

சகப்பிணைப்பு
(Covalent bond)

ஆர்பிட்டல் மேற்பொருந்துதல் (Orbital Overlap)

கரிமச் சேர்மங்கள் சகப்பிணைப்புகள் பெற்றுள்ளன. இரு அணுக்களுக்கிடையே ஒரு ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்பட்டு, ஒரு சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இதற்கு, இணைய உள்ள இரு அணுக்களின் ஒன்றின் ஆர்பிட்டல் மற்றதின் ஆர்பிட்டலின் மேற்பொருந்தும் வகையில் ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரான் பெற்றிருக்க வேண்டும் வேதிப்பிணைப்பின் வலு, ஆர்பிட்டல்கள் மேற்பொருந்துகின்ற அளவில் நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

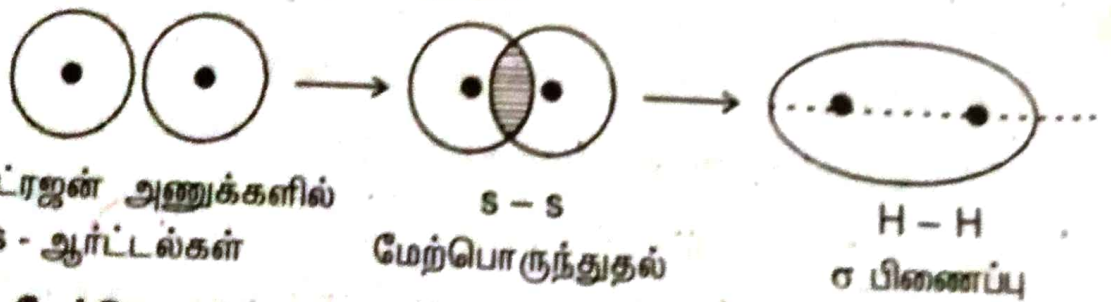
ஆர்பிட்டல் மேற்பொருந்துதலின் வகைகள்
(Types of orbital overlapping)

i. s - s மேற்பொருந்துதல் (s - s Overlap)

ஒரு அணுவின் ஒரு s - ஆர்பிட்டல் மற்றொரு அணுவின் ஒரு s ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி ஒரு சகப்பிணைப்பு உருவாகுமாயின் அது s - s மேற்பொருந்துதல் எனப்படுகிறது.

(எ.கா.) ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஒரு 1-s ஆர்பிட்டல் மற்றொரு ஹைட்ரஜனின் ஒரு 1-s ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி ஒரு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு உண்டாகிறது.

H₂ மூலக்கூறு ; s - s மேற்பொருந்துதல்

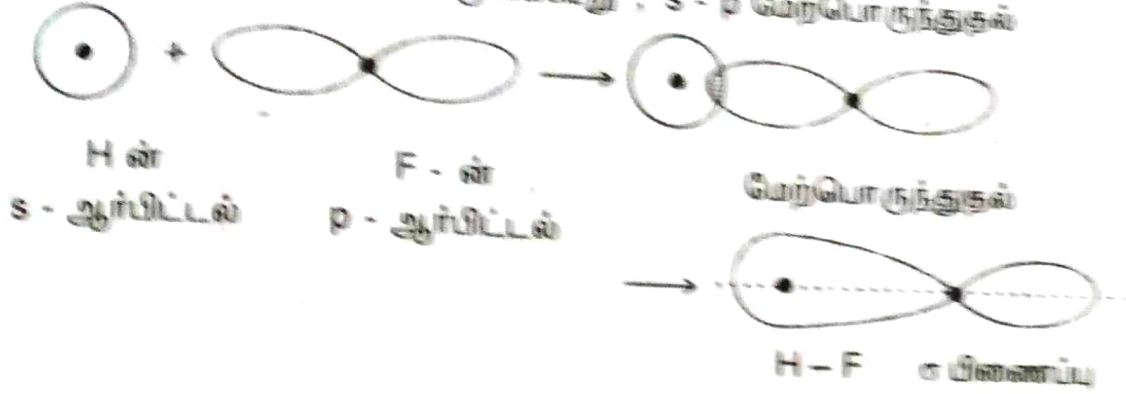


இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களில்
இரு s - ஆர்பிட்டல்கள்

ii. s - p மேற்பொருந்துதல் (s - p Overlap)

ஒரு அணுவின் ஒரு s ஆர்பிட்டல் மற்றொரு அணுவின் ஒரு p ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி, ஒரு சகப்பிணைப்பு உருவாகுமாயின் அது s-p மேற்பொருந்துதல் எனப்படுகிறது.

(எ.கா.) ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஒரு 1s ஆர்பிட்டல் ஒரு புளூரின் அணுவின் ஒரு 2p ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி ஒரு ஹைட்ரஜன் புளூரின் மூலக்கூறு உருவாகிறது. HF மூலக்கூறு ; s - p மேற்பொருந்துதல்

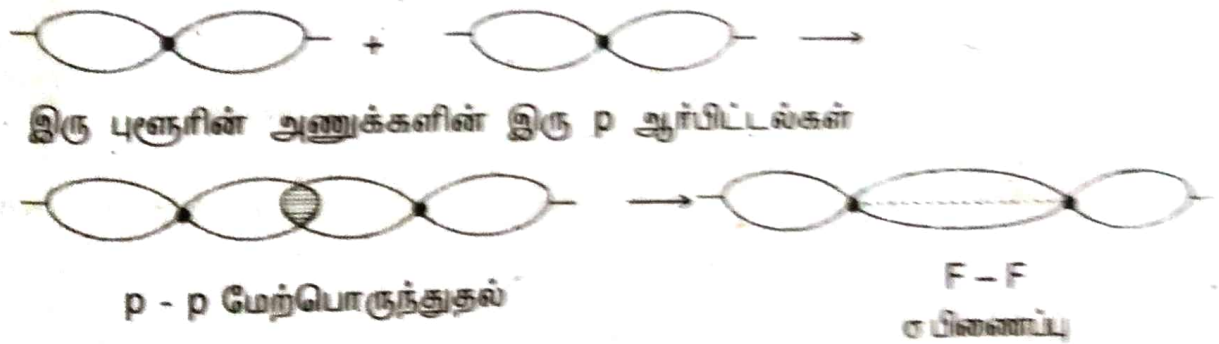


iii. p - p மேற்பொருந்துதல் (p - p Overlap)

ஒரு அணுவின் ஒரு p ஆர்பிட்டல் மற்றொரு அணுவின் ஒரு p ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி ஒரு சகபிணைப்பு உருவாகுமாயின் அது p - p மேற்பொருந்துதல் எனப்படுகிறது.

(எ.கா.) ஒரு குளோரின் அணுவின் ஒரு 2p ஆர்பிட்டல் மற்றொரு குளோரின் அணுவின் ஒரு 2p ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி ஒரு குளோரின் மூலக்கூறு உருவாகிறது.

iii. F_2 மூலக்கூறு ; p - p மேற்பொருந்துதல்

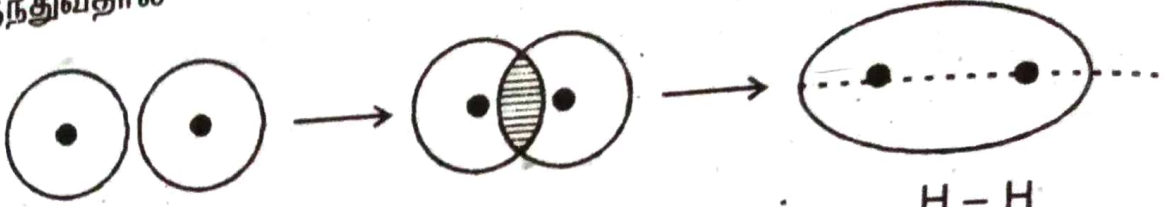


σ - மற்றும் π - பிணைப்புகள் சிக்மா பிணைப்பு (σ - bond)

கருக்களை இணைக்கும் அச்சைச் (இரு அணுக்களின் கருக்களை இணைக்கும் கோடு) சுற்றி சீர்மையுடன் பங்கிடப்பட்டுள்ள வகையில் இரு பிணைக்கும் ஆர்பிட்டல்கள் மேற்பொருந்தி ஒரு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டலைத் (Molecular orbital - M.O.) தருமாயின் அத்தகைய பிணைப்பு சிக்மா பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

பின்வரும் ஆர்பிட்டல்கள் மேற்பொருந்துவதன் விளைவாக சிக்மா பிணைப்புகள் உருவாகின்றன.

i. ஒரு அணுவின் s - ஆர்பிட்டல் மற்றதன் s - ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்துவதால்

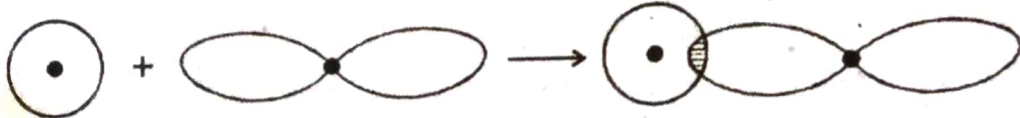


இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களில் இரு s - ஆர்பிட்டல்கள்

s - s
மேற்பொருந்துதல்

H - H
σ பிணைப்பு

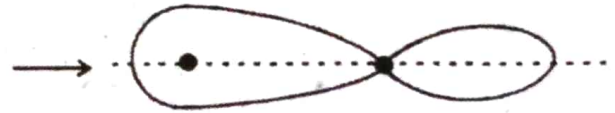
ii. ஒரு அணுவின் s - ஆர்பிட்டல் மற்றதன் p - ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்துவதால்



H ன்
s - ஆர்பிட்டல்

F - ன்
p - ஆர்பிட்டல்

மேற்பொருந்துதல்



H - F

σ பிணைப்பு

iii. ஒரு அணுவின் p - ஆர்பிட்டல் மற்றதன் p - ஆர்பிட்டலுடன் நீள்வாக்கில் (linear fashion) மேற்பொருந்துதல்.



இரு புளூரின் அணுக்களின் இரு p ஆர்பிட்டல்கள்



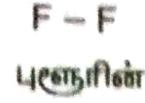
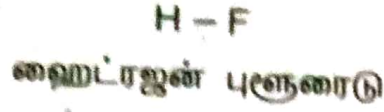
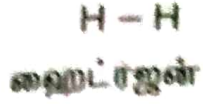
p - p மேற்பொருந்துதல்



F - F

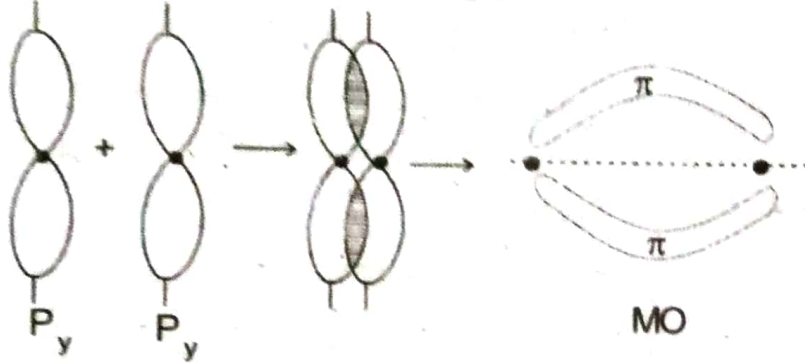
σ பிணைப்பு

வழக்கில், ஒரு சிக்மா பிணைப்பைக் குறிக்க ஒரு கிடைக்கோடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.



பை பிணைப்பு (π - bond) :

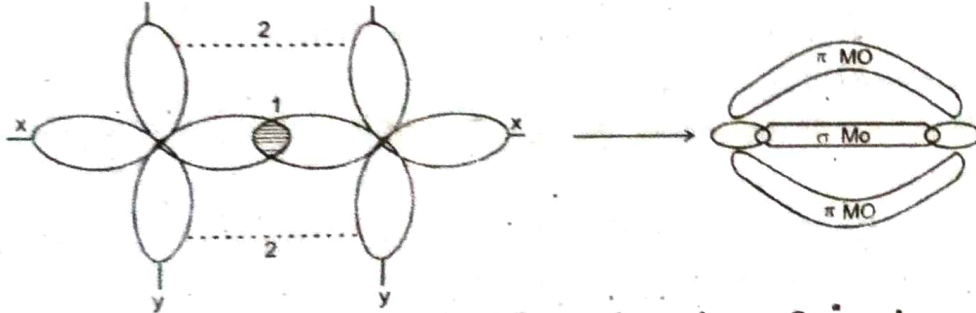
இரு p - ஆர்பிட்டல்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்தி ஒரு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டலைத் (MO) தருமாயின், அவ்வாறு உருவான பிணைப்பு பை, π பிணைப்பு எனப்படுகிறது. பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்துதல் நிகழ இரு π ஆர்பிட்டல்கள் இணையாக செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.



இவ்வாறு உருவான மூலக்கூறு ஆர்பிட்டல்களின் கருக்களின் அச்சிற்கு மேலும் கீழமாக இருக்கும்.

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட π பிணைப்புகளைக் கொண்டிருக்கும் சேர்மங்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்

i. C_2 மூலக்கூறு



1 = நீள்வாக்கில் (நேருக்கு நேர்) மேற்பொருந்துதல் σ பிணைப்பு;

2 = பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்துதல் π பிணைப்பு, A = மூலக்கூறின் அச்ச

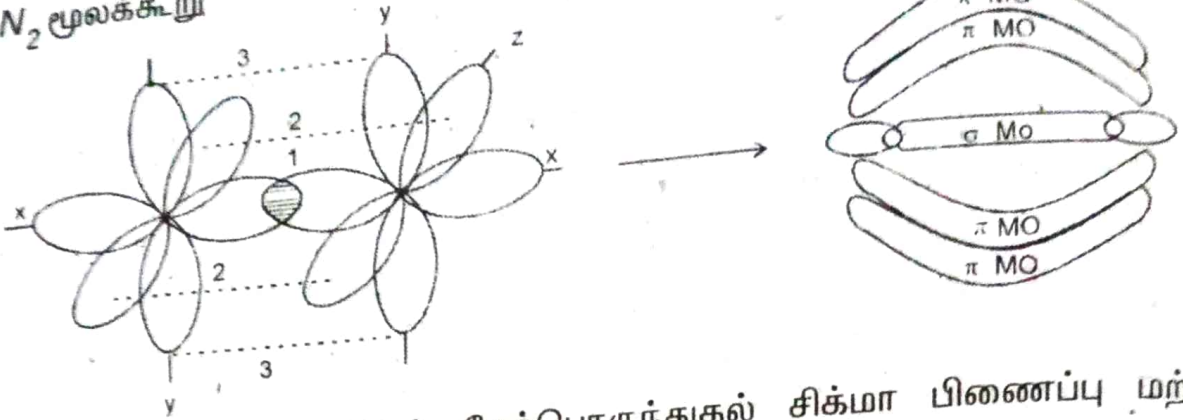
இவ்வாறாக ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறில் இரு பிணைப்புகள் உள்ளன. ஒரு σ பிணைப்பு மற்றும் ஒரு π பிணைப்பு இவையிரண்டும் சேர்ந்து ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு ஆகும்.

வழக்கில் இரட்டைப் பிணைப்பைக் குறிக்க இரண்டு கிடைக்கோடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எ.கா.



ஆக்ஸிஜன்

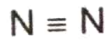
ii. N_2 மூலக்கூறு



நீளவாக்கில் (நேருக்கு நேர்) மேற்பொருந்துதல் சிக்மா பிணைப்பு மற்றும் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்துதல் - இரு π பிணைப்புகள்.

இவ்வாறாக நைட்ரஜன் மூலக்கூறில் மூன்று பிணைப்புகள் இருக்கின்றன. ஒரு σ பிணைப்பு மற்றும் இரு π பிணைப்புகள். மூன்று பிணைப்புகளும் சேர்ந்து ஒரு முப்பிணைப்பு ஆகும்.

வழக்கில் முப்பிணைப்பைக் குறிக்க மூன்று கிடைக்கோடுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (எ.கா.)



நைட்ரஜன்

σ மற்றும் π பிணைப்புகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள் :

- σ விட பிணைப்பை விட π பிணைப்பில் கருக்களுக்கிடையே உள்ள பகுதியில் எலக்ட்ரான் அடர்வு அதிகமாயுள்ளது. ஆனால் σ பிணைப்பில் எலக்ட்ரான் அடர்வு, பிணைப்பு அச்ச நெடுகிலும், ஒரு முகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. π பிணைப்பில் அது பிணைப்பு அச்சின் மேலும் கீழுமாக ஒருமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- π பிணைப்பு σ பிணைப்பைக் காட்டிலும் வலுக்குறைந்தது. இது ஏனெனில் π பிணைப்பில் மேற்பொருந்தும் அளவு σ பிணைப்பில் உள்ளதை விடக் குறைவு. எனவே, அமைப்பின் உள்ளூறை ஆற்றலில் ஏற்படும் இழப்பு குறைவாகவே உள்ளது.
- π பிணைப்பில், கரு அச்சை மையமாகக் கொண்டு அணுக்கள் தன்னிச்சையாகச் சுழல இயலாது. ஏனெனில், சுழலும் போது மேற்பொருந்தும் p -ஆர்பிட்டல்களின் சமதளத்தன்மை மறைந்து விடுகிறது. எனவே p - p மேற்பொருந்துதல் குறைந்து விடுகிறது. அமைப்பின் ஆற்றல் உயருகிறது. இவ்வாறாக ஒரு π பிணைப்பின் அச்சை மையமாக கொண்ட சுழற்சி கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஏனெனில் இதற்கு வேலை செய்யப்பட வேண்டும். இத்தகைய கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சுழற்சியின் காரணமாக π பிணைப்புக் கொண்ட பல சேர்மங்கள் ஒருபக்க - மாறுபக்க மாற்றியத்தை காட்டுகின்றன.

