9th Science Lesson 15 Notes in Tamil

15] கார்பனும் அவற்றின் சேர்மங்களும்

அறிமுகம்

- கார்பன் முக்கியமான அலோகத் தனிமங்களுள் ஒன்றாகும். இலத்தீன் மொழியில் நிலக்கரி என பொருள்படும் கார்போ எனும் வார்த்தையிலிருந்து ஆண்டனி லவாய்சியர் இதற்கு கார்பன் என்று பெயரிட்டார். ஏனெனில், கார்பன்தான் நிலக்கரியின் முக்கிய பகுதிப் பொருளாகும்.
- நிலக்கரியானது, ஒரு மிக முக்கிய புதைபடிவ எரிபொருளாகும். இது அதிக காலம் பூமியில் புதையுண்ட தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சிதைவின் மூலம் தோன்றிய எரிபொருளாகும். இதிலிருந்து அனைத்து வாழ்வமைப்புகளும் கார்பனைக் கொண்டுள்ளன என்பது தெளிவாகிறது.
- பூமியின் மேலடுக்கானது 0.032% மட்டுமே கார்பனால் ஆனது (அதாவது ஒரு மில்லியன் எடையில் 320 பாகம்). இவை கார்பனின் கனிமச் சேர்மங்களாகிய கார்பனேட்டுகள், கரி மற்றும் பெட்ரோலியப் பொருட்களால் ஆனவை
- வளிமண்டலத்தில் 0.03% கார்பன் மட்டுமே காணப்படுகிறது (ஒரு மில்லியன் எடையில் 300 பாகம்). கார்பன் இயற்கையில் மிகச் சிறிய அளவில் மட்டுமே காணப்பட்டாலும், கார்பன் சேர்மங்கள் நம் அன்றாட வாழ்வில் மிக முக்கிய இடத்தை வகிக்கின்றன.
- நமது தசைகள், எலும்புகள், உள் உறுப்புகள், இரத்தம் மற்றும் பிற உடல்கூறுகளிலும் கார்பன் காணப்படுகிறது. அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் அநேக பொருட்கள் கார்பன் சேர்மங்களால் ஆனவையே.
- கார்ப இல்லாமல் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனித உயிர்களும்கூட உலகில் இருப்பது மிகக் கடினம். எனவே, **கரிம வேதியியலானது, உயிரிவேதியியல்** என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இப்பாடத்தில், கார்பனின் சிறப்பம்சங்கள், அவற்றின் பண்புகள் பற்றியும் கார்பன் சங்கலித் தொடராக்கத்தினாலான நெகிழிகளைப் பற்றியும் காண்போம்.

கார்பனின் கண்டுபிடிப்பு – சில மைல்கல்கள்

பண்டைய காலத்திலிருந்தே கார்பனானது, சாம்பல், கரி, மரக்கரி, கிராஃபைட் (பென்சில் கரியாக) மற்றும் வைரமாக அறியப்பட்டு வந்துள்ளது. ஆனால், இவை அனைத்தும் ஒரே தனிமத்தின் வேறுபட்ட வடிவங்கள் என பண்டைய நாகரீக மக்கள் அறிந்திருக்கவில்லை.

- 1772 இல், பிரான்சு நாட்டின் அறிவியல் அறிஞர் **ஆண்டனி லவாய்சியர்,** மற்ற வேதியியல் அறிஞர்களுடன் சேர்ந்து, பணம் சேகரித்து, ஒரு வைரத்தை வாங்கி அதை ஒரு மூடிய கண்ணாடிக் குடுவையில் வைத்தார். அதன் மீது அவர்கள் ஒரு மிகப்பெரிய இராட்சத உருப்பெருக்கிக் கண்ணாடி

மூலம் சூரிய ஒளியை விழும்படி செய்தனர். அவ்வாறு செய்யும் போது வைரம் எரிந்து காணாமல் போனது.

- அந்த கண்ணாடிக் குடுவையின் மொத்த நிறை மாறாததையும், எரியும்போது வைரம் கண்ணாடிக் குடுவையிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து கார்பன் டைஆக்ஸைடாக மாறியதையும் கவனித்தார். அதன் மூலம் கரி மற்றும் வைரம் ஆகிய இரண்டும் கார்பன் எனும் ஒரே தனிமத்தால் ஆனவை என்ற முடிவுக்கு வந்தார்.
- 1779ஆம் ஆண்டு, சுவீடன் நாட்டு அறிவியல் அறிஞர் **கார்ல் ஷீலே** என்பவர், கிராஃபைட் எனப்படும் பென்சில் கரியும், எரியும்போது, கார்பன் டைஆக்ஸைடை உருவாக்குகிறது. எனவே, இதுவும் கார்பனின் மற்றொரு வடிவம் எனக் காண்பித்தார்.
- 1976 இல் ஆங்கில வேதியியலாலர் **ஸ்மித்ஸன் டென்னன்ட்** என்பவர் வைரமானது எரிந்து கார்பன் டைஆக்ஸைடை மட்டுமே உருவாக்கியதால் வைரமும் கார்பன்தான்; அது கார்பனின் சேர்மம் இல்லை எனக் கூறினார்.
- மேலும், கரி மற்றும் வைரம் ஆகிய இரண்டையும் சம எடையளவு எடுத்து, அவற்றை எரிக்கும்போது, ஒரே அளவான கார்பன் டைஆக்ஸைடையே அவை உருவாக்குகின்றன என நிரூபித்தார்.
- 1855 இல் ஆங்கில வேதியியலாளர் பெஞ்சமின் பிராடி என்பவர், தூய கிராஃபைட்டை கார்பனிலிருந்து உருவாக்கி, கிராஃபைட்டானது கார்பனின் ஒரு வடிவம் என நிரூபித்தார். அதைத் தொடர்ந்து, அநேக முறை கிராஃபைட்டை வைரமாக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது. ஆனால், அது தோல்வியில் முடிவடைந்தது.
- 1955 இல் அமெரிக்காவின் 'ஜெனரல் எலக்ட்ரிக்' என்ற நிறுவனத்தின் அறிவியல் ஆராய்ச்சியாளர் **ஃப்ரான்சிஸ் பண்டி** மற்றும் அவரது உடன் ஆராய்ச்சியாளர்கள் இணைந்து, அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில், கிராஃபட்டை வைரமாக மாற்ற முடியும் என்பதை நிரூபித்தனர்.
- 1985இல், **இராபர்ட் கார்ல், ஹார்ரி க்ரோடோ** மற்றும் **ரிச்சர்ட் ஸ்மாலி** என்பவர்கள் கால்பந்து வடிவில் கார்பன் அணுக்களால் அமையப்பெற்ற ஃபுல்லரீன் என்று அழைக்கப்படக் கூடிய கரிமப் பந்தைக் கண்டுப்பிடித்தனர்.
- **கிராஃபீனில்** கார்பன் அணுக்கள் அறுக்கோண வடிவில் ஒரேவரிசையில் அடுக்கப்பட்டிருக்கும்.
- கிராஃபீனின் கண்டுபிடிப்பு **கோஸ்ட்யா நொவோ** மற்றும் **அண்ட்ரே ஜெய்ம்** ஆகியோர்களால் 2004 ஆம் ஆண்டு அறிவிக்கப்பட்டது.
- இவர்கள் ஒட்டும் காகிதத்தை (adhesive taps) உபயோகித்து கிராஃபைட்டிலிருந்து ஒருவரிசை அணுக்களைப் பிரித்தெடுத்து கிராஃபீனைத் தயாரித்தனர். இவற்றை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கும்போது, கிராஃபைட் உருவாகின்றது. கிராஃபீன் என்பது, ஒரு அணு அளவிலான தடிமனை மட்டும் கொண்டது.

