

3.3 உயிரிய மூலக்கூறுகள்

உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களை வேதிச் சொற்களில் விளக்குவது உயிர் வேதியியலின் நோக்கமாய் இருக்கின்றது. உயிர் வேதியியல், உயிரினங்களில் உள்ள புரோட்டீன்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள் போன்ற ஒவ்வொரு வேதி ஆக்கக் கூறுகளையும் தனித்தனியே பிரித்து , சுத்திகரித்து அவற்றின் வேதிப் பண்புகள் மற்றும் கிரியா ஊக்கிச் செயல்களை அறிந்து விளக்குகின்றது.

அன்டோனி லாவோய்சியர் (1743–1794) என்பவர் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள், கார்பன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகிய தனிமங்கள் செறிந்துள்ள சேர்மங்களை கொண்டிருக்கின்றன எனக் கண்டறிந்தார்.

நூண் அளவு தனிமங்கள் உயிரினங்களின் உடலின் எடையில் மிக மிக குறைவாக இருப்பினும் அவை யாவும் உயிர் வாழ மிகவும் இன்றியமையாதவைகளாக இருக்கின்றன

தனிமம்	உயிரியப் பணி
Fe	ஆக்ஸிடேஷன், ரிடக்ஷன் வினைகளில் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு செல்கிறது
Cu	மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் ஆக்ஸிடோஸ் நொதியின் ஆக்கக் கூறு
Mn	ஆர்ஜினேஸ் நொதி, மற்றும் பிற நொதிகளின் துணைக் காரணி
Zn	டிஹைட்ரோஜென்னேஸ் நொதியின் துணைக் காரணி
Co	வைட்டமின் B12 ன் ஆக்கக் கூறு
I	தைட்ராய்ட் ஹார்மோனின் ஆக்கக் கூறு

ஒளிசார்ந்த ஐசோமரிசம்

இரு ஐசோமர்களின் அமைப்பு ஒன்றுக்கொன்று மற்றதின் கண்ணாடி பிம்பத்தைப் போல் காணப்பட்டால் அவை ஒளி சார்ந்த ஐசோமர்கள் எனப்படுகின்றன

ஆனோமர்கள்

சர்க்கரையின் α மற்றும் β அமைப்புகள் ஆனோமர்கள் எனப்படுகின்றன. α அமைப்பு , α ஆனோமர் என்றும், β அமைப்பு , β ஆனோமர் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. α மற்றும் β அமைப்புகளை உருவாக்கும் சமச்சீரற்ற கார்பன் ஆனோமரிக் கார்பன் அணு எனப்படுகிறது.

மியூட்டா சுழற்சி

α குளுக்கோஸ் படிகங்களை நீரில் கரைத்து சற்று நேரம் கழித்துப் பார்த்தால் அதன் யிம சுழற்சி கோணம் $+53^\circ$ ஆகின்றது. ஆதே போல் β குளுக்கோஸ் படிகங்களை நீரில் கரைத்து சற்று நேரம் கழித்துப் பார்த்தால் அதன் நியமக் கோணமும் $+53^\circ$ ஆகின்றது. இவ்வாறு நீர்த் கரைசலில் α குளுக்கோஸின் நியமச் சுழற்சி கோணம் $+113^\circ$ யிலிருந்து $+53^\circ$ ஆகவும் β குளுக்கோஸின் நியம சுழற்சி கோணம் $+19^\circ$ யிலிருந்து $+53^\circ$ ஆகவும் தானாக மாற்றம் அடைவது மியூட்டா சுழற்சி அல்லது மியூட்டா மாற்றம் எனப்படுகிறது.

உயிரிய மூலக்கூறுகள் முப்பரிமாண அமைப்புடையவை

உயிரிய மூலக்கூறுகள் குறிப்பிட்ட அளவுகளையும் முப்பரிமாண அமைப்பையும் கொண்டிருக்கின்றன. இவ்வமைப்பு கார்பன் முதுகெலும்பின் அமைப்பு மற்றும் அதன் மாற்றீடு தொகுதிகளிலிருந்து பெறப்படுகிறது.,

நீர்

உயிரினங்களின் உடலில் அதிக அளவு காணப்படும் பொருள் நீர். நீர் முதிர்ந்த மனிதனின் உடலில் 20–22 லிட்டர் நீர் காணப்படுகிறது. நீர் எல்லா செல்களிலும் பரவியிருக்கின்றது . மேலும் நீர் ஊட்டப் பொருள்களை கடத்தல், நொதிகள் ஊக்குவிக்கும் வளர்சிதைமாற்ற செயல்கள் மற்றும் வேதி சக்தி மாற்றம் ஆகிய செயல்கள் நடைபெறும் ஊடகமாக இருக்கின்றது.

நீர் மூலக்கூறின் அமைப்பு

நீர் இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும், ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவையும் கொண்ட மூலக்கூறு. நீர் மூலக்கூறில் ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஆக்ஸிஜன் அணுவோடு ஓரிணை எலக்ட்ரான்களை பகிர்ந்து கொள்கிறது. நீர் மூலக்கூறு ஆக்சிஜனை மையத்தில் கொண்ட ஒரு ஒழுங்கற்ற டெட்ராஹிட்ரன் அமைப்புடையது. இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள கோணம் அதாவது H-O-H ன் பிணைப்புக் கோணம் 104.5° ஆக இருக்கின்றது. அது ஒரு முழு நிறைவான டெட்ராஹிட்ரனின் கோணமான 109.5° யை விட சற்றுக் குறைவானது.

ஆக்ஸிஜன் அணுவின் பிணைக்கப்படாத ஆர்பிட்டால்கள் ஹைட்ரஜனோடு பகிர்ந்து கொள்ளும் ஆர்பிட்டால்களைச் சற்று அழுத்துவதால் இப்பிணைப்பு கோணத்தின் அளவு குறைகின்றது. ஒழுங்கற்ற டெட்ராஹைட்ரஜன் அமைப்புடையதாய் இருப்பதால் நீர் மூலக்கூறில் மின்சுமை சீராக பரவி காணப்படவில்லை.

ஆக்சிஜன் உட்கரு ஹைட்ரஜன் உட்கருவை விட எலக்ட்ரான்களை வலிமையாக கவர்ந்திழுக்கின்றது. இதனால் H க்கும் O க்கும் இடையே எலக்ட்ரான் பகிர்ந்து கொள்ளல் சமமாக இல்லை. எலக்ட்ரான்கள் எப்பொழுதும் ஹைட்ரஜன் அணு பக்கம் இருப்பதை விட ஆக்சிஜன் அணு பக்கமே இருக்கின்றது. இவ்வாறு எலக்ட்ரான் பகிர்ந்து கொள்ளுதல் சரி சமமாக இல்லாமையால் நீர் மூலக்கூறில் ஒவ்வொரு H₂ மற்றும் O₂ பிணைப்புகளுக்கிடையேயும் மின் இரு துருவம் தோன்றுகிறது. ஆக்சிஜன் அணு பகுதியளவு எதிர்மின் சுமையையும் ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் பகுதியளவு நேர்மின் சுமையையும் கொண்டிருக்கின்றன. நீர் மூலக்கூறைப் போல, நேர்மின் சுமையையும் , எதிர் மின்சுமையையும் கொண்ட மூலக்கூறுகள் இரு துருவ மூலக்கூறுகள் எனப்படுகின்றன.

ஒரு நீர் மூலக்கூறில் ஆக்சிஜன் அணுவிற்கும், ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கும் இடையே தோன்றும் நிலை மின் கவர்ச்சி ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

நீர் ஒரு துருவத் தன்மை கொண்ட கரைப்பான். இது பொதுவாக மின் சுமை கொண்ட சேர்மங்களை எளிதில் கரைக்கின்றது. நீலில் எளிதில் கரையும் பொருள்கள் நீர் விருப்பம் அல்லது ஹைட்ரோபிலிக் பொருட்கள் எனப்படுகின்றன. துருவமற்ற சேர்மங்களான பென்சீன், மீத்தேன் போன்ற பொருட்கள் நீரில் கரைவதில்லை. இவை ஹைட்ரோபோபிக் பொருள்கள் எனப்படுகின்றன.

சில மூலக்கூறுகள் ஒரு முனையில் நீரை விரும்பும் துருவ வகுப்பையும் மறு முனையில் நீரை வெறுக்கும் துருவமற்ற வகுப்பையும் கொண்டிருக்கின்றன. இவை ஆம்பிபோபாத்திக் மூலக்கூறு எனப்படுகின்றன. எ.கா. சோப்பு, பித்த உப்புகள், பாஸ்போலிப்பிட்.

ஹைட்ரஜன் பிணைப்பின் வேகமான உருவாக்கம், பிரிதல், மீண்டும் உருவாதல் போன்ற நிகழ்வுகள் மூலம் நீரின் திரவத்தன்மையை பாதுகாக்கப்படுகிறது.

நீரின் முக்கியத்துவம்

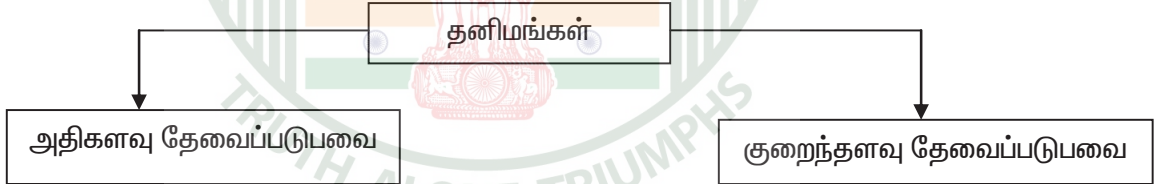
- (1) நீர் ஒரு சிறந்த கரைப்பானாக செயல்படுகிறது.
- (2) வீத வெப்பமானம் ஒரு கிராம் நீரின் வெப்பநிலையை 1° C உயர்த்தத் தேவைப்படும் கலோரி அளவு வீத வெப்பமானம் எனப்படுகிறது. நீரின் வீத வெப்ப மாணம் 1.0 ஆகும்.
- (3) ஊட்செறி வெப்பம் (Latent Heat) ஒரு பொருளை திட நிலையில் இருந்து திரவ நிலைக்கு அல்லது திரவ நிலையிலிருந்து வாயு நிலைக்கு மாற்றத் தேவைப்படும் வெப்ப அளவு உட்செறி வெப்பம் எனப்படுகிறது.
- (4) சூமற்பரப்பு இழுவிசை (Surface Tension) நீலில் மேற்பரப்பு இழு விசை அதிகமாக இருஐப்பதால் சில பூச்சிகள் நீரின் மேற்பரப்பில் நடந்து செல்ல முடிகின்றது. கொசு

இனங்களின் இளம் உயிரி மற்றும் கூட்டுப் புழுக்கள் நீரின் மேற்பரப்பை தங்கள் தளமாக கொள்கின்றன.

- (5) அடர்த்தி (Density) நீரின் அடர்த்தி அதில் கரைந்துள்ள உப்புகளின் செறிவோடு நேர்முகத் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. நீர் 4° C வெப்ப நிலையில் மிகுந்த அடர்த்தி கொண்டதாக இருக்கின்றது.
- (6) ஒட்டுந்தன்மை நீர் உயர்ந்த ஒட்டுத் தன்மையை பெற்றிருக்கின்றது. இதனால் உராய்தல் குறைக்கப்படுகின்றது.
- (7) மிதக்கச் செய்யும் திறன் நீர் மிதக்க செய்யும் திறன் கொண்ட ஊடகம். இதனால் உயிரினங்கள் நீரில் எளிதாக மிதக்க முடிக்கின்றது

தனிமங்கள்

உயிரினங்களுக்கு மிக முக்கியமானது தனிமங்கள். ஊயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்கும் செயலக்கும் தேவைப்படும் தனிமங்களுக்கு அவசியமான தனிமங்கள் என்று பெயர். தனிமங்கள் உயிரினங்களில் கரிம, கனிம மூலக்கூறாகவும், அயனிகளாகவும் உள்ளன. ஊயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்கும், செயலுக்கும், இனப் பெருக்கத்திற்குடம் தேவைப்படக் கூடிய தனிமங்களுக்கு அவசியமான தனிமங்கள் என்றும் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும், அமைப்பு மற்றும் செயலக்கு ஈடுபடாத தனிமங்களுக்கு அவசியமற்ற தனிமங்கள் என்றும் பெயர். ஆவசியமான தனிமங்களை தேவையின் அடிப்படையில் அதிகளவு மற்றும் குறைந்தளவு தனிமங்கள் என இருவகையாக பிரிக்கின்றனர்.



கால்சியம், பாஸ்பரஸ், சோடியம், குளோரின், மக்னீசியம்,	இரும்பு, காப்பர், மாங்கனீசு, மாலிப்டினம், புளூரின், அயோடின், செலினியம்
---	--

மிக மிக குறைந்தளவு தேவைப்படும் தனிமங்கள் சிலிக்கான், வனீடியம், அலுமினியம், போரான், குரோமியம்.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

விலங்குகளின் முக்கிய உணவுப் பொருள் கார்போஹைட்ரேட்களாகும். தாவரங்கள் தங்களிடமுள்ள பசுஞ்செய்கைகள் கொண்டு ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் கார்போஹைட்ரேட்டுகளைத் தயாரிக்கின்றன. விலங்குகள், தாவரங்களிடமிருந்து கார்போஹைட்ரேட்டுகளைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உயிரினங்களுக்குத் தேவையான சக்தியை அளிக்கும் முக்கிய பொருளாக இருக்கின்றனது. ஒரு கிராம் கார்போஹைட்ரேட் நான்கு கலோரிகள் சக்தி கொண்டிருக்கின்றது.

கார்போஹைட்ரேட்டில் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் ஆகியவை இருக்கின்றன. ஹைட்ரஜனும், ஆக்சிஜனும் நீரில் உள்ளது போல் 2:1 என்ற விகிதத்தில் இருக்கின்றன.

