

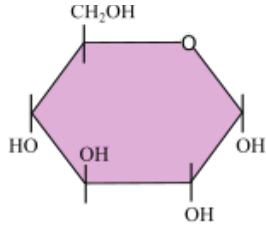
படலம் 9 உயிரிய மூலக்கூறுகள்

- 9.1 வேதிக்கூறடக்கத்தை பகுப்பாய்வது எப்படி?
- 9.2 முதன்மை, இரண்டாமை வளர்சிதைமாற்றப்பொருள்கள்
- 9.3 உயிரியப்பெருமூலக்கூறுகள்
- 9.4 புரதங்கள்
- 9.5 பலசக்கரைடுகள்
- 9.6 உட்கருவமிலங்கள்
- 9.7 புரதங்களின் கட்டமைப்பு
- 9.8 பாலிமங்களில் ஒருமங்களை தொடுக்கும் பிணைப்பின் இயல்பு
- 9.9 உடலுள்ளடங்கிகளின் இயக்கநிலை; வளர்சிதைமாற்றக்கருத்துரு
- 9.10 வாழ்வின் வளர்சிதைமாற்ற அடிப்படை
- 9.11 வாழும் நிலை
- 9.12 ஊக்கிப்புரதங்கள்

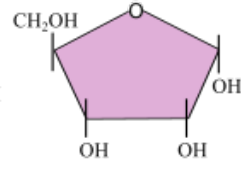
நமது உயிரியக்கோளத்தில் வாழும் உயிரினங்களில் பரந்த பன்மயம் உள்ளது. இப்போது நம் மனங்களில் எழும் ஒரு கேள்வி என்ன வெனில், அனைத்து வாழும் உயிரினங்களும் ஒரேவிதமான வேதிப்பொருள்களால் ஆனவையா; அதாவது, ஒரேவிதமான தனிமங்களாலும் சேர்மங்களாலும் ஆனவையா? தனிமப்பகுப்பாய்வுகளைப்பற்றி நீங்கள் வேதியியலில் படித்திருக்கிறீர்கள். அந்த பகுப்பாய்வை ஒரு தாவரத்திசுவினோ விலங்குத்திசுவினோ நுண்ணுயிரிப்பசையிலோ செய்தால் கரிமம், ஐதரசன், ஆக்குசிசன், இன்ன பிற தனிமங்களின் பட்டியலை பெறுகிறோம்; அவற்றின் நூற்றுவிதவிகிதங்களையும் பெறுகிறோம். வாழாத பொருளை சான்றாக, புவியின் படலவோட்டின் ஒரு துண்டை எடுத்து இந்த பகுப்பாய்வுக்கு உள்ளாக்கினால், இதைப்போன்ற மற்றொரு பட்டியலை பெறுகிறோம். இந்த இரண்டு பட்டியல்களுக்குமுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? ஒப்பிலாவகையில் இவ்வாறான வேறுபாட்டை நாம் காணவியலாது. புவிப்படலவோட்டில் இருக்கும் எல்லாத்தனிமங்களும் வாழும் திசுவினும் இருக்கின்றன. ஆனால், அணுகி ஆராயும்போது வாழும் உயிரினங்களில் கரிமமும் ஐதரசனும் மற்ற தனிமங்களின் ஒப்பீட்டில் அதிக நூற்றுவிதத்தில் இருப்பதை காண்கிறோம். (அட்டவணை 9.1).

அட்டவணை 9.1 வாழும் பொருளிலும் வாழாப்பொருளிலுமுள்ள தனிமங்களின் ஒப்பீடு

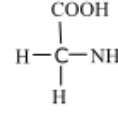
தனிமம்	புவியில் % நிறை	மனதவுடலில் % நிறை
ஐதரசன் (H)	0.14	0.5
கரிமம் (C)	0.03	18.5
ஆக்குசிசன் (O)	46.6	65.0
நைற்றசன் (N)	மிகக்குறைவு	3.3
கந்தகம் (S)	0.03	0.3
சோடியம் (Na)	2.8	0.2
கால்சியம் (Ca)	3.6	1.5
மெகுனீசியம் (Mg)	2.1	0.1
சிலிக்கான் (Si)	27.7	புறக்கணிக்கத்தக்கது



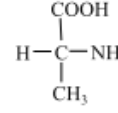
C₆H₁₂O₆(குளுக்கோசு)



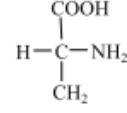
C₅H₁₀O₅(இரைபோசு)



கிளைசின்



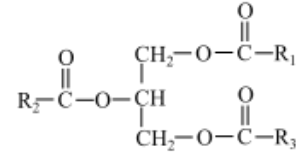
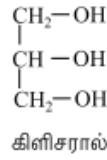
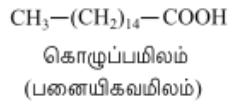
அலனின்



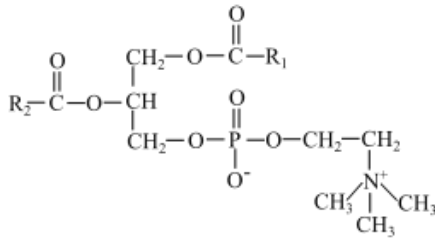
சீரின்

சக்கரைகள் (கரிமநீரேட்டுகள்)

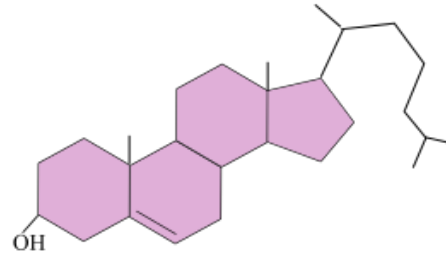
அமினோ அமிலங்கள்



முக்கிளிசரைடு
R₁, R₂, R₃ கொழுப்பமிலங்கள்

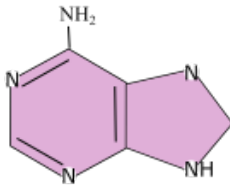


பாசுபக்கொழுமம் (முட்டைக்கொழு)

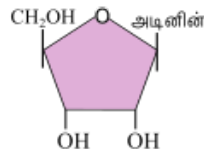


பித்தத்திரால்

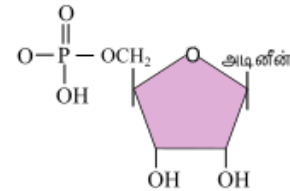
கொழுமங்கள்



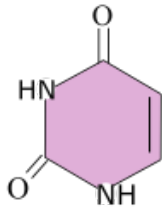
அடினின்(பியூரின்)



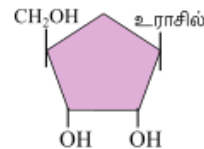
அடினசின்



அடினிலிகவமிலம்



உரசில்(பிரிமிடின்)



உரிடின்

உட்கருவைடு

நைற்றசக்காரங்கள்

உட்கருசைடுகள்

படம் 9.1 வாழ்ந்திசுவினாள் குறைந்த மூலக்கூறுநிறையுள்ள ஆர்கனியச்சேர்மங்களின் படவரைவுகள்

9.1 வேதிக்கூறடக்கத்தை பகுப்பாய்வது எப்படி?

இதேவழியில் நம் கேள்விகளை தொடரலாம். வாழியிரிகளில் எவ்வகையான ஆர்கனியச் சேர்மங்கள் உள்ளன? இதன் விடையைக்காண எவ்வாறு அணுகவேண்டும்? விடையைப்பெற, ஒரு வேதிப்பகுப்பாய்வை மேற்கொள்ள வேண்டும். (ஒரு காய், ஈரலின் ஒரு துண்டு போன்ற) ஒரு வாழும் திசுவை எடுத்து முக்குளோரவசிறீறிக வமிலத்துடன் (Cl_3CCOOH) கல்வக்குழைவத் தால் அரைத்து ஒரு செறிந்த நீர்ச்சரலை பெறுகிறோம். இதை ஒரு வலைத்துணியாலோ பருத்தி யாலோ வடிகட்டினால் இரண்டு பகுதிகளை பெறுகிறோம். ஒன்று வடிமம்; இது அமிலத்தில் கரையக்கூடிய பொருள்களின் கரைசல். மற்றது வடியெச்சம்; இதில் அமிலத்தில் கரையாத பொருள்கள் உள்ளன. அமிலக்கரைசலில் ஆயிரக் கணக்கான ஆர்கனியச் சேர்மங்களை அறிவியல் ர்கள் கண்டிருக்கின்றனர்.

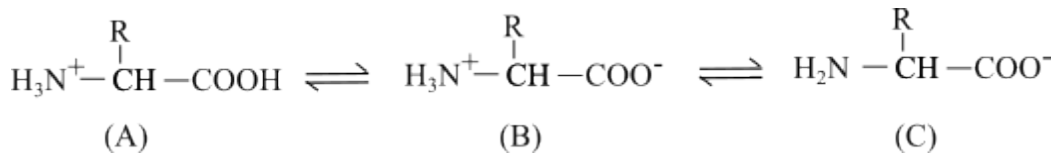
ஒரு வாழும் திசுவை பகுப்பாய்ந்து குறிப் பிட்ட ஆர்கனியப்பொருளை இனங்காண்பது எப்படி என்பதை மேல்வகுப்புகளில் கற்பீர்கள். இப்போது சேர்மங்களை பிழிந்து பிழிமத்தை பல வேறு பிரித்தற்செய்நுட்பங்களுக்கு உள்ளாக்கி ஒரு சேர்மத்தை மற்ற எல்லாவற்றிலுமிருந்து பிரித்தெடுக்கிறோம் என்பதை மட்டும் அறிக. வேறுவிதமாகச்சொன்னால், ஒரு சேர்மத்தை தனித்தெடுத்து அதை தூய்மையாக்குகிறோம். பகுப்பாய்வுச்செய்நுட்பங்களை சேர்மத்துக்கு பயனாக்கும்போது அதன் மூலக்கூறுவாய்ப்பாட்டையும் வாய்ப்புள்ள கட்டமைப்பையும் பற்றிய தகவல்களை பெறுகிறோம். வாழும் திசுக்களிலிருந்து பெறும் எல்லா கரிமச்சேர்மங்களையும் 'உயிரியமூலக்கூறுகள்' எனலாம். ஆனால், வாழியிரிகளில் அலார்கனியத்தனிமங்களும் அலார்கனியச்சேர்மங்களும் இருக்கின்றன. இதை எவ்வாறு அறிகிறோம்? இதற்கு சற்றே மாறுபட்ட இடிமானப்பரிசோதனையை மேற்கொள்ளவேண்டும். இலை, கல்லீரல் போன்ற வாழும் திசுவின் ஒரு பகுதியை நிறையிடுகிறோம். இது பொருளின் ஈரநிறை. பின்பு அதை நன்கு உலரச்செய்து மீண்டும் நிறையிட்டு உலர்நிறையை பெறுகிறோம். இப்போது பொருளை எரித்தால் எல்லா கரிமச்சேர்மங்களும் எரிந்து கரிமவீராக்குசைடாகவும் நீராவியாகவும் ஆவியாகின்றன. எஞ்சியதை 'சாம்பல்' என்கிறோம். சாம்பலில் கால்சியம், மெகுனீசி

யம், இன்ன பிறவற்றின் அலார்கனியச்சேர்மங்கள் அடங்குகின்றன. கந்தகேட்டு, பாசுபேட்டு, இன்ன பிற அலார்கனியச்சேர்மங்களை அமிலங்கரையும் பின்னத்திலும் காண்கிறோம். எனவே, தனிமப்பகுப்பாய்வு வாழும் திசுக்களின் தனிமச்சேர்வாக்கத்தை ஐதரசன், ஆக்குசிசன், குளோரின், கரிமம், இன்னபிறவற்றின்வழி தருகிறது; சேர்மப்பகுப்பாய்வு ஆர்கனியச்சேர்மங்களின் வகைகளையும் (படம் 9.1) அலார்கனியச்சேர்மங்களின் வகைகளையும் (அட்டவணை 9.2) தருகிறது. வேதியிய நோக்கில், ஆல்டிகைடு, கீற்றோன், அரோமாட்டியச்சேர்மங்கள், இன்ன பிற வினைத்தொகுதிகளை இனங்காணலாம். ஆனால், உயிரிய நோக்கில், அவற்றை அமினோவமிலங்கள், உட்கருவைட்டுக்காரங்கள், கொழுப்பமிலங்கள் இன்ன பிறவாக வகைப்படுத்துகிறோம்.