கார்பனின் சேர்மங்கள் – வகைப்பாடு

- கார்பனானது இயற்கையில் தனித்தோ அல்லது சேர்மங்களாகவோ காணப்படுகின்றது. வரலாற்றுக்கு முற்பட்ட, பண்டைய காலத்து மக்கள் கரிமப் பொருள்களை எரித்து கரியை உண்டாக்கினர். அவர்கள் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி, கார்பன் சேர்மங்களை உண்டு பண்ணினர்.
- ஆகவே , 19ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் பெர்ஷ்லியஸ் என்பவர் கார்பனின் சேர்மங்களை மூலப் பொருள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தினார்.

கரிம கார்பன் சேர்மங்கள்:

இவை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் போன்ற உயிரிகளிடமிருந்து பெறப்படும் கார்பனின் சேர்மங்கள் ஆகும். எ.கா. எத்தனால், செல்லுலோஸ், ஸ்டார்ச்.

கனிம கார்பன் சேர்மங்கள்:

இவை உயிரற்ற பொருள்களிடமிருந்து பெறப்படும் கார்பனின் சேர்மங்கள் ஆகும். எ.கா. கால்சியம் கார்பனேட், கார்பன் மோனாக்ஸைடு, கார்பன் டைஆக்ஸைடு.

கரிம கார்பன் சேர்மங்கள்

- இலட்சக்கணக்கான கரிம கார்பன் சேர்மங்கள் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. அவை செயற்கை முறையிலும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- கரிம கார்பன் சேர்மங்களானவை, ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் கந்தகத்துடன் இணைந்த கார்பனைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, கார்பனுடன் இணைந்துள்ள தனிமங்களின் தன்மை மற்றும் அவை இணைந்துள்ள தனிமங்களின் தன்மை மற்றும் அவை இணைந்துள்ள விதம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு பல்வேறு கரிம கார்பன் சேர்மங்கள் உள்ளன.
- அவை, ஹைட்ரோ கார்பன்கள், ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிகைடுகள், கீட்டோன்கள், கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் முதலியன ஆகும். இவற்றைக் குறித்து இன்னும் விரிவாக நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் படிப்பீர்கள்.

கனிம கார்பன் 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 அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கனிம கார்பன் சேர்மங்கள்

சேர்மங்கள்	உருவாக்கம்	பண்புகள்	பயன்கள்
கார்பன் மோனாக்சைடு (CO)	காற்றில் இயற்கையாக காணப்படும் பகுதிப்பொருள் அல்ல. எரிபொருட்கள் முழுவதுமாக எரியாததால் வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது.	நிறமற்றது. மணமற்றது. அதிக நச்சுத்தன்மை உடையது. நீரில் பகுதியளவு கரையும்.	நீர் வாயுவின் ($CO+H_2$) முக்கிய பகுதிப்பொருள் மற்றும் ஒடுக்கும் காரணி.
கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2)	இயற்கையில் தனித்த மற்றும் இணைந்த நிலையில் உள்ளது. இணைந்த நிலையில் சுண்ணாம்புக்கல் மற்றும் மேக்னசைட் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றது. கார்பன் அல்லது கல்கரியானது முழுவதுமாக எரிவதால் உருவாகிறது.	நிறமற்றது. மணமற்றது. சுவையற்றது. நிலையானது. நீரில் அதிக அளவு கரையக் கூடியது. ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகிறது.	தீயணைப்பான், பழங்களைப் பாதுகாத்தல், ரொட்டி தயாரித்தல், யூரியா, சோடாபானம், நைட்ரஜன் உரங்கள் மற்றும் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் உலர் பனிக்கட்டியாக.
கால்சியம் கார்பைடு (CaC_2)	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_2)	நேரடியாக கார்பன் மற்றும் கந்தகத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.	நிறமற்றது, தீப்பற்றக்கூடியது அதிக நச்சுத்தன்மை உடையது.	கந்தக கரைப்பான், ரேயான் தயாரித்தல், மற்றும் பூஞ்சைக் கொல்லி, பூச்சிக் கொல்லி
கால்சியம் கார்பனேட் ($CaCO_3$)	கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2) வாயுவை நீர்த்த சுண்ணாம்புக் கரைசலில் செலுத்தும் போது தயாரிக்கப்படுகின்றது.	படிகவடிவமுடைய திண்மம். நீரில் கரைவதில்லை.	அமில நீக்கி

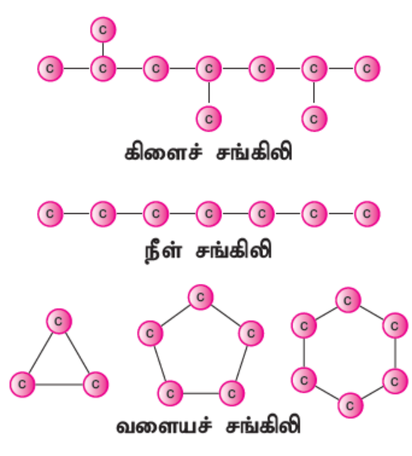
சோடியம் பைகார்பனேட் ($NaHCO_3$)	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ($NaOH$) மற்றும் கார்பானிக் அமிலத்துடன் (H_2CO_3) சேர்ந்து உருவாகின்றது.	வெண்ணிற படிக வடிவமுடைய திண்மம். நீரில் பகுதியளவு கரையக் கூடியது.	சோடியம் கார்பனேட் தயாரித்தல். ரொட்டிசோடா மற்றும் அமில நீக்கி தயாரித்தல்.