கார்போஹைட்ரேட் – பாலி ஹைட்ராக்ஸி ஆல்டிஹைடுகள் அல்லது கீட்டோன்கள் அல்லது நீராற் பகுப்பின்போது இவற்றைத் தரும் கூட்டுப் பொருட்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள் எனப்படுகின்றன. இவை தங்கள் மூலக்கூறில் குறைந்தது ஒரு சமச்சீரற்ற கார்பன் அணுவைக் கொண்டிருக்கின்றன.

வகைபாடு: கார்போஹைட்ரேட்டுகள் இரு முக்கிய வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- சர்க்கரைகள்
- பாலி சர்க்கரைகள்

சர்க்கரைகள்: இவை நீரில் கரையும் இனிப்புச்சுவை கொண்ட படிசுவைகள்.

இவை,

- மோனோ சர்க்கரைகள்
- ஆலிகோ சர்க்கரைகள்

மோனோ சர்க்கரைகள் – இவை எளிய கார்போஹைட்ரேட்களாகும். இவை மேலும் சிறிய மூலக்கூறாக பிரிக்கமுடியாது. இவற்றின் பொதுவான வாய்பாடு $C_n H_{2n} O_n$ இவற்றில் உள்ள கார்பனின் எண்ணிக்கை அடிப்படையில் இவற்றை பல பெயர்களில் குறிப்பிடலாம். அவை,

- ட்ரையோஸ்:**

இவை மூன்று கார்பன்களை கொண்டு உள்ளன. (உம்) கிளிசராப்டிஹைடு, டை ஹைட்ராக்ஸி அசிடோன்.

ii. டெட்ரோஸ்கள் :

($C_4 H_8 O_4$) இவை நான்கு கார்பன் மூலக்கூறை கொண்டுள்ளன. (உ.ம்) எரித்ரோஸ், திரியோஸ்.

iii. பென்டோஸ்கள் :

($C_5 H_{10} O_5$) இவை 5 கார்பன் மூலக்கூறை கொண்டுள்ளன. (உ.ம்) ரிபோஸ், சைலோஸ், அரபினோஸ்.

உயிரியல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த எளிய சர்க்கரை ஹெக்யோஸ் மற்றும் பென்டோஸ், உயிரினங்களில் காணப்படக்கூடிய மிக அவசியமானது குளுக்கோஸ். இவை பொதுவாக தேன், இரத்தம் மற்றும் பழங்களில் அதிகளவு காணப்படுகிறது.

பிற மானோசாக்கரைட் :

1. டிஆக்ஸி சர்க்கரை (உ.ம்) டி. ஆக்ஸிரிபோஸ்
2. அமினோ சர்க்கரை (உ.ம்) கைட்டின், செல்லுலோஸ், ஹையடிரானிக் அமிலம்
3. சர்க்கரை அமிலம் (உ.ம்) குளுனோரோனிக் அமிலம், காலக்ட்ரோனிக் அமிலம்
4. சர்க்கரை ஆல்கஹால் (உ.ம்) கிளிசரால், மானிடால்

எளிய சர்க்கரை மூலக்கூறானது எளிதில் நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. இவை திரவங்களில் இரண்டு நிலைகளில் காணப்படுகிறது. அவை நீள வடிவிலும் மற்றொன்று வளைய வடிவிலும் காணப்படுகிறது. வளைய வடிவில் உள்ள எளிய சர்க்கரை மீண்டும் மேலும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை

1.பைரனோஸ் :

ஹெக்ஸாகோனல் அமைப்பைக் கொண்டது. ஆக்சிஜன் ஒன்றும் மற்றும் கார்பன் 5ம் கொண்டுள்ளது.

2. பியூரனோஸ் :

பென்டா கோனல் அமைப்பைக் கொண்டது. இவற்றில் ஆக்ஸின் மூலக்கூறு ஒன்றையும் மற்றும் 5 கார்பன் அணுக்களையும் கொண்டுள்ளது. தளவிளைவுற்ற ஒளி வலப்புறத்தில் கழன்றால் டெக்ஸ்ட்ரோரோட்டின் அல்லது வலஞ்சுழற்றி எனப்படுகின்றது. இது D மற்றும் + குறியால் குறிக்கப்படுகின்றது. இடப்புறத்தில் கழன்றால் அது லீவோ ரோட்டேஷன் அல்லது இடஞ்சுழி எனப்படுகின்றது. இது L மற்றும் - (மைனஸ்) குறிகளினால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

A – ஒளி அலை

B – இயல்பான ஒளிக்கற்றை

C – தளவிளைவுற்ற ஒளி

D – தளவிளைவுற்ற ஒளி வலப்பக்கம் சுழல்தல்

E – தளவிளைவுற்ற ஒளி இடப்பக்கம் சுழல்தல்

ஒற்றைச் சர்க்கரையின் பணிகள் :

- ஒளிச்சேர்க்கையில் இடையீட்டு பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. இவை செல்லுக்குத் தேவையான சக்தியளிக்கும் மூலக்கூறாகப் பயன்படுகிறது.
- செல் நுண் உறுப்புகளுக்கு மிக முக்கிய பொருளாகப் பயன்படுகிறது. (உம்) RNA -வில் ரிபோஸ் பயன்படுகிறது.
- இரட்டை சர்க்கரை உருவாக்கத்திற்கு மானோ சர்க்கரைகள் பயன்படுகிறது.

ஆலிகோசாக்கரைடுகள் :

இவை சிறிய கார்போஹைட்ரேட்டுகளாகும். இவை 2-9 மானோ சர்க்கரைடுகளால் உருவானது. இரண்டு ஒற்றை சர்க்கரைக்கு இடையே காணப்படும் பிணைப்பு கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பாகும்.

ஒற்றைச் சர்க்கரைகளின் அடிப்படையில் இவற்றை பல வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவை,

i. டைசர்க்கரைடுகள் :

இவை நீராற்பகுக்கப்படும்போது இரு மானோ சர்க்கரைடுகளைக் கொடுக்கின்றன. இவற்றின் பொதுவான சுருக்க விதிமுறை ($C_{12}H_{22}O_{11}$) எ.கா.

டை சர்க்கரைடுகள்	நீராற் பகுக்கப்பட்டால் கிடைப்பவை
i. சக்ரோஸ்	குளுக்கோஸ் + பிரக்டோஸ்
ii. மால்டோஸ்	குளுக்கோஸ் + குளுக்கோஸ்
iii. லாக்டோஸ்	குளுக்கோஸ் + காலக்டோஸ்

ii. ட்ரைசர்க்கரைட்கள் :

இவை நீராற்பகுக்கப்படும்பொழுது மூன்று மானோ சர்க்கரைட்டுகளை கொடுக்கின்றன. இவற்றின் பொதுவான சுருக்க விதிமுறை ($C_{18}H_{32}O_{16}$) எ.கா. ராஃபினோஸ்.

இச்சர்க்கரை நீராற்பகுக்கப்பட்டால் குளுக்கோஸ், ப்ரக்டோஸ், மற்றும் காலக்டோசை கொடுக்கின்றது.

iii. டெட்ரா சர்க்கரைட்கள் :

இவை நீராற்பகுக்கப்படும் பொழுது நான்கு மானோ சர்க்கரைட்களைத் தருகின்றன. இவற்றில் பொதுவான சுருக்க விதிமுறை ($C_{24}H_{42}O_{21}$) எ.கா. ஸ்டாகையோஸ்

மால்டோஸ் ($C_{12}H_{22}O_{12}$)

மால்டோஸ் இரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளை கொண்டிருக்கின்றது. இனிப்புச் சுவையற்றது. இது நீராற்பகுக்கப்படும்போது ஒரே மாதிரியான இரு பாதிகளாக பிரிகிறது. ஈஸ்டின் முன்னிலையில் புளித்துப் பொங்குகின்றது. இவை வளரும் தானியங்களிலும், மால்டிலும் இருக்கின்றது.

மால்டோஸ் மூலக்கூறு அமைப்பு :

மால்டோஸ்-40, α -D குளுக்கோஸ்பரனோசைல்-D-குளுக்கோபரனோஸ் என அறியப்பட்டுள்ளது.

டைகிராம்

மால்டோஸ் ஒரு α -D நோக்கோபைரனோஸ் சர்க்கரையின் முதல் கார்பனும் மற்றொரு D-குளுக்கோபைரனோசின் நான்கவாது கார்பனும் α -1-4 கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டு தோன்றுகிறது. α -D குளுக்கோபைரனோசோடு இணையும் அடுத்த D-குளுக்கோபைரனோஸ் α -வகையாக இருந்தால் α -மால்டோசம், β -வகையாக இருந்தால் β -மால்டோசம் தோன்றுகின்றன.

பண்புகள் :

மால்டோஸ் நீரில் கரைகின்றது. பின் மெல்லிய ஊசிகளாகப் பிரிகின்றன. மியூட்டா சுழற்சியை காட்டுகின்றது. α -வடிவமைப்பின் நியம சுழற்சி கோணம் $+168^\circ$ யாகவும் β -

வடிவமைப்பின் நியம சுழற்சி கோணம் $+112^\circ$ யாகவும் நடுநிலைக் கோணம் $+136^\circ$ யாகவும் இருக்கின்றன.

லாக்டோஸ் ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

இது பாலில் காணப்படும் சர்க்கரை குளுக்கோசும், காலாக்டோசும் ஒடுக்கும் வினைணில் ஈடுபடும்போது உருவாகின்றது. இது நீராற் பகுப்பப்பட்டால் ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறினையும், ஒரு காலாக்டோஸ் மூலக்கூறினையும் கொடுக்கின்றது. இது லாக்டோஸ் என்னும் நொதியினால் நீராற் பகுக்கப்படுகின்றது.

அமைப்பு :

இவை 4-0-β-D-காலாக்டோபைரனோஸ் D-குளுக்கோபைரனோஸ் என அறியப்பட்டுள்ளது.

லாக்டோசின் பண்புகள்:

ஒரு வெண்ணிற திடப்படிசும் நீரில் கரைகின்றது. ஆல்கஹால் ஈதர், பென்சின் போன்றவற்றில் கரைவதில்லை. லாக்டோஸ் ஒரு வலஞ்சுலி சர்க்கரையாகும். இது மியூட்டா பண்புகளை காட்டுகின்றது.

α-வடிவமைப்பின் உருகுநிலை 203°C அதன் நியம சுழற்சி $+89.5^\circ$

β-வடிவமைப்பின் உருகுநிலை 252°C அதன் நியம சுழற்சி $+35.5^\circ$

நடுநிலைக்கோணம் $+55.5^\circ$

சுக்ரோஸ் ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

இது கரும்பு, டீட் கிழங்கு, பழங்கள், விதைகள், வேர்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றது. சுக்ரோஸ் இனிப்பு சுவையுடையது. நீரில் கரையும் திறன் கொண்ட வெண்ணிற படிசுமாகும்.

பண்புகள் :

சுக்ரோஸ் நிறமற்ற, இனிப்புச் சுவையுடைய படிசுப் பொருள். இது நீரில் மிக எளிதில் கரைகின்றது. இது ஒரு வலஞ்சுழி சர்க்கரை ((α) D = $+66.5^\circ$)

ஆலிக்கோ சர்க்கரைடுகளின் பணிகள் :

- i. செல்களுக்கிடையே நடைபெறும் அடையாள முறைகளுக்கு பயன்படுகிறது.
- ii. உணவுப்பொருள்களை சேமித்துக் கொள்ளப் பயன்படுகிறது.
- iii. ஆற்றலைத் தருகிறது.
- iv. ஊட்டச்சத்தைத் தருகிறது.

பாலி சர்க்கரைடுகளின் :

பல மானோசர்க்கரைடுகள் இணைந்து பாலிசர்க்கரைடுகள் தோன்றுகிறது. இவை ஒரே மாதிரியான மானோ சர்க்கரைடுகள் கொண்டிருந்தால் அவற்றிற்கு ஹோமோ பாலி சர்க்கரைடுகள் என்று பெயர். வேறுபட்ட மானோசர்க்கரைடுகள் கொண்டு உருவானால் அவற்றிற்கு ஹெட்ரோ பாலி சர்க்கரைடுகள் என்று பெயர்.

செயல்படும் முறையில் பாலி சர்க்கரைடுகள் மூன்று வகைப்படும். அவை,

1. சேமிப்பு பாலிசர்க்கரைட்
 2. அமைப்பு பாலிசர்க்கரைட்
 3. மியூக்கோ பாலிசர்க்கரைட்
- i. **சேமிப்பு பாலிசர்க்கரைட்டுகள் :**
சேகரிக்கப்பட்ட உணவுப்பொருளானது நீராற்பகுக்கப்பட்டு எளிய ஒற்றைச்சர்க்கரைகள் உருவாகிறது. (உம்) கிளைக்கோஜன், ஸ்டார்ச், இனுலின்.
 - ii. **அமைப்பு பாலிசர்க்கரைட்டுகள் :**
நார் தன்மையுள்ள பாலிசர்க்கரைட்டுகள் இணைந்து பூச்சிகளின் வெளிப்புற பகுதிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. (உம்) கைட்டின், செல்லுலோஸ்.
 - iii. **மியூகோ பாலிசர்க்கரைட்டுகள் :**
அகர் அகர், ஹையலூரானிக் அமிலம், கான்ட்ராய்டின் சல்பேட். (உம்) பெக்டின், அகார் அகார்
- i. **ஸ்டார்ச் (C₆ H₁₀ O₅)**

இது தானியங்கள், உருளைக்கிழங்கு, லெக்யூம் தாவரங்களில் காணப்படும் முக்கிய உணவுப் பொருளாகும். இவை அமைலோஸ் மற்றும் அமைலோபெக்டினால் உருவானது.