அமினோவமிலங்கள் அமினோத்தொகுதியும் அமிலத்தொகுதியும் ஒரே கரிமத்தில் (α கரிமத்தில்) மாற்றிடுவிகளாக உள்ள சேர்மங்கள். எனவே இவற்றை α அமினோவமிலங்கள் என்றழைக்கிறோம். இவை மாற்றிட்ட மீத்தேன்கள். நான்கு பிணைவிடங்களிலும் நான்கு மாற்றிடுவிகள் உள்ளன. இவை ஐதரசன், கரிமாக்குசிசத்தொகுதி, அமினோத்தொகுதி, R என்று குறிக்கும் ஒரு மாறுபடும் தொகுதி. R என்ற தொகுதியின் இயல்பைச்சார்ந்து பல அமினோவமிலங்கள் இருக்கின்றன. இவற்றுள் இருபது வகையானவை மட்டுமே புரதங்களில் இருக்கின்றன. R=H என்றிருக்கும் அமினோவமிலத்தின் பெயர் கிளைசீன்; R=மீத்தைல் என்றபோது அலனீன்; R=ஐதராக்குசமீத்தைல் சீரீன், இன்ன பிற. இருபதில் மூன்றை படம் 9.1 காட்டுகிறது.

அட்டவணை 9.2 வாழும் திசுக்களில் வழக்கமாக காணப்படும் அலார்கனியப்பொருள்களின் பட்டியல்

கூறு	வாய்ப்பாடு
சோடியம்	Na^+
பொட்டாசியம்	K^+
கால்சியம்	Ca^{++}
மெகுனீசியம்	Mg^{++}
நீர்	H_2O
மற்ற சேர்மங்கள்	$NaCl, CaCO_3, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}$



இங்கு B இரட்டையயனிவடிவம்

அமினோவமிலங்களின் வேதிப்பண்புகளும் இயற்பண்புகளும் அமினோத்தொகுதி, கரிமாக்குசத்தொகுதி, R ஆகியவற்றின் பண்புகளே. R இலும் அமினோத்தொகுதிகளும் கரிமாக்குசத்தொகுதிகளும் இருக்கலாம்; இந்த தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் அமில அமினோவமிலம் (சான்று குளுட்டமிகவமிலம்), கார அமினோவமிலம் (பகுத்தனின்), நடுவ அமினோவமிலம் (வேலீன்) ஆகியவை இருக்கின்றன. அரோமாட்டிய அமினோவமிலங்களும் இருக்கின்றன; தைரசீன், பினைலலனீன், திரிட்டோபன் ஆகியவை சான்றுகள். அமினோவமிலத்தின் குறிப்பிட்ட பண்பு $-NH_2$, $-COOH$ தொகுதிகளின் அயனியாகும் இயல்பு. எனவே, வெவ்வேறு அசுவுள்ள கரைசல்களில் அமினோவமிலத்தின் கட்டமைப்பு மாறுபடுகிறது.

கொழுமங்கள் பொதுவாக நீரில் கரையாதவை. இவை எளிய கொழுப்பமிலங்களாயிருக்கலாம். கொழுப்பமிலத்தில் ஒரு கரிமாக்குசத்தொகுதி R என்ற தொகுதியுடன் இணைந்திருக்கிறது. R என்ற தொகுதி மீத்தைலாகவோ ($-CH_3$), ஈத்தைலாகவோ ($-C_2H_5$) மேற்பட்ட எண்ணிக்கையான $-CH_2-$ தொகுதிகளாகவோ (1 கரிமம் முதல் 19 கரிமம்வரை) இருக்கலாம். சான்றாக, கரிமாக்குசத்தின் கரிமத்தையும் சேர்த்து பனையிகவமிலத்தில் 16 கரிமவணுக்களும் அரக்கிடானிகவமிலத்தில் 20 கரிமவணுக்களும் இருக்கின்றன. கொழுப்பமிலங்கள் தெவிட்டியதாகவோ (பன்மப்பிணைப்பு இல்லாமல்) தெவிட்டாததாகவோ (ஒன்றோ மேற்பட்டதோவான பன்மப்பிணைப்புகளுடன்) இருக்கலாம். மற்றொரு எளிய கொழுப்பமிலம் கிளிசரால் எனும் மூவைதராக்குசப்புரோப்பேன். பல கொழுமங்களில் கிரிசராலும் கொழுப்பமிலங்களும் உள்ளன. இங்கு கொழுப்பமிலங்கள் கிளிசராலுடன் எசுத்தரான நிலையில் உள்ளன. அப்படியெனில், அவை ஒற்றைக்கிளிசரைடாகவோ இருக்கிளிசரைடாகவோ முக்கிளிசரைடாகவோ இருக்கலாம். இவற்றின் உருகுநிலையின் அடிப்படையில் இவற்றை கொழுப்பு என்றோ நெய்யம் என்றோ அழைக்கிறோம். நெய்யங்களின் உருகுநிலை குறைவு; சான்றாக எண்ணெய் (அதாவது எள்ளின் நெய்); எனவே குளிக்காலத்திலும் நெய்யமாகவே நிலைக்கின்றன. சந்தையில் கிடைக்கும் ஒரு கொழுப்பை கூறுங்கள், பார்க்கலாம். சில கொழுமங்களில் பாசுபரசு உள்ளது; அதாவது ஒரு பாசுபேட்டேற்ற ஆர்கனியச் சேர்மம் உள்ளது. இவற்றை பாசுபக்கொழுமங்கள் என்கிறோம். இவற்றை அணுச்சவ்வில் காண்கிறோம். முட்டைக்கொழு ஒரு சான்று. சில திசுக்களில், குறிப்பாக நரம்பத்திசுக்களில், மேலும் உட்சிக்கலான கட்டமைப்புள்ள கொழுமங்கள் உள்ளன.

வாழியிரிகளில் வேற்றுமையைங்களுள் பல கரிமச்சேர்மங்கள் உள்ளன. இவற்றுள் சில நெற்றசக்காரங்கள்; அடினின், குவானின், சைதசின், உராசில், தைமின் ஆகியவை சான்றுகள். ஒரு சக்கரையுடன் இணைந்திருக்கும்போது இவற்றை உட்கருசைடுகள் என்று அழைக்கிறோம். சக்கரையுடன் ஒரு பாசுபேட்டுத்தொகுதியும் எசுத்தராகியிருந்தால் அவை உட்கருவைடுகள். அடினசின், குவானசின், தைமிடின், உரிடின், சைதிடின் ஆகியவை உட்கருசைடுகள். அடினிலிகவமிலம், தைமிடிலிகவமிலம், குவானிலிகவமிலம், உரிலிகவமிலம், சைதிடிலிகவமிலம் ஆகியவை உட்கருவைடுகள். அனடி, அனரி போன்ற உட்கருவமிலங்களில் உட்கருவைடுகள் மட்டுமே உள்ளன. அனடியும் அனரியும் மரபுப்பொருள்கள்.

9.2 முதன்மை, இரண்டாமை வளர்சிதைமாற்றப்பொருள்கள்

வேதியியலின் மிகவும் ஆர்வமான பங்கு வாழியிரிகளிலிருந்து பெரிதும் சிறிதுமான பல சேர்மங்களை பிரித்தெடுத்து அவற்றின் கட்டமைப்புகளை தீர்மானித்து சாத்தியமானால் தொகுத்தாக்குவது.

அட்டவணை 9.3 சில இரண்டாமை வளர்சிதைமாற்றப்பொருள்கள்

நிறமிகள்	செம்மஞ்சளனையம், பூநீலங்கள், இன்ன பிற
காரமனையங்கள்	கனவீன், கோடீன், இன்ன பிற
தெப்பீனனையங்கள்	ஒற்றைத்தெப்பீன்கள், இருதெப்பீன்கள், இன்ன பிற
அவசிய நெய்யங்கள்	எலுமிச்சம்புன்னெய்யம்
நச்சுகள்	அபிரின், இரிசின்
சக்கரையிணைவிகள்	முதற்காங்கனவலின்
மருந்துப் பொருள்கள்	வின்முளையின், மஞ்சனின்
பாலிமப் பொருள்கள்	தொய்வை, பிசின்கள், செல்லுலோசு

உயிரிய மூலக்கூறுகளை பட்டியலிட்டால், அந்தப்பட்டியலில் அமினோவமிலங்கள், சக்கரையிகள் உட்பட ஆயிரக்கணக்கான ஆர்கனியச்சேர்மங்கள் இருப்பதை காணலாம். இந்த உயிரிய மூலக்கூறுகளை வளர்சிதைமாற்றப்பொருள்கள் என்கிறோம்; இதன் காரணத்தை 9.10ஆம் பகுதியில் அறிவீர்கள். விலங்குத்திசுக்களில் படம்

9.1இல் காட்டிய எல்லாவிதமான சேர்மங்களும் இருப்பதை காண்கிறோம். இவற்றை முதன்மை வளர்சிதைமாற்றப்பொருள்கள் என்கிறோம். ஆனால், தாவரம், பூஞ்சை, நுண்ணுயிரி ஆகியவற்றின் அணுக்களை பகுப்பாயும்போது முதன்மைவளர்சிதைமாற்றப்பொருள்களல்லாத பல சேர்மங்களை காண்கிறோம்; காரமனையங்கள், மஞ்சினனையங்கள், தொய்வை, அவசிய நெய்யங்கள், உயிரியவெதிர்ப்பிகள், நிறச்சாயங்கள், வாசனைப்பொருள்கள், பிசின்கள், மசாலாப்பொருள்கள் ஆகியவை சான்றுகள். இவற்றை இரண்டாமை வளர்சிதைமாற்றப்பொருள்கள் என்கிறோம் (அட்டவணை 9.3). முதன்மைவளர்சிதைமாற்றப்பொருள்களுக்கு உடற்செயலிய நிகழ்முறைகளில் இனங்காணக்கூடிய பங்குகள் இருப்பினும், எல்லா இரண்டாமைப்பொருள்களின் செயல்களையும் அவை ஒம்புயிரிகளில் வகிக்கும் பங்குகளையும் இன்றைய காலக் கட்டத்தில் நாம் சரியாக புரிந்துகொள்ளவில்லை. ஆனால், இவற்றுள் பல மனிதநலத்துக்கு பயனுள்ளவை (சான்றாக, தொய்வை, மருந்துப்பொருள்கள், மசாலாப்பொருள்கள், நறுமணப்பொருள்கள், நிறமிகள்). சில இரண்டாமை வளர்சிதைமாற்றப்பொருள்களுக்கு வாழ்குழிய முக்கியத்துவம் உள்ளது. இதைப்பற்றி பின்வரும் படலங்களிலும் மேல்வகுப்புகளிலும் மேலும் படிப்பீர்கள்.

9.3 உயிரியப்பெருமூலக்கூறுகள்

அமிலக்கரைசலில் காணும் எல்லாப்பொருள்களுக்கும் ஒரு பொதுவான பண்புக்கூறு உள்ளது. இவற்றின் மூலக்கூறெடைகள் சுமார் 10இலிருந்து 800 தாற்றன்வரை (Da) உள்ளன.

அமிலங்கரையாப்பின்னத்தில் நான்கு வகையான ஆர்கனியச்சேர்மங்கள் உள்ளன. அவை புரதங்கள், உட்கருவைடுகள், பலசக்கரைடுகள், கொழுமங்கள் ஆகியவை. இவ்வகையான சேர்மங்கள், கொழுமங்களைத்தவிர, பத்தாயிரக்கணக்கான தாற்றன் அணுவெடையுள்ளவை. இக்காரணத்தால் இவற்றை பெருமூலக்கூறுகள் என்கிறோம். அதாவது, வாழியிரிகளில் காணும் வேதிச்சேர்மங்கள் இருவகையானவை. பத்தாயிரம் தாற்றனுக்கு குறைவான மூலக்கூறெடையுள்ளவற்றை சிறுமூலக்கூறுகள் என்றோ வெறுமனே உயிரிய மூலக்கூறுகள் என்றோ அழைக்கிறோம். வழக்கமாக அமிலங்கரையாப்பின்னத்தில் காணப்படும் உயர்மூலக்கூறெடைச் சேர்மங்களை **உயிரியப்பெருமூலக்கூறுகள்** என்கிறோம்.

