாக (நுண்ணிய பிளாஸ்டிக் துகள்கள்) உடைகின்றன. வீட்டு உபயோகப் பொருள் சிலவற்றிலும் இத்தகைய மைக்ரோபிளாஸ்டிக் காணப்படுகின்றன. பற்பசை, முகக்கழுவும் கரைசல், உடலைத் தூய்மைப்படுத்தும் தேய்ப்பான்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படும் மைக்ரோ (நுண்ணிய) மணிகள், மைக்ரோ நெகிழிகளின் சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இந்த மைக்ரோ மணிகள் கழுவும் பொழுது, நீரில் அடித்துச் செல்லப்பட்டு நிலம், ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் கடல்களில் சேர்ந்து அவ்விடங்களை மாசுபடுத்துகின்றன.

பாசிகளால் சூழப்பட்ட சிறிய நெகிழி துகள்களையும், சிறிய நெகிழித் துணுக்குகளையும் அதிகளவு பறவைகள் அதிக அளவில் உண்ண நேரிடுகிறது. இவ்வாறாக நெகிழிப் பொருள்களை உண்ட விலங்குகளின் வயிற்றில் நெகிழிப் பொருள்கள் அவற்றின் வயிறு உறுப்புகளில் இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதால், அவ்விலங்குகள் உணவுப் பொருள்களை உண்ணமுடியாமல் பட்டினியால் வாடுகின்றன. வயிற்றில் உள்ள நெகிழிப் பொருள்கள் செரிமானம் அடைவதில்லை. 2015 - இல் நடந்த ஆராய்ச்சியில், 90% கடல்வாழ் பறவைகளின் வயிற்றில் நெகிழிகள் இருப்பது கண்டறியப்பட்டது.

தமிழ்நாடு அரசு, ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தப்பட்டு எறியப்படும் நெகிழிப்பொருள்களைத் தடை செய்துள்ளது நெகிழிகள் சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படுத்தும் தீய விளைவுகளைத் தடுக்கும் முக்கிய முயற்சிகளுள் ஒன்றாக அரசின் இந்தத் தடையினைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

### பாலிலாக்கிக் அமிலம் (PLA) நெகிழிகள்:

நெகிழிக் குப்பைகள் நமது சுற்றுப்புறத்தை எந்த அளவிற்கு மாசுபடுத்துகின்றன என்பதை நாம் காண்கிறோம். நெகிழியின் குணங்களை ஒத்த ஒரு பொருள், மட்டும் தன்மை கொண்டு நிலத்தில் உறிஞ்சப்பட்டு, நிலத்திற்குச் சத்துக்கள் வழங்கும் தன்மை கொண்டதாக இருந்தால், அப்புதிய பொருள் நம்மை இனிமையாக்கும்.

ஆம், செயற்கை நெகிழிகளுக்கு மாற்றாக அறிவியலாளர்கள் கண்டறிந்ததே (PLA - Poly Lactic Acid) எனப்படும் பாலிலாக்டிக் அமிலமாகும். இது சில வகை நெகிழிகளுக்கு மாற்றாக அமைகிறது. பாலிலாக்டிக் அமிலம் அல்லது பாலிலாக்டைடு, உரமாகும் தன்மை கொண்ட உயிர்ப்புத்திறன் கொண்ட - வெப்பத்தால் இளகும் நெகிழி ஆகும். இந்தப் பாலிமர் பொருளைச் சோளம், கரும்பு மற்றும் இனிப்புச்சுவை கொண்ட கிழங்குகளின் கூழ்களில் இருந்து பெறமுடியும். PLA என்பது மட்கும் தன்மை கொண்ட பொருள்.

செயற்கை இழைகளால் ஆன உடைகளில் நெகிழிப் பொருள்கள் இருப்பதை நாம் அறிவோம். ஒவ்வொரு முறையும் அத்தகைய ஆடைகளை நாம் தோய்க்கும் பொழுது, சிறிய இழைகளான - நுண் இழைகள் ஆடைகளிலிருந்து வெளியேறி, நிலம், நீரோடைகள், ஆறுகள் மற்றும் கடல்களில் கலக்கின்றன. கடலின் மேற்பரப்பில் மிதக்கும் (Persistent organic pollutants) தொடர்ச்சியான கரிம மாசுபடுத்திகள் மேற்சொன்ன நுண்ணிய இழைகளில் ஒட்டிக்கொண்டு ஆபத்தான மாசுபாட்டை உண்டாக்குகின்றன. கடல்வாழ் உயிரினங்களான இறால், மீன் போன்றவை நுண்ணிய நெகிழிகளை, தமது இயற்கையான உணவு ஆதாரம் என்று எண்ணி உண்கின்றன. அத்தகைய நெகிழிகளை உண்பதால் பலவித நச்சுகள் கடல்வாழ் உயிரினங்களின் உடலுக்குள் சேர்கின்றன. அந்தக் கடல்வாழ் உயிரினங்களை மனிதர்களாகிய நாம் உண்ணும்பொழுது உயிரினங்களின் உடலில் தங்கிய நச்சுகள், நமது உடல்களை அடைகின்றன. இவ்வாறாக, உணவுச் சங்கிலித் தொடரில் நாம் உண்ணும் உணவு, பருகும் நீர் மற்றும் சுவாசிக்கும் காற்றிலும் நுண் இழைகள் காணப்படுகின்றன.

இப்பொருளைப் பயன்படுத்தி உணவுப் பொட்டலக்கலன்கள், குப்பைப் பைகள் மற்றும் ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய சமையல் மற்றும் உணவு மேசை கருவிகள் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கலாம்.

### நெகிழிகளை அப்புறப்படுத்தும் பல்வேறு முறைகள்:

நெகிழிகள் எங்கும் நிறைந்துள்ளன. அதிகரித்து வரும் நெகிழிகளின் பயன்பாடு மற்றும் நெகிழிக் கழிவுகளின் பெருக்கத்திற்கு ஓர் தீர்வு தேவைப்படுகிறது. நெகிழிக் கழிவுகள் எவ்வாறு அப்புறப்படுத்தப்படுகின்றன. என்பதையும் நெகிழிக் கழிவுகளை அப்புறப்படுத்தும் சிறந்த முறைகளையும் நாம் தற்பொழுது பார்க்கலாம்.

காய்கறிகளின் புறத்தோல்கள், பழங்கள் மற்றும் மீதமான உணவுப் பொருள்கள் போன்றவற்றை மண்ணில் இட்டால், அவை மண்ணில் உள்ள பாக்டீரியாவால் சிதைக்கப்பட்டு, ஊட்டசத்துகள் நிறைந்த இயற்கை உரமாகின்றன. இயற்கை முறையில் பாக்டீரியாக்களின் செயல்பாட்டால் எந்தப் பொருளும் சிதைக்கப்படுகிறதோ, அதற்கு மட்கும் தன்மை கொண்ட பொருள் எனப் பெயர்.

நெகிழிகள், இயற்கை முறையில் பாக்டீரியாக்களின் செயல்பாட்டால் சிதைக்கப்படுவதில்லை. எனவே, அவை மட்கும் தன்மை கொண்டதல்ல என்று அறியலாம். எனவே குப்பைகளை எறியும் முன், அவற்றை மட்கும் தன்மை கொண்ட குப்பைகள் மற்றும் மட்கும் தன்மையற்ற குப்பைகள் என்று பிரித்த பிறகு, தனித்தனியே அப்புறப்படுத்துவதே சிறந்தது. ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியப்படும் நெகிழிப்பொருள்களே உலகெங்கிலும் உற்பத்தி செய்யப்படும்,



பயன்படுத்தப்பட்டும், தூக்கியெறியப்பட்டும் வருவதால், மிக அதிக அளவில் நெகிழிக் கழிவுகள் குவிந்துள்ளன. இவ்வாறாக, சேர்ந்த நெகிழி கழிவுகள் மறுசுழற்சி செய்யப்பட்டோ அல்லது எறிக்கப்பட்டோ அல்லது குழிகளில் இட்டு மூடப்பட்டோ, திறந்த வெளியில் கொட்டி குப்பை மேடாக்கியோ நமது சுற்றுச் சூழலில் நிறைகின்றன. இதுவரை உற்பத்தி செய்யப்பட்ட (சேகரிக்கப்பட்ட) நெகிழி கழிவுகளிலிருந்து 79% குழிகளில் இட்டு மூடப்படுகிறது அல்லது திறந்த வெளியில் கொட்டப்பட்டு குப்பைமேடாகிறது, 12% எறிக்கப்படுகிறது, 9% மட்டுமே மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

நெகிழிக் கழிவுகளால் என்ன நடக்கிறது என்பது பற்றி மேலும் அறியலாம். நெகிழிக் குப்பைகளை அகற்ற முயற்சிக்கும் வழிகளுள் ஒன்று 5R கொள்கை Refuse (தவிர்), Reduce (குறை), Reuse (மீண்டும் பயன்படுத்து), Recycle (மறுசுழற்சி செய்) மற்றும் Recover (மீட்டெடு) குப்பைப் பொருள்களின் தரநிலையை விளக்கும் பிரமிட் பற்றி நெகிழிக் கழிவுகளை அகற்றும் சிறந்த முறைகளில் அதிகபட்ச சாதகமான முறை இவ்வாறாக அமையும். மறு (தவிர்), குறை, மீண்டும் பயன்படுத்து, மறுசுழற்சி செய், மீட்டெடு (மட்க மற்றும் எரித்துச் சாம்பலாக்கு), இறுதியாக திறந்த வெளியில் கொட்டிக் குப்பை மேடாக்கு.

### மறுத்தல் / தவிர்த்தல் (Refuse):

நெகிழியாலான பொருள்களைத் தவிர்ப்பதே மிகச் சிறந்த முறையாகும். ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தித் தூக்கி எறியப்படும் நெகிழிப் பொருள்களைப் பெரும்பாலும் தவிர்க்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, நாம் கடைகளுக்குச் செல்லும் பொழுது பருத்தியிலான பை அல்லது சணல் பைகளைக் கொண்டு சென்றால், கடைக்காரர் தரும் நெகிழிப் பைகளை வேண்டா என்று மறுக்கலாம்.

### குறைத்தல் (Reduce):

நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருள்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைப்பதும் முக்கியமான முறையாகும். நெகிழிப் பொருள் ஒன்றை வாங்கும் முன், அப்பொருளுக்குச் சமமாக அல்லது மாற்றாக வேறு ஏதேனும் மூலப்பொருளால் செய்யப்பட்ட பதிலிப்பொருள் உள்ளதா என சரிபார்த்தபின் அப்பொருளை வாங்கலாம். நாமே நெகிழிப் பொருள்களைப் குறைவாக பயன்படுத்தினால், குறைந்த அளவிலேயே நெகிழிக் கழிவுகளையும் உருவாக்குவோம். நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருள்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைத்து, அதன் மூலம் நாம் தூக்கி எறியும் நெகிழிக் கழிவுகளைக் குறைத்தாலும், நெகிழிப் பொருள்களின் பயன்பாட்டை முற்றிலுமாக நிறுத்துவது என்பது தற்பொழுது இயலாததாக உள்ளது.

### மீண்டும் பயன்படுத்துதல் (Reuse)

நெகிழியினால் செய்யப்பட்ட பொருள்களை முடிந்தளவு மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தலாம். எடுத்துக்காட்டாக, நம்மிடம் நல்ல நிலையில் ஒரு நெகிழிப் பை இருந்தால், அதனைத் தூக்கியெறியலாம் மறுமுறை கடைக்குப் பொருள்கள் வாங்கச் செல்லும்பொழுது, மீண்டும் பயன்படுத்தலாம். நம்மிடம் நல்ல நிலையில் உள்ள ஒரு நெகிழிப் பொருள் இருந்து, நமக்கு அதைப் பயன்படுத்த விருப்பமில்லை. எனில், அதனைத் தூக்கி எறியாமல், அப்பொருளை பயன்படும் வேறொருவருக்குக் கொடுக்கலாம்.



## மறுசுழற்சி செய்தல் (Recycle):

நெகிழிக் கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்வது நல்ல முறையாகும். பயனற்ற பொருள்களில் இருந்து பயனுள்ள புதிய பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் பொருட்டு, நெகிழிக் கழிவுகளை ரெசின் குறியீடுகளின் அடிப்படையில் பிரித்தெடுத்து, அவற்றை மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்துதல் சிறந்த முறையாகும். இவ்வாறு செய்வதால் அக்கழிவுகள் திறந்தவெளி குப்பை மேடுகளில் குவிவது அல்லது மூடும் வகை குப்பைக் குழிகளில் புதைப்பது ஆகிய வழிகளில் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தாதிருக்கும். பலவகையான வெப்பத்தால் இளகும் நெகிழிகளை மறுசுழற்சி செய்யலாம். அவை வெப்பத்தால் இளகி, உருகியபின் அவற்றை மறுசுழற்சியால் வேறொரு பொருளாக மாற்ற முடியும். ஆனால் வெப்பத்தால் இறுகும் நெகிழிகளை அவ்வாறு மறுசுழற்சி செய்ய இயலாது.

## மீட்டெடுத்தல், மட்குதல் மற்றும் எரித்துச் சாம்பலாக்குதல் - (Recover) :

வெப்பப்படுத்தியோ, உயிரியல் முறைகளுக்கு உட்படுத்தியோ திண்மக் கழிவுகளை பயனுள்ள வளங்களான மின்சாரமாக அல்லது மட்கிய உரங்களாக மாற்ற முடியும். பெரிய ஓர் உலையில் இட்டோ, திறந்த வெளியிலோ நெகிழிப்பொருள்களை எரிப்பது சுற்றுப்புறத்திற்குக் கெடுதலை உண்டாக்கும். பெரும்பாலும், நெகிழிப் பொருள்களை சாம்பலாக்கிகளில் (incinerator) இட்டு உயர் வெப்பநிலைகளில் எரித்து, வெளியாகும் வாயுக்களைக் கவனமாகச் சேகரித்தும், மீதமான நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த சாம்பலை கவனமாகப் பிரித்தும், மின்சார சக்தி பெறப்படுகிறது. இது பெரும்பாலும் நெகிழிக் கழிவுகளைக் கையாள்வதற்காகக் சாதகமான வழியாகக் கருதப்படுகிறது. இருப்பினும், நெகிழிப் பொருள்களை எரிப்பதால் நச்சுத் தன்மை கொண்ட வாயுக்கள் வெளிவருவதும், நச்சுத் தன்மை கொண்ட வேதிப்பொருள்களும், கன உலோகங்கள் சாம்பலில் வெளிவருவதும் தவிர்க்க இயலாதவைகளாகும். மீண்டும் புதுப்பிக்க இயலாத வளங்களைப் பாழ்படுத்துவதாலும், கையாள முடியாத அளவில் நச்சுத் தன்மை கொண்ட வாயுக்களும் சாம்பலும் உருவாவதாலும், நெகிழிகளை எரித்தல் என்பது சிறந்த முறையன்று.

## குழிகளில் இட்டுப் புதைத்தல்:

சுற்றுச்சூழலியிருந்து அப்புறப்படுத்தும் விதமாகப் பெரும்பாலும் நிலங்களில் பெரிய குழிகளை அமைத்து அவற்றுள் நெகிழிக்கழிவுகள் அதனுள் புதைக்கப்படுகிறது. உலகெங்கிலும், நெகிழிக் கழிவுகளை அப்புறப்படுத்தும் பரவலான முறையாக, குழிகளில் இட்டு புதைத்தல் விளங்குகிறது. உலக அளவில் 7 - 13% நெகிழிக் கழிவுகள் குழிகளில் இட்டே புதைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு செய்வதால் காற்று, நிலம், குழிகளில் இட்டே புதைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு செய்வதால் காற்று, நிலம், நிலத்தடி நீர் ஆகியவற்றை நெகிழிக் குப்பைகள் மாசுபடுத்துகின்றன. காலப்போக்கில், குழிகளில் இட்ட நெகிழிகள் சிதைந்து, அதில் உள்ள நச்சுத்தன்மை கொண்ட வேதிப்பொருள்கள் கசிந்து வெளியேறி, சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தும்.

## மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள்:

1980 களில் முதன் முறையாக மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் அல்லது உயிரி நெகிழிகள் என்ற கருத்து தோன்றியது. அவை சிதைவுறும் தன்மையின் அடிப்படையில், இரு வகைப்படும். அவையாவன: வீரியம் குறைந்த நெகிழி (degradable plastic) மற்றும் மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழி.

வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள், வழக்கமாக நெகிழிகளைப் போலவே பெட்ரோலிய எண்ணெய் அல்லது பெட்ரோலிய வாயுவினால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள் சூரியஒளி, ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீருடன் இருக்கும்பொழுது, இவ்வகை நெகிழிகளில் உள்ள ஒரு வேதிப்பொருள் (அல்லது சேர்த்தியானது), இவ்வகை நெகிழிகளை வழக்கமான நெகிழிப் போல் அல்லாமல், விரைவாக உடையச் செய்கிறது அல்லது சிதைக்கிறது. இவ்வாறாக, வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள், வழக்கமான நெகிழிகளிலிருந்து மாறுபடுகின்றன. வீரியம் குறைந்த நெகிழிகளுக்கு என்ன நடக்கும்

வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள் சிறிய துண்டுகளாக உடைந்து, மைக்ரோநெகிழிகள் என்றாகி அவை நமது சுற்றுப்புறத்தில் வெகுகாலம் சிதைவடையாமல் கிடக்கின்றன. வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள் சுற்றுச்சூழலில் முற்றிலும் சிதைந்து கலப்பதில்லை என்பதைத் தெளிவாக நாம் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். இவ்வகையான நெகிழிகளால் உருவான மைக்ரோ நெகிழிகள், கடல்வாழ் உயிரினங்களில் ஏற்படுத்திய விளைவினையும், அவை கடல் வாழ்விலங்குகளை உண்ணும் வகையில், நமது உணவுப் பண்டங்களின் மூலம் எவ்வாறு நம்மை வந்து அடைகின்றன என்பதையும் நாம் இந்தப் பாடத்திலேயே கற்றது உங்களுக்கு நினைவிருக்கலாம்.

புதுப்பிக்கும் தன்மை வாய்ந்த மூலங்களான சோளம், கரும்பு, அவகேடோ விதைகள் அல்லது இறால்களின் ஓடுகள் போன்றவற்றிலிருந்து மூலப்பொருள்களைச் சேகரித்து உருவாக்கப்பட்ட நெகிழிகள், மட்கும் தன்மை வாய்ந்த நெகிழிகள் ஆகும். மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் நுண்ணுயிரிகளால் முழுவதும் சிதைக்கப்பட்டுத் தாவரத்திற்கு பயனளிக்கும் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு, மீத்தேன், நீர் மற்றும் இன்னபிற இயற்கையான சேர்மங்களாகப் பூமியில் சேர்ந்து மண்ணிற்கு உணவாகின்றன.

### நெகிழி உண்ணும் பாக்டீரியா:

2016 இல் ஐப்பான் அறிவியலாளர்கள், பாலி எத்திலீன் டெரிப்தாலேட் பாட்டில்களை மறுசுழற்சி செய்யும் ஆலையில் ஐடெனல்லா சகீயன்சிஸ் 201 - F6 (*Ideonellasakaiensis* - F6) என்ற பாக்டீரியா ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தத்தக்க Polyethylene terephthalate - PET பாட்டியல்களின் நெகிழியினைச் செரிப்பதைச் சோதித்து அறிந்தனர். இந்த பாக்டீரியாவானது 'PETase' என்ற நொதியைச் சுரந்து PET பிளாஸ்டிக்கினை சிறிய மூலக்கூறுகளாகச் சிதைக்கின்றது. இந்தச் சிறிய மூலக்கூறுகள் பாக்டீரியாக்களால் உணவாக உறிஞ்சப்படுகின்றன. நொதியின் செயல்பாடு வரைபடைமாகக் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

நெகிழியை உண்ணும் பாக்டீரியாவின் கண்டுபிடிப்பானது நெகிழியால் உண்டாகும் மாசுபாட்டிற்குச் சாத்தியமான தீர்வாகத் தோன்றினாலும். அது இன்னமும் மிகவும் சிக்கலானதே ஏனெனில், நெகிழியினால் உண்டான மாசுபாட்டின் அளவு, மிக அதிக அளவிலானது. நாம் அந்த அளவுக்கு அதிக அளவிலான நெகிழிப்பொருள்களைப் மேன்மேலும் பயன்படுத்தி குப்பையாகக் குவிக்கிறோம். நெகிழியை சிதைக்கும் பாக்டீரியாவின் செயல்படும் வேகம் மிகவும் குறைவாக இருப்பதால், நாம் சந்திக்கும் நெகிழி மாசுபாட்டை எதிர்கொள்ள இந்த பாக்டீரியாவின் செயல்வேகம் போதுமானதாக இருக்காது.

இந்த பாக்டீரியாவின் மற்றொரு குறைபாடுயாதெனில், இது ரெசின் குறியீடு என்ற எண்ணிற்குரிய நெகிழியினை மட்டுமே சிதைக்கும். அக்குறியீட்டு எண் கொண்ட நெகிழியானது தற்பொழுது மறுசுழற்சி செய்யத்தக்க நெகிழியாகவே உலகெங்கிலும் தயாரிக்கப்படுகிறது. நமது சுற்றுச்சூழலில் மிக அதிக அளவில் குவிந்திருக்கும் மறுசுழற்சி செய்ய முடியாததாகவும் மற்றும் தரமற்றதாகவுமான நெகிழிகளைக் கையாளத் தகுந்த சாத்தியமான தீர்வாக இந்த பாக்டீரியா அமையாது. எனவே, இவ்வளவு பெரிய நெகிழி மாசுபாட்டின் தீர்வாக இது அமையாது.

### கண்ணாடி – வகைகள் மற்றும் பயன்கள்:

கண்ணாடி ஜன்னல், முகம் பார்க்கும் கண்ணாடி அல்லது கண்ணாடியால் ஆன பல்பு என நாம் பார்க்கும் இடமெங்கும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பொருள்களுள் மிகவும் பழையமானதும் தனித்துவம் வாய்ந்த பொருளாகவும் கண்ணாடி விளங்குகிறது. கண்ணாடி ஒரு புதிரான பொருள். ஏனெனில், நம்மை பாதுகாக்கும் அளவு கடினத்தன்மை கொண்டதாகவும், அதே சமயம் நம்மால் நம்பமுடியாத அளவு எளிதில் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டதாகவும் கண்ணாடி உள்ளது. ஒளிபுகாத்தன்மை கொண்ட மணலில் இருந்து தயாரிக்கப்பட்டாலும், கண்ணாடி ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டதாக உள்ளது. மிகவும் வியக்கத்தக்க வகையில், கண்ணாடி ஒரு திண்மப் பொருளாகவும், வித்தியாசமான வகையில் திரவமாகவும் தன்னை உருமாற்றிக்கொள்கிறது.

சிலிக்கான் - டை ஆக்ஸைடு உருக  $1700^{\circ}\text{C}$  வெப்பநிலை அளவு உருக்கி, அதனுடன் சோடியம் கார்பனேட் சேர்க்க வேண்டும். பின்னர், அதனை வேகமாகச் குளிர்விக்கவும். சிலிக்கான் - டை ஆக்ஸைடு உருக்கியதும், சிலிக்கான் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் தமது படி அமைப்பிலிருந்து சிதையும். அவற்றை மெதுவாகக் குளிர்விக்கும்பொழுது, அணுக்கள் வரிசையாக மீண்டும் தனது படி அமைப்புக்குத் திரும்பும். ஆனால், திரவத்தினை உடனடியாகக் குளிர்விக்கும்பொழுது, சிலிக்காவின் அணுக்கள், தமது இடங்களில் வரிசைப்படுத்தி பழையபடி படி அமைப்பைப் பெற இயலாது. எனவே, பழைய அமைப்பில் இல்லாமல் வேறொரு அமைப்பில் அணுக்கள் அமையப்பெறும். இது போன்ற பொருள்களை நாம் உருவமாற்றவை என்று அழைக்கிறோம். இந்த நிலையில், கண்ணாடி நீள்வரிசை அமைப்பில் அமைந்தும், கனிமத்தின் பண்பில் இருந்து, கண்ணாடியின் அமைப்பினை ஒத்த உருவத்திலும் இருக்கும், அந்நிலையில் அது பலபடிகள் எனக் கருதப்படுகிறது.

வர்த்தக அளவில் கண்ணாடித் தயாரிக்கப்படும் பொழுது, மணலினை வீணாகிப்போன கண்ணாடியுடன் (மறுசுழற்சிக்கென சேகரிக்கப்பட்டவையில் இருந்து) சோடா சாம்பல், (சோடியம் கார்பனேட்) மற்றும் சுண்ணாம்புக்கல் (கால்சியம் கார்பனேட்) ஆகியவற்றைக் கலந்து உலையில் இட்டு வெப்பப்படுத்த வேண்டும். மணலின் வெப்பநிலையினைக் குறைக்க சோடா சாம்பல் உதவுகிறது. இவ்வாறாகத் தயாரான கண்ணாடி, நீரில் கரையும், நீரில் கரைவதைத் தடுக்க சுண்ணாம்புக்கல் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்பட்ட கண்ணாடி சோடா – லைம் - சிலிக்கா கண்ணாடி என்றழைக்கப்படும். இதுவே, நாம் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தும் சாதாரணக் கண்ணாடியாகும்.