கார்பனின் சிறப்பியல்புகள்

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

சங்கிலித் தொடராக்கம்

- சங்கிலித் தொடராக்கம் என்பது ஒரு தனிமம் அதே தனிமத்துடனோ 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 தனிமம் கார்பனாகும். கார்பன் அணுக்கள் அவற்றுடன் மீண்டும் மீண்டும் சகப்பிணைப்பின் மூலமாக இணைந்து நீண்ட சங்கிலி, கிளைச் சங்கிலி மற்றும் வளையச் சங்கிலிகளை உருவாக்குகின்றன.

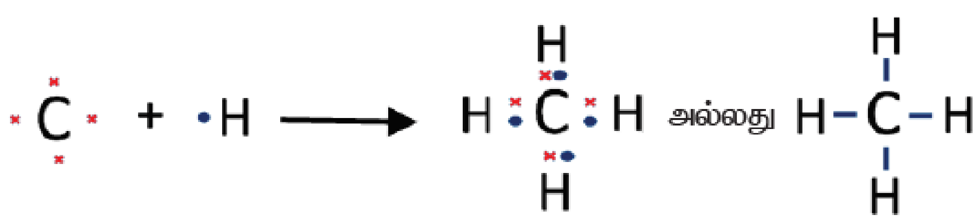


படம் 15.1 சங்கிலித் தொடராக்கம்

- கார்பனின் இந்த சங்கித் தொடராக்கப் பண்புதான் உலகில் இவ்வளவு கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகக் காரணமாக உள்ளது. எனவே, கரிம வேதியியல் என்பது சங்கிலித் தொடராக்கத்தின் மூலம் பிணைக்கப்பட்ட கார்பன் சேர்மங்களைப் பற்றியதாகும்.
- எடுத்துக்காட்டாக, சர்க்கரையும் செல்லுலோஸும் நூற்றுக்கணக்கான கார்பன் அணுக்களால் ஆன சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளன. நாம் அன்றாடம் அதிகம் பயன்படுத்தும் நெகிழியும் கூட சங்கிலிப் பிணைப்பைக் கொண்ட கார்பனின் பெரிய மூலக்கூறாகும்.

நான்முகப் பிணைப்பு

- கார்பனின் மற்றொரு முக்கியமான தன்மை நான்முக இணைதிறன் ஆகும். கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 4 (இதன் அணு எண் 6) ஆகும். இதன் வெளிக்கூட்டில் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் காணப்படுகின்றன. எண்ம விதியின்படி கார்பன் தன் அருகிலுள்ள மந்த வாயுவான நியானின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை அடைவதற்கு நான்கு எலக்ட்ரான்கள் அதற்குத் தேவை.
- எனவே, எண்ம நிலையை அடைவதற்காக, கார்பன் தன்னுடைய நான்கு எலக்ட்ரான்களையும் மற்ற தனிமங்களின் எலக்ட்ரான்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளும் தன்மை உடையது. இதுவே, நான்முகப் பிணைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. எனவே, கார்பன் மற்ற தனிமங்களுடன் நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றது.
- எடுத்துக்காட்டாக, மீத்தேனில், கார்பனானது நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உருவாக்கும். எனவே, நான்முக பிணைப்பைக் கொண்டுள்ளது.

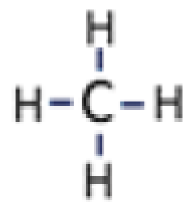
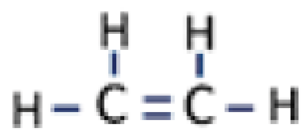


பன்முக இணைப்பு

- நாம் ஏற்கனவே பார்த்தபடி நான்கு இணைதிறன் கொண்ட கார்பன் அணுவானது நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உருவாக்க முடியும். இந்த நான்முக இணைதீறன் தன்மையின் காரணமாக, கார்பனானது பிற கார்பன் அல்லது பிற தனிமங்களோடு ஒற்றைப்பிணைப்பு, இரட்டைப் பிணைப்பு மற்றும் முப்பிணைப்பு மூலம் இணையமுடியும்.
- நாம் ஏற்கனவே அறிந்துள்ளபடி ஒரு சேர்மத்திலுள்ள பிணைப்புதான் அந்த சேர்மத்தின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்பை நிர்ணயிப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. எனவே, கார்பனின் இந்த பன்முக இணைப்புத்திறனே பல்வேறு வகையான கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகக்

காரணமாகிறது. அப்படிப்பட்ட ஒரு வகையாகிய, ஹைட்ரோ கார்பனைப் பற்றியும் , அவற்றிலுள்ள பிணைப்புகளைப் பற்றியும் அட்டவணையில் கூறப்பட்டுள்ளது.

ஹைட்ரோகார்பன்

பிணைப்பின் வகை	உதாரணம்	சேர்மத்தின் பிரிவு
ஒற்றைப் பிணைப்பு	 மீத்தேன்	ஆல்கேன்
இரட்டைப் பிணைப்பு	 ஈத்தீன்	ஆல்கீன்
முப்பிணைப்பு	H – C ≡ C – H ஈத்தைன்	ஆல்கைன்

ஹைட்ரோ கார்பனிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரோஜனோ அல்லது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன்களோ O, N, S மற்றும் உப்பீனிகளால் இடமாற்றம் செய்யப்படும்போது வெவ்வேறு செயல்பாட்டுத் தொகுதிகளைக் கொண்ட பல்வேறு சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.

