FREE EBOOK

oliveboard

Tamil Nadu Textbook

Class 11- Tamil Medium

Biochemistry

For all TN Exams

தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

உயிர் வேதியியல்

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

Introduction Pages.indd 1 06-06-2018 15:57:33

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - *2018*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி
மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்
கல்வியியல் பணிகள் கழகம்
www.textbooksonline.tn.nic.in

முக்கிய அம்சங்கள் ...

	பாடத்தின் இலக்கு	குறிப்பிட்ட பாடப்புலத்தில் உயர் கல்விக்கான வாய்ப்புகள் பற்றிய விவரங்கள்	
	கற்றல் நோக்கங்கள்	மாணவர்கள் பெறவேண்டிய செயலாக்கத் திறனை / குறிப்பிட்ட திறன்களை விவரித்தல்	
	உங்களுக்குத் தெரியுமா	அன்றாட வாழ்க்கை / துறைசார்ந்த வளர்ச்சியோடு பாடப்பொருளைத் தொடர்புபடுத்தும் கூடுதல் விவரங்கள்	
	எடுத்துக்காட்டுக் கணக்குகள்	மாணவர்களின் தெளிவான புரிதலுக்காகத் தீர்க்கப்பட்ட மாதிரிக் கணக்குகள்	
	சுய மதிப்பீடு	மாணவர் தம்முடைய கற்றறிந்த திறனைத் தாமே மதிப்பீடு செய்துகொள்ள உதவுதல்.	
	விரைவுத் துலக்கக் குறியீடு (QR Code)	கருத்துகள்,காணொலிக்காட்சிகள்,அசைவூட்டங்கள் மற்றும் தனிப்பயிற்சிகள் ஆகியவற்றை விரைவாக அணுகும் வசதி	
	தகவல் தொடர்புத் தொழில்நுட்பம்	கற்றலுக்கான வளங்களுக்கு வழிகாட்டல், மாணவர்கள் அவற்றை அணுக வாய்ப்பளித்தல், கருத்துகள்/தகவல்களை பரிமாற வாய்ப்பளித்தல்.	
	பாடச் சுருக்கம்	பாடப்பகுதியின் கருத்தினைச் சுருக்கிய வடிவில் தருதல்	
	கருத்து வரைபடம்	பாடப்பகுதியின் கருத்துகளை ஒன்றோடொன்று தொடர்புபடுத்துவதன் வாயிலாகப் பாடப்பொருளை உணரச் செய்தல்	
	மதிப்பீடு	பன்முகத் தெரிவு வினா, எண்ணியல் கணக்கீடுகள் போன்றவற்றின் வாயிலாக மாணவரின் புரிதல் நிலையினை மதிப்பிடுதல்	
	மேற்கோள் நூல்கள்	தொடர் வாசித்தலுக்கு ஏற்ற குறிப்புதவி நூல்களின் பட்டியல்	
	சரியான விடைப்பகுதி	மாணவர் கண்டறிந்த விடைகளின் சரியான தன்மையினை உறுதிசெய்யவும் கற்றல் இடைவெளிகளைச் சரிசெய்துகொள்ளவும் உதவுதல்	
	சொற்களஞ்சியம்	முக்கிய கலைச்சொற்களுக்கு இணையான தமிழ்ச்சொற்கள்	
	பிற்சேர்க்கை	அடிப்படை மாறிலிகள் மற்றும் முக்கிய தரவுகளின் அட்டவணைகள்	

Introduction Pages.indd 3 06-06-2018 15:57:33

11மற்றும் 12ஆம் வகுப்பில் உயிரி–வேதியியல் பாடம் படித்த பின்னர் உயர்கல்வி பெறுவதற்கு ஏற்ற தேர்வு ,முறைகள் மற்றும் வேலைவாய்ப்புகள் பாடப்பிரிவுகள், கல்லூரிகள்

பாடப்பிரிவுகள்	கல்வி நிறுவனங்கள்	தேர்வு முறைகள்	வேலைவாய்ப்புகள்
• பி.எஸ்ஸி. - உயிர் வேதியியல் • பி.எஸ்ஸி. - உயிரித்தொழில்நுட்பம் • பி.எஸ்ஸி. - வேதியியல் • பி.எஸ்ஸி. - உயிரித் தகவலியல் • பி.எஸ்ஸி. - நுண்ணுயிரியியல் • பி.எஸ்ஸி. - விலங்கியல் • பி.எஸ்ஸி. - தாவரவியல்	• கலை அறிவியல் கல்லூரிகள்	• 12ஆம் வகுப்பில் அறிவியல் பாடங்களில் பெற்ற மதிப்பெண்களின் அடிப்படையில் நடைபெறும் கலந்தாய்வு	• உயிர் வேதியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி • உணவுப் பொருள்கள் மற்றும் பதனிடும் முறைகள் • விலங்கினத் தொகுப்பு • தாவரவினத் தொகுப்பு • சுற்றுச்சூழல் ஆய்வு முறைகள் • வேளாண்வர்த்தக அமைப்புகள் • உயர்நிலைப் பள்ளி ஆசிரியர் பணி • தரக்கட்டுப்பாட்டுப் பிரிவு
உடல்நல அறிவியல் சார்ந்த பாடங்கள்			
• பி.எஸ்ஸி. - செவிலியியல் • பி.எஸ்ஸி. - மருத்துவ ஆய்வகத் தொழில்நுட்பம் • பி.எஸ்ஸி. - மயக்க மருந்தியல் தொழில்நுட்பம் • பி.எஸ்ஸி. - பார்வைக் குறைபாடு மருத்துவம் • பி.எஸ்ஸி. - மருத்துவ நுண்ணுயிரியியல் • பி.எஸ்ஸி. – கதிர் வீச்சுச் சிகிச்சைத் தொழில்நுட்பம் • பி.எஸ்ஸி. - மருத்துவர் உதவியாளர் • பி.ஃபார்ம்.	• மருத்துவக் கல்லூரிகள் மற்றும் துணை மருத்துவக் கல்வி நிறுவனங்கள்	• 12ஆம் வகுப்பில் அறிவியல் பாடங்களில் பெற்ற மதிப்பெண்களின் அடிப்படையில் நடைபெறும் கலந்தாய்வு	• பகுப்பாய்வுச் சேவைகள் • துணைச் சேவைகள் • உடல்நலத் தகவலியல் • நோய்த்தடுப்புப் பணி
துணை மருத்துவப் பட்டயக் கல்வி			
• குருதி சுத்திகரிப்பு தொழில்நுட்பவியலாளர் • எக்ஸ் கதிர் தொழில்நுட்பவியலாளர் • மருத்துவ ஆய்வகத் தொழில்நுட்பவியலாளர் • அறுவைச் சிகிச்சை அரங்குத் தொழில்நுட்பவியலாளர் • கதிர்வீச்சுத் தொழில்நுட்பவியலாளர் • மயக்க மருந்தியல் தொழில்நுட்பவியலாளர் • மருத்துவப் பதிவுகள் தொழில்நுட்பவியலாளர்	• துணை மருத்துவக் கல்வி நிறுவனங்கள்	• 12ஆம் வகுப்பில் அறிவியல் பாடங்களில் பெற்ற மதிப்பெண்களின் அடிப்படையில் நடைபெறும் கலந்தாய்வு	• மனித ஆதரவுச் சேவைகள் • பகுப்பாய்வுச் சேவைகள் • நோய்க்கணிப்புச் சேவைகள் • நோய்நீக்கச் சேவைகள் • நோய்த்தடுப்புப் பணி

Introduction Pages.indd 4
06-06-2018 15:57:33

பாடப்பிரிவுகள்	கல்வி நிறுவனங்கள்	தேர்வு முறைகள்	வேலைவாய்ப்புகள்
முதுகலைப் பாடங்கள்			
• எம்.எஸ்ஸி. – உயிர் வேதியியல் • எம்.எஸ்ஸி. – விலங்கு உயிர் வேதியியல் • எம்.எஸ்ஸி. – தாவர உயிர் வேதியியல் • எம்.எஸ்ஸி. – மருத்துவ உயிர் வேதியியல் • எம்.எஸ்ஸி. – வாழ்க்கை அறிவியல் • எம்.எஸ்ஸி. – மூலக்கூறு உயிரியல் • எம்.எஸ்ஸி. – உயிரித் தொழில்நுட்பம் • எம்.எஸ்ஸி. – நுண்ணுயிரியியல் • எம்.எஸ்ஸி. – மரபியல் • எம்.எஸ்ஸி. – விலங்கியல் • எம்.எஸ்ஸி. – உயிரித் தகவலியல் • எம்.எஸ்ஸி. – நானோ அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் • எம்.எஸ்ஸி. – மருத்துவ நுண்ணுயிரியியல் • எம்.எஸ்ஸி. – பயன்பாட்டு நுண்ணுயிரியியல் • எம்.எஸ்ஸி. – தடய அறிவியல் • எம்.எஸ்ஸி. – உயிரி இயற்பியல்	• சென்னை பல்கலைக் கழகம் • பாண்டிச்சேரி பல்கலைக் கழகம் • மதுரைக் காமராசர் பல்கலைக் கழகம் • பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம் • பாரதியார் பல்கலைக் கழகம் • மனோன்மணியம் சுந்தரனார் பல்கலைக் கழகம் • பெரியார் பல்கலைக் கழகம் • தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் • அண்ணாமலை பல்கலைக் கழகம் • சாஸ்த்ரா பல்கலைக் கழகம் • விஐடி பல்கலைக் கழகம் • கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரிகள் • மருத்துவக் கல்லூரிகள்	• பட்டப்படிப்பில் பெற்ற மதிப்பெண் விழுக்காடு மற்றும் சார்ந்த நிறுவனங்கள் நடத்தும் நுழைவுத் தேர்வுகள் அடிப்படையில்	• உயிரி மருத்துவ முகவர் • ஆய்வு அறிஞர் • தரக்கட்டுப்பாட்டாளர் • தடய அறிவியலாளர் • ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி அறிவியலாளர் • காப்புரிமைச் சட்டவல்லுநர் • உடல்நலம், பாதுகாப்பு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மையாளர்கள் • மருந்தாக்கப் பகுப்பாய்வாளர் • ஆய்வகப் பொறுப்பாளர்கள் • திட்ட உதவியாளர்கள் • மேல்நிலைக் கல்வி ஆசிரியர்கள்
பொறியியல் பாடங்கள்			
• எம்.டெக். – உயிரித் தொழில்நுட்பம்	• அண்ணா பல்கலைக் கழகம் மற்றும் தனியார் பொறியியல் கல்லூரிகள்	• பொது நுழைவுத் தேர்வு – TANCET	• உயிரி மருத்துவத் தொழில் • தொழில்சார் அளவை தயாரிப்பு • மருந்து தயாரிப்பு • உடல்நலம், பாதுகாப்பு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மையாளர்கள்
எம்.ஃபில்.			
• எம்.ஃபில். – உயிரிவேதியியல் • எம்.ஃபில். – வாழ்க்கை அறிவியல் • எம்.ஃபில். – மரபியல் • எம்.ஃபில். – நுண்ணுயிரியியல் • எம்.ஃபில். – உயிரித்தொழில்நுட்பம் • எம்.ஃபில். – அகச்சுரப்பியியல் • எம்.ஃபில். – நானோ அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் • எம்.ஃபில். – உயிரித் தகவலியல் • எம்.ஃபில். – உயிரி இயற்பியல்	• பல்கலைக் கழகங்கள் • கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரிகள்	• குறிப்பிட்ட பல்கலைக் கழகம் மற்றும் கல்லூரி சார்ந்த நுழைவுத் தேர்வு அல்லது நேரடி நேர்காணல்.	• ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி • கல்லூரிகளில் கற்பித்தல் பணி • தொழிற்சாலைகள் சார்ந்த வேலைகள்

Introduction Pages.indd 5 06-06-2018 15:57:33

பாடப்பிரிவுகள்	கல்வி நிறுவனங்கள்	தேர்வு முறைகள்	வேலைவாய்ப்புகள்
பிஎச்டி.			
• பிஎச்.டி. – உயிரிவேதியியல் • பிஎச்.டி. – வாழ்க்கை அறிவியல் • பிஎச்.டி. – மரபியல் • பிஎச்.டி. – நுண்ணுயிரியியல் • பிஎச்.டி. – உயிரித் தொழில்நுட்பம் • பிஎச்.டி. – அகச்சுரப்பியியல் • பிஎச்.டி. – நானோ அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் • பிஎச்.டி. – உயிரி தகவல் தொழில்நுட்பம் • பிஎச்.டி. – உயிரி இயற்பியல் • பிஎச்.டி. – நோய்த்தடுப்பியல்	• சென்னை பல்கலைக் கழகம் • பாண்டிச்சேரி பல்கலைக் கழகம் • மதுரைக் காமராசர் பல்கலைக் கழகம் • பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம் • பாரதியார் பல்கலைக் கழகம் • மனோன்மணியம் சுந்தரனார் பல்கலைக் கழகம் • பெரியார் பல்கலைக் கழகம் • தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் • அண்ணாமலை பல்கலைக் கழகம் • சாஸ்த்ரா பல்கலைக் கழகம் • விஐடி பல்கலைக் கழகம் • இந்திய அறிவியல் நிறுவனம் • இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனம் • டாடா அடிப்படை ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • பாபா அணுவியல் ஆராய்ச்சி மையம் • தேசிய நோய்த் தடுப்பியல் நிறுவனம் • எய்ம்ஸ் (AIMS)	• உரிய பல்கலைக் கழகங்கள் அல்லது நிறுவனங்களால் தனித்தனி நுழைவுத் தேர்வுகள் நடத்தப்படும்.	• பல்வேறு தொழிற்சாலைகளில் அறிவியலாளர் பணிகள் • அரசு நிறுவனங்களில் அறிவியலாளர் பணிகள் • முது முனைவர் ஆய்வாளர் • பல்கலைக் கழகங்களில் கற்பித்தல் பணி • ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சிப் பிரிவுகளில் உயர் பதவிகள்

Introduction Pages.indd 6 06-06-2018 15:57:33

நுழைவுத் தேர்வுகள் மற்றும் வடிவமைப்புகள்

ஜே.இ.இ. முதன்மைத் தேர்வு தாள் 1 (3 மணி நேரம்) தாள் 2 (3 மணி நேரம்) www.jeemain.nic.in	• இந்தியத் தகவல் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (IITs) • இந்தியப் பொறியியல் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கழகம் (IIEST) • தேசியத் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (NITs) • இந்தியத் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (IITs) • அரசு நிதியுதவிபெறும் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (GFTIs)	OMR அடிப்படையில் மற்றும் இணையவழி அடிப்படையில் (தேர்வர்களின் விருப்பத்திற்கிணங்க)	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: டிசம்பர் முதல் வாரம் தேர்வு நாள்: ஏப்ரல் எதிர்மறை மதிப்பெண்: 4/ –1 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 360	இயற்பியல் வேதியியல் கணிதம் மொத்த வினாக்கள்	30 30 30 90
ஜே.இ.இ. உயர்நிலைத் தேர்வு தாள் 1 (3 மணி நேரம்) தாள் 2 (3 மணி நேரம்) ஜே.இ.இ. முதன்மைத் தேர்வில் (தாள்–1) தகுதி பெற்றிருக்கவேண்டும் www.jeeadv.ac.in	• இந்தியத் தகவல் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (IITs) • இந்தியப் பொறியியல் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கழகம் (IIEST) • தேசியத் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (NITs) • இந்தியத் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (IITs) • அரசு நிதியுதவிபெறும் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள் (GFTIs)	இணையவழியில்	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: ஏப்ரல் இறுதி வாரம் தேர்வு நாள்: மே இரண்டாம் வாரம் எதிர்மறை மதிப்பெண்: 4/ –1 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 306 (ஒவ்வொரு ஆண்டும் மாறும்)	இயற்பியல் வேதியியல் கணிதம் மொத்த வினாக்கள்	18 18 18 54
பிட்சாட் http://www.bitsadmission.com நேரம்: 3 மணி	• பிர்லா தொழில்நுட்பம் மற்றும் அறிவியல் கழகம்	இணையவழியில்	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: டிசம்பர் இரண்டாவது வாரம் தேர்வு நாள்: மே இரண்டாம் வாரம் எதிர்மறை மதிப்பெண்: 3/ –1 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 450	இயற்பியல் வேதியியல் கணிதம் ஆங்கில மொழித்திறன் உய்த்து உட்பொருளறிதல் மொத்த வினாக்கள்	40 40 45 15 10 150
சியூசிஇடி (CUCET) https://cucetexam.in நேரம்: 2 மணி	• அனைத்து மத்திய பல்கலைக் கழகங்கள்	இணையவழியில்	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: பிப்ரவரி இரண்டாவது வாரம் தேர்வு நாள்: ஏப்ரல் எதிர்மறை மதிப்பெண்: 1/0.25 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 175	ஆங்கிலம் பொது அறிவு கணிதத் திறன் பகுப்பாய்வுத் திறன் அறிவியல் மொத்த வினாக்கள்	25 25 25 25 75 175
ஜாம் (JAM) http://jam.iitb.ac.in நேரம்: 3 மணி	• அனைத்து இந்தியத் தொழில்நுட்பக் கழகங்கள்	இணையவழியில்	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: செப்டம்பர் தேர்வு நாள்: பிப்ரவரி எதிர்மறை மதிப்பெண்: 1/0.33 2/0.66 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 100	வேதியியல் மொத்த வினாக்கள்	60 60