A. அமைலோஸ் (15–20%)

இது நீரில் கரைகிறது. அயோடின் உடன் நீல நிறத்தைத் தருகின்றது. அமைலோஸ் நீண்ட நிலை அமைப்புடையது, கிளைகற்றது, பல குளுக்கோஸ் கூறுகள் கொண்டது. ஒரு குளுக்கோஸ் கூறு அதனையடுத்ததுடன் α -1-4 கிளைக்கோஸைடிக் பிணைப்பால் இணைக்கப்படுகின்றது.

B. அமைலோ பெக்டின் (80–85%)

இது 24–30 குளுக்கோஸ் கூறுகள் உள்ள பல கிளைகள் கொண்ட சங்கிலிகள் கொண்டது. குளுக்கோஸ் கூறுகள் α -1, 6 கிளைக்கோஸைடிக் பிணைப்புகள் கொண்டு பிணைக்கப்படுகின்றன. அமைலோஸ், அமைலோஸ் பெக்டின் வீதன் 1 : 3

செல்லுலோஸ் ($C_6H_{10}O_5$)_n

இது தாவரங்களின் வடிவமைப்பைக் கொடுக்கும் முக்கிய பாலி சாக்கரைட் ஆகும். அயோடினுடன் சேரும்போது நிறம் தருவதில்லை. எந்த கரைப்பானிலும் கரைவதில்லை. பாலுாட்டிகளில் செல்லுலேஸ் நொதி இல்லாததால் அவைகள் செல்லுலோசை சீரணிக்க முடிவதில்லை.

செல்லுலோஸ் 1, 4 கிளைக்கோசைடிக் இணைப்பினால் இணைக்கப்பட்ட 2000 குளுக்கோஸ் கூறுகள் கொண்ட ஒரு நீட்ட நிலை பாலிமர் ஆகும். ஒரு கூறின் முதல் கார்பன் அடுத்தமைந்த கூறின் நான்காவது கார்பனோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

iii. கிளைக்கோஜன் :

எளிதில் நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. இது α -D குளுக்கோஸ் ஆனது. இவை பெரும்பாலும் விலங்குகளில் கல்லீரலிலும், தசையிலும் காணப்படுகிறது. இவை அயோடினுடன் இணைந்து சிவப்பு நிறத்தை தருகிறது.

iv. கைட்டின் :

இவை கிரஸ்டேசியாக்கள் மற்றும் பூச்சிகளின் புறச் சட்டகத்தில் காணப்படும். கைட்டின் N-அசிட்டைல் D-குளுக்கோசமைன் கூறுகள் β 1, 4 கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டது. கைட்டின் தாது அமிலங்களினால் நீராற் பகுக்கப்படும்பொழுது குளுக்கோசமைன் மற்றும் அசிட்டிக் அமிலத்தை தருகிறது. முதுகெலும்பு உயிரிகளினால் சீரணிக்க இயலாது.

v. **பெக்டின் :**

இளம் தாவரங்களின் திசுக்களின் செல்லிடைப் பொருட்களில் காணப்படுகிறது. பெக்டின் α -D காலக்டோயுரோனிக் அமிலத்தின் ஒரு பாலிசாக்கரைட், பெக்டின்கள் மிக உயர்ந்த மூலக்கூறு எடையுடையவை.

vi. **இன்னுலின் :**

இது டேலியாக்களின் வேர்களிலும், கிழங்குகளிலும் காணப்படுகின்ற பாலிசாக்கரைட். இது நீராற் பகுக்கப்பட்டால் பிரக்ரோஸ்சைத் தருகிறது. இது கிளாமருலஸ் வடிகட்டுதல் வீதத்தை அறிய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

vii. **ஹிப்பாரின் :**

இது புரோத்ராம்பின் திராம்பினாக மாறுவதை தடை செய்கிறது. இதனால் பைபிரினோஜென், பைப்பினாக மாறுவது தடுக்கப்படுகின்றது.

viii. **ஹையலுரோனிக் அமிலம் :**

இது பிசு பிசுப்புத் தன்மை கொண்ட பாலி சாக்கரைட். இது N-அசிட்டைல்-குளுக்கோசமைன் மற்றும் குளுக்கோனிக் அமிலக் கூறுகள் கொண்டது.

பாலி சாக்கரைடுகளின் பணிகள் :

1. ஆற்றலைத் தரும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
2. கைட்டின் போன்றவை உயிரினங்களுக்கு பாதுகாப்பைத் தருகிறது.
3. ஹையலுரோனிக் அமிலம் ஒரு உயவுப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
4. இரத்த குழாய்களுக்குள் இரத்தம் உறைதலை தடுக்கின்றது.
5. வீட்டு உபயோகப் பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
6. மருத்துவ முக்கியத்திற்கும் பயன்படுகிறது.
7. மியூக்கோ பாலி சாக்கரைடுகள் மூளை தண்டுவிட திரவம், சினோவியல் திரவம், இணைப்பு திசு போன்றவற்றை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

லிப்பிடுகள்

லிப்பிடுகள், நீரில் கரையாத ஆனால் குளோராபாரம், ஈதர் மற்றும் பென்சீன் போன்ற துருவமற்ற கரிம கரைப்பான்களில் கரையும் கரிமப் பொருளாகும். இவை முக்கிய சக்தி சேமிப்புகளாகும்.

லிப்பிட் என்ற வார்த்தையை முதலில் கூறியவர் புளூர் (Bloor - 1943) லிப்பிடுகள் கீழ்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

i. எளிய லிப்பிடுகள் :

- i. நடுநிலை கொழுப்புகள்
- ii. மெழுகுகள்

ii. கூட்டு லிப்பிடுகள் :

- i. பாஸ்போலிப்பிடுகள்
- ii. கிளைக்கோலிப்பிடுகள்
- iii. லிப்போ புரோட்டீன்கள்
- iv. காங்கிளியோசைட்சன்
- iii. பெறப்பட்ட லிப்பிடுகள் :

கொழுப்பு அமிலங்கள்
ஸ்டீரால்கள்

லிப்பிடுகள் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜனால் ஆனது. பல லிப்பிடுகள் சிறிதளவு பாஸ்பரஸ், நைட்ரஜன், சல்பரையும் கொண்டுள்ளது. இவை ஹைட்ரோபிலிக் மற்றும் ஹைட்ரோபோபிக் பண்பினைக் கொண்டுள்ளதால் இதனை ஆம்பிபேதிக்கு என்று அழைப்பர். கொழுப்பும், கொழுப்பை ஒத்த பொருள்களும் லிப்பிடுகள் எனப்படும். மூன்று கொழுப்பு அமிலங்கள் ஒரு கிளிசரால் மூலக்கூறால் இணைக்கப்பட்டு ட்ரைகிளிசரைடு என்ற அலகாகிறது.

கொழுப்பு அமிலங்களின் வகைகள் :

1. செறிவடைந்த கொழுப்பு அமிலம்.
2. செறிவடையாத கொழுப்பு அமிலம்.

செறிவடைந்த கொழுப்பு அமிலம் :

இவை அசிட்டிக் அமிலத்தை தங்கள் சங்கிலிகளின் முதல் அங்கமாக கொண்டவை. இவற்றின் பொதுவான சுருக்க விதிமுறை $C_n H_{2n} + COOH$ உடற் செயலிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த செறிவடைந்த கொழுப்பு அமிலங்கள்.

கொழுப்பு அமிலங்களில் உள்ள கார்பன் அணுக்கள் வரிசையாகப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. COOH தொகுதியில் உள்ள கார்பன், கார்பன் 1, இது கார்பாக்ஸில் தொகுதியை அடுத்து வரும் கார்பன், கார்பன் 2, இது α - கார்பன் எனப்படுகிறது. இதனை அடுத்து அமைந்த கார்பன்-3 இது β - கார்பன் எனப்படுகின்றது. முடிவில் அமைந்துள்ள மிதைல் கார்பன் ω -கார்பன் எனப்படுகிறது.

எ.கா. பியூடைரிக் : $CH_3(CH_2)_2 COOH$

லாரிக் (டை டிக்கானிக் அமிலம் $CH_3(CH_2)_{10} COOH$

மிரிஸ்டிக் (டெட்ராடிக்கானிக் அமிலம் $CH_3(CH_2)_{14} COOH$

பால்மிடிக் (ஹேக்ஸாடிக்கானிக் அமிலம் $CH_3(CH_2)_{14} COOH$

ஸ்டீரிக் (ஆக்டா டெக்கானிக் அமிலம் $CH_3(CH_2)_{16} COOH$

செறிவடையாத கொழுப்பு அமிலங்கள் : இவை

செறிவடையாத தன்மையின் தரத்தின் அடிப்படையில் பல வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

A) ஒற்றை செறிவடைந்த கொழுப்பு அமிலங்கள்

இவை ஒரே ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பைக் கொண்டவை இவற்றின் பொதுவான சுருக்க வழி முறை $C_n H_{2n} COOH$

எ.கா. பாமிடோலிக் (C_{16}) அமிலம், ஒலிக் (C_{18}) அமிலம் இவை விலங்கு கொழுப்புகளில் கிடைக்கின்றன.

B) செறிவடையாத கொழுப்பு அமிலம்

a) இரு இரட்டைப் பிணைப்புகள் கொண்டவை (எ.கா) லினோலிக் அமிலம் (C_{18}) இது பட்டாணி, பருத்தி விதை. சோயாபீன் எண்ணெய்களில் உள்ளன.

b) மூன்று இரட்டைப் பிணைப்புகள் கொண்டவை – (எ.கா) அராக்கிடோனிக் அமிலம் (C_{20}) இது நிலக்கடலையில் இருக்கின்றது.

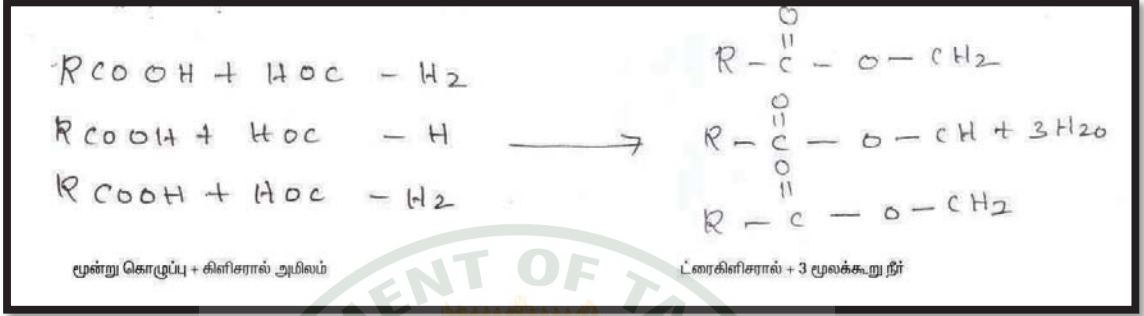
அவசியமான கொழுப்பு அமிலங்கள்

மனித உடலில் உள்ள நோய் எதிர்பாற்றல், இரத்த அழுத்த ஒழுங்கு பாட்டிற்கு பயன்படும் கொப்பு அமிலங்களாகும்.

(உ.ம்) புராஸ்டோகிளான்டின்

கொழுப்பு உருவாதல்:-

கிளிசராலில் உள்ள மூன்று ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியும் கொழுப்பு அமிலங்களில் உள்ள கார்பாக்ஸில் தொகுதியும் இணைந்து கொழுப்பு உருவாகிறது.



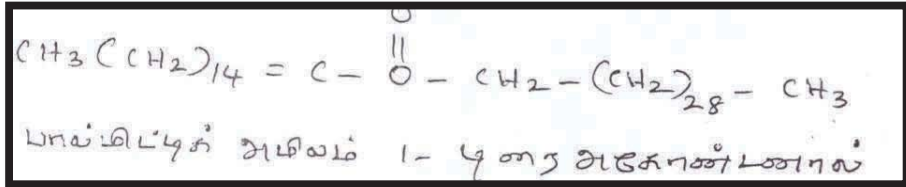
பணிகள் :-

1. உணவு பொருளை சேகரிக்கப்பயன்படுகிறது.
2. ஆற்றலை மற்ற உணவுப் பொருளை விட இருமடங்கு தருகிறது.
3. வெப்பகடத்தாப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
4. அதிர்வுத் தாங்கியாக பயன்படுகிறது
5. உயிரினத்திற்கு தேவையான நீரைக் கொடுக்கிறது.

மெழுகுகள்:-

இவை கிளிசராலுக்கு பதிலாக உயர்ந்த மூலக்கூறு எடையுடைய ஆல்கஹால் கொண்ட கொழுப்பு அமிலங்களின் எஸ்டர்களாகும். மெழுகுகள் ஒற்றை சகபிணைப்புக்களை மட்டும் கொண்டிருப்பதால் வேதி வினைகளுக்கு செயலற்றவை. இவற்றின் ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலிகளில் இரட்டை பிணைப்புகள் இல்லை. நீரில் கரைவதில்லை.

- i) தேன் மெழுகு :- இது தொழிலாளித் தேனீக்களின் வயிற்றுப்புற சுரப்பிகளின்து வெளிப்படும் ஒரு திரவம் இதில் பால்மிட்டிக் அமிலமும், மைரிசிஸ் ஆல்கஹாலும் இருக்கின்றன.



- ii) லினோலின் (அ) கம்பளி கொழுப்பு :- இது தோல் சுரப்பிகளிலிருந்து வெளிப்படும் சீபத்தை போன்ற ஒரு திரவமாகும். இதில் பால்மிட்டிக் அமிலம், ஒலிக் அமிலம் அல்லது ஸ்டீரிக் அமிலம் கோலிஸ்ட்ரால் ஆகியவை இருக்கின்றன.
- iii) ஸ்பெர்மாசீட்டி :- இது ஸ்பெர்ம் திமிங்கலத்தின் தலையிலிருந்து வெளிப்படும் ஒருவித எண்ணெய். இதில் பால்மிட்டிக் அமிலமும், சிடேல் ஆல்கஹாலும் இருக்கின்றன.