மாற்றியம் (Isomerism)

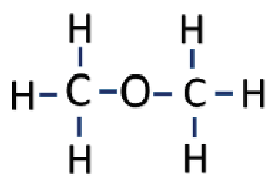
- கார்பன் சேர்மங்களில், குறிப்பாக சங்கிலித் தொடராக்கத்தின் மூலம் உருவான கார்பன் சேர்மங்களில் காணப்படும் மேலும் ஒரு சிறப்புத் தன்மை மாற்றியம் எனக் கூறலாம். C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கொண்ட கார்பன் சேர்மத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த சேர்மத்தின் பெயர் என்ன என்று கூறமுடியுமா? நிச்சயமாக முடியாது.
- ஏனெனில், ஒரு கரிமச்சேர்மத்தின் 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.

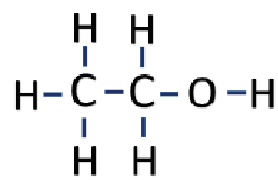
- ஒரு மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட அணு அமைப்புக்கு (கட்டமைப்பு) வழி வகுக்கும். அப்படிப்பட்ட சேர்மங்கள் அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளில் வேறுபட்டிருக்கும்.
- ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும், வேறுபட்ட கட்டமைப்பையும் ஒரு கரிமச் சேர்மமானது கொண்டிருக்கும்போது அந்த நிகழ்வின் தன்மை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

விளக்கம்:

C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு வித அணு அமைப்பு அல்லது கட்டமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

அ. $CH_3\text{-}O\text{-}CH_3$ ஆ. $CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$

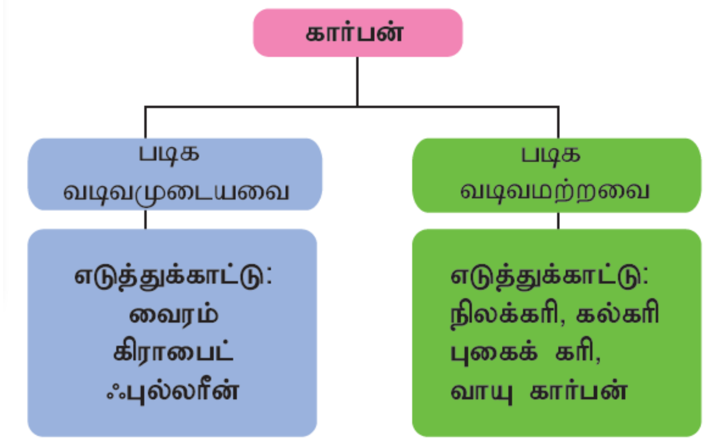




மேலே உள்ள கரிமச்சேர்மங்கள் இரண்டிற்கும் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடும், வேறுபட்ட கட்டமைப்பும் உள்ளது. இவற்றில், சேர்மம் 'அ' வில் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவானது இரு கார்பன் அணுக்களோடு இணைந்துள்ளது. இது ஒரு 'ஈதர்' ஆகும். சேர்மம் 'ஆ' வில் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவானது ஒரு கார்பன் மற்றும் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் இணைந்துள்ளது. இது ஒரு ஆல்கஹால் ஆகும். இச்சேர்மங்கள், வேறுபட்ட இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

புற வேற்றுமை வடிவத்துவம்

- ஒரே தனிமத்தின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வடிவங்கள் அவற்றின், இயற்பியல் பண்புகளில் வேறுபட்டும், வேதியியல் பண்புகளில் ஒன்றுபட்டும் இருக்கும் தன்மையே புறவேற்றுமை **வடிவத்துவம்** ஆகும். இந்த வேறுபட்ட வடிவங்கள் **புறவேற்றுமை** வடிவங்கள் எனப்படுகின்றன.
- தனிமங்கள் புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டிருப்பதற்கான முக்கியக் காரணம் அவற்றின் தோற்றம் அல்லது தயாரிக்கும் முறையாகும். கார்பனானது, மாறுபட்ட புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் இயற்பியல் பண்புகளைக் கொண்டு வற்றை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.



அ) படிகவடிவமுடைய கார்பன்கள்

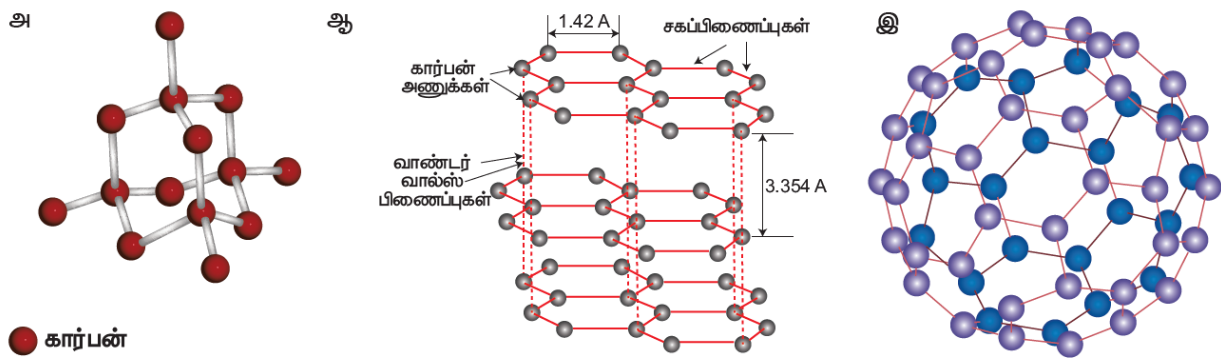
வைரம்:

- 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 ஒரு முப்பரிமாண 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 வாண்டர் வால்ஸ் விசை மூலம் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- இந்த அடுக்குகள் வலிமை குறைந்த விசை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் இவை வைரத்தை விட மென்மையானவை.