Introduction Pages.indd 7 06-06-2018 15:57:33

சிஎஸ்ஐஆர்.யூஜிசி நெட் (CSIR.UGC.Net) http://csirhrdg.res.in நேரம்: 3 மணி	• அனைத்து பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் கல்லூரிகளில் பிஎச்.டி. மாணவர் சேர்க்கை	OMR	காலம்: ஜூன் விண்ணப்பம் வெளியாதல்: மார்ச் தேர்வு நாள்: ஜூன் காலம்: டிசம்பர் விண்ணப்பம் வெளியாதல்: செப்டம்பர் தேர்வு நாள்: டிசம்பர்	பொது அறிவியல், அளவியல் சார்ந்த உட்பொருளறிதல் & பகுப்பாய்வு மற்றும் ஆராய்ச்சித் திறன் வேதியியல் மொத்த வினாக்கள்	60 15 75
கேட் (GATE) http://gate.iitg.ac.in நேரம்: 3 மணி	• அனைத்து இந்தியத் தொழில்நுட்பக் கழகங்களில் பிஎச்.டி. மாணவர் சேர்க்கை	OMR	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: செப்டம்பர் தேர்வு நாள்: பிப்ரவரி எதிர்மறை மதிப்பெண்: 1/0.33 2/0.66 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 100	பொதுத் திறன் வேதியியல் மொத்த வினாக்கள்	10 55 65
டான்செட் (TANCET) https://www.annauniv.edu நேரம்: 2 மணி	• அண்ணா பல்கலைக் கழகத்தில் தொழில்நுட்பப் பாடப்பிரிவுகளில் மாணவர் சேர்க்கைக்கான நுழைவுத் தேர்வு	எழுத்துத் தேர்வு	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: சனவரி தேர்வு நாள்: மார்ச் எதிர்மறை மதிப்பெண்: 1/0.33 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 100	பொறியியல் கணிதம் அடிப்படைப் பொறியியல் மற்றும் அறிவியல் வேதியியல் மொத்த வினாக்கள்	20 20 60 100
சென்னை பல்கலைக் கழகம் http://www.unom.ac.in நேரம்: 3 மணி	• எம்.எஸ்ஸி நுழைவுத் தேர்வு	எழுத்துத் தேர்வு	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: பிப்ரவரி இரண்டாவது வாரம் தேர்வு நாள்: ஏப்ரல் எதிர்மறை மதிப்பெண்: இல்லை மொத்த மதிப்பெண்கள்: 100	பகுப்பாய்வு வேதியியல் கனிம வேதியியல் கரிம வேதியியல் இயற்பியல் வேதியியல் மொத்த வினாக்கள்	25 25 25 25 100
அண்ணா பல்கலைக் கழகம் https://www.annauniv.edu நேரம்: 1 மணி	• எம்.எஸ்ஸி நுழைவுத் தேர்வு	இணையவழியில்	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: ஏப்ரல் தேர்வு நாள்: மே எதிர்மறை மதிப்பெண்: 1/0.25 மொத்த மதிப்பெண்கள்: 100	வேதியியல் மொத்த வினாக்கள்	100 100
அண்ணாமலை பல்கலைக் கழகம் http://www.annamalaiuniversity.ac.in	• எம்.எஸ்ஸி மாணவர் சேர்க்கை	பட்டப்படிப்பு மற்றும் நேர்காணலில் பெற்ற மதிப்பெண் விழுக்காட்டின் அடிப்படையில்			
	• பி.எஸ்ஸி மாணவர் சேர்க்கை	+2 அறிவியல் பாடங்களில் பெற்ற மதிப்பெண்களின் அடிப்படையில் கலந்தாய்வு			
பாரதியார் பல்கலைக் கழகம் www.b-u.ac.in நேரம்: 1.30 மணி	• எம்.எஸ்ஸி நுழைவுத் தேர்வு	எழுத்துத் தேர்வு	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: மே தேர்வு நாள்: உத்தேசமாக ஜூலை மொத்த மதிப்பெண்கள்: 60	வேதியியல் மொத்த வினாக்கள்	60 60
பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம் http: www.bdu.ac.in	• எம்.எஸ்ஸி நுழைவுத் தேர்வு	எழுத்துத் தேர்வு	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: மே கடைசி வாரம் தேர்வு நாள்: ஜூன் இரண்டாவது வாரம்		
மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம் mkuniversity.ac.in	• எம்.எஸ்ஸி நுழைவுத் தேர்வு	இணையவழியில்	விண்ணப்பம் வெளியாதல்: மார்ச் தேர்வு நாள்: மே/ஜூன்		

(குறிப்பு: அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அனைத்து நாள்களும் தாற்காலிகமானவை. ஆண்டுக்கு ஆண்டு மாறக்கூடும்)

Introduction Pages.indd 8 06-06-2018 15:57:33

பொருளடக்கம்

உயிர் வேதியியல்

அலகு 1	
உயிர் வேதியியல் மற்றும் செல் உயிரியலின் அடிப்படை கொள்கைகள்	01
அலகு 2	
உயிர்மூலக்கூறுகள்	60
அலகு 3	
புரதங்கள்	83
அலகு 4	
நொதிகள்	108
அலகு 5	
கார்போஹைட்ரேட்டுகள்	127
அலகு 6	
லிப்பிடுகள்	160
அலகு 7	
நியுக்ளிக் அமிலங்கள்	186
அலகு 8	
வைட்டமின்கள்	210
அலகு 9	
தாதுக்கள்	243
அலகு 10	
உயிர்வேதி நுட்பங்கள்	270
சொற்களஞ்சியம்	298

7BEIU3	7BJS7T	B139_11_BCH_TM
மின்னூல்	மதிப்பீடு	இணைய வளங்கள்

TN_QR_TAM

பாடநூலில் உள்ள விரைவு குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

- உங்கள் திறன்பேசியில், கூகுள் playstore /ஆப்பிள் app store கொண்டு QR Code ஸ்கேனர் செயலியை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- செயலியைத் திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழுத்தித் திரையில் தோன்றும் கேமராவை QR Code–இன் அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம் திரையில் தோன்றும் உரலியைச் (URL) சொடுக்க, அதன் விளக்கப் பக்கத்திற்குச் செல்லும்.

Introduction Pages.indd 9 06-06-2018 15:57:34

oliveboard

Introduction Pages.indd 10 06-06-2018 15:57:34

அலகு 1

உயிர் வேதியியல் மற்றும் செல் உயிரியலின் அடிப்படை கொள்கைகள்

7BNEVQ

கார்ல் அலெக்ஸாண்டர் நியுபெர்க்

நவீன உயிர் வேதியியலின் தந்தை என குறிப்பிடப்படும் கார்ல் அலெக்ஸாண்டர் நியுபெர்க் என்பவர், ஒரு ஜெர்மன்–யூத உயிர் வேதியியல் முன்னோடியாவார். இவர் ஆல்கஹால் நொதித்தலில் நிகழும் உயிர்வேதி வினைகளை தெளிவாக்கியதன் மூலம் சர்வதேச அங்கீகாரத்தை பெற்றார். அதில் அவர் கார்பாக்சிலேஸ் போன்ற நொதிகளையும், ஃபிரக்டோஸ்–6–பாஸ்பேட் போன்ற இடைநிலை பொருட்களையும் கண்டுபிடித்தார். வளர்சிதை மாற்ற வழிமுறைகள், வருங்கால ஆராய்ச்சியாளர்களால் எவ்வாறு ஆராயப்படும் என்பதற்கு இந்த புரிதல் முக்கியமாக அமைந்தது.

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பிறகு

- செல்லை விவரித்தல்.
- செல்களை வகைப்படுத்துதல்.
- புரோகேரியோடிக் மற்றும் யுகேரியோடிக் செல்களை வேறுபடுத்துதல்.
- பல்வேறு செல்களின் வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகளை விளக்குதல்.
- வெவ்வேறு செல்உள்ளுறுப்புகளின் செயல்பாடுகளை விவரித்தல்.
- ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவிலிருந்து pH ஐ கணக்கிடுதல்.
- ஹென்டர்சன் – ஹாசெல்பாக் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி ஒரு தாங்கல் கரைசலின் pH ஐ கணக்கிடுதல்.
- உள்செல் மற்றும் வெளிச்செல் திரவங்களை விவரித்தல்.
- ரத்தம் மற்றும் நிணநீர் கூறுகளை விளக்குதல்.
- வெவ்வேறு உடல் திரவங்களின் pH ஐ அடையாளம் காணுதல்.
- pH ஐ ஒழுங்குபடுத்துவதில் தாங்கல் கரைசல்களின் பங்கை விளக்குதல்.
- அமில – கார ஒழுங்குமுறையில் நுரையீரல் மற்றும் சிறுநீரகங்களின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- pH தாள் மற்றும் pH மீட்டரை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு கரைசல்களின் pHஐ அளவிடுதல்.

போன்ற திறன்களை மாணவர்கள் பெறலாம்.

Unit 1_001-059.indd 1 11/06/18 6:08 PM

முன்னுரை

உயிரியலில், ஒரு செல் என்பது, சவ்வினால் சூழப்பட்ட அலகு ஆகும். இது உயிருக்கு தேவையான அடிப்படை மூலக்கூறுகளை கொண்டுள்ளது. அனைத்து வாழும் உயிரினங்களின் செல்களும், அவற்றிற்குள்ளேயே ஒன்றிணைந்து ஒரு நேர்த்தியான மூலக்கூறு ஒழுங்கமைவை உருவாக்குகின்றன, மேலும் இவ்ஒழுங்கமைவை அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்துகின்றன. ஒழுங்கற்ற சுழலில் நிகழும், இந்த ஒழுங்கமைவை உருவாக்குதல் மற்றும் நகலெடுத்தல் ஆகியன ஒரு உயிருள்ள செல்லுக்கான தனித்துவமான பண்புகளாகும். மேலும் சிக்கல் நிறைந்த இந்த செயல்முறையானது தொடர்ச்சியான ஆற்றல் பயன்பாட்டினால் நிகழ்த்தப்படுகிறது. தாவரங்களில் நிகழ்வதைப்போல சூரிய ஒளியிலிருந்தோ அல்லது விலங்குகளில் நிகழ்வதைப்போல உணவிலிருந்தோ, ஆற்றலை உறிஞ்சும் முடிவிலா செயல்முறைக்கு, ஒரு செல்லே முழு பொறுப்பேற்கிறது. ஒரு செல்லின் உட்கூறுகளின் ஒழுங்காக கட்டமைக்கப்பட்ட வடிவமைப்புகள் மற்றும் செயல்முறைகளின் மூலம் இது அடையப்படுகிறது. இவற்றைப் பற்றி இப்பாடப்பகுதியில் விளக்கமாக காண்போம்.

1.1 உயிரியல் அமைப்பின் அலகு : செல் CELL

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1838 ஆம் ஆண்டு, தியோடர் ஷ்வான் மற்றும் மெத்தாயஸ் ஸ்லெய்டன் எனும் இரண்டு விஞ்ஞானிகள் தங்களின் இரவு உணவிற்கு பிறகு செல்கள் பற்றிய தங்களின் கண்டறிதல்கள் பற்றி பேசிக் கொண்டிருந்தனர். உட்கருக்களை கொண்ட தாவர செல்களை ஸ்லெய்டன் விவரித்துக்கொண்டிருந்தபோது, தான் படித்த விலங்கு செல்களுடன், தாவர செல்களுக்குள்ள ஒற்றுமைகளை ஷ்வான் நினைவுகூற வேண்டியதாயிற்று. இரு விஞ்ஞானிகளும் உடனியாக ஷ்வானின் ஆய்வகத்திற்குச் சென்று ஸ்லைடுகளை ஆய்வு செய்தனர். அதன் பின்னர், ஷ்வான்" விலங்கு மற்றும் தாவர செல்கள்" (Schwann 1839) எனும் ஒரு புத்தகத்தை வெளியிட்டார், அவர் தனது செல்லைப் பற்றிய ஆவணத்தில் பின்வரும் முடிவிற்கு வந்துள்ளார்.

1) செல் என்பது, உயிரினங்களின் கட்டமைப்பு, உடலியல், மற்றும் அமைப்பு முறையின் அலகு ஆகும்.

2) தனித்துவமான கூறு மற்றும் உயிரினத்தை கட்டமைக்கும் கட்டுமான அலகு என ஈரியல்பு இருப்பை தக்கவைத்துக்கொள்கிறது.

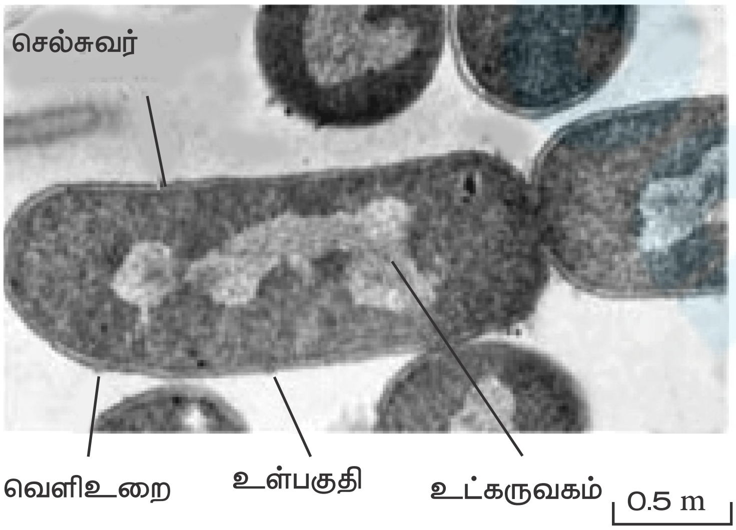
3) படிகங்கள் உருவாதலைப்போன்று, தன்னிச்சையான உருவாக்கத்தின் மூலம் செல்கள் உருவாகின்றன.

ஒரு சிக்கலான வாழும் உயிரினம் அல்லது உயிரற்ற பொருண்மை, எதுவாயினும், அவை அளவிலா அடிப்படை அலகுகளை உள்ளடக்கியிருக்கும். நீங்கள் ஒரு வாழும் உயிரினமாக இருந்தால், ஒற்றை அலகான செல்லை அடிப்படையாகக் கொண்டிருப்பீர்கள். நீங்கள் வீட்டைப் போல் உயிரில்லாத பொருளாக இருந்தால், நீங்கள் அலகான செங்கல்லை அடிப்படையாகக் கொண்டிருப்பீர்கள். அதாவது, செல் என்பது உயிரினத்தின் அடைப்படை அலகு ஆகும். உயிரியலில், நிகழ்ந்த முக்கியமான கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்று ராபர்ட் ஹூக் (1665) என்பவரால் நிகழ்ந்தது.

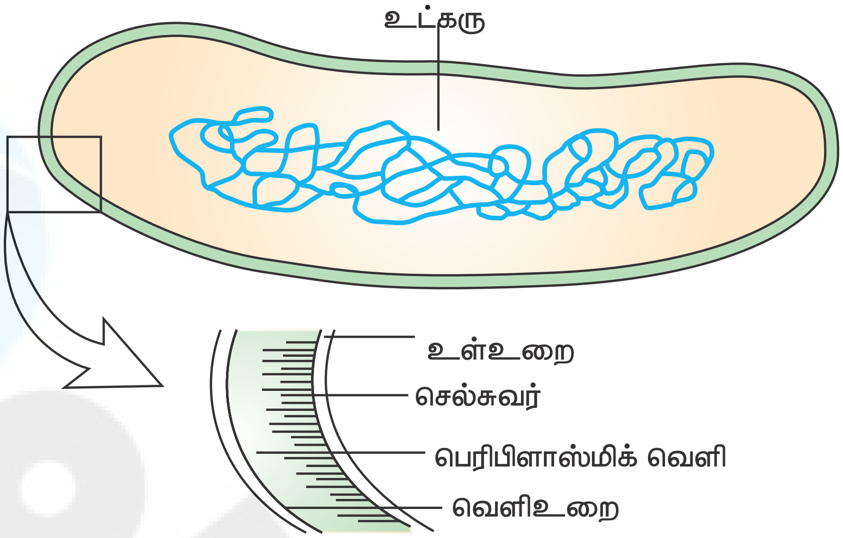
Unit 1_001-059.indd 2 11/06/18 6:08 PM

தக்கையை (தாவர திசு) சிறு சிறு கூறுகளாக்கி அவற்றிற்கு செல்லுலே அல்லது செல்கள் எனப் பெயரிட்டார். 1838 ஆம் ஆண்டு ஸ்லெய்டன் எனும் ஜெர்மன் தாவரவியலாளரும், தியோடர் ஷ்வான் எனும் அவருடைய சக பணியாளரும் இணைந்து, உயிரினங்கள் மெல்லிய சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல்களால் ஆனவை எனக் காட்டினர். எனினும், செல்களின் உருவாக்கத்தை அவர்களால் விளக்க முடியவில்லை. அதன் பின்னர், 1857 ஆம் ஆண்டு, ருடால்ஃப் விர்கோ எனும் நோயியலாளர், ஏற்கனவே உள்ள செல்கள் பிரிந்தால் மட்டுமே செல்கள் உருவாக்கப்பட முடியும் என நிருபித்துக் காட்டினார். ஆயினும் முதல் செல் பற்றிய கேள்வி விடையின்றி அப்படியே உள்ளது. தனிச் செல்கள், உயிர்வாழ்வதற்காக, கடும் குளிர் முதல் கடும் வெப்பம் வரையிலான சூழ்நிலைகள், காற்றுள்ள அல்லது காற்றில்லா சூழ்நிலைகள், மீத்தேன் வாயுவால் சூழப்பட்ட நிலை ஆகிய பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் தங்களை தகவமைத்துக்கொள்கின்றன. சில செல்கள் மற்ற உயிரினங்களுக்குள் உயிர்வாழ முடியும்.