கண்ணாடித் தயாரிப்பு முடிந்த நிலையில் அதன் தோற்றம் அல்லது பண்புகளில் மாற்றம் ஏற்படுத்தும் பொருட்டு அதனுடன் சில வேதிப்பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, இரும்பு மற்றும் குரோமியம் சார்ந்த வேதிப்பொருள்களைச் சேர்ப்பதால் பச்சை – நிறக் கண்ணாடி உருவாகிறது.

பைரக்ஸ் என்ற முத்திரையுடன் பெருமளவு விற்கப்படும் கண்ணாடி வகை, சூளையில் சிதையாத போரா சிலிக்கேட் கண்ணாடி வகையாகும். இது உருகிய நிலையிலுள்ள கண்ணாடியுடன் போரான் ஆக்ஸைடைசைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பெறப்படும்.

உருகுநிலை கண்ணாடியுடன் ஈய ஆக்ஸைடைசைச் சேர்க்கும் பொழுது நல்ல படிநிலையில், எளிதில் வெட்டக்கூடிய கண்ணாடி கிடைக்கிறது.

பல்வேறு அடுக்குகளில் கண்ணாடி மற்றும் நெகிழியினை அடுக்கடுக்காக ஒன்று மாற்றி மற்றொன்று என அடுக்குவதால் குண்டு துளைக்காத கண்ணாடி பெறப்படுகிறது.

உருகுநிலையிலுள்ள கண்ணாடியினை மிக வரைவாகக் குளிரவைக்கும்பொழுது அக்கண்ணாடி மிகக் கடினமான கண்ணாடியான காரில் உள்ள காற்றுக் கவசங்களாகப் பயன்படும் கடினக் கண்ணாடி தயாரிக்கப்படுகிறது.

உருகுநிலையிலுள்ள கண்ணாடியுடன் வெள்ளி அயோடைடைசைச் சேர்க்கும் பொழுது பெறப்படும் கண்ணாடிகள் சூரியஒளி மற்றும் பிற ஒளிகள் அதன் மேல்படும் பொழுது கருமைநிறக் கண்ணாடியாக மாறுகிறது. இவ்வாறு மாறுவதால் இந்தக் கண்ணாடிகளை கண்களுக்குப் பயன்படும் லென்சுகளின் தயாரிப்பிலும், கண்கவசங்களாகப் பயன்படும் கண்ணாடிகள் தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்துகின்றனர்.



9th அறிவியல்

அலகு 15

கார்பனும் அவற்றின் சேர்மங்களும்

கனிமகார்பன் சேர்மங்கள்:

கரிமச் சேர்மங்களைப் பார்க்கும் போது கனிமச் சேர்மங்கள் மிகவும் குறைந்த அளவே உள்ளன. அவற்றுள் ஆக்ஸைடுகள், கார்பைடுகள், சல்பைடுகள், சயனைடுகள், கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகள் ஆகியவை முக்கியமான பிரிவுகளாகும். இச்சேர்மங்களின் உருவாக்கம், பண்புகள் மற்றும் பயன்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கரிமகார்பன் சேர்மங்கள்:

சேர்மங்கள்	உருவாக்கம்	பண்புகள்	பயன்கள்
கார்பன் மோனாக்சைடு (CO)	காற்றில் இயற்கையாக காணப்படும் பகுதிப் பொருள் அல்ல. எரிபொருட்கள் முழுவதுமாக எரியாததால் வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது.	நிறமற்றது. அதிக உடையது. பகுதியளவு கரையும்.	நீர் வாயுவின் முக்கிய பகுதிப்பொருள் மற்றும் ஒடுக்கும் காரணி
கார்பன் டை ஆக்ஸைடு (CO <sub>2</sub> )	இயற்கையில் தனித்த மற்றும் இணைந்த நிலையில் உள்ளது. இணைந்த நிலையில் சுண்ணாம்புக்கல் மற்றும் மேக்சைட் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றது. கார்பன் அல்லது கல் கரியானது முழுவதுமாக எரிவதால் உருவாகிறது.	நிறமற்றது. மணமற்றது. சுவையற்றது. நிலையானது. நீரில் அதிக அளவுகரையக் கூடியது. ஒளிச் சேர்க்கையில் ஈடுபடுகிறது.	தீயணைப்பான், பழங்களைப் பாதுகாத்தல், ரொட்டிதயாரித்தல், யூரியா, கார்பனேட் நீர், நைட்ரஜன் உரங்கள் மற்றும் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் உலர் பனிக்கட்டியாக
கால்சியம் கார்பைடு (CaC <sub>2</sub> )	கால்சியம் ஆக்சைடு (CaO) மற்றும் கல்கரியை வெப்பப்படுத்தும் போது உருவாகிறது.	சாம்பல் கலந்த கருப்பு நிற திண்மம்	கிராபைட் ஹைட்ரஜன் தயாரித்தல், மற்றும் வெல்டிங் தொழிலில் பயன்படும் அசிட்டிலீன் வாயு தயாரித்தல்

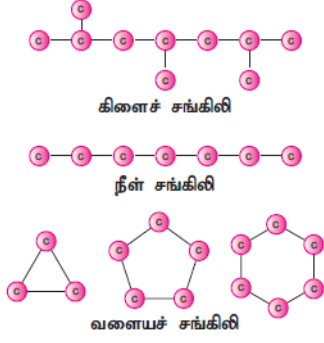
கார்பன் டைசல்பைடு(CS <sub>2</sub> )	நேரடியாக கார்பன் மற்றும் கந்தகத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.	நிறமற்றது தீப்பற்றக்கூடியது அதிகநச்சுத்தன்மை உடையது.	கந்தக கரைப்பான், ரேயான் தயாரித்தல், மற்றும் பூஞ்சைக் கொல்லி, பூச்சிக் கொல்லி
கால்சியம் கார்பனேட் (CaCO <sub>3</sub> )	கார்பன் டை ஆக்சைடு(CO <sub>2</sub> )வாயு வளித்தசண்ணாம்புக் கரைசலில் செலுத்தும் போது தயாரிக்கப்படுகிறது.	படிகவடிவமுடைய திண்மம், நீரில் கரைவதில்லை.	அமிலநீக்கி
சோடியம் பைகார்பனேட் (NaHCO <sub>3</sub> )	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு(NaOH) மற்றும் கார்பனிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து உருவாகின்றது.	வெண்ணிற படிகவடிவமுடைய திண்மம். நீரில் பகுதியளவு கரையக்கூடியது.	சோடியம் கார்பனேட் தயாரித்தல். சமையல் சோடா மற்றும் அமிலநீக்கி

#### கார்பனின் சிறப்பியல்புகள்:

இதுவரை 50 இலட்சத்திற்கும் மேலான கார்பன் சேர்மங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அநேக புது கார்பன் சேர்மங்கள் அனு தினமும் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன அல்லது தயாரிக்கப்படுகின்றன. கார்பன் குறைந்த அளவே இயற்கையில் காணப்பட்டாலும். கார்பன் சேர்மங்களின் எண்ணிக்கையானது, இயற்கையில் உள்ள மற்ற தனிமங்களுடைய சேர்மங்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக உள்ளது. ஏன் இந்த தனித்தன்மை மற்ற தனிமங்களில் இல்லாமல் கார்பனில் மட்டும் காணப்படுகிறது? ஏனெனில், கார்பனானது, சில சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

#### சங்கிலித் தொடராக்கம்:

சங்கிலித் தொடராக்கம் என்பது ஒரு தனிமம் அதே தனிமத்தினோ அல்லது மற்ற தனிமங்களுடனோ நான்முக இணைதிறன் மூலம் இணைந்து திறந்த சங்கிலிச் சேர்மங்களையோ அல்லது மூடிய சங்கிலிச் சேர்மங்களையோ உருவாக்குவதாகும். சங்கிலித் தொடராக்கம் மூலம் மிக நீண்ட சங்கிலிகளை உடைய சேர்மங்களை உருவாக்கக்கூடிய ஒரு முக்கியமான தனிமக் கார்பனாகும். கார்பன் அணுக்கள் அவற்றுடன் மீண்டும் மீண்டும் சகப்பிணைப்பின் மூலமாக இணைந்து நீண்ட சங்கிலி, கிளைச் சங்கிலி மற்றும் வளையச் சங்கிலிகளை உருவாக்குகின்றன.



படம் 15.1 சங்கிலித் தொடராக்கம்

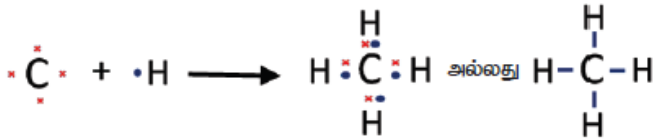
கார்பனின் இந்தசங்கிலித் தொடராக்கப் பண்புதான் உலகில் இவ்வளவு கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகக் காரணமாக உள்ளது. எனவே, கரிமவேதியியல் என்பது சங்கிலித் தொடராக்கத்தின் மூலம் பிணைக்கப்பட்ட கார்பன் சேர்மங்களைப் பற்றியதாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக, சர்க்கரையும் செல்லுலோசும் நூற்றுக் கணக்கான கார்பன் அணுக்களால் ஆன சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளன. நாம் அன்றாடம் அதிகம் பயன்படுத்தும் நெகிழியும் கூட சங்கிலிப் பிணைப்பைக் கொண்டகார்பனின் பெரிய மூலக்கூறாகும்.

### நான்முகப் பிணைப்பு:

கார்பனின் மற்றொரு முக்கியமானதன்மைநான்முக இணைதிறன் ஆகும். கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 4 (இதன் அணுஎண் 6) ஆகும். இதன் வெளிக்கூட்டில் நான்குஎலக்ட்ரான்கள் காணப்படுகின்றன. எண்ம விதியின்படி கார்பன் தன் அருகிலுள்ள மந்தவாயுவான நியானின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை அடைவதற்குநான்குஎலக்ட்ரான்கள் அதற்குக் தேவை. எனவே, எண் மநிலையைஅடைவதற்காக,கார்பன் தன்னுடைய நான்கு எலக்ட்ரான்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளும் தன்மை உடையது. இதுவே, நான்முகப் பிணைப்புஎன அழைக்கப்படுகிறது. எனவே, கார்பன் மற்றதனிமங்களுடன் நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றது.

எடுத்துக்காட்டாக, மீத்தேனில், கார்பனானது நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உருவாக்கும். எனவே, நான்முக பிணைப்பைக் கொண்டுள்ளது.



### பன்முக இணைப்பு:

நாம் ஏற்கனவே பார்த்தபடி நான்கு இணைதிறன் கொண்டகார்பன் அணுவானது நான்கு சகப்பிணைப்புகளைஉருவாக்கமுடியும். இந்த நான்முக இணைதிறன் தன்மையின் காரணமாக, கார்பனானது பிறகார்பன் அல்லது பிற தனிமங்களோடு ஒற்றைப்பிணைப்பு, இரட்டைப் பிணைப்புமற்றும் முப்பிணைப்பு மூலம் இணையமுடியும். நாம் ஏற்கனவேஅறிந்துள்ளபடி ஒருசேர்மத்திலுள்ள பிணைப்பு தான் அந்தசேர்மத்தின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்பை நிர்ணயிப்பதில் முக்கியப் பங்குவகிக்கிறது.



எனவே, கார்பனின் இந்த பன்முக இணைப்புத்திறனே பல்வேறு வகையான கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகக் காரணமாகிறது. அப்படிப்பட்ட ஒருவகையாகிய, ஹைட்ரோகார்பனைப் பற்றியும். அவற்றிலுள்ள பிணைப்புகளைப் பற்றியும் கூறப்பட்டுள்ளது.

**ஹைட்ரோகார்பன்:**

பிணைப்பின் வகை	உதாரணம்	சேர்மத்தின் பிரிவு
ஒற்றைப் பிணைப்பு	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ மீத்தேன்	ஆல்கேன்
இரட்டைப் பிணைப்பு	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$ ஈத்தீன்	ஆல்கீன்
மூப்பிணைப்பு	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ ஈத்தைன்	ஆல்கைன்

ஹைட்ரோகார்பனிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரஜனோ அல்லது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன்களோ O, N, S மற்றும் உப்பீனிகளால் இடமாற்றம் செய்யப்படும்போது வெவ்வேறு செயல்பாட்டுத் தொகுதிகளைக் கொண்டபல்வேறு சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன. அவைகளைக் குறித்து உயர் வகுப்புகளில் நீங்கள் படிப்பீர்கள்.

**மாற்றியம் (Isomerism):**

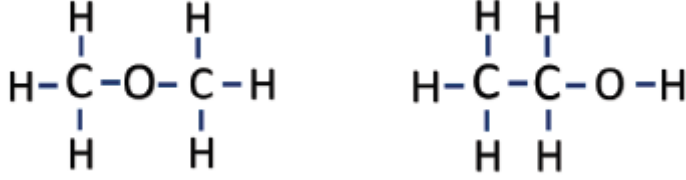
கார்பன் சேர்மங்களில், குறிப்பாக சங்கிலித் தொடராக்கத்தின் மூலம் உருவான கார்பன் சேர்மங்களில் காணப்படும் மேலும் ஒரு சிறப்புத் தன்மை மாற்றியம் எனக் கூறலாம்.  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கொண்ட கார்பன் சேர்மத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த சேர்மத்தின் பெயர் என்ன என்று கூறமுடியுமா? நிச்சயமாக முடியாது. ஏனெனில், ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது அந்த சேர்மத்தில் உள்ள வேறுபட்ட அணுக்களின் எண்ணிக்கையை மட்டுமே குறிக்கிறது. அந்த அணுக்கள் எவ்வாறு தொகுக்கப்பட்டுள்ளன என்றோ, அதன் மூலம் அவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பு எவ்வாறு அமைந்துள்ளது என்றோ கூறுவதில்லை. அவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பு பற்றி தெரியாமல் நாம் அவற்றிற்குப் பெயரிட முடியாது.

ஒரு மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட அணு அமைப்புக்கு (கட்டமைப்பு) வழி வகுக்கும். அப்படிப்பட்ட சேர்மங்கள் அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளில் வேறுபட்டிருக்கும். ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாட்டையும், வேறுபட்ட கட்டமைப்பையும் ஒரு கரிமச் சேர்மமானது கொண்டிருக்கும் போது அந்த நிகழ்வின் தன்மை மாற்றியம் என அழைக்கப்படுகிறது. அத்தகைய கரிமச் சேர்மங்கள் மாற்றியங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன (கிரேக்கமொழியில் iso-சமம், meros-பகுதிகள்).

விளக்கம்:

$C_2H_6O$  என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டுவித அணு அமைப்பு அல்லது கட்டமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

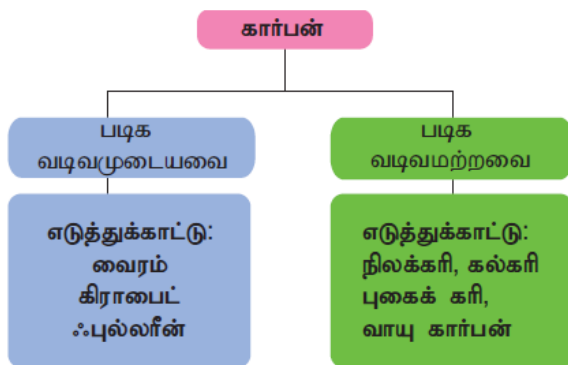
1.  $CH_3 - O - CH_3$                       2.  $CH_3 - CH_2 - OH$



மேலே உள்ள கரிமச்சேர்மங்கள் இரண்டிற்கும் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடும், வேறுபட்ட கட்டமைப்பும் உள்ளது. இவற்றில், சேர்மம் 'அ'வில் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவானது இரு கார்பன் அணுக்களோடு இணைந்துள்ளது. இது ஒரு "ஈதர்" ஆகும். சேர்மம் 'ஆ'வில் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவானது ஒரு கார்பன் மற்றும் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவடன் இணைந்துள்ளது. இது ஒரு ஆல்கஹால் ஆகும். இச்சேர்மங்கள், வேறுபட்ட இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. மாற்றியம் குறித்து நீங்கள் மேல் வகுப்பில் இன்னும் விரிவாகப் பிடிப்பீர்கள்.

புறவேற்றுமைவடிவத்துவம்:

ஒரே தனிமத்தனி ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வடிவங்கள் அவற்றின், இயற்பியல் பண்புகளில் வேறுபட்டும், வேதியியல் பண்புகளில் ஒன்றுபட்டும் இருக்கும் தன்மையே புறவேற்றுமைவடிவத்துவம் ஆகும். இந்த வேறுபட்ட வடிவங்கள் புறவேற்றுமைவடிவங்கள் எனப்படுகின்றன. தனிமங்கள் புறவேற்றுமைவடிவங்களைக் கொண்டிருப்பதற்கான முக்கியக் காரணம் அவற்றின் தோற்றம் அல்லது தயாரிக்கும் முறையாகும். கார்பனானது, மாறுபட்ட புறவேற்றுமைவடிவங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் இயற்பியல் பண்புகளைக் கொண்டு அவற்றை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.



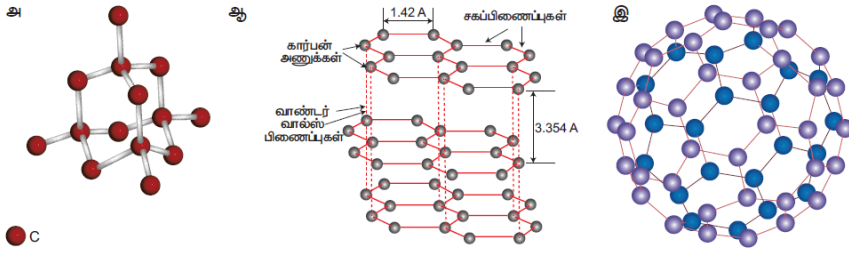
படிகவடிவமுடைய கார்பன்கள்  
வைரம்:

- வைரத்தில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் அவற்றின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மூலம் நான்கு கார்பன் அணுக்களுடன் இணைந்து நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

- இங்கு அணுக்கள் யாவும் நான்முகப் பிணைப்பில் மீண்டும் மீண்டும் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால், இது ஒருமுப்பரிமாண அமைப்பைக் கொடுக்கின்றது. இதுவே இதன் கடினத் தன்மை மற்றும் திடத் தன்மைக்குக் காரணமாகும்.

### பென்சில் கரி (கிராஃபைட்):

- கிராஃபைட்டில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் மற்ற மூன்று கார்பன் அணுக்களுடன் ஒரே தளத்தில் சகப்பிணைப்பில் பிணைந்துள்ளது.
- இந்த அமைப்பு அறுங்கோண அடுக்கை உருவாக்குகிறது. இந்த அடுக்குகள் ஒன்றோடொன்று வலிமை குறைந்த வான்டர் வால்ஸ் விசை மூலம் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- இந்த அடுக்குகள் வலிமை குறைந்த விசை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் இவை வைரத்தை விட மென்மையானவை.



படம் 15.2 படிகவடிவமுடைய கார்பன்கள்

### வைரம் மற்றும் கிராபைட்டுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

வைரம்	கிராஃபைட்
ஒவ்வொரு கார்பனும் நான்கு சகப்பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.	ஒவ்வொரு கார்பனும் மூன்று சகப்பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
கடினமானது, அடர்த்தியானது, ஒளிபுகும் தன்மை உடையது.	மிருதுவானது, தொடுவதற்கு வழவழப்பானது, ஒளிபுகாத தன்மை உடையது.
நான்முகி அலகுகள் முப்பரிமாண அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.	அறுங்கோண அலகுகள் தள அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளன.
இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது.	இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது.

### ஃபுல்லரீன் :

- மூன்றாவது படிகபுற வேற்றுமை வடிவம் ஃபுல்லரீன் ஆகும். மிகவும் நன்றாக அறியப்பட்ட ஃபுல்லரீன் வடிவம், பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன் ஆகும். இதில் 60 கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து 5 மற்றும் 6 உறுப்புக்களைக்

கொண்ட ஒருகோள வடிவ கால்பாந்துபோன்ற அமைப்பை உருவாக்கும். எனவே, இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு  $C_{60}$  ஆகும்.

- அமெரிக்க கட்டிட வடிவமைப்பாளர் பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லர் என்பவரின் நினைவாக பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரின் என்று இது அழைக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் இதன் அமைப்பு பன்னாட்டு கண்காட்சிகளுக்காக ஃபுல்லர் என்பவர் வடிவமைத்த குவிந்த மாடம் போன்ற குமிழ் கட்டிடங்களின் கட்டமைப்பை ஒத்துள்ளது. இது பக்கிபந்து என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மிகப் பெரிய ஃபுல்லரின் குடும்பங்கள் பல உள்ளன. அவை  $C_{20}$  மற்றும்  $C_{540}$  வரை காணப்படுகின்றன.

#### • படிகவடிவமற்ற கார்பன்கள்

இவ்வகை கார்பன்களில் கார்பன் அணுக்கள் அங்குமிங்குமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகைச் சேர்மங்கள் விறகானது காற்றில் லாமல் எரிக்கப்படும் போது கிடைக்கின்றன.

#### கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்:

- கார்பன் ஒரு அலோகம் ஆகும். இது மென்மையான தூள் முதல் கடினமான திண்மம் வரை பலபுற வேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- கார்பனின் அனைத்து புற வேற்றுமை வடிவங்களும் திண்மங்களாகும். அதே வேளையில் அவற்றின் சேர்மங்கள் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுநிலையில் காணப்படுகின்றன.
- படிகவடிவமற்ற கார்பன்கள் மற்றும் கிராஃபைட் ஆகியவை ஏறக்குறைய கருப்பாகவும், ஒளி ஊடுருவாய் பொருள்களாகவும் இருக்கின்றன. வைரம் பளபளப்பாகவும், ஒளி ஊடுருவும் தன்மை உள்ளதாகவும் காணப்படுகின்றது.
- படிகவடிவங்களை விட படிகவடிவமற்றவை குறைந்த உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையைக் கொண்டதாக இருக்கின்றன.
- கார்பன், நீர் மற்றும் பிற கரைப்பான்களில் கரையாது. ஆனால், அவற்றின் சில சேர்மங்கள் நீர் மற்றும் பிற கரைப்பான்களிலும் கரையக் கூடியவை. உதாரணமாக, எத்தனால் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு ஆகியவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையவை.

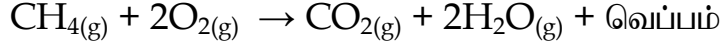
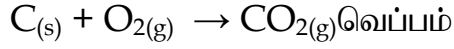
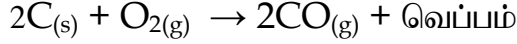
#### கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் வேதிப் பண்புகள்:

தனிமநிலையிலுள்ள கார்பன் பொதுவாக அறை வெப்பநிலையில் எந்த வேதி வினையிலும் ஈடுபடுவதில்லை. உயர் வெப்பநிலையில் சில வினைகளில் அவை ஈடுபடுகின்றன. ஆனால் இவற்றின் சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில் கூட அதிகளவு வேதி வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

#### ஆக்ஸிஜனேற்றம் (ஆக்ஸிஜனோடு வினைபுரிதல்)

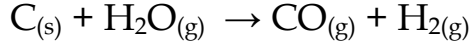
உயர் வெப்பநிலையில் கார்பனானது ஆக்ஸிஜனோடு வினைபுரிந்து கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு போன்றவற்றை வெப்பத்துடன் உருவாக்குகின்றது. ஹைட்ரோகார்பன் போன்ற கரிம கார்பன் சேர்மங்களும்

ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்துஆக்ஸைடுகளையும் நீராவியையும் உருவாக்குகின்றன. அவற்றோடுவெப்பமும் தீச்சூடும் வெளிப்படும். இதற்குளரிதில் என்றமற்றொருபெயரும் உண்டு.



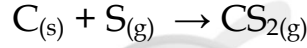
### நீராவியுடன் வினை:

கார்பன் நீராவியுடன் வினைபுரிந்துகார்பன் மோனாக்ஸைடையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது. இந்தகலவைக்குநீர் வாயுஎன்றுபெயர்.



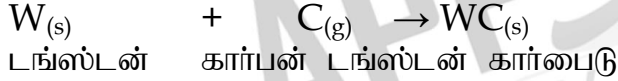
### கந்தகத்துடன் வேதிவினை:

உயர்வெப்பநிலையில் கந்தகத்துடன் இணைந்துகார்பன் டைசல்ஃபைடைஉருவாக்குகிறது.



### உலோகத்துடன் வேதிவினை:

உயர் வெப்பநிலையில் கார்பன் சிலஉலோகங்களுடன் வினைபுரிந்துஅவற்றின் கார்பைடுகளைஉருவாக்குகிறது.