கலப்பினமாக்கல் (Hybridisation)

அணுக்கருவை சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் அமைந்துள்ளன என்றும் அவை s, p, d, f போன்ற பல்வேறுவகையான ஆர்பிட்டல்களில் சுழல்கின்றன என்றும் பல்வேறு கொள்கைகளால் அறியப்பட்டது.

மூலக்கூறுகளின் பல்வேறு வடிவங்களை விளக்க இக்கருத்துக்கள் போதுமானதாக இல்லை. எனவே, பல்வேறு மூலக்கூறுகளின் வடிவங்களை விளக்க கலப்பினமாக்கல் என்னும் தத்துவம் புகுத்தப்பட்டது.

மூலக்கூறுகளின் வடிவங்களை விளக்க ஆர்பிட்டல்கள் என்ற கருத்து மட்டும் போதுமானதாக இல்லை என்பதற்கான எடுத்துக்காட்டுகள்.

கார்பனின் தரைமட்ட எலக்ட்ரான் ஒழுங்கமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^1_x 2p^1_y$ இவ்வொழுங்கமைப்பில், பிணைப்புகளை உருவாக்க இரண்டே இரண்டு இணையாகா எலக்ட்ரான்கள் மட்டுமே உள்ளமையால் கார்பனின் இணைதிறன் இரண்டு என்று கருத வேண்டியுள்ளது. ஆனால் கார்பனின் இணைதிறன், அதன் நிலையான சேர்மங்கள் அனைத்திலும் நான்கு ஆகும்.

கார்பனின் நான்கு இணைதிறனின் விளக்கம் :

கார்பனுக்கு இணைதிறன் நான்கு என்பது பின்வருமாறு விளக்கப்படுகிறது. பிணைப்புகளை உருவாக்கும் நேரத்தில் கார்பன் கிளர்வுற்ற ஒரு நிலையை அடைவதாகக் கருதப்படுகிறது. அந்தக் கிளர்வுற்ற நிலையில் அதன் 2s எலக்ட்ரான்கள் இரண்டும் சுழற்சி நீக்கப்பட்டு அவற்றின் ஒன்று காலியாக உள்ள 2p ஆர்பிட்டலுக்கு உயர்த்தப்படுகிறது.

கார்பன்	2s	2p _x	2p _y	2p _z
தரைமட்ட நிலை	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow	
கிளர்வுற்ற நிலை	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow

இவ்வாறு நான்கு ஒற்றை எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட ஒரு கிளர்வுற்ற நிலையைக் கார்பனுக்கு முன்மொழிந்ததன் மூலம் அதன் நான்கு இணைதிறன்கள் விளக்கப்பட்டன. ஆனால் வேறொரு சிக்கல் எழுகிறது. மேற்கூறிய வகையில் பெறப்பட்ட நான்கு எலக்ட்ரான்களும் ஒத்தவையாக இல்லை. அவற்றில் ஒரு σ எலக்ட்ரானும் மூன்று π எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன. 2s ஆர்பிட்டல் கோள வடிவானது என்பது நமக்கு தெரியும். இதற்குத் திசைப்பண்பு கிடையாது. ஆனால் மூன்று π ஆர்பிட்டல்களும் இருமுனைப்பளுக்கருவி (dumb bell) யின் வடிவம் கொண்டவை. இவை புறவெளியில் ஒன்றிற்கொன்று 90° ல் அமைந்துள்ளன.

மேலும் 2s ஆர்பிட்டலின் ஆற்றல், 2p ஆர்பிட்டல்களின் ஆற்றல்களை விடக்குறைவு. இது கார்பனின் நான்கு ஆர்பிட்டல்களும் சமமானவை அல்ல என்று காட்டுகிறது. உண்மையில் கார்பனின் நிறைவுற்ற சேர்மங்கள் அனைத்திலும் அதன் நான்கு இணைதிறன்களும் ஒத்தவையாக உள்ளன.

இச்சிக்கலை விளக்க, அதாவது நிறைவுற்ற சேர்மங்களில் உள்ள கார்பனின் நான்கு இணைதிறன்களினுடைய சமானத் தன்மையை விளக்க, கலப்பினமாக்கல் என்ற புதிய கருத்து ஒன்று முன்மொழியப்பட்டது. இதன்படி, கிட்டத்தட்ட சம ஆற்றல்கள் பெற்றுள்ளன. ஒரு அணுவின் அணு ஆர்பிட்டல்கள் ஒன்றாகி, அதாவது கலந்து, அவற்றின் ஆற்றல்களையும் வடிவங்களையும் பகிர்ந்து கொண்டு, சம எண்ணிக்கையில் அனைத்து வகையிலும் ஒத்த புதிய ஆர்பிட்டல்களைத் தருகின்றன.

வரையறை :

கிட்டத்தட்ட சம ஆற்றல்கள் பெற்றுள்ள ஒரு அணுவின் ஆர்பிட்டல்களை ஒன்றாக்கி, அல்லது கலந்து கலக்கும் ஆர்பிட்டல்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமான எண்ணிக்கையில் புதிய ஆர்பிட்டல்களைப் பெறும் செய்முறை கலப்பினமாக்கல் ஆகும். இவ்வாறு கலப்பினமான புதிய ஆர்பிட்டல்கள் சமமான ஆற்றல்கள் மற்றும் ஒத்த வடிவங்கள் பெற்றவையாகவும், புற வெளியில் சீர்மையுடனும் இருக்கும்.

அணு ஆர்பிட்டல்களைக் கலப்பினமாக்கத் தேவையான நிபந்தனைகள் :

1. தனித்த ஒற்றை அணுவின் ஆர்பிட்டல்கள் மட்டுமே கலப்பினமாகும்.
2. கலப்பினமாகும் ஆர்பிட்டல்கள் தம் ஆற்றல்களில் சிறிதளவே வேறுபட்டிருக்க வேண்டும்.

கலப்பின ஆர்பிட்டல்களின் சிறப்பியல்புகள் :

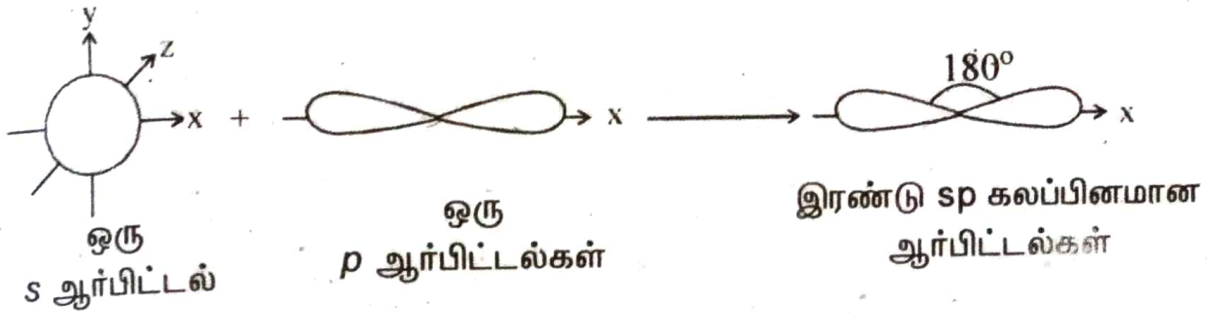
1. கலக்கும் தூய ஆர்பிட்டல்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக கலப்பின ஆர்பிட்டல்களின் எண்ணிக்கை இருக்கும்.
2. தூய அணு ஆர்பிட்டல்களைப் போன்றே கலப்பின ஆர்பிட்டல்களும் இரு எலக்ட்ரான்கள் மட்டுமே பெற்றிருக்க இயலும். இவ்விரு எலக்ட்ரான்களும் எதிரெதிர்ச் சுழற்சி பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.
3. கலப்பின ஆர்பிட்டல்களில் உள்ள எலக்ட்ரான் அலைகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும். எனவே, அவை எவ்வளவு விலகியிருக்க இயலுமோ அவ்வளவு விலகியிருக்கும்.

4. கலப்பின ஆர்பிட்டல்களில் எந்த ஆர்பிட்டால் விஞ்சியுள்ளதோ அந்த ஆர்பிட்டலின் திசையிலேயே கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களும் தன்மைப் பங்கிட்டுக் கொள்ளும்.

கலப்பினமாதலின் வகைகளும் கலப்பின ஆர்பிட்டல்களின் வடிவங்களும் :

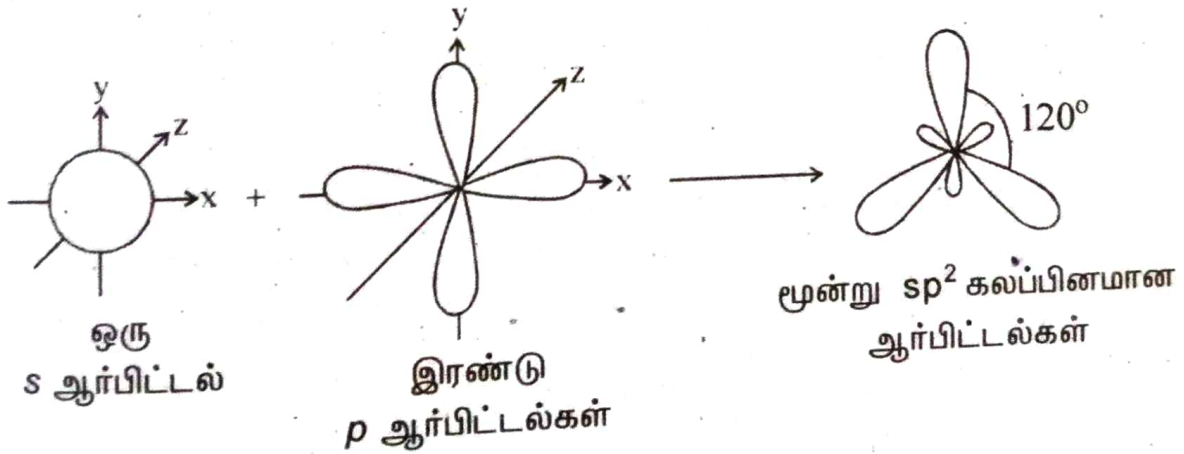
1. sp - கலப்பினமாக்கல் :

ஒரு s ஆர்பிட்டலும் ஒரு p ஆர்பிட்டலும் கலந்து இரு ஒத்த, கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களைத் தருகின்றன. இது sp - கலப்பினமாக்கல் எனப்படுகிறது. இந்த கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்கள் நேர்கோட்டில் அமைந்துள்ளன. பிணைப்புக்கோணம் 180° . எ.கா. : $BeCl_2$



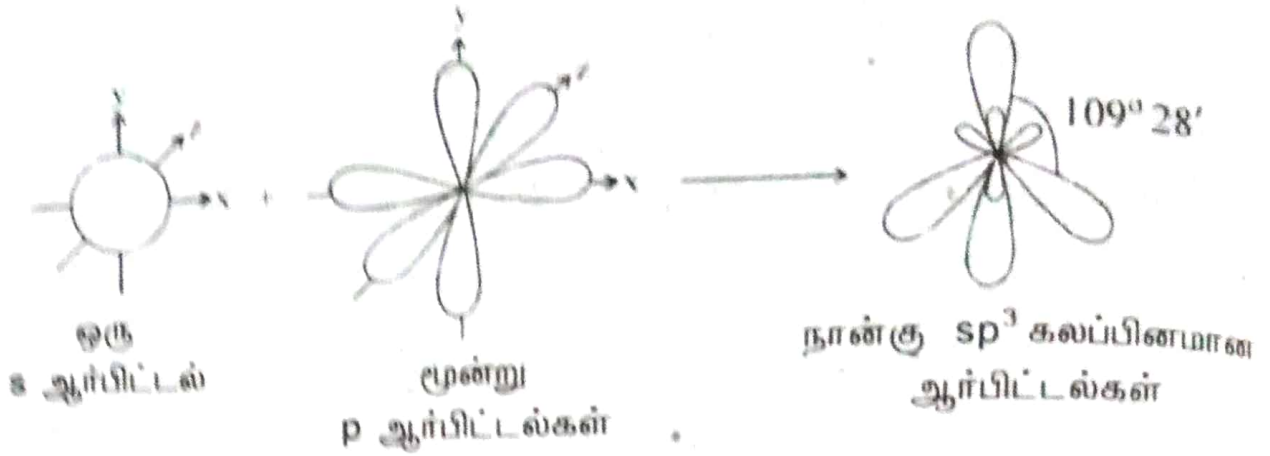
2. sp^2 - கலப்பினமாக்கல் :

ஒரு s ஆர்பிட்டலும் இரு p ஆர்பிட்டல்களும் கலந்து மூன்று ஒத்த கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களைத் தருகின்றன. இது sp^2 - கலப்பினமாக்கல் எனப்படுகிறது. இம்மூன்று கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களும் ஒரே தளத்தில் சமதள முக்கோண வடிவில் 120° . எ.கா. : எத்திலீன்



3. sp^3 - கலப்பினமாக்கல் :

ஒரு s ஆர்பிட்டலும் மூன்று p ஆர்பிட்டல்களும் கலந்து நான்கு ஒத்த, கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களைத் தருகின்றன. இது sp^3 - கலப்பினமாக்கல் எனப்படுகிறது. இந்த நான்கு கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களும் ஒரு ஒழுங்கான நான்முகியின் நான்கு முனைகளை நோக்கி ஆற்றுப்படுத்தப்பட்டு உள்ள பிணைப்புக் கோணம் $109^\circ 28'$. எ.கா. : மீத்தேன்.



மூலக்கூறுகளின் வடிவமைப்புகள் (Geometry of molecules)

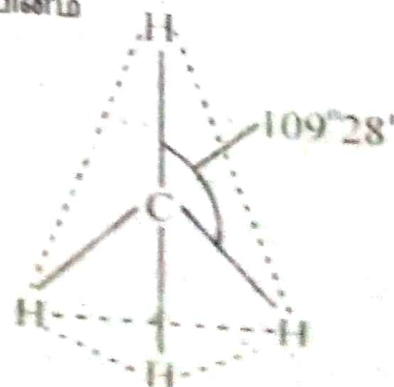
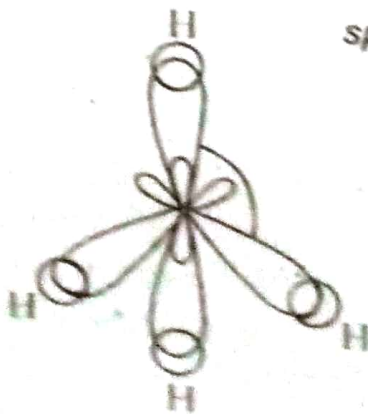
1. மீத்தேன்

மீத்தேனின் கார்பன் sp^3 - கலப்பினமான நிலையில் உள்ளது. கார்பனில் ஒரு 2s ஆர்பிட்டலும் மூன்று 2p ஆர்பிட்டல்களும் கலப்பினமாகி நான்கு sp^3 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களைத் தருகின்றன. கார்பனின் இணைதிறக் கூட்டில் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. அவை ஒவ்வொரு sp^3 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டலில் இடம் பெறுகிறது. இவ்வாறாக நான்கு sp^3 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களிலும் நான்கு ஒற்றை இணையாகா எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன.

நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் 1s ஆர்பிட்டல்கள் கார்பனின் நான்கு sp^3 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களின் மேல் பொருத்தி நான்கு சிக்மாப் பிணைப்புகளைத் தருகின்றன. அதாவது, மீத்தேனில் கார்பனைச் சுற்றி நான்கு பிணைப்பு ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. VSEPR கொள்கையின் அடிப்படையில் இவற்றை நான்முகி வடிவில் ஒழுங்கமைத்தால் தான் அவை உச்சபட்சமாக விலகியிருக்கும். இதனால்தான் மீத்தேன் மூலக்கூறுகள் நான்முகி வடிவம் கொள்கின்றன. H-C பிணைப்புக்கோணம் $109^\circ 28'$.