பல உயிரினங்களின் செல்கள் அளவில் ஒத்திருக்கின்றன. ஏறத்தாழ அனைத்து செல்களும், தங்கள் அளவுகளில் (1-2 μm விட்டம்) ஒரே மாதிரியாக உள்ளன. பெரிய செல்கள் சுமார் 5-10 மடங்கு பெரியதாக இருக்கலாம். செல் அளவுகளில், ஏன் இந்த ஒத்திசைவு பராமரிக்கப்படவேண்டும்? எவ்வித வடிவமுடைய பொருளுக்கும், பரப்பு/கனஅளவு விகிதமானது அதன் அளவை பொருத்து அமைகிறது. செல்லினுள் நிகழும் சிக்கலான உயிர்வேதியியலுக்கு, குறிப்பிடத்தக்க கன அளவு தேவைப்படுகிறது. மேலும் வெளிச் சூழலுடன் பரிமாற்றம் நிகழ வேண்டும். அளவு மிகப் பெரியதாக இருக்கும்போது, சூழலுடன் பொருட்களை பரிமாறிக்கொள்ள போதுமான புறப்பரப்பு இருப்பதில்லை மேலும் செயல்முறை நிகழாது. அதாவது அளவானது, உயிர்வேதிச் செயல்முறையுடன் தொடர்புடையது. ஒரு ஒருசெல் பாக்டீரியாவின் வளர்சிதை மாற்றம் எளிமையானது, ஆகையால் அதன் உருவளவு உயர்நிலை உயிரினங்களின் செல்களைவிட சிறியது. ஆனால் ஒரு நச்சுயிரியானது (வைரஸ் துகள்) உயிர்வாழ்வதற்கு அதன் ஓம்புயிரியை சார்ந்திருப்பதால் அவை பாக்டீரியாவைவிட சிறியது. ஆயினும், சிறிய பாக்டீரியாக்களின் நீளம் 0.2 μm, முதுகெலும்பிகளின் நரம்பு மண்டல திசுச் செல்களின் நீளம் ஏறக்குறைய ஒரு மீட்டர், இதுபோன்ற அசாதாரணமான உருவளவுகளும் உள்ளன.



Unit 1_001-059.indd 3 11/06/18 6:08 PM



படம் 1.1 புரோகேரியோடிக் செல்லின் கட்டமைப்பு

1.2. செல்களின் இரண்டு முக்கிய வகைகள்: புரோகேரியோடிக் மற்றும் யுகேரியோடிக் செல்கள்

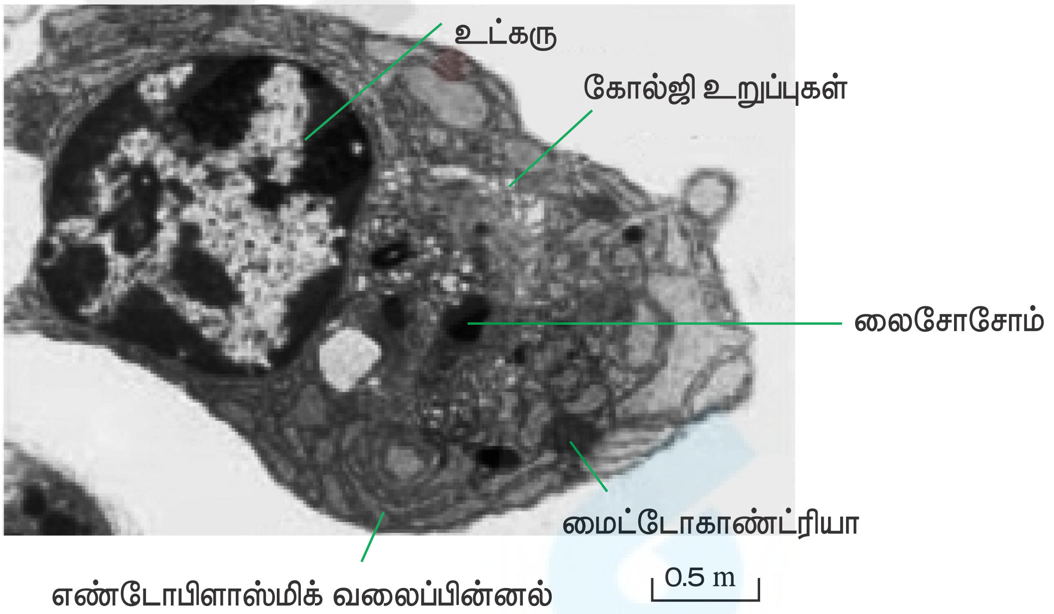
புரோகேரியோட்(Prokaryote) மற்றும் யூகேரியோட்(eukaryote) எனும் சொற்கள் கிரேக்க மொழிச் சொற்களிலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும். இங்கு 'Pro' எனில் 'முன்னர் ' மற்றும் 'Eu' எனில் 'உண்மை' என்றும் "Karyon" எனும் சொல் பொதுவாக, தாவர அல்லது விலங்கு செல்லின் சைட்டோபிளாசத்திற்குள் உள்ள புரோட்டோபிளாசத்தை குறிக்கிறது. இது உட்கரு உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது இதில், யுகுரோமேடின், ஹெட்ரோகுரோமேடின் மற்றும் ஒன்று அதற்கு அதிகமான உட்கருவன்களை(nucleoli) உள்ளடக்கியுள்ளது, மேலும் செல் பிரிதலின்போது மறைமுக செல்பகுப்பிற்கு உட்படுகிறது.

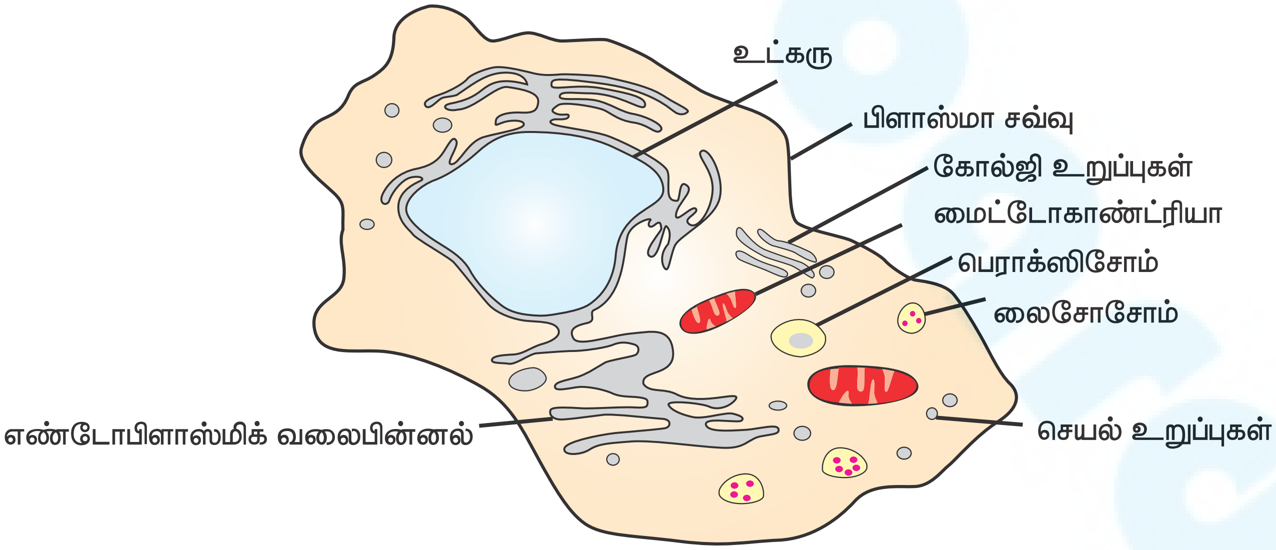
புரோகேரியோட்கள் என்பவை ஒற்றை செல் உயிரிகள், பொதுவாக யூபாக்டீரியாக்கள் (உண்மையான பாக்டீரியா) மற்றும் ஆர்கியேபாக்டீரியாக்கள் (பண்டைய பாக்டீரியா). செல்லானது, அரை திரவ கூறில் மூழ்கியுள்ள ரைபோசோம்கள் எனப்படும் அமைப்புகளை கொண்டுள்ளது. ஒரு மெல்லிய சவ்வினுள், சைட்டோபிளாசம் உள்ளது. இதில் சைட்டோசால் எனும் அடர்வு மிகுந்த அரைத் திரவ கரைசல் அல்லது தொங்கலில் மூழ்கியுள்ள அமைப்புகள் அடங்கியுள்ளன. புரோகேரியோட் செல்களில், இந்த அரைத்திரவ சைட்டோபிளாசம் கூறுகளாக பிரிக்கப்படவில்லை, மேலும் இதில் மரபுத்தகவல்கள் அடங்கியுள்ளன. தனித்த DNA மூலக்கூறு மற்றும் புரத தொகுப்பில் ஈடுபடும் ரைபோசோம்கள் ஆகியன சைட்டோசாலில் காணப்படுகின்றன. ஒரு புரோகேரியோட் செல் நீந்துவதற்காக கசையிழைகளை (flagella) கொண்டிருக்க முடியும். மேலும் செல்லானது நுண்ணிழைகளை கொண்டிருக்கலாம், இது உயிரினத்தை மற்ற செல்கள் அல்லது புறப்பரப்புடன் இணைந்திருக்க உதவுகிறது.

யூகேரியோட் செல்களானவை, புரோக்கரியோடிக் செல்களை விட பத்து மடங்கு பெரியவை. ஆனால் அவை பிரித்து அமைத்தல் எனும் தனிச்சிறப்பான பண்புக்கூறால் சிறப்புப் பெற்றுள்ளன. யூகேரியோட் செல்களின் தனிச்சிறப்பான செயல்பாடுகள், சைட்டோபிளாசத்தால் சூழப்பட்ட செல் உள்ளுறுப்புகளில் நிகழ்த்தப்படுகின்றன. பெரும்பாலான யூகேரியோடிக் செல்களுக்கும், பொதுவான உள்ளுறுப்புக்கள் உள்ளன. ஆக்ஸிஜனேற்ற வளர்சிதைமாற்றத்தில்

Unit 1_001-059.indd 4 11/06/18 6:08 PM

தனித்திறன் பெற்ற மைட்டோகாண்ட்ரியா; அதிகளவு ரைபோசோம்களை கொண்ட, மடிக்கப்பட்ட சவ்வமைப்புகளான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்; சுரத்தல் மற்றும் செல்லினுள் புரதங்களின் முன்பின் நகர்வு ஆகியவற்றில் செயலாற்றும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட கோல்ஜி (golgi) உறுப்புகள் மற்றும் உட்கரு. யூகேரியோடிக் செல்லின் உட்கருவானது, DNA வில் குறியீடாக்கப்பட்டுள்ள, அதாவது குரோமோசோம்களாக பொதித்துவைக்கப்பட்டுள்ள, செல்லின் மரபுத் தகவலை உள்ளடக்கியுள்ளது. உட்கருவினுள், இந்த DNA வின் ஒரு பகுதியானது உட்கருத்திரள் (nucleolus) என்றழைக்கப்படும். அடர்ப்பகுதியாக அடைக்கப்பட்டுள்ளது. உட்கருவைச் சுற்றி நுண்துளைகளையுடைய உட்கரு உறை உள்ளது. இந்த துளைகளின் வழியாக உட்கருவும் சைட்டோபிளாசமும் தொடர்புகொள்கின்றன.





படம் 1.2 யூகேரியோடிக் செல்லின் கட்டமைப்பு

Unit 1_001-059.indd 5 11/06/18 6:08 PM

அட்டவணை **1.1** புரோகேரியோட் செல்கள் மற்றும் யூகேரியோட் செல்களுக்கிடைப்பட்ட வேறுபாடுகள்

சிறப்பியல்பு	புரோகேரியோட் செல்	யூரோகேரியோட் செல்
உருவளவு	வழக்கமாக 0.2–2 μm	வழக்கமாக 5–100 μm
உட்கரு	இல்லை	உள்ளது
குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை	ஒன்று (இது உண்மையான குரோமோசோம் அல்ல, ஆனால் இதுஒரு ஒற்றைமைய மரபுத்திரி / வெளிக்குரோமோசோமிலுள்ள DNA)	ஒன்றுக்கு மேற்பட்டுள்ளன
உண்மையான சவ்வு சூழ்ந்த உள்ளுறுப்புகள்	இல்லை	உள்ளது
எடுத்துக்காட்டுகள்	பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்கியே பாக்டீரியா	விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள்
மரபணு மீள்சேர்க்கை	பகுதியளவு, ஒருதிசை இடமாற்றங்கள்	குன்றல் பகுப்பு (Meiosis) மற்றும் பாலின உயிரணுக்கள் (gametes) பிணைதல்
லைசோசோம்கள் மற்றும் பெராக்ஸிசோம்கள்	இல்லை	உள்ளன
நுண்சிறுகுழல்கள்	இல்லை ஆனால் ஒத்த அமைப்புகள் உள்ளன	உள்ளன
எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்	இல்லை	உள்ளது
மைட்டோகாண்டிரியா	இல்லை	உள்ளது
உயிரணுக்கூடு (Cytoskeleton)	இருக்கலாம்	உள்ளது
DNA.	பன்முக புரத மடித்தல் மற்றும் DNA உடன் உறைதல் காரணமாக மீச்சுருள்கள் அல்லது HU புரதங்கள் எனப்படும் புரதங்களின் நாற்படி அமைப்பை சுற்றிய அமைப்புகள்.	யூகேரியோட்கள் தங்களின் DNA வை, ஹிஸ்டோன்கள் எனப்படும் புரதங்களைச் சுற்றி அமைந்துள்ளன.
ரைபோசோம்	சிறியது	பெரியது

Unit 1_001-059.indd 6 11/06/18 6:08 PM

கோல்ஜி உறுப்பு	இல்லை	உள்ளது
புறத்தசையிழைகள் (Flagella)	மீநுண்ணளவு உடையவை, மேலும் ஒரே ஒரு இழையால் ஆனவை	நுண்ணளவு உடையவை; சவ்வால் சூழப்பட்டவை; வழக்கமாக இரண்டு ஒருமைகளை சுற்றியுள்ள ஒன்பது இருமைகள் என்ற வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன
செல் சுவர்	வழக்கமாக சிக்கலான வேதி அமைப்பு கொண்டவை	வழக்கமாக தாவர செல்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளில் காணப்படுகின்றன.(எளிய வேதி அமைபுடையவை)

1.3. செல்லின் வடிவம் மற்றும் அமைப்பு

செல் ஒரு எளிய கோளம், இது நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட கட்டமைப்பு, நீட்டிக்கப்பட்ட செயல்முறைகளை எடுத்துக்காட்டாக நியூரான் அல்லது தனித்துவமான செயல்பாடுகளைக் கொண்ட, தனித்தன்மைவாய்ந்த நுனி அல்லது பக்கவாட்டுநுண்ம பரப்புடன் கூடிய புறத்தோல் செல்கள் (எபிதீயல் செல்கள்) கொண்டுள்ளன. இவ்வாறாக, செல்களின் வெவ்வேறு வடிவமெடுக்கும் திறன் பின்வருவனவற்றை சார்ந்துள்ளது.

- வெளிப்புற சூழலில் இருந்து பிரிக்கும் பிளாஸ்மா சவ்வு, செல்லின் இறக்குமதி மற்றும் ஏற்றுமதியை கட்டுப்படுத்துகிறது.
- உணவு ஆதாரங்களால் கட்டமைக்கப்படும் செல் உட்கூறுகள்.
- மரபணு தகவல் மற்றும் மரபணு வெளிப்பாடு.

1.3.1.செல் மற்றும் கரைபொருள் அளவுகள்

ஒரு செல் உயிரிகளுக்கு, நீர்ச்சமநிலை மிக அவசியம், ஏனெனில், புறச்சூழலானது குறிப்பிடத்தக்க ஏற்ற இறக்கங்களுக்கு உட்படுத்தப்படலாம். பலசெல் உயிரினங்களுக்கு, இது, வெளிச்செல் திரவத்திலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்ட உள் சூழலை பராமரிக்க உதவுகிறது.