கரையாப்பின்னத்திலுள்ள மூலக்கூறுகள், கொழுமங்களைத்தவிர, பாலிமப்பொருள்கள். அப்படியெனில், 800 தாற்றனுக்கு மிகாத கொழுமங்கள் ஏன் அமிலங்கரையாப்பின்னத்தில் (பெருமூலக்கூறுகளின் பின்னத்தில்) வருகின்றன? கொழுமங்கள் குறைந்த நிறையுள்ள மூலக்கூறு

களைனினும், இவை தாங்களாகவே மட்டுமல்லாமல் அணுச்சவ்வுபோன்ற கட்டமைப்புகளாக அடுக்கமடைகின்றன. அணுச்சவ்வும் மற்ற சவ்வுகளும் துண்டுகளாக பிரிந்து நீரில் கரையாத குமிழ்ப்பைகளாகின்றன. எனவே, குமிழ்ப்பைவடிவிலுள்ள சவ்வுத்துண்டுகள் அமிலங்கரையாப்பின்னத்தில் பெருமூலக்கூறுகளுடன் செல்கின்றன. உண்மையில் கொழுமங்கள் பெருமூலக்கூறுகள் அல்ல,

அமிலங்கரைபின்னத்துக்கு தோராயமாக அணுக்குழைமத்தின் கூறடக்கம் உள்ளது. அணுக்குழைமத்திலுள்ள பெருமூலக்கூறுகளும் அணுவுறுப்புகளும் அமிலங்கரையாத பின்னமாகின்றன. இரண்டும் சேர்ந்து வாழும் திசுக்களின் (உயிரினங்களின்) முழு வேதிக்கூறடக்கத்தை குறிக்கின்றன.

அட்டவணை 9.4 உயிரணுக்களின் சராசரியான கூறடக்கம்

உள்ளடங்கி	அணுவின் மொத்த நிறையின் நூற்று வீதம்
நீர்	70, 90
புரதங்கள்	10 – 15
கரிமநீரேட்டுகள்	3
கொழுமங்கள்	2
உட்கருவமிலங்கள்	5 – 6
அயனிகள்	1

அட்டவணை 9.5 சில புரதங்களும் அவற்றின் செயல்களும்

புரதம்	செயல்கள்
காலசன்	அணுவிடை அடிப்பொருள்
முறிவூக்கி	ஊக்கிப்புரதம்
இனுசலின்	அகச்சுரப்பு
நோயெதிர்ப்பி	தொற்றுமுகவங்களை எதிர்க்கிறது
பெறுநுனி	உணர்வுபெறுதல் (முகர்வு, சுவை, அகச்சுரப்பு, இன்ன பிற)
குளுதி ⁴	குளுக்கோசு அணுவுக்குள் கடத்தப்படுவதை செயலாட்டுகிறது

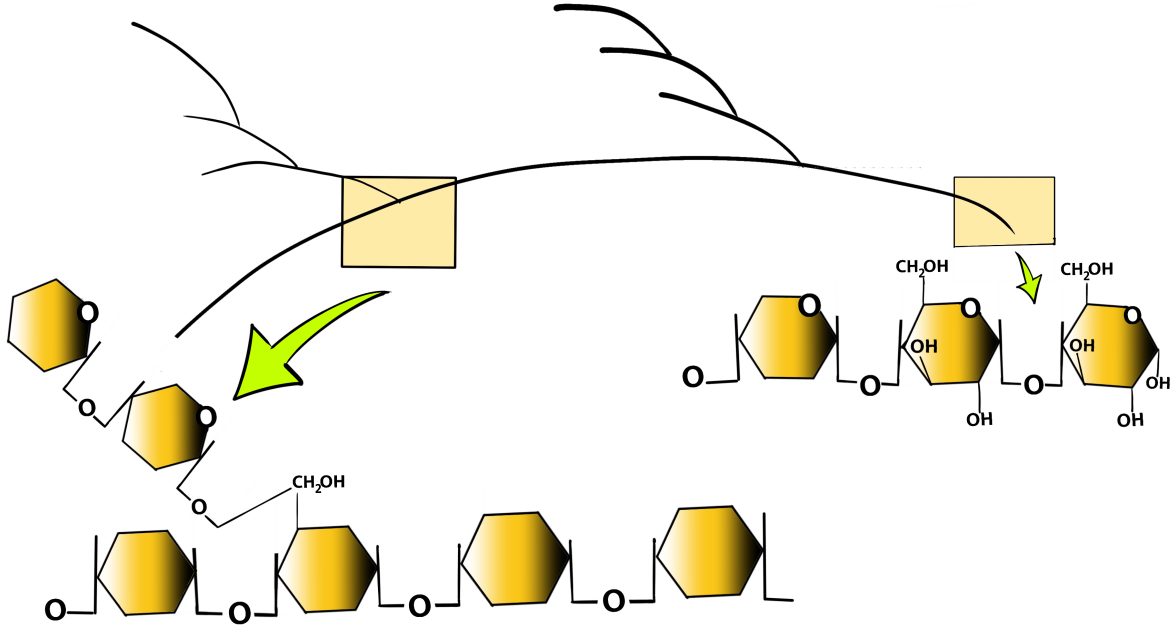
வாழும் திசுவின் வேதிக்கூறடக்கத்தை மலினத்தின் நோக்கில் குறிப்பிட்டால், நீர் வாழியிரிகளில் மீமலினமாயிருப்பதை காண்கிறோம் (அட்டவணை 9.4).

9.4 புரதங்கள்

புரதங்கள் பலபுரதங்கள். இவை படம் 9.3இல் காட்டியபடி அமினோவமிலங்கள் புரதப்பிணைப்புகளால் தொடுப்பறுவதால் உண்டாகும் நேரியத்தொடுப்பங்கள்.

ஒவ்வொரு புரதமும் அமினோவமிலங்களின் பாலிமம். இருபது அமினோவமிலங்கள் (அலனின், பையனின், புரோலின், திரிட்டோபன், பகுத்தனின், இன்ன பிற) இருப்பதால் இவற்றுள் பலவும் ஒரு புரதத்தில் இடம்பெறுகின்றன. எனவே புரதம் ஒரு வேற்றுப்பாலிமம்; ஒப்புப்பாலிமமன்று. ஒரு ஒப்புப்பாலிமத்தில் ஒரே வகையான அமினோவமிலமே nமுறை மீள்வருகிறது. அமினோவமில உள்ளடக்கத்தைப்பற்றிய இந்த உண்மை முக்கியமானது; ஏனெனில், பின்பு உங்கள் ஊட்டச்சத்தைப்பற்றிய பாடங்களில் குறிப்பிட்ட

அமினோவமிலங்கள் நம் உடனலத்துக்கு அவசியமானவை என்றும் அவற்றை உணவின்மூலமே பெறவியலும் என்றும் அறிவீர்கள். அமினோவமிலங்களை அவசியமானவை, அவசியமற்றவை என்று பிரிக்கலாம். உணவுப்புரதங்கள் அவசியமான அமினோவமிலங்களின் வளமூலம். அவசியமற்ற அமினோவமிலங்களை நம் உடல் மற்ற பொருள்களிலிருந்து ஆக்கிக்கொள்கிறது. அதனால் அவை உணவிலிருக்கவேண்டியது அவசியமன்று. வாழியிரிகளில் புரதங்கள் பல செயல்களை மேற்கொள்கின்றன. சில ஊட்டச்சத்துகளை அணுச்சவ்வினூடே கடத்துகின்றன; சில தொற்றுயிரிகளை எதிர்க்கின்றன; சில சுரப்புகள்; சில ஊக்கிப்புரதங்கள்; என்றிவ்வாறே (அட்டவணை 9.5). விலங்குகளில் மீமலினப்புரதம் காலசன்; உயிரியக்கோளமுழுவதிலும் மீமலினப்புரதம் இரிகசலுக்கி.



படம் 9.2 குளுக்கோசாக்கியின் ஒரு பகுதியின் படவரைவுக்குறிப்பீடு

9.5 பலசக்கரைடுகள்

அமிலங்கரையாத எச்சத்திலுள்ள பெருமூலக்கூறுகளின் மற்றொரு வகையான பலசக்கரைடுகளும் (அதாவது கரிமநீரேட்டுகளும்) உள்ளன. பலசக்கரைடுகள் சக்கரைகளின் நீண்ட தொடுப்பங்கள். இவை வெவ்வேறு ஒற்றைச்சக்கரைடுகள் கட்டுமானக்கற்களாக அடங்கிய இழைகள் (பருத்தியிழை ஒரு பலசக்கரைடு). சான்றாக, செல்லலோசு குளுக்கோசு என்ற ஒரே வகையான ஒற்றைச்சக்கரைடுகளாலான ஒரு பலசக்கரைட்டுப்பாலிமம், அதாவது ஒரு ஒப்புப்பாலிமம். தரசம் இதன் ஒரு மாற்றுரு. இது தாவரத்திசுக்களில் ஆற்றலின் சேமகவிடமாக செயலாற்றுகிறது.

விலங்குகளில் குளுக்கோசாக்கி என்ற மற்றொரு மாற்றுரு இருக்கிறது. இனலின் பிரட்டோசின் பாலிமம். குளுக்கோசாக்கி போன்ற ஒரு பலசக்கரைட்டுத்தொடுப்பத்தில் வலது நுனியை ஆக்குசிறக்கநுனி என்றும் இடது நுனியை ஆக்குசிறக்காநுனி என்றும் அழைக்கிறோம். இதில் படம் 9.2இல் காட்டியபடி கிளைகள் உள்ளன. தரசத்தில் இரண்டாமைக்கட்டமைப்பு சுரியம். உண்மையில், தசரத்தின் சுரியப்பகுதியில் I_2 பிடிபடுகிறது. தரசவையோடின் நீலநிறமானது. செல்லலோசில் சுரியங்கள் இல்லாததால் அது I_2 பிடிக்கவியலாது.

தாவரவணுச்சவர்கள் செல்லலோசால் ஆனவை. பருத்தியிழையும் தாவரக்குழம்பி

லிருந்து செய்த தானும் செல்லுலோசு. இயற்கையில் மேலும் உட்சிக்கலான பலசக்கரைடுகள் உள்ளன. இவற்றின் கட்டுமானக்கற்கள் அமினோ சக்கரைகளும் மற்ற வேதிமாற்றியமைந்த சக்கரைகளும் (குளுக்கோசமின், N-அசிறறைல் பாலோசமின், இன்ன பிற). சான்றாக, கணுக்காலிகளின் புறவெலும்புக்கூட்டில் கைட்டின் என்ற பலசக்கரைடு உள்ளது. இந்த பலசக்கரைடுகள் பெரும்பாலும் ஒப்புப்பாலிமங்கள்.

9.6 உட்கருவமிலங்கள்

வாழ்ந்திசுவின் அமிலங்கரையாப்பின்னத்தில் நாம் காணும் மற்றொரு விதமான பெருமூலக்கூறுகள் உட்கருவமிலங்கள். இவையும் பலசக்கரைடுகளும் பலபுரதங்களும் சேர்ந்து எந்த வாழ்ந்திசுவிலும் வாழுமணுவிலும் பெருமூலக்கூறுபின்னமாகின்றன. உட்கருவமிலங்களுக்கு உட்கருவைடுகள் கட்டுமானக்கற்கள். ஒரு உட்கருவைட்டில் மூன்று தனிப்பட்ட வேதிப்பகுதிகள் உள்ளன. ஒன்று ஒரு வேற்றுவளையச்சேர்மம்; மற்றொன்று ஒரு ஒற்றைச்சக்கரை; எஞ்சியது பாசுபோரிகவமிலமோ பாசுபேட்டோ.

உட்கருவமிலத்திலுள்ள வேற்றுவளையச்சேர்மங்கள் படம் 9.1ஆம் படத்தில் கண்ட அடினின், குவானின், உராசில், சைதசின், தைமின் ஆகிய நைற்றசக்காரங்கள். அடினினும் குவானினும் மாற்றிட்ட பியூரின்கள்; மற்றவை மாற்றிட்ட பிரிமிடின்கள். இவற்றின் சட்டகங்களைக் குறையே பியூரின், பிரிமிடின் என்ற வேற்றுவளையங்கள் இருக்கின்றன. பலவுட்கருவைடுகளில் காணப்படும் சக்கரை இரைபோசாகவோ 2-ஆக்குசநீக்கவிரைபோசாகவோ இருக்கலாம். இரைபோசு ஒரு ஐந்தவோசு. ஐந்தவோசுகள் ஒற்றைச்சக்கரைடுகள் என்பதையும் நினைவுகொள்க. இரைபோசுகளுள்ள உட்கருவமிலத்தை அனரி என்றும் ஆக்குசநீக்கவிரைபோசுகளுள்ள உட்கருவமிலத்தை அனடி என்றும் அழைக்கிறோம்.