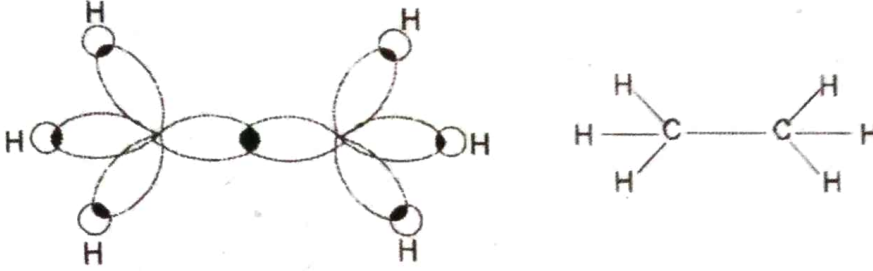
கார்பன்	2s	2p _x	2p _y	2p _z
தரைமட்ட நிலை	$\uparrow\downarrow$	1	1	1
கிளர்வுற்ற நிலை	1	1	1	1

sp^3 கலப்பினம்



2. ஈத்தேன்

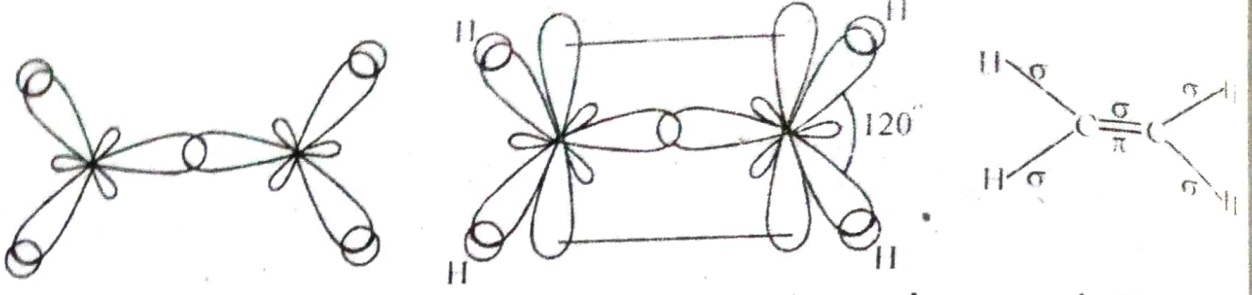
ஈத்தேனில் இரு கார்பன் அணுக்களும் sp^3 கலப்பினமான நிலையில் உள்ளன. ஒரு கார்பன் அணுவில் ஒரு sp^3 கலப்பினமான ஆர்பிட்டலில் மேற்பொருத்தி ஒரு சிக்மா பிணைப்பைத் தருகிறது. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவிலும் இப்போது மூன்று sp^3 கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்கள் மீதமிருக்கும். இவை ஒவ்வொன்றும் மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் $1s$ ஆர்பிட்டல்களுடன் மேற்பொருத்தி மூன்று $s - sp^3$ சிக்மாப் பிணைப்புகள் உள்ளன. (ஒரு C-C சிக்மாப் பிணைப்பு ஆறு C-H சிக்மாப் பிணைப்புகள்)



3. எத்திலீன்

எத்திலீனில் இரு கார்பன்களும் sp^2 - கலப்பினமான நிலையில் உள்ளன. இந்த sp^2 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்கள் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன. பிணைப்புக்கோணங்கள் 120° . ஒவ்வொரு கார்பனும் மூன்று sp^2 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களையும், ஒரு தூய p ஆர்பிட்டலையும் பெற்றுள்ளன. ஒரு கார்பன் அணுவின் ஒரு sp^2 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருத்தி ஒரு சிக்மா பிணைப்பைத் தருகிறது. இப்போது ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவிலும் தலா இரண்டு sp^2 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல் இரண்டாவது கார்பன் அணுவின் ஒரு sp^2 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களும் ஒரு தூய p -ஆர்பிட்டலும் மீதமிருக்கும் இரண்டு கார்பன் அணுக்களின் ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள இரண்டு sp^2 - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களும் இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் $1s$ ஆர்பிட்டல்களின் மேற்பொருத்தி இரண்டு $s - sp^2$ சிக்மாப் பிணைப்புகளைத் தருகின்றன. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவின் மீதும் உள்ள தூய p ஆர்பிட்டல்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பொருத்தி ஒரு பை பிணைப்பைத் தருகின்றன. பை பிணைப்பின் எலக்ட்ரான் மேகங்கள் C - C சிக்மாப் பிணைப்பின் மேலும், கீழுமாக அமைந்துள்ளன. இவ்வாறாக எத்திலீனின் பின்வரும் பிணைப்புகள் உள்ளன.

பிணைப்பின் வகை	பிணைப்பின் பெயர்	பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை
C - C	σ	1
C - H	σ	4
C - C	π	1

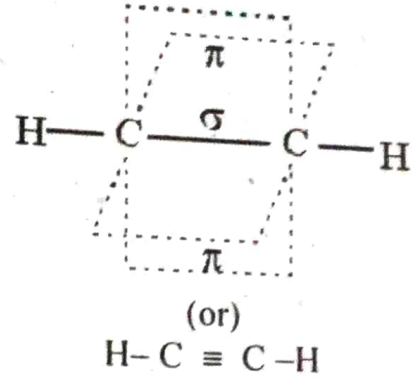
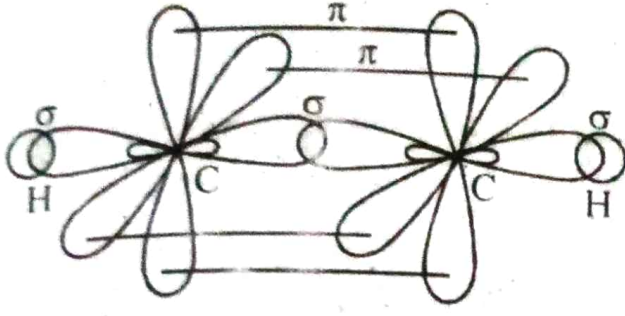


நாம் எத்திலீனில் ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு உள்ளது என்கிறோம். எத்திலீனில் உள்ள இரட்டைப் பிணைப்பில் ஒரு σ பிணைப்பும் ஒரு π பிணைப்பும் உள்ளன.

4. அசிட்டிலீன்

அசிட்டிலீன் உள்ள இரு கார்பன் அணுக்களும் sp - கலப்பினமான நிலையில் உள்ளன. இந்த sp - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்கள் நேர்கோட்டில் அமைந்துள்ளன. பிணைப்புக்கோணம் 180° . ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும், இரு sp - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்களையும் இரு தூய p ஆர்பிட்டல்களையும் பெற்றுள்ளது. ஒரு கார்பன் அணுவின் ஒரு sp - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல் இரண்டாவது கார்பன் அணுவின் ஒரு sp - கலப்பினமான ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி ஒரு σ பிணைப்பைத் தருகிறது. இப்போது ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவிலும் ஒரு sp - கலப்பினமான ஆர்பிட்டலும் இரு தூய p ஆர்பிட்டல்களும் மீதமுள்ளன. இரு கார்பன் அணுக்களிலும் உள்ள sp - கலப்பினமான ஆர்பிட்டல்கள் ஒவ்வொன்றும் ஹைட்ரஜனின் $1s$ ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்தி $s-sp$ சிக்மா பிணைப்புகளைத் தருகின்றன. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவிலுள்ள இரு தூய p ஆர்பிட்டல்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்தி இரு π பிணைப்புகளைத் தருகின்றன. π பிணைப்புகளின் எலக்ட்ரான் இவ்விரு $C-C$ சிக்மா பிணைப்பின் மேலும் கீழுமாக அமைந்துள்ளன. இவ்விரு π பிணைப்புகளும் ஒன்றிற்கொன்று செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன. இரு தளங்களில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு π பிணைப்பும் மூலக்கூறின் தளத்திற்கும் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன. இவ்வாறாக அசிட்டிலீனில் பின்வரும் பிணைப்புகள் உள்ளன.

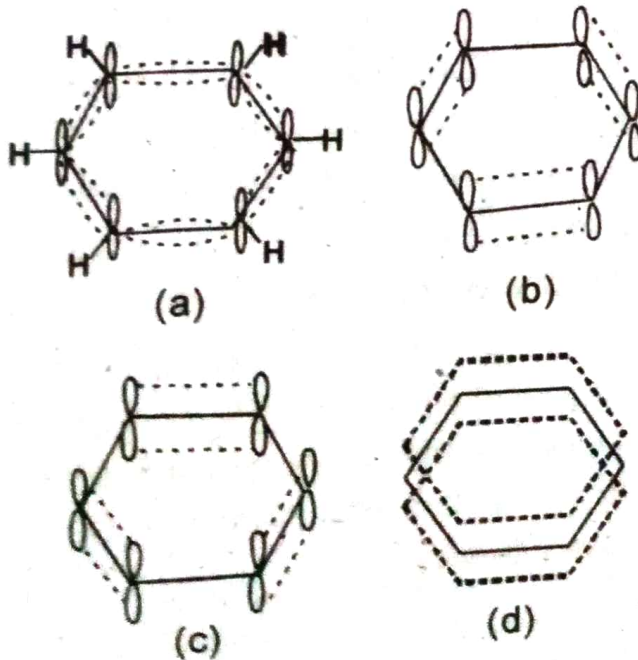
பிணைப்பின் வகை	பிணைப்பின் பெயர்	பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை
C - C	σ	1
C - H	σ	2
C - C	π	2



நாம் அசிட்டிலீனில் முப்பிணைப்பு உள்ளது என்கிறோம். அசிட்டிலீனில் உள்ள முப்பிணைப்பில் ஒரு σ பிணைப்பும் இரு π பிணைப்புகளும் உள்ளன.

5. பென்சீன்

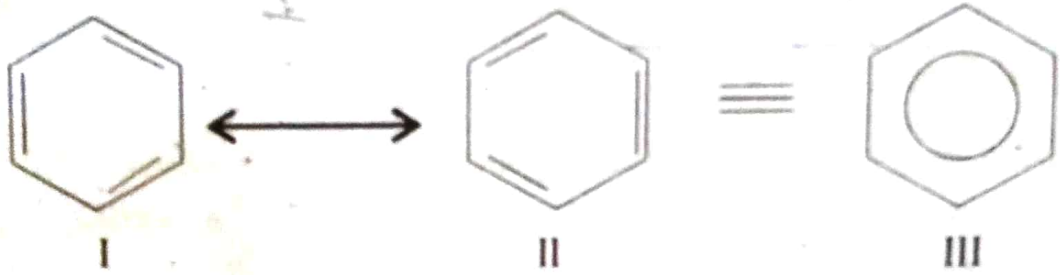
மூலக்கூறு ஆர்பிட்டல்களின் அடிப்படையில் பென்சீனை நோக்கும்போது, கார்பன் அணுக்கள் sp^2 - இனக்கலப்பு நிலையில் உள்ளதைக் காணலாம். ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவின் இனக்கலப்படைந்த ஆர்பிட்டல்கள் மூன்றும் மூன்று σ பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. (அடுத்துள்ள கார்பன் அணுக்களுடன் இரு பிணைப்புகளையும் ஹைட்ரஜனுடன் ஒரு பிணைப்பையும் ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாறாக ஆறு கார்பன் அமைந்துள்ளன. இனக்கலப்படையாத p ஆர்பிட்டல்கள் கார்பன் அறுகோணத்திற்குச் செங்குத்தாக உள்ளன. (படம் a) இந்த ஆர்பிட்டல்கள் பக்கவாட்டில் மேற்பொருந்து மூன்று உள்ளடங்கிய (localised) π பிணைப்புகளை (படம் b அல்லது c) ஏற்படுத்துகின்றன. ஆனால் மேற்பொருந்துதல் இவ்வாறுதான் நிகழ வேண்டும் என்ற கட்டாயம் ஏதும் இல்லை.



இவ்வாறாக, இனக்கலப்படையா p ஆர்பிட்டல்கள் அனைத்தும் ஒன்றிற்கொன்று மேற்பொருந்தி ஒரு உள்ளடங்கா மூலக்கூறு ஆர்பிட்டலைத் தருகின்றன. இதன் விளைவாக தொடர்ச்சியான, வட்டம் போன்ற இரு எலக்ட்ரான் மேகங்கள் உருவாகின்றன. அவற்றில் ஒன்று அணுக்களின் தளத்திற்கு மேற்புறமும் மற்றது அடிப்புறமும் உள்ளன. இது படம் d யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இது கெக்குலேயின் அமைப்புகளினுடைய உடனிசைவு கலப்பினத்திற்கு ஈடான ஒரு மூலக்கூறு அமைப்பு நம்மால் கற்பனை செய்ய உதவியாக உள்ளது. இதுவும் மூலக்கூறின் தட்டைத் தன்மையை உறுதி செய்கிறது.

நடைமுறையில் பென்சீன் அமைப்பு கீழ்க்கண்டவாறு குறிக்கப்படுகிறது.



எலக்ட்ரான் இடப்பெயர்வு விளைவுகள் (Electron Displacement Effects)

1. தூண்டல் விளைவு (Inductive Effect)

மூலக்கூறில் ஒரு முனைவுற்ற பிணைப்பு இருப்பதன் காரணமாக எலக்ட்ரான்கள் அணுக்களாலான ஒரு சங்கிலியில் இடம் பெயரும் விளைவே தூண்டல் விளைவு எனப்படுகிறது.

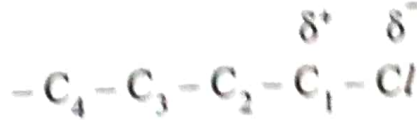
விளக்கம் :

ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு ஒரு கார்பன் அணுவின் ஒரு சகபிணைப்பினால் இணைந்துள்ளபோது (C-H), பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடி அவ்விரு அணுக்களுக்கிடையே சமச்சீராக அமைந்திருக்கும், ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக அதைவிட அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை பெற்றுள்ள X-என்ற பதிலீட்டுத் தொகுதி இருக்குமாயின் C-X பிணைப்பிலுள்ள பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடி X-ஐ நோக்கி நகர்ந்து இருக்கும். மாறாக, ஹைட்ரஜனை விடக்குறைவான எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை பெற்றுள்ள Y-என்ற பதிலீட்டுத் தொகுதி இருக்குமாயின் C-Y பிணைப்பிலுள்ள பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடி C-ஐ நோக்கி நகர்ந்து இருக்கும். இவ்வாறாக, ஒரு பிணைப்பை உருவாக்கியுள்ள அணுக்களுடைய எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையின் மதிப்புகளில் மாறுபாடு இருக்குமாயின் அந்த பிணைப்பு முனைவுற்றது எனப்படுகிறது.

கார்பன் அணுக்களாலான, ஒரு சங்கிலியை எடுத்துக்கொள்வோம். அச்சங்கிலியின் ஒரு முனையிலுள்ள கார்பனுடன் ஒரு குளோரின் அணு இணைக்கப்பட்டுள்ளது எனவும் கொள்வோம்.

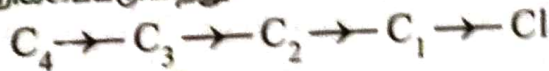


குளோரின் கூடுதலான எலக்ட்ரான் கவர்தன்மையின் காரணமாக, C_1 -க்கும் Cl -க்கும் இடையே பங்கிடப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான் ஜோடி குளோரினை நோக்கி இடம் பெயர்ந்திருக்கும். இதனால் குளோரின் அணு சிறிதளவு எதிர்மின் சுமை பெற்றதாக ஆகும். இது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



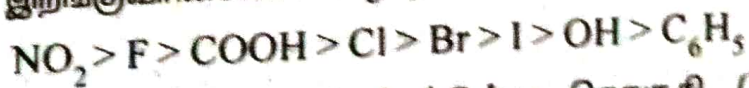
நேர்மின் சுமை கொண்ட C_1 அணு, C_1 -க்கும் C_2 -வுக்கும் இடையே பங்கிடப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான் ஜோடியை ஈர்க்கும். அந்த எலக்ட்ரான் ஜோடி சிறிதளவு C_1 -ஐ நோக்கி நகரும். இப்போது C_2 சிறிதளவு நேர்மின் சுமை பெறும். ஆனால் C_2 -வின் மீதுள்ள நேர்மின் சுமை C_1 மீதுள்ளதை விடக் குறைவாக இருக்கும். C_2 -வின் மீதுள்ள நேர்மின்சுமை அதன் பங்காக, C_2 வுக்கும் C_3 -க்கும் இடையே உள்ள எலக்ட்ரான் ஜோடியை ஈர்க்கும். இவ்விளைவு C_1 ஐ விட்டு விலகிச் செல்லச் செல்ல வெகுவாகக் குறையும்.

மூலக்கூறிலுள்ள ஒரு முனைவுற்ற பிணைப்பின் காரணமாக பல அணுக்களைக் கொண்ட ஒரு சங்கிலியின் நெடுகிலும் எலக்ட்ரான் நகர்வினை ஏற்படுத்தும் விளைவு தூண்டல் விளைவு எனப்படுகிறது. இது பின்வருமாறு குறிக்கப்படுகிறது.