winmeen.com



படம் 15.2 படிகவடிவமுடைய கார்பன்கள்

வைரம் மற்றும் கிராபைட்டுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

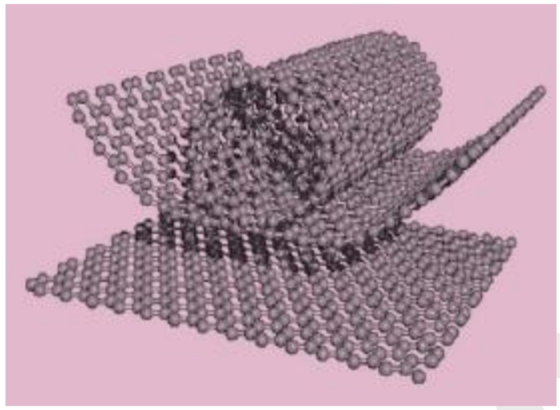
வைரம்	கிராஃபைட்
ஒவ்வொரு கார்பனும் நான்கு சகப்பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.	ஒவ்வொரு கார்பனும் மூன்று சகப்பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
கடினமானது, அடர்த்தியானது, ஒளிபுகும் தன்மை உடையது.	மிருதுவானது, தொடுவதற்கு வழவழப்பானது, ஒளி புகாத்தன்மை உடையது.
நான்முகி அலகுகள் முப்பரிமான அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.	அறுக்கோண அலகுகள் தள அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளன.
இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது.	இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.

ஃபுல்லரீன்:

- மூன்றாவது படிக புறவேற்றுமை வடிவம் ஃபுல்லரீன் ஆகும். மிகவும் நன்றாக அறியப்பட்ட ஃபுல்லரின் வடிவம், **பக்மின்ஸ்டர், ஃபுல்லரீன்** ஆகும். இதில் 60 கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து 5 மற்றும் 6 உறுப்புகளைக் கொண்ட ஒரு கோள வடிவ கால்பந்து போன்ற அமைப்பை உருவாக்கும். எனவே, இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு C_{60} ஆகும்.
- அமெரிக்க கட்டட வடிவமைப்பாளர் பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லர் என்பவரின் நினைவாக பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன் என்று இது அழைக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் இதன் அமைப்பு பன்னாட்டு கண்காட்சிகளுக்கான ஃபுல்லர் என்பவர் வடிவமைத்த குவிந்த மாடம் போன்ற குமிழ் கட்டடங்களின் கட்டமைப்பை ஒத்துள்ளது. இது பக்கி பந்து என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மிகப் பெரிய ஃபுல்லரீன் குடும்பங்கள் பல உள்ளன. அவை C_{20} முதல் C_{540} வரை காணப்படுகின்றன.

ஆ) படிக வடிவமற்ற கார்பன்கள்

இவ்வகை கார்பன்களில் கார்பன் அணுக்கள் அங்குமிங்குமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை கார்பன்கள் விறகானது காற்றில்லாமல் எரிக்கப்படும் போது கிடைக்கின்றன.



கிராஃபீன் என்பது தற்போது புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவமாகும். இதில் தேனீயின் கூட்டைப் போல அறுங்கோண வளைய வடிவில் கார்பன் அணுக்கள் ஒரே பரப்பில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கிராஃபீந்தான் உலகில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள தடிமன் குறைவான சேர்மமாகும். இதன் தடிமன் ஒரு அணு அளவு மட்டுமே உள்ளது. இதுதான் உலகிலேயே மிகவும் லேசான சேர்மமாகும் (ஒரு சதுர அடியின் எடை 0.77 மில்லி கிராம் மட்டுமே). மேலும், கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சேர்மங்களிலேயே மிகவும் வலிமையான சேர்மமும் இதுவே ஆகும். (எஃகு இரும்பைக் காட்டிலும் 100 – 300 மடங்கு வலிமையானது). அறை வெப்பநிலையில் இது ஒரு மிகச் சிறந்த வெப்பக் கடத்தி ஆகும். கிராபீனை 0.335 நானோமீட்டர் இடைவெளியில் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கும்போது கிராஃபைட் கிடைக்கிறது. கிராஃபைட்டில் உள்ள கிராஃபீன் அடுக்குகள் வலிமை குறைந்த வாண்டர் வால்ஸ் விசை மூலம் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்

- கார்பன் ஒரு அலோகம் ஆகும். இது மென்மையான தூள் முதல் கடினமான திண்மம் வரை பல புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- கார்பனின் அனைத்து புறவேற்றுமை வடிவங்களும் திண்மங்களாகும். அதே வேளையில் அவற்றின் சேர்மங்கள் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு நிலையில் காணப்படுகின்றன.
- படிகவடிவமற்ற கார்பன்கள் மற்றும் கிராஃபைட் ஆகியவை ஏறக்குறைய கருப்பாகவும், ஒளி ஊடுருவாப் பொருள்களாகவும் இருக்கின்றன. வைரம் பளபளப்பாகவும் , ஒளி ஊடுருவும் தன்மை உள்ளதாகவும் காணப்படுகின்றது.
- படிக வடிவங்களைவிட படிகவடிவமற்றவை குறைந்த உருகு நிலை மற்றும் கொதி நிலையைக் கொண்டதாக இருக்கின்றன.

- கார்பன், நீர் மற்றும் பிற கரைப்பான்களில் கரையாது. ஆனால், அவற்றின் சில சேர்மங்கள் நீர் மற்றும் பிற கரைப்பான்களிலும் கரையக் கூடியவை. உதாரணமாக, எத்தனால் மற்றும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு ஆகியவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையவை.

கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் வேதிப் பண்புகள்

தனிம நிலையிலுள்ள கார்பன் பொதுவாக அறை வெப்பநிலையில் எந்த வேதிவினையிலும் ஈடுபடுவதில்லை. உயர் வெப்பநிலையில் சில வினைகளில் அவை ஈடுபடுகின்றன. ஆனால் இவற்றின் சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில்கூட அதிகளவு வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம் (ஆக்ஸிஜனோடு வினை புரிதல்)

உயர் வெப்பநிலையில் கார்பனானது ஆக்ஸிஜனோடு வினைபுரிந்து கார்பன் மோனாக்ஸைடு மற்றும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு போன்றவற்றை வெப்பத்துடன் உருவாக்குகின்றது. ஹைட்ரோ கார்பன் போன்ற கரிம கார்பன் சேர்மங்களும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து ஆக்ஸைடுகளையும் நீராவியையும் உருவாக்குகின்றன. அவற்றோடு வெப்பமும் தீச்சுடரும் வெளிப்படும். இதற்கு எரிதல் என்ற மற்றொரு பெயரும் உண்டு.

$$2C_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + \text{வெப்பம்}$$

$$C_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + \text{வெப்பம்}$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + \text{வெப்பம்}$$

நீராவியுடன் வினை

கார்பன் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் மோனாக்ஸைடையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது. இந்த கலவைக்கு நீர் வாயு என்று பெயர்.

$$C_{(S)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

கந்தகத்துடன் வேதி வினை

உயர்வெப்பநிலையில் கந்தகத்துடன் இணைந்து கார்பன் டைசல்ஃபைடை உருவாக்குகிறது.

$$C_{(S)} + 2S_{(g)} \rightarrow CS_{2(g)}$$

உலோகத்துடன் வேதி வினை

உயர் வெப்ப நிலையில் கார்பன் சில உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் கார்பைடுகளை உருவாக்குகிறது.

$$W_{(S)} + C_{(g)} \rightarrow WC_{(S)}$$

டங்ஸ்டன் கார்பன் டங்ஸ்டன் கார்பைடு

அன்றாட வாழ்வில் கார்பன் சேர்மங்கள்

- கார்பன் சேர்மங்கள் இல்லாத அன்றாட வாழ்க்கையை நம்மால் நினைத்துக் கூட பார்க்க இயலாது. நமது வாழ்க்கை முறையை முன்னேற்றவும், நமது வசதிக்காகவும், அதிக் எண்ணிக்கையிலான கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் கார்பன் சார்ந்த எரிபொருள்கள், கார்பனின் நானோ பொருள்கள், நெகிழிகள், கார்பன் வடிப்பான் மற்றும் கார்பன் எஃகு போன்றவை அடங்கும்.
- கார்பன் மற்றும் அவற்றின் சேர்மங்கள் நவீன வாழ்க்கைக்கு அவசியமானதாக இருந்தாலும், CO , சயனைடு மற்றும் ஒருசில நெகிழி வகைகள் போன்றவை மனிதர்களுக்கு தீமை விளைவிக்கக் கூடியவையாகும்.

பின்வரும் பாடப்பகுதியில், நம் அன்றாட வாழ்வில் நெகிழியின் பங்கு மற்றும் சில நெகிழிகளில் காணப்படும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த வேதிப்பொருட்களைப் பற்றிய விழிப்புணர்வை நாம் எப்படி அடைய முடியும் என்பது பற்றிக் காணலாம்.

நெகிழிகள் – நீண்ட சங்கிலித் தொடராக்கத்தினாலான கார்பன் சேர்மங்கள்

- நெகிழிகள் 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 இயற்கையாக சிதைவடைவதற்கு நீண்ட நெடு நாள்களாகும்.
- ❖ நெகிழிகளை சிதைவடையச் செய்யும் இயற்கையிலுள்ள நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கையானது, நாம் உருவாக்கும் நெகிழிகளின் எண்ணிக்கையை விட கூறைவு.
- ❖ நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிகளில் பல மறுசுழற்சி செய்ய முடியாதவை; மேலும் அவை நமது சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்துகின்றன.
- ❖ சில நெகிழி வகைகள் நமது உடல் நலனுக்கு கேடு விளைவிக்கும் வேதியியல் சேர்க்கைகளைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ நெகிழிகளை எரிப்பது, நமது உடலுக்குத் தீஙகு விளைவிக்கும் நச்சுத் தன்மையுடைய வாயுக்களை வெளியேற்றுவதோடு பருவநிலை மாற்றங்களையும் ஏற்படுத்துகின்றது.
- ❖ ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டு தூக்கி எறியப்படும் நெகிழிகள் குப்பைகளாக சேர்வதுடன் நமது சுற்றுப்புறத்தையும் மாசுபடுத்துகின்றன.

எந்த வகை நெகிழிகள் நமக்கு தீங்கு விளைவிப்பவை என்பதை அறிவதற்கு நெகிழிகளின் ரகசிய மொழியாகிய ரெசின் குறியீடுகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

நெகிழியின் வகைகளை அறிதல்

அ. ரெசின் குறியீடு

கீழ்க்கண்ட படங்களை உற்று நோக்கவும்.

படம் 15.3 அன்றாட வாழ்வில் நெகிழிப்பொருள்கள்

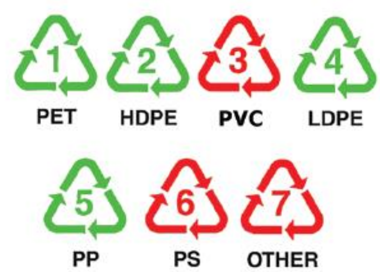
இதில் ஒன்று நுகர்வோருக்கு பால் விநியோகம் செய்யப் பயன்படும் நெகிழிப்பை மற்றொன்று நெகிழியால் ஆன உணவுக்கலன். அவற்றில் காட்டப்பட்டுள்ள குறியீட்டைக் கவனிக்கவும் (வட்டம்). இந்த வட்டம் எதனைக் குறிக்கிறது என்று தெரியுமா? இது ஒரு ரெசின் குறியீடு ஆகும். ரெசின் குறியீடு என்பது நெகிழியை உருவாக்கப் பயன்படும் பலபடிமங்களைக் (Polymer) குறிக்கிறது.

ஆ. ரெசின் குறியீடுகளின் தேவை

- நெகிழிகள் மறுசுழற்சி செய்யப்பட வேண்டும் அல்லது பாதுகாப்பாக அகற்றப்பட வேண்டும். நமது சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தாமல் இருப்பதற்காகவும், உடல் நலத்தைப் பாதிக்காமல் இருப்பதற்காகவும் ஒரு சில நெகிழிகளின் பயன்பாட்டைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு நெகிழியும் வெவ்வேறு பல படிமங்களையோ அல்லது மூலக்கூறுகளின் தொகுப்பையோ கொண்டுள்ளது. மறுசுழற்சி செய்யப்படும்போது, ஒரு சில நெகிழிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலப்பதில்லை. இது, காகிதத்தையும் கண்ணாடியையும் கலப்பதைப் போன்றதாகும்.
- எனவே, அவை பிரிக்கப்படவேண்டும். 1988ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்ட, ரெசின் குறியீடுகள் வெவ்வேறு வகையான நெகிழிகளை வகைப்படுத்துவதற்கான சீரான வழிமுறையாகும். இது நெகிழிகளை வகைப்படுத்துவதில், மறுசுழற்சியாளர்களுக்கு உதவுகிறது.