9.7 புரதங்களின் கட்டமைப்பு

புரதங்கள் அமினோவமிலங்களின் தொடுப்புகளாலான வேற்றுப்பாலிமங்கள் என்பதை முன்பே சொல்லியிருக்கிறோம். மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்பு என்பது வெவ்வேறு சூழமைவுகளில் வெவ்வேறு பொருளுடையது. அலார்கனிய வேதியியலில் கட்டமைப்பு பொதுவாக மூலக்கூறுவாய்ப்பாடுகளையே குறிக்கிறது. (சான்றாக, $NaCl$, $MgCl_2$). ஆர்கனிய வேதியியலில் மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்புகளை குறிக்க இருபரிமாணத்தோற்றங்களை வரைகிறோம் (சான்றாக, பென்சீன், நூத்தலீன்) இயற்பியலர்கள் மூலக்கூறுகளின் முப்பரிமாணத்தோற்றத்தை கருதுகிறார்கள். உயிரியலில் புரதங்களின் கட்டமைப்பை நாம் நான்கு மட்டங்களில் கருதுகிறோம். அமினோவமிலங்களின்

தொடரியை புரதத்தின் முதன்மைக்கட்டமைப்பு (படம் 9.3(அ)) என்கிறோம். இது அமினோவமிலங்களின் முறைமையை காட்டுகிறது. அதாவது எது முதல் அமினோவமிலம், எது இரண்டாவது என்றவாறு காட்டுகிறது. புரதத்தை ஒரு கோடாக கற்பனைசெய்தால் முதல் அமினோவமிலம் இடது நுனியிலும் இறுதி அமினோவமிலம் வலது நுனியிலும் இருப்பதாக கொள்கிறோம்.. முதல் அமினோவமிலத்தை Nநுனி என்றும் இறுதி அமினோவமிலத்தை Cநுனி என்றும் அழைக்கிறோம். ஒரு புரதவிழை ஒரு நீட்டிய நெளியாக்கம்பிபோல் இல்லை. இந்த இழை சிலவிடங்களில் சுழற்படிக்கட்டு போன்ற சுரியாகவும் வேறு சில இடங்களில் தகடாகவும் எஞ்சிய இடங்களில் வடிவின்றியும் மடிகிறது. புரதங்களில் வலஞ்சுழிச்சுரிகளே உள்ளன. இதுபோன்ற மடிப்புகளை இரண்டாமைக்கட்டமைப்பு (படம் 9.4(ஆ)) என்கிறோம். சுரிகளும் தகடுகளுமான இரண்டாமைக்கட்டமைப்புகள் ஒன்றன்மீதொன்று மடிவதை மூன்றாமைக்கட்டமைப்பு (படம் 9.3(இ)) என்கிறோம். மூன்றாமைக்கட்டமைப்பால் பல புரதங்கள் ஒரு பஞ்சுருண்டையைப்போல் திரண்டு காட்சியளிக்கின்றன. புரதங்களின் பல உயிரியச்செயல்களில் குறிப்பிட்ட மூன்றாமைக்கட்டமைப்புகள் அவசியமாகின்றன.

சில புரதங்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பலபுரதங்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றையும் ஒரு சிற்றலகு என்கிறோம். மூன்றாமைக்கட்டமைப்பாக திரண்ட சிற்றலகுகள் ஒன்றுடனொன்று புரதங்களில் அடுக்கமுறுவதை நான்காமைக்கட்டமைப்பு (படம் 9.4(ஈ)) என்கிறோம். பல நேரங்களில் நான்காமைக்கட்டமைப்பில் சமச்சீர்மை இருக்கிறது. மனித ஈமோகுளோபின் (Hb) இருவகையான சிற்றலகுகளாலானது. ஒவ்வொரு வகையிலும் இரண்டு சிற்றலகுகளாக மொத்தம் நான்கு சிற்றலகுகள் உள்ளன. இவற்றை α வகை, β வகை என்கிறோம்.

9.8 பாலிமத்தில் ஒருமங்களை தொடுக்கும் பிணைப்புகள்

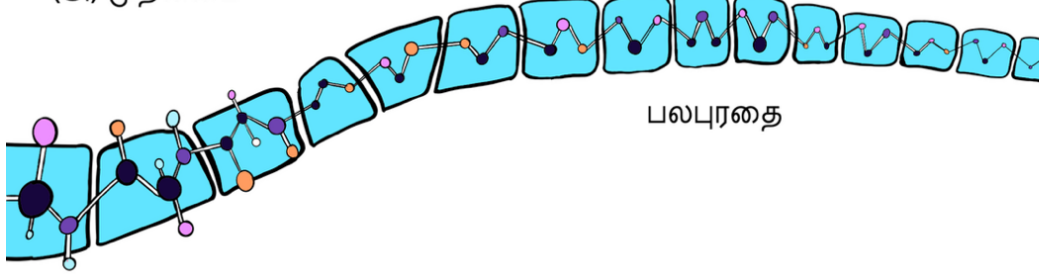
ஒரு பலபுரதையிலோ புரத்திலோ அமினோவமிலங்கள் புரதைப்பிணைப்புகளால் தொடுப்புறுகின்றன. ஒரு அமினோ வமிலத்தின் கரிமாக்குசிக ($-COOH$) தொகுதிக்கும் அடுத்த அமினோவமிலத்தின் அமினோ ($-NH_2$) தொகுதிக்குமிடையில் இந்த புரதைப்பிணைப்பு உண்டாகிறது. இந்த பிணைப்பு உண்டாகும் போது ஒரு நீர்மூலக்கூறு நீங்குவதால் இதை ஒரு நீரிழப்பு என்கிறோம். ஒரு பலசக்கரையில் அடுத்தடுத்த ஒற்றைச்சக்கரைகளை ஒரு சக்கரைப்பிணைப்பு பிணைக்கிறது. இதுவும் நீரிழப்பால் உண்டாகிறது. இந்த பிணைப்பு இரண்டு அடுத்தடுத்த ஒற்றைச்சக்கரைகளின் கரிமவணுக்களிடையில் உண்டாகிறது. உட்கரு

வமிங்களில் ஒரு உட்கருவைட்டிலுள்ள சக்கரையின் 3'-கரிமத்தையும் அடுத்த உட்கருவைட்டிலுள்ள சக்கரையின் 5'-கரிமத்தையும் பாசுபேட்டுப்பகுதி இணைக்கிறது. பாசுபேட்டுக்கும் சக்கரையின் ஐதராக்குசத்தொகுத்திக்குமான இந்த பிணைப்பை எசுத்தர்ப்பிணைப்பு என்கிறோம். ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இவ்வாறான ஒரு பிணைப்பு இருப்பதால் இதை பாசுபவீரசுத்தர்ப்பிணைப்பு என்கிறோம் (படம் 9.5).

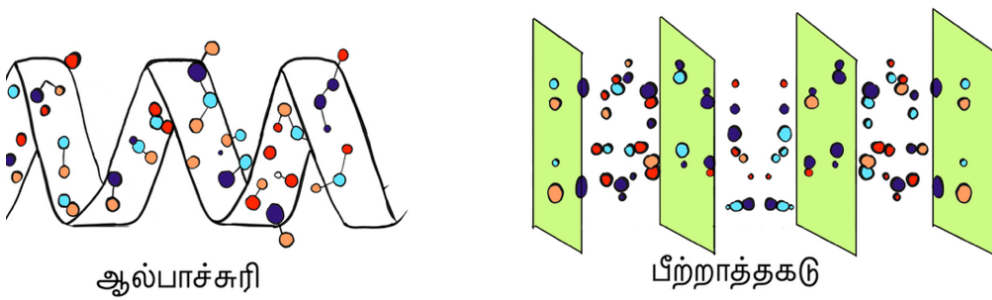
உட்கருவமிலங்கள் பரந்த வகையான இரண்டாமைக்கட்டமைப்புகளை காட்டுகின்றன. சான்றாக, அனடி காட்டும் இரண்டாமைக்கட்டமைப்புகளுள் ஒன்று புகழ்வாய்ந்த வாட்சன் கிரிக்கின் ஒப்புரு. இந்த ஒப்புருவில் அனடி இரட்டைச்சுரியாக உள்ளது. இரண்டு பலவுட்கருவைட்டுத்திரியிழைகளும் எதிரிணையானவை. அதாவது எதிரெதிர்த்திசைகளில் ஓடுகின்றன. முதுகுத்தண்டு சக்கரைப்பாசுபேட்டுச்சக்கரை என்ற பாங்குடைய தொடுப்பத்தால் ஆனது. நைற்றசக்காரங்கள் முதுகுத்தண்டுக்கு கிட்டத்

தட்ட செங்குத்தாகவும் சுரியின் உட்பக்கத்தை நோக்கியும் நீள்கின்றன. ஒரு திரியிழையிலுள்ள A, G மற்றத்திரியிழையிலுள்ள முறையே T, Cயுடன் இணைகின்றன. Aக்கும் Tக்குமிடையில் மூன்று ஐதரசப்பிணைப்புகள் உள்ளன; Gக்கும் Cக்குமிடையில் இரண்டு ஐதரசப்பிணைப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு திரியிழையும் ஒரு சுரியப்படிக்கட்டினைப்போல் தோற்றமளிக்கிறது. ஏணியின் ஒவ்வொரு படியும் ஒரு காரவிணையை குறிக்கிறது. ஒவ்வொரு படிக்கும் திரியிழை 36° திரும்புகிறது. சுரித்திரியிழையின் ஒரு முழுத்திரும்பத்தில் பத்து படிகள் அதாவது பத்து காரவிணைகள் உள்ளன. இதை ஒரு கோட்டுப்படவரைவாக வரைய முயலுங்கள். இதில் சுரிவு 34Å: ஒவ்வொரு காரவிணைக்கும் எழுச்சி 3.4. மேற்சொன்ன முக்கியப்பண்புகூறுகளுள்ள அனடிவடிவத்தை Bயனடி என்கிறோம். மேல்வகுப்புகளில் பன்னிரத்துக்கும் மேற்பட்ட அனடிவடிவங்கள் வெவ்வேறு பண்புகூறுகளுடன் இருப்பதை அறிவீர்கள்.