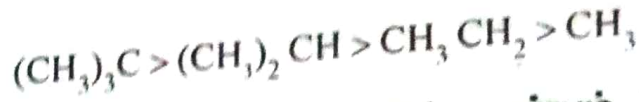
தூண்டல் விளைவின் தன்மையும் வகைகளும் :

இவ்விளைவு நிரந்தரமானதொன்றாகும். கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதி (X) எலக்ட்ரான்கள் ஈர்க்கும் தன்மை கொண்டதாக இருந்தால், அது X-ன் மீது ஒரு எதிர் மின்சுமையை உருவாக்கும். இத்தகைய விளைவு எதிர் தூண்டல் (negative inductive) விளைவு (-I விளைவு) எனப்படும். பின்வரும் தொகுதிகள் -I விளைவைத் தோற்றுவிப்பவை. அவை, அவற்றின் விளைவுகளின் இறங்குவரிசையில் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதி (Y) எலக்ட்ரான் விலக்கும் தன்மை கொண்டதாக இருந்தால் அது Y-ன் மீது ஒரு நேர்மின் சுமையை உருவாக்கும். இத்தகைய விளைவு நேர்த்தூண்டல் (positive-inductive) விளைவு (+I விளைவு) எனப்படும். பின்வரும் தொகுதிகள் +I விளைவைத்

தோற்றுவிப்பவை. அவை அவற்றின் விளைவுகளின் இறங்குவரிசையில் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



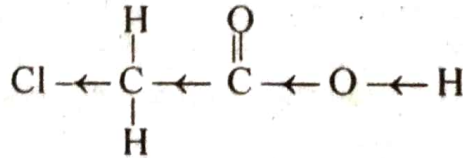
தூண்டல் விளையும் கரிமச்சேர்மங்களின் பண்பும் :

1. மோனோக் குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம், அசிட்டிக் அமிலத்தை விடக் கூடுதல் அமிலத் தன்மையுடையது. இது -I விளைவிற்கான எடுத்துக்காட்டாகும்.

அசிட்டிக் அமிலம் ஒரு வலுக்குறைந்த, ஒரு காரத்துவம் (mono-basic) கொண்ட அமிலம் என்பது நமக்குத் தெரியும். அது பின்வருமாறு அயனியாகிறது.

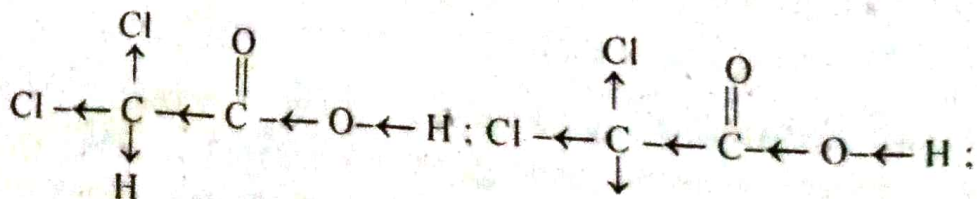


ஒரு அமிலத்தின் வலு என்பது -COOH-லிருந்து H^+ அயனி எவ்வளவு எளிதாக வெளியேறுகிறது என்பதன் அளவீடு ஆகும். மீத்தைல் தொகுதியிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக ஒரு குளோரின் அணு பதிலீடு செய்யப்பட்டும்போது பின்வரும் நிலைமை உருவாகிறது. குளோரின் அணு எலக்ட்ரான் ஈர்க்கும் தன்மையுடையது. கார்பனுக்கும் குளோரினுக்கும் இடையேயுள்ள எலக்ட்ரான் ஜோடி குளோரினை நோக்கி நகர்கின்றது. இதனால் C-க்கும் O-வுக்கும் இடையேயுள்ள எலக்ட்ரான் ஜோடி கார்பனை நோக்கி நகர்கிறது. இவ்வாறு நகர்வு தொடர்கிறது. இவ்வாறாக, குளோரோ அசிட்டிக் அமிலமூலக்கூறில் கீழே காட்டப்பட்டவாறு



இரு ஹைட்ரஜன் அயனியாக ஹைட்ரஜன் பிரிந்துவருவதை எளிதாக்குகிறது. இவ்வாறாகக் குளோரசிட்டிக் அமிலம் அசிட்டிக் அமிலத்தை விட வலுமிக்கதாக உள்ளது.

இதே போன்று, டைக்குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம் மோனோக்குளோரோ அசிட்டிக் அமிலத்தை விடவும் மற்றும் டிரைக்குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம் டைக்குளோரோ அசிட்டிக் அமிலத்தை விடவும் கூடுதல் வலுப்பெற்றிருப்பதை விளக்கலாம். ஏனெனில் அவற்றில் முறையே இரண்டு மற்றும் மூன்று குளோரோத் தொகுதிகள் உள்ளன.

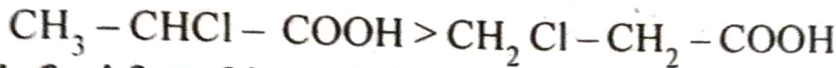


டைக்குளோரோ
அசிட்டிக் அமிலம்

டிரைக்குளோரோ
அசிட்டிக் அமிலம்

டைக்குளோரோ அசிட்டிக் அமிலத்தில் -I விளைவு கொண்ட குளோரோத் தொகுதிகள் இரண்டு உள்ளன. டிரைக்குளோரோ அசிட்டிக் அமிலத்தின் -I விளைவு கொண்ட குளோரோத் தொகுதிகள் மூன்று உள்ளன. இவ்வாறாக நாம் மோனோக் குளோரோ அசிட்டிக் அமிலத்திலிருந்து டை டிரை என்று நகரும்போது ஹைட்ரஜன் அணுவினை அயனியாகப் பிரிப்பது மேலும் மேலும் எளிதாகிறது. எனவே, அவற்றின் அமிலவலு பின்வரும் வரிசையில் உயருகின்றன. மோனோக் குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம் < டைக் குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம் < டிரைக் குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம்.

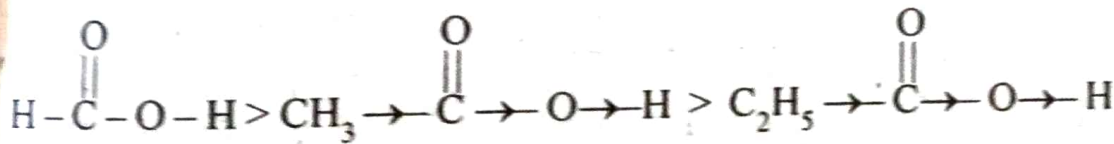
2. α - குளோரோ அசிட்டிக் அமிலம் β - குளோரோ அசிட்டிக் அமிலத்தை விட வலுமிக்கது ஏனெனில்,



α - குளோரோப்ரோப்பியானிக் அமிலம் > β - குளோரோப்ரோப்பியானிக் அமிலம்

இது ஏனெனில் தூண்டல் விளைவு, தொலைவு அதிகரிக்கும் போது குறைகிறது. β -குளோரோப்ரோப்பியானிக் அமிலத்தில் -I விளைவு பெற்றுள்ள குளோரோத் தொகுதி COOH தொகுதியிலிருந்து இரண்டு காப்பன்கள் தள்ளி உள்ளது. ஆனால் α - குளோரோப்ரோப்பியானிக் அமிலத்தின் அது ஒரு காப்பன் தள்ளி உள்ளது. எனவே β - குளோரோப்ரோப்பியானிக் அமிலத்திலுள்ள குளோரோத் தொகுதி எலக்ட்ரான் ஈர்க்கும் விளைவினைக் குறைவாகவே பெற்றுள்ளது. அதனால்தான் அது வலுக்குறைந்த உள்ளது.

3. அலிபாட்டிக் அமிலங்களின் வலுக்கள் : அவை பின்வரும் இறங்கு வரிசையில் உள்ளன.



பார்மிக் அமிலம் அசிட்டிக் அமிலம் புரோப்பியானிக் அமிலம்

காரணம் : பார்மிக் அமிலத்தில் COOH தொகுதி H உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அசிட்டிக் அமிலத்தில் CH₃ உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. CH₃ தொகுதி + I விளைவு கொண்டது என அறிவோம். இது எலக்ட்ரான்களை H-ஐ நோக்கித் தள்ளுகிறது. இது OH பிணைப்பினை வலுமிக்கதாக்குகிறது. அதாவது H-ஐ H⁺ ஆக வெளியேற்றுவது கடினமாகிறது. இவ்விளைவு பார்மிக் அமிலத்தில் கிடையாது.

அசிட்டிக் மற்றும் புரோப்பியானிக் அமிலங்களை ஒப்பிடுகையில் அசிட்டிக் அமிலம் கூடுதல் வலுவுடையது. இது ஏனெனில் அசிட்டிக் அமிலத்தில் COOH உடன் ஒரு CH₃ தொகுதி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. புரோப்பியானிக் அமிலத்தில் உடன் ஒரு COOH உடன் ஒரு C₂H₅ தொகுதி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. CH₃ ஐவிட உள் COOH உடன் ஒரு C₂H₅ தொகுதி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே அது CH₃ ஐவிடக் கூடுதலான +I விளைவினைக் C₂H₅ பருமானது.

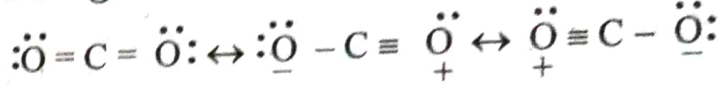
இது பொதுவாக E- விளைவு எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. தூண்டல் மற்றும் எலக்ட்ரோமெரிக் விளைவு ஆகியவை இரண்டும் ஒருசேரச் செயல்படுமாயின் அவை ஒன்றிற்கொன்று துணைபுரியலாம். அல்லது எதிரிடையாக அமையலாம். அவை ஒன்றிற்கொன்று எதிரிடையாக அமையுமாயின், எலக்ட்ரோமெரிக் விளைவு பொதுவாக தூண்டல் விளைவினை விஞ்சுகிறது.

தூண்டல் மற்றும் எலக்ட்ரோமெரிக் விளைவுகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

	தூண்டல் விளைவு	எலக்ட்ரோமெரிக் விளைவு
1. எலக்ட்ரான் இடம் பெயர்வின் தன்மை	பகுதியளவானது σ - பிணைப்பில் நிகழ்கிறது.	முழுமையானது இரட்டைப் பிணைப்பொன்றினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களில் ஒன்றிற்கு ஒரு ஜோடி π - எலக்ட்ரான்கள் நகர்தல்.
2. மின்சுமை	உரிய அணுக்கள் பகுதியளவு நேர் மற்றும் எதிர்மின் சுமைகள் பெறுகின்றன.	உரிய அணுக்கள் முழு நேர் மற்றும் எதிர்மின் சுமைகள் பெறுகின்றன.
3. விளைவின் தன்மை	நிலையானது	தற்காலிகமானது
4. எப்போது நிகழ்கிறது?	எலக்ட்ரான் கவர் கரணி இல்லாத போதும்	எலக்ட்ரான் கவர் கரணி இருக்கும் போது மட்டும்
5. விஞ்சும் தன்மை	குறைவு	அதிகம்.

3. மீசோமெரிக் விளைவு அல்லது உடனிசைவு விளைவு (Mesomeric Effect or Resonance Effect)

பலபிணைப்பு (multiple bond) கொண்ட மூலக்கூறு ஒன்றினை பல்வேறு எலக்ட்ரான் வாய்ப்பாடுகள் கொண்டு குறிக்கலாம். (எ.கா.) கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பின்வரும் எலக்ட்ரான் அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.



மூலக்கூறின் உண்மையான அமைப்பு மேற்கூறப்பட்ட மூன்று அமைப்புகட்கு இடைப்பட்டதாகும். இவ்வகை விளைவு உடனிசைவு விளைவு அல்லது மீசோமெரிக் விளைவு எனப்படுகிறது. இது M அல்லது R என்ற குறியீட்டினால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

மூலக்கூறு ஒன்றினுக்கு, ஒவ்வொரு அமைப்பும் அம்மூலக்கூறின் பெரும்பாலான வினைகளை (ஆனால் அனைத்தையும் அல்ல) விளக்கும் வகையில், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அமைப்பு வாய்பாடுகளைத் தரக்கூடுமாயின் அதன் உண்மையான, அமைப்பு அதன் அனைத்து இயலக்கூடிய அமைப்புகளுக்கும் இடைப்பட்டதாக இருக்கும். இத்தோற்றப்பாடு உடனிசைவு அல்லது மீசோமெரிசம் எனப்படுகிறது.

(வேதி அடிப்படையில் இங்கோல்டு இத்தோற்றப்பாட்டினை மீசோமெரிசம் என அழைத்தார். கோட்பாட்டியல் (theoretical) அடிப்படையில் ஹீசன் பெர்கு இதை உடனிசைவு என்றழைத்தார். பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் பெயர் உடனிசைவு)

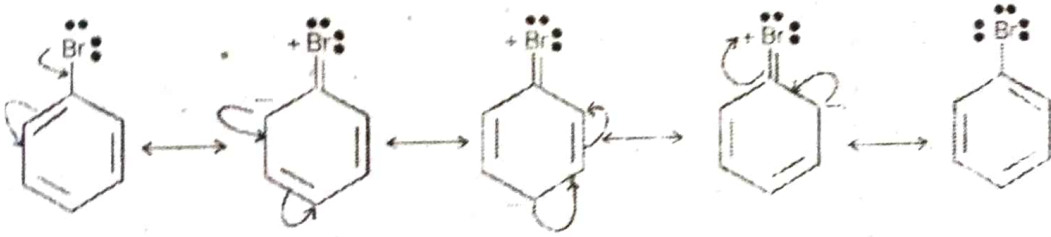
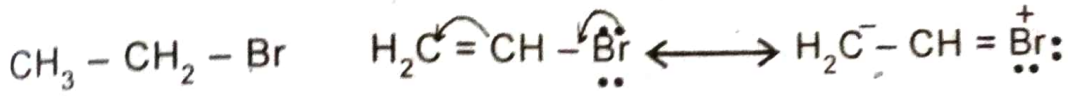
மீசோமெரிசம் அல்லது உடனிசைவு உள்ளமையால் ஏற்படும் விளைவு முறையே மீசோமெரிக் அல்லது உடனிசைவு விளைவு எனப்படுகிறது.

இயலக்கூடிய பல்வேறு அமைப்புகள் உடனிசைவுத் தோற்றங்கள் எனப்படுகின்றன. உண்மையான அமைப்பு உடனிசைவுக் கலப்பினம் (resonance hybrid) எனப்படுகிறது. உடனிசைவுக் கலப்பினம் குறிப்பிடப்படும்போது அவற்றிடையே இருதலை அம்புக்குறிகள் (\leftrightarrow) போடப்படுகின்றன. உடனிசைவுக் கலப்பினம் என்பது உடனிசைவுத் தோற்றங்களின் கலவை அல்ல. அது முழுவதும் புதிய தனித்த அமைப்பு அது பல்வேறு அமைப்புகளுக்கு இடைப்பட்டது.

தூண்டல் விளைவைப் போன்றே உடனிசைவு விளையும் + அல்லது - ஆக இருக்கலாம். இவை முறையே + M மற்றும் - M என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன. எலக்ட்ரான் இடப்பெயர்ச்சி, அணுக்களின் தொகுதி ஒன்றைவிடச் செல்லும் வகையில் இருப்பின், அத்தொகுதி + M விளைவு பெற்றிருப்பதாக கூறப்படுகிறது. இத்தகைய தொகுதிகள் தனிஜோடி எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. - OH, -OR, - NH₂ மற்றும் - SR தொகுதிகள் + M விளைவு கொண்டவை. எலக்ட்ரான்களின் இடப்பெயர்ச்சி, அணுக்களின் தொகுதி ஒன்றினை நோக்கி வரும்வகையில் இருப்பின் அத்தொகுதி - M விளைவு பெற்றிருப்பதாக

கூறப்படுகிறது. $>C=O$, $-NO_2$, $-CN$ மற்றும் $-SO_3H$ தொகுதிகள் $-M$ விளைவு பெற்றுள்ளன.

ஹாலஜனின் $+M$ விளைவு, அதற்கும் அது இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கார்பனுக்கும் இடையில் இரட்டைப்பிணைப்புத் தன்மையை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த இரட்டைப்பிணைப்புத் தன்மையின் காரணமாக ஹாலஜன் உறுதியாக பிடித்து வைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறாக வைனைல் மற்றும் அரைல் ஹாலைடுகள் அல்கைல் ஹாலைடுகளைவிட வினைத்திறம் குறைந்தவையாக உள்ளன. (அல்கைல் ஹாலைடிலுள்ள ஹாலஜன் உடனிசைவு கொள்ள இயலாது. எனவே அது இரட்டைப்பிணைப்புத் தன்மை பெற்றிருக்காது).



தூண்டல் மற்றும் மீசோமெரிக் விளைவுகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

	தூண்டல் விளைவு	மீசோமெரிக் விளைவு
1. எலக்ட்ரான்	σ - எலக்ட்ரான்கள்	π - எலக்ட்ரான்கள்
2. இடப்பெயர்ச்சியின் தன்மை	ஒற்றைப் பிணைப்பின் ஊடே - சங்கிலியின் ஊடே இடப்பெயர்ச்சி. குறிப்பிட்ட கார்பன் அணுவிற்கும் I விளைவினை ஏற்படுத்தும் தொகுதிக்குமிடையே உள்ள தூரம் அதிகரிக்கும் போது விளைவு குறைகிறது.	எதிர்மின் சுமை மூலக்கூறின் ஒரு பக்கம் நோக்கிப் பாய்கிறது. விளைவு சமச்சீரானது.
3. மின்சுமை	உரிய அணுக்கள் பகுதி நேர் மற்றும் எதிர்மின் சுமைகள் பெறுகின்றன.	மின்சுமைப் பிரிகை முழுமையாக நிகழ்கிறது.