### அன்றாடவாழ்வில் கார்பன் சேர்மங்கள்:

கார்பன் சேர்மங்கள் இல்லாதஅன்றாடவாழ்க்கையைநம்மால் நினைத்துக் கூட பார்க்க இயலாது. நமதுவாழ்க்கைமுறையைமுன்னேற்றவும். நமதுவசதிக்காகவும்,அதிகஎண்ணிக்கையிலானகார்பன் சேர்மங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் கார்பன் சார்ந்தளிபொருள்கள்,கார்பனின் நானோபொருள்கள்,நெகிழிகள்,கார்பன் வடிப்பான் மற்றும் கார்பன் எஃகு போன்றவைஅடங்கும்.

கார்பன் மற்றும் அவற்றின் சேர்மங்கள் நவீனவாழ்க்கைக்குஅவசியமானதாக இருந்தாலும்,CO,சயனைடுமற்றும் ஒருசிலநெகிழி வகைகள் போன்றவைமனிதர்களுக்குதீமைவிளைவிக்கக் கூடியவையாகும். பின்வரும் பாடப்பகுதியில், நம் அன்றாடவாழ்வில் நெகிழியின் பங்குமற்றும் சிலநெகிழிகளில் காணப்படும் நச்சுத்தன்மைவாய்ந்தவேதிப்பொருட்களைப் பற்றியவிழிப்புணர்வைநாம் எப்படிஅடையமுடியும் என்பதுபற்றிகாணலாம்.

### நெகிழிகள் - நீண்டசங்கிலித் தொடராக்கத்தினாலானகார்பன் சேர்மங்கள்:

நெகிழிகளாக என்பவை சங்கிலித் தொடராக்கத்தினாலான கரிமச் சேர்மங்களின் ஒரு வகை ஆகும். இவை பலபடி ரெசின்கள் எனப்படும் நீண்ட நெடிய சங்கிலித் தொடராலான கரிமச் சேர்மங்களுடன் தங்களுக்கென்று சில வேறுபட்ட பண்புகளைத்

தரும் சில வேதிச்சேர்க்கைகளைச் (Additive)சேர்த்து, உருவாக்கப்படுகின்றன. பலவகைப்பட்ட பலபடி ரெசின்கள் பலவகையான நெகிழி தயாரிப்பில் பயன்படுகின்றன. நெகிழிகள் எங்கும் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. அவை பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்றதாகவும், மலிவாகவும் உள்ளன, மற்றும் நமது அன்றாட வாழ்விலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நாம் வாழும் வாழ்க்கையை நெகிழிகள் மாற்றியுள்ளன. நமது உடல்நலம், போக்குவரத்து மற்றும் உணவுப்பாதுகாப்பு போன்றவற்றை மேம்படுத்த அவை நமக்கு உதவுகின்றன கைபேசி, கணினி மற்றும் இணையம் போன்றவற்றில் மிகப்பெரிய மாற்றங்களை நெகிழிகள் உருவாக்கியுள்ளன. நெகிழிகள் நமது சமூகத்திற்கு அநேக நன்மைகளை வழங்கியுள்ளன என்பது தெளிவாக உள்ளது. ஆனால் இந்த நன்மைகளுடன் சேர்ந்து ஒருசில பாதிப்புகளும் ஏற்படுகின்றன.

### நெகிழியின் குறைகள்:

- நெகிழிகள் இயற்கையாகசிதைவடைவதற்குநீண்டநெடுநாள்களாகும்.
- நெகிழிகளைசிதைவடையச் செய்யும் இயற்கையிலுள்ளநுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கையானது,நாம் உருவாக்கும் நெகிழிகளின் எண்ணிக்கையைவிடகுறைவு.
- நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிகளில் பலமறுசுழற்சிசெய்யமுடியாதவை. மேலும் அவைநமது சுற்றுப்புறத்தைமாசுபடுத்துகின்றன.
- சிலநெகிழி வகைகள் நமதுஉடல் நலனுக்குகேடுவிளைவிக்கும் வேதியியல் சேர்க்கைகளைக் கொண்டுள்ளன.
- நெகிழிகளைளிப்பது,நமதுஉடலுக்குத் தீங்குவிளைவிக்கும் நச்சுத் தன்மையுடையவாயுக்களைவெளியேற்றுவதோடுபருவநிலைமாற்றங்களையும் ஏற்படுத்துகின்றது.
- ஒருமுறைமட்டுமேபயன்படுத்தப்பட்டு தூக்கிஎறியப்படும் நெகிழிகள் குப்பைகளாகசேர்வதுடன் நமதுசுற்றுப்புறத்தையும் மாசுபடுத்துகின்றன.

எந்தவகைநெகிழிகள் நமக்குதீங்குவிளைவிப்பவைஎன்பதைஅறிவதற்குநெகிழிகளின் ரகசியமொழியாகியரெசின் குறியீடுகளைப் பற்றிஅறிந்துகொள்ளவேண்டும்.

### நெகிழியின் வகைகளைஅறிதல் ரெசின் குறியீடு கீழ்க்கண்டபடங்களைஉற்றுநோக்கவும்.

இதில் ஒன்றுநுகர்வோருக்குபால் வினியோகம் செய்யப் பயன்படும் நெகிழிப்பைமற்றொன்றுநெகிழியால் ஆன உணவுக்கலன். அவற்றில் காட்டப்பட்டுள்ளகுறியீட்டைக் கவனிக்கவும் (வட்டம்). இந்தவட்டம் எதனைக் குறிக்கிறதுஎன்றுதெரியுமா? இது ஒருரெசின் குறியீடுஆகும். ரெசின் குறியீடுஎன்பதுநெகிழியைஉருவாக்கப் பயன்படும் பலபடிமங்களைக் (polymer) குறிக்கிறது.

### ரெசின் குறியீடுகளின் தேவை:

நெகிழிகள் மறுசுழற்சிசெய்யப்படவேண்டும்  
அல்லதுபாதுகாப்பாகஅகற்றப்படவேண்டும் நாம் சுற்றுப்புறத்தைமாசுபடுத்தாமல்

இருப்பதற்காகவும்,உடல் நலத்தைப் பாதிக்காமல் இருப்பதற்காகவும் ஒருசிலநெகிழிகளின் பயன்பாட்டைத் தவிர்க்கவேண்டும். ஒவ்வொருநெகிழியும் வெவ்வேறுபலபடிமங்களையோ அல்லது மூலக்கூறுகளின் தொகுப்பையோகொண்டுள்ளது. மறுசுழற்சிசெய்யப்படும் போது,ஒருசிலநெகிழிகள் ஒன்றுடன் ஒன்றுகலப்பதில்லை. இது,காகிதத்தையும் கண்ணாடியையும் கலப்பதைப் போன்றதாகும். எனவே,அவைபிரிக்கப்படவேண்டும். 1988 ஆம் ஆண்டுஉருவாக்கப்பட்ட,ரெசின் குறியீடுகள் வெவ்வேறுவகையானநெகிழிகளைவகைப்படுத்துவதற்கானசீரானவழிமுறையாகும். இது நெகிழிகளைவகைப்படுத்துவதில்,மறுசுழற்சியாளர்களுக்குஉதவுகிறது.

### நெகிழிப் பொருட்களில் ரெசின் குறியீடுகளைக் காணுதல்:

இரகசியமானரெசின் குறியீடுகள்,ஒன்றையொன்றுதொட்டுக் கொண்டிருக்கும் மூன்றுஅம்புக்குறிகளைக் கொண்டஒருமுக்கோணம் மூலம் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்தமுக்கோணத்தின் நடுவில் ஒருஎண் இருக்கலாம் அல்லதுஅதற்குக் கீழேஎழுத்துக்கள் காணப்படலாம் (நெகிழிவகையின் சுருக்கக் குறியீடு). இதனைக் காண்பதுஎன்பதுகடினம். நெகிழிப் பொருளின் மீதுஒட்டப்பட்டுள்ளகாகிதத்தின் மீதோஅல்லதுஅதன் அடிப்பகுதியிலோ இதனைக் காணலாம்.



### படம் 15.4 ரெசின் குறியீடு

ரெசின் குறியீடுகள் 1 முதல் 7 வரையிலானஎண்களால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். 1 முதல் 6 வரையிலானரெசின் குறியீடுகள் நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருட்களைஅடையாளப்படுத்துகின்றன. ரெசின் குறியீடு 7 என்பது 1 முதல் 6 வரையிலானரெசின் குறியீடுகளுக்குள் வராதநெகிழியின் வகையைக் குறிப்பதற்குப் (1988 முதல்) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ரெசின் குறியீடுகள் மறு சுழற்சிசெய்யலாம் என்பதைப் போலவே இருக்கும். ஆனால்,அனைத்துவிதநெகிழிகளையும் மறுசுழற்சிசெய்யலாம் என்பதை இது குறிக்கவில்லை.

ரெசின் குறியீடுகள் நெகிழிப் பொருள்களின் மீதுஎங்குகாண்பிக்கப்பட்டிருக்கும்?

- நெகிழிப் பொருளின் அடியில் இருக்கும் ரெசின் குறியீட்டைக் காண்பதற்கு, அதனை சாய்க்கவும்.
- சில நேரங்களில், அவற்றின் அடிப்பகுதியில் நெகிழிவகையின் சுருக்கக் குறியீடுமட்டுமோ அல்லது அதன் முழுப்பெயருமோ காணப்படலாம்.
- ஆடியில் காணப்படவில்லை யென்றால் அதன் மேற்புறம் ஒட்டப்பட்டுள்ள அடையாளச் சீட்டின் மீதுபார்க்கவும்.



- ஒரு சில நெகிழிகளில், அக்குறியீடு இருக்காது. அந்த நிறுவனமானது, விதிமுறைகளைப் பின்பற்றவில்லை. அது பாதுகாப்பானதா இல்லையா என்பது உங்களுக்குத் தெரியாது.

### நெகிழிகளால் ஏற்படும் தீமையான விளைவுகள்

நமது காரணங்களுக்காக தீங்கானவைகளாகும். முதலாவது காரணம் என்னவென்றால், ஒரு நெகிழிகள் நமது உடல்நலத்திற்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் வேதிப் பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. இரண்டாவது காரணம் என்னவென்றால், பெரும்பாலான நெகிழிகள் ஒரு ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுவதற்காக உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். பயன்படுத்திய பிறகு துக்கி எறியப்படவேண்டிய இந்த நெகிழிகளே நமது சுற்றுப்புறத்தில் அதிகளவு மாசுப்பாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன.

### அ. தீங்கு தரும் நெகிழிகள்

மூன்று வகையான நெகிழிப் பொருள்கள் நச்சுத்தன்மையுள்ள மற்றும் தீங்கு தரும் வேதிப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. நெகிழிப் பொருள்களுக்கு வளைவுத்தன்மை, அல்லது நெருப்பு மற்றும் புறஊதாக் கதிர்களால் பாதிக்கப்படாவண்ணம் இருப்பதற்காகவோ இந்த வேதிப்பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. பாதுகாப்பற்ற மூன்று நெகிழிகளாவன: PVC (ரெசின் குறியீடு ), PS (ரெசின் குறியீடு 6 பொதுவாக தெர்மாகோல் எனப்படும்) மற்றும் PA / ABS (ரெசின் குறியீடு 7).

### PVC - பாலிவினைல் குளோரைடுநெகிழிகள்:

- கனஉலோகங்கள் (காட்மியம் மற்றும் காரீயம்) PVC யுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.
- தாலேட்ஸ் (வேதியியல் சேர்க்கைப்பொருள்) நமது ஹார்மோன்களைப் பாதிக்கின்றன.
- PVC நெகிழியைளிப்பதன் மூலம் டை ஆக்சின்கள் (மனிதர்களுக்குமிகவும் தீமையானநச்சுத்தன்மையுள்ளவேதிப் பொருள்கள்) வெளியிடப்படுகின்றன.

### PS - பாலிஸ்டைரின் நெகிழிகள்:

- ஸ்டைரின் என்பது இந்தவகைநெகிழியின் கட்டுமானப் பொருளாகும். இது புற்றுநோயைவிளைவிக்கும்.
- இது சிதைவுறுவதற்குநீண்டகாலம் ஆகும் (100 முதல் 10 இலட்சம் ஆண்டுகள்)
- உணவுப் பொருள்கள் மற்றும் பானங்கள் சூடாக இருக்கும்போது, அதிகஅளவிலானநச்சுத் தன்மையுள்ள ஸ்டைரினை இவை அப்பொருள்களுக்குள் வெளியிடுகின்றன

### PC - பாலிகார்பனேட் நெகிழிகள்:

- PC நெகிழியானது, பிஸ்பீனால் A (BPA) என்றபொருளைக் கொண்டுள்ளது.

• உணவுமற்றும் பானங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படும் PC பொருள்களிலிருந்து BPA என்ற பொருளானது வெளியிடப்படுகிறது.

• BPA என்ற பொருளானது, ஒரு சில ஹார்மோன்களின் அளவை அதிகரித்தோ அல்லது குறைத்தோ நமது உடல் செயல்படும் விதத்தை மாற்றுகிறது.

### ABS—அக்ரைலோரைட் ரைல் பியூட்டாடையீன் ஸ்டைரீன் நெகிழிகள்:

• நமது கண்கள், தோல், செரிமான மண்டலம் மற்றும் நுரையீரலுக்கு ஸ்டைரீன் தீங்கு விளைவிக்கிறது.

• BFR (Brominated Flame Retardants) என்ற பொருள்கள் இதில் சேர்க்கப்படுகின்றன.

• நச்சுத்தன்மையுள்ள வேதிப்பொருள்கள் இவ்வகை நெகிழியிலிருந்து கசிக்கின்றன.

### ஒரு முறைமட்டும் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய நெகிழிகள்:

பயன்படுத்திய பின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய நெகிழிகள், குறுகிய காலம் மற்றும் நீண்ட கால சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. உற்பத்தி செய்யப்படும் நெகிழியில் பாதிப்பை ஏற்கும் மேலானவை, பயன்படுத்திய பின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய பொருள்களுக்காக வே பயன்படுகின்றன. இவை கழிவுநீர் குழாய்களில் அடைப்பை ஏற்படுத்தி, நீர் நிலைகளைப் பாதிக்கின்றன. இவ்வகை நெகிழிகள் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கு உடல்நலக்கேட்டை உண்டுபண்ணுகின்றன. நெகிழிப்பைகள், குவளைகள், தட்டுகள், உறிஞ்சு குழல்கள், குடிநீர் பாக்கெட்டுகள், கரண்டிகள் மற்றும் உணவுப் பொருள்களை கட்டித் தருவதற்குப் பயன்படும் நெகிழித் தாள்கள் போன்றவை இதற்கான உதாரணங்களாகும்.

இவற்றை உற்பத்தி செய்ய சில நிமிடங்களே ஆகிறது. நீங்கள் அவற்றை குறுகிய காலத்திற்கே பயன்படுத்துகிறீர்கள். ஆனால், அவை தூக்கி எறியப்படும் பொழுது ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு சுற்றுச்சூழலில் இருந்து அடுத்த தலைமுறையினருக்கு மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன. நமது மக்களையும் சுற்றுச்சூழலையும் பாதுகாக்க நமக்கு சட்டங்கள் தேவை.

### தமிழ்நாட்டில் நெகிழியை ஒழிக்க புதிய விதிமுறைகள்:

சுற்றுச்சூழல் (பாதுகாப்புச்) சட்டம் 1988, என்ற சட்டத்தில் ஒரு சில அம்சங்களைச் சேர்ப்பது மற்றும் திருத்துவதன் மூலம், நெகிழி மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கு, இந்திய அரசாங்கமானது, பல்வேறு விதமான சட்ட ரீதியான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகிறது. இந்த சட்டத்தை பார்வையாகக் கொண்ட தமிழக அரசானது, ஒரு சில நெகிழிப் பொருள்களை ஒழிப்பதற்கான முயற்சியை எடுத்துள்ளது (சுற்றுச்சூழல் மற்றும் காடுகள் துறை, தமிழ்நாடு அரசாணை எண் 84 நாள் 2018/06/25).

இந்த அரசாணையின்படி, தமிழக அரசானது, 2019, ஜனவரி 1 முதல், ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக்கூடிய மற்றும் பயன்படுத்திய பின்

தூக்கியெறியப்படவேண்டிய நெகிழிகளின் பயன்பாட்டை தடைசெய்துள்ளது. இந்த சட்டமானது, தமிழ்நாட்டை நெகிழி மாசுபாட்டிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இத்தகைய நெகிழியை உற்பத்தி செய்வது, சேமித்து வைப்பது, விநியோகம் செய்வது, கொண்டு செல்வது, விற்பனை செய்வது மற்றும் பகிர்வது போன்றவற்றை தடைசெய்யும் சட்டங்கள் மிகவும் பயனுள்ளவை ஆகும். உற்பத்தியாளர்கள், விநியோகிப்போர், கடைக்காரர்கள் மற்றும் நுகர்வோர் என அனைத்து சமூகத்தினரையும் இச்சட்டமானது இலக்காகக் கொண்டுள்ளதால் இது அதிக அளவு வெற்றியடைந்துள்ளது. தமிழக அரசின் இந்த முயற்சியானது, நாட்டிலுள்ள மற்ற மாநிலங்களுக்கு ஒரு முன் உதாரணமாகும்.

இந்த சட்டத்தின் முக்கியமான அம்சங்களையும், அவை ஏன் தடைசெய்யப்பட்டன என்ற அறிவியல் உண்மைகளையும் கீழே காண்க.

### தடைசெய்யப்பட்ட பொருள்கள் நெகிழிப்பைகள்:

- உலகம் முழுவதும், ஒவ்வொருநிமிடமும் 20 இலட்சம் நெகிழிப்பைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- 97% பைகள் மறுசுழற்சிசெய்யப்படுவதில்லை.
- உணவுப்பொருள்கள் இருப்பதால், விலங்குகள் இவற்றை உண்கின்றன. ஒருபசுவின் வயிற்றில் 70 கிலோவிற்கும் அதிகளவுள்ள நெகிழிப்பைகள் இருந்தன.

### நெகிழித் தட்டுக்கள்:

- அசுத்தமான தட்டுக்களை (பயன்படுத்திய தட்டுக்கள்) மறுசுழற்சி செய்ய முடியாது.
- ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக்கூடிய பெரும்பாலான தட்டுகள் நமது உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் பாலிஸ்டைரின் (ரெசின் குறியீடு 6) என்ற பொருளால் ஆனவை.
- அவை 20 நிமிடங்கள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால், 1000 ஆண்டுகளுக்கும் மேல் சுற்றுச் சூழலில் உள்ளன.

### குடிநீர் பாக்கெட்டுகள்:

- குடிநீர் பாக்கெட்டுக்களை வெளியில் வீசி எறிவதன் மூலம் நெகிழி மாசுபாடு அதிகரிக்கிறது.
- அவற்றின் மீது அச்சடிக்கப்பட்டுள்ள ஊதா நிற மையானது மறுசுழற்சி செய்வதைக் குறைக்கிறது.

- இவை பயன்படுத்தப்பட்ட பிறகு, அவற்றுள் எஞ்சிய நீர் இருப்பதாலும், அழுக்கடைந்து காணப்படுவதாலும், அவற்றை மறுசுழற்சி செய்வது கடினம்.

#### நெகிழியாலான உறிஞ்சு குழாய்கள்:

- இவற்றின் எடை மிகவும் குறைவாக இருப்பதால் இவற்றையும் மறுசுழற்சி செய்ய முடியாது.
- கடலுக்கு அடியில் காணப்படும் நெகிழி மாசுபாட்டிற்குக் காரணமான முதல் பத்து பொருள்களில் இவையும் ஒன்று.
- உறிஞ்சு குழாய் போன்ற நெகிழிகளை, 90% பறவைகள் உட்கொள்கின்றன.

#### நெகிழித் தாள்கள்:

- தட்டுக்களின் மீது பயன்படுத்தப்படும் நெகிழித் தாள்கள் அழுக்கடைந்திருப்பதால் அவற்றையும் மறுசுழற்சி செய்ய முடியாது.
- உணவுப் பொருள்கள் சூடாகவும், காரமாகவும், எண்ணெயுடனும் இருக்கும் போது, அதிகமான வேதிப்பொருள்கள் நெகிழியிலிருந்து உணவிற்குள் செல்கின்றன.
- உணவின் வாசனை அவற்றின் மீது இருப்பதால் பசு, ஆடு மற்றும் நாய் போன்ற விலங்குகள் எதிர்பாராத விதமாக அவற்றை உண்கின்றன.

#### நெகிழி மாசுபாட்டை ஒழிப்பதில் மாணவர்களின் பங்கு:

நெகிழி மாசுபாட்டைக் குறைப்பதில் நீங்கள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறீர்கள். மேலும் அதனைக் குறைப்பதற்கான திறனையும் பெற்றுள்ளீர்கள். இந்த வகை நெகிழியானது, நன்மையானதா அல்லது தீமையானதா என்று நீங்களே கேளுங்கள். இது தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியது இல்லையெனில் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடியதா? இப்படிப்பட்ட கேள்விகளும், அறிவியல் சார்ந்த அறிவும் தேவையற்ற நெகிழி மாசுபாட்டைக் குறைப்பதற்கு பெரிதும் உதவும்.

#### நெகிழிப் பயன்பாட்டை எவ்வாறு தடுக்கலாம்:

- மாணவர்களாகிய நீங்கள் நெகிழி பற்றிய உங்களது அறிவியல் அறிவை, உங்களது பெற்றோர், உறவினர் மற்றும் நண்பர்களுடன் பகிர்ந்து கொண்டு, நெகிழி பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தலாம்.
- ரெசின் குறியீட்டை அடையாளம் காண்பதன் மூலம் தீமையான நெகிழிகளை எவ்வாறு தடுப்பது என்பதை அவர்களுக்கு கற்பிக்கலாம்.
- புதிய விதிகள் பற்றியும், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக் கூடிய நெகிழிகளை எவ்வாறு தடுக்கலாம் என்பது பற்றியும் அவர்களுக்கு எடுத்துக்கூறலாம்.

**உங்கள் அன்றாடவாழ்வில் நடைமுறைகள்:**

- நெகிழிகளைவீசிஎறிவதன் மூலம் சுற்றுப்புறத்தைமாசுபடுத்தாதீர்கள்.
- உங்களுடையபள்ளியிலுள்ளசெயல்திட்டங்களுக்குதொர்மகோலைப் (ரெசின் குறியீடு 6) பயன்படுத்தாதீர்கள்.
- ஒருமுறைமட்டுமேபயன்படுத்தப்படக் கூடியஅல்லதுஉபயோகித்தபின் தூக்கியெறியப்படவேண்டியநெகிழிப் பொருள்களாலானபைகள்,குவளைகள்,தொர்மகோலால் ஆன தட்டுக்கள்,குவளைகள் மற்றும் உறிஞ்சுகுழாய்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தாதீர்கள்.
- நெகிழிகளைளிக்காதீர்கள். ஏனெனில் அதனால் வெளியிடப்படும் நச்சுக் காற்றானது,நமதுஉடலுக்குதீங்கவிளைவிப்பதோடுபருவநிலைமாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தும்.
- PVC நெகிழிகளைளிப்பதன் மூலம் வெளியாகும் டையாக்சீன் என்றவேதிப்பொருளானதுமனிதர்களுக்குஅதிகக்கேடுவிளைவிப்பதாகும்.
- நெகிழிப் பைகளில் அடைக்கப்பட்ட சூடான உணவுப் பொருள்களைஉண்ணாதீர்கள்.
- நெகிழிப் பொருள்களைதனித்தனியேபிரித்து,மறுசுழற்சிசெய்யப்படும் படி,சுத்தம் செய்யும் பணியாளர்களிடம் வழங்கவேண்டும்.
- ரெசின் குறியீட்டைஅடையாளம் காண்பதுமற்றும் பயன்படுத்துவதைத் தடுப்பதுபற்றிஒருநாளைக்குஒருநபருக்காவதுவிழிப்புணர்வுஏற்படுத்தவேண்டும். (ரெசின் குறியீடு(#3 PVC, #6 PS and #7 ABS/PC).

## 10th Science

### அலகு 11 கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்

#### கரிமச் சேர்மங்களின் பொதுப் பண்புகள்:

இந்த உலகில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் சில தனித்துவமான பண்புகள் இருப்பது போல கரிமச் சேர்மங்களுக்கும் சில பொதுப் பண்புகள் இருக்கின்றன. அவைகளில் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

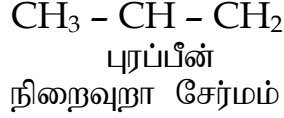
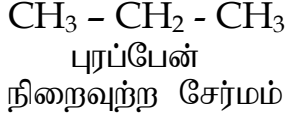
- கரிமச் சேர்மங்கள் சிக்கலான அமைப்பையும், அதிக மூலக்கூறு நிறையையும் கொண்டுள்ளன.
- கரிமச் சேர்மங்கள் பொதுவாக நீரில் கரையாது. ஆனால் ஈதர், கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு, டொலுவின் போன்ற கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும்.
- கரிமச் சேர்மங்கள் எளிதில் எரியக் கூடிய தன்மை உடையவை.
- கரிமச் சேர்மங்களை கனிமச் சேர்மங்களோடு ஒப்பிடுக்கையில் குறைவாகவே வினை புரிகின்றன. இதனால் அவற்றின் வினை வேகமும் குறைவாகவே இருக்கிறது.
- பெரும்பாலான கரிமச் சேர்மங்கள் இயற்கையாகவே சகப் பிணைப்பைக் கொண்டுள்ளன.
- கரிமச் சேர்மங்கள் மாற்றியப்பண்பை பெற்றுள்ளன. அதாவது ஒரே மூலக்வறு வாய்ப்பாட்டை பெற்றுள்ள கரிமச் சேர்மங்கள் அதனுடைய இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளில் மாறுகின்றன.
- இவை எளிதில் ஆவியாகும் தன்மையுடையது.
- பல்வேறு கரிமச் சேர்மங்களை ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கலாம்.