இ) நெகிழிப் பொருட்களில் ரெசின் குறியீடுகளைக் காணுதல்

இரகசியமான ரெசின் குறியீடுகள், ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் மூன்று அம்புக்குறிகளைக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம் மூலம் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த முக்கோணத்தின் நடுவில் ஒரு எண் இருக்கலாம் அல்லது அதற்குக் கீழே எழுத்துக்கள் காணப்படலாம் (நெகிழி வகையின் சுருக்கக் குறியீடு). இதனைக் காண்பது என்பது கடினம். நெகிழிப் பொருளின் மீது ஒட்டப்பட்டுள்ள காகிதத்தின் மீதோ அல்லது அதன் அடிப்பகுதியிலோ இதனைக் காணலாம்.



படம் 15.4 ரெசின் குறியீடு

ரெசின் குறியீடுகள் 1 முதல் 7 வரையிலன எண்களால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். 1 முதல் 6 வரையிலான ரெசின் குறியீடுகள் நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருட்களை அடையாளப்படுத்துகின்றன. ரெசின் குறியீடு 7 என்பது 1 முதல் 6 வரையிலான ரெசின் குறியீடுகளுக்குள் வராத நெகிழியின் வகையைக் குறிப்பதற்குப் (1988 முதல்) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ரெசின் குறியீடுகள் மறு சுழற்சிக்கான சின்னத்தைப் போலவே இருக்கும். ஆனால், அனைத்துவித நெகிழிகளையும் மறுசுழற்சி செய்யலாம் என்பதை இது குறிக்கவில்லை.

ஈ. ரெசின் குறியீடுகள் நெகிழிப் பொருள்களின் மீது எங்கு காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும்?

- நெகிழிப் பொருளின் அடியில் இருக்கும் ரெசின் குறியீட்டைக் காண்பதற்கு, அதனை சாய்க்கவும்.
- சில நேரங்களில், அவற்றின் அடிப்பகுதியில் நெகிழி வகையின் சுருக்கக் குறியீடு மட்டுமோ அல்லது அதன் முழுப்பெயருமோ காணப்படலாம்
- அடியில் காணப்படவில்லையென்றால் அதன் மேற்புறம் ஒட்டப்பட்டுள்ள அடையாளச் சீட்டின் மீது பார்க்கவும்.
- ஒரு சில நெகிழிகளில், அக்குறியீடு இருக்காது. அந்த நிறுவனமானது, விதிமுறைகளைப் பின்பற்றவில்லை. அது பாதுகாப்பானதா எல்லையா என்பது உங்களுக்குத் தெரியாது.

நெகிழிகளால் ஏற்படும் தீமையான விளைவுகள்

நமது அன்றாட வாழ்விலுள்ள நெகிழிகள் இரண்டு காரணங்களுக்காக தீங்கானவைகளாகும். முதலாவது காரணம் என்னவென்றால், ஒருசில நெகிழிகள் நமது உடல்நலத்திற்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் வேதிப் பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. இரண்டாவது காரணம் என்னவென்றால், பெரும்பாலான நெகிழிகள் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுவதற்காக உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். பயன்படுத்திய பிறகு தூக்கி எறியப்படவேண்டிய இந்த நெகிழிகளே நமது சுற்றுப்புறத்தில் அதிகளவு மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன.

அ. தீங்கு தரும் நெகிழிகள்

மூன்று வகையான நெகிழிப் பொருள்கள் நச்சுத்தன்மையுள்ள மற்றும் தீங்கு தரும் வேதிப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. நெகிழிப் பொருள்களுக்கு வளைவுத்தன்மை, உறுதி, வண்ணம் ஆகியவற்றை வழங்கவோ அல்லது நெருப்பு மற்றும் புறஊதாக் கதிர்களால் பாதிக்கப்படாவண்ணம் இருப்பதற்காகவோ இந்த வேதிப்பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. பாதுகாப்பற்ற மூன்று நெகிழிகளாவன: PVC (ரெசின் குறியீடு 3), PS (ரெசின் குறியீடு 6, பொதுவாக தெர்மாகோல் எனப்படும்) மற்றும் PA/ ABS (ரெசின் குறியீடு 7).

PVC – பாலிவினைல் குளோரைடு நெகிழிகள்

- கன உலோகங்கள் (காட்மியம் மற்றும் காரீயம்) PVC யுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.
- தாலேட்ஸ் (வேதியியல் சேர்க்கைப்பொருள்) நமது ஹார்மோன்களைப் பாதிக்கின்றன.

- PVC நெகிழியை எரிப்பதன் மூலம் டை ஆக்சின்கள் (மனிதர்களுக்கு மிகவும் தீமையான நச்சுத்தன்மையுள்ள வேதிப்பொருள்கள்) வெளியிடப்படுகின்றன.

PS- பாலிஸ்டைரின் நெகிழிகள்

- ஸ்டைரின் என்பது இந்த வகை நெகிழியின் கட்டுமானப் பொருளாகும். இது புற்றுநோயை விளைவிக்கும்.
- இது சிதைவுறுவதற்கு நீண்ட காலம் ஆகும் (100 முதல் 10 இலட்சம் ஆண்டுகள்).
- உணவுப்பொருள்கள் மற்றும் பானங்கள் சூடாக இருக்கும்போது, அதிக அளவிலான நச்சுத் தன்மையுள்ள ஸ்டைரினை இவை அப்பொருள்களுக்குள் வெளியிடுகின்றன.

PC – பாலிகார்பனேட் நெகிழிகள்

- PC நெகிழியானது, பிஸ்பீனால் A (BPA) என்ற பொருளைக் கொண்டுள்ளது.
- உணவு மற்றும் பானங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படும் PC பொருள்களிலிருந்து BPA என்ற பொருளானது வெளியிடப்படுகிறது.
- BPA என்ற பொருளானது, ஒருசில ஹார்மோன்களின் அளவை அதிகரித்தோ அல்லது குறைத்தோ நமது உடல் செயல்படும் விதத்தை மாற்றுகிறது.