கைலோமைக்ரான்கள் :-

உணவில் உள்ள கொழுப்பு அமிலங்களின் உட்கிரகித்தல் நடைபெறும் பொழுது தோன்றும் ஒரு விளைபொருளாக கைலோமைக்ரான் தோன்றுகிறது.

கைலோமைக்ரானில் அப்போ B-48, அப்போ – E, அப்போ C II மற்றும் அப்போ C-III ஆகிய அப்போலிப்போ புரோட்டீன்கள் இருக்கின்றன. அப்போ C-II, அடிப்போஸ் இதயம், எலும்புத் தசைகள் மற்றும் பால் சுரப்பிகளின் திசுக்களில் உள்ள நுண்குருதிக் குழல்களில் உள்ள லிப்போ புரோட்டீன்கள் லைபேஸ்களை செயல் தூண்டி விடுகிறது.

மிகக்குறைந்த அடர்வுடைய லிப்போபுரோட்டீன் :- (VLDL)

உணவில் அதிகளவு கொழுப்பு அமிலங்கள் இருந்தால் அவை கல்லீரலுக்கும் எடுத்து செல்லப்பட்டு அங்கு குறிப்பிட்ட அப்போலிப்போ புரோட்டீன்களோடு சேர்க்கப்பட்டு மிகக் குறைந்த அடர்வுடைய லிப்போ புரோட்டீன்களாக மாற்றப்படுகின்றன.

குறைந்த அடர்வுடைய லிப்போ புரோட்டீன்கள் (LDL)

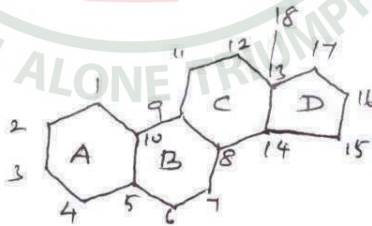
மிகக் குறைந்த அடர்வுடைய லிப்போ புரோட்டீன்களில் டிரைகிளிசரைடுகள் இழக்கப்படும் போது அது குறைந்த அடர்வுடைய லிப்போ புரோட்டீன்களாக மாறுகின்றன.

உயர் அடர்வுடைய லிப்போபுரோட்டீன்கள் :- (HDL)

இது கல்லீரலில் உருவாக்கப்படுகின்றது. இவை குறைந்தளவு கோலிஸ்டிரால் மற்றும் கோலிஸ்டிரைல் எஸ்டர்களும் அதிகளவு புரோட்டீனும் கொண்ட சிறிய துகள் இவற்றில் அப்போ C-1 மற்றும் C-II ஆகிய அப்போலிப்போ புரோட்டீன்கள் இருக்கின்றன.

ஸ்டிராய்டுகள் :-

வேதி அமைப்பில் ஸ்டிராய்டுகள் லிப்பிடுகளிலிருந்து வேறுபட்டாலும் அவை லிப்பிடுகளுடன் விவரிக்கப்படுகின்றன.

**கூட்டுலிப்பிடுகள் :-**

கொழுப்பு அமிலங்களும், ஆல்கஹாலும் இணைந்த எஸ்டர்களும் கூடுதலாக பாஸ்பாரிக் அமிலம், சர்க்கரைகள், புரோட்டீன் போன்றவை இணையும் போது கூட்டு லிப்பிடுகள் தோன்றுகின்றன. அவை

- பாஸ்போ லிப்பிடுகள்:- பாஸ்பரஸ் கொண்ட கொழுப்புகள், பாஸ்போலிப்பிடுகளாகும். இவை உலர்ந்த அசிட்டோனில் கரைவதில்லை. மூளை மறும் நரம்பு திசுக்களில்

அதிகளவு இழுக்கின்றது சைட்டோபிளாசம் மற்றும் செல்படலங்களில் முக்கிய பணியாற்றுகின்றன. ஒவ்வொரு பாஸ்போலிப்பிட் மூலக்கூறும் நழுவுத்தன்மை கொண்ட ஹைட்ரோபிலிக் தலைப்பகுதியும் துருவத்தன்மையற்ற ஹைட்ரோ போபிக் வால் பகுதியையும் பெற்றுள்ளது. எனவே இவை ஆம்ஃபிபாதிக்க தன்மை பெற்றவை

வகைகள்

1. பாஸ்பேட்டிக் அமிலம் (கிளிசரோபாஸ்போலிப்பிட்)

2. லெசிதின் (பாஸ்பாட்டைட்டில் அமிலம் கோலைன்)

ii) கிளைக்கோலிப்பிட்கள் :-

இவற்றில் உயர்ந்த மூலக்கூறு எடையுடைய ஒரு கொழுப்பு அமிலமும், ஸ்பின்ஜோசின், கால்க்டோஸ் ஆகியவை இருக்கின்றன. இவை மூளை, அட்ரீனல்சு, சிறுநீரகம், மண்ணீரல், கல்லீரல் ஆகியவற்றில் உள்ளன.

செரிப்ரோசைட்கள்

(உ.ம்) கிராசின், செரிப்ரான், நெர்வான், ஆக்ஸிநெர்வான்

iii) கான்கினியோ சைட்கள்:-

N- அசிட்டைல் நியூரமினிக் அமிலம், கொழுப்பு அமிலம், ஸ்பின்ஜோசின், 3 ஹெய்சோஸ் மூலக்கூறுகள் கொண்டிருக்கின்றன. இவை நரம்புகள் மற்றும் மண்ணீரலில் காணப்படுகின்றன.

iv) லிப்போபுரோட்டீன் :-

டிரைகிளிசரைட்கள், கோலிஸ்ட்ரால் அல்லது பாஸ்போலிப்பிட்கள் இவற்றோடு புரோட்டீன் மூலக்கூறு இணைந்திருந்தால் அவை லிப்போபுரோட்டீன்கள் எனப்படுகின்றன. எல்லா ஸ்ராய்டுகளும் சைக்னோபென்டானாப்பர் ஹைட்ரோ பீனான்தரின் உட்கரு எனப்படும். இவை கொழுப்பை கரைக்கும் கரைப்பான்களில் கரைகின்றன. பித்த அமிலங்கள், இன ஹார்மோன் அட்ரீனல் கார்டெக்சல் ஹார்மோன்கள் இவைகள் ஸ்ராய்டுகள்.

ஸ்ராய்டின் பணிகள் :-

1. வேதி ஒருங்கிணைப்பாளராக செயல்படுகிறது
2. அனபாலிக் நிகழ்ச்சியை தூண்டி தசையின் வலிமை, அடர்த்தி அதிகரிக்க தூண்டுகிறது.
3. டையோஸ்லெனின் என்ற ஸ்டராய்டு மலட்டுதமைக்கு காரணமான மாத்திரையை உருவாக்கப்பயன்படுகிறது.
4. டிஜிடாலின் என்ற மருந்து இதய செயலை தூண்ட காரணமாகிறது.

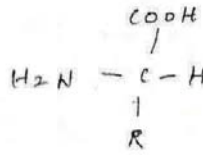
லிப்பிடுகளின் பணிகள் :-

1. தாவர மற்றும் விலங்குகளில் சேமிப்பு உணவாகப் பயன்படுகிறது
2. மற்ற உணவின் மூலம் பெறப்படும் ஆற்றலை விட இவை இருமடங்கு ஆற்றலைத் தருகிறது.
3. வெப்பக்கடத்தாப் பொருளாக பனிகரடிகளுக்கு பயன்படுகிறது
4. காதில் உள்ள மெழுகானது உயவுப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
5. அதிர்வு தாங்கியாகப் பயன்படுகிறது.
6. நரம்பு செல் உறையின் மீதும் பயன்படுகிறது.

அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் புரதம்

அமினோ அமிலம்:-

அனைத்து பரதங்களின் அடிப்படை அலகு அமினோ அமிலம் ஒரு அமினோ அமிலம், ஒரு அமினோ தொகுதி (-NH₂), ஒரு கார்பாக்ஸிக் தொகுதி (-COOH) ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு மற்றும் ஒரு கார்பன் அணுவோடு பிணைந்த தெளிவான R தொகுதி ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கின்றது. R- தொகுதி பிணைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன், α - கார்பன் எனப்படுகின்றது R-ஒரு கரிமத் தொகுதியாகும் இது பக்கச் சங்கிலி எனப்படுகிறது.



290 அமினோ அமிலங்கள் பார (-NH₂) மற்றும் (-COOH) தொகுதிகள் கொண்டிருப்பதால் ஈரியல்பு பண்பு கொண்டவையாக இருக்கின்றன. இவை மெல்லிய காரமாகவோ அல்லது மெல்லிய அமிலமாகவோ செயல்பட இயலும்.

COOH தொகுதி பிரிந்து H⁺-க் கொடுக்கின்றது, - NH₂ தொகுதி H⁺ஐ ஏற்றுக் கொள்கிறது. இந்த ஈரியல்பு பண்பு கொண்ட பொருட்கள் ஆம்ஃபோடீரிக் கூட்டுப் பொருள்கள் எனப்படும். இரு முனையின் அயன்கள் அல்லது ஸ்விட்டர் அயன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வயன்கள் நடுநிலைத் மின்சமையுடையதாக இருக்கின்றன. இரு முனை பண்புகள் கொண்டிருப்பதால் அமினோ அமிலங்கள் தங்கள் சூழ்நிலையில் ஏற்படும் PH மாற்றங்களை தாங்கும் ஆற்றல் பெற்றிருக்கின்றன. அமில காரப் பண்புகளை பெற்றிராத கூட்டுப் பொருட்களைப் போல் அதாவது தாங்கல் கரைசல்கள் போல் செயல்படுகின்றன.

அமினோ அமிலங்களின் வகைபாடு :-

- R- தொகுதி அல்லது பக்கச் சங்கிலி அடிப்படையில் அமைந்த வகைபாடு:- அளவு, வடிவம், மின்முனை கவர்ச்சி, ஹைட்ரஜன் பிணைப்புத் திறன், வேதிவினையாற்றல் இவற்றின் அடிப்படையில் பக்கச் சங்கிலிகள் பல வகைப்படுகின்றன.
 - துருவமற்ற, அலிபாட்டிக் R தொகுதிகள் கொண்டவை - (உ.ம்) வாலைன்
 - அரோமாட்டிக் R- தொகுதி கொண்டவை- தைரோசைன்
 - துருவம் கொண்ட மின்சமையற்ற R தொகுதி - சிரைன்
 - அமில R தொகுதி கொண்டவை - அஸ்பார்டேட்
 - நேர்மின் சுமை கொண்ட அல்லது கார தொகுதி கொண்டவை லைசின்
 - கந்தக R தொகுதி கொண்டவை- சிஸ்டீன், மித்சயோனின்
- உயிரியல் முக்கியத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமைந்த வகைப்பாடு

இயல்பான உடற்செயல்கள் நடைபெற தேவையான பல அமினோ அமிலங்களை இவற்றால் தொகுத்துக்கொள்ள இயலாது. எனவே அவை உணவோடு உட்கொள்ளப்படவேண்டும் அத்தகைய அமினோ அமிலங்கள் இன்றியமையாத அமினோ அமிலங்களாகும்.

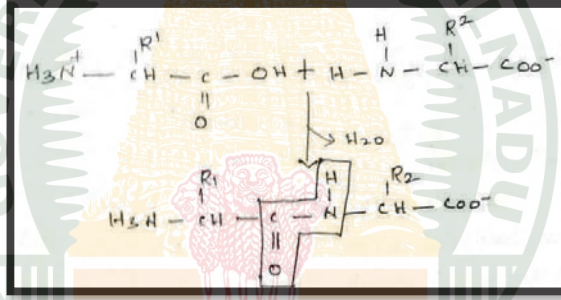
(உ.ம்) ஆர்ஜினைன், லியூசின், லைசின், வாலைன் போன்றவை. விலங்குகளால் தொகுத்துக் கொள்ளக் கூடிய அமினோ அமிலங்கள் முக்கியமற்ற அமினோ அமிலங்கள் எனப்படுகின்றன. (உ.ம்) அலனைன், சிரைன், சிஸ்டீன், அஸ்பராஜின்.

பெப்டைட்கள்:-

அமினோ அமிலங்கள் இணைந்து பெப்டைட்களை உருவாக்குகின்றன. பெப்டைடு உருவாக்கத்தில் அமினோ அமிலங்கள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்படும் பொழுது ஒரு அமினோ அமிலத்தின் α -கார்பாக்சில் தொகுதியின் (-COOH) முனையில் உள்ள OH, அடுத்த அமினோ அமிலத்தின் α -அமினோ தொகுதியில் (-NH₂) உள்ள ஒரு H உடன் இணைகின்றது. இதன் விளைவாக நீர் மூலக்கூறு தோன்றுகிறது. இந்நீர் மூலக்கூறு தோன்றுகிறது. இந்நீர் மூலக்கூறு அவ்விடத்திலிருந்து நீக்கப்பட்டு அமினோ அமிலங்கள் இணைக்கப்படுகின்றன. நீர் மூலக்கூறு நீக்கப்பட்ட இடத்தில் -OC. NH இணைப்பு உண்டாவதால் அது வெப்டைடு பிணைப்பு எனப்படுகின்றது.

ஒரு அமினோ அமிலங்கள் இணைந்து காணப்பட்டால் இது டைபெப்டைட் என்றும், மூன்று அமினோ அமிலங்கள் இணைந்து காணப்பட்டால் டிரைபெப்டைட் என்றும் பல அமினோ அமிலங்கள் இணைந்து காணப்பட்டால் பாலிபெப்டைட் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

பெப்டைட் உருவாக்கத்தின் பொழுது ஒவ்வொரு அமினோ அமிலமும் தன் அமினோ தொகுதியில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவையும் கார்பாக்சில் தொகுதியில் ஒரு ஹைட்ராக்சில் தொகுதியையும் இழந்து விடுகின்றன. எனவே பெப்டைட்டில் உள்ள அமினோ அமிலக் கூறுகள் மிச்சங்கள் (Residues) எனப்படுகின்றன.