#### கரிமச் சேர்மங்களை அவற்றின் கார்பன் சங்கிலி வடிவமைப்பைப் பொறுத்து வகைப்படுத்துதல்

வகைப்படுத்துதலின் முக்கியத்துவம் என்ன? இந்த உலகில் லட்சக்கணக்கான கார்பன் சேர்மங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆண்டுந் தோறும் பல புதிய சேர்மங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு வருகின்றன. கரிமச் சேர்மங்கள் அதிக அளவில் காணப்படுவதாலும் தொடர்ந்து பல கரிமச் சேர்மங்கள் தயாரிக்கப் படுவதாலும் அவைகளை வகைப்படுத்துதல் தேவையானதாகிறது. எனவே ஒவ்வொரு சேர்மத்திற்கும் தனியான மூலக்கூறு அமைப்பை வழங்கி, முறையான வகைப்படுத்துதல் மூலம் வரிசைப்படுத்தி, அமைப்பின் அடிப்படையில் அவற்றிற்கு பெயரிடலாம். ஆரம்ப காலங்களில், ஒரே விதமான மூலக்கூறு அமைப்பினை உடைய சேர்மங்கள், ஒரே மாதிரியான வேரியியல் பண்புகளை பெற்றிருக்கும் என்று அறிவியலாளர்கள் கருதினர். ஆகவே, அவர்கள் ஒரே மாதிரியான மூலக்கூறு அமைப்பினை பெற்றுள்ள சேர்மங்களை வகைப்படுத்த தொடங்கினர். சங்கிலித் வகைப்படுத்த தொடங்கினர். சங்கிலித் தொடரக்கத்தினலான கார்பன் சேர்மங்களை வைத்து கட்டமைக்கப்பட்டது தான் கரிம வேதியியல். குரிமச் சேர்மங்களில், கார்பன் அணுக்கள் மற்ற அணுக்களோடு சகப்பிணைப்பு மூலம் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த சகப்பிணைப்பு ஒரு சங்கிலித் தொடரை உருவாக்கும். இதனடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

## 1. வளையமற்ற அல்லது திறந்த அமைப்புடைய சேர்மங்கள்

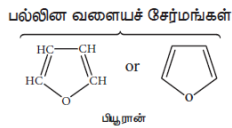
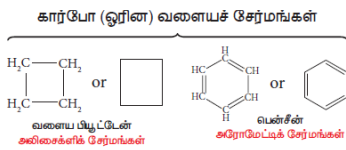
இவற்றில் கார்பனும் ஹைட்ரஜனும் நேர்க் கோட்டு அமைப்பில் சங்கிலித் தொடரில் இணைகின்றன. அனைத்து கார்பன் அணுக்களும் ஒற்றைப்பிணைப்பில் அமைந்திருந்தால், அது நிறைவுற்ற சேர்மம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பிணைப்பு (இரட்டை பிணைப்பு அல்லது முப்பிணைப்பு அமைந்திருந்தால்) அது நிறைவுறா சேர்மம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



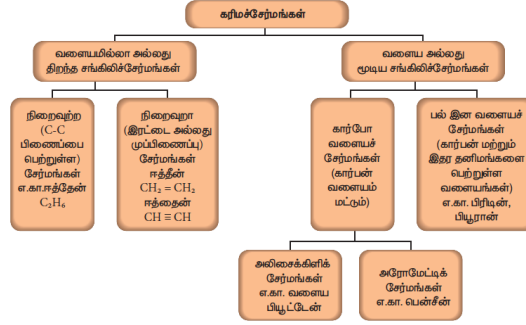
## 2. வளையச் சேர்மங்கள்

கரிமச் சேர்மங்களின் கார்பன் சங்கிலித் தொடர் மூடியிருந்தால் அவை வளையச் சேர்மங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு சங்கிலித் தொடரில் கார்பன் அணுக்கள் மட்டும் அமைந்திருந்தால் அவை கார்போ (ஓரின) வளையச் சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. கார்பன் அணுக்களோடு ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், சல்பர் போன்ற மற்ற சில அணுக்களும் சங்கிலித் தொடரில் இணைந்திருந்தால் அவை பல்லின வளையச் சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. கார்போ வளையச் சேர்மங்களை அலிசைக்கிளிக் சேர்மங்கள் மற்றும் அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். அலிசைக்கிளிக் சேர்மங்கள் மற்றும் அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். அலிசைக்கிளிக் சேர்மங்கள் நிறைவுற்ற அல்லது நிறைவுறாத, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கார்போ வளையங்களைப் பெற்றிருக்கும். அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பென்சீன் வளையங்களை பெற்றிருக்கும். (வளையத்தில் இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையில் ஒன்றுவிட்ட இரட்டைப் பிணைப்பு இருக்கும்).

கார்பன் அணுக்களின் அமைப்பு மற்றும் கரிமச் சேர்மங்களில் அவற்றில் பிணைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில், கரிமச் சேர்மங்களை வகைப்படுத்துவதை விளக்குகிறது







### கரிமச் சேர்மங்களின் வகைப்பாடு

### அணுக்களைப் பொறுத்து கரிமச் சேர்மங்களின் வகைகள்

கரிமச் சேர்மங்களில் கார்பனைத் தவிர ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் போன்ற அணுக்களும் கார்பனுடன் பிணைப்பை ஏற்படுத்தியிருக்கும். இதனைப் பொருத்தும் நாம் கரிமச் சேர்மங்களை வகைப்படுத்தலாம். அதில் சில வகைகளை இங்கு காண்போம்.

### ஹைட்ரோகார்பன்கள்

கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் மட்டுமே இணைந்து உருவாகும் சேர்மங்கள் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் ஆகும். கார்பன் அணுக்கள் இணைந்து சேர்மத்தின் கட்டமைப்பை உருவாக்குகின்றன. ஹைட்ரோகார்பன் தவிர மற்ற கரிமச் சேர்மங்கள் யாவும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கு பதிலாக மற்ற அணுக்களையோ அல்லது அணுக்களின் தொகுதிகளையோ பதிலீடு செய்ப்படுவதன் மூலம் பெறப்படுவதால் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் தாய்வழி கரிமச்சேர்மங்களாக கருதப்படுகின்றன. ஹைட்ரோகார்பன்கள் மேலும் மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

### அ. அல்கேன்கள்

$C_nH_{2n+2}$  என்ற பொது வாய்ப்பாட்டினைக் கொண்டு ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) கார்பன்களுக்கிடையே ஒற்றைப் பிணைப்பினை பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் அல்கேன்கள் ஆகும்  $n = 1$  என எடுத்துக்கொள்ளும் போது அதன் முதல் உறுப்பான மீத்தேன் ( $CH_4$ ) கிடைக்கிறது.

### ஆ. அல்கீன்கள்

$C_nH_{2n}$  என்ற பொது வாய்ப்பாட்டினைக் கொண்டு கார்பன்களுக்கிடையே இரட்டைப்பிணைப்பினை பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் அல்கீன்கள் ஆகும்.  $n = 2$  என எடுத்துக் கொள்ளும் போது அதன் முதல் உறுப்பான எத்திலீன்  $C_2H_4$  கிடைக்கிறது. இவை நிறைவுறா கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும்.

ஒன்று முதல் ஐந்து கார்பன் பெற்றுள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள்

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	அல்கேன் ( $C_nH_{2n+2}$ )	அல்கீன் ( $C_nH_{2n}$ )	அல்கைன் ( $C_nH_{2n-2}$ )
------------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------

1	மீத்தேன் ( $CH_4$ )	-	-
2	ஈத்தேன் ( $C_2H_6$ )	ஈத்தீன் ( $C_2H_4$ )	ஈத்தைன் ( $C_2H_2$ )
3	புரப்பேன் ( $C_3H_8$ )	புரப்பீன் ( $C_3H_6$ )	புரப்பைன் ( $C_3H_4$ )
4	பியூட்டேன் ( $C_4H_{10}$ )	பியூட்டீன் ( $C_4H_8$ )	பியூட்டைன் ( $C_4H_6$ )
5	பென்டேன் ( $C_5H_{12}$ )	பென்டீன் ( $C_5H_{10}$ )	பென்டைன் ( $C_5H_8$ )

### இ. அல்கைன்கள்

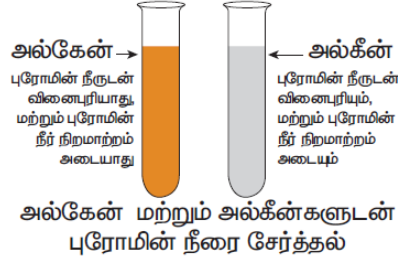
$C_nH_{2n-2}$  என்ற பொது வாய்ப்பாட்டினைக் கொண்டு கார்பன்களுக்கிடையே முப்பிணைப்பினை பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் அல்கைன்கள் ஆகும். இதன் முதல் உறுப்பு அசிட்டிலின்  $C_2H_2$  ஆகும். இவையும் நிறைவுறா கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும் மேற்கண்ட மூன்று வகை ஹைட்ரோக கார்பன் சேர்மங்களின் குடும்பத்தில் உள்ள முதல் ஐந்து சேர்மங்கள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

### ஹைட்ரோ கார்பன்களின் பண்புகள்

- குறைவான கார்பன் எண்ணிக்கையைக் கொண்டிருக்கும் ஹைட்ரோ கார்பன் அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்களாக உள்ளன. (மீத்தேன், ஈத்தேன் ஆகியவை வாயுக்கள்)
- ஹைட்ரோ கார்பன்கள் நிறம் மற்றும் மணம் இல்லாதவைகள்.
- கார்பன் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது ஹைட்ரோகார்பனின் கொதிநிலை அதிகரிக்கும்.
- ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து இவை கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீரை கொண்டக்கின்றன.
- மற்ற ஹைட்ரோ கார்பனுடன் ஒப்பிடும்போது அல்கைன்கள் குறைவான வினை திறன் கொண்டவை.
- அல்கைன்களில் முப்பிணைப்பு காணப்படுவதால் அவை அதிக வினை திறன் கொண்டது. அல்கைன்கள் நிறைவுற்ற கரிமச் சேர்மங்கள், அல்கீன்களும் அல்கைன்களும் நிறைவுறா கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும்.
- ஹைட்ரோ கார்பன்கள் நீரில் கரையாது

நிறைவுற்ற மற்றும் நிறைவுறா சேர்மங்களை கண்டுபிடிப்பதற்கான சோதனை

- சோதனை குழாயில் சிறிதளவு மாதிரிக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்
- புரோமின் நீரில் சில சொட்டுகளை சோதனை குழாய்க்குள் விட்டு கரைசலின் நிறம் மாறுகிறதா என கவனியுங்கள்
- கரைசலின் நிறை மாறினால் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரி நிறைவுறா சேர்மம் கரைசலின் நிறம் மாறவில்லையென்றால் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரி நிறைவுற்ற சேர்மம் ஆகும்.



நிறைவுறா சேர்மங்களை கண்டறிவதற்கான சோதனை

### வினைச் செயல் தொகுதியின் அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைப்பாடு

குறைவான வினை திறன் கொண்ட கார்பன், ஹைட்ரஜன் அணுக்களை பயன்படுத்தியே கரிமச் சேர்மங்களின் கட்டமைப்பு அமைந்துள்ளது. ஆனால் இத்தகைய கரிமச் சேர்மங்களுடன் மேலும் சில அணுக்களை சேர்த்தால் பிற சேர்மங்களுடன் வினைபுரியும் தன்மை அதிகரிக்கும். இது சேர்மங்களின் வேதியல் பண்புகளிலும் பிரதிபலிக்கும். ஓர் சேர்மத்தின் வேதிப் பண்புகளுக்கு காரணமான ஓர் அணு அல்லது அணுக்கள் அடங்கிய தொகுதியே அச்சேர்மத்தின் வினைச் செயல் தொகுதியாகும். ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் வேதி பண்புகள் அனைத்தும் அதன் வினைச் செயல் தொகுதியால் உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் அச்சேர்மத்தின் இயற்பியல் பண்புகள் மூலக்கூறின் எஞ்சிய பகுதியால் உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றன. கார்பன்களுக்கிடையே இருக்கும் பிணைப்புக்களின் எண்ணிக்கையும் ( $C=C, C\equiv C$ ) வேதியல் பண்பை தீர்மானிக்கும்.  $-OH, -CHO, -COOH$ , ஹாலஜன்கள் ஆகியவை சில வினைச் செயல் தொகுதிகள் ஆகும். உதாரணமாக ஈத்தேன் என்பது ஒரு ஹைட்ரோகார்பன். இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு  $C_2H_6$  இதில் இருக்கும் ஒரு ஹைட்ரஜனை எடுத்துவிட்டு ஒரு  $OH$  தொகுதியை சேர்க்கும் போது நமக்கு ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.  $-OH$  என்ற வினைத் தொகுதியை தவிர மீதமுள்ள அமைப்பை  $R$  என எடுத்துக்கொண்டால் ஆல்கஹாலை  $R-OH$  என்ற வாய்ப்பாட்டால் குறிப்பிடலாம். ஒரே வினை செயல் தொகுதியை வைத்து உருவாக்கப்படும் கரிமச் சேர்மங்களை ஒரே வகையைச் சார்ந்தவை எனக் கருதலாம். அட்டவணை 11.2 பல்வேறு சேர்மங்களின் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைகள் மற்றும் வினைச் செயல் தொகுதிகள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

சேர்மம்	வினைச்செயல் தொகுதி	பொதுவான வாய்ப்பாடு	உதாரணம்
ஆல்கஹால்,	-OH	R-OH	எத்தனால், $CH_3CH_2OH$
ஆல்டிஹைடு	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-H \end{array}$	R-CHO	அசிட்டால்டிஹைடு, $CH_3CHO$
கீட்டோன்	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C- \end{array}$	R-CO-R	அசிட்டோன், $CH_3COCH_3$
கார்பாக்சிலிக் அமிலம்	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-OH \end{array}$	R-COOH	அசிட்டிக் அமிலம், $CH_3COOH$
எஸ்டர்	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-OR \end{array}$	R-COOR	மெத்தில் அசிட்டேட், $CH_3COOCH_3$
ஈதர்	-O-R	R-O-R	டைமெத்தில் ஈதர், $CH_3OCH_3$

வினைச் செயல் தொகுதியின் அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைப்பாடு அட்டவணை 11.2 வினைச் செயல் தொகுதியின் அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைப்பாடு



### படிவரிசைச் சேர்மங்கள்

படி வரிசை என்பது ஒரே பொதுவான மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும் ஒத்த வேதிப் பண்புகளையும் கொண்ட ஒரே தொகுதி அல்லது ஒரே வகையில் உள்ள கரிமச் சேர்மங்களைக் குறிப்பதாகும். படிவரிசையில் அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள்  $CH_2$  என்ற தொகுதியால் வேறுபடும். அட்டவணை 11.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அல்கேன் தொடரில் உள்ள வெவ்வேறு சேர்மங்களை கீழ்க்கண்ட வகையில் எழுதலாம்.

- மீத்தேன் -  $CH_4$   
 ஈத்தேன் -  $CH_3CH_3$   
 புரப்பேன் -  $CH_3CH_2CH_3$   
 பியூட்டேன் -  $CH_3(CH_2)_2CH_3$   
 பென்டேன் -  $CH_3(CH_2)_3CH_3$

மேற்கண்ட வரிசையை உற்று நோக்கும் பொழுது ஒவ்வொரு உறுப்புக்களிலும் முந்தைய உறுப்பினை விட ஒரு மெத்திலின் தொகுதி அதிகமாக இருப்பதை உணர்ந்து கொள்ளலாம். எனவே இவை படிவரிசைச் சேர்மங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### படிவரிசை சேர்மங்களின் பண்புகள்

- ஒரு படி வரிசையில் உள்ள அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் மெத்திலின்  $CH_2$  என்ற பொது வேறுபாட்டிலும் மூலக்கூறுநிறை 14 amu (அணுநிறை அலகிலும்) வேறுபடுகின்றன.

- ஒரு படி வரிசையில் உள்ள அனைத்து சேர்மங்களும் ஒரே வகை தனிமங்களையும், வினைச்செயல் தொகதிகளையும் பெற்றிருக்கும்.
- ஒரு படி வரிசையிலுள்ள அனைத்து சேர்மங்களையும் ஒரே பொது வாய்ப்பாட்டினால் குறிப்பிட இயலும். எ.கா அல்கேன்கள்  $C_nH_{2n+1}$
- மூலக்கூறுநிறையின் அதிகரிப்பைப் பொறுத்து சேர்மங்களின் இயற்பண்புகள் ஒழுங்கான முறையில் மாறுகின்றன.
- எல்லாச் சேர்மங்களும் ஒத்த வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.
- எல்லாச் சேர்மங்களையும் ஒரே முறையில் தயாரிக்க இயலும்

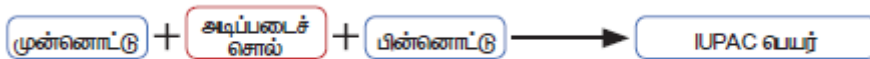
### கரிமச்சேர்மங்களுக்க பெயரிடுதல்

பெயரிடுதலின் அவசியம் என்ன?

முந்தைய காலங்களில் கரிமச்சேர்மங்கள் எங்கிருந்து இயற்கையாக பெறப்படுகிறதோ அதன் பெயரையே கரிமச்சேர்மங்களின் பெயராகச் சூட்டினர். ஊதாரணமாக பார்மிக் அமிலம் சிவப்பு எறும்புகளிலிருந்து வடிகட்டிப் பெறப்பட்டது. எறும்பின் லத்தீன் பெயர் பார்மிக்கா. எனவே பார்மிக் அமிலம் என்ற பெயர் இலத்தீன் மொழியிலிருந்து உருவானது. பின்பு கரிமச் சேர்மங்களை இயற்கையாக கிடைப்பதை தவிர மற்ற முறைகளிலும் தயாரிக்கத் தொடங்கினர். எனவே அறிவியலாளர்கள் கரிமச் சேர்மங்களின் அமைப்பைப் பொறுத்து அதற்கு முறையாகப் பெயரிடும் விதிகளை வகுத்தனர். அடிப்படை மற்றும் பயன் சார்ந்த வேதியியலின் பன்னாட்டுச் சங்கம் (The international Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)) வேதிச்சேர்மங்களுக்கு பெயரிடுவதற்கு ஒரு பொதுவான முறையைக் கொண்டு வந்தது.

IUPAC பெயரிடுதலின் கூறுகள்

IUPAC பரிந்துரைகளின் படி ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் பெயரில் மூன்றுபகுதிகள் அமைந்திருக்கும். 1. அடிப்படைச் சொல் 2. முன்னொட்டு (துவக்கும் சொல்), 3. பின்னொட்டு (முடியும் சொல்) இந்த மூன்று பகுதிகளையும் கீழ்க்கண்டவாறு இணைத்து ஒரு IUPAC பெயரை உருவாக்கலாம்.



1. அடிப்படைச் சொல்: இது கார்பனின் கட்டமைப்பை விளக்கும் அடிப்படை அலகு ஆகும். இது சேர்மத்தின் சங்கிலி தொடரில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. கார்பன் சங்கிலியில் இருக்கும் கார்பன் எண்ணிக்கையை பொறுத்து கிரேக்க எண் பெயரை பயன்படுத்தி (முதல் நான்கை தவிர) வருவிக்கப்படுகிறது. முதல் 10 ஹைட்ரோ கார்பன்களின் IUPAC பெயர் அட்டவணை 11.3 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஹைட்ரோ கார்பன்களின் அடிப்படைச் சொல்

கார்பன் எண்ணிக்கை	மூல வார்த்தை
1	மீத்-
2	ஈத்-
3	புரப்-
4	பியூட்-
5	பென்ட்-
6	ஹெக்ஸ்-
7	ஹெப்ட்-
8	ஆக்ட்-
9	நான்-
10	டெக்-

2. **முன்னொட்டு:** ஹைட்ரோ கார்பன்களின் தாய்வழிச் சங்கிலித்தொடரில் பிணைக்கப்பட்டுள்ள பதிலி மற்றும் கிளைகளை குறிக்கிறது. ஹைட்ரஜனை தவிர கார்பன் சங்கிலியில் மற்ற அணுக்கள் மற்றும் அணுத் தொகுதிகளுக்கு பதிலிகள் என்று பெயர். அட்டவணை 11.4 ல் கரிமச் சேர்மங்களின் முக்கிய பதிலிகள் மற்றும் அதன் முன்னொட்டுகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

IUPAC பெயரிடுதலில் முன்னொட்டு

பதிலிகள்	முன்னொட்டு
-F	புளோரோ
-Cl	குளோரோ
-Br	புரோமோ
-I	ஐயோடோ
-NH <sub>2</sub>	அமினோ
- CH <sub>3</sub>	மெத்தில்
- CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	எத்தில்

3. **பின்னொட்டு:** இது கரிமச் சேர்மத்தின் பெயரின் இறுதியில் வருவது. இது இரண்டு பகதியாகப் பரிக்கப்படுகிறது. அவை முதன்மை பின்னொட்டு, மற்றும் இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு ஆகும். முதன்மை பின்னொட்டானது மூலச் சொல்லை தொடர்ந்து வரும்.

தாய்வழிச் சங்கிலி தொடரில் உள்ள கார்பன் கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள பிணைப்பின் தன்மையை குறிக்கிறது. அனைத்து பிணைப்புகளும் ஒற்றை பிணைப்பாயிருந்தால் “யேன்” என்ற பின்னொட்டும், இரட்டை பிணைப்பாயிருந்தால் “ஈன்” என்ற பின்னொட்டும், முப்பிணைப்பாயிருந்தால் “ஐன்” என்ற பின்னொட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள வினைச் செயல் தொகுதியைக் குறிப்பிடுகிறது.

IUPAC பெயரிடுதலின் பின்னொட்டு

சேர்மம்	செயல் தொகுதி	பின்னொட்டு
ஆல்கஹால்	OH	ஆல்
ஆல்டிஹைடு	CHO	ஏல்
கீட்டோன்	CO	ஓன்
கார்பாக்சிலிக் அமிலம்	COOH	ஆயிக் அமிலம்

### கரிமச் சேர்மங்களைப் பெயரிடுவதற்கான IUPAC விதிகள்

**விதி 1:** அடிப்படைச் சொல்லை தேர்ந்தெடுக்கும் விதமாக நீண்ட கார்பன் சங்கிலி தொடரை கண்டறிய வேண்டும்.

**விதி 2:** பதிலி அல்லது வினைச் செயல் தொகுதி அண்மையில் அமையும் விதமாக தாய் சங்கிலியின் கார்பன் அணுக்களுக்கு எண்ணிட வேண்டும். இதற்கு இட எண்கள் என்று பெயர். வினைச்செயல் தொகுதி மற்றும் பதிலி இரண்டும் இருந்தால் வினைச் செயல் தொகுதிக்கு முன்னுரிமை வழங்கப்பட வேண்டும்.

**விதி 3:** அல்கீன்கள் மற்றும் அல்கைன்களை பொறுத்த வரையில் இரட்டை மற்றும் முற்பிணைப்பின் இடம் கண்டறியப்பட்டு, அந்த இட எண்ணை தொடர்ந்து கோடு மற்றும் முதன்மை நிலை பின்னொட்டை குறிப்பிட வேண்டும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பிணைப்புகளானது (இரட்டை அல்லது முப்பிணைப்பு) சிறிய இட எண்ணை பெறுமாறு தாய்ச் சங்கிலியில் கார்பன் அணுக்களுக்கு எண்ணிடல் வேண்டும்.

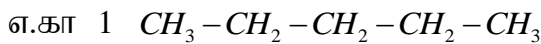
**விதி 4:** கரிமச்சேர்மத்தில் வினைச்செயல் தொகுதி இருந்தால் அந்த இடம் கண்டறியப்பட்டு இட எண்ணுக்கு பின்னால் கோடு மற்றும் இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டை குறிப்பிட வேண்டும்.

**விதி 5:** முதன்மை பின்னொட்டு மற்றும் இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு சேர்க்கப்பட்டு பிறகு முதன்மை பின்னொட்டில் இருக்கும் 'e' நீக்கப்பட வேண்டும்.

**விதி 6:** பதிலியின் இடம் கண்டறியப்பட்டு இட எண்ணை தொடர்ந்து கோடு மற்றும் பதிலியை குறிக்கும் முன்னொட்டு குறிப்பிட வேண்டும்.