4. மூலக்கூற்றினுடைய நிலைத்தன்மையுடான தொடர்பு	ஏதுமில்லை	மூலக்கூற்றினை நிலைப்படுத்தப்படுகிறது.
5. பிணைப்பு நீளத்தின் மீது விளைவு	ஏதுமில்லை	பாதிக்கப்படுகிறது.
6. நிறத்தின் மீது விளைவு	ஏதுமில்லை	கட்புலனாகுமளவிற்கு நிறமேற்படுத்துகிறது.

உடனியைசைவிற்கான நிபந்தனைகள் : (Conditions of Resonance)

1. பங்களிக்கும் (contributing) அமைப்புகள் போதிய அளவு நிலையானவையாக இருத்தல் வேண்டும்.
2. பங்களிக்கும் அமைப்புகள் ஒவ்வொன்றிலுள்ள இணையாகாத எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை சமமாயிருத்தல் வேண்டும்.
3. பங்களிக்கும் அனைத்து அமைப்புகளின் ஆற்றல்களும் சமமாகவோ, கிட்டத்திட்ட சமமாகவோ இருக்கவேண்டும்.
4. பங்களிக்கும் அமைப்புகள் அவற்றின் ஆற்றல்களில், அதாவது ஒப்பு நிலைத்தன்மையில், வேறுபடுமாயின் எந்த அமைப்பிற்கு நிலைத்தன்மை அதிகமோ அது உடனியைசைவுக் கலப்பினத்திற்குக் கூடுதல் பங்களிக்கும்.
5. பங்களிக்கும் வெவ்வேறு அமைப்புகள் எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும் இடங்களில் மட்டும் ஒன்றிலிருந்து மற்றது மாறுபட்டதாக இருக்கவேண்டும். அணுக்களில் ஒப்பு அமைப்புகள் (relative arrangement of atoms) ஒன்றாகவே இருத்தல் வேண்டும்.

உடனியைசைவு ஆற்றல்: (Resonance Energy)

எந்த ஒரு பங்களிக்கும் அமைப்பினுடைய ஆற்றலை விடவும், உடனியைசைவு கலப்பினத்தில் ஆற்றல் குறைவானதாக இருக்கும். உச்ச அளவு நிலையான பங்களிக்கும் அமைப்பின் ஆற்றலுக்கும் உடனியைசைவுக் கலப்பினத்தின் ஆற்றலுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு உடனியைசைவு ஆற்றல் அல்லது உள்ளடங்காமை (delocalisation) ஆற்றல் எனப்படும்.

உடனியைசைவு கலப்பினம் அதாவது உண்மையான மூலக்கூறு என்பது பங்களிக்கும் அமைப்புகள் ஒவ்வொன்றை விடவும் கூடுதலான நிலைத்தன்மைக் கொண்டது. இதனால் தான் நாம் அச்சேர்மம் உடனியைசைவால் நிலைப்படுத்தப்படுகின்றது என்கிறோம்.

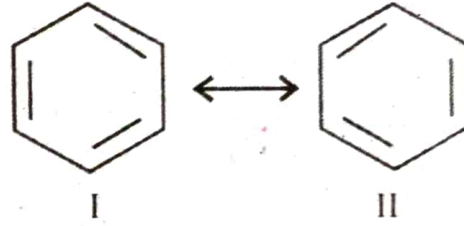
எ.கா. பென்சீனின் பிணைப்பு ஆற்றல் மதிப்புகளிலிருந்து கணக்கிடப்பட்ட அதன் உருவாதல் எந்தால்பி - 5384.1 கி.ஜூலில்.மோல்⁻¹. சோதனையில் பெறப்பட்ட

பென்சீனின் உருவாதல் எந்தால்பியின் மதிப்பு - 5535.1 கி.ஜூல்.மோல்⁻¹. இவ்விரு மதிப்புகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடு 151 கி.ஜூல்.மோல்⁻¹ இதுவே பென்சீனின் உடனிசைவு ஆற்றல் எனப்படுகிறது. நாம் 151 கி.ஜூல்.மோல்⁻¹ என்ற அளவிற்கு பென்சீன் உடனிசைவால் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்கிறோம்.

உடனிசைவின் விளைவுகள் : (Effects of Resonance)

1. நிலைத்தன்மை:

உடனிசைவு கொண்டுள்ள சேர்மங்கள், அவற்றின் பங்களிக்கும் அமைப்புகளை விடக்கூடுதலான நிலைத்தன்மை கொண்டவை. (எ.கா.) கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, பென்சீனுக்குப் பங்களிக்கும் அமைப்புகளான I மற்றும் IIல் இரட்டைப்பிணைப்புகள் இருந்தபோதிலும், பென்சீன் ஒரு நிறைவுற்ற சேர்மமாகவே நடந்து கொள்கிறது. அது கூட்டு வினைகளுக்கு உள்ளாவதில்லை. மாறாக பதிலீட்டு வினைகளில் மட்டுமே ஈடுபடுகின்றது. உடனிசைவால் ஏற்படும் நிலைத்தன்மையின் அளவீடு உடனிசைவு ஆற்றல் ஆகும்.



2. பிணைப்பு நீளங்கள்:

பங்களிக்கும் அமைப்புகளில் உள்ள பிணைப்பு நீளங்களை விட உடனிசைவு கலப்பினத்தில் உள்ள பிணைப்பு நீளங்கள் மாறுபட்டுள்ளன. (எ.கா.) பென்சீனுக்குப் பங்களிக்கும் அமைப்புகள் அதில் மூன்று C = C பிணைப்புகளும் மூன்று C - C பிணைப்புகளும் உள்ளதைச் சுட்டுகின்றன. ஆனால் பென்சீனில் காணப்படும் கார்பன் - கார்பன் பிணைப்புகள் அனைத்தும் சமநீளக் கொண்டவை. அவற்றின் நீளங்கள் C - C மற்றும் C = C பிணைப்பு நீளங்களுக்கு இடைப்பட்டவையாக உள்ளன.

3. இருமுனைத் திருப்புத்திறன் :

பங்களிக்கும் அமைப்புகளில் அடிப்படையில் எதிர்பார்க்கும் இருமுனைத் திருப்புத்திற மதிப்புகளைவிட காணப்படும் மதிப்புகள் மாறுபட்டுள்ளன.

4. நிறம் :

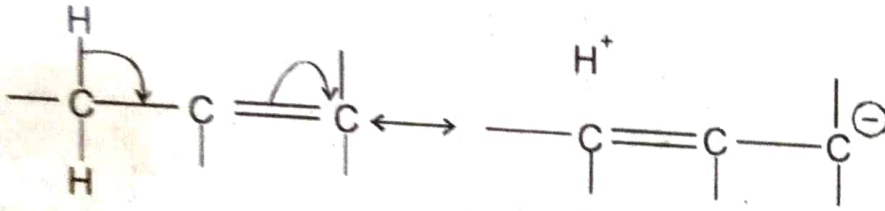
கரிமச் சேர்மங்களில் காணப்படும் நிறம் உடனிசைவின் விளைவாகும். (எ.கா.) சாயங்கள் பங்களிக்கும் அமைப்புகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது நிறத்தின் செறிவும் அதிகரிக்கிறது.

4. குறைப்பிணைப்பு (Hyper Conjugation) :

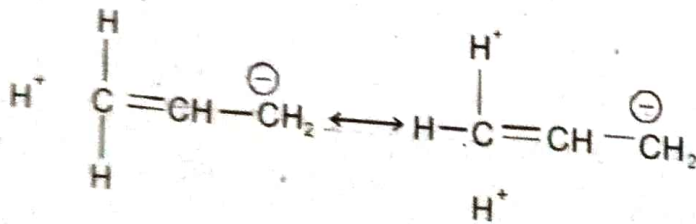
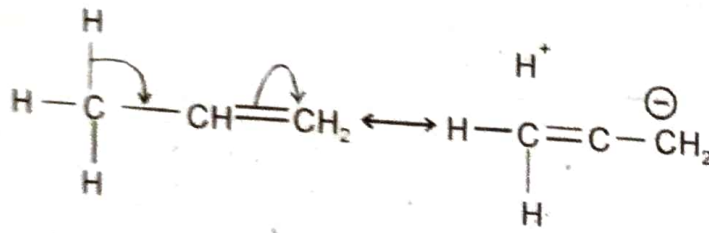
σ எலக்ட்ரான்கள் அடுத்துள்ள இரட்டைப் பிணைப்பிலுள்ள π எலக்ட்ரான்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள போது உள்ளடங்காத தன்மையின் காரணமாக விளையும் உடனிசைவு குறை பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

விளக்கம் :

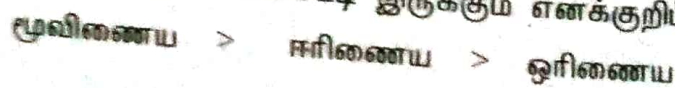
C-H பிணைப்பு ஒன்று நேரடியாக ஒரு இரட்டைப் பிணைப்புடன் இணைக்கப்பட்ட அமைப்புகளில் குறை இணைப்பு விளைவு செயல்படுகிறது. வேறு வகையில் கூறின், கார்பன், ஹைட்ரஜன் பிணைப்பிலுள்ள σ எலக்ட்ரான்கள் இரட்டைப் பிணைப்பிலுள்ள π எலக்ட்ரான்களுடன் இடையீடு அடையும்போது குறை இணைப்பு விளைவு உண்டாகிறது. கீழே காட்டப்பட்டவாறு, குறை இணைப்பில், எலக்ட்ரான் இடப்பெயர்ச்சி இரட்டைப் பிணைப்பை நோக்கி ஏற்படுகிறது.



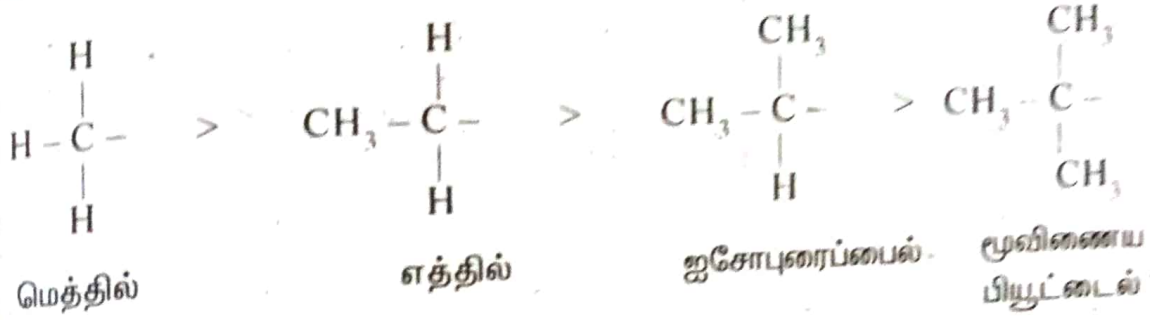
புரோப்பீன் மூலக்கூறிலுள்ள மீத்தைல் தொகுதியின் மூன்று C-H பிணைப்புகள் இவ்விளைவிற்கு பின்வருமாறு பங்களிக்கின்றன



தூண்டல் விளைவு பற்றிக் குறிப்பிட்டபோது, அல்கைல் தொகுதிகளின் தூண்டல் விளைவு பின்வரும் வரிசைபடி இருக்கும் எனக் குறிப்பிடப்பட்டது.



இந்தவரிசை, அல்க்கைல் தொகுதியுடன் ஒரு நிறைவுறா அமைப்பு (C=C) சேர்க்கப்பட்டுள்ள போது தலைகீழாக மாறுகிறது. மேலே குறிப்பிட்டபடி, நிறைவுறா அமைப்பை அடுத்துள்ள கார்பன் (α - கார்பன் அணுவில் உள்ள C-H பிணைப்பிலிருக்கும் σ - எலக்ட்ரான்கள், பிணைப்பில்லா உடனிசைவைத் தடுக்கின்றன. C-H பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க, அதிகரிக்க குறை பிணைப்பு விளைவும் அதிகரிக்கும். இவ்வாறாக மீத்தைல் தொகுதி (3C-H பிணைப்புகள்) உச்சபட்சகுறை பிணைப்பு விளைவினைப் பெற்றுள்ளது. மீத்தைல் தொகுதி (2C-H பிணைப்புகள்) அதைவிடக் குறைவான குறை பிணைப்பு விளைவையும், ஐசோபுரோப்பைல் தொகுதி (1C-H பிணைப்பு) குறைந்த பட்ச நிறை பிணைப்பு விளைவினையும் பெற்றுள்ளன. மூவிணைய பியூட்டைல் தொகுதி (3C-H பிணைப்பு) குறை பிணைப்பு விளைவு ஏதும் பெற்றிருக்கவில்லை.



குறை பிணைப்பு ஒரு தற்காலிக விளைவு உடனிசைவு அமைப்புகளில் கார்பனுக்கும் ஹைட்ரஜனுக்கும் இடையில் பிணைப்பு இல்லை. இத்தகைய குறை பிணைப்பு உடனிசைவு அமைப்புகளில் புரோட்டான், கார்பனிலிருந்து அதன் பிணைப்புத் தூரத்தைவிட அதிக தூரம் விலகிச் செல்வதில்லை. இவ்வகை உடனிசைவு, புரோட்டான் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகரும் இயங்குச் சமநிலையிலிருந்து (tautomerism) மாறுபட்டது. C-H பிணைப்பின் σ ஆர்பிட்டல், கார்பன்-கார்பன் இரட்டைப் பிணைப்பின் π ஆர்பிட்டலுடன் மேற்பொருந்துவதாகவும், குறை பிணைப்பைக் கருதலாம். இது உடனிசைவுகளில் உள்ள π - π ஆர்பிட்டல் மேற்பொருந்துதலை ஒத்தது. குறை பிணைப்பை நிரண்டாம் வகை உடனிசைவு எனவும் கொள்ளலாம்.

குறை பிணைப்பு என்பது பேகர்-நாதன் (Baker-Nathan) விளைவு எனவும் பிணைப்பில்லா உடனிசைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

5. கொள்ளிட விளைவு (Steric Effect)

ஒரு சேர்மத்தில் வினை நிகழுமிடத்திற்கு அருகாமையில் பருமனான தொகுதியோ, தொகுதிகளோ இருப்பின், அச்சேர்மம் தனி இயல்புடன் செயல்படுகிறது. ஒரு சேர்மத்திலுள்ள பதிலீட்டுத் தொகுதியின் உருவளவு மற்றும் அதன் புறவெளி அமைப்பு ஆகியவை தொடர்பான விளைவுகள் கொள்ளிட விளைவுகள் எனப்படுகின்றன. கொள்ளிட விளைவுகள் ஒரு வினையின் வேகம் மற்றும் அதன் வினைவழி ஆகியவற்றை பாதிக்க வல்லவை. கொள்ளிட விளைவுகள் ஒர் வினையின் வேகத்தைக் குறைக்குமாயின் அவை, கொள்ளிடத் தடை (Steric hindrance) யெனவும் அவை வினை வேகத்தை

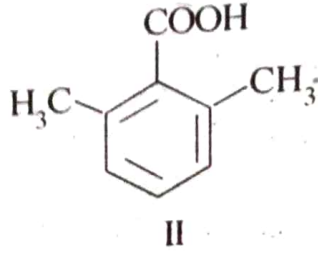
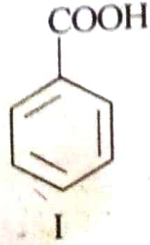
அதிகரிக்குமாயின், அவை கொள்ளிட முடுக்கம் (steric acceleration) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

கொள்ளிட விளைவினால் முடுக்கப்பட்ட வினை

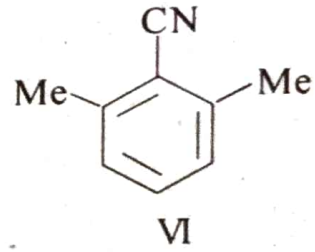
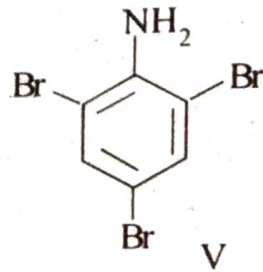
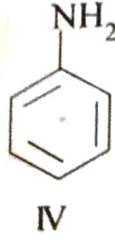
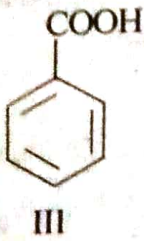
N, N-டை மீத்தைல் O - டொலுயீன் (I) N, N-டை மீத்தைல் அனிலீனை (II) விட கூடுதல் காரத்தன்மையுடையது. எனவே அது அமிலங்களுடன் விரைவாக வினைபுரிகிறது.