ஒரு பெப்டைடின் ஒரு முனையில் α -அமினோ தொகுதியும் மறுமுனையில் கார்பாக்சில் தொகுதியும் இருக்கின்றன. அமினோ தொகுதி கொண்ட முனை அமினோ முனை அல்லது N-முனை எனப்படுகின்றது. கார்பாக்சில் தொகுதி கொண்ட முனை கார்பாக்சில் முனை அல்லது C முனை எனப்படுகின்றது.

புரோட்டீன்கள்

புரோட்டீன்கள் உயிருள்ள செல்களில் மிக அதிகமாக காணப்படும் மேக்ரோமூலக்கூறுகள் ஆகும். புரோட்டீன் என்ற பதம் புரோட்டியால் என்ற கிரேக்க பதத்தினின்று பெர்சிலியஸ் என்பவரால் 1838-ஆம் ஆண்டு தோற்றுவிக்கப்பட்டது. முதன் முதலாக புரோட்டீன் என்ற வார்த்தையை பயன்படுத்தியவர் முல்டர்.

புரோட்டீன்கள் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் சல்பர்களால் ஆனது. சில புரதம் பாஸ்பரஸ், இரும்பு மூலக்கூறுகளால் ஆனது.

இரு அமினோ அமிலங்கள் ஒன்று சேர்ந்தால் டை பெப்டைடு என்றும் மூன்று அமினோ அமிலங்கள் ஒன்று சேர்ந்தால் ட்ரைபெப்டைடு என்றும், நான்கோ (அ) அதற்கு மேல் ஒன்று சேர்ந்தால் பாலிபெப்டைடு என்றும் பெயர். பல பெப்டைடுகள் ஒன்று சேர்ந்து புரதம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. ஒரு அமினோ அமிலம் மற்றொன்றுடன் இணைவதற்கு பெப்டைடு பிணைப்பு (-NH-CO-) என்று பெயர்.

ஒரு புரோட்டீன் மூலக்கூறு பல அமினோ அமிலங்களாலானது பொதுவாக 20 அமினோ அமிலங்கள் புரோட்டீன்களில் காணப்படுகிறது. இவை பெப்டைட் பிணைப்புகளினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

புரோட்டீன்களின் அமைப்பு :-

புரோட்டீன்கள் அவற்றின் மூலக்கூறு அளவு பல்வேறு அமினோ அமிலங்களின் சரிசம அளவு வீதங்கள், சங்கிலியில் அமினோ அமிலங்களின் வரிசை முறை மற்றும் சங்கிலியின் முப்பரிமாண அமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நான்கு அமைப்புக்களில் காணப்படுகின்றன. அவை முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை மற்றும் நான்காம் நிலை உரு அமைப்புக்கள் எனப்படுகின்றன.

புரோட்டீன்களின் முதல் நிலை உரு அமைப்பு :-

புரோட்டீன்களில் உள்ள அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கையும், அவை எந்த வரிசை முறையில் அமைந்துள்ளது என்பதையும் பற்றிக் கூறுவது புரோட்டீன்களின் முதல் நிலை உரு அமைப்பாகும்.

அமினோ அமிலங்களுக்கிடையே உள்ள பெப்டைட்பிணைப்பு உறுதியான தளத்தில் அமைவதால், இந்த அச்ச சுதந்திரமாகச் சமூல இயலுவதில்லை. ஆனால் α - கார்பனுக்கும் பெப்டைடு பிணைப்பில் உள்ள நைட்ரஜனுக்கும் இடையே உள்ள அச்சம் ($\alpha - C - NH$), α - கார்பனுக்கும் பெப்டைட் பிணைப்பில் உள்ள கார்பாக்சில் கார்பனுக்கும் இடையே உள்ள அச்சம் ($\alpha - C - COO$) உறுதியான தளத்தில் இல்லாமையால் சமூலம் தன்மை பெற்றிருக்கின்றன. குறிப்பிட்ட புரோட்டீனுக்கும் ஒரேயொரு குறிப்பிட்ட அமினோ அமில வரிசைமுறை மட்டுமே இருக்கின்றது. இவ்வமினோ அமிலங்கள் எந்த வரிசையில் அமைந்துள்ளதென்பதை பொருத்து அவற்றின் பண்புகளும், பணிகளும் அமைகின்றன. இவ்வரிசை முறையில் ஒரேயொரு அமினோ அமிலம் மற்றொன்றால், மாற்றீடு செய்யப்பட்டாலும் அப்புரோட்டீன் பணி மாறுபடுகின்றது. (எ.கா) மனிதனின் ஹீமோகுளோபினின் அமினோ அமிலத்தின் வரிசை முறையில் ஒரேயொரு அமினோ அமிலம் மற்றொன்றால் மாற்றீடு செய்யப்படும் பொழுது சிக்கிள் செல் சோகை நோய் தோன்றுகிறது.

புரோட்டீனின் இரண்டாம் நிலை உரு அமைப்பு:-

இது புரோட்டீன்களில் உள்ள அநேக அமினோ அமிலங்கள் பெப்டைட் பிணைப்பால் இணைந்திருக்கும் சங்கிலித் தொடரின் தன்மையைப் பற்றியும், மடிப்புக்களை நிலையானதாக்க வல்ல பிணைப்புகளையும் பற்றியும் விளக்குகின்றது. இரண்டாம் நிலை உரு அமைப்பு இரு வகைப்படுகின்றது. அவை α - சுருள் அமைப்பு மற்றும் β - மடிப்புற்ற தகடமைப்பு.

 α - சுருள் அமைப்பு :-

முதல் நிலை அமைப்பில் ஒரு பாலிபெப்டைட் சங்கிலியில் சற்று அருகருகே அமைந்துள்ள அமினோ அமிலங்களுக்கு இடையே ஏற்படும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பால் மடிப்புகள் தோன்றுகின்றன. இதன் விளைவாக பாலிபெப்டைட் சங்கிலி சுருள் அமைப்பைப் பெறுகின்றது. சுருள் அமைப்பு α - கார்பன்களின் திசை திருப்பும் அச்சுக்களால் ஏற்படுவதால் இச்சுருள் அமைப்பு α - சுருள் அமைப்பு எனப்படுகின்றது.

 β - மடிப்புற்ற தகடமைப்பு :-

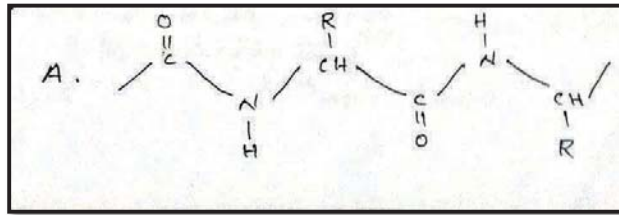
பல பாலிபெப்டைட் சங்கிலிகள் அருகருகே நீள்வசமாக இணையாக அமையும் பொழுது அவற்றிற்கிடையே $C = O$ மற்றும் $N-H$ தொகுதிகளுக்கிடையே ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் தோன்றுகின்றன. இதன் விளைவாக மடிப்புற்ற தகடமைப்பு தோன்றுகின்றது. நார் புரோட்டீன்கள் β - மடிப்புற்ற தகடமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன.

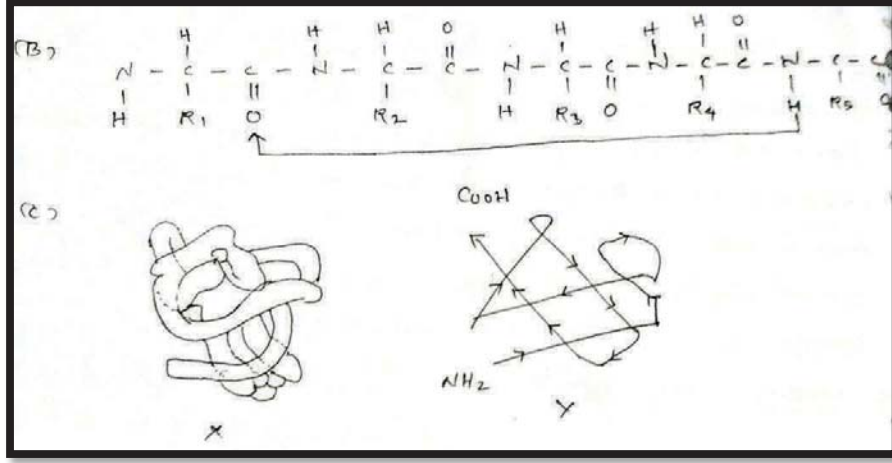
மூன்றாம் நிலை உரு அமைப்பு :-

ஒரு நீண்ட பாலிபெப்டைடு சங்கிலி திருகு சுருளாக அமைந்தோ அல்லது அவ்வாறில்லாமல் பல சுருள்கள் கொண்டு மடிந்து அமைந்திருந்தாவோ ஒரு குறிப்பிட்ட தனி சிறப்பு வாய்ந்த முப்பரிமான அமைப்பை பெறுகின்றது. புரோட்டீன்களின் இவ்வமைப்பு மூன்றாம் நிலை உரு அமைப்பு எனப்படுகின்றது.

நான்காம் நிலை உரு அமைப்பு:-

ஒன்றோடொன்று சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்படாமல், வேறெதேனும் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்ட பல பாலிபெப்டைடுகள் கொண்ட புரோட்டீன் நான்காம் நிலை உரு அமைப்புகளையது எனப்படுகின்றது. இப்புரோட்டீனில் உள்ள ஒவ்வொரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலியும் துணைக் கூறு எனப்படுகிறது. (எ.கா) பாஸ்பாரிலேஸ் நொதி





A- முதல்நிலை உரு அமைப்பு

B- இரண்டாம் நிலை உரு அமைப்பு

C- X - மூன்றாம் நிலை உரு அமைப்பு - மையோகுளோபின்

C- Y- பாலிபெப்டைட் சங்கிலி அமைந்துள்ள விதம்

1). புரோட்டீன்களின் மூலக்கூறு அடிப்படையில் வகைப்பாடு:-

A) நார் புரோட்டீன்கள் :- இவ்வகைப் புரோட்டீன்களில் பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் இழைகள் உண்டாகும் வகையில் திருகு சுருள்களாக சுருண்டு அமைந்துள்ளன. இவை நீரில் கரைவதில்லை, சுருங்கும் திறனுடையவை. பட்டு, கம்பளி, ரோமம், இணைப்புத்திசு, எலும்பு ஆகியவற்றில் காணப்படும் புரோட்டீன்கள் நார் புரோட்டீன்களாகும். பல வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை

1. கோலாஜன்கள் - மீசன்கைமிலிருந்து தோன்றுகிறது. நீரில் கரைவதில்லை, சீரன நொதிகளால் பாதிப்பதில்லை.
2. இலாஸ்டின்கள் - தசைகளின் டென்டன்கள், தமனிகள் மற்றும் நீள் விசை கொண்ட திசுக்களின் புரோட்டீன்கள்
3. கெராட்டின்கள் - இவை ரோமம், கம்பளி, குளம்புகள் நகங்கள் இவை புறத்தோலிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

B). கோளப் புரோட்டீன்கள் :-

இவற்றில் பாலிபெப்டைட் சங்கிலிகள் ஒன்றோடொன்று சுற்றிக் கொண்டு உருண்டையாக மாறியுள்ளன. இவை நீரில் கரையுந்திறனுடையவை. சுருங்கும் திறனற்றவை. நொதிகள் மற்றும் புரோட்டீன் ஹார்மோன்களான, ACTH, ஆக்ஸிடோசின், வாசோபிரஸ்ஸின், குளுக்காகோன் இன்சலின் ஆகியவை கோளப் புரோட்டீன்களாகும்.

வேதிக் கூட்டமைப்பின் அடிப்படையில் வகைப்பாடு :-

1. எளிய புரோட்டீன்கள்:- இவை அமினோ அமிலங்களால் மட்டுமே ஆனவை. (எ.கா) அல்புமின்கள், கிளாபுலின்கள்
2. கலப்புப் புரோட்டீன்கள் :- கலப்புப் புரோட்டீன்களின் மூலக்கூறுகள் அமினோ அமிலங்களோடு அமினோ அமிலங்கள் அல்லாத பொருட்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. இப்பொருட்கள் புராஸ்தட்டிக் தொகுதி எனப்படுகின்றன.

A) நியூக்ளியோ புரோட்டீன்கள்:-

இவற்றின் புராஸ்தட்டிக் தொகுதி நியூக்ளிக் அமிலம் (எ.கா) DNA மற்றும் RNA

B) மியூகோ புரோட்டீன்கள்:-

இவற்றின் புராஸ்தட்டிக் தொகுதி மியூக்கோபாலிசாக்கரைடுகள். இப்புரோட்டீன்களில் கார்போஹைட்ரேட்டின் அளவு 4% க்கும் மேல் இருக்கின்றது. இது ஹெக்சோசாமைன் என்ற அலகால் அளக்கப்படுகின்றது.