### IUPAC விதிகளை பயன்படுத்தி ஹைட்ரோ கார்பன்களை

சில நேரான மற்றும் கிளைத்தொடர் ஹைட்ரோ கார்பன்களுக்கு IUPAC விதிகளை பயன்படுத்தி பெயரிடுதலைப் பார்ப்போம்.



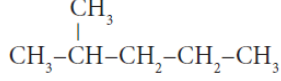
**படி 1:** இது ஐந்து கார்பன் இருக்கம் சங்கிலி தொடர். எனவே அடிப்படைச் சொல் 'பென்ட்' என எடுத்துக்கொள்வோம். (விதி 1)

**படி 2:** கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள பிணைப்புகள் எல்லாம் ஒற்றை பிணைப்பு உடையதாக இருக்கிறது. எனவே "யேன்" என்ற பின்னொட்டை சேர்க்க வேண்டும். எனவே IUPAC பெயர்



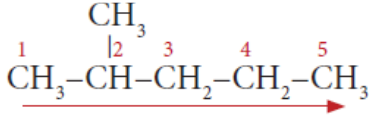
பென்ட் + யேன் = பென்டேன்

எ.கா 2:



**படி 1:** நீண்ட சங்கிலித்தொடரில் ஐந்து கார்பன் அணுக்கள் இருக்கின்றன. எனவே மூலவார்த்தை 'பென்ட்' என எடுத்துக் கொள்வோம்.

**படி 2:** இங்கு பதிலிகள் இருக்கின்றன. எனவே கார்பன் சங்கிலியில் பதிலிகள் மிக அண்மையில் அமையும் விதமாக இடது பக்கத்திலிருந்து எண்ணிடுதலை தொடங்க வேண்டும். (விதி 2)

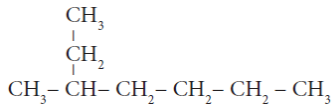


**படி 3:** எல்லா கார்பன் அணுக்களும் ஒற்றை பிணைப்புடையதாய் இருப்பதால் 'யேன்' என்ற பின்னொட்டை சேர்க்க வேண்டும்.

**படி 4:** பதிலியாக இருக்கும் மெத்தில் தொகுதி இரண்டாவது கார்பன் அணுவுடன் இணைந்துள்ளதால் அதற்குரிய இட எண்ணை கொடுக்க வேண்டும். இங்கு இட எண் 2 எனவே முன்னொட்டு 2 மெத்தில் ஆகும். (விதி 6)

2 மெத்தில் + பென்ட் + யேன் = 2 - மெத்தில் பென்டேன்

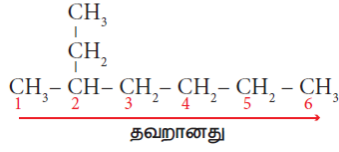
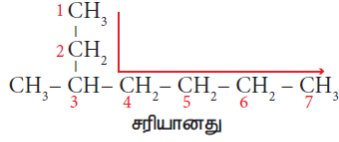
எ.கா 3



**படி 1:** நீளமான கார்பன் சங்கிலித் தொடரில் ஏழு கார்பன் அணுக்கள் இருக்கின்றன. எனவே அடிப்படைச் சொல் 'ஹெப்ட்' என எடுத்துக்கொள்வோம்.

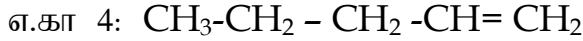
**படி 2:** இங்கு ஒரு பதிலி இருக்கிறது. எனவே கார்பன் சங்கிலியில் பதிலிகள் அண்மையில் அமையும் விதமாக எண்ணிடுதலை தொடங்க வேண்டும். (விதி 2)





**படி 3:** எல்லா கார்பன் அணுக்களும் ஒற்றை பிணைப்பு உடையதாக இருப்பதால் 'யேன்' என்ற பின்னொட்டைச் சேர்க்க வேண்டும்.

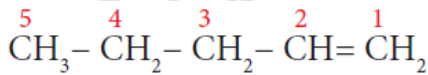
**படி 4:** பதிலியாக இருக்கும் மெத்தில் தொகுதி மூன்றாவது கார்பன் அணுவின் இணைந்து உள்ளது. எனவே இட எண் 3. எனவே முன்னொட்டு 3-மெத்தில் எனவே சேர்மத்தின் பெயர் 3-மெத்தில் + ஹெப்ட் + யேன் = 3-மெத்தில் ஹெப்டேன்



**படி 1:** இது ஐந்து கார்பன் இருக்கும் சங்கிலி தொடர். எனவே அடிப்படைச் சொல் 'பென்ட்' என எடுத்துக்கொள்வோம் (விதி 1)

**படி 2:** கார்பன்களுக்கிடையே இரட்டை பிணைப்புகள் இருப்பதால் "ஈன்" என்ற பின்னொட்டை சேர்க்க வேண்டும்.

**படி 3:** இரட்டை பிணைப்பு இருக்கும் கார்பன் அணுவிற்கு சிறிய எண் கிடைக்கும் வகையில் எண்ணிடுதலை ஆரம்பிக்க வேண்டும் (விதி 3)



பல்வேறு கரிமச்சேர்மங்களின் IUPAC பெயர்

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	IUPAC பெயர்			
	ஆல்கஹால்	ஆல்டிஹைடு	கீட்டோன்	கார்பாக்சிலிக் அமிலம்
1	மெத்தனால் ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )	மெத்தனேல் ( $\text{HCHO}$ )	-	மெத்தனாயிக் அமிலம் ( $\text{HCOOH}$ )
2	எத்தனால் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )	எத்தனேல் ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ )	-	எத்தனாயிக் அமிலம் ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )
3	புரப்பனால் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ )	புரப்பனேல் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ )	புரப்பனோன் ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )	புரப்பனாயிக் அமிலம் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ )
4	பியூட்டனால் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ )	பியூட்டனேல் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ )	பியூட்டனோன் ( $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ )	பியூட்டனாயிக் அமிலம் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ )
5	பென்டனால் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ )	பென்டனேல் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ )	பென்டனோன் ( $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ )	பென்டனாயிக் அமிலம் ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ )

**படி 4:** இரட்டை பிணைப்பில் இருக்கும் கார்பன் அணுவின் இட எண் 1. எனவே பின்னொட்டு 1-ஈன் ஆகும். சேர்மத்தின் பெயர்

பென்ட் + (1- ஈன்) = பென்ட் - 1 - ஈன் என எழுதலாம்

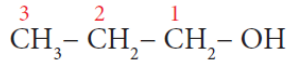
பிற வினைச் செயல் தொகுதி கரிமச் சேர்மங்களை பெயரிடுதல்

எ.கா 1:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

**படி 1:** இது மூன்று கார்பன் இருக்கும் சங்கிலித்தொடர். எனவே அடிப்படைச் சொல் புரப் ஆகும்.

**படி 2:** கார்பன்களுக்கு இடையே உள்ள பிணைப்புகள் எல்லாம் ஒற்றை பிணைப்புகளாக இருப்பதால் 'யேன்' என்ற முதன்மை பின்னொட்டை சேர்க்க வேண்டும்.

**படி 3:** கார்பன் சங்கிலியில் -OH தொகுதி இருப்பதால் இது ஒரு ஆல்கஹால். எனவே - OH தொகுதி அண்மையில் அமையும் விதமாக கார்பன் அணுவிலிருந்து எண்ணிடுதலை தொடங்க வேண்டும். (விதி 3)



**படி 4:** மூகு தொகுதியின் இட எண் 1. எனவே இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டாக 1-ஆல் சேர்க்க வேண்டும். எனவே சேர்மத்தின் பெயர்

புரப் + யேன் + (1-ஆல்) = புரப்பேன் - 1 - ஆல்

எ.கா 2:  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**படி 1:** இது இரண்டு கார்பன் இருக்கும் சங்கிலி தொடர். எனவே அடிப்படைச் சொல் 'எத்' என எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

**படி 2:** கார்பன்களுக்கு இடையே உள்ள பிணைப்புகள் எல்லாம் ஒற்றை பிணைப்பாய் இருப்பதால் 'யேன்' என்ற பின்னொட்டை சேர்க்க வேண்டும்.

**படி 3:** கார்பன் சங்கிலியின் - ஊழுமுர் தொகுதி இருப்பதால் இது ஒரு கார்பாசிலிக் அமிலம். எனவே இரண்டாம் இது ஒரு கார்பாசிலிக் அமிலம். எனவே இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டாக ஆயிக் அமிலம் என்ற பின்னொட்டைச் சேர்க்க வேண்டும். எனவே சேர்மத்தின் பெயர்

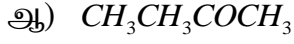
எத் + யேன் + ஆயிக் அமிலம் = எத்தனாயிக் அமிலம்

அட்டவணை 11.6 ல் பல்வேறு கரிமச் சேர்மங்களுக்குரிய IUPAC பெயர் பட்டியலிடப்படுகிறது.

**உன்னைச் சோதித்துப் பார்**

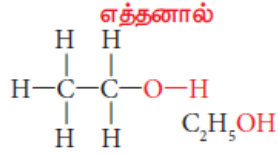
கீழ்க்கண்ட சேர்மங்களுக்கு IUPAC முறையில் பெயரினை எழுதுக.

அ)  $\text{CH}_3\text{CHO}$



எத்தனால்  $CH_3CH_2OH$

எத்தனால் பொதுவாக ஆல்கஹால் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. அனைத்து விதமான ஆல்கஹால் பானங்களிலும் சில இருமல் மருந்துகளிலும் எத்தனால் உள்ளது. அதனுடைய மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு



எத்தனால் தயாரிக்கும் முறை

தொழிற்சாலைகளில் கரும்புச் சாறின் கழிவுப் பாகிலிருந்து நொதித்தல் முறையில் எத்தனால் தயாரிக்கப்படுகிறது. கழிவுப்பாகு என்பது செறிவு மிகுந்த கரும்புச் சர்க்கரை கரைசலிலிருந்து சர்க்கரையை படிமமாக்கும் பொழுது மீதமுள்ள ஆழ்ந்த நிறமுள்ள கூழ் போன்ற திரவமாகும். இதில் 30 மூ சுக்ரோஸ் உள்ளது. இதை படிமமாக்கல் முறையில் பிரித்தெடுக்க இயலாது. கீழ்க்காணும் படிகள் மூலமாக கழிவுப்பாகு எத்தனாலாக மாற்றப்படுகிறது.

### 1. கழிவுப்பாகினை நீர்த்தல்

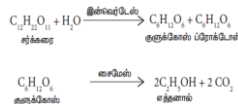
கழிவுப்பாகிலுள்ள சர்க்கரையின் செறிவு லிருந்து 10 சதவீதமாக நீரினால் நீர்க்கப்படுகிறது.

### 2. அம்மோனியம் உப்புகள் சேர்த்தல்

நொதித்தலின் போது ஈஸ்ட்டிற்குத் தேவையான நைட்ரஜன் கலந்த உணவினைக் கழிவுப்பாகு கொண்டுள்ளது நைட்ரஜன் அளவு குறைவாக இருப்பின், அம்மோனியம் சல்பேட் அல்லது அம்மோனியம் பாஸ்பேட் சேர்ப்பதன் மூலம் உர மூட்டப்படுகிறது.

### 3. ஈஸ்ட்சேர்த்தல்

படி 2 இல்கிடைக்கும் பெரிய நொதித்தல் தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் ஈஸ்ட் சேர்க்கப்படுகிறது. கலவை 303k வெப்பநிலையில் சில நாட்களுக்கு வைக்கப்படுகிறது. அந்த நாட்களில் ஈஸ்ட்டிலுள்ள இன்வர்டேஸ், மற்றும் சைமேஸ் ஆகிய நொதிகள் சர்க்கரையை எத்தனாலாக மாற்றுகின்றன.



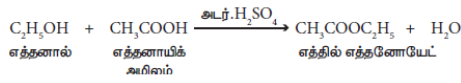
நொதித் நீர்மம் கழுவு நீர்மம் என அழைக்கப்படுகிறது.



இந்த வினையின் போது ஆரஞ்சு நிறமுடைய  $K_2Cr_2O_7$  பச்சையாக மாறுகிறது. எனவே, இது ஆல்கஹால்களைக் கண்டறியும் சோதனைக்கு பயன்படுகிறது.

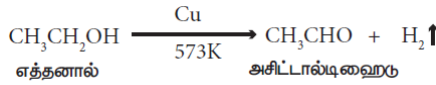
(iv) எஸ்டராக்குதல்

ஆல்கஹால் கார்பாக்சிலிக் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து பழச்சாற்றின் மணமுடைய சேர்மத்தைத் தருகிறது. இச்சேர்மம் எஸ்டர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. எத்தனால், எத்தனாயிக் அமிலத்துடன் அடர்  $H_2SO_4$  முன்னிலையில் எத்தில் எத்தனோயேட் என்ற எஸ்டரைத் தருகிறது. ஆல்கஹால், கார்பாக்சிலிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து உருவான சேர்மம் எஸ்டர் (பழச்சாற்றின் மணம் கொண்டது) எனப்படுகிறது. இந்த வினையை எஸ்டராக்குதல் என அழைக்கிறோம்.



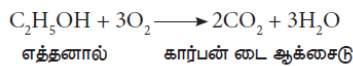
(v) ஹைட்ரஜன் நீக்கம்

எத்தனாலின் ஆவியை வெப்படுத்தப்பட்ட காப்பர் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் (573 K) செலுத்தும் போது ஹைட்ரஜன் நீக்கமடைந்து அசிட்டால்டிஹைடைத் தருகிறது.



(vi) எரிதல்

எத்தனால் எளிதில் எரியக்கூடிய திரவம். ஆக்சிஜனுடன் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடையும் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடையும் நீரையும் தருகிறது.



பயன்கள்:

எத்தனால்,

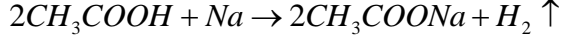
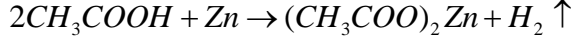
- மருத்துவமனைகளில் காயங்களைத் துடைத்து எடுக்கும் புரைத் தடுப்பானாக பயன்படுகிறது.
- வாகனங்களிலுள்ள குளிர்விப்பானில் தண்ணீர் உறைவதைத் தடுப்பதில் பயன்படுகிறது.
- பூஞ்சைகள் மற்றும் பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகளை அழிக்க கைகளைத் தூய்மையாக்கும் கிருமி நாகினிகளில் (hand sanitizer) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- காயங்களில் கிருமி தொற்று ஏற்படாமல் பாதுகாக்கிறது.



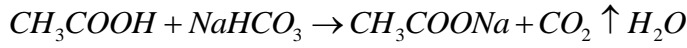
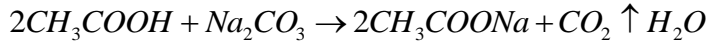


### வேதிப் பண்புகள்:

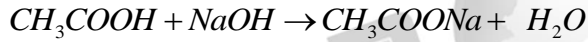
1. உலோகத்துடன் வினை : எத்தனாயிக் அமிலமானது Na, K, Zn முதலிய உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியிட்டு சோடியம் எத்தனோயேட்டை தருகிறது.



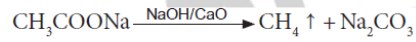
2. சோடியம் கார்பனேட்டுடனும், சோடியம் பை கார்பனேட்டுடனும் வினை : எத்தனாயிக் அமிலம், வீரியம் குறைந்த காரமான சோடியம் கார்பனேட்டுடனும், சோடியம் பை கார்பனேட்டுடனும் வினை புரிந்து நுரைத்து பொங்குதல் மூலம் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவை வெளியேற்றுகிறது.



3. காரத்துடன் வினை : எத்தனாயிக் அமிலம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் எத்தனோயேட்டையும், நீரையும் தருகிறது.



4. கார்பாக்ஸில் நீக்கம் ( $CO_2$  நீக்கம்) : எத்தனாயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பைச் சோடா சுண்ணாம்புடன் (3 பகுதி NaOH மற்றும் 1 பகுதி CaO திடக்கலவை) சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும் போது மீத்தேன் வாயு உருவாகிறது.



### பயன்கள்

நீர்த்த அசிட்டிக் அமிலமானது உணவு சேர்க்கையாகவும், சுவையூட்டியாகவும் மற்றும் உணவு பதப்படுத்தியாகவும் பயன்படுகிறது.

- நெகிழி தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
- சாயங்கள், நிறங்கள் மற்றும் வண்ணப் பூச்சுக்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- துணிகளில் அச்சப் பதிக்க பயன்படுகிறது
- ஆய்வக கரணியாக பயன்படுகிறது
- இரப்பர் பாலைக் கெட்டிப்படுத்த பயன்படுகிறது.
- வாசனைப் பொருட்கள் மற்றும் மருந்துகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது

அன்றாட வாழ்வில் கரிமச் சேர்மங்கள்:

மனித வாழ்வையும் கரிமச் சேர்மங்களையும் பிரிக்க இயலாது. பிறப்பு முதல் இறப்பு வரை உள்ள அனைத்து நிலைகளிலும் கரிமச் சேர்மங்கள் மனிதனுக்கு

பயன்படுகின்றன. பல வகையான கரிமச் சேர்மங்களையும், அன்றாட வாழ்வில் அவற்றின் பயன்பாட்டையும் நாம் காண்போம்.

#### ஹைட்ரோ கார்பன்களின் பயன்கள்:

- எரிபொருள் - உதாரணமாக LPG, பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய்
- பல முக்கியமான செயற்கை பொருட்களின் மூலப்பொருட்கள்
- பல படியாக்கல் பொருட்கள். உதாரணமான டயர், நெகிழி புட்டிகள்

#### ஆல்கஹால்களின் பயன்கள்

- கரைப்பான் மற்றும் புரைத்தடுப்பான்
- பல முக்கியமான செயற்கை பொருட்களின் மூலப்பொருட்கள்

#### ஆல்டிஹைடுகளின் பயன்கள்

- பார்மால்டிஹைடு
- பல முக்கியமான செயற்கை பொருட்களின் மூலப்பொருட்கள்

#### கீட்டோன்களின் பயன்கள்

- கரைப்பான்
- கறை நீக்கி

#### ஈதர்களின் பயன்கள்

- மயக்கமூட்டி
- வலி நிவாரணி

#### எஸ்டர்களின் பயன்கள்

- எல்லா சமையல் எண்ணெய்களிலும் லிப்பிடுகளிலும் எஸ்டர் உள்ளது.

#### சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்ட்

அழுக்குகளை நீக்கவும் சுத்தப்படுத்துவதற்கும் சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்ட்கள் பயன்படுகின்றன. தூய நீரை மட்டும் பயன்படுத்தி துணிகள் மற்றும் உடல்களிலுள்ள அழுக்கு மற்றும் எண்ணெய் பொருட்களை அகற்ற முடியாது. சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்ட்களில் இருக்கும் பரப்பு இழுவிசை குறைப்பிகள், நீர் மூலக்கூறுகளை சுற்றி நின்று, பரப்பு இழுவிசையை குறைக்கின்றன. சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்ட்கள் வெவ்வேறு வேதியியல் இயல்புகளை கொண்டது. சோப்பு என்பது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கொழுப்பு அமிலங்களின் உப்பு. இது அழுக்கு நீக்க பயன்படும் ஒரு பொருளாகும். டிடர்ஜெண்ட்களும் அழுக்கு நீக்க பயன்படும் ஒரு பொருளாகும். டிடர்ஜெண்ட்களும் அழுக்கு நீக்க பயன்படும் ஒரு வேதிச் சேர்மம் அல்லது வேதி சேர்மங்களின் தொகுப்பு ஆகும். சில குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகளில் இரண்டு



சுத்தப்படுத்தும் செயல்களை செய்கிறது. இதனை இந்த பாடத்தில் விரிவாகக் கற்றுக்கொள்வோம்.

## சோப்பு

நீளச்சங்கிலி அமைப்பை உடைய கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களின் (கொழுப்பு அமிலங்கள்) சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்புகளே சோப்புக்கள் ஆகும். சோப்பு தயாரிப்பதற்கு இரண்டு மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகிறது. 1. கொழுப்பு 2. காரம். பெரும்பாலும் சோப்பு தயாரிக்க சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு என்ற காரத்தை பயன்படுத்துகிறார்கள். பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடையும் கூட பயன்படுத்தலாம். பொட்டாசியத்தை அடிப்படையாக வைத்து உருவாக்கும் சோப்பானது சோடியத்தை அடிப்படையாக வைத்து உருவாக்கும். இதன் அடிப்படையல் சோப்பை இரு வகைகளாக பிரிக்கலாம்.

### அ. கடின சோப்பு

எண்ணெய் அல்லது கொழுப்பினை எரி சோடாவுடன் (சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு) சோப்பாக்கல் வினைக்கு உட்படுத்தும் போது கடின சோப்பு கிடைக்கிறது. பொதுவாக சலவை செய்வதற்கு இந்த வகை சோப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

### ஆ. மென் சோப்பு

எண்ணெய் அல்லது கொழுப்பினை பொட்டாசியம் உப்பினை பயன்படுத்தி சோப்பாக்கல் வினை உட்படுத்தும் போது மென் சோப்பு கிடைக்கிறது. உடலினை சுத்தப்படுத்துவதற்கு இந்த வகை சோப்பினை பயன்படுத்தலாம்.

## சோப்பு தயாரிக்கும் முறை

### குடுவை முறை

இது கொஞ்சம் பழமையான முறை. ஆனாலும் சோப்பு தயாரிக்கும் சிறுத் தொழில் நிறுவனங்களில் இந்த முறையே இன்றும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரண்டு படிநிலைகளை பின்பற்றி இம்முறையில் சோப்பு தயாரிக்கப்படுகிறது

#### (i) சோப்பாக்கல் வினை

சோப்பு தயாரிக்க பயன்படும் எண்ணெயை ஒரு இரும்புக் குடுவையில் எடுத்து 10% க்கும் சற்று அதிகமான காரக் கரைசலை சேர்க்க வேண்டும். இந்த கலவையின் மீது நீராவியை செலுத்தி கொதிக்க வைக்க வேண்டும். சில மணி நேரங்களுக்குப் பின் எண்ணெய் நீராற் பகுக்கப்படுகிறது. இம்முறைக்கு சோப்பாக்கல் வினை என்று பெயர்.

#### (ii) உப்பிடுதல்

கொதித்து கொண்டு இருக்கும் கலவையில் சாதாரண உப்பு சேர்க்கப்படுகிறது. இப்பொழுது தொட்டியின் அடியில் சோப்பு வீழ்படிவாகும். பல மணி நேரங்களுக்கு பின் சோப்பானது திரவத்தின் மேற்பரப்பில் கெட்டியான

பொருளாக மிதந்த வரும் இதனை பிரித்தெடுத்து குறிர்விக்கும் போது தேவையான சோப்பு கிடைக்கிறது.

### சோப்பு மீது கடின நீரின் விளைவு

கடின நீரில் இருக்கும் கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் அயனிகள் ( $Ca^{2+}$  மற்றும்  $Mg^{2+}$ ) சோப்பின் சுத்தம் செய்யும் செயலை கட்டுப்படுத்துகிறது. கடின நீர் சோப்போடு சேரும்போது ஸ்கம் (உலோக அயனிகளின் வீழ்படிவு) என்ற மெல்லிய படலம் உருவாகிறது. இது உடலிலும், துணியிலும் எளிதில் நீக்க முடியாத ஒருவகை படிவினை உருவாக்குகிறது. கால்போக்கில் இந்த படிவு துணியின் தரத்தை குறைப்பதோடு சிறிது காலத்தில் துணியானது கிழிந்து போகவும் செய்கிறது. இதனை தவிர்க்க கடின நீரால் பாதிக்கப்படாத வேதிப் பொருட்களை பயன்படுத்தி டிடர்ஜெண்ட்கள் தயாரிக்கப்படுகிறது.

### டிடர்ஜெண்ட்கள்

டிடர்ஜெண்ட்களை தயாரிப்பதன் மூலமாக சலவை துறையில் பல்வேறு மாற்றங்கள் ஏற்பட்டது. இவற்றை கடின நீர் மற்றும் அமிலம் கலந்த நீரில் கூட பயன்படுத்தலாம். சோப்பிலிருக்கும் கார்பாசிலிக் அமில உப்பினைப் போல டிடர்ஜெண்ட்கள் என்பவை சல்போனிக் அமிலம் அல்லது அல்கைல் ஹைட்ரஜன் சல்பேட்டின் உப்புகள் ஆகும். இதனால் டிடர்ஜெண்ட்கள் கடின நீரில் இருக்கும்  $Ca^{2+}$  மற்றும்  $Mg^{2+}$  ஆகியவைகளுடன் சேர்ந்து வீழ்படிவாக்கலை உருவாக்குவதில்லை. எனவே சலவை செய்வதற்கு சோப்பை விட டிடர்ஜெண்ட்களே சிறந்தது.