அட்டவணை 1.2 புரோகேரியோடிக் மற்றும் யூகாரியோடிக் குரோமோசோம்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

வ. எண்	புரோகேரியோடிக் குரோமோசோம்கள்	யூகேரியோடிக் குரோமோசோம்கள்
1.	பல புரோகேரியோட்கள் ஒற்றை செல் குரோமோசோம்களை கொண்டுள்ளன.	யூகேரியோட்கள் பல நேர்கோட்டு குரோமோசோம்களை கொண்டுள்ளன.
2.	சூப்பர் சுருளாக்கல் மற்றும் கட்டமைப்பு புரதங்கலை பிணைத்தல் வழியாக புரோகேரியோடிக் குரோமோசோம்கள் உட்கருவகத்தில் (nucleoid)உறைந்துள்ளன.	யூகேரியோட்டிக் குரோமோசோம்கள் ஹிஸ்டோன்கள் மூலம் சவ்வால் சூழப்பட்ட உட்கருவினுள் உறைந்துள்ளன.
3.	புரோகேரியோடிக் DNA வானது சைட்டோபிளாசத்துடன் ஊடாட முடியும் என்பதால் படியெடுத்தல் (transcription) மற்றும் மரபுக்குறியீட்டுப் மொழிப் பெயர்ப்பு (translation) இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் நிகழ்கின்றன.	யூகேரியோட்களில், படியெடுத்தல் உட்கருக்களிலும், மரபுக்குறியீட்டுப் பெயர்ப்பு சைட்டோபிளாசத்திலும் நிகழ்கின்றன.
4	பெரும்பாலான புரோகேரியோட்கள், மரபணுக்களின், ஒரே ஒரு பிரதியை மட்டுமே பெற்றுள்ளன. (ஒற்றைமைய மரபுத்திரி – haploid). அவசியமில்லா புரோகேரியோடிக் மரபணுக்கள் பொதுவாக வெளிக்குரோமோசோம்களிலுள்ள நிறக்கணிகங்களில் குறியீட்டாக்கப் படுகின்றன.	பெரும்பாலான யூரோகேரியோட்கள், மரபணுக்களின் , இரண்டு பிரதிகளை பெற்றுள்ளன.(இருமைய மரபுத்திரி- diploid). யூரோகேரியோட்களில் வெளிக்குரோமோசோம் நிறக்கணிகங்கள் காணப்படுவதில்லை.
5	புரோகேரியோட் மரபணுத்தொகுதிகள் நெருக்கமானவை மேலும் சிறிதளவு தொடர்ந்துமீளும் DNA வைக் கொண்டுள்ளன.	யூரோகேரியோட்கள் அதிகளவில் குறியிடப்படாத மற்றும் தொடர்ந்துமீளும் DNA வைக் கொண்டுள்ளன.

செல்லானது, பிளாஸ்மா சவ்வின் வழியே அயனிகள் மற்றும் நீரின் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் சூழலுக்கு எதிர்வினையாற்றுகிறது. செல்லின், நிலையான உள் சூழலை தக்கவைக்கும் திறனானது அதன் நீர்ச்சமநிலை என்றழைக்கப்படுகிறது. இச்செயல்பாடு, ஒருசெல் அல்லது பலசெல் உயிரி எதன் பகுதியாக இருந்தாலும் செல்களின் முக்கிய செயல்பாடாகும். விலங்கு செல்களில், நீர்திரட்சியை தடுக்க, சவ்வூடுபரவல் அழுத்தங்கள் மூலம் அயனிச் செறிவுகளை சமநிலைப்படுத்துதல், நீர்ச்சமநிலையின் முக்கிய பங்காகும். நீர்ச்சமநிலையை பராமரிக்க, அயனிகள் மற்றும் நீர் ஆகியன கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையில் செல்லுக்கு உள்ளே நுழைதலும், வெளியே தள்ளப்படுதலும் அவசியம்.

செல் சவ்வு, நீர் மற்றும் அயனிகளின் இயக்கத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. நீர் மற்றும் அயனி கரைப்பொருட்களின் ஊடுருவுத்திறன்களின் வேறுபாடானது, சவ்விற்கு இருபுறமும் உள்ள கரைந்த பொருட்களின் செறிவு வேறுபாட்டின் காரணமாக சவ்வில், சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம் உருவாக்கப்படுவதில் முக்கிய பின்விளைவுகளை உருவாக்குகிறது. பொதுவாக, செல்லின், வெளிப்புறத்தில் உள்ளதை விட உட்புறத்தில் அதிக பொட்டாசியம் உள்ளது. ஆனால், சோடியம்

மற்றும் கால்சியம் ஆகியவை குறைந்த செறிவில் உள்ளன. சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் அயனிகள் நீர் ஊடுருவும் வேகத்தைவிட குறைவான வேகத்தில் ஊடுருவுகின்றன. இதனால், சவ்வுகளின் இரு புறங்களிலும் அயனி செறிவு வேறுபாடு காணப்படுகிறது. இரு புறங்களிலும் கரைபொருளின் செறிவுகளை சமன் செய்ய, நீரானது சவ்வின் வழியே நகர்கிறது. கரைபொருள் அளவுகளைக் கட்டுப்படுத்த, எந்த வழிமுறையும் இல்லாதிருந்தால், வெளிப்புற கரைபொருள் செறிவு உட்புறத்தை விட அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாக இருப்பதால், உருவாகும் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்திற்கு எதிர்வினையாக ஒரு செல்லானது, சுருங்கும் அல்லது விரிவடையும்.

1.4. செல் உள்ளுறுப்புகள்:

ஒரு யூகேரியோடிக் செல்லானது ஒருபடித்தான உட்சூழலை கொண்டிருக்கவில்லை, ஆனால், அது சைட்டோபிளாசம் மற்றும் உட்கரு எனும் இரண்டு தனியறைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் இந்த தனித்தனி அறைகளும் சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளன. இவை உள்ளுறுப்புகள் என குறிப்பிடப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

செல் உள்ளுறுப்பு, ஒரு வகை செல்லுக்கு தனித்தன்மை வாய்ந்ததாக இருக்க முடியும்.

லைசோசோம்கள் போன்ற சில செல் உள்ளுறுப்புகள் விலங்கு செல்களில் காணப்படுகின்றன, ஆனால் தாவர செல்களில் காணப்படுவதில்லை. தாவர செல்கள், அளவில் பெரிய, ஒளிச்சேர்க்கைத் தளங்களான பசுங்கணிகங்கள், நீர் நிரம்பிய நுண்குமிழ்கள் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன. அதேநேரத்தில் பெரும்பாலான விலங்கு செல்கள் பிளாஸ்மா சவ்வினால் மட்டும் சூழப்பட்டுள்ளன. அநேக நேரங்களில், தாவர செல்கள், வெளிச்சவ்வை சுற்றி திடமான செல் சுவரைக் கொண்டுள்ளன. தாவர செல்களில் நடுமணித்திரள்கள் (centrioles) காணப்படுவதில்லை. சில செல்கள் அடிப்படை உடலங்களை (basal bodies) கொண்டுள்ளன, இவை நங்கூரங்களாக செயல்படுகின்றன.

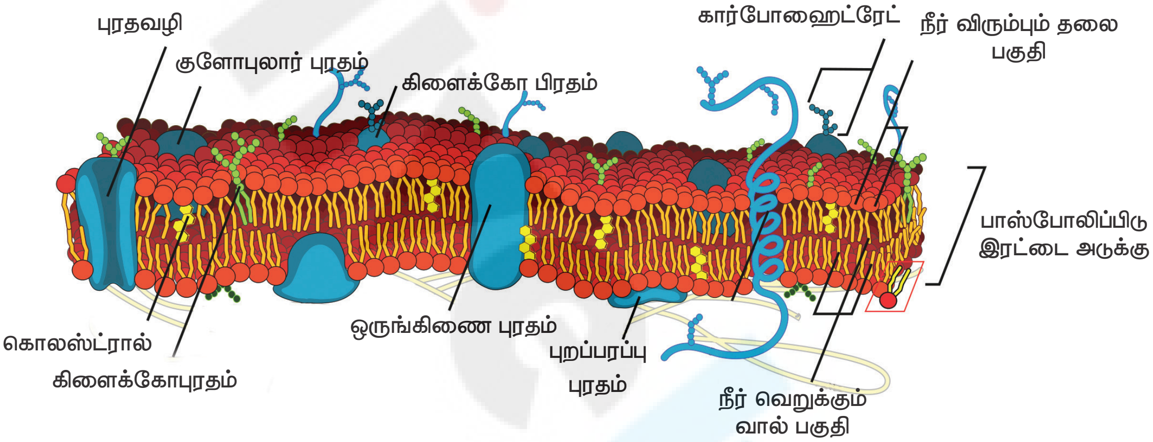
1.4.1.செல் சவ்வு

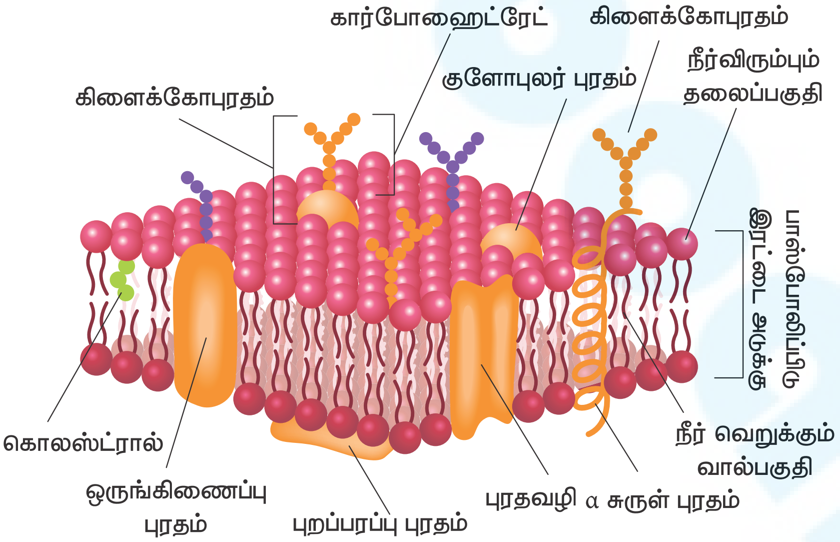
அனைத்து தாவர செல்கள், விலங்கு செல்கள், புரோகேரியோடிக் செல்கள் மற்றும் பூஞ்சைச் செல்கள், செல் சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளன, இவை சில நேரங்களில் பிளாஸ்மா சவ்வு என அறியப்படுகிறது.

செல் சவ்வின் வேதி இயைபு: பிளாஸ்மா சவ்வுகள் மற்றும் உட்சவ்வுகள் உட்பட அனைத்து செல் சவ்வுகளும் முக்கியமாக லிப்பிடு, புரதம் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன. சவ்வுகளின் இயைபில் ஏறக்குறைய 40 சதவிகிதம் லிப்பிடுகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. லிப்பிடுகள் என்பவை, கொலஸ்டெரால், கிளிசரைடுகள் வடிவிலான கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள் மற்றும் பாஸ்போலிப்பிடுகளின் கலவையாகும்.

கிளிசரால் என்பது மூன்று கார்பன் மூலக்கூறாகும். இது லிப்பிடுசவ்வின் முதுகெலும்பாக உள்ளது. ஒரு தனி கிளிசரோபாஸ்போலிப்பிடினுள், முதல் மற்றும் இரண்டாவது கார்பன்களுடன், கொழுப்பு அமிலங்கள் இணைக்கப்படுகின்றன, மேலும் பாஸ்பேட் தொகுதி கிளிசரால் மைய அமைப்பின் மூன்றாவது கார்பனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கானது செல்லை சுற்றி அமைந்துள்ளது, மேலும் இதன் ஒரு முனை நீர்விரும்பும் தலைப்பகுதி(head) ஆகவும், மற்றொரு முனை நீர்வெறுக்கும் வால்பகுதி (tail) ஆகவும், ஈரியல்பு (amphipathic) நிலையில் உள்ளது. லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கின் ஒவ்வொரு இலையும்(leaf) ஒரு பக்கத்தில் நீர்விரும்பும் தலைப்பகுதிகளின் வரிசையையும், மற்றொரு பக்கத்தில் நீர்வெறுக்கும் வால்பகுதிகளின் வரிசையையும் கொண்டுள்ளன. நீர் சூழலானது, நீரில் உள்ள எண்ணெய் துளியைப் போல, ஒவ்வொரு இலையின் நீர்வெறுக்கும் பக்கங்கள் ஒன்றுசேர்ந்து அயனியில்லா மையத்தை உருவாக்குவதற்காக, நீர்வெறுக்கும் வால் பகுதிகளை ஒன்றிணைக்கிறது. இரு இலைகளின் நீர்விரும்பும் முனைகள், அயனிச் சூழலை நோக்கி, லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கின் இருபுறமும் அமைந்துள்ளன. லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கானது, திரவத்தன்மை எனும் முக்கிய பண்பை பெற்றுள்ளதால், மற்ற சவ்வுகளுடன் இணையவும், பிளந்து புதிய சவ்வை உருவாக்கவும், மேலும் புரதங்களை அடுக்கின் மீது அமர்த்தி, அடுக்கிற்குள்ளேயே நகரச் செய்யும் வகையில் கரைப்பானாக செயல்படவும், இப்பண்பு அனுமதிக்கிறது. இது நீரை அனுமதிக்கும், ஆனால் அயனிகள், சிறிய மின்சுமைபெற்ற மூலக்கூறுகள் மற்றும் அனைத்து பெரிய மூலக்கூறுகளையும் அனுமதிப்பதில்லை.





படம் 1.3 பிளாஸ்மா சவ்வின் விளக்கப் படம்

பிளாஸ்மா சவ்வானதும் செல்லின் உட்கூறுகளை வெளிச் சூழலிலிருந்து பிரிக்கிறது. ஒரு செல் உயிரிகளில், வெளிச் சூழல் என்பது வெளி உலகம்; பல செல் உயிரிகளில், வெளிச் சூழல் என்பது, உயினத்திற்கு வெளியே உள்ள வெளி உலகம் மற்றும் மற்ற செல்களால் உருவாக்கப்பட்ட உள் உலகம் இரண்டையும் குறிப்பிடுகிறது. ஏற்கனவே உள்ள செல்லின் பிரிதல் செயல்முறைக்கு,

Unit 1_001-059.indd 10 11/06/18 6:08 PM

ஒரு செல் அதனுடைய அனைத்து உட்கூறுகளையும் உருவாக்க தேவையான தகவலை அதனுள் கொண்டிருத்தல் அவசியம். இந்த தகவலின் ஒரே மரபுப் பொருள் வடிவம், DNA ஆகும். இது செல்லிலுள்ள அனைத்து புரதங்களுக்குமான மரபுக் குறியீடுகளை கொண்டுள்ளது.

செல் சவ்வின் செயல்பாடுகள்:

- இது, செல்லின் அனைத்து உட்கூறுகளையும், ஒரே இடத்தில் வைக்க உதவிபுரிகிறது.
- இது செல்லின் உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள பொருட்களின் தொடர்ச்சியான இயக்கத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- இது, சில உயிரினங்களில் உயிரணுக்கூடுகள் இணைவதற்கும், மற்றவற்றில் செல்சுவர் இணைவதற்கும் அடிப்படையாக செயல்பட முடியும்.
- உயிரணு உட்கவர்தல் (endocytosis) மற்றும் உயிரணுவெளிவிடுதல் (exocytosis) சமநிலையை கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம், இது செல் வளர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- செல் மற்றும் சூழலுக்கிடையே நீர், கனிம அயனிகள் மற்றும் கரிம மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றின் செறிவை இதனால் கட்டுப்படுத்த முடியும்.
- பிளாஸ்மா சவ்வு சமிக்ஞைகளை ஏற்கிறது. மேலும் செல்லின் மேற்பரப்பில் நிகழும், செல்களுக்கிடையேயான அடையாளம், ஒட்டுதல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு போன்ற மூலக்கூறு இடையீடுகளையும் ஒன்றிணைக்கிறது.