(எ.கா) முட்டையின் அல்பமின் (ஒவோமியூக்காய்ட் α) ஓர் சோமியூகாய்ட் மற்றும் ஹாப்டோகிளோபின் α_2 - கிளாபுலின்

C) கிளைக்கோ புரோட்டீன்கள்:-

இப்புரோட்டீன்களில் கார்போஹைட்ரேட்கள் மிகக் குறைந்த அளவு 4% ஹெக்சோசாமைனுக்கும் கீழே காணப்படுகின்றன. (எ.கா) பொதுவான அல்பமின்கள் மற்றும் கிளாபுலின்கள் கொண்டுள்ள கார்போ ஹைட்ரேட்டின் கூட்டமைப்பின் அடிப்படையில் கிளைக்கோ புரோட்டீன்கள் மூன்று வகைப்படுகின்றன. அவை

- பிளாஸ்மா கிளைக்கோ புரோட்டீன்:- இவை ஆன்டிஜன்கள் அல்லது இம்யூனோ குளோபின்கள் (IgG, IgA, IgM, IgD, IgE)
- மியூசின் கிளைக்கோ புரோட்டீன் :- இது உமிழ்நீரில் இருக்கின்றது
- மியூக்கோ பாலிசாக்கரைட்கள் :- இது குருத்தெலும்பு, தசைநாண்கள் தோல் ஆகியவற்றில் இருக்கின்றன.
- குரோமோபுரோட்டீன்கள் :- இவற்றின் புராஸ்தட்டிக் தொகுதி ஒரு நிறமியாகும் (எ.கா)
 - ஹீமோகுளோபின்:- குளாபின் என்ற பெரிய மூலக்கூற்றைக் கொண்டிருக்கின்றது. இது 4 பாலிபெப்டைட் சங்கிலிகளை (இரு α - சங்கிலிகள், இரு β - சங்கிலிகள்) உடையது. ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஹீம் புராஸ்தட்டிக் தொகுதி இணைந்துள்ளது.
 - எரித்ரோ குழுயோரின்கள் : பாலிகீட்கள், ஆலிகோகிகீட்கள் மெல்லுடலிகள் இவற்றின் குருதியில் இருக்கின்றன.
 - ஹீமோசையானின் : ஒரு நீல நிறமி, தாமிரம் கொண்டது. இது சில மெல்லுடலிகள் மற்றும் கிரஸ்டேசியாக்களின் குருதியில் இருக்கின்றது.
 - ஹீம் எரித்தின் : சைபன்குலஸ் புழுக்களின் குருதியில் காணப்படுகிறது.

E) லைப்போ புரோட்டீன்கள் : இதன் புராஸ்தட்டிக் தொகுதி பாஸ்போலிப்பிட் ஆகும். நீரில் கரையுந்திறனுடையது. எ.கா. பாஸ்பாட்டை டைகிளிசரைட், முட்டையின் மஞ்சள் கரு பாலில் உள்ள கேசின்.

F) பாஸ்போ புரோட்டீன் : இதன் புராஸ்தட்டிக் தொகுதி பாஸ்பாரிக் அமிலம் (எ.கா) பாலில் உள்ள கேசின் மற்றும் முட்டையின் மஞ்சள் கருவில் உள்ள வைட்டமின்

3. வெளிப்படும் புரோட்டீன்கள் : இயல்பான புரோட்டீன்கள் செரிமானத்தின் போது பிற வழிகளிலோ பாதியளவு உடைக்கப்படும் போது இப்புரோட்டீன்கள் வெளிப்படுகின்றன (எ.கா) பெப்டோன்கள், பாலிபெப்டைடுகள் மற்றும் பைப்பின்.

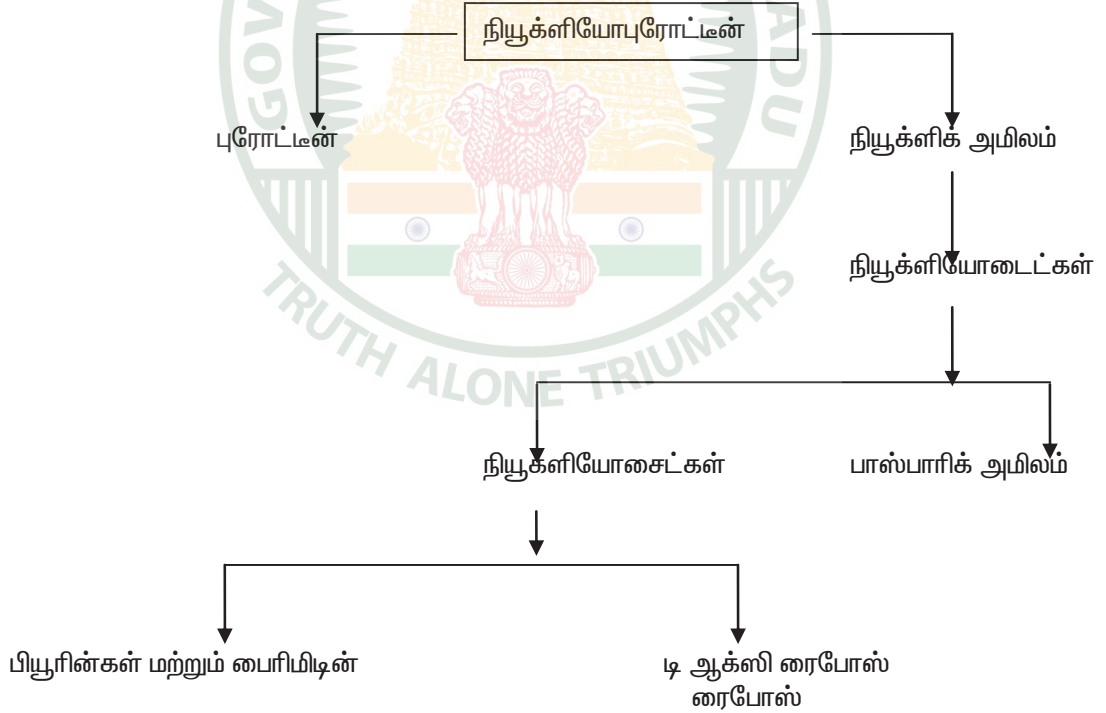
புரோட்டீன்களின் முக்கியத்தும்

1. செல்களின் அமைப்புக் கூறுகளாக இருக்கின்றன.
2. நொதிகள் - புரோட்டீன்கள் நொதிகளாக, கிரியா ஊக்கிகளாக பல்வேறு வினைகளில் பங்கேற்கின்றன.
3. ஆக்சிஜன் எடுத்துச் செல்லும் பணி - ஹீமோகுளோபின் ஆக்சிஜனை எடுத்துச் செல்லும் பணியை செய்கின்றது.
4. நோய் எதிர்ப்புப்பணி - குருதியின் பிளாஸ்மாவில் உள்ள β - மற்றும் γ குளோபின்கள் இம்யூனோ குளோபின்களாக செயல்படுகின்றன.
5. உடலில் வளர்ச்சியிலும், பழுதடைந்த பாகங்களைச் சீர்படுத்துவதிலும் புரோட்டீன்கள் பெரும் பங்கேற்கின்றன.
6. யூரியா உருவாக்கம் - யூரியோலிக் விலங்குகளில், ஆர்னிதைன், சிட்ருலீன் மற்றும் ஆர்ஜினின் ஆகிய அமினோ அமிலங்கள் யூரியா உருவாக்கத்தில் பெரும் பங்கேற்கின்றன.

நியூக்ளியோடைட்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலம்

நியூக்ளிக் அமிலங்கள் அல்லது உட்கரு அமிலங்கள். உயிரினங்களின் மரபுப் பண்புகளைக் கடத்தும் நீண்ட பல்படி மூலக்கூறுகளாகும்.

உட்கரு அமிலங்கள் பல ஆயிரம் நியூக்ளியோடைட்கள் எனப்படும் கூறுகள் கொண்ட சங்கிலி போன்ற பாலிமார்கள் ஆகும். இதனால் இவை பாலி நியூக்ளியோடைட்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.



1. நைட்ரஜன் காரம்

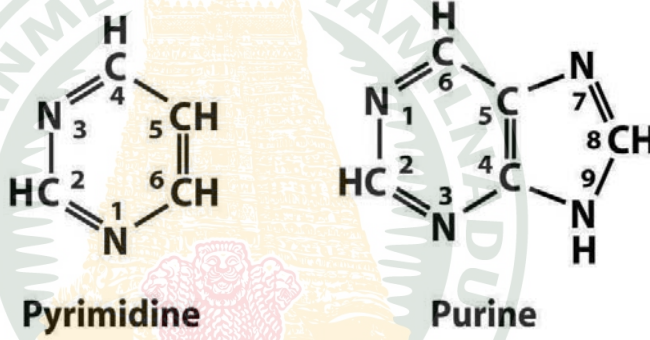
ஒரு நியூக்ளியோடைடன் நைட்ரஜன் காரம் ஒரு வரிசையான வளைய அமைப்புடைய கூட்டுப் பொருளான பியூரின்கள் மற்றும் பைரிடின்கள்.

a) பியூரின்கள்

இவை ஆறு ஊறுப்பினர் கொண்ட பைரிமிடின் வளையம், ஐந்து உறுப்பினர் கொண்ட இம்மிடாசோல் வளையத்தோடு இணைந்து உண்டாகின்றன. நியூக்ளிக் அமிலத்தில் உள்ள முக்கிய பியூரின்கள், அடினைன் (A) மற்றும் குவனைன் (G) ஆகியவை.

b) பைரிமிடின்கள் :

இவை இரு ஊறுப்பினர் மற்றும் நான்கு கார்பன் அணுக்கள் ஆகிய ஆறு உறுப்பினர் கொண்ட ஒற்றை வளைய அமைப்புடையவை. நியூக்ளின் அமிலத்தில் உள்ள முக்கிய பைரிமிடின்கள் யுரேசில் (U, தைமின் (T) மற்றும் சைட்டோசைன் (C) ஆகியவை.

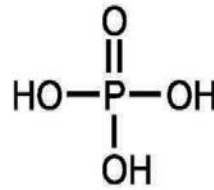


2. பென்டோஸ் சர்க்கரை

நியூக்ளியோடைட்டில் உள்ள பென்டோஸ் சர்க்கரை இரு வகைப்படுகின்றன. அவை ரைபோஸ் மற்றும் டி ஆக்ஸிரியோஸ் சர்க்கரைகள் டி ஆக்ஸி ரைபோசில் ஒரு ஆக்சிஜன் அணு, ரைபோசைலிட குறைவாக உள்ளது. டி ஆக்ஸிரியோசில் இரண்டாம் கார்பனில் ஒரு H - C - OH தொகுதி இருக்கின்றது.

3. பாஸ்பாரிக் அமிலம் (H₃PO₄) இது அடுத்தடுத்த

நியூக்ளியோடைட்களை அவற்றின் பென்டோஸ் சர்க்கரைகள் பாஸ்போட்டைட் எஸ்டர் பிணைப்பினால் பிணைப்பதன் மூலம் இணைக்கின்றது. இப்பிணைப்பு ஒரு நியூக்ளியோசைட்டின் கார்பன் இணைக்கின்றது. இப்பிணைப்பு ஒரு நியூக்ளியோசைட்டின் கார்பன் மூன்றை அடுத்தமைந்த நியூக்ளியோசைட்டின் கார்பன் ஐந்துக்கு இணைக்கின்றது.



நியூக்ளிக் அமிலம் மிகப் பெரிய மூலக்கூறு இவற்றை இறந்த இரத்த வெள்ளை அணுக்களில் இருந்து முதன் முதலில் பிரித்தெடுத்தவர் பிரிட்ரிக் மெய்சர் (1869) அதற்கு இவர் வைத்த பெயர் நியூக்ளின் இப்பெயரை நியூக்ளிக் அமிலம் என்றழைத்தவர் ஆல்ட்மென் (1899). பல நியூக்ளியோடைடுகள் இணைந்து நீயூக்ளிக் அமிலம் தோன்றுகிறது. நியூக்ளிக் அமிலம், ரிபோஸ் (அ) டி ஆக்ஸி ரிபோஸ் சர்க்கரைபுடன் பாஸ்போடை ஈஸ்டர் பிணைப்புடன் இணைந்துள்ளது.

i) **DNA** (டி ஆக்ஸி ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்)

இவை உயிரினங்களின் மரபுப்பொருள்களாக உள்ளன. குரோமோசோமில் இவை அதிகளவு காணப்படுகின்றன. புரத உற்பத்தி மூலம் மரபுப்பண்புகளை இவை கட்டுபடுத்துகின்றன இவை குளோரோபிளாஸ்ட் மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியாவிலும் காணப்படுகின்றன.

II) RNA (ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்)

இவை செல்களில் புரத உற்பத்திக்குப் பயன்படுகிறது. மூன்று வகையான RNA க்கள் உள்ளன அவைகளாவன m RNA, r RNA, t RNA. இவை DNA வில் உள்ள மரபுத் தகவல்களை மரபுக் குறியீடு மூலமாக பெறுகின்றன. அத்தகவல்களை ரைபோசோமில் r RNA விற்கு தருகின்றன. t RNA க்கள் அமினோ அமிலங்களை இணைத்து புரதத்தை உருவாக்குகிறது.

நொதிகள் (ENZYMES)

குன் என்பவர் 1878 ஆண்டு என்சைம் (நொதி) என்று பெயரிட்டார். சம்னர் 1926 யூரியேஸ் நொதியை புரோட்டீன் படிக்களாகப் பிரித்தெடுத்தார். அதற்காக அவருக்கு 1946 ல் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

நொதிகளை பற்றிக் கூறும் உயிர் வேதிய அறிவியல் கிளை என்சைமாலஜி அல்லது நொதியியல் எனப்படுகின்றது. நொதிகளை இரண்டு வகைகளாக அவை செயல்படும் முறையை பயன்படுத்தி பிரிக்கலாம். அவையாவன.

(1). **செல் உள் செயல்படும் நொதி:**

சில நொதிகள் செல்லுக்குள் செயல்படும் அவற்றிற்கு என்டோஎன்சைம் என்னு பெயர்.