### டிடர்ஜெண்ட்களை தயாரிக்கும் முறை

பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் ஹைட்ரோ கார்பனோடு சல்பியூரிக் அமிலத்தை சேர்த்து டிடர்ஜெண்ட்கள் தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த வினைகள் மூலம் கிடைக்கும் மூலக்கூறுகள், சோப்பிலுள்ள கொழுப்பு அமில மூலக்கூறுகளை ஒத்து இருக்கிறது. இந்த கலவையுடன் ஒரு காரத்தினை சேர்க்கும் போது பரப்பு இழுவிசை குறைப்பி மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது. இவை கடின நீரில் உள்ள தாது உப்புகளுடன் வினை புரியாததால் கடின நீரோடு சேர்ந்து வீழ்படிவை உருவாக்குவதில்லை.

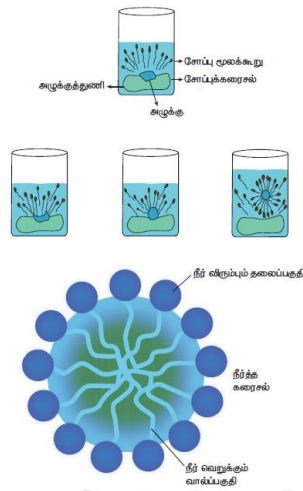
தற்போது உள்ள டிடர்ஜெண்ட்களில் பரப்பு இழுவிசை குறைப்பு மூலக்கூறுகளோடு மேலும் பல பொருட்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. அவைகளில் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- **சோடியம் சிலிக்கேட்:** சலவை இயந்திரங்களில் அரிப்பு ஏற்படாமல் பாதுகாக்க இது சேர்க்கப்படுகிறது.
- **பிளாஸ்டிசைட் வெண்மை ஏற்றிகள்:** துணிகள் பளிச்சிடுவதற்கு இது சேர்க்கப்படுகிறது.
- **சோடியம் பெர்போரேட்:** சலவையின் போது சில வகை களைகளை நீக்க பயன்படுகிறது.
- **சோடியம் சல்பேட்:** டிடர்ஜெண்ட் துகள் கெட்டி ஆகாமல் தடுக்க, இது பயன்படுகிறது.

- **நொதிகள்:** இரத்தம் மற்றும் காய்கறி சாறு போன்ற கறைகளை நீக்க இது சேர்க்கப்படுகிறது.
- சலவை செய்த பின் துணிகளில் நறுமணம் பெறுவதற்காக சில வேதிப் பொருட்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

### சோப்பின் தூய்மையாக்கல் வினை

ஒரு சோப்பு மூலக்முறு வேறுபட்ட இரு வேதிப் பகுதிகளை பெற்றுள்ளன. இப்பகுதிகள் நீருடன் வேறுபட்ட முறையில் வினைபுரிகிறது. ஒரு முனை சிறிய தலை போன்ற கார்பாக்சிலேட் தொகுதி கொண்ட முனைவுள்ள பகுதியையும், மறுமுனை பெரிய வால் போன்ற நீளமான ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலி தொரையுடைய முனைவற்ற பகுதியையும் பெற்றுள்ளது.



### சோப்பு செயல்படும் விதம்

முனைவுள்ள பகுதி நீர் விரும்பும் பகுதியாக செயல்பட்டு நீருடன் ஒட்டிக் கொள்கிறது. முனைவற்ற பகுதி நீரை வெறுக்கும் பகுதியாக செயல்பட்டு ஆடைகளில் உள்ள அழுக்கு மற்றும் எண்ணெய் ஆகியவற்றுடன் ஒட்டிக் கொள்கிறது. நீரை வெறுக்கும் பகுதி மாசினை தன்னுள் அடக்கி கொள்கிறது. நீரை விரும்பும் பகுதி மொத்த மூலக்கூறையும் நீரில் கரைய செய்கிறது. சோப் அல்லது டிடர்ஜெண்டை நீரில் கரைக்கும் பொழுது சோப்பு மூலக்கூறுகள் ஒன்றாக இணைந்து கொத்துகளாக (Micelles) மீசெல்ஸ் உருவாகிறது. இந்த கொத்துகளில் ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலி பகுதியான, அழுக்கு மற்றும் எண்ணெய் பகுதியோடு ஒட்டிக்கொள்கிறது. இவ்வாறாக சோப்பின் முனைவற்ற பகுதி அழுக்கைச் சுற்றிக் கொள்கிறது. சோப்பின் கார்பாக்சிலேட் பகுதி, கொத்துகளை நீரில் கரையச் செய்கிறது. இவ்வாறாக அழுக்கு சோப்பினால் நீக்கப்படுகிறது.

### டிடர்ஜெண்ட்களின் பயன்கள்

சோப்பை விட டிடர்ஜெண்ட்களை பயன்படுத்துவது அதிக நன்மைகளை தருகிறது. ஏனென்றால்,

- டிடர்ஜெண்டை கடின நீர் மென்மையான நீர் இரண்டிலும் பயன்படுத்தலாம். கடின நீரில் சோப்பை விட டிடர்ஜெண்ட்கள் சிறப்பாக செயல் புரியும்.

- உப்பு நீர் மற்றும் அமிலம் கலந்த நீர் ஆகியவற்றில் கூட டிடர்ஜெண்ட்டை பயன்படுத்தலாம்.
- சலவை செய்யும் காலனிலோ, துணிகளிலோ, எந்த விதமான கறைகளையும், அரிப்புகளையும் டிடர்ஜெண்ட்ட் ஏற்படுத்தாது.
- குளிர்ந்த நீரில் எளிதாக கரையும். மேலும் கடின நீரிலும் எளிதாக அலசலாம்.
- சோப்பை கொண்டு சலவை செய்ய முடியாத கம்பளி போன்ற ஆடைகளையும் டிடர்ஜெண்ட்ட் கொண்டு சலவை செய்யலாம்.
- நீண்ட ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலித் தொடரை கொண்டுள்ள டிடர்ஜெண்ட்டுகள் எளிதில் உயிரிய சிதைவிற்கு உட்படும்.
- வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் எண்ணெய் பசையினால் (கிரிஸ்) உருவாக்கப்படும் கறையை கூட எளிதாக டிடர்ஜெண்ட்டை பயன்படுத்தி நீக்கி விடலாம்.
- செயற்கையாக தயாரிக்கப்படும் துணிகளை பாதுகாக்கவும், வெண்மை தன்மையுடன் பிரகாசிக்கவும் டிடர்ஜெண்ட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயிரிய சிதைவு மற்றும் உயிரிய சிதைவற்று டிடர்ஜெண்ட்டுகள்

#### அ. உயிரிய சிதைவு டிடர்ஜெண்ட்டுகள்

இவை நேரான ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலி தொடரை பெற்றவை. இவற்றை நுண்ணுயிரிகளால் எளிதில் சிதைக்க இயலும்.

#### ஆ. உயிரிய சிதைவற்ற டிடர்ஜெண்ட்டுகள்

இவை மிகுந்த கிளைகளை உடைய ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலி தொடர். இவற்றை நுண்ணுயிரிகளால் எளிதாய் சிதைக்க இயலாது.

#### டிடர்ஜெண்ட்டுகளின் தீமைகள்

- சில டிடர்ஜெண்ட்டுகளின் ஹைட்ரோ கார்பன் கிளை கங்கிலி தொடரை பெற்றிருக்கும். தண்ணீரில் இருக்கும் நுண்ணுயிரிகளால் இவற்றை மக்க செய்ய இயலாது. இதனால் நீர் மாசடைந்து விடும்.
- சோப்புகளை ஒப்பிடுகையில் டிடர்ஜெண்ட்டுகளின் விலை அதிகம்.

“TFM” என்ற குறியீட்டை சோப்பு உறைகளில் பார்த்துள்ளீர்களா



TFM என்றால் மொத்த கொழுப்பு பொருட்கள் (Total Fatty Matter). இது சோப்பின் தரத்தை குறிக்க கூடிய முக்கிய அம்சமாகும். உயர்ந்த TFM பெற்றுள்ள சோப்புகள் சிறந்த குளியல் சோப்பாக பயன்படுகிறது.

சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்ட் வேறுபாடு

சோப்பு	டிடர்ஜெண்ட்
இது நீண்ட சங்கிலி அமைப்பை பெற்ற கார்பாசிலிக் அமிலங்களின் சோடியம் உப்புகள்	இது சல்போனிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்புகள்
சோப்பின் அயனி $COO^-Na^+$	டிடர்ஜெண்டின் அயனிப்பகுதி $SO_3^-Na^+$
விலங்குகளிடமிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்பு மற்றும் தாவரங்களிடமிருந்து கிடைக்கம் எண்ணெய் ஆகிய வற்றிலிருந்து சோப்பு தயாரிக்கப்படுகிறது.	பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் ஹைட்ரோ-கார்பனிலிருந்து இவை தயாரிக்கப்படுகிறது.
கடின நீரில் பயன்படுத்த முடியாது.	கடின நீரிலும் சிறப்பாக சலவை செய்யலாம்
கடின நீருடன் சேரும் போது (ஸ்கம்) படிவுகளை உருவாக்கம்.	கடின நீருடன் சேரும்போது (ஸ்கம்) படிவுகளை உருவாக்காது.
குறைவான அளவில் நரைகளை உருவாக்கும்.	அதிகளவில் நுரைகளை உருவாக்கும்
உயிரிய சிதைவு அடையும் தன்மை பெற்றது	உயிரிய சிதைவு அடையும் தன்மை அற்றது.

## Fertilizer, pesticides and insecticides

### 4. உரங்கள்

#### 1. நைட்ரஜன் உரங்கள்:

இவ்வகையான உரங்கள் மண்ணிற்கு நைட்ரஜன் தனிமத்தை அளிக்கின்றன.

(எ.கா): அம்மோனியம் சல்பேட் -  $(NH_4)_2SO_4$ ,

கால்சியம் அம்மோனியம் நைட்ரேட் - CAN,

காரகால்சியம் அம்மோனியம் நைட்ரேட் -  $Ca(NO_3)_2CaO$ ,

கால்சியம் சயனமைடு  $CaCN$ , யூரியா  $(NHR)_2$

#### 2. பாஸ்பரஸ் உரங்கள்:

இவ்வகையான உரங்கள் மண்ணிற்கு பாஸ்பரஸ் சத்தை அளிக்கின்றன.

(எ.கா) கால்சியம் சூப்பர் பாஸ்பேட், மும்பை டிரிப்பில் பாஸ்பேட், பாஸ்பேட் கசடு, அம்மோனியாக்கப்பட்ட பாஸ்பேட், நைட்ரோபாஸ்பேட்.

#### 3. பொட்டாஷ் உரங்கள்

இவை மண்ணிற்கு பொட்டாசிய சத்தை அளிக்கின்றன.

(எ.கா) பொட்டாசியம் குளோரைடு, பொட்டாசியம் சல்பேட், பொட்டாசியம் நைட்ரேட்.

#### 4. NP உரங்கள்

இவற்றில் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் சத்துக்கள் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

(எ.கா): டைஹைட்ரஜன் அம்மோனியாக்கப்பட்ட பாஸ்பேட்  $NH_4H_2PO_4$ , கால்சியம் சூப்பர் பாஸ்பேட்  $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2Ca(NO_3)_2$

#### 5. NPK அல்லது கலப்பு உரங்கள்:

இவை மூன்று முதன்மை ஊட்ட சத்துக்களையும் மண்ணிற்கு அளிப்பவை. உரிய விகிதத்தில் உரங்களை கலந்து கலப்பு உரங்கள் பெறப்படுகின்றன.

#### முக்கிய உரங்கள்

#### நைட்ரஜன் உரங்கள்

#### 1. அம்மோனியம் சல்பேட் அல்லது சிந்திரி உரங்கள் $(NH_4)_2SO_4$ .

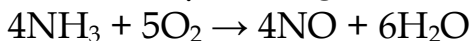
பீகாரிலுள்ள சிந்திரி தொழிற்சாலையில் அதிகளவில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதனால் இது சிந்திரி உரம் எனப்படுகிறது. இதிலுள்ள 24 - 25% அம்மோனியா நைட்ரேட்டாக்கும் பாக்கிரியா மூலம் நைட்ரேட்டாக மாற்றப்படுகிறது.

#### 2. கால்சியம் அம்மோனியம் நைட்ரேட் (CAN) அல்லது நாங்கல் உரங்கள் - $Ca(NO_3)_2 \cdot NH_4 \cdot NO_3$ .

#### தயாரிக்கும் முறை:

1. அம்மோனியா தயாரிப்பு : ஹேபர் முறை

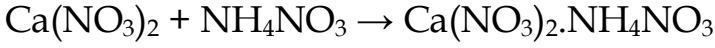
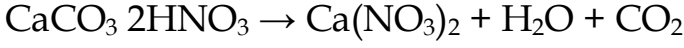
2. நைட்ரிக் அமிலம் தயாரித்தல்: ஆஸ்வால்ட் முறையில்  
தயாரித்தல், அம்மோனியா காற்றுடன் 1 : 10 என்ற கன அளவில்  
கலக்கப்பட்டு, நைட்ரிக் ஆக்சைடு பெறப்படுகிறது.



3.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  தயாரித்தல்  
 $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$

4. CAN தயாரித்தல்:

அடர்  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  கரைசலுடன்  $\text{CaCO}_3$  சேர்க்கப்பட்டு கால்சியம் நைட்ரேட் பெறப்படுகிறது.



5. CAN அதிக அளவு நீர் ஏற்கும் தன்மை உடையது. இதனை வளிமண்டல ஈரப்பதத்திலிருந்து காக்க சோடியம் சிலிக்கேட் சேர்த்து தூளாக்கப்படுகிறது.

இது பஞ்சாபிலுள்ள மரங்களில் மற்றும் ரூர்கேலா பகுதியிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. CANல் 20% நைட்ரஜன் உள்ளது. இதனை தாவரங்கள் நேரிடையாக எடுத்துக் கொள்கின்றன.

3. காரகால்சியம் நைட்ரேட் -  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{CaO}$   
தயாரிக்கும் முறை

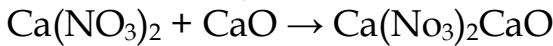
i. கால்சியம் நைட்ரேட் தயாரித்தல்

கால்சியம் கார்பனேட், நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  படிகம் பெறப்படுகிறது.



ii.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{CaO}$  தயாரித்தல்:

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , கால்சியம் ஆக்சைடுடன் வினைபுரிந்து காரகால்சியம் நைட்ரேட் உருவாகிறது.



இது நீர் விரும்பும் மற்றும் நீரில் கரையும், காரத்தன்மை உடையது மற்றும் தாவரங்களால் நேரடியாக உறிஞ்சப்படும் தன்மை உடையது.

4. கால்சியம் சயனமைடு ( $\text{CaCN}_2$ )

சயனமைடு லிருந்து பெறப்படுகிறது.

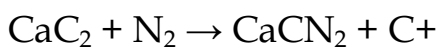
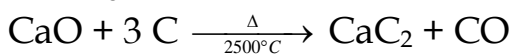
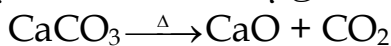
கால்சியம்

கார்பனேட், கரியுடன்

சேர்த்து வெப்பப்படுத்த  $\text{CaC}_2$  கிடைக்கிறது.

இதனை வளிமண்டல நைட்ரஜனுடன்

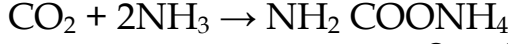
வெப்பப்படுத்த  $\text{CaCN}_2$  கிடைக்கிறது.



இதுநீரில் கரையும் தன்மை உடையது. இதன் மூலம் உருவாகும் அமோனியாநைட்ரிபையிங் பாக்கிரியா மூலம் நைட்ரேட்டாகமாற்றப்படுகிறது.

5. யூரியா (கார்பமைடு-NH<sub>2</sub> CONH<sub>2</sub>)

இது ஒருசிறந்தநைட்ரஜன் உரம். அமோனியாமற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு மூலம் பெறப்படுகிறது.



அமோனியம் கார்பமேட்



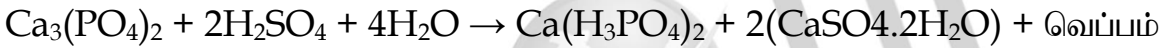
யூரியா

யூரியாவில் 47%நைட்ரஜன் உள்ளது. இதில் அதிகளவுநைட்ரஜன் சத்து உள்ளது. இதன் தயாரிப்புவிடைகொடுக்கிறது. அனைத்துவகையானமண் மற்றும் பயிர்களுக்கு ஏற்ற உரம்.

பாஸ்பரஸ் உரங்கள்:

1. கார (சூப்பர் பாஸ்பேட் - CaCH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 2 CaSO<sub>4</sub>. 2H<sub>2</sub>O

கால்சியம் டைஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் மற்றும் ஜிப்சம் சேர்த்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் 16 - 20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> உள்ளது.



2. இரட்டைமற்றும் மும்மை சூப்பர் பாஸ்பேட்

பாஸ்பேட் பாறையை, பாஸ்பாரிக் அமிலத்துடன் வினைப்படுத்தி மும்மை பாஸ்பேட் தயாரிக்கப்படுகிறது.

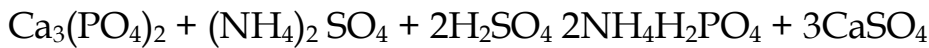


3. பாஸ்பாடிக் கசடு

எ.கு தயாரித்தலின் போது கிடைக்கும் உடன்பொருள் பாஸ்பாடிக் கசடாகும். இது ட்டைகால்சியம் பாஸ்பேட்டின் இரட்டை உப்புமற்றும் கால்சியம் சிலிக்கேட்டின் கலவை.

4. அம்மோனியாவாக்கப்பட்ட பாஸ்பேட்:

கால்சியம் பாஸ்பேட், சல்பிரிக் அமிலம் மற்றும் அம்மோனியம் சல்பேட்டுடன் வினைப்படுத்தி இந்த உரம் பெறப்படுகிறது. இதில் 12%நைட்ரஜன் மற்றும் 50 - 55% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> உள்ளது.



பொட்டாசிய உரங்கள்

1. பொட்டாசியம் குளோரைடு

இது இயற்கையில் சைலவைன் (Syl vine) மற்றும் கார்னோலைட் (KCl.MgCl.6H<sub>2</sub>O) என்றவடிவில் உள்ளது. கார்னோலைட்டை உரிய உண்டகத்தில் கரைத்து, கரையாத மாசுக்கள் நீக்கப்படுகிறது.

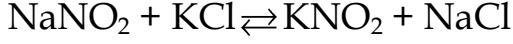
2. பொட்டாசியம் சல்பேட் (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

இது இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடிய கனிமமான ஸ்சாச்சனைட் (Schonite) மூலம் பெறப்படுகிறது.





1. பொட்டாசியம் நைட்ரேட் அல்லது இந்தியன் சால்ட்பீட்டர் ( $KNO_3$ )  
சோடியம் ஹைட்ரேட், பொட்டாசியம் குளோரைடுடன் வினைபுரிந்து சால்ட்பீட்டர் பெறப்படுகிறது.



### உரங்களின் தீமைகள்:

1. நுண் ஊட்டச்சத்துக்கள் குறைபாடும் சமநிலை இன்மையும் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் போன்றவை முதன்மை ஊட்டச்சத்துக்களாகும். கால்சியம், மெக்னீசியம், (முதல்நிலை) சல்பர் இரண்டாம் நிலை ஊட்டச்சத்துக்களாகும். இத்தகைய ஊட்டச்சத்துக்களின் அதிகரிப்பால் ஜிங்க், காப்பர், பேரான் போன்ற நுண் ஊட்டச்சத்துக்கள் தாவரங்களுக்குக் கிடைப்பதில்லை.
2. **ஊட்டச்சத்துக்களின் நச்சுத்தன்மை**  
அதிகளவிலான உரங்கள் நச்சுத்தன்மையை வெளியிடுவதோடு தாவரங்களின் சீரான வளர்ச்சியை பாதிக்கிறது.
3. **மண்வளம் பாதிப்பு:**  
முறையற்ற உரங்களின் பயன்பாட்டால் மண்வளம் அதிகளவில் பாதிப்படையும்.
4. **நீரின் தரம் பாதிப்பு**  
மண்ணில் இடப்படும் உரங்கள், நிலத்தடிநீரினை பாதிக்கும். உதாரணமாக நைட்ரஜன் உரங்கள் மண்ணில் இடப்படும் போது, நைட்ரேட்டாக நிலத்தடிநீரினை அடையும். இதன் செறிவு 25 MS/அளவுக்கு அதிகமாகும் போது நீலகுழந்தை சின்ட்ரோம் அல்லது மெத்தாளமோகுலோபினிமியா நோய் ஏற்படும்.
5. **சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பிற்கு காரணமாகிறது**  
கூடுதலான உரங்கள் சுற்றுச்சூழலை பாதிக்கிறது. இதனால் நீர்மண்டலம், வளிமண்டலம் பாதிப்படையும்
6. **உரங்களின் பயன்பாட்டால் விளைச்சலில் பாதிப்பு**  
கூடுதலான நைட்ரஜன் உரம், பாஸ்பேட் குறைவு இலைகளில் ஏற்படுத்தும். கூடுதலான நைட்ரேட் உரங்கள் கால்நடைகளை பாதிக்கும். சோடியம் நைட்ரேட் உரம் அதிகளவில் பன்படுத்தும் போது இளம் இலைகள் பாதிப்படையும்.
7. **யூட்ரோப்பிகேசன்**  
அதிகளவிலான நைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் உரங்கள் நீர்நிலைகளை மாசுபடுத்தும். விளைநிலங்களில் பயன்படும் அதிகளவிலான உரங்கள் மழை மற்றும் பிறகாரணிகளால் ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளை அடையும். இதனால் குளம், குட்டைகளில் நைட்ரஜன் சத்து அதிகரிக்கும். இந்த யூட்ரோப்பிகேஷன் விளைவால் ஆல்காக்கள் மலரும். இது நீர் நிலையின் ஆக்சிஜன் அளவை குறைத்துவிடும்.

## 5. பூச்சிக்கொல்லிகள்

பூச்சிக்கொல்லிகள் என்பவை எந்த ஒரு வேதிப்பொருள் பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தி, அழித்து, அதற்கு எதிராக செயல்படும் தன்மை உடையவை.

பல்வேறு பூச்சிக்கொல்லிகளின் வகைகள்

வ.எண்	பூச்சிக்கொல்லிவகை	பணிகள்
1.	தீங்குயிர்க்கொல்லி	தீங்குயிரிகளை கொல்லுபவை
2.	களைக்கொல்லி	களைகளை அழிப்பவை
3.	பூச்சைக்கொல்லி	பூச்சைகளை அழிப்பவை
4.	எலிக்கொல்லி	எலிகளை அழிப்பவை
5.	பாக்டீரியாக்கொல்லி	பாக்டீரியாவை அழிப்பவை
6.	ஆல்காக்கொல்லி	ஆல்காக்களை அழிப்பவை
7.	மெல்லுடலிகொல்லி	மெல்லுடலிகளை அழிப்பவை
8.	பறவைகொல்லி	பறவை அழிப்பவை
9.	மீன் கொல்லிகள்	மீன்களை அழிப்பவை
10.	முட்டைகொல்லிகள்	முட்டைகளை அழிப்பவை

### தீங்குயிர்க்கொல்லி

விளைபயிர், விலங்கினங்கள் மற்றும் மனிதர்களுக்கு தீங்கை ஏற்படுத்தும் பூச்சியினங்களைச் சொல்லும் வேதிப்பொருட்கள்.

#### 1. ஆர்சனிக் சேர்மங்கள்

- ஆர்சனிக் ஆக்சைடுகள், ஆர்கனிக் டிரை ஆக்சைடு ஆர்சனிக் பென்டாக்சைடு  $AS_2O_5$ .
- கால்சியம் ஆர்சினேட்டுகள்  $[Ca_3(ASO_4)_2]_3 Ca(OH)_2$
- காரீய ஆர்சினேட்டுகள்  $PbHASO_4$
- மெக்னீசியம் ஆர்சினேட்டுகள்  
மோனோமெக்னீசியம் ஆர்த்தோ ஆர்சினேட்  $MgH_4(ASO_4)_2$ , டைமெக்னீசியம் ஆர்த்தோ ஆர்சினேட்  $MgHASO_4$  மற்றும் டிரைமெக்னீசியம் ஆர்த்தோ ஆர்சினேட்  $Mg_2(ASO_4)_2$

#### 2. புளூரின் சேர்மங்கள்

- சோடியம் புளூரைடு : கரப்பான் பூச்சிக்கு எதிராக பயன்படுத்தப்பட்ட முதல் சேர்மம் களைக்கொல்லியாகவும் பயன்படுகிறது.
- ஜிங்க் புளூரைடு ( $ZnF_2$ ): மரச்சாமான்களை பாதுகாக்க பயன்படுகிறது.
- கால்சியம் புளூரோஸ்பர், மெக்னீசியம், ஸ்ட்ரான்சியம், காப்பர், பேரியம் மற்றும் காரீய புளூரைடுகொசுவின் லார்வாவை அழிக்க பயன்படுகின்றன.

4. சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் புளுவோசிலிக்கேட் ( $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  மற்றும்  $\text{K}_2\text{SiF}_6$ ) ஆகியவைகொசுவின் லார்வாவை அழிக்கிறது.