கொள்ளிட விளைவினால் இடர்படுத்தப்பட்ட விளைவுகள்

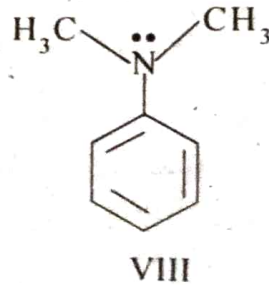
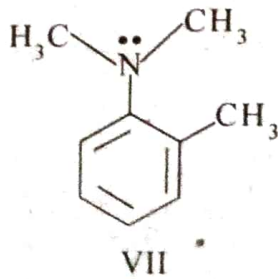
i) பென்சாயிக் அமிலம் (III) மெத்தனால் மற்றும் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு ஆகியவற்றுடன் வினைபுரிந்து மீத்தைல் பென்சோயோட்டைத் தருகிறது. ஆனால் 2,6-டை மீத்தைல் பென்சாயிக் அமிலம் (IV), இதே நிபந்தனைகளில், ஈடான பெறுதியைத் தருவதில்லை.



ii) பென்சால்ஹைடு (V) அனிலீனுடன் (vi) வினைபுரிந்து ஒரு அனில் (anil) தருகிறது; ஆனால், s-டிரைபுரோமோஅனிலீன் (VII) தருவதில்லை.



iii) பீனைல் சயனைடு நீராற்பகுப்பிற்கு உள்ளாகும்போது 2,6-டை மீத்தைல் பீனைல் சயனைடு (VIII) உள்ளாவதில்லை.



இவ்வனைத்து எடுத்துக்காட்டுகளிலும் ஆர்த்தோ தொகுதிகள் வினைபடு தொகுதிகளின், அதாவது கார்பாக்சில், அமினோ மற்றும் சயனோ தொகுதிகளின், வினைகளில் குறுக்கிடுகின்றன. ஆர்த்தோ தொகுதிகள் வினைபடும் தொகுதிகளை தாக்கும் கரணிகளிலிருந்து மறைக்க முனைகின்றன.

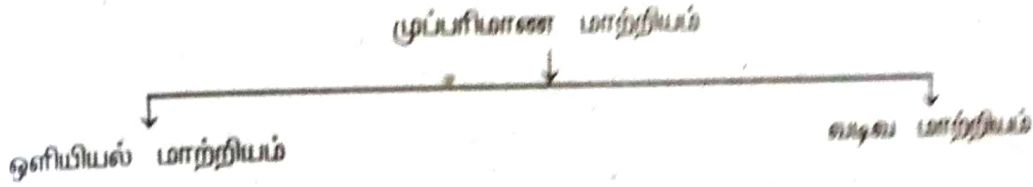
முப்பரிமாண மாற்றியம் (Stereoisomerism)

முப்பரிமாண மாற்றியம்

சேர்மங்கள் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினையும் ஒரே அமைப்பு வாய்ப்பாட்டையும் பெற்றிருந்து அவற்றின் புவெளியில் அணுக்களும் தொகுதிகளும் ஒழுங்கமைக்கப் பட்டிருக்கும் விதங்கள் மாறுபட்டும் இருக்கும் தோற்றப்பாடு முப்பரிமாண மாற்றியம் எனப்படுகிறது.

முப்பரிமாண மாற்றியம் என்பது இரு வகைப்படும்.

- i. ஒளியியல் மாற்றியம் (Optical isomerism)
- ii. வடிவ மாற்றியம் (Geometrical isomerism)



ஒளியியல் மாற்றியம் (Optical Isomerism)

வரையறை :

வெவ்வேறு சேர்மங்கள் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும் ஒரே அமைப்பு வாய்ப்பாட்டையும் பெற்றிருந்து வெவ்வேறு உருவ அமைப்பை, அதாவது அணுக்கள் மற்றும் தொகுதிகளின் ஒழுங்கமைப்பைப் பெற்றிருக்கும் தோற்றப்பாடு ஒளியியல் மாற்றியம் எனப்படுகிறது. அவை தளவினைவற்ற ஒளியின் தளத்தை வெவ்வேறு திசைகளில் சுழற்றுகின்றன.

ஒரே மூலக்கூறு மற்றும் அமைப்பு வாய்பாடுகளையும் கொண்டு, வெவ்வேறு உருவ அமைப்பு பெற்றிருக்கும், தள வினைவற்ற ஒளியின் தளத்தை வெவ்வேறு திசைகளில் சுழற்றிவிடும் இரு சேர்மங்கள் ஒளியியல் மாற்றிகள் எனப்படும். எ.கா d - மற்றும் l - லாக்டிக் அமிலங்கள்.

ஒளி சுழற்றுத்தன்மை (Optical activity) :

ஒரு தளத்தில் மட்டும் அதிர்வடைகின்ற தளவினைவற்ற ஒளியின் தளத்தை சுழற்றும் தனித் தன்மை வாய்ந்த பன்வினைச் சில கரிமச் சேர்மங்களின் கரைசல்கள் பெற்றுள்ளன. இது ஒளிகுழற்றும் தன்மையெனப்படுகிறது. அத்தகைய சேர்மங்கள் ஒளிகுழற்றும் சேர்மங்களெனப்படுகின்றன. அவை தளவினைவற்ற ஒளியின் தளத்தை வலதுபுறம் (கடிகாரமூள் நகரும் திசையில்) சுழற்றுமாயின் அவை வலஞ் சுழற்றி சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை d அல்லது (+) மாற்றிகள் எனப்படுகின்றன. தளவினைவற்ற ஒளியின் தளத்தை இடதுபுறம் (கடிகாரமூள் நகரும் திசைக்கு

எதிர்த்திசையில்) சுழற்றுமாயின் அவை இடஞ் சுழற்றி சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை l அல்லது (-) மாற்றுகள் எனப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு : d - அல்லது (+) லாக்டிக் அமிலம்.

l - அல்லது (-) லாக்டிக் அமிலம்.

தரப்பட்டதொரு சேர்மத்திற்கு, ஒளி சுழற்றப்படும் அளவு

- ஒளி புகுந்து வெளிவரும் அடுக்கின் தடிமன்
- கரைப்பானின் தன்மை
- வெப்பநிலை
- பயன்படுத்தப்படும் ஒளியின் அலை நீளம்.

ஆகிய பல்வேறு காரணிகளைப் பொருத்தாகும். $[\alpha]$ என்பது நியம சுழற்சி எனவும், அடுக்கின் தடிமன், டெசிமீட்டரில், l - எனவும் c - என்பது 100 மி.லி. கரைசலில் உள்ள பொருளின் எடை கிராமில் எனவும், சோதனை நிகழ்த்தப்படும் ஒளியின் அலை நீளம் λ எனவும் சுழற்சி கோணம் θ எனவும் இருப்பின் காணப்படும் நியம சுழற்சி $[\alpha]$ (+ அல்லது -) பின்வரும் வாய்பாட்டினால் தரப்படுகிறது.

$$\text{நியம சுழற்சி} = [\alpha]_{\lambda}^t = \frac{100 \theta}{l c}$$

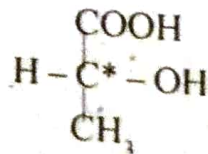
$$\text{சோடியம் ஒளியைப் பயன்படுத்துவோமாயின், (D வரி) } [\alpha]_D^t = \frac{100 \theta}{l c}$$

சுழற்சியின் மதிப்பு, கரைப்பானைப் பொருத்தும் அமையுமாதலால், இத்தகவலும் தரப்பட வேண்டும்.

ஒளி சுழற்றுத்தன்மைக்கான நிபந்தனைகள், அடிப்படை தேவைகள் :

1. சீர்மையற்ற கார்பன் அணு : (Asymmetric carbon)

நான்கு வெவ்வேறு தொகுதிகளுடனோ அல்லது அணுக்களுடனோ இணைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன் அணுவே சீர்மையற்ற கார்பன் அணு ஆகும். ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டதொரு கரிமச்சேர்மம் பொதுவாக ஒளிச்சுழற்றும் பண்பை கொண்டிருக்கும். எ.கா. : லாக்டிக் அமிலம்



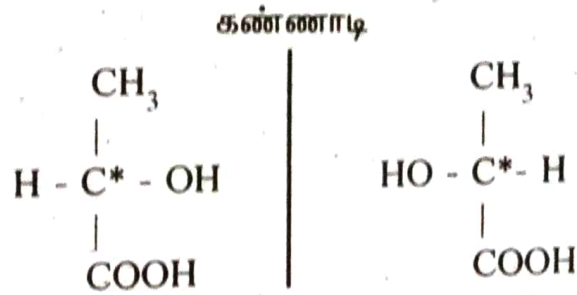
C^* = சீர்மையற்ற கார்பன் அணு

2. கைரல் மூலக்கூறு : (Chiral molecule)

வான்ட்ஹாய் மற்றும் லெபெல் ஆகியோரின் கருத்துப்படி C_{ahide} என்ற மூலக்கூறில் கார்பன் அணு ஒர் ஒழுங்கான நான்முகியின் மையத்திலும் ஏனைய நான்கு உறுப்புகளும் நான்முகியின் நான்கு மூலைகளிலும் உள்ளன. ஒரு

மூலக்கூறின் மையக் கார்பன் அணுவின் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நான்கு தொகுதிகளும் வெவ்வேறானவை எனில் அம்மூலக்கூறு அதன் ஆடி பிம்பத்தின் மீது பொருந்தாது. இத்தகைய கார்பன் அணு **கைரல் கார்பன்** (chiral carbon) அல்லது **சீர்மையற்ற கார்பன்** (asymmetric carbon) என்றழைக்கப்படுகிறது.

தங்களின் ஆடி பிம்பத்துடன் பொருந்தாத மூலக்கூறுகள் **கைரல் மூலக்கூறுகள்** எனப்படுகின்றன. இவ்வியல்புக்கு **கைராலிடி** (chirality) என்று பெயர். ஒளிகழற்சி மாற்றிகள் அல்லது இனான்சியோமர்கள் இருப்பதற்குத் தேவையானதும் போதுமானதுமான நிபந்தனை கைராலிடி ஆகும். அதாவது ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறுகள் கைரல் எனில் அது ஒளிகழற்சி மாற்றியும் கொண்டிருக்கும். எ.கா. லாக்டிக் அமிலம்

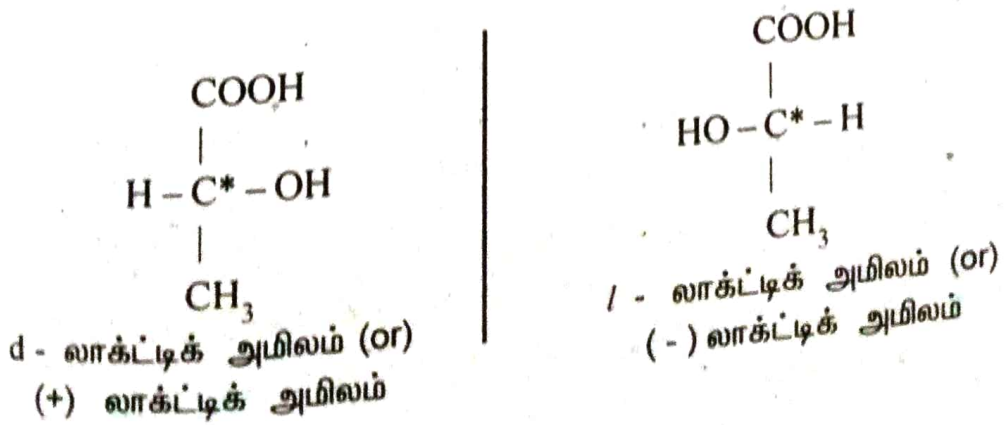


லாக்டிக் அமிலங்கள் (கைரல் மூலக்கூறு)

(+) மற்றும் (-) மேலும் d மற்றும் l குறியீடுகள்

லாக்டிக் அமிலத்தில், $\text{CH}_3^*\text{CHOH COOH}$, ஒரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணு உள்ளது. எனவே இது இரு வடிவங்களில் உள்ளது. இம்மாற்றுக்களில் ஒன்று தளவிளைவுற்ற ஒளியை வலது புறம் திருப்புகிறது. இது வலஞ்சுழி (d) அல்லது (+) லாக்டிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.

மற்றொரு மாற்று தளவிளைவுற்ற ஒளியை இடது புறம் திருப்புகிறது. இது இடஞ்சுழி (l) அல்லது (-) லாக்டிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.



சீர்மை உறுப்புகள் (Element of Symmetry) :

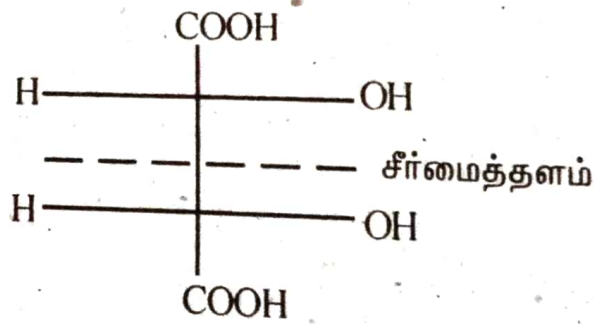
ஒரு மூலக்கூறு ஒளிகழற்றும் தன்மை பெற்றுள்ளதா இல்லையா என்பதை சீர்மையற்ற கார்பன் அணு உள்ளதைக் கொண்டு மட்டுமே நிர்ணயிக்க முடியாது. மூலக்கூறு முழுமையுமே சீர்மையற்றதாக இருக்க வேண்டும். ஒரு மூலக்கூறு சீர்மை உள்ளதா இல்லையா என்று அறிய எளிய வழி அதில் சீர்மை உறுப்புகள் உள்ளனவா என்று காண்பதாகும். சீர்மை உறுப்புகளாவன :

1. சீர்மைத் தளம் (Plane of symmetry)
2. சீர்மை மையம் (Centre of symmetry)
3. மாறி மாறி-வரும் சீர்மை அச்சு (Alternating axis of symmetry)

இந்த சீர்மை உறுப்புகளில் ஏதாவது ஒன்று மூலக்கூறில் இருக்கமானால், மூலக்கூறு சீர்மையானதாகும். அதாவது மூலக்கூறு அதன் ஆடி உருவத்தோடு மேற்பொருந்தக் கூடியதாகிறது. எனவே அது ஒளி சுழற்றாது.

1. சீர்மைத் தளம் (Plane of Symmetry)

ஒரு பொருளை முற்றிலுமொத்த இரு பாதிகளாக பிரிக்கக்கூடிய தளமே சீர்மை தளம் எனப்படும். ஒரு பந்தை ஒரு தளத்தால் முற்றிலும் ஒத்த இரு பாதிகளாக பிரிக்கலாம். அதாவது இது ஒரு சீர்மையான பொருளாகும். அதாவது இது சீர்மைத்தளம் ஒன்றைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு சீர்மைத் தளம் என்பது ஒரு மூலக்கூறின் வழியே செல்லக்கூடிய கற்பனையான தளம்.



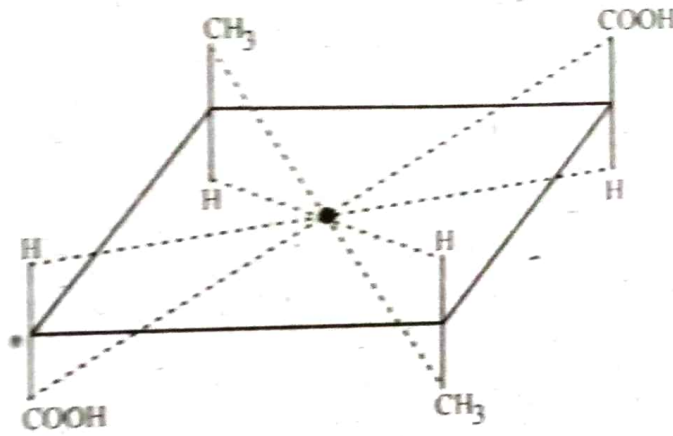
மீசோ டார்டாரிக் அமிலம்

இதன் ஒரு பகுதியில் உள்ள அணுக்கள் அல்லது தொகுதிகள் மற்றப் பகுதியில் உள்ளவற்றிற்கு ஆடி உருவமாக அமைகின்றவாறு இது மூலக்கூறு இரண்டாகப் பிரிக்கிறது. பின்வரும் மூலக்கூறு சீர்மைத் தளம் கொண்டுள்ளது இது மீசோ வகையாகும்.