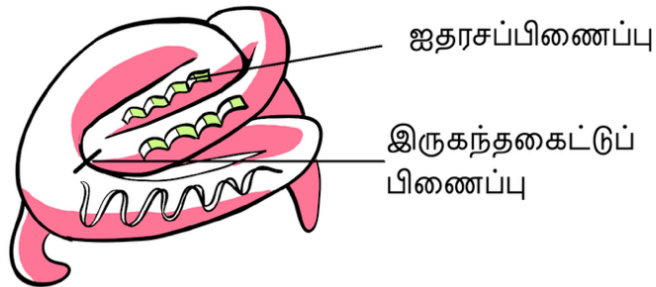
(அ) முதன்மை



(ஆ) இரண்டாமை



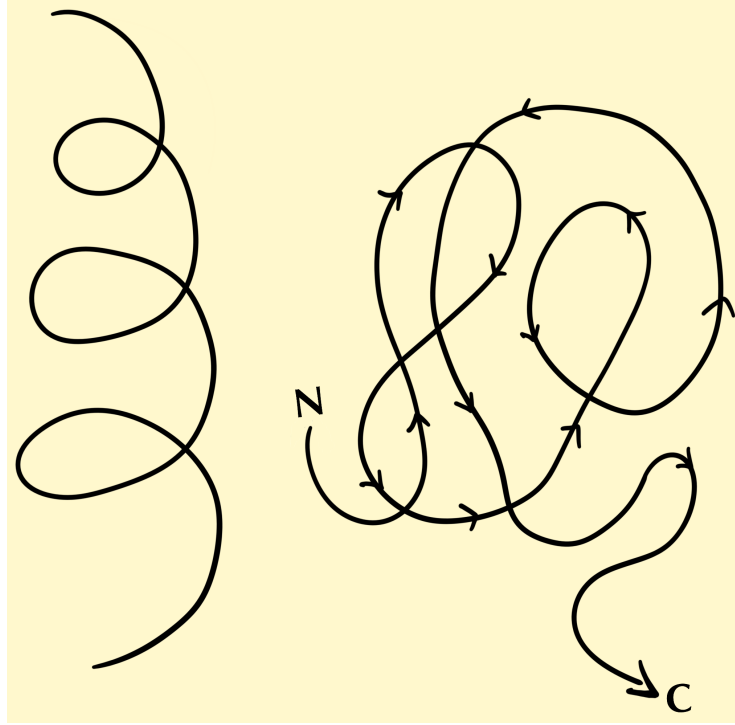
(இ) மூன்றாமை



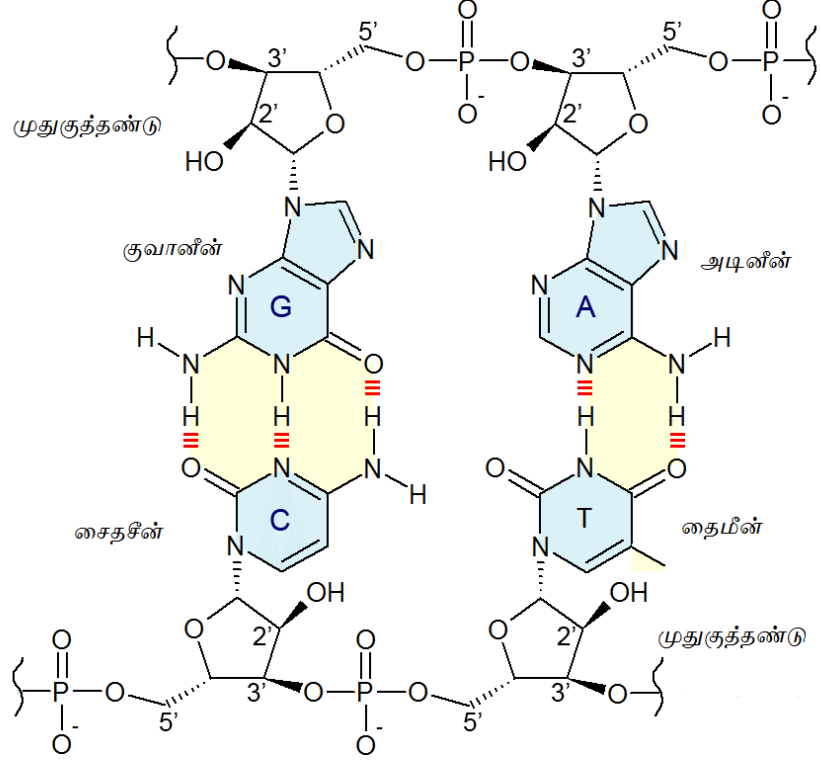
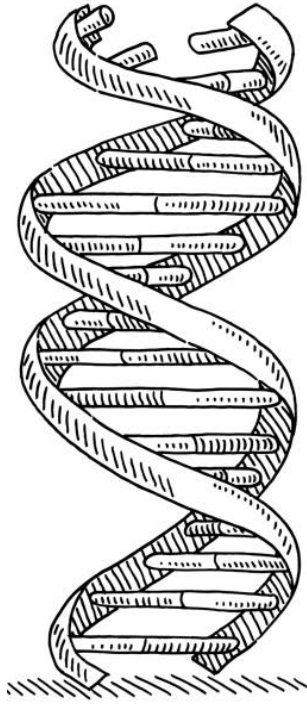
(ஈ) நான்காமை



படம் 9.3 புரதக்கட்டமைப்பின் பல்வேறு மட்டங்கள்



படம் 9.4 பரதங்களின் (அ) இரண்டாமை (ஆ) மூன்றாமை கட்டமைப்புகளை காட்டும் கேலிச்சித்திரம்



படம் 9.5 அனடியின் இரண்டாமைக்கட்டமைப்பை காட்டும் படவரைவுகள்

9.9 உடலுள்ளடங்கிகளின்

இயக்கநிலை;

வளர்சிதைமாற்றக்கருத்துரு

ஒவ்வொரு வாழியிரியிலும், அது எளிய பாட்டிரியவணுவெனினும் முகியிரியெனினும் தாவரமோ விலங்கோ னும், ஆயிரக்கணக்கான ஆர்கனியச்சேர்மங்கள் இருப்பதை அறிந்தோம். இந்த சேர்மங்கள் (உயிரியமூலக்கூறுகள்) குறிப்பிட்ட செறிவுகளில் இருக்கின்றன. செறிவை அணுவுக்கு மோல்களாகவோ இலிட்டருக்கு மோல்களாகவோ வேறுவிதமாகவோ குறிக்கலாம். இந்த மூலக்கூறுகளுக்கெல்லாம் ஒரு **மீட்சுழல்** இருப்பதை கண்டறிந்தது மாபெரும் கண்டுபிடிப்புகளுள் ஒன்று. அப்படியெனில், ஒவ்வொரு சேர்மமும் மற்ற உயிரியமூலக்கூறுகளாக மாறுவதும் வேறு சிலவற்றிலிருந்து உருவாவதும் நிகழ்ந்துகொண்டேயிருப்பதாக பொருளாகிறது. இந்த உருவாக்கமும் சிதைவும் உயிரிகளில் இடைவிடாமல் நிகழும் வேதிவினைகளால் நடைபெறுகின்றன. இந்த வேதிவினைகளை மொத்தமாக **வளர்சிதை மாற்றம்** என்கிறோம். ஒவ்வொரு வளர்சிதை வினையின் விளைவும் உயிரியமூலக்கூறுகளை உருமாற்றுவது. இவ்வாறான வளர்சிதைமாற்ற வினைகளுக்கு சில சான்றுகள் அமினோவமிலங்களிலிருந்து CO_2 ஐ நீக்கி அமினாக்கல், உட்கருவைட்டிலிருந்து அமினோத்தொகுதியை நீக்கல்,

இருசக்கரைட்டில் சக்கரைப்பிணைப்பை நீராற்பகுத்தல் ஆகியவை. இதுபோன்ற பத்தாயிரக்கணக்கான சான்றுகளை எழுதலாம். இந்த வளர்சிதைவினைகளுள் பெரும்பான்மையானவை தனியாக நிகழாமல் வேறு பல வினைகளுடன் தொடுப்புடையவை. வேறுவிதமாகச்சொன்னால், வளர்சிதைமாறிகள் வளர்சிதைவினைகளின் தொடுப்பத்தால் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றாக மாறுகின்றன. இந்த வளர்சிதைவினைகளின் தொடுப்பத்தை வளர்சிதைவழிப்பாதை என்கிறோம். இந்த வளர்சிதைவழிப்பாதைகள் ஒரு நகரத்தின் தானுந்துப்போவரைவப்போன்றவை. வளர்சிதைப்பாதைகள் நேர்மமாகவோ சுழலாகவோ இருக்கலாம். வழிப்பாதைகள் ஒன்றையொன்று குறுக்கிடுகின்றன. அதாவது போவரச்சந்திகள் உள்ளன. தானுந்துப்போவரவில் இருப்பதைப்போலவே வளர்சிதைவழிப்பாதைகளில் வளர்சிதைமாறிகளின் பாய்வுக்கு திட்டவட்டமான வேகமும் திசையும் உள்ளன. வளர்சிதைமாறிகளின் இந்தப்பாய்வை உடலுள்ளடங்கிகளின் இயக்கநிலை என்கிறோம். இங்கு மிகமுக்கியமானது என்னவென்றால், உடன்னலநிலைமைகளில் இந்த வளர்சிதைமாறிகளின் போவரவு எவ்விதமான இடையூறுமின்றி தங்குதடையின்றி பாய்கிறது. இந்த வளர்சிதைவினைகளின் மற்றொரு பண்புக்கூறு என்னவென்றால், ஒவ்வொரு வேதிவினையும் வினையூக்கப்பட்ட வேதிவினை. வாழியிரிகளில் வினையூக்காத வளர்சிதைமாற்றம் ஏதுமில்லை. நீரில் CO_2 கரை

வதான இயற்பிய நிகழ்வும் வாழியிரிகளில் வினையூக்கிய வேதிவினை. வளர்சிதைமாற்றங்களின் வேகத்தை அதிகரிக்கும் வினையூக்கிகளும் புரதங்களே. வினையூக்கச்செயலுள்ள இந்த புரதங்களை **ஊக்கிப்புரதங்கள்** என்கிறோம்.

9.10 வாழ்வின் வளர்சிதைமாற்ற அடிப்படை

வளர்சிதைவழிப்பாதைகள் எளிய கட்டமைப்புகளிலிருந்து மேலும் உட்சிக்கலான கட்டமைப்புகளை விளைவிக்கலாம் (அசிறறிகவ மிலம் பித்தத்திராலாவது ஒரு சான்று); உட்சிக்கலான கட்டமைப்பிலிருந்து எளிய கட்டமைப்பை விளைவிக்கலாம் (நம் சட்டகத்தசையில் குளுக்கோசு பாலமிலமாவது ஒரு சான்று). முந்தைய வழிப்பாதைகளை உயிரியத்தொகுத்தாக்க வழிப்பாதைகள் என்றோ **வளர்மாற்ற வழிப்பாதைகள்** என்றோ அழைக்கிறோம்; பிந்தையவை சிதைவை குறிப்பதால் அவற்றை **சிதைமாற்ற வழிப்பாதைகள்** என்கிறோம். வளர்மாற்ற வழிப்பாதைகளுக்கு, நாம் எதிர்பார்ப்பதுபோலவே, ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. அமினோவமிலங்களை புரதமாக தொகுவிணைப்பது ஆற்றலை உள்எடுக்கிறது. இதன் மறுபக்கமாக, சிதைமாற்றவழிப்பாதைகள் ஆற்றலை வெளியிடுகின்றன. சான்றாக, குளுக்கோசு சட்டகத்தசையில் பாலமிலமாக சிதையும்போது ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. குளுக்கோசிலிருந்து பாலமிலத்துக்கு பத்து வளர்சிதைப்படிசளில் நடைபெறும் இந்த வளர்சிதைவழிப்பாதையை சக்கரைச்சிதைவு என்கிறோம். வாழியிரிகள் சிதைவின்போது வெளியாகும் இந்த ஆற்றலை பிடித்து வேதிப்பிணைப்புகளின் வடிவில் சேமிக்க கற்றுக்கொண்டிருக்கின்றன. தேவையாகும்போது இந்த பிணைப்பாற்றல் உயிரியத்தொகுத்தாக்கத்துக்கும் சவ்வூடுவேலைக்கும் நாம் செய்யும் எந்திரவியவேலைக்கும் பயன்படுகிறது. வணிகத்தில் பண்டமாற்றத்துக்கு அடையாளப்பொருளாக பணம் பயன்படுவதுபோல் வாழியிரிகளில் ஆற்றன்மாற்றத்துக்கு அடையாளப்பொருளாக முக்கியமாக **அடினசின்முப்பாசுபேட்டு (அமுபா)** என்ற பொருளின் பிணைப்பாற்றல் பயன்படுகிறது.

வாழியிரிகள் தங்கள் ஆற்றலை எவ்வாறு வருவிக்கின்றன? இதற்கு என்னென்ன உத்திமங்கள் படிமலர்ந்திருக்கின்றன? இந்த ஆற்றலை எவ்வாறு வேலையாக மாற்றுகின்றன? இவற்றையெல்லாம் உயிரியவாற்றலியல் என்ற தலைப்பின்கீழ் உயர்வகுப்புகளில் படிப்பீர்கள்.

9.11 வாழும் நிலை

இப்போது ஒரு வாழியிரியிலுள்ள வளர்சிதை மாறிகள் என்றும் உயிரியமூலக்கூறுகள் என்றும் அழைக்கப்படும் பத்தாயிரக்கணக்கான வேதிப்பொருள்களுள் ஒவ்வொன்றும் சிறப்பியல்பான செறிவில் இருப்பதை நீங்கள் அறியவேண்டும்.

சான்றாக, ஒரு இயல்பான உடனலமுள்ள மனிதரின் குருதியில் குளுக்கோசின் செறிவு 4.2 – 6.1 mmol/L; ஆனால் அகச்சுரப்புகளின் செறிவு மில்லிலிட்டருக்கு நேனோகிராம் போன்றது. எல்லா வாழியிரிகளும் இந்த உயிரியமூலக்கூறுகளின் சிறப்பியல்பான செறிவுகளுள்ள ஒரு சீருறுதிநிலையில் இருக்கின்றன என்பது உயிரிய அமைப்புகளில் ஒரு முக்கியமான உண்மை. இந்த உயிரிய மூலக்கூறுகள் ஒரு வளர்சிதைப்பாய்வில் இருக்கின்றன. எந்தவொரு இயற்பிய நிகழ்முறையும் வேதியிய நிகழ்முறையும் சமநிலையைநோக்கி தானாகவே நகர்கிறது. சீருறுதிநிலை சமநிலையற்ற நிலை. சமநிலையிலுள்ள அமைப்புகள் வேலைசெய்யவியலாது என்பதை இயற்பியற்பாடங்களிலிருந்து நாம் அறிவோம். வாழியிரிகள் தொடர்ந்து வேலைசெய்வதால் அவை சமநிலையை அடையவியலாது. எனவே, **வாழும் நிலை ஒரு வேலைசெய்யத்தகு சமநிலையற்ற சீருறுதிநிலை**; வாழ்தல் என்பது சமநிலைக்கு வீழ்ந்துவிடுவதை தவிர்க்கும் ஒரு இடைவிடாமுயற்சி. ஆற்றலை உள்ளிடுவதன்மூலமே இதை நிறைவேற்ற இயலும். வளர்சிதைமாற்றம் ஆற்றலுற்பத்திக்கான ஒரு இயங்குமுறை. எனவே வாழும் நிலையும் வளர்சிதைமாற்றமும் ஒரே பொருளுடையவை. வளர்சிதைமாற்றம் இல்லாமல் வாழும் நிலை இல்லை.