5. சோடியம் அலுமினியம் புளுவோசிலிக்கேட், சோடியம் புளுவோ அலுமினேட்  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ .

### 3. போரான் சேர்மங்கள்:

1. போரிக் அமிலம் ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )

கரப்பான் பூச்சி மற்றும் ஈக்களை சொல்லும் தன்மை உடையது.

2. போராக்ஸ் ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )

சிறுபறக்கும் பூச்சிகள் மற்றும் எறும்புகொல்லிகளாக பயன்படுகிறது.

3. பேரியம் மற்றும் கால்சியம் போரேட்டுகள்

### 4. மெர்குரி சேர்மங்கள்:

புகையூட்டியாக பயன்படுகிறது.

1. மெர்குரிக் குளோரைடு- $\text{HgCl}_2$

பூஞ்சை மற்றும் பாக்டீரியாக் கொல்லியாக பயன்படுகிறது.

2. மெர்குரிக் ஆக்சைடு-  $\text{HgO}$

3. எத்தில் மெர்குரிக் குளோரைடு ( $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{HgCl}$ ) எத்தில் மெர்குரி அயோடைடு ( $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{HgI}$ ) மற்றும் எத்தில் மெர்குரிக் பாஸ்பேட்.

4. பினைல் மெர்குரிக் உப்பு ( $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{HgX}$ ) அசிட்டேட், பென்சோயேட், தாலேட், சாலிசிலேட், குளுக்கனேட்.

5. ஹைட்ராக்சிமெர்குரி குளோரோபீனால், ஹைட்ராக்சிமெர்குரிகிரசால்

### 5. காப்பர் சேர்மங்கள்:

1. போரடாக்ஸ் சேர்மங்கள் ( $\text{CuSO}_4 + \text{Ca(OH)}_2$ )

காப்பர் சல்பேட், கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் நீர் கலந்த கலவை. இது பூஞ்சைக் கொல்லியாக பயன்படுகிறது.

2. சோடாடோரடக்ஸ்:

காப்பர் சல்பேட் பென்டாஹைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் கார்பனேட் கலந்த கலவை.

### 6. சல்பர் சேர்மங்கள்:

சல்பர் டைஆக்சைடு ( $\text{SO}_2$ ) வீட்டு உபயோக புகையூட்டியாக பயன்படுகிறது.

சில முக்கிய களைக்கொல்லிகள்:

2, 4 - D (2,4 டை குளோரோபீனாக்சி அசிட்டிக் அமிலம்)

2, 4, 5- T (2, 4, 5-ட்ரைகுளோரோபீனாக்சிஅசிட்டிக் அமிலம்)  
அட்ரசின்,பிக்கோரம்,புரோபசின்

சிலமுக்கியஎலிக்கொல்லிகள்:

ஸ்ட்ரைச்னைன்,ஆர்சனிக்,  
புளுரோஅசிட்டேட்,தாலியம்  
நார்புரோமைடு.

பாஸ்பரஸ்,

ஜிங்க்பாஸ்பேட்,வார்பரின்,சோடியம்  
(ஆல்பாநாப்தால்யூரியா) மற்றும்



## Oil Exploration

8th அறிவியல்

அலகு 15

அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்

### ஹைட்ரோகார்பன்கள்:

ஹைட்ரோகார்பன்கள் என்பவை ஹைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும். இவை எரியக்கூடியவை. மேலும் எரிக்கப்படும்பொழுது பெருமளவில் வெப்பத்தை வெளியிட்டு கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீராவியைத் தருகின்றன. எனவே, பல ஹைட்ரோகார்பன்கள் எரிபொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

### ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலங்கள்:

ஹைட்ரோகார்பன்கள் இயற்கையில் உருவாகின்றன. மேலும், படிம எரிபொருள்களான பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு மற்றும் நிலக்கரியிலும் இவை காணப்படுகின்றன. சுமார் 300 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்த தாவரங்களும் விலங்குகளும் இறந்து கடலின் அடிப்பரப்பில் புதையுண்டன. காலப்போக்கில் அவை பல்வேறு மண் அடுக்குகளாலும் சேற்றினாலும் மூடப்பட்டன.

பின்பு அவை பூமியின் உள்பரப்பில் புதையுண்டு அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தினால் அழுத்தப்பட்டு படிம எரிபொருள்களான எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை வாயுவாக மாற்றப்பட்டன. இந்த எரிபொருள்கள் சிறுசிறு இடைவெளிகளைக் கொண்ட பாறைகளுக்கிடையே காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகள் கடலிற்கு அடியில் காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகளைத் துளையிட்டு ஹைட்ரோகார்பன்கள் வெளியே எடுக்கப்படுகின்றன. ஹைட்ரோகார்பன்கள் பல்வேறு வகையான மரங்களிலும் தாவரங்களிலும் கூட காணப்படுகின்றன.

### ஹைட்ரோகார்பன்களின் பண்புகள்:

பல்வேறு வகையான வேதிச் சேர்மங்களுள் ஹைட்ரோகார்பன்கள் தனித்துவமான பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றைக் காண்போம்.

- பெரும்பாலான ஹைட்ரோகார்பன்கள் நீரில் கரையாதவை.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் நீரை விட அடர்த்தி குறைந்தவை. எனவே, அவை நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கின்றன.
- பெரும்பாலான ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடையும் நீரையும் தருகின்றன.

- ஹைட்ரோகார்பன்கள் வாயுக்களாகவும் (எ.கா. மீத்தேன் மற்றும் புரோப்பேன்), திரவங்களாகவும் (எ.கா. ஹெக்சேன் மற்றும் பென்சீன்) மற்றும் மெழுகு போன்ற திண்மங்களாகவும் (பாரபின்கள்) காணப்படுகின்றன.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து வேதிப்பிணைப்புகளை உருவாக்கும் தன்மை கொண்டவை. இந்தப் பண்பு சங்கிலித் தொடராக்கம் (கேட்டினைஷன்) எனப்படும். இப்பண்பினால் அவை அதிக எண்ணிக்கையிலான சிக்கலான மூலக்கூறுகளை உண்டாக்குகின்றன.

### ஹைட்ரோகார்பன்களின் வகைகள்:

ஹைட்ரோகார்பன்களில் கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் வெவ்வேறு வேதிப்பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஹைட்ரோகார்பன்களில் உள்ள கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையிலான பிணைப்பின் தன்மையைக் கொண்டு பல்வேறு ஹைட்ரோகார்பன்கள் வகைகள் உள்ளன. ஹைட்ரோகார்பன்களின் பொதுவான நான்கு வகைகளாவன: அல்கேன்கள், அல்கீன்கள், அல்கைன்கள் மற்றும் அரீன்கள். பொதுவான சில ஹைட்ரோகார்பன்கள் மீத்தேன், எத்திலீன், அசிட்டிலீன் மற்றும் பென்சீன் ஆகியவனவாகும்.

மீத்தேன் என்பது ஒரு மிகவும் எளிய ஹைட்ரோகார்பன் ஆகும். இதில் ஒரு கார்பன் அணுவுடன் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மீத்தேன் ஒரு நிறமற்ற, மணமற்ற மற்றும் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய வாயுவாகும். மேலும், இது சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த எரிபொருளாகும். ஏனெனில், இது தீங்கு தரும் விளைபொருள்கள் எதையும் உருவாக்குவதில்லை. இது மின்சார உற்பத்தியில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. மீத்தேன் சதுப்பு நிலப் புதர்களில் காணப்படுவதால் சதுப்பு நில வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இறந்துபோன மற்றும் அழுகுகிற தாவரங்களும், விலங்குகளும் மீத்தேன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. இது ஒரு புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளமாகும். கழிவுநீரில் உள்ள அழுகும் பொருள்களை நுண்ணுயிர்கள் கொண்டு சிதைக்கும் பொழுது மீத்தேன் வாயு உருவாகிறது. அதனுடன் சேர்ந்து

கார்பன் டை ஆக்சைடு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகியவையும் வெளிவருகின்றன. இவற்றை நீக்கிய பிறகு மீத்தேன் வாயுவை ஒரு தரமான எரிபொருளாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

புரப்பேன் மணமற்ற மற்றும் மிகவும் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய ஒரு வாயுவாகும். இது காற்றை விடக் கனமானது. இது அதிக அழுத்தினால் திரவமாக்கப்பட்டு பியூட்டேனுடன் சேர்ந்து திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலியம் வாயுவாகப் (LPG) பயன்படுத்தப்படுகிறது. புரப்பேன் வெப்பப்படுத்துவதற்கும், சமைப்பதற்கும் மற்றும் வாகனங்களில் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. புரப்பேன் வாயு குளிர்ந்தனப் பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பியூட்டேன் அறை வெப்பநிலை மற்றும் வளிமண்டல அழுத்தத்தில் வாயுவாக உள்ளது. இது நிறமற்ற மற்றும் எளிதில் தீப்பிடிக்கக்கூடிய வாயு. இது அறை வெப்பநிலையில் மிக எளிதில் ஆவியாகி விடக்கூடியது. இது செயற்கை வாசனைப் பொருள்கள்

LPG சிலிண்டர்களில் புரப்பேன் வாயு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அது மணமற்ற வாயு என்பதால், அதில் கசிவு ஏற்பட்டால் அதைக் கண்டறிய முடியாது. மெர்கேப்டன் என்ற துர்நாற்றம் தரும் வேதிப்பொருள் LPG உடன் கலக்கப்படுகிறது. இதனால் வாயுக்கசிவினைக் கண்டறிய முடியும்.

போன்ற ஏரோசால் தெளிப்பான்களில் உந்தியாகவும், எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. தூய பியூட்டேன் குளிப்பதனப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. பியூட்டேன் டார்ச் விளக்குகளில் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

பென்டேன்கள் குறைந்த கொதிநிலை கொண்ட திரவங்களாகும். இவை ஆய்வகங்களில் கரைப்பான் மற்றும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. இவை பாலிஸ்டைரீன் என்ற வேதிப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றன.

### இயற்கை வாயு:

இயற்கை வாயு என்பது மீத்தேன், உயர் அல்கேன்கள் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு, நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகிய வாயுக்களை உள்ளடக்கிய இயற்கையில் காணப்படும் ஹைட்ரோகார்பன் வாயுக்களின் கலவை ஆகும். இந்த இயற்கை வாயுவில் மீத்தேன் மற்றும் ஈத்தேன் போன்ற கீழ்நிலை ஹைட்ரோகார்பன்கள் இருந்தால், அது உலர் வாயு எனப்படுகிறது. புரப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் போன்ற உயர்நிலை ஹைட்ரோகார்பன்கள் இருந்தால் அந்த வாயு ஈர வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இயற்கை வாயுவானது எண்ணெய்க் கிணறுகளில் எண்ணெய் மட்டத்திற்கு மேலே காணப்படும். இந்த வாயுவானது, கடல் மட்டத்திற்குக் கீழே உள்ள பாறைகளில் காணப்படும் சிறிய இடைவெளிகளில் காணப்படுகின்றது. இவை தேக்கங்கள் எனப்படும். வழக்கமான முறையில் எண்ணெய்க் கிணறுகளைத் தோண்டுவதன் மூலம் இவற்றை வெளியே கொண்டுவர முடியும். இயற்கை வாயு சில நேரங்களில் எண்ணெயுடன் சேர்ந்தும் காணப்படுகிறது. இந்நிலையில் எண்ணெயுடன் சேர்த்து மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. இது இணைந்த வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இயற்கை வாயு வெப்பப் படுத்துவதற்கும், சமைப்பதற்கும், மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படும் ஒரு படிம எரிபொருளாகும். இவ்வாயு திரிபுரா, ராஜஸ்தான், மகாராஷ்ட்ரா, ஆந்திர பிரதேசம் (கிருஷ்ணா, கோதாவரி படுகைகள்) மற்றும் தமிழ்நாடு (காவேரி டெல்டா) ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகின்றது. மேலும், இவை சதுப்புநிலப் பகுதிகளிலும், கழிவுநீர்க் கால்வாய்களிலும் உள்ள சிதைவடையும் கரிமப் பொருள்களில் இருந்து உருவாகின்றன. இவ்வாறு உருவாகும் இயற்கை வாயுவில் மீத்தேன் முதன்மையாக இருக்கும்.

### இயற்கை வாயுவின் பயன்கள்:

- இயற்கை வாயு தொழிற்சாலைகளிலும் வீடுகளிலும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- வெப்ப ஆற்றலின் மூலம் மின் உற்பத்தி செய்யும் மின் நிலையங்களில் பயன்படுகிறது.

- பெட்ரோல் மற்றும் டீசலுக்குப் பதிலாக வாகனங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- வெப்பப்படுத்தும்பொழுது இது சிதைவடைந்து ஹைட்ரஜன் மற்றும் கார்பனைத் தருகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் ஹைட்ரஜன் வாயு உர உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.
- பல்வேறு வேதிப்பொருள்கள், செயற்கை இழைகள், கண்ணாடி, இரும்பு, பிளாஸ்டிக் மற்றும் பெயிண்ட் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- இது மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்பயன்படுகிறது.

சுற்றுச் சூழலினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளிலிருந்து ஓவியங்களையும் தொன்மையான கலைப் பொருள்களையும் காப்பதற்கு மிதமான வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம் தேவைப்படுகிறது. எனவே, அருங்காட்சியகங்களில் உள்ள பழங்கால நினைவுச் சின்னங்களைப் பாதுகாக்க இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது.

#### இயற்கை வாயுவின் நன்மைகள்:

- எளிதில் எரியக்கூடியது என்பதால், இது பெருமளவில் வெப்பத்தை வெளியிடுகிறது.
- எரியும்பொழுது எந்தக் கழிவையும் இது தருவதில்லை.
- எரியும்பொழுது புகையை வெளிவிடாததால் சுற்றுச்சூழலுக்கு மாசு ஏற்படுத்துவதில்லை.
- இந்த வாயுவை குழாய்கள் மூலம் எளிதில் எடுத்துச் சென்று சேர்க்க முடியும்.
- இதனை வீடுகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் நேரடியாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

#### அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு:

- அதிக அழுத்தம் கொண்டு இயற்கை வாயுவை அழுத்தும்பொழுது அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு (CNG) கிடைக்கிறது. இது தற்போது தானியங்கி வாகனங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. இதில் உள்ள முதன்மையான ஹைட்ரோ கார்பன் மீத்தேன் (88.5%) ஆகும். பெரிய சரக்கு வாகனங்களில் எடுத்துச்செல்வதற்காக இது திரவமாக்கப்படுகிறது. இது திரவமாக்கப்பட்ட இயற்கை வாயு (LNG) எனப்படும். CNG அதிக அழுத்தத்திலும், LNG குளிர்வூட்டப்பட்ட திரவ நிலையிலும் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. CNG கீழ்க்காணும் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது.
- இது மிகவும் மலிவான மற்றும் தூய்மையான எரிபொருள்.



- இதனைப் பயன்படுத்தும் வாகனங்கள் மிகக் குறைவான கார்பன் டை ஆக்சைடையும், ஹைட்ரோகார்பன் புகையையும் வெளியிடுகின்றன.
- பெட்ரோல் மற்றும் டீசலை விட மிகவும் விலை குறைந்தது.

### CNG யின் சராசரி இயைபு:

பகுதிப் பொருள்கள்	சதவீதம்
மீத்தேன்	88.5
ஈத்தேன்	5.5
புரோப்பேன்	3.7
பியூட்டேன்	1.8
பென்டேன்	0.5

### பிற எரிபொருள் வாயுக்கள்

இயற்கை வாயுவைத் தவிர மேலும் சில வாயுக்களும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. அவற்றுள் சில. உற்பத்தி வாயு, நிலக்கரி வாயு உயிரி – வாயு மற்றும் நீர் வாயு.

### உற்பத்தி வாயு:

உற்பத்தி வாயு என்பது கார்பன் மோனாக்சைடு வாயுவும் நைட்ரஜன் வாயுவும் கலந்த கலவையாகும். செஞ்சூடான கல்கரியின் மீது 1100°C வெப்பநிலையில் நீராவி கலந்துள்ள காற்றினைச் செலுத்துவதன் மூலம் இது உருவாக்கப்படுகிறது. இது எ.:கு உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

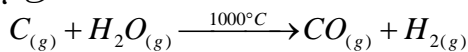
உற்பத்தி வாயு வெவ்வேறு நாடுகளில் வெவ்வேறு பெயர்களில் அறியப்படுகிறது. இது அமெரிக்காவில் மரவாயு என்றும், இங்கிலாந்தில் உறிஞ்சு வாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

### நிலக்கரி வாயு:

இது ஹைட்ரஜன், மீத்தேன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு கலவையாகும். நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடிப்பதன் மூலம் இது பெறப்படுகிறது. சிதைத்து வடித்தல் என்பது காற்றில்லா சூழ்நிலையில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்துவதாகும். இவ்வாயு எ.:கு உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் திறந்த வெப்ப உலையைச் சூடுபடுத்தப் பயன்படுகிறது. சில உலோகவியல் செயல்பாடுகளில் ஒடுக்கும் பொருளாகவும் இவ்வாயு பயன்படுகிறது.

### நீர் வாயு:

இது கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்களின் கலவையாகும். கல்கரியின் மீது 1000°C வெப்பநிலையில் நீராவியைச் செலுத்தி இது உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.



இது தொகுப்பு வாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும், மெத்தனால் மற்றும் எளிய ஹைட்ரோகார்பன்களை உற்பத்தி செய்ய இது பயன்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளில் எளிபொருளாகவும் இது பயன்படுகிறது.

### உயிரி - வாயு:

உயிரி - வாயு என்பது மீத்தேன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுக்களின் கலவையாகும். இவ்வாயு கரிமப் பொருள்களை உண்டுபண்ணும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் கழிவுகளைச் சிதைவடையச் செய்து உருவாக்கப்படுகிறது. காற்றில்லா (ஆக்சிஜன் இல்லாத) சூழ்நிலையில் கரிமப் பொருள்கள் சிதைவடையும்பொழுது உயிரி - வாயு உருவாகிறது. இது புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் மூலத்திற்கு ஒரு உதாரணம் ஆகும்.

### நிலக்கரி:

படிம எளிபொருள்களுள் நிலக்கரியும் ஒன்றாகும். இது தனித்த கார்பனும், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் சல்பர் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கார்பனின் சேர்மங்களும் கலந்த கலவையாகும். சுமார் 300 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பெரிய உருவ அளவு கொண்ட தாவரங்களான பெரணிகளும் பாசிகளும் பூமியில் காணப்பட்டன. இவை பூமியில் ஏற்பட்ட திடீர் மாற்றத்தால் மண்ணுக்கடியில் புதையுண்டன. இவை மெதுவாக சிதைந்து அடர்த்தியான மற்றும் பஞ்சு போன்ற பீட் எனப்படும் பொருளாக மாறின. காலப்போக்கில் அதிக சிதைந்து அடர்த்தியான மற்றும் பஞ்சு போன்ற பீட் எனப்படும் பொருளாக மாறின. காலப்போக்கில் அதிக வெப்பத்தினாலும், அழுத்தத்தினாலும் பீட் அழுத்தப்பட்டு நிலக்கரியாக உருமாறியது. நிலக்கரி கார்பனை முதன்மையாகக் கொண்டுள்ளதால் இறந்த தாவரங்கள் நிலக்கரியாக மாறும் மெதுவான நிகழ்ச்சி கார்பனாதல் எனப்படுகிறது.

### நிலக்கரியை வெட்டி எடுத்தல்:

பூமியின் மேற்பரப்பிற்குக் கீழே உள்ள நிலக்கரிப் படுகைகளிலிருந்து நிலக்கரி வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. பூமியின் உள்ளே காணப்படும் நிலக்கரியை வெடிபொருள்களைக் கொண்டு வெடிக்கச் செய்து பூமியின் மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவருகின்றனர். நிலக்கரிப் படுகையின் ஆழத்தைப் பொருத்து நிலக்கரியானது இரு வழிகளில் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

### மேற்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்:

பூமியின் மேற்பகுதியில் 22 அடி ஆழத்திற்குள் நிலக்கரிப் படுகைகள் இருக்குமானால் மேற்பகுதி மண் வெளியேற்றப்பட்டு நிலக்கரி தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. இது மேற்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல் எனப்படும்.

### கீழ்ப்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்:

சில இடங்களில் பூமியின் மிக ஆழமான பகுதிகளில் நிலக்கரிப் படுகைகள் காணப்படுகின்றன. இந்நிலையில் பூமியின் ஆழத்தில் சுரங்கங்கள் தோண்டப்பட்டு நிலக்கரி பெறப்படுகிறது. இது கீழ்ப்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல் அல்லது ஆழமான சுரங்கம் தோண்டுதல் எனப்படுகிறது.

உலகளவில் சுமார் 70 நாடுகளில் நிலக்கரி இருப்புகள் காணப்படுகின்றன. மிகப் பெரிய இருப்புகள் அமெரிக்கா, ரஷ்யா, சீனா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் இந்தியாவில்

காணப்படுகின்றன. உலகளவில் ஏறத்தாழ 30 சதவீத நிலக்கரியை உற்பத்தி செய்வதால் அமெரிக்கா நிலக்கரி இருப்பில் முதலாவதாகத் திகழ்கிறது. இந்தியாவில் நிலக்கரி வெட்டி எடுத்தல் 1774 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது. உலகளவில் நிலக்கரி உற்பத்தியில் இந்தியா மூன்றாவது பெரிய நாடாகத் திகழ்கிறது. உலகத்தின் நிலக்கரி இருப்புகளில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு அமெரிக்காவிலும், சீனாவிலும் உள்ளது.

### நிலக்கரியின் வகைகள்:

நிலக்கரியிலுள்ள கார்பனின் அளவைப் பொருத்தும், அது வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலைப் பொருத்தும் அதனை நான்கு முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: லிக்னைட், துணை பிட்டுமினஸ், பிட்டுமினஸ் மற்றும் ஆந்த்ரசைட். இந்த நான்கு வகைகளுள் அதிக வெப்ப ஆற்றலைத் தரும் நிலக்கரியான ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரியே மிகவும் விரும்பப்படுகிறது.

### லிக்னைட்:

இது பழுப்பு நிறமுடைய, மிகவும் தரம் குறைந்த நிலக்கரியாகும். இது குறைந்த அளவு கார்பனைக் கொண்டுள்ளது. இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 25 - 35%. லிக்னைட் அதிக அளவு ஈரப்பதத்தையும், மொத்த நிலக்கரி இருப்பில் ஏறக்குறைய பாதிளவினையும் கொண்டுள்ளது. இது மின்சார உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. தொகுப்பு முறையிலான இயற்கை வாயுவையும், உரப்பொருள்களையும் உற்பத்தி செய்ய லிக்னைட் பயன்படுகிறது.

### துணை - பிட்டுமினஸ்:

லிக்னைட் நிலக்கரி அடர் நிறமாகவும் கடினமாகவும் மாறும்பொழுது துணை பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி உருவாகிறது. இது கருமை நிறமுடைய மந்தமான நிலக்கரி வகையாகும். லிக்னைட் வகையைவிட அதிகளவு வெப்பத்தை வெளியிடும் திறனைக் கொண்டது. இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 35 - 44% ஆகும். இது முதன்மையாக மின்சார உற்பத்தியில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. இவ்வகை நிலக்கரியில் பிற நிலக்கரி வகைகளைவிட குறைந்தளவு சல்பர் உள்ளது. எனவே, இது மாசுக்களை உருவாக்குவதில்லை.

### பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி :

அதிகளவு இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களால் துணை பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி பிட்டுமினஸ் வகை நிலக்கரியாக மாற்றம் பெற்றுள்ளது. இது அடர் கருமை நிறமும், கடினத் தன்மையையும் கொண்டது. இவ்வகை நிலக்கரியில் 45 - 86% கார்பன் உள்ளது. மேலும், இது அதிக வெப்ப ஆற்றலையும் பெற்றுள்ளது. இது மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. இதன் மற்றுமொரு பயன்பாடு, இரும்பு மற்றும் எஃகு உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளுக்கு கல்கரி வழங்குவதாகும். மேலும், இவ்வகை நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் உப விளைபொருள்கள் வெவ்வேறு வேதிப் பொருள்களாக மாற்றப்பட்டு பெயிண்டுகள், நைலான் மற்றும் பல்வேறு வகையான பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

## ஆந்த்ரசைட்:

இது மிகவும் உயர்தரம் கொண்ட நிலக்கரி வகையாகும். இவ்வகை நிலக்கரி மிகவும் இலேசானதாகவும், உயர்ந்த வெப்ப ஆற்றலைக் கொண்டதாகவும், உள்ளது. ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரி கடினத் தன்மையையும், அடர் கருமை நிறத்தையும், பளபளக்கும் தன்மையையும் கொண்டது. இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 86 - 97% ஆகும். இது பிட்டுமினஸ் நிலக்கரியை விட சற்று உயர்ந்த வெப்ப ஆற்றல் மதிப்பை உடையது. ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரி நீண்ட நேரம் எரிந்து அதிக வெப்பத்தையும் குறைவான மாசுக்களையும் வெளியிடுகிறது.