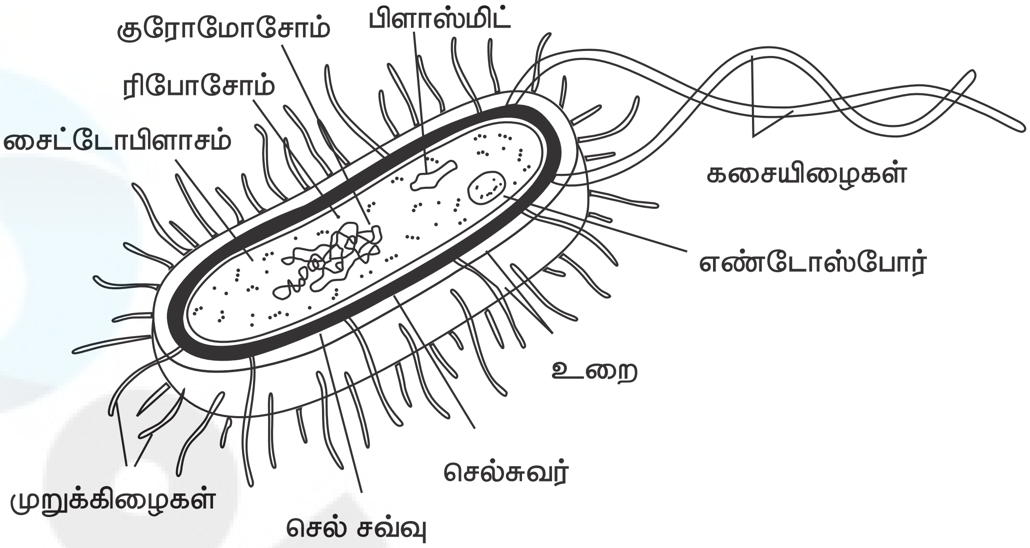
1.4.2.செல் சுவர்

செல் சுவர் என்பது, பூஞ்சை மற்றும் தாவரங்களின் பிளாஸ்மா சவ்வினை சுற்றியுள்ள வெளியுறையை உருவாக்கும் உயிரற்ற திட அமைப்பு ஆகும். செல் சுவரானது செல்லிற்கு வடிவம் கொடுப்பதோடு மட்டுமில்லாமல், செல்லை இயந்திர சேதம் மற்றும் தொற்றுகளிலிருந்து பாதுகாக்கவும் செய்கிறது. இது செல்களுக்கிடையேயான தொடர்பிலும், விரும்பத்தகாத மேக்ரோ மூலக்கூறுகளுக்கு தடையை ஏற்படுத்தவும் உதவி புரிகிறது.

பாக்டீரியா செல் சுவர்:

பாக்டீரியாக்கள் செல் சுவரை பெற்றுள்ளன. இது பாக்டீரியா செல்லை சுற்றியுள்ள திடமான, கார்போஹைட்ரேட்களைக் கொண்ட அமைப்பாகும். எனினும், பூஞ்சைக் கணிக பேரினம் செல் சுவரை பெற்றிருக்கவில்லை. செல் சுவரானது, செல்களை அதன் திடமான கட்டமைப்பினால் சூழ்ந்துகொள்வதன் மூலம் பாக்டீரியா சேதமடைவதிலிருந்து காத்தல் போன்ற பல பயன்களை தருகிறது. இந்த அமைப்பு நுண்ணிய துளைகளை உடையதாகவும் உள்ளது. சிறிய மூலக்கூறுகள் செல்கள் சவ்வின் வழியாக சுதந்திரமாக செல் சவ்விற்கு செல்ல முடியும், ஆனால் பெரிய மூலக்கூறுகள் விலக்கப்படுகின்றன. இந்த செயல்பாட்டைச் செயல்படுத்துவதன் மூலம், செல் சுவர் கரடுமுரடான வடிகட்டியாக செயல்படுகிறது. இருப்பினும், செல்லின் வடிவத்தை பராமரித்தல் மற்றும் சவ்வூடு அழுத்தத்தினால் செல் வெடித்தலை (லைசிஸ் எனப்படுகிறது) தடுப்பது ஆகியன செல் சுவரின் முதன்மையான செயல்பாடுகளாகும்..

Unit 1_001-059.indd 11 11/06/18 6:08 PM



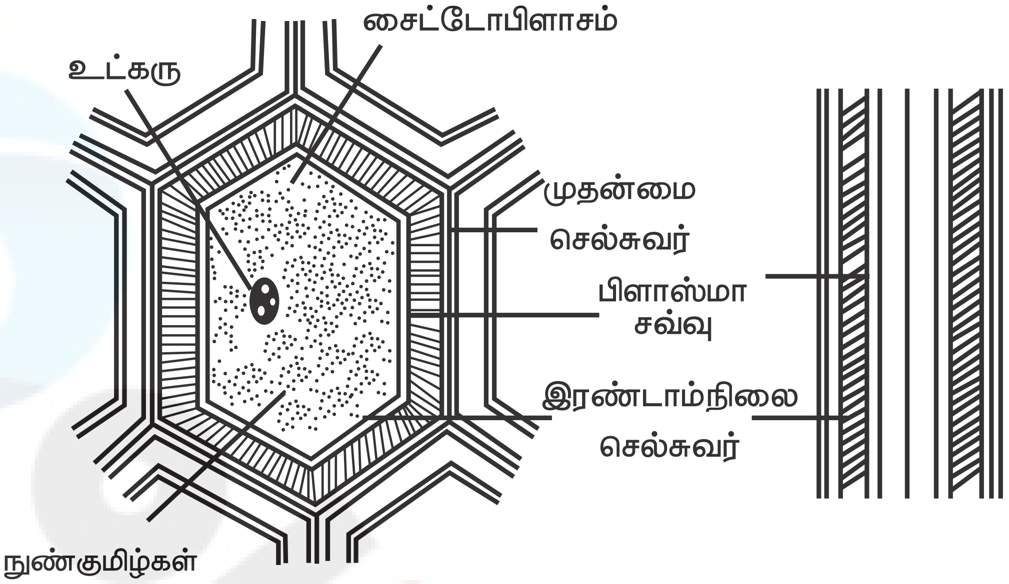
படம் 1.4 பாக்டீரியாவின் அமைப்புப் படம்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> பெரும்பாலான பாக்டீரியா செல்கள், செல்சுவரைக் கொண்டுள்ளன, இவை, பெப்டிடோகிளைகேன்கள் என்றழைக்கப்படும் மேக்ரோமூலக்கூறுகளால் பகுதியளவு ஆனவை. பெப்டோகிளைகேன்கள் என்பவை அமினோ சர்க்கரைகள் மற்றும் குறுகிய பெப்டைட்களின் கலவையாகும். மனித செல்களுக்கு பெப்டிடோகிளைகேன்கள் தேவையில்லை மற்றும் அவற்றை உருவாக்குவமதுமில்லை. சில எதிருயிரிகள் இத்தகைய செல் சுவர்கள் மற்றும் பெப்டிடோகிளைகேன்களை குறிவைத்து செயல்படுகின்றன. பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் எதிர் உயிரிகளில் ஒன்றான, பெனிசிலின், இறுதி குறுக்கிணைப்பு படி அல்லது டிரான்ஸ்பெப்டிடேசன் படியை தடுக்கிறது, இதன் விளைவாக உடையக்கூடிய செல்சுவரை வெடிக்கச் செய்து, பாக்டீரியாவை கொல்கிறது.

தாவர செல் சுவர்

பாசிகள் செல்சுவரை கொண்டுள்ளன,இவை செல்லுலோஸ், காலக்டேன்கள், மேனன்கள் மற்றும் கால்சியம் கார்பனேட் போன்ற கனிமங்களால் ஆக்கப்பட்டவை. அதே சமயம், பற்ற தாவர செல்களில் உள்ள செல்சுவர்கள், செல்லுலோஸ், ஹெமிசெல்லுலோஸ், பெக்டின்கள் மற்றும் புரதங்கள் ஆகியவற்றை கொண்டிருக்கும். ஒரு இளம் தாவர செல்சுவர், வளரும் தன்மை கொண்டது, இத்திறனானது, செல் முதிர்ச்சி அடையும்போது படிப்படியாக குறைந்து, செல்லின் உட்புறம்(சவ்வு நோக்கி) இரண்டாம் சுவர் உருவாகிறது. இடையில் உள்ள கால்சியம் பெக்டேட்டால் ஆன செதிலடுக்கு (lamella) இரண்டு அண்டைச் செல்களை ஒன்றுசேர்க்கவோ அல்லது ஒட்டவைக்கவோ செய்கிறது. செல் சுவர் மற்றும் நடுச் செதிலடுக்குகளுக்கு ஊடாக செல்சாறு கதிர்கற்றைகள் காணப்படுகின்றன.இவை அண்மைச் செல்களின் சைட்டோபிளாசங்களை இணைக்கின்றன.

Unit 1_001-059.indd 12 11/06/18 6:08 PM



படம் 1.5 தாவர செல்சுவரை காட்டும் வரைபடம்

செல் சுவரின் முக்கிய செயல்பாடுகள்:

- செல் சுவரானது, கட்டமைப்பு மற்றும் இயக்கங்களுக்கு உதவிபுரிகிறது.
- செல் சுவர் தாவர செல்களின் வடிவத்தை நிர்ணயிக்கவும் பராமரிக்கவும் செய்கிறது. மேலும் தாவர கட்டமைப்பை நிர்வகிக்கிறது.
- செல் சுவர் , செல்லின் உள் விறைப்பழுத்தத்தை தடுக்கிறது.
- செல் சுவர், வளர்ச்சி வேகம் மற்றும் பொருட்களின் பரவலை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- செல் சுவர், கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் அங்காடிகளாக செயல்படுகின்றன.
- செல் சுவர் நோய்க்கிருமிகள், நீர்ப்போக்கு மற்றும் பிற சுற்றுச்சூழல் காரணிகளுக்கு எதிராக பாதுகாக்கிறது.

1.4.3. உட்கரு

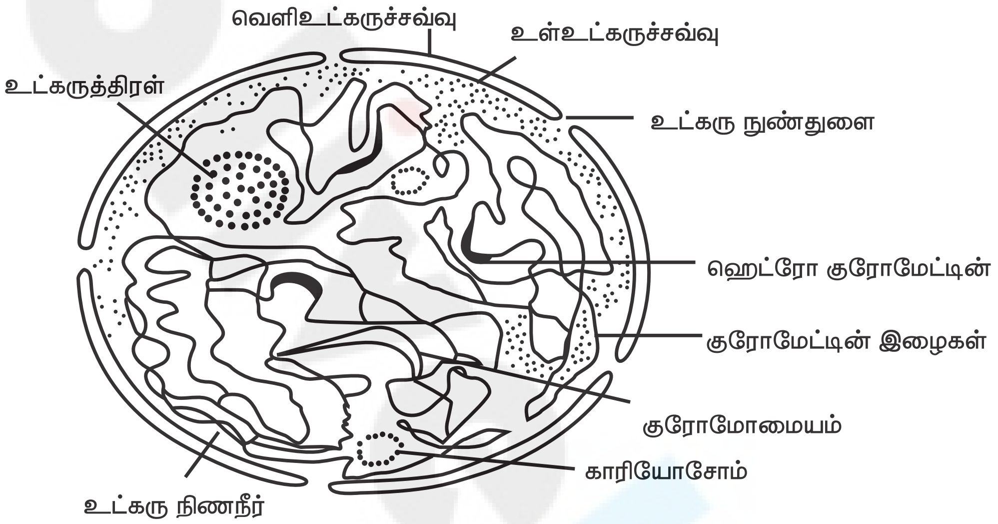
செல்லில் உள்ள மிகப்பெரிய உள்ளுறுப்பு உட்கரு ஆகும்.இது குரோமடின் என்று அழைக்கப்படும் மரபணுப் பொருளை காக்கும் வகையில் இரட்டை அடுக்கு உட்கரு சவ்வினால் உறையிடப்பட்டுள்ளது. உட்கருவானது, ஈஸ்ட் மற்றும் விலங்கின செல்களில் முறையே 1-2% மற்றும் 10% ஆக்கிரமிக்கின்றன. மரபணுப் பொருளானது, குரோமடின் எனும் திரளை உருவாக்குகிறது, இது உட்கருவில் ஒரு பகுதியில் செறிந்துள்ளது. வெளிப்புற மற்றும் உட்புற சவ்வுகள் உட்குழல் பகுதியால் (Lumen) பிரிக்கப்படுகின்றன. உட்கரு உறையின் வெளிப்புறச் சவ்வானது, எண்டோ பிளாச வலைப்பின்னலுடன் இடையறாது தொடர்கிறது, மேலும் உட்கரு சவ்வின் உட்குழல் பகுதியானது, எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலின் உட்குழல் பகுதியுடன் இடையறாது தொடர்கிறது. உட்கருவின் உட்புற சவ்வு வழக்கமாக உட்கரு இலைப்பரப்பு (Lamina) என்று அழைக்கப்படும் வலைப்பின்னல் இழைகளால் தாங்கப்படுகிறது. இவை, உட்கருவில் இடம்பெற்று, உள்சவ்வுடன் வேரூன்றியுள்ளன. உட்கருவானது, சிறப்பு செயல்பாடுகளைக் கொண்ட துணைப்பகுதிகளை கொண்டுள்ளது. உட்கருவில் உள்ள முதன்மையான துணைப்பகுதி உட்கருமணி அல்லது உட்கருத்திரள் (nucleolus) ஆகும்.

Unit 1_001-059.indd 13 11/06/18 6:08 PM

உட்கரு சவ்வின் நுண்துளைகள், சிறிய மூலக்கூறுள் முற்றிலுமாக ஊடுருவ போதுமானதாக இருப்பதால், உட்கருவிற்கும் சைட்டோபிளாசத்திற்கும் நீர்ம சூழலில் எந்த வேறுபாடும் இல்லை. உட்கருவானது , அனைத்து வளர்சிதை மாற்ற நிகழ்வுகளையும் ஒழுங்குபடுத்தும் செல்லின் உள்ளகம் என கருதப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சுதந்திரமாய் வாழும் பாக்டீரியாக்களை ஒத்த இருப்பை கொண்ட ஒற்றைச் செல் உயிரிகள் முதல், பல்வேறு வகையான உட்கூறுகளை உள்ளடக்கிய, சிக்கலான பலசெல் உயிரிகள் வரை , யூகாரியோடிக் உயிரிகள் வேறுபடுகின்றன. உட்கருவில், DNA வின் செறிவு, அதிக பாகுத்தன்மை கொண்ட ஜெல்லிற்கு சமமானதாக இருக்கும். மற்ற துணை அலகுகளில் அதிக அடர்த்தியில் புரதங்கள் செறிந்துள்ளன.



படம் 1.6 உட்கரு நுண்ணமைப்பின் அமைப்பு விளக்கப்படம்

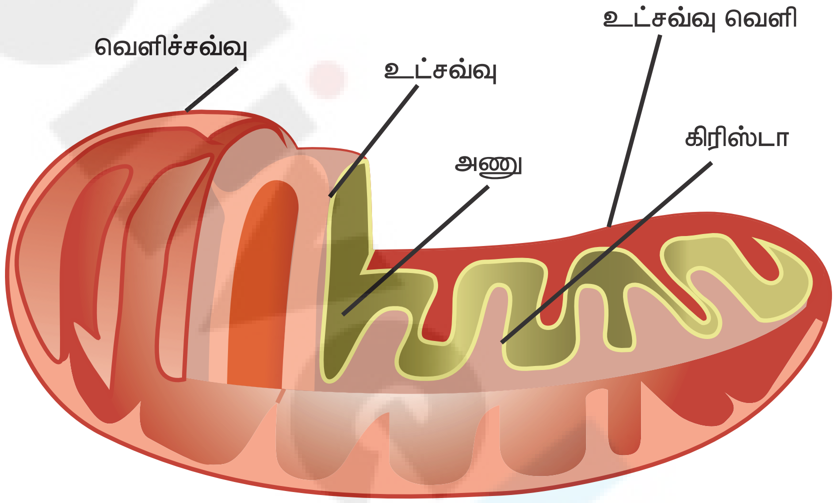
உட்கரு உறை: உட்கருவானது சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து ஒரு இரட்டை சவ்வினால் பிருக்கப்பட்டுள்ளது. உட்கரு உறை மற்றும் இரண்டு சவ்வுகள் உட்கருவைச்சுற்றியுள்ள வெவ்வேறு அகலமுள்ள இடைவெளிகளால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. உட்கரு உறையில் , உட்கரு நுண்துளைகள் எனும் சிறிய துளைகள் உள்ளன, இவை, பொருட்கள் உட்கருவிற்கு உள்ளே வரவும், வெளியே செல்லவும் உதவுகின்றன. உட்கருவினுள் DNA பெரும்பகுதியை ஆக்கிரமித்துள்ளது. DNA ஒரு மரபுப் பொருளாகும், இது புரதங்களை கட்டமைக்கத் தேவையான கட்டளைகளை வழங்குகின்றன. செல்களில் நிகழும் பல்வேறு செயல்பாடுகளுக்கு புரதங்கள் உதவுகின்றன. யூகேரியோட் செல்களில், உட்கருவினுள் வட்டவடிவ உட்கருத்திரள் காணப்படுகிறது. இந்த உட்கருத்திரள் சுற்றுசவ்வு அற்றது. உட்கருத்திரளானது, புரதங்கள் மற்றும் rRNA எனப்படும் ரைபோசோம் RNA ஆகியவற்றிலிருந்து ரைபோசோம் துணை அலகை உருவாக்குகிறது. பின்னர், அந்த துணை அலகுகளை செல்லுக்கு வெளியே அனுப்புகின்றன, அங்கு அவை முழு ரைபோசோம்களுடன் இணைகின்றன.ரைபோசோம்கள் புரதங்களை உருவாக்குகின்றன; ஆகையால், செல்களில் புரதங்களை உருவாக்குவதில் உட்கருத்திரள் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

1.4.4. மைட்டோகாண்ட்ரியா – செல்லின் ஆற்றல் நிலையங்கள்

ஒரு செல் ஆற்றலை உருவாக்கத்திற்கு தனி இடத்தை வைத்துள்ளது. இது அதன் சூழலிலிருந்து வழங்கப்படும் உணவுகளிலிருந்து ஆற்றலை பெறுகிறது. இந்த ஆற்றலை குறிப்பிட்ட

Unit 1_001-059.indd 14 11/06/18 6:08 PM

வகையில் மாற்றி செல் முழுவதும் பகிர்ந்தளிக்க வேண்டும். இப்பிரச்சனைக்கான சரியான தேர்வு, தேவையான நேரத்தில், தேவையான இடத்தில் ஆற்றலை வழங்கும் வகையில் செல்லினுள் ஒரு பொது மூலக்கூறை உருவாக்குவதாகும். 'மைட்டோகாண்டிரியன்' (mitochondrion) எனும் சொல் கிரேக்க மொழிச்சொற்களான 'mitos' – இழை மற்றும் 'chondrion' – குறுமணி. ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். மைட்டோகாண்டிரியாவானது செல்சவ்வால் சூழப்பட்ட செல் அமைப்பாகும். இது பெரும்பாலான யூகேரியோடிக் உயிர்வளிச்சார் செல்களில் காணப்படுகிறது. செல்லின் செயல்பாட்டு நிலையை பொருத்து, மைட்டோகாண்டிரியாவானது குறுமணி முதல் இழைவடிவம் வரை வெவ்வேறு வடிவங்களில் இருக்கலாம். அவை, ஈஸ்ட் செல்களில் கோள வடிவிலும், சிறுநீரக செல்களில் நீள்வட்ட வடிவிலும், கல்லீரலில் நீட்டப்பட்ட வடிவத்தையும், எலும்புபுரதச் செல்களில் இழைவடிவத்திலும் உள்ளன. மைட்டோகாண்டிரியாவின் உருவளவு 0.5m முதல் 1.0m விட்டமுடையது.