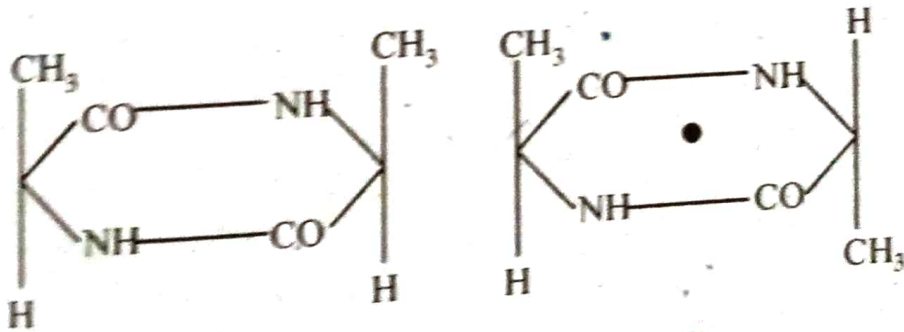
2. சீர்மை மையம் (Centre of Symmetry) :

சீர்மை மையம் என்பது மூலக்கூறின் மையத்தில் அமையக்கூடிய ஒரு புள்ளியாகும். இதிலிருந்து மூலக்கூறின் ஒரு பக்கத்திற்கு போடப்படும் கோடுகள் எதிர் திசையில் அதே அளவு நீட்டப்படுமாயின் அவை ஒத்த புள்ளிகளைச் சந்திக்கும், இந்த ஆய்வு முப்பரிமாண அமைப்பில் மட்டுமே இயலும். முக்கியமாக வளைய அமைப்புகளின் முப்பரிமாண வாய்ப்பாடு இவ்வாய்விற்குத் தேவை. பின்வரும் மூலக்கூறு ஒரு சீர்மை மையத்தைக் கொண்டுள்ளது.

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டில், டைமீத்தைல் டைக் கீட்போ பிப்பாசீன், ஒருபக்க மற்றும் மாறுபக்க வகைகளான இரு வடிவ ஐசோமர்களாக உள்ளது.



பின்வரும் எடுத்துக்காட்டில் அமைப்பு I ல் சீர்மை தளமோ சீர்மை மையமோ இல்லை. ஆகவே அது ஒளி சுழற்றும் தன்மை கொண்டுள்ளது. அமைப்பு II ல் சீர்மை மையம் உள்ளது. எனவே அது ஒளி சுழற்றாது.

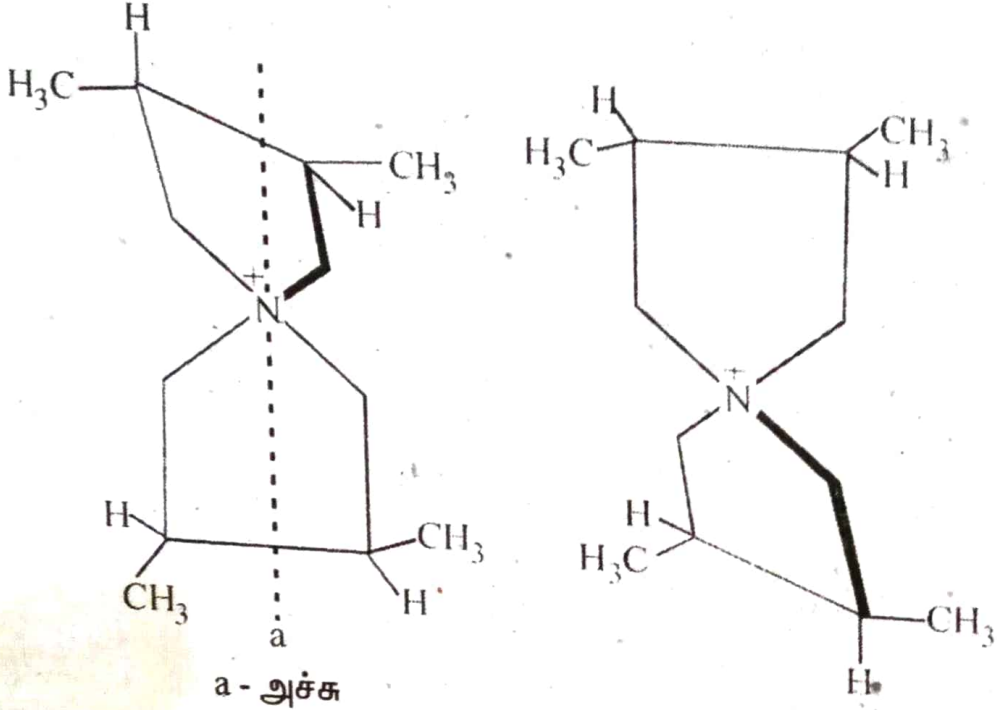


I
ஒரு பக்க (cis)

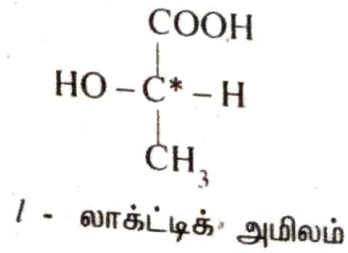
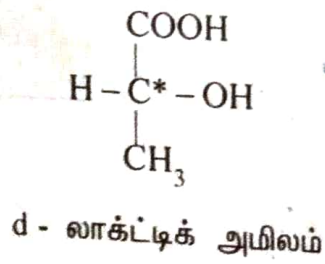
II
மாறு பக்க (trans)

3. மாறி மாறி வரும் சீர்மை அச்ச (Alternating axis of symmetry)
ஒரு மூலக்கூறை அதன் அச்சை மையமாகக் கொண்டு $360/n$ டிகிரி சுழற்றி, பின்னர் இந்த அச்சக்கு செங்கோணத்தில் அமையக்கூடிய ஒரு தளத்தில் எதிரொளிப்பு செய்தால், ஆரம்ப நிலையில் இருந்தது போன்று அதே நிலையையே மூலக்கூறு பெறுமாயின் அது n முறை மாறி மாறி வரும் சீர்மை அச்சைக்

கொண்டுள்ளதாகக் கூறப்படும். பின்வரும் மூலக்கூறு மாறி மாறி வரும் சீர்மை அச்சைக் கொண்டுள்ளது.



லாக்டிக் அமிலத்தின் ஒளியியல் மாற்றியம்
லாக்டிக் அமிலத்தில், $\text{CH}_3^*\text{CHOH COOH}$. ஒரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணு உள்ளது. எனவே இது இரு வடிவங்களில் உள்ளது.



d - லாக்டிக் அமிலம்

இம்மாற்றுக்களில் ஒன்று தளவிளைவுற்ற ஒளியை வலது புறம் திருப்புகிறது. இது வலஞ்சுழி (d) அல்லது (+) லாக்டிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.

l - லாக்டிக் அமிலம்

மற்றொரு மாற்று தளவிளைவுற்ற ஒளியை இடது புறம் திருப்புகிறது. இது இடஞ்சுழி (l) அல்லது (-) லாக்டிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.

சுழிமாய்க்கலவை (Racemic mixture)

(+) மற்றும் (-) லாக்டிக் அமிலங்கள் மாறுபட்ட திசைகளில் ஒளி சுழற்றுகின்றன என்பதைத் தவிர ஏனைய பெளதிகப் பண்புகளில் ஒன்றையொன்று ஒத்துள்ளது. தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்படும் லாக்டிக் அமிலம் எப்போதும் ஒளி சுழற்றுவதில்லை. ஏனெனில், அதில் d மற்றும் l லாக்டிக் அமிலங்கள் சமமொலார் அளவுகளில் கலந்துள்ள கலவை தான் உள்ளது. இத்தகைய கலவையொன்று சுழிமாய்க்கலவை எனப்படுகிறது. இவற்றை தக்க முறையில் தனித்தனியே பிரித்துவிடலாம்.

டார்டாரிக் அமிலத்தின் ஒளியியல் மாற்றியம்

*CHOH COOH

*CHOH COOH

இம்மூலக்கூறில் உருவொத்த இரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவிலும் COOH, OH, H மற்றும் CHOH COOH ஆகிய தொகுதிகள் உள்ளன. வாண்ட்டு ஹாப் - லெ பெல் (Van't Hoff Le Bell) கொள்கையின்படி இதற்கு $2^2 = 4$ மாற்று வடிவங்கள் இருத்தல் வேண்டும். இரண்டு சீர்மையற்ற கார்பன்களும் உருவொத்தவையாகையால் இது $4 - 1 = 3$ மாற்று வடிவங்களை மட்டுமே பெற்றுள்ளது. அவையாவன

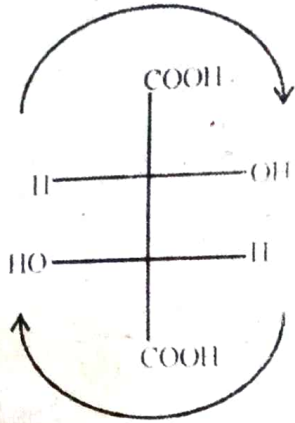
1. வலஞ்சுழி (d) அல்லது (+) டார்டாரிக் அமிலம் (I).
2. இடஞ்சுழி (l) அல்லது (-) டார்டாரிக் அமிலம் (II)
3. மீசோடார்டாரிக் அமிலம் (III)

d - டார்டாரிக் அமிலம்

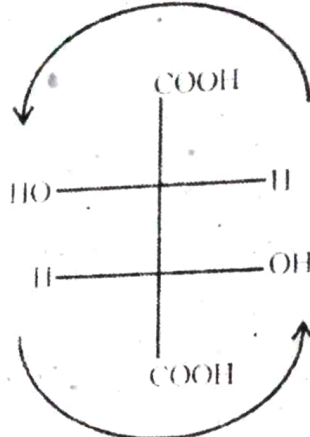
அமைப்பு I ல் இரு கார்பன் அணுக்களுமே தளவிளைவுற்ற ஒளியை வலது புறம் திருப்புகின்றன. ஆகவே இம் மூலக்கூறு ஒட்டுமொத்தமாக வலஞ்சுழியாகவுள்ளது. எனவே, தளவிளைவுற்ற ஒளியை இது வலப்புறமாக சுழற்றுகிறது. எனவே, இது வலஞ்சுழி அல்லது d - டார்டாரிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.

l - டார்டாரிக் அமிலம்

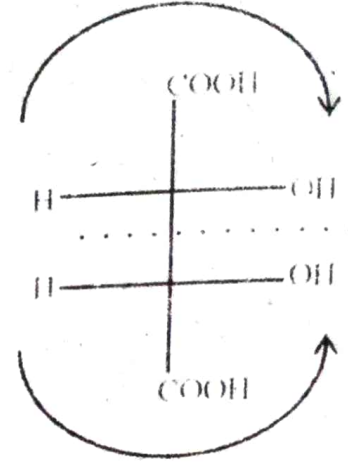
அமைப்பு II ல் இரு கார்பன் அணுக்களுமே தளவிளைவுற்ற ஒளியை இடதுபுறம் திருப்புகின்றன. ஆகவே, அம்மூலக்கூறு ஒட்டுமொத்தமாக இடஞ்சுழியாகவுள்ளது. எனவே, இது l - டார்டாரிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.



d - டார்டாரிக்
அமிலம்
(I)



l - டார்டாரிக்
அமிலம்
(II)



மீசோ டார்டாரிக்
அமிலம்
(III)

தளச்
சீர்மை

மீசோ டார்டாரிக் அமிலம்

அமைப்பு IIIல் ஒரு கார்பன் அணு தளவிளைவுற்ற ஒளியை வலது புறமாகத் திருப்பும் போது மற்றது அதை இடது புறமாகத் திருப்புகிறது. எனவே, நிகரத் திருப்பம் பூஜ்யம். ஆகையால் மீசோ டார்டாரிக் அமிலத்தில் திருப்பங்கள் அகாடு (Internal compensation) செய்யப்பட்டதாகும். மேலும் இம்மூலக்கூறில் சீர்மைத் தளமொன்று உள்ளது. இக்காரணங்களினால் இம்மூலக்கூறு ஒளிச்சுழற்றும் தன்மை அற்றதாக உள்ளது.

சுழிமாய்க்கலவை (Racemic mixture)

d மற்றும் l டார்டாரிக் அமிலங்களைச் சமஅளவுகளில் கலந்தால் ஒளி சுழற்றாவகை டார்டாரிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. ஆனால் இவ்வமைப்பு புறஈடு (External compensation) செய்யப்பட்டது. இது சுழிமாய்க் கலவை எனப்படுகிறது. ஆக டார்டாரிக் அமிலம் d: l மீசோ மற்றும் dl (சுழிமாய்) அமைப்புகளில் உள்ளது. சுழிமாய்க்கலவையை d மற்றும் l அமைப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். மீசோ அமைப்பை இவ்வாறு பிரிக்க இயலாது.

இது சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டிருக்கும் மீசோ டார்டாரிக் அமிலம் ஒளி சுழற்றுவதில்லை என்னும் உண்மையிலிருந்து ஒரு பொருள் சீர்மையற்ற கார்பன்களைப் பெற்றிருந்தாலும் அது தளவிளைவுற்ற ஒளியை திருப்பாமல் இருக்கலாம் எனத் தெரியவருகிறது.

கழிமாய்க் கலவை ஆக்கல் (Racemisation)

வரையறை : ஒளி கழற்றும் சேர்மம் ஒன்றினை கழிமாய்க் கலவையாக மாற்றும் செயல்முறை கழிமாய்க் கலவை ஆக்கல் எனப்படுகிறது.

இவ்வாறு கழிமாய்க்கப்பட்ட வகைகள் கழிமாய்க் கலவைகள் எனப்படுகின்றன.

கழிமாய்க் கலவையாக்கல் முறைகள்

வெப்பத்தின் விளைவு

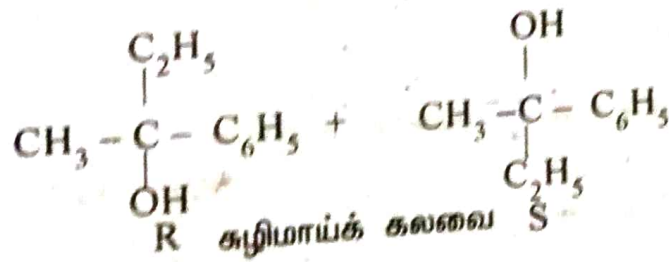
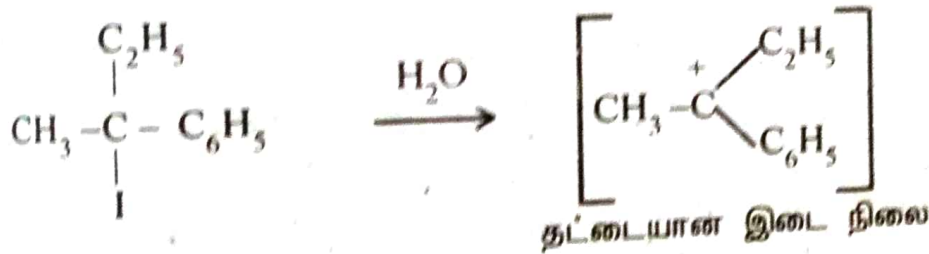
d அல்லது / மாற்றை வெப்பப்படுத்தும் போது d/ கலவை கிடைக்கிறது.

வேதி வினைப் பொருள்களுடன் வினைப்படுத்துதல்

வேதிவினைப் பொருள்களுடன் வினைப்படுத்தப்படும் போது பல பொருட்கள் கழிமாய்க் கலவையைக் கொடுக்கின்றன. எ.கா. ஹைட்ரோ புரோமிக் அமிலத்துடன் வினைப்படுத்தும் போது (C₆H₅CHOHCOOH) மேன்டெலிக் அமிலம் (+) புரோமோ அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

ii. பதிலீடுகள் மற்றும் அமைப்பு மாற்றங்கள்

படிப்படியாக நிகழும் S_N1 வினை வழி மூலமாக நடைபெறும் பதிலீடுகள் மற்றும் அமைப்பு மாற்றங்கள் கழிமாய்க் கலவையாக உள்ள பெறுதிகளையே தருகின்றன.



iv. தானே கழிமாய்க் கலவையாக மாறுதல்

சில பொருட்களைப் பொருத்தவரை, அறை வெப்பநிலைகளில் தானாகவே கழிமாய்க் கலவையாக்கல் நிகழ்கிறது. (எ.கா.) அறை வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கும் போது டை மீத்தலை புரோமோ சக்ஸினேட் கழிமாய் நிலையை அடைகிறது. இவ்வகை மாற்றமே தானே கழிமாய்க் கலவையாக மாறுதல் ஆகும்.

பிரித்தல் (Resolution)

வரையறை : சுழிமாய்க் கலவையை எதிர் வடிவங்களாக (வலஞ்சுழி மற்றும் இடஞ்சுழி வகைகளாக) பிரிக்கக்கூடிய முறையே பிரித்தல் எனப்படும்.

விளக்கம் : ஒரு சேர்மத்தின் ஒளி சுழற்றும் அமைப்பு ஒன்றினைத் தயாரிக்க முற்படுகையில் சுழிமாய்க் கலவையே கிடைக்கிறது. எனவே அதை d மற்றும் / அமைப்புகளாகப் பிரிக்க வேண்டும். இவ்வாறு பிரிக்கும் செயல்முறை பிரித்தல் எனப்படும்.