(2). **செல் வெளியே செயல்படும் நொதி:**

இவை இவற்றை சரக்கும் செல்களின்றி வெளிப்பட்டு செல்களுக்கு வெளியே செயலாற்றுகின்றன. (எ.கா) உமிழ் நீர் சுரப்பிகள் சுரக்கும் அமைலேஸ், இரைப்பை சுரப்பிகள் பெப்சின், கணையசுரப்பி சுரக்கும் கணைய லைபேஸ் நொதிகள்.

நொதிகளின் பொதுவான பண்புகள்:

1. எல்லா நொதிகளும் கனிம கிரியா ஊக்கிகளை விட வீரியம் மிகுந்தவை
2. வேதிவினைகளை துரிதப்படுத்துகின்றன. வினையின் முடிவில் மாற்றமடையாமல் இருக்கின்றன.
3. நொதிகள் மிகக் குறைந்த அளவு இருந்தாலும் செயல்படும் திறனுடையவை.
4. நொதிகள் தளப் பொருளை உடைப்பது மட்டுமின்றி உருவாக்கும் திறனும் கொண்டவை.

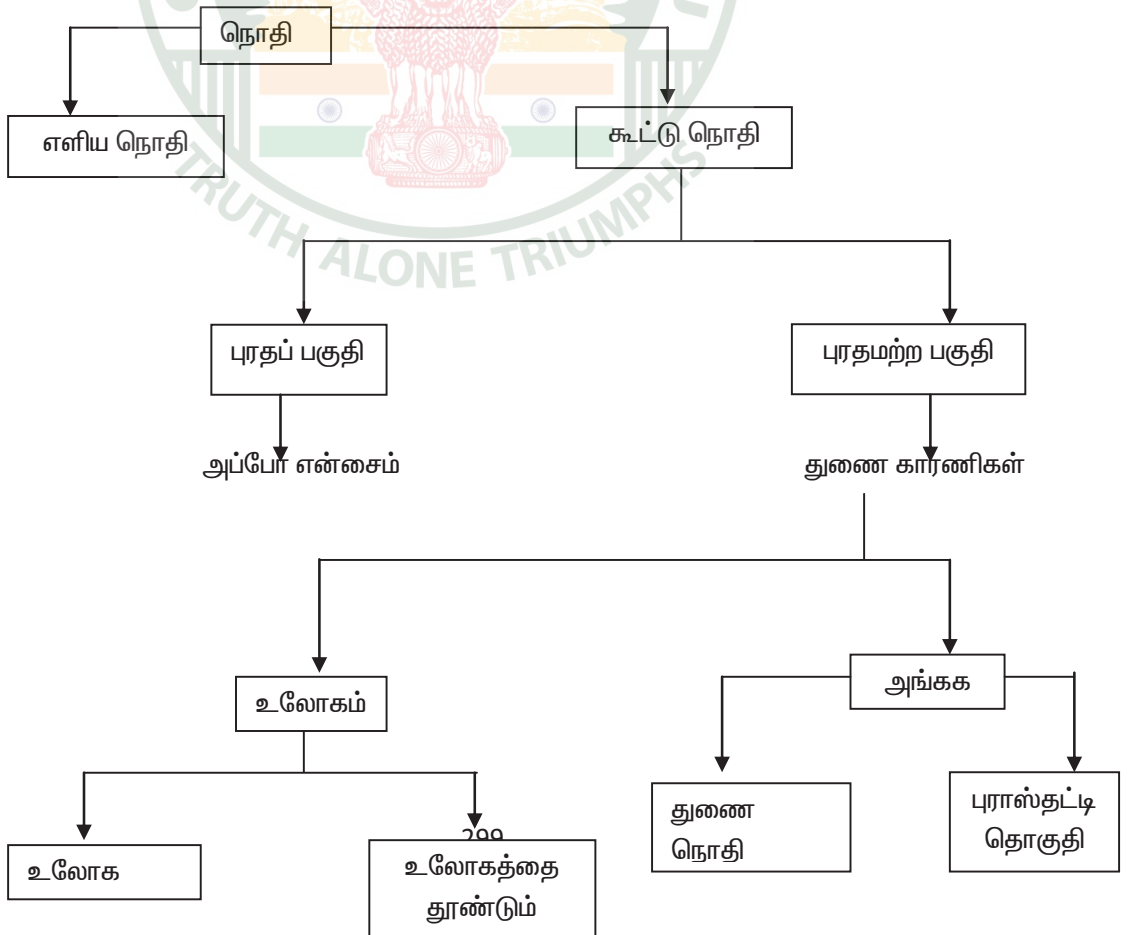
வேதிப்பண்புகள்:**(1). எளிய நொதிகள் :**

இவை நீராற் பகுக்கப்படும் பொழுது அமினோ அமிலங்களை மட்டுமே கொடுக்கின்றன. (எ.கா) சீரண நொதிகளான பெப்சின், டிரிப்சின், கைமோடிரிப்சின் ஆகியவை.

(2). இணைந்த நொதிகள்:

பல நொதிகள் அமினோ அமிலங்கள் அல்லாத வேதி வகுப்புகளையும் கொண்டிருக்கின்றன. இவை ஹோலோ என்சைம்கள் அல்லது முழுமையான நொதிகள் எனப்படுகின்றன. ஒரு ஹோலோ என்சைம் பிரிக்கப்படும் போது அப்போ என்சைம் அல்லது குறை நொதி எனப்படும் ஒரு புரோட்டின் கூறும் துணைக்காரணியும் ஒரு புரோட்டின் அல்லாத கூறும் கிடைக்கின்றன. துணைக்காரணிகள் மூன்று வகைப்படுகின்றன அவையாவன

- (1). புராஸ் தட்டிக் தொகுதி 2) கோ - என்சைம் 3) உலோக செயல் தூண்டி

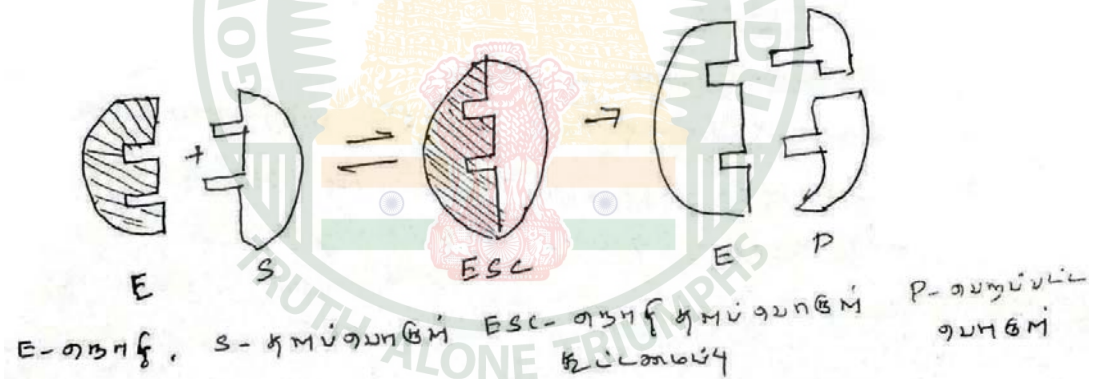


நொதிகள் செய்யப்படும் முறை :

1880-ம் ஆண்டில் வர்ட்ஸ் என்பவர் பைபிரின் என்றும் நீரில் கரையாத புரோட்டீனோடு, நீரில் கரையும் பண்பு கொண்ட பப்பாய்ன் என்றும் புரோட்டீனேஸ் நொதியை கலந்தார் சற்று நேரம் கழித்து பைபிரினை பல முறை நீரில் கழுவின போதும் அதில் துவங்கிய புரோட்டீன் பகுப்பும் செயல் நிறுத்தப்படவில்லை இதிலிருந்து இவர் பப்பாய்ன், பைபிரினோடு சேசாந்து பப்பாய்ன் பைபிரின் என்றும் கூட்டுப் பொருளாக உருவாகியுள்ளது என அறிந்து கொண்டார்.

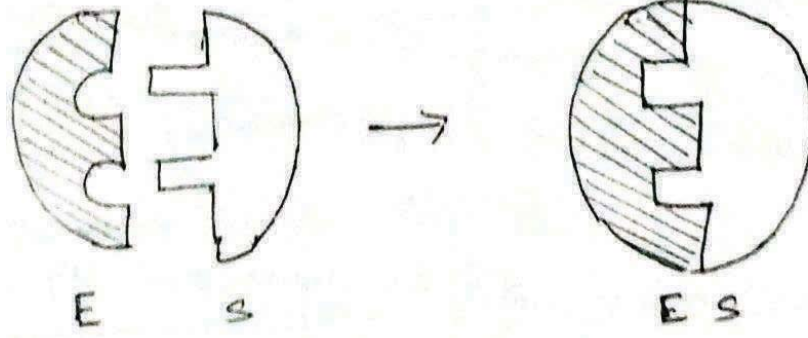
1890-ம் ஆண்டில் ஏ. சல்லிவன் மற்றும் தாம்சன் என்பவர்கள் இன்வர்டேஸ் நொதியை சுக்ரோசோடு சேர்ந்து இன்வர்டேஸ் சுக்ரோஸ் கூட்டுப் பொருள் உருவாவதைக் கண்டனர் மேற்கண்ட கண்டுபிடிப்புகளிலிருந்து 1894-ம் ஆண்டு பிஷ்ஷர் என்பவர். நொதிகளின் செயலை விளக்க பூட்டு சாவிக் கோட்பாட்டினைக் கூறினார். இவர் கருத்துப்படி நொதி மூலக்கூறுகளின் மேற்பரப்பில் வினைபுரியும் பகுதிகள் இருக்கின்றன இதனுடன் தளப்பொருள் பிணைந்து கொள்கிறது.

பூட்டுச் சாவிக் கோட்பாடு - இக்கோட்பாட்டின் படி தளப்பொருள் நொதி மூலக்கூறின் மேற்பரப்பில் உள்ள வினைபுரியும் பகுதிகளில் இறுக்கமான பொருந்தினால்தான், அந்நொதி அத்தளப் பொருளின் மேல் செயல்பட முடியும். குறிப்பிட்ட பூட்டு குறிப்பிட்ட சாவியினால் மட்டுமே திறக்கப்படுவதாலும். குறிப்பிட்ட தளப் பொருளின் மேல் குறிப்பிட்ட சாவியினால் செயல்படுவதாலும் தளப்பொருள் பூட்டாகவும், நொதி சாவியாகவும் உவமைப்படுத்தப்பட்டு இக்கோட்பாடு கூறப்பட்டுள்ளது.



தூண்டப்பட்ட கோட்பாடு :-

இது கோஷ்லாண்ட் என்பவரால் கூறப்பட்டது. இவர் கருத்துப்படி நொதியின் மேற்பரப்பில் உள்ள வினைபுரியும் பகுதிகள், பொதுவாக சிரைனின் ஹைட்ராக்ஸி வகுப்பு ஹிஸ்டின் இமிடசோல் வகுப்பு அல்லது சிஸ்டினினின் சல்பஹைட்ரில் வகுப்பாக இருக்கின்றது. சில நொதி மூலக்கூறுகளின் வினைபுரியும் பகுதிகளின் வடிவமைப்பு தளப்பொருளோடு இறுக்கமாகப் பிணைந்து கொள்ளும் வகையில் இருக்கின்ற அநேக நொதி மூலக்கூறுகளோடு பிணையும் வகையில் இருப்பதில்லை. ஆனால் தளப்பொருளோடு தொடர்பு கொள்ளும் பொழுது நொதியின் புரோட்டீன் மூலக்கூறுகள் மாறி அமைந்து இவ்வடிவமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன என கோஷ்லாண்ட் கூறுகின்றனர். இவர் கருத்தை எஸ்டரேஸ் நொதிகள் விளக்குகின்றன.



எஸ்டரேஸ் நொதிகள், சிரைனின் - OH தொகுதியையும், ஹிஸ்டிடின் நைட்ரஜனையும் வினையாற்றும் தொகுதியில் கொண்டிருக்கின்றன. தளப்பொருள் சேர்க்கப்படும் பொழுது E-S கூட்டமைவு உருவாவதற்காக, - OH தொகுதியில் உள்ளஹைட்ரஜன் ஹிஸ்டிடைல் நைட்ரஜனுக்கு மாற்றப்படுகின்றது.

கட்டுபடுத்தும் காரணிகள் :

1. வெப்பம் - நொதிகளின் ஊக்குவிக்கும் வினைகளையும் வெப்பம் கட்டுப்படுத்துகின்றது. 0°C - 45°C வரை நொதிகளின் செயல்கள் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கின்றன அதற்கும் மேல் வெப்பம் உயர்வு நொதிகள் செயலை பாதிக்கின்றது.
2. ஹைட்ரஜன் அயனிகள் செறிவு - ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவிற்கேற்ப நொதிகளின் செயல்திறன் வேறுபடுகின்றது.
3. நொதியின் செறிவு
அதிகளவு நொதி இருந்தால் அதிக அளவு தளப்பொருளோடு பிணைந்து கொண்டு வேகமாக செயல்படுகின்றது.
4. தளப்பொருளின் அடர்த்தி
தளப்பொருள் அதிகரித்துக் கொண்டு பொகும்போது நொதியின் செயல்திறனும் அதிகரித்துக் கொண்டே இருக்கின்றது. ஆனால் ஓரளவு வேகத்தை எட்டியவுடன் எவ்வளவு தளப்பொருள் மேலும் அதிரித்தாலும் அதே வேகத்திலேயே நொதி செயல்படுகின்றது.
5. துணைக் காரணிகள் - சில நொதிகள் செயல்படத் துணைக் காரணிகள் எனப்படும் புரோட்டீன் அல்லாத சிறு கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன.
6. பிற காரணிகள் - ஒளி, புற ஊதாக் கதிர்கள், X - கதிர்கள் போன்றவை நொதியின் செயலை நிறுத்திவிடுகின்றன.