படம் 1.7 மைட்டோகாண்டிரியாவின் விளக்கப்படம்

மைட்டோகாண்டிரியாவானது மிருதுவான வெளிச்சவ்வை பெற்றுள்ளது. இது அதிக எண்ணிக்கையிலான, உட்சவ்வுகளால் பிரிக்கப்பட்ட, 'போரின்கள்' எனப்படும், சிறப்பு புரதங்களை கொண்டுள்ளது. உட்புற சவ்வுகள், உட்சவ்வுநீட்சிகள் என்றழைக்கப்படும் மடிப்புகள் அல்லது உள் பிதுக்கங்களாக நீள்கின்றன. இவை மைட்டோகாண்டிரியா உட்குழல் அணிகளாக நீட்டப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு சவ்வுகளும், தெளிவான உள்சவ்வு இடைவெளியால் பிரிக்கப்படுகின்றன. இந்த உட்சவ்வு நீட்சிகளானவை, மென்முடிபரந்த , விரல் போன்ற நீட்சிகளுடன் ஒழுங்கில்லா வடிவத்தை பெற்றுள்ளன. இந்த சவ்வுகள் பாஸ்போலிப்பிடுகள் மட்டும் புரதங்களால் ஆனவை.

மைட்டோகாண்டிரியாவின் செயல்பாடுகள்:

- ஒரு உயிருள்ள செல், சூழலிலிருந்து பெற்ற ஆற்றலை வேதிவினைகளுக்கு தேவையான ATP மூலக்கூறுகளாக மாற்றுவதற்கு மைட்டோகாண்டிரியா உதவிபுரிகிறது. ATP மூலக்கூறுகளை உயிரணுக்கணிகத்தில் மற்றும் மைட்டோகாண்டிரியாவில் என இரண்டு வழிமுறைகளில் உருவாக்க முடியும். முதல் வழிமுறை, ஒரு யூகேரியோட் செல்லின் (அல்லது பாக்டீரியா செல்லில்) உயிரணுக்கணிகங்களில், கிளைக்காலைசிஸ் செயல்முறையில் குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளை லாக்டேட்களாக குறைக்கும்போது இரண்டு ATP வெளிப்படுகின்றன.

Unit 1_001-059.indd 15 11/06/18 6:08 PM

- இரண்டாம் வழிமுறையானது, ATP ஆக ஆற்றலை உருவாக்கும் முக்கிய மூலமாகும். (இந்த முறை ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பாரிலேற்றம் என்றழைக்கப்படுகிறது. மேலும் இது எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி அமைப்பின் மூலம் நடைபெறுகிறது.) கிளைக்காலைசிஸ் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட பைருவேட் மைட்டோகாண்டிரியாவின் அணிகளுக்குள் (உட்குழல்பகுதி) நுழைகிறது, அங்கு அது குறைக்கப்பட்டு மேலும் துணைநொதி–A (CoA) உடன் இணைந்து அசிட்டைல் CoA உருவாகிறது. அசிட்டைல் CoA வின் அசிட்டைல் பகுதியானது சிட்ரிக் அமில சுழற்சியினால், ஹைட்ரஜன் அணுக்களை வெளியேற்றி, கார்பன்டை ஆக்சைடாக குறைகிறது. இந்த ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் NAD^+ ஐ NADH ஆக குறைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பின்னர் NADH ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து ஒரு புரோட்டான் மற்றும் ஒரு எலக்ட்ரானை வெளிவிடுகிறது.

- மைட்டோகாண்டிரியா, செல் அறைகளுக்குள் முறையான கால்சியம் அயனிச் செறிவை பராமரிக்க செல்களுக்கு உதவுகிறது.

- மைட்டோகாண்டிரியா சிவப்பணுவாக்கம் (erythropoiesis) மற்றும் டெஸ்டோஸ்டெரோன் மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜென் போன்ற ஹார்மோன்களின் உயிர்தொகுப்பிலும் உதவுகிறது.

- கல்லீரல் செல்களின் மைட்டோகாண்டிரியா, அம்மோனியா நச்சை நீக்கும் நொதியை கொண்டுள்ளது.

- மைட்டோகாண்டிரியா, அபாப்டாசிஸ் அல்லது திட்டமிடப்பட்ட செல் இறப்பில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. மைட்டோகாண்டிரியா செயழிலப்பின் காரணமாக நிகழும் செல்களின் அசாதாரன இறப்பானது ஒரு உறுப்பின் செயல்பாடுகளை பாதிக்கும்.

- சமிக்ஞை, செல் வகைப்படுத்துதல் மற்றும் செல் முதுமையடைதல் போன்ற செயல்பாடுகளிலும் மைட்டோகாண்டிரியா ஈடுபடுகிறது. மேலும் அவை, செல் சுழற்சி மற்றும் செல் வளர்ச்சி கட்டுப்பாட்டை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

- வெளிப்புற சவ்வு போலல்லாமல், உள் சவ்வு ஊடுருவக்கூடியது, இது ஆக்ஸிஜன், மற்றும் ATP மூலக்கூறுகளை ஊடுருவ அனுமதிக்கிறது. மேலும் இது சவ்வின் வழியே வளர்சிதை மாற்ற பொருட்கள் பரிமாற்றப்படுவதை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

- மைட்டோகாண்டிரியாவின் அணிகளானவை (matrix) புரதங்கள் மற்றும் நொதிகளின் சிக்கலான கலவையாகும். ATP மூலக்கூறுகள், மைட்டோகாண்டிரியல் ரைபோசோம்கள், tRNAs மற்றும் மைட்டோகாண்டிரியல் DNA ஆகியவற்றின் தொகுப்புக்கு இந்த நொதிகள் முக்கியம்.

- மைட்டோகாண்டிரியா மனித ஆரோக்கியத்தையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. மைட்டோகாண்டிரியா சீர்குலைவு மற்றும் இதய செயலிழப்பு ஆகியனவும் முதுமையடைதல் செயல்முறையில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

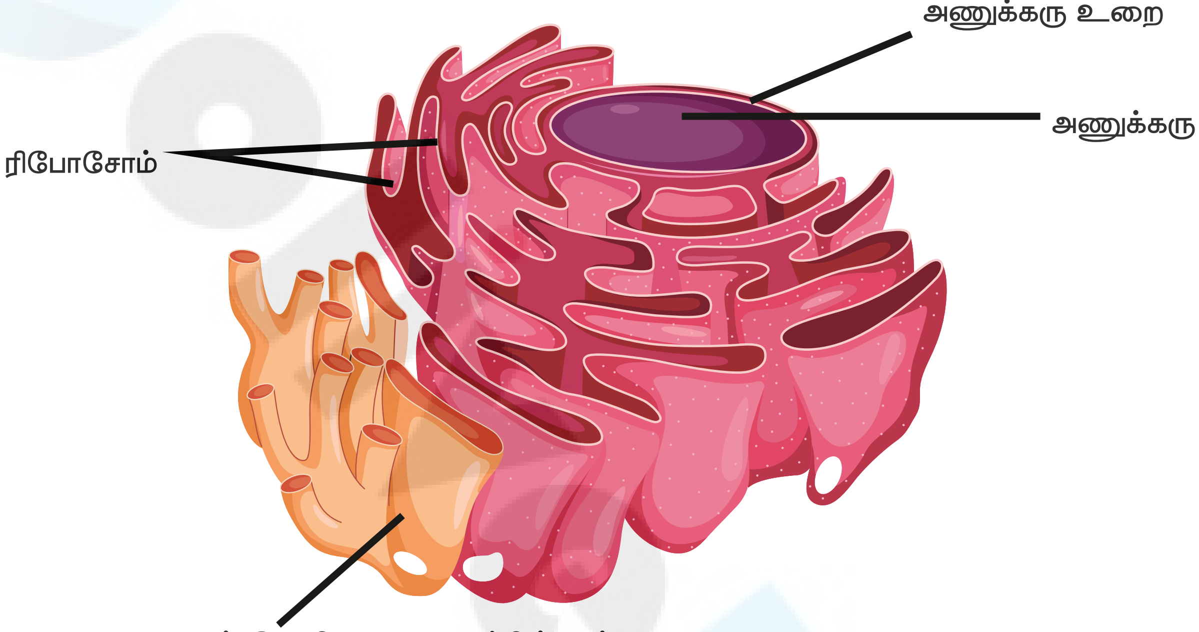
1.4.5.எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் (Endoplasmic reticulum - ER):

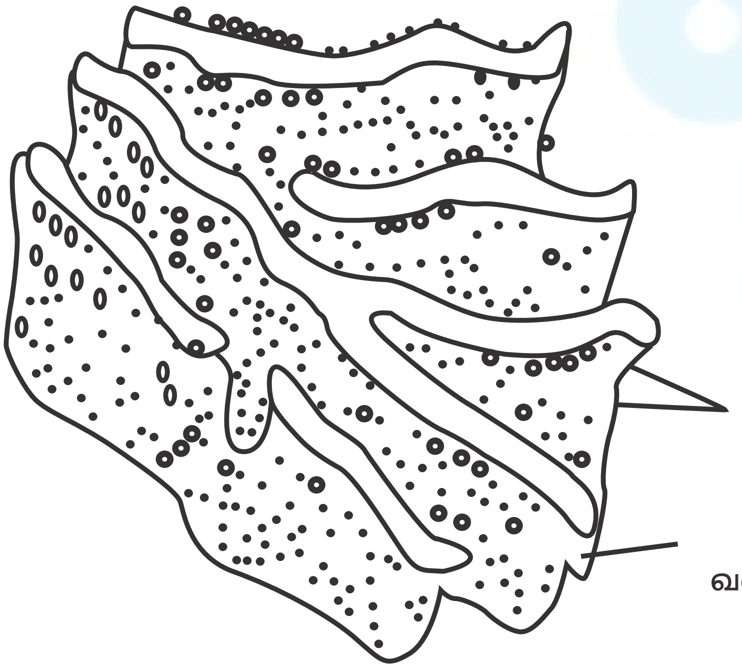
யூகேரியோடிக் செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய, சவ்வினால் சூழப்பட்ட அதிக எண்ணிக்கையிலான தனியறைகளை கொண்டுள்ளன. இக்குழுவானது 'எண்டோசவ்வு அமைப்பு' அல்லது எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்(ER) என அழைக்கப்படுகின்றன. இது, தாவரச்

Unit 1_001-059.indd 16 11/06/18 6:08 PM

செல்கள் மற்றும் விலங்கு செல்களில் காணப்படும் தொடர் சவ்வாகும், ஆனால் புரோகேரியோடிக் செல்களில் காணப்படுவதில்லை. உட்கரு உறையின் வெளிச்சவ்விற்கு அருகாமையில், சுருண்ட சவ்வுத்தாள்களால் ஆன தொடர் உள்ளது. யூகேரியோடிக் செல்களில் காணப்படும், சவ்வுகளால் வரையறுக்கப்பட்ட இந்த தனியறைத்தொடர்களானவை, அவற்றின் சவ்வுகளின் பிளத்தல் மற்றும் இணைதல் மூலமாக ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புகொள்கின்றன.எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலில் காணப்படும் வெற்றிடம், உட்குழிவு அல்லது உட்குழல் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்





படம் 1.8 எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலின் அமைப்பு விளக்கப்படம்

Unit 1_001-059.indd 17 11/06/18 6:08 PM

எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலில் மூன்று புறவேற்றுமைவடிவ அமைப்புகள் உள்ளன:

1. சிறுமணி அல்லது கரடுமுரடான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்
2. மிருதுவான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்
3. ஏடுகள் மற்றும் குமிழி எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்

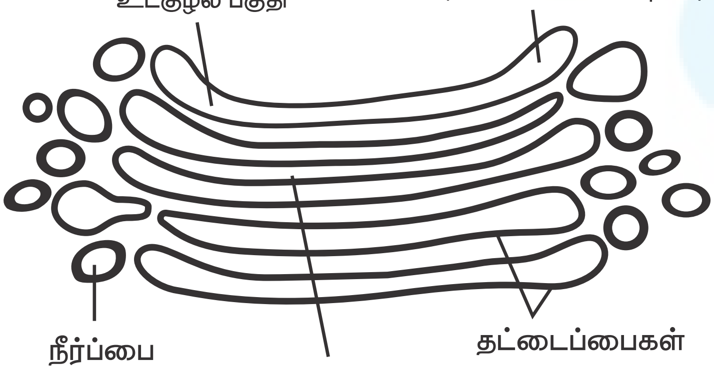
கரடுமுரடான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல், சவ்வின் சைட்டோபிளாசத்தின் ஓரத்தில் இணைந்த ரைபோசோம்களை கொண்டுள்ளன. மேலும் இது வார் இழை போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகிறது. மிருதுவான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் அமைப்பில் ரைபோசோம்கள் இல்லாததால் , குழல்வடிவ அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலின் முதன்மைச் செயல்பாடுகள்:

- அவை எலும்புக்கூடு அமைப்பு உருவாக்கத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.
- அவை, செல்களில் நிகழும் வினைகளுக்கு அதிகரிப்பட்ட புறப்பரப்பை வழங்குகின்றன.
- அவை, செல்பகுத்தலின்போது, உட்கரு சவ்வு உருவாக்கத்தில் உதவி புரிகின்றன.
- புரதங்கள், லிப்பிடுகள், கிளைகோஜன் மற்றும் கொழுப்பு, புரோஜெஸ்டெரான், டெஸ்டோஸ்டெரான் போன்ற மற்ற ஸ்டெராய்டுகள் தொகுப்பில் அவை முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.
- அவை லைசோசோம்கள், கோல்ஜி உறுப்புகள், பிளாஸ்மா சவ்வு, உள்ளிட்ட மற்ற உள்ளுறுப்புகளுக்கு, புரதங்கள் மற்றும் பிற கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் சுரத்தல், தொகுத்தல், மாற்றியமைத்தல் மற்றும் கடத்துதல் ஆகியவற்றுக்கு பொறுப்பாகின்றன.

1.4.6. கோல்ஜி உறுப்புகள்

கேலிலோ கோல்ஜி (1898) என்பவர், உட்கருவிற்கு அருகில், அடர்த்தியான நிறமுடையை வலைபோன்ற அமைப்புகள் இருப்பதை முதன்முதலில் கண்டறிந்து வெளிப்படுத்தினார். இதன் காரணமாக, இவை கோல்ஜி உறுப்புகள் என பெயரிடப்பட்டன. அவை, பல 0.5 m முதல் 1.0 m விட்டமுடைய தட்டையான, வட்டவடிவிலான பைகள் அல்லது தட்டைப்பைகளை கொண்டுள்ளன. இவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக அடுக்கப்பட்டுள்ளன.கோல்ஜி அணைவில், வெவ்வேறு எண்ணிகையிலாக தட்டைப்பைகள் உள்ளன. இந்த கோல்ஜி தட்டைப்பைகள், ஒருமைய வடிவில், ஒருபக்க குவிந்த அமைப்பு (அல்லது உருவாகும் பரப்பு – cis face) மற்றும் மறுபக்க குழிந்த அமைப்பு (அல்லது முதிர்ந்த பரப்பு பகுதி– trans face) களுடன் உட்கருவிற்கருகில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 1.9 கோல்ஜி உறுப்பின் அமைப்பு விளக்கப்படம்

Unit 1_001-059.indd 18 11/06/18 6:08 PM

உள்ளுறுப்பின் சிஸ் மற்றும் டிரான்ஸ் பரப்புகள் முற்றிலும் வெவ்வேறானவை ஆனால் ஒன்றுடனொன்று தொடர்புடையவை. உட்செல் உறுப்புகளுக்கோ அல்லது செல்லுக்கு வெளியேயோ, பொருட்களை கடத்துவது கோல்ஜி உறுப்புகளின் முதன்மையான வேலையாகும். எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலில் இருந்து கடத்தப்படவேண்டிய பொருட்கள், கோல்ஜி உறுப்பின் சிஸ் பரப்புடன் குமிழ்கள் வடிவில் இணைகின்றன. இவை முதிர்ச்சியடைந்த பரப்பை நோக்கி நகர்கின்றன. இது கோல்ஜி உறுப்புகள், எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலுக்கு அருகாமையில் அமைந்துள்ளதற்கான காரணத்தை விளக்குகிறது. எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலில் உள்ள ரைபோசோம்களால் உருவாக்கப்பட்ட பல்வேறு புரதங்கள், கோல்ஜி உறுப்புகளின் டிரான்ஸ் பரப்பிலிருந்து விடுவிக்கப்படுவதற்கு முன்னால், கோல்ஜி உறுப்புகளின் தட்டைப்பைகளில் மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன. கிளைக்கோபுரதங்கள் மற்றும் கிளைக்கோலிப்பிடுகள் உருவாக்கத்திற்கு, இந்த கோல்ஜி உறுப்புகள் முக்கிய தளமாக உள்ளன.