சுழிமாய்க் கலவையை பிரிக்கக் கூடிய முறைகள்

i. கைமுறை பிரித்தல் (Mechanical separation) :

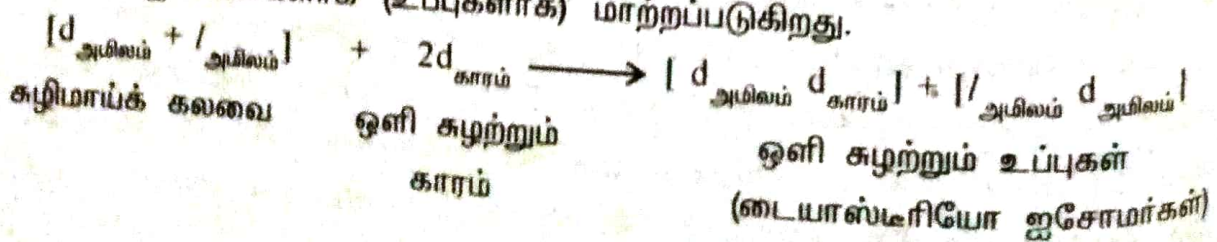
பொருளின் எதிர் வடிவங்கள் (ஒளி சுழற்றும் சேர்மத்தின் (+) மற்றும் (-) வகைகள்) அல்லது அவற்றின் உப்புகள் தெளிவான படிக அமைப்புகளை கொடுக்குமானால், அவற்றை கையினாலேயே பொறுக்கி எடுத்து பிரித்துவிடலாம். இம் முறையில் பாஸ்ட்டர் சோடியம் அம்மோனியம் டார்ட்ரேட்டு சுழிமாய்க் கலவையை ($\text{NaNH}_4\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) பிரித்தெடுத்தார்.

ii. உயிர் வேதிப் பிரித்தல் :

சுழிமாய்நிலைச் சேர்மங்கள் சிலவற்றில் சில பாக்டீரியாக்களை அல்லது காளான்களை வளரவிட்டால், அவை ஒளி சுழற்றும் மாற்றுகளில் ஏதாவது ஒன்றை மற்றதைவிட விரைவாக அழித்து விடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக அம்மோனியம் டார்ட்ரேட்டு சுழிமாய்க் கலவையில் பெனிசிலியம் கிளெளக்கம் வரைவிடப்படுமானால், அது d - டார்ட்ரேட்டை உறிஞ்சி அழித்து விடுகிறது. இதனால் / - டார்ட்ரேட்டு பாதிக்கப்படாமல் மிஞ்சுகிறது. ஆயினும் இப்பிரித்தல் முறை முழுமையானதல்ல. எப்போதும் ஒரு வகை இழக்கப்படுகிறது. மேலும், சில துணை விளை பொருள்களும் உருவாகலாம். இதனால் பொருளை தூய்மை செய்வது கடினமாகிறது.

iii. உப்பு உருவாதல் முறையில் பிரித்தல் :

பிரித்தல் முறைகள் அனைத்திலுமே இது மிகச் சிறந்த முறையாகும். இம்முறையில் சுழிமாய் கலவையிலுள்ள ஒரு ஒளி சுழற்றும் மாற்று வேறு ஒரு ஒளி சுழற்றும் காரத்துடன் அல்லது அமிலத்துடன் வினைப்படுத்தப்பட்டு டையாஸ்டீரியோஐசோமர்களாக (உப்புகளாக) மாற்றப்படுகிறது.

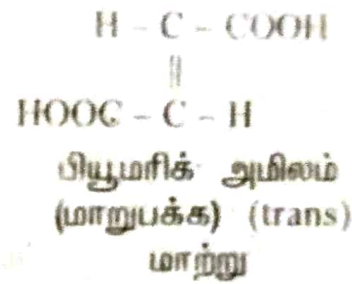
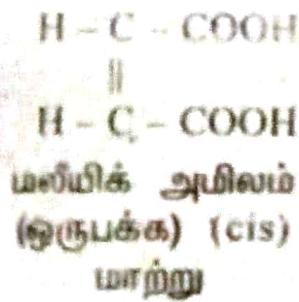


இவ்வாறு கிடைக்கப்பெறும் இரண்டு உப்புகளும் அநேகமாக அவற்றின் பிரிக்கலாம். கனிம அமிலங்களையோ காரங்களையோ கொண்டு இவ்வப்புகளை சுழிமாய் டார்ட்டாரிக் அமிலம் இம்முறையில் பிரிக்கப்படுகிறது. இச்செயல் முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இச்செயல் முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் காரங்களில் முக்கியமானவை : சூயினைன், புரூசீன், சின்கோனைன் மற்றும் மாபின் போன்ற ஆல்கலாய்டுகளாகும். இவ்வாறே டார்ட்டாரிக் அமிலம், காம்ப்பர் சல்பானிக் அமிலம் போன்ற ஒளிசுழிற்றும் அமிலங்கள் கொண்டு சுழிமாய்க் காரங்களைப் பிரித்தெடுக்கலாம்.

வடிவ மாற்றியம் (Geometrical isomerism)

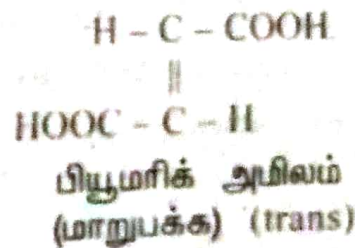
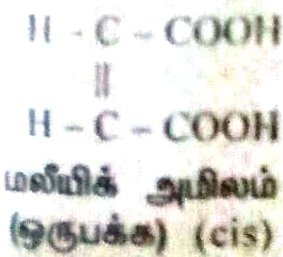
இரு கார்பன் அணுக்கள் இரட்டை பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் போது அவற்றின் சுழற்சி தடைபடுகிறது. இவ்விரு கார்பன் அணுக்களிலும் வெவ்வேறு அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் வடிவமாற்றியம் உண்டாகிறது.

எடுத்துக்காட்டு : மலியிக் அமிலம் மற்றும் பியூமரிக் அமிலம்



ஒத்த தொகுதிகள் மூலக்கூறின் ஒரு பக்கம் அமைந்திருந்தால் அம்மாற்று ஒருபக்க மாற்று எனப்படுகிறது. ஒத்த தொகுதிகள் எதிர் திசையில் அமைந்திருந்தால் அம்மாற்று, மாறுபக்க மாற்று எனப்படுகிறது.

மலியிக் மற்றும் பியூமரிக் அமிலத்தின் வடிவ மாற்றியம்

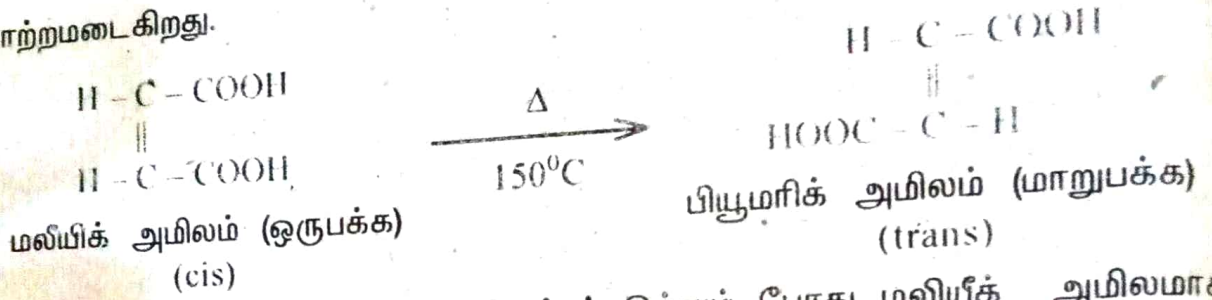


இரு அமிலங்களிலும் உள்ள கார்பன் அணுக்கள் இரட்டைப் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விரு அமிலங்களும் இரட்டைப் பிணைப்பு சேர்மமாக, பிணைப்பை அச்சை மையமாக கொண்டு சுழற்ற இயலாது.

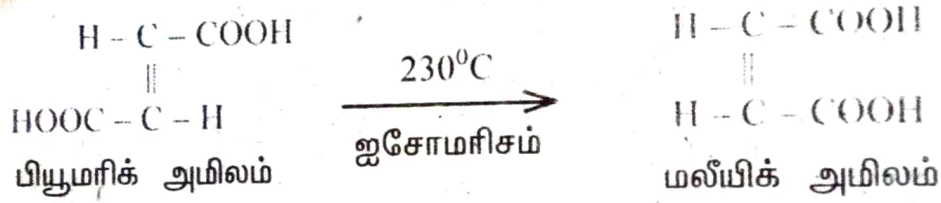
ஆதலால், பியூமரிக் மற்றும் மலியீக் அமிலத்தில் கார்பாக்ஸில் அமிலத் தொகுதிகள் வெவ்வேறு அமைப்புகளில் உள்ளது.

மலியீக் அமிலத்தில் இரு கார்பாக்ஸில் தொகுதிகளும், ஒரே பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. ஆனால், பியூமரிக் அமிலத்தில் எதிர்ரெதிர் திசையில் அமைந்துள்ளன. இதன் காரணமாக, சிஸ் - டிரான்ஸ் மாற்றியத்தைக் கொண்டுள்ளன.

மலியீக் அமிலம் 150°C ல் வெப்பப்படுத்தும் போது அது பியூமரிக் அமிலமாக மாற்றமடைகிறது.



பியூமரிக் அமிலம் 230°C ல் வெப்பப்படுத்தும் போது மலியீக் அமிலமாக மாற்றமடைகிறது.



வடிவ மாற்றுகளின் பண்புகள்

1. ஒரு பக்க மாற்றினுடைய உருகு நிலை மற்றும் நிலைப்புத்தன்மை ஆகியவை மாறுபக்க மாற்றினுடையதைவிடக் குறைவு.
2. ஒருபக்க மாற்றினுடைய அடர்த்தி, ஒளிவிலகல் எண், கரைதிறன், இருமுனை திருப்புத்திறன், எரிதல் வெப்பம், சேர்மம் அமிலமாயின் அதன் பிரிகை மாறிலி ஆகியவை மாறுபக்க மாற்றினுடையவைகளை விட அதிகம்.

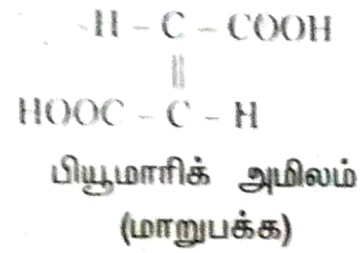
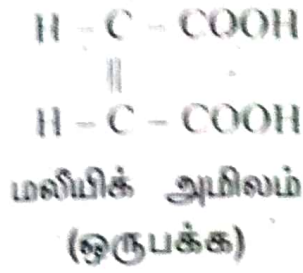
இவ்வுண்மைகளின் அடிப்படையில் விதியொன்று தரப்பட்டுள்ளது. இவ்விதி ஆவெர்ஸ் - ஸ்கிட்டா (Auwers Skitta) விதி எனப்படும்.

விதி :

ஒரு ஜோடி வடிவ மாற்றுகளில் ஒருபக்க மாற்றினுடைய கொதிநிலை, அடர்த்தி மற்றும் ஒளிவிலகல் எண் ஆகியவை கூடுதலாக இருக்கும்.

இவ்விதியைப் பயன்படுத்தி ஒரு சேர்மம் ஒருபக்க மாற்று அல்லது மாறுபக்க மாற்று எனக்கணிக்கலாம். ஆனால் இவ்விதிக்கு விதிவிலக்குகள் உண்டு.

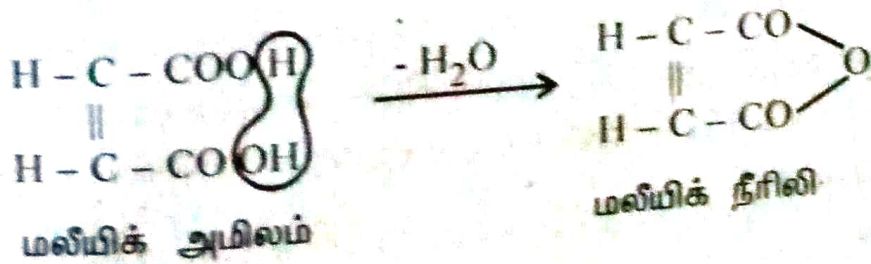
மலீயிக் மற்றும் பியூமாரிக் அமிலங்களை வேறுபடுத்தி அறியும் முறைகள்: ஒரு பக்க மற்றும் மாறுபக்க மாற்றியத்திற்கான நல்ல எடுத்துக்காட்டு மலீயிக் மற்றும் பியூமாரிக் அமிலமாகும். அவை ஒரே அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. $\text{HOOCCH} = \text{CHCOOH}$. அவற்றைப் பின்வரும் உருவமைப்புகள் கொண்டு தரிப்பிடலாம்.



எ.கா. வடிவ மாற்றுகளை வேறுபடுத்தி அறியும் முறைகளை பின்வரும் சான்றுகள் மூலம் மலீயிக் அமிலம் ஒரு பக்க மாற்று என்றும் பியூமாரிக் அமிலம் மாறுபக்க மாற்று என்றும் நிறுவப்பட்டுள்ளது.

1. வளைய நீரிலி தருதல் : (Formation of anhydride)

மலீயிக் அமிலத்தைச் சூடு செய்தால் அது எளிதில் நீரை இழந்து அதன் நீரிலியைத் தருகிறது. பியூமாரிக் அமிலம் உயர்வெப்பநிலைகளில் தான் நீரிலியைத் தருகிறது. இதிலிருந்து மலீயிக் அமிலத்தில் இரு COOH தொகுதிகளும் ஒரே பக்கத்தில் இருக்கின்றன என ஊகிக்கிறோம். (முன்பே கூறியவாறு பியூமாரிக் அமிலமும் வளைய நீரிலியைத் தருகிறது. ஆனால் நன்கு சூடு செய்யப்படும் போதுதான் அவ்வாறு தருகிறது. இரு நீரிலிகளும் ஒத்தவையாகவே உள்ளன. அதாவது இரண்டுமே மலீயிக் நீரிலியையே தருகின்றன. எனவே பியூமாரிக் அமிலத்தைச் சூடு செய்யும்போது அது மலீயிக் அமிலமாக மாற்றமடைந்து பின்னர் ஒரு மூலக்கூறு நீரை இழந்து மலீயிக் நீரிலியைத் தந்திருக்கலாம் எனக் கருத்துத் தெரிவிக்கப்பட்டது).



2. பிரிகை வீதம் :

மலீயிக் அமிலத்தின் மூலம் அயனியாதல் இரண்டாவது அயனியாதலை விட அதிகம். எனவே அது ஒரு பக்க உருவமைப்புப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். இரு -COOH தொகுதிகளும் ஒரே பக்கமாக அமைந்திருப்பதால் முதல் ஹைட்ரஜன் அயனி (H⁺) விடுவிக்கப்பட்டலும் பெறப்படும் -COOH தொகுதி இரண்டாவது -COOH தொகுதியுடன் ஒரு ஹைட்ரஜன் பிணைப்பினை உருவாக்குகிறது. இதனால் இரண்டாவது H⁺ அயனி விடுவிக்கப்படுவது கடினமாகிறது. பியூமாரிக் அமிலத்தில் முதல் மற்றும் இரண்டாவது அயனியாக மாறிலிகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடு குறைவு. இரு -COOH தொகுதிகளும் நன்கு விலகியிருந்தால் மட்டுமே இது இயலும்.

3. இருமுனைத்திருப்புத்திறன் : (Dipole movement)

ஒருபக்க மாற்று சீர்மையற்ற அமைப்புக் கொண்டுள்ளது. மாறுபக்க மாற்று சீர்மையான அமைப்புக் கொண்டுள்ளது. எனவே ஒருபக்க மாற்று இருமுனைத்திருப்புத்திறன் காட்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. உண்மையில் மலீயிக் அமிலம் மட்டுமே இருமுனைத் திருப்புத்திறம் கொண்டுள்ளது. பியூமாரிக் அமிலத்தின் இருமுனைத்திறம் பூஜ்யம். எனவே, ஒருபக்க அமைப்பே மலீயிக் அமிலமாக இருத்தல் வேண்டும்.

4. நிலைப்புத்தன்மை, எரிதல் வெப்பம் மற்றும் உருகுநிலை : (Stability, heat of Hydrogenation and melting point)

மலீயிக் அமிலத்தை விட பியூமாரிக் அமிலம் நிலையானது. அது மாறுபக்க மாற்றாகையால் அவ்வாறுதான் இருக்கும். மாறுபக்க மாற்றில் கார்பாக்ஸில் தொகுதிகள் எதிரெதிர்ப்பக்கங்களில் உள்ளமையால் படி அணிக்கோவையில் நெருக்கமாகப் பொருந்துகின்றன. இதனால் மூலக்கூறுகட்கிடைப்பட்ட ஈர்ப்பு விசை அதிகமாகிறது. எனவே மாறுபக்க மாற்று கூடுதலான உருகிநிலையைக் கொண்டுள்ளது.

பொதுவாகவே ஒருபக்க மாற்றுகளின் உருகு நிலைகளும் நிலைப்புத் தன்மைகளும் மாறுபக்க மாற்றுகளினுடையவையை விடக் குறைவாகவே உள்ளன. கொதிநிலை, கரைதிறன், அடர்த்தி, ஒளி விலகலெண், ஹைட்ரஜனேற்ற வெப்பம் போன்ற ஏனைய பெளதிக மாறிலிகள் மாறுபக்க மாற்றுகளை விட ஒரு பக்க மாற்றுகளுக்கு அதிகம்.