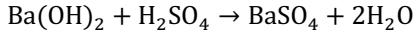
9.12 ஊக்கிப்புரதங்கள்

கிட்டத்தட்ட எல்லா உயிரிய வினையூக்கிகளும் ஊக்கிப்புரதங்கள். ஊக்கிப்புரதங்களைப்போன்ற நடத்தையுள்ள சில உட்கருவமிலங்களும் உள்ளன. இவற்றை **ஊக்கனரிகள்** என்கிறோம். ஊக்கிப்புரதத்தை படம் 9.4இல் காட்டியதுபோன்ற ஒரு கோட்டுப்படவரைவால் குறிக்கலாம். எல்லாப்புரதங்களுக்கும் இருப்பது போல் ஊக்கிப்புரதத்துக்கும் முதன்மைக்கட்டமைப்பு, இரண்டாமைக்கட்டமைப்பு, மூன்றாமைக்கட்டமைப்பு ஆகியவை உள்ளன. ஒரு ஊக்கிப்புரதத்தின் மூன்றாமைக்கட்டமைப்பை நோக்கும்போது (படம் 9.4(ஆ)) புரதத்தொடுப்பத்தின் முதுகுத்தண்டு தன்மீதே மடிந்தும் தன்னைத்தானே கடந்தும் பல இடுக்குகளையும் குழிகளையும் உண்டாக்குவதை காணலாம். செயலிடம் என்பது இவ்வாறான ஒரு குழியிடம். ஊக்கிப்புரதத்தின் செயலிடத்தில் வினையாகி பொருந்துகிறது. ஊக்கிப்புரதங்கள் தங்கள் செயலிடங்களில் வேதிவினைகளை அதிவிரைவாக நிகழ்ச்செய்கின்றன. ஊக்கிப்புரதங்கள் அலார்கனிய வினையூக்கிகளிலிருந்து பலவழிகளில் வேறுபடுகின்றன; அவற்றுள்ளொன்று குறிப்பிடத்தக்கது. அலார்கனிய வினையூக்கிகள் உயர்வெப்பநிலைகளிலும் உயர்முத்தங்களிலும் நன்கு செயலாற்றுகின்றன; ஆனால் ஊக்கிப்புரதங்கள் உயர்வெப்பநிலைகளில் (சுமார் 40°C க்கு

மேல் சேதமடைகின்றன. எனினும், கடும உயர்வெப்பநிலைகளில் (வெப்பத்திறப்புகள், கந்தகலூற்றுக்கள்) வாழும் இயல்புடைய உயிரிகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்த ஊக்கிப்புரதங்கள் உயர்வெப்பநிலைகளிலும் (80 – 90°C வரை) நிலைப்பாயிருந்து வினையூக்கத்தையும் இழக்காமலிருக்கின்றன. இவ்வாறு, வெப்ப விரும்பிகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்த ஊக்கிப்புரதங்களில் வெப்பநிலைப்புமை ஒரு முக்கியப்பண்பு.

9.12.1 வேதிவினைகள்

இந்த ஊக்கிப்புரதங்களை நாம் எவ்வாறு புரிந்துகொள்ளலாம்? முதலில் ஒரு வேதி வினையை புரிந்துகொள்வோம். வேதிச்சேர்மங்கள் இருவிதமான மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகின்றன. இயற்பிய மாற்றம் என்பது பிணைப்புகள் உடையாமல் வடிவமாற்றம் ஏற்படுவதை குறிக்கிறது. இது ஒரு இயன்மாற்றம். மற்றொரு இயன்மாற்றம் பனிக்கட்டி உருகி நீராகும் போதோ நீர் கொதித்து ஆவியாகும்போதோ பொருண்மநிலையில் ஏற்படும் மாற்றம். ஆனால், உருமாற்றத்தின்போது பிணைப்புகள் உடைந்து புதுப்பிணைப்புகள் உண்டாகும்போது அதை வேதிவினை என்கிறோம். சான்றாக

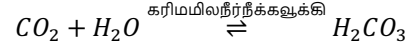


என்பது ஒரு அலார்கனிய வேதிவினை. இதைப்போலவே, தரசத்தை குளுக்கோசுக்கு நீராற்பகுப்பது ஒரு ஆர்கனிய வேதிவினை. ஒரு இயன்மாற்றமோ வேதிமாற்றமோ நிகழும் வேகத்தை ஓரலகு நேரத்தில் உருவாகும் விளைபொருளின் அளவால் அளவிடுகிறோம். இதை

$$\text{வேகம்} = \frac{\delta P}{\delta t}$$

என்று விவரிக்கிறோம். வினையின் திசையுடன் சேர்த்து வேகத்தை திசைவேகம் எனலாம். இயற்பிய நிகழ்முறையின் வேகத்தையும் வேதிநிகழ்முறையின் வேகத்தையும் வெப்பநிலையும் மற்ற காரணிகளும் பாதிக்கின்றன. வெப்பநிலையில் ஏற்படும் ஒவ்வொரு 10°C மாற்றத்துக்கும் வினை வேகம் இரண்டு மடங்கால் அதே திசையில் மாறுகிறது என்பது ஒரு பொதுவிதி. அதாவது வெப்பநிலை 10°C அதிகரிக்கும் போது வினைவேகம் இரண்டுமடங்காகிறது; குறையும்போது பாதிக்கிறது. வினையூக்கிய வினைகள் வினையூக்காத வினைகளைவிட மிக அதிகமான வேகத்தில் நடைபெறுகின்றன. ஊக்கிப்புரதம் வினையூக்கும் வேதிவினை வினையூக்காத

அதே வினையைவிட மிக அதிகமான வேகத்தில் நடைபெறுகிறது. சான்றாக,

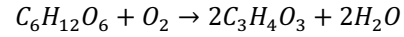
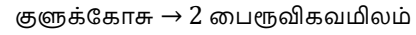


கரிமவீராக்குசைடு நீர் கரிமமிலம்

ஊக்கிப்புரதம் இல்லாதபோது இந்த வேதிவினை மிகவும் மெதுவானது; ஒரு மணி நேரத்தில் H_2CO_3 இன் சுமார் 200 மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன. ஆனால் கரிமமிலநீர்நீக்கலுக்கி என்ற ஊக்கிப்புரதம் அணுக்குழைமத்தில் இருக்கும்போது இந்த வேதிவினை ஒவ்வொரு நொடியிலும் 600 000 மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது. இந்த ஊக்கிப்புரதம் வேதிவினையை 10 இருமடியாயிர மடங்கில் முடுக்குகிறது. ஊக்கிப்புரதங்களின் திறன் நம்மை வியக்கவைக்கிறது.

ஆயிரக்கணக்கான வகையான ஊக்கிப்புரதங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஒருத்துவமான வளர்சிதைவினையை வினையூக்குகிறது. பல படிக்களில் நடைபெறும் ஒரு வேதிவினையில் ஒவ்வொரு படியையும் ஒரே ஊக்கிப்புரதமோ வெவ்வேறு ஊக்கிப்புரதங்களோ வினையூக்கும் போது அது ஒரு வளர்சிதைவழிப்பாதை.

சான்றாக,



என்பது வெவ்வேறு ஊக்கிப்புரதங்கள் வினையூக்கும் பத்து வளர்சிதைவினைகளால் குளுக்கோசை பைரூவிகவமிலமாக மாற்றும் ஒரு வளர்சிதைவழிப்பாதை. 14ஆம் படலத்தில் மூச்சைப்பற்றி படிக்கும் போது இந்த வேதிவினைகளை கற்பீர்கள். இப்போது இந்த வளர்சிதைவழிப்பாதை ஒன்றோ இரண்டோ கூடுதலோவான வேதி வினைகளுடன் பலவகையான வளர்சிதையிறுதிப்பொருள்களை தருகிறது என்பதை மட்டும் அறிந்துகொள்ளுங்கள். நம் சட்டகத்தசையில் வளியற்ற நிலவரங்களில் பாலமிலம் உண்டாகிறது. இயல்பான வளிய நிலவரங்களில் பைரூவிகவமிலம் உண்டாகிறது. நொதிப்பூஞ்சை இருக்கும் போது நொதித்தலால் இதே வழிப்பாதை ஈத்தனாலை (ஆல்ககாலை) விளைவிக்கிறது. எனவே, வெவ்வேறு நிலவரங்களில் வெவ்வேறு விளைபொருள்கள் சாத்தியமாகின்றன.

9.12.2 ஊக்கிப்புரதங்கள்

வேதிமாற்றங்களை விரைவாக்குவது எவ்வாறு?

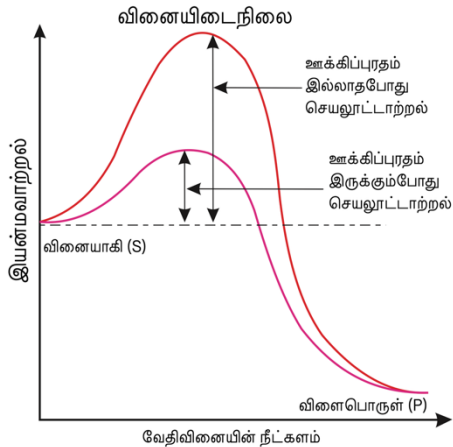
இதை புரிந்துகொள்ள ஊக்கிப்புரதங்களைப் பற்றி மேலும் சற்று அறியவேண்டும். செயலிடத்தைப்பற்றி நாம் ஏற்கெனவே அறிவோம். வளர்சி

தைமாற்றம் ஒரு வேதிவினையை குறிக்கிறது. இதில் வினையாகும் பொருளை வினையாகி என்கிறோம். எனவே, செயலிடம் அடங்கிய முப்பரிமாணக்கட்டுமானமுள்ள ஊக்கிப்புரதங்கள் S என்ற வினையாகியை P என்ற விளை பொருளாக மாற்றுகிறது. இதை அடையாளமாக

$$S \rightarrow P$$

என்று குறிக்கிறோம்.

வினையாகியான S ஊக்கிப்புரதத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட பள்ளத்திலுள்ள செயலிடத்தில் பிணைகிறது என்பதை இப்போது அறிகிறோம். வினையாகி செயலிடத்தை விரவலாலே அடைகிறது. அதன்பின் ஒரு ES என்ற கூட்டுமம் உண்டாகிறது; இங்கு, E ஊக்கிப்புரதத்தை குறிக்கிறது. கூட்டுமம் உருவாதல் ஒரு நிலையற்ற தோற்றப்பாடு. வினையாகி ஊக்கிப்புரதத்தின் செயலிடத்தில் பிணைந்திருக்கும் நிலையில் வினையிடைநிலை எனப்படும் ஒரு புதிய கட்டமைப்பு உருவாகிறது. விரைவில், எதிர்பார்க்கும் பிணைப்பு உடைதலும் உருவாதலும் நடைபெற்ற பின் விளைபொருள் செயலிடத்திலிருந்து விடுபடுகிறது. வேறுவிதமாகச்சொன்னால், வினையாகியின் கட்டமைப்பு விளைபொருளின் (விளைபொருள்களின்) கட்டமைப்பாக உருமாறுகிறது. இந்த உருமாற்றத்தின் வழிப்பாதை வினையிடைநிலையின்வழியாக செல்கிறது. வினையாகி, விளைபொருள் ஆகியவற்றின் நிலையான கட்டமைப்புகளுக்கிடையில் பல மாற்றமடைந்த கட்டமைப்புநிலைகள் இருக்கலாம். இந்தக்கூற்றில் எல்லா இடைநிலைக்கட்டமைப்புகளும் நிலைப்பற்றவை என்பது உள்ளூரையாகிறது. நிலைப்புமை மூலக்கூறுகட்டமைப்பின் ஆற்றலுடன் தொடர்புடையது. எனவே, இதை ஒரு வரைபடத்தின்வழியாக காணும் போது, அது படம் 9.6இல் காட்டியவாறு தோன்றுகிறது.