ABS –அக்ரைலோ நைட்ரைல் பியூட்டாடையீன் ஸ்டைரின் நெகிழிகள்

- நமது கண்கள், தோல், செரிமான மண்டலம் மற்றும் நுரையீரலுக்கு ஸ்டைரீன் தீங்கு விளைவிக்கிறது.
- BFR (Brominated Flame Retardants) என்ற பொருள்கள் இதில் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- நச்சுத்தன்மையுள்ள வேதிப்பொருள்கள் இவ்வகை நெகிழியிலிருந்து கசிகின்றன.

ஆ. ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய நெகிழிகள்

பயன்படுத்திய பின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய நெகிழிகள், குறுகிய காலம் மற்றும் நீண்ட கால சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. உற்பத்தி செய்யப்படும் நெகிழியில் பாதியளவிற்கும் மேலானவை, பயன்படுத்தியபின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய பொருள்களாகவே பயன்படுகின்றன. இவை கழிவு நீர்க் குழாய்களில் அடைப்பை ஏற்படுத்தி, நீர் நிலைகளைப் பாதிக்கின்றன. இவ்வகை நெகிழிகள் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கு உடல்நலக்கேட்டை உண்டு பண்ணுகின்றன. நெகிழிப்பைகள், குவளைகள், தட்டுகள், உறிஞ்சு குழல்கள், குடிநீர் பாக்கெட்டுகள், கரண்டிகள் மற்றும் உணவுப் பொருள்களை கட்டித்தருவதற்குப் பயன்படும் நெகிழித் தாள்கள் போன்றவை இதற்கான உதாரணங்களாகும்.

படம் 15.5 ஒரு முறை மட்டும் பயன்படும் நெகிழிப்பொருள்கள்

இவற்றை உற்பத்தி செய்ய சில நிமிடங்களே ஆகிறது. நிஈங்கள் 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 ஒருசில அம்சங்களைச் சேர்ப்பது மற்றும் திருத்துவதன் மூலம், நெகிழிமாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கு, இந்திய அரசாங்கமானது, பல்வேறு

விதமான சட்ட ரீதியான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகிறது. இந்த சட்டத்தை பார்வையாகக் கொண்டு தமிழக அரசானது, ஒருசில 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, ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக்கூடிய மற்றும் பயன்படுத்தியபின் தூக்கியெறிப்பட வேண்டிய நெகிழிகளின் பயன்பாட்டை தடைசெய்துள்ளது. இந்தச் சட்டமானது, தமிழ்நாட்டை நெகிழி மாசுபாட்டிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- இத்தகைய நெகிழிகளை 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, ஒவ்வொரு நிமிடமும் 20 இலட்சம் நெகிழிப்பைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- 97% பைகள் மறுசுழற்சி செய்யப்படுவதில்லை.
- உணவுப்பொருள்கள் இருப்பதால், விலங்குகள் இவற்றை உண்கின்றன. ஒரு பசுவின் வயிற்றில் 70 கிலோவிற்கும் அதிக எடையுள்ள 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 சுற்றுச்சூழலில் உள்ளன.

குடிநீர் பாக்கெட்டுகள்

- குடிநீர் பாக்கெட்டுக்களை வெளியில் வீசி எறிவதன் மூலம் நெகிழி மாசுபாடு அதிகரிக்கிறது.
- அவற்றின் மீது அச்சடிக்கப்பட்டுள்ள ஊதா நிற மையமானது 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 எண்ணையுடனும் 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 , ஊங்களது பெற்றோர், உறவினர் மற்றும் நண்பர்களுடன் பகிர்ந்துகொண்டு, நெகிழி பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தலாம்.
- ரெசின் குறியீட்டை அடையாளம் காண்பதன் மூலம் தீமையான நெகிழிகளை எவ்வாறு தடுப்பது என்பதை அவர்களுக்கு கற்பிக்கலாம்.

- புதிய விதிகள் பற்றியும், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக்கூடிய நெகிழிகளை எவ்வாறு தடுக்கலாம் என்பது பற்றியும் அவர்களுக்கு எடுத்துக்கூறலாம்.

உங்கள் அன்றாட வாழ்வில் நடைமுறைகள்

- நெகிழிகளை வீசி எறிவதன் மூலம் சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தாதீர்கள்.
- உங்களுடைய பள்ளியிலுள்ள செயல்திட்டங்களுக்கு தெர்மாக்கோலைப் (ரெசின் குறியீடு 6) பயன்படுத்தாதீர்கள்.
- ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக் கூடிய அல்லது உபயோகித்தபின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய நெகிழிப் பொருள்களாலான பைகள், குவளைகள், தெர்மகோலால் ஆன தட்டுக்கள், குவளைகள் மற்றும் உறிஞ்சு குழாய்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தாதீர்கள்.
- நெகிழிகளை எரிக்காதீர்கள். ஏனெனில் அதனால் வெளியிடப்படும் நச்சுக் காற்றானது, நமது உடலுக்கு தீங்கு விளைவிப்பதோடு பருவநிலை மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தும்.
- PVC நெகிழிகளை எரிப்பதன் மூலம் வெளியாகும் டையாக்சீன் என்ற வேதிப்பொருளானது மனிதர்களுக்கு அதிகக்கேடு விளைவிப்பதாகும்.
- நெகிழிப் பைகளில் அடைக்கப்பட்ட சூடான உணவுப் பொருள்களை உண்ணாதீர்கள்.
- நெகிழிப் பொருள்களை தனித்தனியே பிரித்து, மறுசுழற்சி செய்யப்படும்படி, சுத்தம் செய்யும் பணியாளர்களிடம் வழங்க வேண்டும்.
- ரெசின் குறியீட்டை அடையாளம் காண்பது மற்றும் பயன்படுத்துவதைத் தடுப்பது பற்றி ஒரு நாளைக்கு ஒரு நபருக்காவது விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்த வேண்டும். (ரெசின் குறியீடு #3 PVC , #6 PS and #7 ABS/PC).