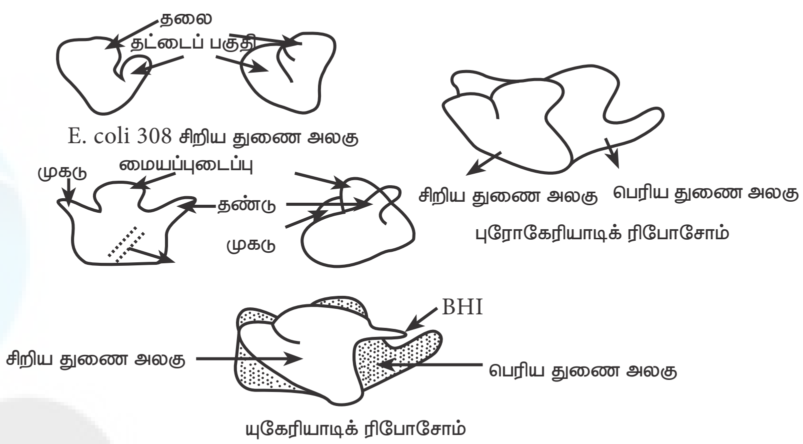
கோல்ஜி உறுப்புகளின் செயல்பாடுகள்

- சுரத்தல் வழிமுறையில், ஒரு அறையிலிருந்து அடுத்த அறைக்கு, புரதங்களை வகைப்படுத்தி கொண்டு செல்வதற்கு கோல்ஜி உறுப்புகள் உதவுகின்றன.
- சிறிய சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை சேர்த்து புரதங்களின் சகப்பிணைப்பு மாற்றியமைத்தலானது எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் மற்றும் கோல்ஜி உறுப்புகளில் நிகழ்கிறது.

1.4.7. ரைபோசோம்கள்:

ரைபோசோம்கள் என்பவை சிறுமணி அமைப்புகளாகும். இவை, ஜார்ஜ் பலாடி (1953) என்பரால் முதன்முதலில் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி உதவியுடன் அடர்ந்த துகள்களாக கண்டறியப்பட்டது. ரைபோசோம் (ribosome) எனும் சொல்லிலுள்ள 'ribo' எனும் பதம் ரைபோநியுக்ளிக் மூலத்திலிருந்து வருவிக்கப்பட்டது. மேலும் 'somes' எனும் கிரேக்க மொழிச் சொல்லிருந்து 'soma' எனும் பதம் பெறப்பட்டது, இதன் அர்த்தம் உடல் என்பதாகும். ரைபோசோம்கள் என்பவை 200 Å அளவுடைய மிகச் சிறிய துகள்களாகும். அவை ரிபோநியுக்ளிக் அமிலங்கள்(RNA) மற்றும் புரதங்களால் ஆக்கப்பட்டவை. ரைபோசோம்களைச் சுற்றி சவ்வு இல்லாததால் அவை உள்ளுறுப்புகளாக கருதப்படுவதில்லை. எனினும், அவை சில புரதங்களை உருவாக்கும்போது, எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் சவ்வுடன் இணைந்துகொள்கின்றன. தனித்து மிதக்கும் ரைபோசோம்களும் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் ஏறக்குறைய 37 - 62% பகுதி RNA க்களாலும், மீதமுள்ள பகுதி புரதங்களாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. ரைபோசோம்களின் வீழ்படிவாதல் பண்பைப் பொருத்து இரண்டு வகைகள் உள்ளன. புரோகேரியோட்டுகள் 70S ரைபோசோம்களையும், யூகேரியோட்டுகள் 80S ரைபோசோம்களையும் கொண்டுள்ளன. ரைபோசோம்களின் துணைஅலகுகள், அவற்றின் வீழ்படிவாதல் வேகத்தைப் பொருத்து ஸ்வெட்பர்க் அலகு ('S') எனும் சிறப்பு பெயர்களிடப்படுகின்றன. ரைபோசோம்கள் தங்களின் அளவுகளில் வேறுபட்டாலும், அனைத்து ரைபோசோம்களிலும் உள்ளக (core) அமைப்பு ஒரேமாதியாக உள்ளது. ரைபோசோம்கள் இரண்டு துணைஅலகுகளால் ஆக்கப்பட்டவை , ஒரு சிறிய துணைஅலகு, மற்றும் ஒரு பெரிய துணை அலகு. சிறிய துணை அலகானது mRNA மூலக்கூறின் தகவல்களை படிக்கிறது, அதே சமயம் பெரிய துணை அலகானது, பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளை உருவாக்குவதற்காக அமினோ அமிலங்களை ஒன்றிணைக்கிறது.

Unit 1_001-059.indd 19 11/06/18 6:08 PM



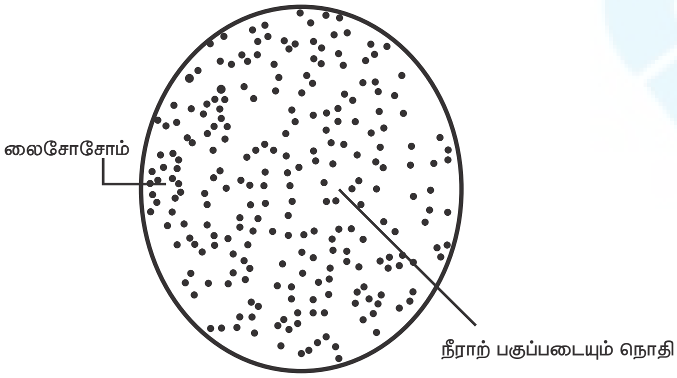
படம் *1.10* ரைபோசோமின் பெரிய மற்றும் சிறிய துணை அலகுகளின் அமைப்பு விளக்கப்படம்

ரைபோசோம்களின் செயல்பாடுகள்:

- பிணைந்த மற்றும் தனித்த ரைபோசோம்கள் ஒரே மாதியான அமிப்பை பெற்றுள்ளன மேலும் அவை புரத தொகுப்பில் ஈடுபடுகின்றன.
- செல்லினுள், ரைபோசோமின் இருப்பிடமானது, உருவாக்கப்பட்ட புரதத்தின் வகையை தீர்மானிக்கும் காரணியாக உள்ளது. ரைபோசோம்கள் செல் முழுவதும் தனித்து மிதக்கும் வகையாக இருந்தால், செல்லினுள் பயன்படுத்தப்படும் புரதங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ரைபோசோம்கள், எண்டோபிளாச வலிப்பின்னலுடன் இணைந்திருந்தால் (கரடுமுரடான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் – rough ER),செல்லிற்கு உள்ளேயோ அல்லது வெளியேயோ பயன்படுத்தப்படும் புரதங்கள் உருவாகின்றன.
- ரைபோசோமின் வினையூக்கப் பண்பானது, RNA மூலக்கூறால் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

1.4.8. லைசோசோம்கள்:

இவை, கோல்ஜி உறுப்புகளில், பேக்கேஜிங் செயல்முறையினால் உருவாக்கப்பட்ட, சவ்வினால் சூழப்பட்ட குமிழ் அமைப்புகளாகும். ஹைட்ரலேஸ்கள் எனப்படும் லிபேஸ்கள், புரோடியேஸ்கள், கார்போஹைட்ரேஸ்கள் போன்ற நீராற்பகுப்பு நொதிகளில் தனித்த லைசோசோம் குமிழ்கள் மிகமிக அதிகளவில் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவை அமில pH ல் ஓரளவு வினைத்திறனை பெற்றுள்ளன. இந்த நொதிகள் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், லிப்பிடுகள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் ஆகியவற்றை செரிக்கும் திறனை பெற்றுள்ளன.



படம் *1.11* லைசோசோம் அமைப்பு விளக்கப்படம்

Unit 1_001-059.indd 20
11/06/18 6:08 PM

1.4.9. பெராக்ஸிசோம்கள்:

பெராக்சிசோம்கள் என்பவை, பாலூட்டிகளின் நுரையீரல், கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகத்தில் மிக அதிகளவில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளாகும். யூகேரியோடிக் செல்களின் வகையை பொருத்து, இவை தாவர செல்களிலும் காணப்படுகின்றன. பெராக்சிசோம்களின் அணி அமைப்பானது அதிகளவு நொதிகளால் செறிந்துள்ளது. ஆனால் சில நொதிகள் சவ்வுகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கேட்டலேஸ்கள் மற்றும் பெராக்ஸிடேஸ்கள் ஆகியன பெராக்சிசோம்களின் அணியில் காணப்படும் பொதுவான நொதிகளாகும், இவை அதிக என்ணிக்கையிலான வினைப்பொருட்களை வளர்சிதைமாற்றத்திற்கு உட்படுத்துகின்றன. சைட்டோகுரோம் b5 மற்றும் சைட்டோகுரோம் b5 ரிடக்டேஸ் ஆகியன பெராக்சிசோம்களின் சவ்வில் காணப்படும் நொதிகளாகும்.

பெராக்சிசோம்களின் செயல்பாடுகள்

- ஈஸ்ட் மற்றும் தாவர செல்களில் β–ஆக்ஸிஜனேற்றம் என்றழைக்கப்படும் செயல்முறையில், கொழுப்பு அமில மூலக்கூறுகளை சிதைத்தலே பெராக்ஸிசோம்களின் முதன்மையான பணி ஆகும். பெராக்ஸிசோம்கள் லிப்பிடு உயிர்தொகுப்பில் ஈடுபடுகின்றன.
- பிளாஸ்மோஜென்களின் தொகுப்பிற்குத் தேவையான நொதிகளை பெராக்ஸிசோம்கள் கொண்டுள்ளன.
- முளைவிடும் தாவரங்களில், வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஆற்றல் மற்றும் மூலப்பொருட்களை வழங்க வேண்டிய நெருக்கடியான சூழலில், விதைகளில் உள்ள பெராக்ஸிசோம்கள், சேமிக்கப்பட்ட கொழுப்பு அமிலங்களை கார்போஹைட்ரேட்டுகளாக மாற்றுவதற்கு பொறுப்பேற்கின்றன.

1.4.10. சைட்டோபிளாசம்:

செல்லின் உட்பகுதியை நிரப்பும் அடிப்படைப் பொருளானது சைட்டோபிளாசம் என்றழைக்கப்படுகிறது. இது ஜெல் போன்ற சேர்மம், மேலும் இது எட்டு சதவிகிதம் நீரால் ஆக்கப்பட்ட, தெளிவான திரவமாகும். இது ஒளி ஊடுருவக்கூடிய மற்றும் நிறமற்ற திரவம் போல தோற்றமளிக்கிறது. சைட்டோபிளாசம், மூலக்கூறு சூப் போல செயலாற்றுகிறது. அனைத்து செல் உள்ளுறுப்புகளும், சைட்டோபிளாசத்தில் மிதக்கவிடப்பட்டு, லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கு சவ்வுகளால் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சைட்டோபிளாசத்திலுள்ள, உயிரணுக்கூடு (cytoskeleton) செல்லுக்கு அதனுடைய வடிவத்தை வழங்குகிறது. சைட்டோபிளாசம் அதிக எண்ணிக்கையிலான உப்புகளை கொண்டுள்ளது, இது சிறந்த மின்கடத்தியாக செயல்படுகிறது.

சைட்டோபிளாசத்தில் பல்வேறு வளர்சிதைமாற்ற செயல்பாடுகள் நிகழ்கின்றன. கிளைக்கோலைசிஸ் போன்ற வளர்சிதைமாற்ற வழிமுறைகளும், செல்பகுப்பு போன்ற செல் செயல்பாடுகளும் சைட்டோபிளாசத்தில் நடைபெறுகின்றன.

- சைட்டோபிளாசம் வெவ்வேறு நிறப்பண்புகளைக் காட்டுகின்றன. கார சாயங்களால் நிறமூட்டப்பட்ட பகுதிகள் சைட்டோபிளாசத்தின் காரப் பற்று பகுதிகள் ஆகும், மேலும் இவை பொருளின் எர்கடோபிளாசம் என குறிப்பிடப்படுகிறது.
- இது, ஒளிப்புகா மணித்திரள்கள் மற்றும் கரிம சேர்மங்களால் ஆன கூழ்மக்கலவையாகும்.

Unit 1_001-059.indd 21 11/06/18 6:08 PM

- சைட்டோபிளாசம், கரைந்த ஊட்டச்சத்துக்களை கொண்டுள்ளன. மேலும் கழிவுப்பொருட்களைகரைக்க உதவுகின்றன.

- இது, செல்லைச் சுற்றி, செல் பொருட்களின் நகர்விற்கு உதவிபுரிகின்றன. இச்செயல்முறை, சைட்டுபிளாஸ ஓட்டம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

- சைட்டோபிளாசத்தின் விளிம்பு மண்டலம் ஜெல் போன்றுள்ளது, இது பிளாஸ்மோஜெல் என அறியப்படுகிறது. உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள பகுதி மெலிதானது மேலும் திரவ நிலையில் உள்ளது. இது பிளாஸ்மோசால் என அறியப்படுகிறது.

- சைட்டோபிளாசத்தின் இயற்நிலைமை கூழ்மமாகும்.இதில், அதிக சதவிகித நீரும், வெவ்வேறு வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகளையுடைய துகள்கள் அதில் மிதந்துகொண்டும் உள்ளன.

- இது புரதங்களையும் கொண்டுள்ளது, அவற்றில் 20 முதல் 25 சதவிகிதம் நொதிகளை உள்ளடக்கிய கரையும் புரதங்களாகும்.

- குறிப்பிட்டளவு கார்போஹைட்ரேட்டுகள், RNA க்கள், கனிம உப்புகள் மற்றும் லிப்பிடுகளும் காணப்படுகின்றன.

- செல்லின் தேவையை பொருத்து, பிளாஸ்மோஜெல் பகுதி, நீரை உறிஞ்சவோ அல்லது வெளியேற்றவோ செய்யும் திறமையை பெற்றுள்ளது.

- இலைகளிலுள்ள, இலைத்துளைக் காப்புச் செல்கள் இப்பண்பை பெற்றுள்ளன.

- குறிப்பிட்ட நிறமாக்கும் நுட்பத்தை பயன்படுத்தி இழைகளின் ஒழுங்கமைவு அமைப்பை காணலாம்.

1.4.11. நிறக்கணிகங்கள் (Plastids)

நிறக்கணிகங்கள், அனைத்துத் தாவர செல்களிலும், யூக்ளினாய்டுகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவை பெரிய உருவளவுடையவை எனவே இவற்றை நுண்ணோக்கிகள் மூலம் எளிதாக காணமுடியும். அவை சில குறிப்பிட்ட நிறமிகளை தாங்கியுள்ளன. அதாவது, தாவரங்களுக்கு குறிப்பிட்ட நிறங்களை கொடுக்கின்றன. கொண்டிருக்கும் நிறமிகளை பொருத்து, நிறக்கணிகங்கள் வெவ்வேறு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன: புரோட்டோபிளாஸ்டிட்கள், அமைலோபிளாஸ்டிட்கள், லியுகோபிளாஸ்டிட்கள், ஈடியோபிளாஸ்ட், குளோரோ – அமைலோபிளாஸ்ட்கள் மற்றும் குரோமோபிளாஸ்ட்கள்.

- புரோட்டோபிளாஸ்ட்கள், பழுப்பு கரோட்டினாய்டுகள், குளோரோஃபில்–a மற்றும் குளோரோஃபில்–b ஆகிய நிறமிகளை கொண்டுள்ளன.

- அமைலோபிளாஸ்ட்கள் ஸ்டார்ச்சை தொகுத்து, ஸ்ட்ரோமாவிலுள்ள சிறுமணிகளில் சேமிக்கின்றன. சிலவகை பிளாஸ்டிட்கள், சில குறிப்பிட்ட சிறிய மூலக்கூறுகளை தொகுக்கத் தேவையான நொதிகளைப் பெற்றுள்ளன.