படம் 9.6 செயலூட்டாற்றல் என்ற கருத்துரு

x அச்ச வேதிவினையின் நீட்களத்தையும் y யச்ச இயன்மவாற்றலையும் குறிக்கின்றன. வேதிவினையின் நீட்களம் என்பது கட்டமைப்பு வினையிடைநிலையின் வழியாக உருமாறுவது எந்தளவுக்கு நிகழ்ந்திருக்கிறது என்பதை காட்டுகிறது. S க்கும் P க்குமுள்ள ஆற்றல்வேறுபாட்டை நோக்குக. PS ஜவிட குறைந்த மட்டத்தில் இருந்தால், வேதிவினை வெப்பமுமிழ்வினை; விளைபொருளை உருவாக்க ஆற்றலை (வெப்பத்தை) வழங்கவேண்டியதில்லை. ஆனால், வேதிவினை தானே நிகழும் வெப்பமுமிழ்வினையெனினும் ஆற்றலை வேண்டும் வெப்பங்கொள் வினையெனினும், S மிக அதிக ஆற்றலுள்ள நிலையான வினையிடைநிலையின்வழி செல்லவேண்டும். S இன் சராசரியாற்றலுக்கும் வினையிடைநிலையின் ஆற்றலுக்குமுள்ள வேறுபாட்டை செயலூட்டாற்றல் என்கிறோம்.

ஊக்கிப்புரதங்கள் இந்த தட்டியாற்றலை வெகுவாக குறைப்பதன்மூலம் S இலிருந்து P க்கான உருமாற்றத்தை எளிதாக்குகின்றன.

9.12.3 ஊக்கிப்புரதச்செயலின் இயல்பு

ஒவ்வொரு ஊக்கிப்புரத (E) மூலக்கூறிலும் வினையாகிக்கான (S) ஒரு பிணைவிடம் உள்ளது. இதனால் ஒரு ஊக்கிப்புரதத்தாலும் வினையாகியாலுமான ES என்ற ஒரு அதிவினைய கூட்டுமம் உண்டாகிறது. இந்த கூட்டுமத்துக்கு குறையாயுள் உள்ளதால் ஊக்கிப்புரதத்தாலும் விளைபொருளாலுமான ஒரு கூட்டுமமான (EP) இடைப்பொருளாக மாறி பின்பு ஊக்கிப்புரதமாகவும் விளைபொருள்களாகவும் சிதைகிறது. இவ்வாறு ஊக்கிப்புரதம் எவ்வித மாற்றமுமில்லாமல் மீள்வருகிறது.

ES என்ற ஊக்கிப்புரதவினையாகிக்கூட்டுமம் வினையூக்கத்துக்கு மிகவும் அவசியம்.

$$E + S \rightleftharpoons ES \rightleftharpoons EP \rightleftharpoons E + P$$

ஒரு ஊக்கிப்புரதத்தின் வினையூக்கச்சுழற்சியை கீழ்க்கண்ட படிகளால் விவரிக்கலாம்.

(அ) முதலில், வினையாகி ஊக்கிப்புரதத்தின் வினையிடத்தில் பிணைந்து பொருந்துகிறது.

(ஆ) வினையாகியின் பிணைப்பு ஊக்கிப்புரதத்தில் வடிவமாற்றத்தை தூண்டி ஊக்கிப்புரதத்தை வினையாகியுடன் நெறுக்கமாக பொருந்தச்செய்கிறது.

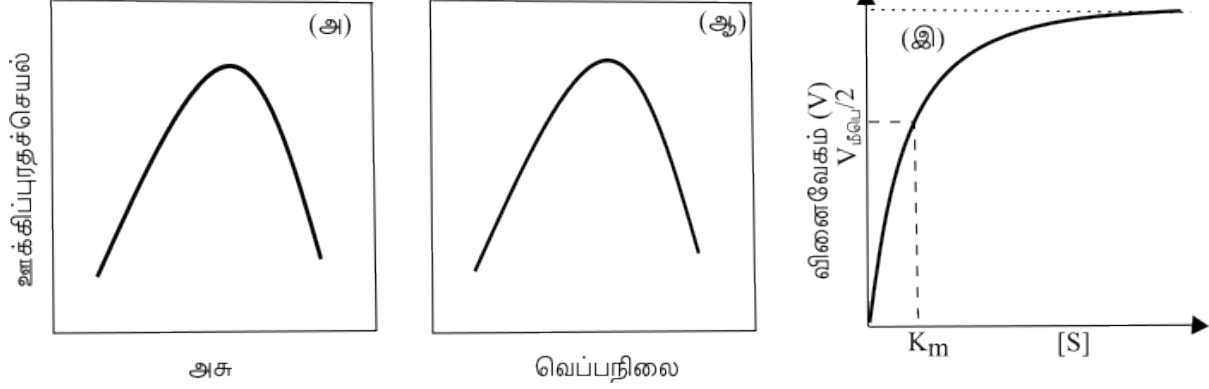
(இ) வினையாகியின் மிக அருகிலுள்ள ஊக்கிப்புரதவினையிடம் வினையாகியின் வேதிப்பிணைப்புகளை மாற்றமைக்கிறது; ஊக்கிப்புரதவிளைபொருட்கூட்டுமம் உண்டாகிறது.

(ஈ) ஊக்கிப்புரதம் வேதிவினையின் விளைபொருள்களை விடுவிக்கிறது. விடுபட்ட ஊக்கிப்புரதம் வினையாகியின் மற்றொரு

மூலக்கூறுடன் பிணைந்து மீண்டும் வினையூக்கச்சழற்சியில் ஈடுபடுகிறது.

9.12.4 ஊக்கிப்புரதச்செயலில் விளைவூட்டும் காரணிகள்

புரதங்களின் மூன்றாமைக்கட்டமைப்பில் விளைவூட்டும் நிலவரமாற்றங்கள் ஊக்கிப்



படம் 9.7 ஊக்கிப்புரதச்செயலில் (அ) அசு (ஆ) வெப்பநிலை (இ) வினையாகியின் செறிவு ஆகியவற்றின் விளைவுகள்

வெப்பநிலையும் அசுவும்

ஊக்கிப்புரதங்கள் குறுகிய வெப்பநிலை வீச்சிலும் அசுவீச்சிலும் செயலாற்றுகின்றன (படம் 9.7). ஒவ்வொரு ஊக்கிப்புரதத்துக்கும் அதன் உகமவெப்பநிலை, உகமவசு எனப்படும் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையிலும் அசுவிலும் மீயதிக்கமான செயன்மம் இருக்கிறது. உகம மதிப்புக்கு மேலும் கீழும் செயன்மம் குறைகிறது. தாழ்வெப்பநிலையில் ஊக்கிப்புரதங்கள் தற்காலிகமாக செயலற்ற நிலையில் இருக்கின்றன. உயர்வெப்பநிலைகளில் ஊக்கிப்புரதங்களின் செயன்மம் அழிந்துவிடுகிறது: ஏனெனில், வெப்பம் புரதங்களை இயல்புநீக்குகிறது.

வினையாகியின் செறிவு

வினையாகியின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது முதலில் வினையூக்க வேதிவினையின் வேகம் அதிகரிக்கிறது. இறுதியில் வேதிவினை ஒரு மீப்பெரும திசைவேகத்தை (V_{max}) அடைகிறது. அதன்பின் வினையாகியின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது வினைவேகம் மீப்பெருமத்திசை வேகத்தை மிஞ்சுவதில்லை. இது எதனாலெனில், ஊக்கிப்புரதமூலக்கூறுகள் வினையாகியின் மூலக்கூறுகளைவிட குறைந்த எண்ணிக்கையானவை; இந்த மூலக்கூறுகள் தெவிட்டியபின் அதிகப்படியான வினையாகிமூலக்கூறுகளுடன் பிணைய தனித்த ஊக்கிப்புரதமூலக்கூறுகள் இல்லை (படம் 9.7(இ)).

ஊக்கிப்புரதத்தின் செயன்மை அதனுடன் பிணையும் குறிப்பிட்ட வேதிப்பொருள்கள் இருப்பதையும் சார்ந்திருக்கிறது. ஒரு வேதிப்பொருளுடன் பிணைவது ஊக்கிப்புரதச்செயலை

புரதத்தின் செயலிலும் விளைவூட்டலாம். இவற்றுள் வெப்பநிலை, அசு, வினையாகியின் செறிவு, அதன் செயலை ஒழுங்குறுத்தும் குறிப்பிட்ட வேதிப்பொருள்கள் பிணைந்திருத்தல் ஆகியவை அடங்குகின்றன.

தடுத்தால் இந்த நிகழ்முறையை **மறிப்பு** என்றும் பொருளை **மறிப்பி** என்றும் அழைக்கிறோம்.

மறிப்பி தன் கட்டமைப்பில் வினையாகியுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையதாயிருந்து ஊக்கிப்புரதத்தின் செயலை மறித்தால் அது **போட்டிமறிப்பி**. கட்டமைப்பில் வினையாகியைப்போல் இருப்பதால், மறிப்பி ஊக்கிப்புரதத்துடன் பிணைய வினையாகியுடன் போட்டியிடுகிறது. இதன் விளைவாக, வினையாகி பிணைவது குறைந்து ஊக்கிப்புரதச்செயன்மை குறைகிறது. சான்றாக, சக்கினிக ஐதரசநீக்க ஆக்கிய வினையாகியான சக்கினேட்டுடன் ஒப்புமையான மலோனேட்டு மறிக்கிறது. இவ்வாறான போட்டிமறிப்பிகள் பலநேரங்களில் பாட்டரிய நோயாக்கிகளை கட்டுப்படுத்துவதில் பயன்படுகிறது.

9.12.5 ஊக்கிப்புரதங்களின் வகைப்பாடும் பெயரிடுமுறையும்

ஆயிரக்கணக்கான ஊக்கிப்புரதங்களை கண்டுபிடித்து பிரித்தெடுத்து ஆய்ந்தறிந்திருக்கிறோம். இந்த ஊக்கிப்புரதங்களுள் பெரும்பான்மையானவற்றை அவை வினையூக்கும் வேதிவினைகளின் அடிப்படையில் வெவ்வேறு தொகுதிகளாக வகைப்படுத்துகிறோம். ஊக்கிப்புரதங்களை 6 வகுப்புகளாகவும் ஒவ்வொன்றிலும் 4 முதல் 13 வரையான உள்வகுப்புகளாகவும் வகைப்படுத்தி அதன்படி ஒரு நான்கிலக்க எண்ணால் குறிக்கிறோம்.

ஆக்குசேற்றிறக்கலுக்கிகளும் ஐதரசநீக்கலுக்கிகளும்

இவை S, S' ஆகிய இரண்டு வினையாகிகளிடையே நிகழும் ஆக்குசேற்றுவிற்கை வினைகளை வினையுக்குகின்றன.

S (இறக்க) + S' (ஏற்ற)

$\rightarrow S$ (ஏற்ற) + S' (இறக்க)

மாற்றலாக்கிகள்

இவை ஐதரசனல்லாத ஒரு வேதித்தொகுதியை ஒரு வினையாகியிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாற்றலாக்குகின்றன.

$S - G + S' \rightarrow S + S' - G$

நீராற்பகுப்பூக்கிகள்

இவை எசுத்தர்ப்பிணைப்பு, ஈத்தர்ப்பிணைப்பு, புரதைப்பிணைப்பு, சர்க்கரைத் தொடுப்பு, $C - C$ பிணைப்பு, $C -$ உட்பாக்கைட்டுப்பிணைப்பு, $P - N$ பிணைப்பு போன்றவற்றை நீராற்பகுக்கின்றன.

பகுப்பூக்கிகள்

இவை வினையாகிகளிலிருந்து நீராற்பகுப்பைத்தவிர மற்ற இயங்குமுறைகளால் தொகுதிகள் நீங்கி இரட்டைப்பிணைப்பு உண்டாவதை வினையுக்குகின்றன.

$CX - CY \rightarrow X - Y + C = C$

மாற்றியமூக்கிகள்

இதில் ஒளித்திருப்பமாற்றியன்கள், வடிவியமாற்றியன்கள், இடநிலைமாற்றியன்கள் ஆகியவை இடைமாறுவதை வினையுக்கும் ஊக்கிப்புரதங்கள் அடங்குகின்றன.