## நிலக்கரியின் பயன்கள்:

- நிலக்கரி வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- உயவுப்பொருள்கள், நீர் ஒட்டா ஆடைகள், ரெசின்கள், அழகுசாதனப் பொருள்கள், ஷாம்பு மற்றும் பற்பசை போன்றவற்றை தயாரிக்கப் பயன்படும் சிலிக்கனின் வழிப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- செயல்மிகு கரி முகப்பூச்சுக்களிலும், பிற அழகு சாதனப் பொருள்களிலும் பயன்படுகின்றது.
- காகிதம் தயாரிப்பதில் நிலக்கரி பயன்படுகிறது.
- அலுமினாவைத் தூய்மைப்படுத்தும் தொழிற்சாலைகளை உருவாக்க நிலக்கரி பயன்படுகிறது.
- அலுமினாவைத் தூய்மைப்படுத்தும் தொழிற்சாலைகளை உருவாக்க நிலக்கரி பயன்படுகிறது.
- அதிக வலிமை கொண்டதும், குறைந்த அளவு எடை கொண்டதுமான கார்பன் இழைகள் கட்டுமானம், மலையேறும் இருசக்கர வாகனங்கள், டென்னிஸ் மட்டைகள் ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.
- நிலக்கரியிலிருந்து பெறப்படும் செயல்மிகு கரி நீர் மற்றும் காற்றைச் சுத்தப்படுத்தும் வடிகட்டிகளிலும். சிறுநீரக சுத்திகரிப்புக் கருவிகளிலும் பயன்படுகிறது.

## நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள்:

காற்றில்லாச் சூழலில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது அது எரிவதில்லை. ஆனால், அநேக உப பொருள்களைத் தருகிறது. காற்றில்லாச் சூழலில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்தும் இம்முறை சிதைத்து வடித்தல் எனப்படுகிறது. ஆய்வகத்தில் நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடித்தலை நாம் செய்ய முடியும். அதற்கான உபகரண அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு சோதனைக்குழாயில் நுண்ணிய துகளாக்கப்பட்ட நிலக்கரி எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் நிலக்கரி

சிதைவுற்று கல்கரி, கரித்தார், அம்மோனியா மற்றும் நிலக்கரிவாயு ஆகியவை உருவாகின்றன. இரண்டாவது சோதனைக் குழாயில் கரித்தார் படிக்கிறது. கரிவாயு பக்கக்குழாயின் வழியே வெளியேறுகிறது. இவ்வினையில் உருவாகும் அம்மோனியா நீரினால் உறிஞ்சப்பட்டு அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு உருவாகிறது. இறுதியாக கருமை நிற படிவாக கல்கரி முதலாவது சோதனைக்குழாயில் தங்கி விடுகிறது.

ஆயிரக்கணக்கான பொருள்கள், நிலக்கரி மற்றும் நிலக்கரியின் உபபொருள்களை பகுதிப்பொருள்களாகக் கொண்டுள்ளன. சோப்பு, ஆஸ்பிரின் மருந்து, கரைப்பான், சாயம், பிளாஸ்டிக், செயற்கை இழை (ரேயான், நைலான் போன்றவை) ஆகியவை அவற்றுள் சில பொருள்களாகும். இதன்மூலம் கிடைக்கும் முக்கிய பொருள்கள், கல்கரி, நிலக்கரித்தார், அம்மோனியா மற்றும் நிலக்கரி வாயு ஆகும்.

### கல்கரி:

கல்கரி 98% கார்பனைக் கொண்டுள்ளது. இது நுண் துளைகளுடைய கருமையான மற்றும் மிகுந்த தூய்மையான நிலக்கரி வகையாகும். இது ஒரு சிறந்த எரிபொருள், மேலும், இது புகையின்றி எரியக்கூடியது. இது பெரும்பாலும் உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுத்தலில் ஒடுக்கியாகப் பயன்படுகிறது. எரிபொருள் வாயுக்களான உற்பத்தி வாயு மற்றும் கார்பன் மோனாக்சைடும் ஹைட்ரஜனும் கலந்த கலவையான நீர்வாயு ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகிறது.

பொருள் நாப்தலீன் உருண்டைகள் (அந்துருண்டைகள்) ஆகும். இவை அந்துப்பூச்சி மற்றும் பிற பூச்சிகளை விரட்டுவதற்குப் பயன்படுகின்றன.

### கரி வாயு:

இது நகரவாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஹைட்ரஜன், மீத்தேன், மற்றும் கார்பன் மோனாக்சைடு ஆகிய வாயுக்களின் கலவையாகும். இக்கலவையில் உள்ள வாயுக்கள் எரியும் தன்மை கொண்டவை என்பதால், இது சிறந்த எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது அதிக கலோரி மதிப்பும் கொண்டது.

### அம்மோனியா:

நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் மற்றொரு உபவினைப்பொருள் அம்மோனியாவாகும். இது அம்மோனியம் சல்பேட், அம்மோனியம் சூப்பர் பாஸ்பேட் போன்ற உரங்கள் தயாரிக்கப்பயன்படுகிறது.

நிலக்கரி ஒரு விலைமதிக்க முடியாத பொருள் என்பதால் இது கருப்பு வைரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சிதைத்து வடித்தலில் 1000 கிகி நிலக்கரியானது 700 கிகி கல்கரி, 100 லிட்டர் அம்மோனியா, 50 லிட்டர் கரித்தார் மற்றும் 400மீ<sup>3</sup> கரி வாயுவைத் தர வல்லது.

### பெட்ரோலியம்:

பெட்ரோலியம் என்ற சொல் பாறை எனப் பொருள்படும் 'பெட்ரா' மற்றும் எண்ணெய் எனப் பொருள்படும். 'ஓலியம்' என்ற இலத்தின் மொழிச் சொற்களிலிருந்து பெறப்பட்டது. இது பழங்காலத்தில் கடலில் வாழ்ந்த உயரினங்கள் இறந்து

அழகியதால் உருவான ஒரு படிம எரிபொருளாகும். பெட்ரோலியம் என்பது பூமியின் மீது திட, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகளில் காணப்படும் பல்வேறு ஹைட்ரோகார்பன்களின் கலவையாகும். பொதுவாக பெட்ரோலியம் என்பது திரவ நிலையில் காணப்படும் கச்சா எண்ணெயைக் குறிக்கிறது. ஆனால் பெட்ரோலியம் என்பது இயற்கை வாயு, திட நிலை பிட்டுமென் ஆகியவற்றையும் குறிக்கும் ஒரு சொல்லாகும். இயற்கை வாயு மற்றும் கச்சா எண்ணெய் ஆகியவை முதன்மையான படிம எரிபொருள்கள் எனப்படுகின்றன.

பழங்கால நாகரிக மக்கள் கச்சா எண்ணெயை ஓட்டும் பொருள்களாகப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். பல்வேறு பரப்புகளில் நீர் புகாவண்ணம் தடுப்பதற்கு ஓட்டும் பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்பட்டது.

### பெட்ரோலியம் காணப்படும் இடங்கள்:

உலகின் பெட்ரோலியம் உற்பத்தி செய்யும் முதன்மையான நாடுகள் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள், குவைத், ஈராக், ஈரான், ரஷ்யா மற்றும் மெக்ஸிகோ ஆகியன. இந்தியாவில் அஸ்ஸாம், குஜராத், மகராஷ்டிரா (மும்பை), ஆந்திரப் பிரதேசம் (கோதாவரி, கிருஷ்ணா நதிப்படுகைகள்), தமிழ்நாடு (காவிரிப்படுகை) ஆகிய இடங்களில் பெட்ரோலியம் காணப்படுகிறது. பூமியைத் துளையிட்டு ஆழ்துளைக் கிணறுகள் மூலம் பெட்ரோலியமானது கருமை நிறத் திரவமாக வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

உலகின் முதல் பெட்ரோலிய எண்ணெய்க் கிணறு 1859 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் உள்ள பென்சில்வேனியாவில் தோண்டப்பட்டது. இரண்டாவது எண்ணெய்க் கிணறு 1867 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் உள்ள அசாமில் 'மாக்கும்' என்ற இடத்தில் தோண்டப்பட்டது.

### கச்சா எண்ணெயைச் சுத்திகரித்தல்:

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து கிடைக்கும் அடர்ந்த கருமை நிற வழவழப்பான தூய்மையற்ற பெட்ரோலியமானது நீர், திண்மத் துகள்கள், மீத்தேன், ஈத்தேன் ஆகியவற்றை மாசுக்களாகக் கொண்டுள்ளது. பல்வேறு பயன்பாட்டுக்கு உகந்ததாக மாற்றுவதற்கு பெட்ரோலியம் அதன் பகுதிப் பொருள்களாகப் பிரிக்கப்பட வேண்டும். பயன்மிக்க உப விளைபொருள்களை பெட்ரோலியத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கவும், தேவையற்ற மாசுக்களை அதிலிருந்து நீக்கவும் செயல்படுத்தப்படும் முறை சுத்திகரிப்பு எனப்படும். இச்செயல்பாட்டில் உள்ள படிநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

### நீரைப் பிரித்தெடுத்தல்:

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து பெறப்படும் கச்சா எண்ணெயுடன் உப்பு நீரும் சேர்ந்தே காணப்படும். எனவே, முதல் படியாக இந்த உப்பு நீரானது கச்சா எண்ணெயிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

### சல்பர் சேர்மங்களைப் பிரித்தெடுத்தல்

கச்சா எண்ணெயில் உள் தீங்கு விளைவிக்கும் சல்பர் சேர்மங்கள் மாசுக்களாக உள்ளன. இந்நிலையில் இந்த மாசுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

### பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல்:

பெட்ரோலியம் என்பது பெட்ரோலிய வாயு, பெட்ரோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய், உயவு எண்ணெய், பாரபின் மெழுகு ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு கலவையாகும். இந்தப் பகுதிப்பொருள்கள் பின்னக் காய்ச்சி வடிக்கும் கலன்களில் பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றன. வெவ்வேறு கொதிநிலைகளை உடைய திரவங்கள் அடங்கிய கலவையை வெப்பப்படுத்தி தனித்தனியாகப் பிரித்து பின்பு குளிர்வித்தலை பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் என்கிறோம்.

தூய்மையற்ற பெட்ரோலியம் முதலில் 400°C வெப்பநிலைக்கு ஒரு உலையில் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. கச்சா எண்ணெயின் ஆவி உலையின் மேற்பகுதியை அடையும்பொழுது, அற்றின் பல்வேறு பகுதிகள் கொதிநிலையின் அடிப்படையில் பிரிகின்றன. இப்பகுதிப் பொருள்கள் தரப்பட்டுள்ளன. பயன்தரும் பல பொருள்கள் பெட்ரோலியத்திலிருந்தும், இயற்கை வாயுவிலிருந்தும் கிடைக்கின்றன. இவை 'பெட்ரோ கெமிக்கல்ஸ்' எனப்படுகின்றன. இப்பொருள்கள் டிடர்ஜெண்டுகள், செயற்கை இழைகள் மற்றும் பாலித்தீன் போன்ற மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இயற்கை வாயுவிலிருந்து கிடைக்கும் ஹைட்ரஜன், உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. வணிகரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளதால் பெட்ரோலியத்தை நாம் 'கருப்புத் தங்கம்' என்கிறோம்.

### பெட்ரோலியத்தின் பயன்கள்:

கச்சா எண்ணெயிலிருந்து பெறப்படும் பல்வேறு விளைபொருள்கள் எண்ணற்ற பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன.

- திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு (LPG) வீடுகளிலும். தொழிற்சாலைகளிலும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் ஆகியவை வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. இவை, மின்சார ஜெனரேட்டர்களை இயக்கவும் பயன்படுகின்றன.
- உலர் சலவை செய்வதற்கான கரைப்பானாக பெட்ரோல் பயன்படுகிறது.
- ஸ்டவ் அடுப்புகளிலும், ஜெட் விமானங்களிலும் மண்ணெண்ணெய் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- எந்திரப் பாகங்களின் தேய்மானத்தைக் குறைக்கவும். துருப்பிடிக்காமல் அவற்றைப் பாதுகாக்கவும் உயவு எண்ணெய் உதவுகிறது.
- மெழுகுவர்த்திகள், களிம்பு மருந்துகள், எழுதப் பயன்படும் மை, வண்ணம் தீட்டும் பென்சில்கள் ஆகியவை தயாரிக்க பாரபின் மெழுகு பயன்படுகிறது.
- சாலைகள் அமைக்க பிட்டுமன் அல்லது அஸ்பால்ட் பயன்படுகிறது.

## எரிபொருள்:

எரியும்பொழுது வெப்ப மற்றும் ஆற்றலைத் தரும் எந்தப் பொருளும் எரிபொருள் எனப்படும். இந்த வெப்ப ஆற்றலை நாம் சமைக்கவும், சூடுபடுத்தவும், தொழிற்சாலை மற்றும் உற்பத்திச் செயல்பாடுகளுக்கும் பயன்படுத்தலாம். மரம், கரி, பெட்ரோல், டீசல் மற்றும் இயற்கை வாயு ஆகியவை அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் சில எரிபொருள்கள் ஆகும்.

## எரிபொருள்களின் வகைகள்:

இயற்பியல் நிலையைப் பொருத்து எரிபொருள்கள் பல்வேறு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவையாவன: திட, திரவ மற்றும் வாயு எரிபொருள்கள்.

### திட எரிபொருள்கள்:

மரம் மற்றும் நிலக்கரி போன்றவை. திட நிலையில் உள்ளதால் அவை திட எரிபொருள்கள் எனப்படுகின்றன. இந்த வகை எரிபொருள்களே முதன் முதலில் மனிதனால் பயன்படுத்தப்பட்டன. இவற்றை எளிதில் சேமிக்கவும், எடுத்துச் செல்லவும் முடியும். இவற்றிற்கான உற்பத்திச் செலவும் குறைவு.

### திரவ எரிபொருள்கள்:

பெரும்பாலான திரவ எரிபொருள்கள் இறந்த தாவர மற்றும் விலங்குகளின் படிமங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. பெட்ரோலிய எண்ணெய், கரித்தார் மற்றும் ஆல்கஹால் ஆகியவை சில திரவ எரிபொருள்களாகும். இந்த எரிபொருள்கள் எரியும் பொழுது அதிக ஆற்றலைத் தருகின்றன. மேலும், இவை சாம்பலை உருவாக்குவதில்லை.

### வாயு எரிபொருள்கள்:

நிலக்கரி வாயு, எண்ணெய் வாயு, உற்பத்தி வாயு மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயு ஆகியவை வாயு எரிபொருள்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இவற்றை குழாய்கள் மூலம் எளிதில் எடுத்துச் செல்லமுடியும். மேலும், இவை மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துவதில்லை.

## எரிபொருள்களின் பண்புகள்:

ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருள் பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- எளிதில் கிடைக்க வேண்டும்.
- எளிதில் கொண்டு செல்லப்படக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- குறைந்த விலையில் கிடைக்க வேண்டும்.
- உயர்ந்த கலோரி மதிப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- அதிகமான வெப்பத்தை வெளியிட வேண்டும்.



- எரிந்த பிறகு விரும்பத்தகாத பொருள்களைத் தரக்கூடாது.

### எரிபொருள் திறன்

எந்த ஒரு எரிபொருளும் கார்பனை ஒரு முக்கிய பகுதிப் பொருளாகக் கொண்டுள்ளது. அது ஆக்சிஜனுடன் எரிந்து அதிகளவு வெப்பத்தை வெளிவிடுகிறது. எந்தவொரு எரிபொருளும் குறுகிய காலத்தில் எரிந்து அதிகளவு வெப்பத்தினை வெளியிட வேண்டும் என நாம் எதிர்பார்க்கிறோம். ஒரு எரிபொருளின் திறனை கீழ்க்கண்ட பதங்களிலிருந்து நாம் புரிந்து கொள்ளலாம்.

### தன் ஆற்றல் (Specific Energy):

ஓரலகு நிறையுடைய எரிபொருள் எரியும் பொழுது வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலே தன் ஆற்றல் எனப்படும். இது ஓரலகு நிறைக்கான ஆற்றல் என வரையப்படுகிறது இது எரிபொருள்களில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றலை அளவிடப் பயன்படுகிறது. இதன் SI அலகு  $Jkg^{-1}$

### கலோரி மதிப்பு:

இது, சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நிலையான அழுத்தத்தில் ஒரு எரிபொருள் முழுமையாக எரிந்து வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவாகும். இது  $KJ/g$  என்ற அலகில் அளக்கப்படுகிறது.

### பல்வேறு எரிபொருள்களின் கலோரி மதிப்பு:

எரிபொருள்	கலோரி மதிப்பு
மாட்டுச்சாணக்கட்டி	6000 – 8000
மரம்	17000 – 22000
நிலக்கரி	25000 - 33000

அழுத்தத்தில் ஒரு எரிபொருள் முழுமையாக எரிந்து வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவாகும். இது  $KJ/g$  என்ற அலகில் அளக்கப்படுகிறது.

### பல்வேறு எரிபொருள்களின் கலோரி மதிப்பு:

எரிபொருள்	கலோரி மதிப்பு
மாட்டுச்சாணக்கட்டி	6000 – 8000
மரம்	17000 – 22000
நிலக்கரி	25000 - 33000
பெட்ரோல்	45000
மண்ணெண்ணெய்	45000
டீசல்	45000
மீத்தேன்	50000
CNG	50000

LPG	55000
உயிரி வாயு	35000 – 40000
ஹைட்ரஜன்	150000

### ஆக்டேன் எண்:

இது பெட்ரோலில் உள்ள ஆக்டேன் என்ற ஹைட்ரோகார்பனின் அளவைக் குறிக்கும் ஒரு எண்ணாகும். உயர்ந்த ஆக்டேன் எண்ணைப் பெற்றுள்ள எரிபொருள் ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருளாகும்.

### சீட்டேன் எண்:

இது டீசல் எஞ்சினில் உள்ள எரிபொருளின் பற்றவைப்பு தாமதக் கால அளவை அளப்பதாகும். சீட்டேன் எண் அதிகம் கொண்ட எரிபொருள்

ஆக்டேன் எண்	சீட்டேன் எண்
ஆக்டேன் எண் மதிப்பீடு பெட்ரோலுக்குப் பயன்படுகிறது.	சீட்டேன் எண் திப்பீடு டீசலுக்குப் பயன்படுகிறது
இது பெட்ரோலிலுள்ள ஆக்டேனின் அளவைக் குறிக்கிறது	இது டீசல் எஞ்சினிலுள்ள எரிபொருளின் பற்றவைப்பு தாமதக்கால அளவைக் குறிக்கிறது
பென்சீன் அல்லது டொலுவின் சேர்ப்பதன் மூலம் பெட்ரோலின் ஆக்டேன் எண்ணை அதிகரிக்க முடியும்.	ஆசிட்டோனைச் சேர்ப்பதன் மூலம் டீசலின் சீட்டேன் எண்ணை அதிகரிக்க முடியும்.
உயர்ந்த ஆக்டேன் எண் பெற்றுள்ள எரிபொருளின் சீட்டேன் எண் குறைவாக இருக்கும்	அதிக சீட்டேன் எண் பெற்றுள்ள எரிபொருளின் ஆக்டேன் எண் குறைவாக இருக்கும்

குறைவான பற்றவைப்பு நேரத்தைக் கொண்டிருக்கும். உயர்ந்த சீட்டேன் எண் கொண்ட எரிபொருள் ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருள் எனப்படும்.

### மாற்று எரிபொருள்கள்:

பூமியில் உள்ள இயற்கை வளங்கள்யாவும் மனிதனால் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. எனவே, அவை விரைவில் தீர்ந்துவிடும் நிலையில் உள்ளன. நாம் பயன்படுத்தி வரும் மரபு எரிபொருளான பெட்ரோலியம், புதுப்பிக்க எரிபொருளான பெட்ரோலியம், புதுப்பிக்க இயலாததாகவும் விரைவில் தீர்ந்து போய்விடக்கூடியதாகவும் இருக்கிறது. இன்னும் 148 ஆண்டுகளில் நிலக்கரியும், 40 ஆண்டுகளில் பெட்ரோலியமும், 61 ஆண்டுகளில் இயற்கை வாயுவும் தீர்ந்துவிடும் நிலையில் உள்ளன. எனவே, மாற்று ஆற்றல் மூலங்களைக் கண்டறிய வேண்டிய தேவை இருக்கிறது. மேலும், படிம எரிபொருள்கள் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும் மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் வாயுக்களான கார்பன் டை ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் சல்பர் டை ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களை வெளியிடுகின்றன. படிம எரிபொருள்களை எரிக்கும் பொழுது உருவாகும் வெப்பம் பூமியின் வளிமண்டலத்தை வெப்பப்படுத்துகிறது. நம்முடைய சுற்றுப்புறத்தின் தரத்தினை உயர்த்துவதற்கு சுற்றுச்சூழலை மாசுப்படுத்தாத ஒரு எரிபொருள் தேவை என்பதை அனைவரும் வலியுறுத்தி வருகின்றனர். அத்தகைய மாற்று எரிபொருள்கள் சிலவற்றை இங்கு காண்போம்.

## உயிரி - டீசல்:

இது தாவர எண்ணெய்களான சோயாபீன் எண்ணெய், ஆமணக்கு எண்ணெய், சோள எண்ணெய், சூரியகாந்தி எண்ணெய், பருத்தி விதை எண்ணெய், அரிசித் தவிடு எண்ணெய் மற்றும் இரப்பர் மர விதை எண்ணெய் போன்ற எண்ணெய்களிலிருந்து கிடைக்கிறது.

ஹைட்ரஜன் எதிர்கால எரிபொருள் எதிர்காலத்தில் ஹைட்ரஜன் வாயு ஒரு மிகச் சிறந்த மாற்று எரிபொருளாக இருக்கும். இந்த எரிபொருள் தூய்மையானது. ஏனெனில், இது எரியும் பொழுது நீர் மட்டுமே வெளிவரும். இது மட்டுமல்லாமல் அதிகமான ஆற்றலையும் தரவல்லது. மேலும், காற்றை மாசுபடுத்தாத தன்மையையும் இது பெற்றுள்ளது.

## காற்றாற்றல்:

காற்றாலைகள் மூலம் காற்றாற்றல் பெறப்படுகிறது காற்று வீசும்பொழுது காற்றாலைகளின் பிளேடுகள் சுழன்று அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள டைனமோ (மின்னியற்றி) மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. தமிழகத்தில் கயத்தாறு, ஆரல்வாய்மொழி, பல்லடம் மற்றும் குடிமங்கலம் ஆகிய ஊர்களில் பெரும்பாலான காற்றாலைகள் அமைந்துள்ளன.

## சாண எரிவாயு:

காற்றில்லாச் சூழலில் மாட்டுச் சாணத்தை நொதிக்க வைத்து சாண எரிவாயு பெறப்படுகிறது. இதில் பெரும்பான்மையாக மீத்தேனும் சிறிதளவு ஈத்தேனும் உள்ளது. இவ்வாயு பெரும்பாலும் சமைக்கவும். எந்திரங்களை இயக்கவும் கிராமப்புறங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## சூரிய ஆற்றல்:

சூரியனே பூமியில் உயிரினங்கள் வாழத் தகுந்த சூழ்நிலையை உண்டாக்கக்கூடிய முதன்மையான மற்றும் முக்கியமான ஆற்றல் மூலமாகும். சூரிய ஆற்றல் மட்டுமே தீர்ந்துவிடாத இயற்கை ஆற்றல் மூலமாகும். இது விலையில்லா மற்றும் புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளமாக உள்ளது. இது சுற்றுச்சூழலைப் பாதிக்காத, தீர்ந்து போகாத ஆற்றல் வளமாகும். வாய்ந்த வளமாகும். அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்பட்டுள்ள வளர்ச்சியினால் சூரிய ஆற்றலானது பயன்படுத்துவதற்கு எளிதானதாகவும், இன்றைய ஆற்றல் சார்ந்த பிச்சனைகளைத் தீர்ப்பதாகவும் உள்ளது. சூரிய ஆற்றல் ஒரு சுத்தமான ஆற்றல் ஆகும். பல்வேறு கருவிகளைக் கொண்டு குறைந்த அளவு முயற்சியுடன் அதிகளவு ஆற்றலை சூரியனிடமிருந்து நாம் பெறமுடியும்.

## சூரிய ஆற்றலின் பயன்பாடுகள்:

சூரிய ஆற்றல் அநேகபயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளது.

- சூரிய ஆற்றல் நீர் சூடேற்றியில் பயன்படுகிறது.
- விவசாயம் மற்றும் விலங்குகள் சார்ந்த பொருள்களை உலரவைக்கப் பயன்படுகிறது.

- மின்னாற்றல் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.
  - சூரியபசுமை இல்லங்களில் பயன்படுகிறது.
  - நீர் இறைத்தல் மற்றும் காய்ச்சி வடித்தலில் சூரிய ஆற்றல் பயன்படுகிறது. சமைத்தல் மற்றும் சூடேற்றும் உலைகளிலும் இது பயன்படுகிறது.
- 