நொதி இயக்கத் தாக்கியல் :

தளப்பொருள் செறிவு மற்றும் நொதியின் வினைவேகம் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பை விளக்கும் நொதி இயக்க செயலை முதன் முதலில் விளக்கியவர் ஹென்றி என்பவராகும். பின்னர் இவர் கருத்தை மைக்காலிஸ் மற்றும் மென்டன் என்பவர்கள் பல சரியீடுகள் மூலம் தெளிவாக விளக்கினர் இவர்களின் விளக்கம் மைக்காலிஸ் - மென்டன் சரியீடு எனப்படுகின்றது.

ஒரு நொதி தளப்பொருளோடு சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்படுவதில்லை. ஆனால் வாண்டர் வால்ஸ் வினையெதிர்வினை அடிப்படையில் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. சேர்மம், அயனிகளின் பிணைப்புகள், H – பிணைப்புகள் மற்றும் ஹைட்ரோபோபிக் பிணைப்புகள் ஆகியவற்றால் வினைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இது எளிதில் பிரிந்து விடுகின்றது.

$$VO = \frac{Vmax(S)}{Km + (S)}$$

S= தளப்பொருள்

E vo = நொதி செயலின் துவக்க நிலை வேகம்

Vmax = நொதி செயலின் உச்ச வேகம்

Km= மைக்காலிஸ் – மென்டலின் மாறிலி

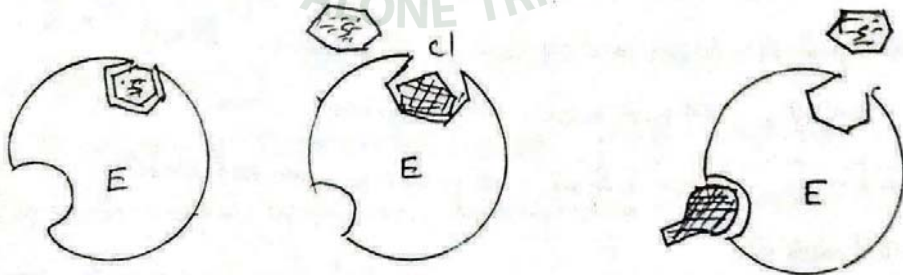
லைன்வீவர் – பர்க் வரைபடக்கோடு

தளப்பொருளின் செறிவு மற்றும் வேகம் இவற்றின் சரி எதிரிடைகளுக்குக்கிடையே உள்ள தொடர்புகள் நொதிகளின் செயலை அறிய உதவுகின்றது. இரட்டை சரி எதிரிடைச் சமன்பாடு மைக்காலிஸ்- மென்டன் சமன்பாட்டைத் தலைகீழாக்குவதன் மூலம் பெறப்படுகின்றது.

$$\frac{1}{VO} + \frac{KM + (S)}{Vmax(S)}$$

நொதி செயல் தடைக் காரணிகள்

நொதி மூலக்கூறுகளின் மேற்பரப்பில் தளப்பொருட்கள் பிணைவதற்கான, செயல் மையங்கள் இருக்கின்றன. இப்பகுதிகளில் தளப் பொருழுக்குப் பதிலாக அவை போன்ற அமைப்புடைய பிற வேதிபொருட்கள் வந்து பிணைந்துவிட்டால் நொதி செயல் புரிய இயலாமல் போகின்றது. இப்பொருட்கள் நொதி செயல் தடைக் காரணிகள் எனப்படுகின்றன.



E –நொதி S- தளப்பொருள் CI – போட்டியிடும் தடைக்காரணி

NCl – போட்டியிடாத தடைக்காரணி

இத்தடைக்காரணிகள் பல வகைப்படுகின்றன.

1) போட்டியிடும் தடைக்காரணிகள் :-

இதில் தடைக்காரணியின் மூலக்கூறு அமைப்பு, குறிப்பிட்ட நொதியின் இயல்பான தளப்பொருள் மூலக்கூறின் அமைப்பைப் போன்று இருக்கின்றது. இதனால் இது நொதியின் செயல் மையங்களில் எளிதில் அமைந்து விடுகிறது. இதன் விளைவாக நொதியின் செயல் தடுக்கப்படுகின்றது. போட்டியிடும் தடை காரணிக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு சக்சினிக் டிஹைட்ரோஜென்னைஸ் நொதியின் மாலோனிக் அமிலத்தின் செயலாகும்.

2) போட்டியிடாத தடைக்காரணிகள்:-

இதில் தளப்பொருளின் அமைப்பு தடைக்காரணியின் அமைப்பும் ஒரே மாதிரியாக இல்லை. இவை இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் நொதியோடு பிணைய முடியும். ஆனால் இவ்வகைத் தடைக்காரணிகள் நொதியோடு பிணைவதால் நொதியின் அமைப்பு மாறி செயல் வேகம் குறைகின்றது.



போட்டியிடும் மற்றும் போட்டியிடாத ஆகிய இரு தடைக் காரணிகளும் நொதியை விட்டுப் பிரிந்துவிடும் தன்மை உடையவை.

3. மாற்றமுடியாத தடைச் செயல்:-

இதில் தடைக்காரணி நொதியோடு சகப்பிணைப்பால் மிக இறுக்கமாக பிணைக்கப்படுகிறது. இதனால் நொதியும், தடைக்காரணியும் தனித்தனியே பிரிய முடியாமல் போகின்றது. (எ.கா) அசிட்டைல் கோலின் ஈஸ்ட்ரேஸ் நொதியோடு நரம்பு நச்சு வாயு இணைதல்.

நொதிகளின் வகைப்பாடு:-

நொதிகள் அவை ஆற்றும் வினையின் தனித்தன்மை மற்றும் வேதிக் கூட்டமைவு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் கீழ்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- | | | |
|------------------|---------------------|--------------------------|
| 1) ஹைட்ரோலேஸ்கள் | 2) ஆக்ஸிரிடக்டேஸ் | 3) டிரான்ஸ்பரேஸ் |
| 4) ஐசோமரேஸ் | 5) ஹைட்ரேஸ் | 6) லைசேஸ் |
| 7) லைசேஸ் | 8) ஆலோஸ்டீரிக் நொதி | 9) உறைய வைக்கும் நொதிகள் |

நோய்களை அறிய நொதிகள் பயன்படுதல் :-

1. லைபேஸ் – பிளாஸ்மாவில் லைபேஸின் அளவு அதிகமாக இருப்பது கணையத்தில் புற்றுநோய் இருப்பதைக் குறிக்கின்றது குறைவாக இருப்பது கல்லீரல் நோய், சர்க்கரை நோய் இருப்பதைக் குறிக்கின்றது.

2. அமைலேஸ் :-

பிளாஸ்மாவில் அமைலேஸ் அதிகரிப்பது, கணைய நோய் இருப்பதைக் குறிக்கிறது.

3. கார பாஸ்பட்டேஸ் :-

மஞ்சள்காமாலை, இரத்த சோகை ஏற்படும் பொழுது இந்நொதியின் அளவு அதிகரிக்கின்றது.

4. அமில- பாஸ்பட்டேஸ்:-

இது புராஸ்டேட் சுரப்பியினால் சுரக்கப்படுவதால் இது பிளாஸ்மாவில் அதிகரிப்பது அச்சுரப்பியில் புற்றுநோய் இருப்பதை குறிக்கின்றது.

5. லாக்டேட் டிஹைட்ரோஜினைஸ் (LDH):-

கடுமையான ஹிப்பாட்டிஸ் நோய் ஏற்பட்டால் இதன் அளவு அதிகரிக்கின்றது.

6. ஐசோசிட்ரேட் டிஹைட்ரோஜினைஸ் :-

இது பிளாஸ்மா மற்றும் மூளை தண்டுவடத்திரவத்தில் அதிகரித்தால் மூளையில் கட்டி இருப்பதைக் குறிக்கின்றது.

பயிற்சி வினாக்கள்

- 1) இதன் செரித்தலின் போது கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்புகள் உடைக்கப்படுகிறது?
 - அ) கொழுப்பு ஆ) புரதம் இ) ஸ்டார்ச் ஈ) இவை அனைத்தும்
- 2) இனிப்பான சர்க்கரை எது?
 - அ) ப்ரெக்டோஸ் ஆ) சுக்ரோஸ் இ) குளுக்கோஸ் ஈ) லாக்டோஸ்
- 3) புரதத்தின் முதல் நிலை அமைப்பு எதனால் ஆக்கப்பட்டது?
 - அ) ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு ஆ) சக பிணைப்பு
 - இ) பெப்டைடு பிணைப்பு ஈ) எதுவும் இல்லை
- 4) பூமியில் அதிக அளவு காணப்படும் கனிம மூலக்கூறு எது?
 - அ) புரதம் ஆ) செல்லுலோஸ் இ) கொழுப்பு ஈ) குளுக்கோஸ்
- 5) புரோட்டோபிளாசுத்தில் காணப்படும் அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கை?
 - அ) 8 ஆ) 12 இ) 20 ஈ) 10
- 6) வாழ்வின் ஆதாரம் எது?
 - அ) நியூக்ளிக் அமிலம் ஆ) நியூக்ளியோ புரதம் இ) கொழுப்பு ஈ) புரதம்
- 7) IUB நிறுவனம் நொதிகளை எத்தனை வகுப்புகளாக பிரித்துள்ளது?
 - அ) 6 ஆ) 5 இ) 8 ஈ) 4
- 8) எந்த நொதி PH - 2 - ல் செயல்படும்?
 - அ) டிரிப்சின் ஆ) பெப்சின் இ) லிப்பேஸ் ஈ) டையலின்
- 9) முதன் முதலில் படிக்கப்படுத்தப்பட்ட நொதி எது?
 - அ) பெப்சின் ஆ) யூரியேஸ் இ) டிரிப்சின் ஈ) சைமேஸ்
- 10) லைசோசோமகளை சுரப்பது எது?
 - அ) கண்ணீர் ஆ) உமிழ்நீர் இ) இரைப்பை ஈ) இவை அனைத்தும்
- 11) கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் நொதியை தூண்டிவிடும்
 - அ) Fe⁺⁺ ஆ) Zn⁺⁺ இ) ce⁻ ஈ) Ca⁺⁺
- 12) பருத்தி இழைகள் எத்தனை சதவீதம் செல்லுலோஸால் ஆக்கப்பட்டது?
 - அ) 80% ஆ) 90% இ) 40% ஈ) 60%
- 13) நீர் மூலக்கூறின் இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களிடையே உள்ள கோணம் எவ்வளவு?
 - அ) 104.5°C ஆ) 190°C இ) 109.5°C ஈ) 110.1°C
- 14) ஒளிச்சேர்க்கையின் துணைக்காரணி எது?
 - அ) Ni ஆ) I இ) Mg ஈ) Mo
- 15) pH அளவுகளை அறிமுகப்படுத்தியவர் யார்?
 - அ) சோரான்சன் ஆ) ப்ரான்ஸ்டாட் இ) ராஸ் ஈ) லெளரி
- 16) பொதுவாக RNA-வில் காணப்படாத நைட்ரஜன் காரம் எது?
 - அ) அடினைன் ஆ) குவனைன் இ) தைமின் ஈ) சைட்டோகைனின்

- 17) எந்த வெப்பநிலையில் நீர் மிகவும் அடர்வுடன் உள்ளது?
 அ) 8°C ஆ) 10°C இ) 0°C ஈ) 4°C
- 18) புரதத்தின் எந்த நிலை அமைப்பு ஆலிகோமெரிக் புரதத்தில் உள்ளது?
 அ) முதல் நிலை அமைப்பு ஆ) இரண்டாம் நிலை அமைப்பு
 இ) மூன்றாம் நிலை அமைப்பு ஈ) நான்காம் நிலை அமைப்பு
- 19) உயிர் மூலக்கூறுகளின் முப்பரிமாண அமைப்புகளைக் கண்டறிய உதவும் முறை எது?
 அ) X-கதிர் படிகமாக்கல் ஆ) கார்பன் வயது கணிப்பு
 இ) X-கதிர் கிறிஸ்டோகிராஃபி ஈ) மியூட்டா சூழ்சி

- 20) α -சுருள் அமைப்பு என்பது புரதத்தின் எந்த நிலை ?
 அ) முதல் நிலை அமைப்பு ஆ) இரண்டாம் நிலை அமைப்பு
 இ) மூன்றாம் நிலை அமைப்பு ஈ) நான்காம் நிலை அமைப்பு
- 21) ஆண்டிபாடிகள் நோதிகளாக செயல்பட்டால் அது _____ எனப்படுகிறது
 அ) மயோசின் ஆ) நொதிகள் இ) அப்சைம்ஸ் ஈ) இவை அனைத்தும்
- 22) ATP-ல் எத்தனை ஆற்றல் மிகு பாஸ்பேட் பிணைப்புகள் உள்ளன?
 அ) 4 ஆ) 3 இ) 2 ஈ) 1
- 23) ATP - ADP அமைப்பை கண்டறிந்த ஆண்டு
 அ) 1940 ஆ) 1944 இ) 1943 ஈ) 1840
- 24) நொதிகளின் நிலைப்புத்தன்மை கீழ்க்கண்ட எதைப் பொறுத்து அமையும் ?
 அ) pH ஆ) வெப்பநிலை இ) துணை நொதி
 ஈ) pH மற்றும் வெப்பநிலை
- 25) தன்வினையூக்கியாக செயல்படும் நொதி எது ?
 அ) பெப்சின் ஆ) ரெனின் இ) அமைலேஸ் ஈ) டிரிப்சின்

விடைகள்

- 1)இ 2)அ 3)இ 4)ஆ 5)இ 6)அ 7)அ 8)ஆ 9)ஆ 10)ஈ 11)ஆ 12)ஆ 13)அ 14)இ 15)அ 16)இ 17)ஈ
 18)ஈ 19)இ 20)ஆ 21)இ 22)இ 23)அ 24)ஈ 25)ஈ