தளையமூக்கிகள்

இவை இரண்டு சேர்மங்களை தொடுத்து $C - O, C - S, C - N, P - O$ போன்ற தொடுப்பிணைப்புகளை உண்டாக்கும் வேதிவினைகளை வினையுக்குகின்றன.

9.12.6 உடன்காரணிகள்

ஊக்கிப்புரதங்கள் ஒன்றோ மேற்பட்டதோவான பலபுரதைத்தொடுப்பங்களால் ஆனவை. ஆனால் பல வேற்றுவங்களில் உடன்காரணிகள் எனப்படும் புரதமல்லாத உள்ளடங்கிகள் ஊக்கிப்புரதத்துடன் பிணைந்து ஊக்கிப்புரதத்துக்கு வினையுக்கச்செயலாட்டுகின்றன.

இவ்வாறிருக்கும்போது ஊக்கிப்புரதத்தின் புரதப்பகுதியை வெறும்புரதம் என்கிறோம். மூன்றுவிதமான உடன்காரணிகளை நாம் இனங்காணலாம். அவை துணைசேர்தொகுதி, உடனூக்கிப்புரதம், மாழையனிகள்.

துணைசேர்தொகுதிகள் ஆர்கனியச்சேர்மங்கள். இவை வெறும்புரதங்களுடன் இறுக்கமாக பிணைந்திருப்பது இவற்றை மற்ற உடன்காரணிகளிலிருந்து வேறுபடுத்துகிறது. சான்றாக, ஐதரசவதியாக்குசைட்டை ஆக்குசிசனாகவும் நீராகவும் சிதைக்கும் அதியாக்குசைடுக்கி, அதியாக்குசைடுச்சிதைப்பூக்கி ஆகியவற்றில் \mathbb{F} ம் துணைசேர்தொகுதியாக இருக்கிறது. இது ஊக்கிப்புரதச்செயலிடத்தின் ஒரு பகுதி.

உடனூக்கிப்புரதங்களும் ஆர்கனியச்சேர்மங்களே. ஆனால் வெறும்புரதங்களுடன் இவற்றின் இணைப்பு நிலையற்றது; வழக்கமாக வினையுக்கத்தின்போதுமட்டுமே இணைகின்றன. மேலும், உடனூக்கிப்புரதங்கள் பல வெவ்வேறு வேதிவினைகளின் வினையுக்கத்தில் உடன்காரணிகளாக செயலாற்றுகின்றன. பல உடனூக்கிப்புரதங்களின் முக்கிய வேதியகைகள் வைட்டமின்கள். சான்றாக, நிக்கோட்டினமைட்டினீனீருட்கருவைடு (நிடிரூ), நிக்கோட்டினமைட்டினீனீருட்கருவைட்டுப்பாசுபேட்டு (நிடிரூபா) ஆகிய உடனூக்கிப்புரதங்களில் நயாசின் என்ற வைட்டமின் அடங்கியுள்ளது.

சில ஊக்கிப்புரதங்களின் செயன்மைக்கு **மாழையனிகள்** தேவையாகிறது. இவை செயலிடத்திலுள்ள பக்கத்தொடுப்பங்களுடன் ஈதற்பிணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன; அதேநேரத்தில் வினையாகிகளுடனும் ஒன்றோ மேற்பட்டதோவான ஈதற்பிணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. சான்றாக, கரிமாக்குசப்புரதையுக்கி என்ற புரதப்பகுப்பூக்கிப்புரதத்தின் உடன்காரணியாக துத்தநாகம் செயலாற்றுகிறது.

ஊக்கிப்புரதத்திலிருந்து உடன்காரணியை நீக்கினால் அது வினையுக்கச்செயன்மையை இழந்துவிடுகிறது. இதிலிருந்து உடன்காரணிகள் வினையுக்கச்செயலில் மையப்பங்கை வகிப்பது தெளிவாகிறது.

சுருக்கவுரை

வாழியிரிகளில் வியக்கத்தகு பன்மயம் இருப்பினும், அவற்றின் வேதிக்கூறடக்கமும் வளர்சிதைவினைகளும் குறிப்பிடத்தக்கவகையில் ஒப்பிடத்தக்கவை. வாழ்நதிசுக்களின் தனிமக்கூறடக்கமும் வாழாப்பொருள்களின் தனிமக்கூறடக்கமும் பண்பியவகையில் ஒப்பிடத்தக்கவையாக தோன்றுகின்றன. ஆனால், அணுகி ஆராயும்போது கரிமம், ஐதரசன், ஆக்குசிசன் ஆகியவற்றின் ஒப்பளவ மலினங்கள் வாழாப்பொருள்களைவிட வாழாமமைப்புகளில் அதிகமாயிருப்பது தெரிகிறது. வாழியிரிகளில் மீமலின வேதிப்பொருள் நீர். சிறுமூலக்கூறடையுள்ள ($< 1000 Da$) ஆயிரக்கணக்கான உயிரியமூலக்கூறுகளும் உள்ளன. அமினோவமிலங்கள், ஒற்றைச்சக்கரைடுகள், இருசக்கரைடுகள், கொழுப்பமிலங்கள், கிளிசரால், உட்கருவைடுகள், உட்கருசைடுகள், நைற்றசக்காரங்கள் ஆகியவை வாழியிரிகளில் காணப்படும் ஆர்கனியச்சேர்மங்கள். 20 வகையான அமினோவமிலங்களும் 5 வகையான உட்கருவைடுகளும் உள்ளன. கொழுப்புகளும் நெய்யங்களும்

கொழுப்பமிலங்கள் கிளிசராலுடன் எசுத்தரான கிளிசரைடுகள். பாசுபக்கொழுமத்தில் பாசுபேட்டேற்ற நைற்றசச்சேர்மங்களும் உள்ளன.

புரதங்கள், உட்கருவமிலங்கள், பலசக்கரைடுகள் ஆகிய மூன்றுவிதமான பெருமூலக்கூறுகள் முட்டுமே வாழியிரிகளில் உள்ளன. கொழுமங்கள் சவ்வுகளுடன் தொடர்புடையதால் பெருமூலக்கூறுகளுடன் பிரிகின்றன. உயிரியப்பெருமூலக்கூறுகள் பாலிமங்கள். இவை வேறுபட்ட கட்டுமானக்கற்களால் ஆனவை. புரதங்கள் அமினோவமிலங்களாலான வேற்றுப்பாலிமங்கள். உட்கருவமிலங்கள் (அனரியும் அனடியும்) உட்கருவைடுகளால் ஆனவை. புரதங்கள் போன்ற சில உயிரியப்பெருமூலக்கூறுகளில் முதன்மை, இரண்டாமை, மூன்றாமை, நான்காமை என்று நாம் குறிக்கும் கட்டமைப்புப்படிவரிசை உள்ளது. உட்கருவமிலங்கள் மரபுப்பொருண்மமாக செயலாற்றுகின்றன. பலசக்கரைடுகள் தாவரங்களிலும் பூஞ்சைகளிலுமுள்ள அணுச்சுவர்களிலும் கணுக்காலிகளின் புறவெலும்புக்கூட்டிலும் கூறுகளாக உள்ளன. அவை ஆற்றலின் சேமக வடிவங்களாகவும் பணியாற்றுகின்றன. தரசமும் குளுக்கோசாக்கியும் சான்றுகள். புரதங்கள் பலவிதமான அணுச்செயல்களை ஆற்றுகின்றன. இவற்றுள் பல ஊக்கிப்புரதங்கள்; சில நோயெதிர்ப்பிகள்; சில பெறுவிகள்; சில அகச்சுரப்புகள்; வேறு சில கட்டமைப்புப்புரதங்கள். காலசன் விலங்குகளில் மீமலின்புரதம்: இரிபாகலுவாலு உயிரிக்கோளத்தின் முழுவதிலும் மீமலினமானது.

ஊக்கிப்புரதங்கள் அணுவில் நடைபெறும் உயிரியவேதிவினைகளை வினையூக்கும் புரதங்கள். ஊக்கனரிகள் வினையூக்க இயன்மையுள்ள உட்கருவமிலங்கள். ஊக்கிப்புரதங்கள் வினையாகிகளுக்கு குறிப்புமையானவை. இவை நன்கு செயலாற்ற உகம வெப்பநிலையும் அசுவம் தேவை. இவை உயர்வெப்பநிலைகளில் இயல்புநீங்கி செயலிழக்கின்றன. ஊக்கிப்புரதங்கள் வேதிவினைகளின் செயலூட்டாற்றலை குறைத்து வினைவேகங்களை வெகுவாக அதிகரிக்கின்றன. உட்கருவமிலங்கள் மரபுத்தகவலை தாங்கி பெற்றோரின் தலைமுறையிலிருந்து சந்ததிகளுக்கு அனுப்புகின்றன.

பயிற்சிகள்

1. பெருமூலக்கூறுகள் எனபவை யாவை? சான்றுகள்தருக.
2. சக்கரைத்தொடுப்பு, புரதைப்பிணைப்பு, பாசுபவீரசுத்தரின் பிணைப்பு ஆகியவற்றை எடுத்துக்காட்டுக.
3. புரதங்களின் மூன்றாமைக்கட்டமைப்பு என்பது என்ன?
4. சிறு மூலக்கூறெடையுள்ள ஆர்வமான 10 உயிரியமூலக்கூறுகளை கண்டுபிடித்து அவற்றின் கட்டமைப்புகளை எழுதுக. இந்த சேர்மங்களை பிரித்தெடுக்கும் முறையால் தயாரிக்கும் தொழிலகங்கள் இருக்கின்றனவா? இவற்றை யார் வாங்குகிறார்கள் என்பதையும் அறிக.
5. புரதங்களுக்கு முதன்மைக்கட்டமைப்பு உள்ளது. புரதத்தின் ஒரு நுனியிலுள்ள அமினோவமிலத்தை கண்டுபிடிக்கும் ஒரு முறை உங்களுக்கு தெரிந்தால், இந்த தகவலை புரதத்தை தூய்மையாக்கலுடன் தொடர்புறுத்தலாமா?
6. பண்டுவ முகவர்களாக பயன்படும் புரதங்களை கண்டுபிடித்து ஒரு பட்டியலை தயாரிக்க. புரதங்களின் மற்ற பயனாக்கல்களை கண்டுபிடிக்க (ஒப்பனை, இன்ன பிற).
7. முக்கிளிசரைடின் கூறடக்கத்தை விளக்குக.
8. பாலை தயிராக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது என்பதை புரதங்களைப்பற்றி நீங்கள் அறிவதிலிருந்து விவரிக்க.
9. சந்தையில் கிடைக்கும் பந்துக்குச்சியொப்புரு என்ற அணுவொப்புருக்களை பயன்படுத்தி உயிரியமூலக்கூறுகளின் ஒப்புருக்களை கட்டுமானிக்க முயல்க.
10. ஒரு அமினோவமிலத்தை ஒரு மென்காரத்துக்கெதிராக தரஞ்சொட்டி அமினோவமிலத்திலுள்ள பிரியக்கூடிய (அயனியாகத்தகு) வினைத்தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையை தீர்மானிக்க முயல்க.
11. அலனின் என்ற அமினோவமிலத்தின் கட்டமைப்பை வரைக.
12. ஒட்டுப்பிசின்கள் எதனால் ஆனவை? பெவிக்கால் இதிலிருந்து வேறுபட்டதா?
13. புரதங்கள், கொழுப்புகள், நெய்யங்கள், அமினோவமிலங்கள் ஆகியவற்றுக்கான பண்பியச்சோதனைகளை கண்டுபிடித்து பழச்சாறு, உமிழ்நீர், வியர்வை, சிறுநீர் போன்றவற்றில் இவை இருப்பதை சோதிக்க.
14. உயிரியக்கோளத்திலுள்ள எல்லா மரங்களும் சேர்ந்து உண்டாக்கும் செல்லுலோசின் அளவை கண்டுபிடித்து மனிதன் உற்பத்தியாக்கும் தாளின் அளவுடன் ஒப்பிடுக. இதிலிருந்து மனிதவினம் ஆண்டுக்கு எவ்வளவு தாவரப்பொருண்மத்தை நுகர்கிறது என்று மதிப்பிடுக. எவ்வளவு தாவரவளத்தை வீணாக்குகிறோம்!

15. ஊக்கிப்புரதங்களின் முக்கியப்பண்புகளை விவரிக்க.