Unit 1_001-059.indd 22 11/06/18 6:08 PM

- லியுகோபிளாஸ்ட்கள் நிறமற்றவை, இவை பல்வேறு வடிவங்களிலும், அளவுகளிலும் காணப்படுகின்றன.

- ரோடோபிளாஸ்ட்கள், பைகோபைலின் (phycobilin) மற்றும் பைகோஎரித்ரின் (phycoerythrin) நிறமிகளுடன், குளோரோஃபில்–a மற்றும் குளோரோஃபில்–b, ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன.

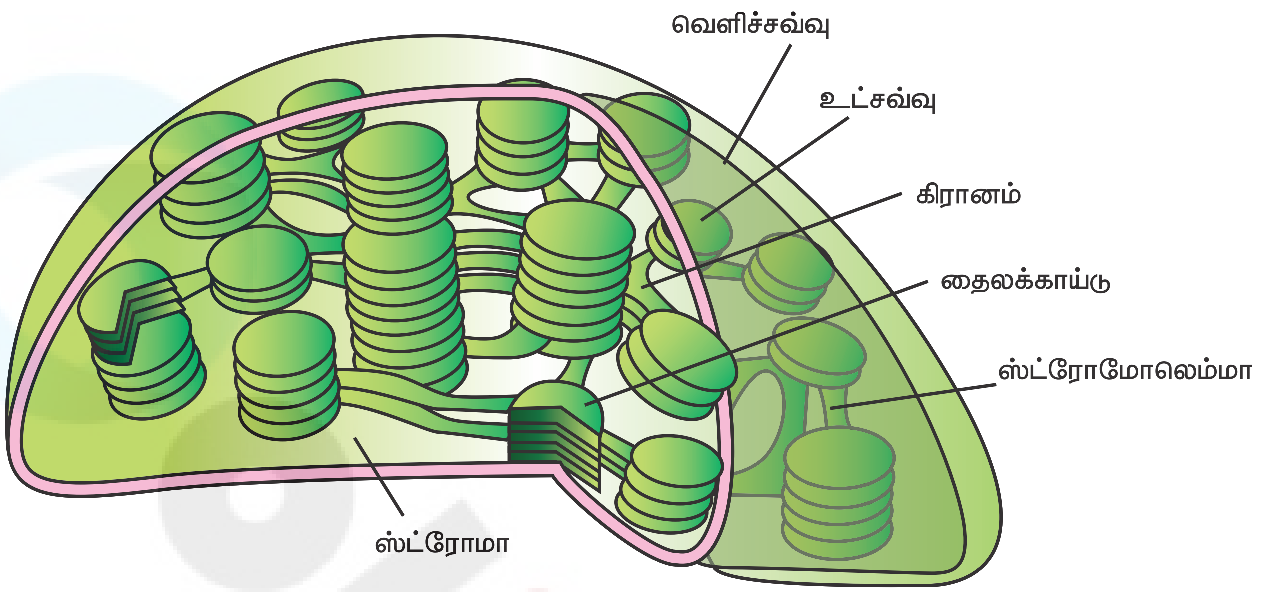
- பச்சைநிறத் தாவரங்களில் உள்ள குளோரோபிளாஸ்ட்கள், குளோரோஃபில்–a மற்றும் குளோரோஃபில்–b ஆகியவற்றின் இருப்பால் சிறப்புபெறுகின்றன.

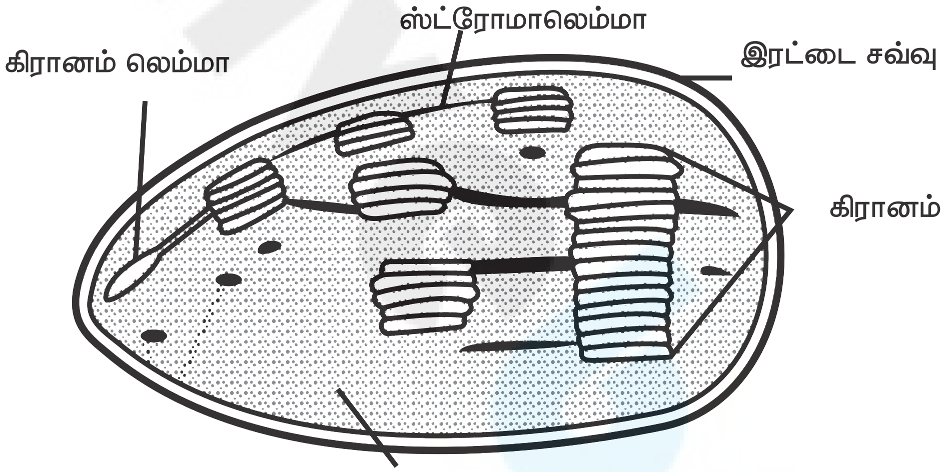
- பூக்கள் மற்றும் பழங்களுக்கு சிவப்பு, ஆரஞ்சு அல்லது மஞ்சள் போன்ற நிறங்களை வழங்கும் கரோட்டினாய்டுகள் எனப்படும் நிறமிகளை குளோரோபிளாஸ்ட்கள் தொகுத்து சேமிக்கின்றன.

1.4.12. பசுங்கணிகங்கள்

நிறக்கணிகங்கள் என கூட்டாக அழைக்கப்படும் தாவர உள்ளுறுப்புகளின் ஒரு வகை பசுங்கணிகங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை ஒளிச்சேர்க்கையுடன் தொடர்புடையவை. பச்சைத் தாவரங்களில், பெரும்பாண்மையான பசுங்கணிகங்கள், இலைகளில் காணப்படும் இலைஇடைத்திசுச் (மீசோஃபில்– mesophyll) செல்களில் காணப்படுகின்றன. லென்ஸ் வடிவ, நீள்கோளவடிவ, கோளவடிவ, வட்டுவடிவ மற்றும் நாடா வடிவ பசுங்கணிகங்கள் வெவ்வேறு நீள (5-10 m) அகலங்களில் (2-4 m) காணப்படுகின்றன. அவற்றின் எண்ணிக்கையானது, பச்சைநிற பாசி கிளாமிடோமோனஸ் எனும் பச்சைநிற பாசியில், ஒரு செல்லுக்கு ஒன்று முதல் , இலைஇடைத்திசுக்களில் ஒரு செல்லுக்கு 20-40 வரை இருக்கும் பசுங்கணிகங்களில் உள்ள இரண்டு சவ்வுகளில், உள் சவ்வு ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த ஊடுருவும் தன்மையுடையது. பசுங்கணிகங்களின் உள்சவ்வினால் அடைக்கப்பட்ட சிறிய பகுதி ஸ்ட்ரோமா (stroma) என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த ஸ்ட்ரோமாவில், அதிக எண்ணிக்கையில், ஒழுங்கான, தட்டையான, மெல்லிய சவ்வினாலான பைகள் காணப்படுகின்றன. இவை தைலக்காய்டுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. தைலக்காய்டுகள், அடுக்கிவைக்கப்பட்ட நாணயங்கள் போல சீராக அடுக்கப்பட்டுள்ளன, இவை களஞ்சியங்கள் அல்லது கிரானா (ஒருமை: கிரானம்– granum) அல்லது களஞ்சியங்களுக்கிடைப்பட்ட தைலக்காய்டுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இதனுடன் கூடுதலாக, வெவ்வேறு கிரானாக்களில் உள்ள தைலக்காய்டுகளை இணைக்கும் ஸ்ட்ரோமா லாமெல்லா (stroma lamellae) என்றழைக்கப்படும் மெல்லிய சவ்வினாலான தட்டை குழல்களும் காணப்படுகின்றன. தைலக்காய்டுகளின் சவ்வு சூழந்த பகுதியானது, உட்குழல் பகுதி அல்லது லுயுமன் (lumen) எனப்படுகிறது. பசுங்கணிகங்களில் உள்ள ஸ்ட்ரோமா, கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் புரத தொகுப்பிற்குத் தேவையான நொதிகளை கொண்டுள்ளது. மேலும் இது சிறிய வட்டவடிவ இரட்டை இழை DNA மற்றும் ரைபோசோம்களையும் கொண்டுள்ளது. குளோரோஃபில் நிறமிகள் தைலக்காய்டுகளில் காணப்படுகின்றன.

Unit 1_001-059.indd 23 11/06/18 6:08 PM





படம் 1.12 பசுங்கணிகம் அமைப்பு விளக்கப்படம்

பசுங்கணிகங்களிலுள்ள தைலக்காய்டுகள், குளோரோஃபில் மற்றும் கரோட்டினாய்டு நிறமிகளை பெற்றுள்ளன, இவை, ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான ஒளி ஆற்றலை சிறைப்பிடிக்கின்றன. ஒளி குவிந்து ஒளிச்சேர்க்கை நிகழும் இலைகள் போன்ற தாவர பாகங்களில் பசுங்கணிகங்கள் உருவாகின்றன. இருளில் வளரும் தாவரங்கள் பசுங்கணிகங்களை உருவாக்குவதில்லை. ஆனால் அவற்றின் இலைகளில், வேறுவகையான நிறக்கணிகங்களை உருவாக்குகின்றன. தக்காளி பழுத்து, பச்சை நிறத்திலிருந்து சிவப்பு நிறமாக மாறும்போதும், இலையுதிர்க்கும் மரங்களிலுள்ள இலைகள் பச்சை நிறத்திலிருந்து சிவப்பு ஆரஞ்சு அல்லது மஞ்சளாக மாறும்போதும், பசுங்கணிகங்களானவை வண்ணக்கணிகங்களாக மாறுகின்றன.

பசுங்கணிகங்களின் செயல்பாடுகள்

- பசுங்கணிகங்கள், செல்லின் உணவு உற்பத்தியாளர்களாக செயல்படுகின்றன.மேலும் உலகில்

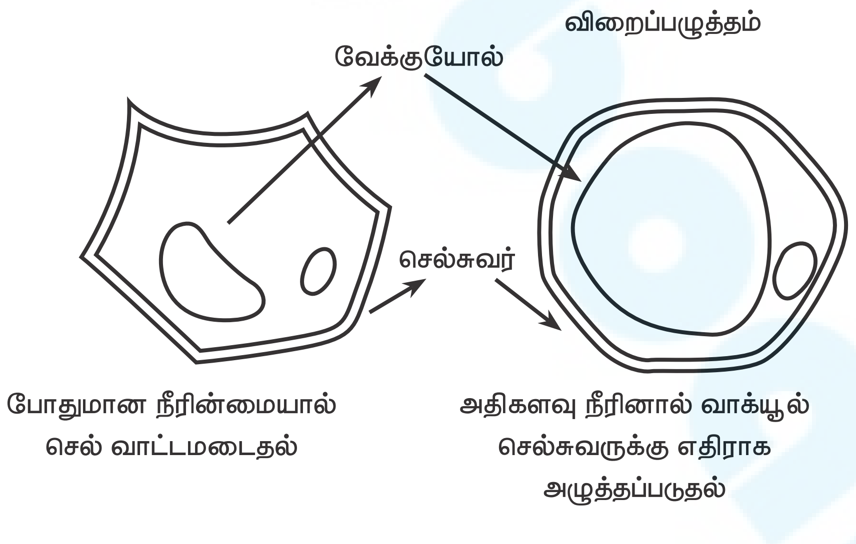
Unit 1_001-059.indd 24 11/06/18 6:08 PM

உள்ள பச்சைத் தாவரங்கள் அனைத்தும் சூரிய ஒளியை சர்க்கரைகளாக மாற்றுகின்றன.

- இவை, செல்லிலுள்ள ஊட்டச் சத்துகள் மற்றும் சர்க்கரைகளை ஆற்றலாக மாற்றுவதற்கு உதவுகின்றன.
- இவை, ஒளியால் தூண்டப்பட்ட குளோரோஃபில்கள் வழங்கும் எலக்ட்ரான்களை கொண்டு தாவரங்கள், ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்க உதவிபுரிகின்றன.

1.4.13. நுண்குமிழ்கள் (வேக்குயோல் –Vacuole):

வேக்குயோல்கள் என்பவை சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட வெற்றிடங்கள் ஆகும். தாவர செல்கள், நன்கு உருவான வேக்குயோல் அமைப்பை கொண்டுள்ளன. இவை செல் முதிர்ச்சியடைய செய்தலுக்கு மிக முக்கியம். மேலும் இது விலங்குகள், பூஞ்சை மற்றும் பாக்டீரியா செல்களிலும் காணப்படுகிறது. ஆனால், அவை சிறியவை. தாவர செல்களில் வேக்குயோல்கள் 90 சதவீத இடத்தை பிடித்துக்கொள்கின்றன. வேக்குயோல்கள், நீர், தாவரச்சாறு, கழிவுப் பொருட்கள் மற்றும் செல்லிற்கு பயன்படாத பொருட்களை கொண்டுள்ளன. வேக்குயோல்கள் டோனோபிளாஸ்ட் (tonoplast) எனும் ஒற்றை சவ்வால் சூழப்பட்டுள்ளன. தாவரங்களில் , இந்த டோனோபிளாஸ்டுகள், செறிவு வேறுபாட்டிற்கு எதிராக அயனிகள் மற்றும் மற்ற பொருட்கள் வேக்குயோல்களுக்குள் கடத்தப்படுவதை வகைசெய்கிறது. இதனால் அவற்றின் செறிவு, சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ளதைவிட வேக்குயோல்களில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு அதிகமாக உள்ளது. அமீபாக்களில் கழிவுநீக்கத்திற்கு வேக்குயோல்கள் மிக முக்கியம். பல செல்களில், முதலுயிரிகளைப்போல, உணவுத் துகள்கள் விழுங்கப்படுவதால் உணவு வேக்குயோல்கள் உருவாகின்றன.



படம் *1.13* வேக்குயோல் அமைப்பு விளக்கப்படம்

Unit 1_001-059.indd 25 11/06/18 6:08 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

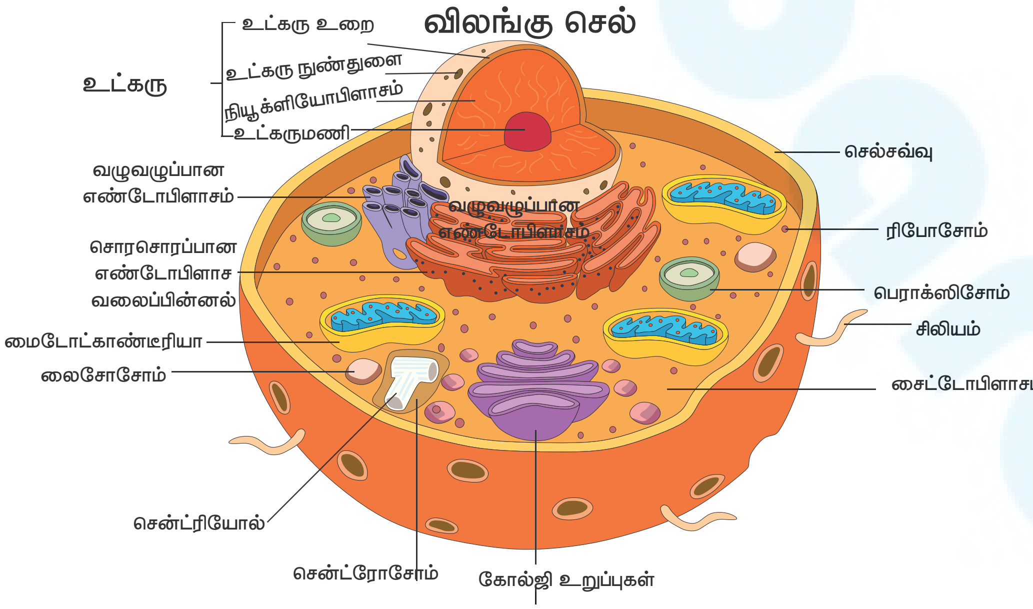
தாவரங்களில், ஒவ்வொரு செல்லின் உள்ளேயும், ஒரு மைய நுண்குமிழ் (vacuole) உள்ளது. இதனால் நீரை தக்கவைக்க முடியும். சாதகமான சூழ்நிலையில், நீரானது சவ்வூடுபரவல் மூலம், செல்லினுள் நுழைந்து (கரைபொருள் செறிவு குறைந்த செல் வெளிப்பகுதியிலிருந்து, நீரானது சவ்வூடுபரவல் மூலம் செல்லினுள் அதிக உள்ள கரைபொருள் செறிவு கொண்ட நுண்குமிழுக்கு பாய்கிறது) நுண்குமிழை நிரப்புகிறது. இதனால் விறைப்பழுத்தம் (turgor pressure) உருவாகிறது. இந்த விறைப்பழுத்தமானது பிலாஸ்மா சவ்வை தாவர செல் சுவருக்கு எதிராக தள்ளி செல்லை விறைப்பாக்குகிறது. இதனால் தாவரங்களின் மரமில்லா பகுதிகள் விறைப்பாக்கப்பட்டு செங்குத்தாக வளர்கின்றன.

தாவர செல்களில் உள்ள நுண்குமிழ்களால், சர்க்கரைகள் மற்றும் இதர கரையும் சேர்மங்கள் அதிக செறிவில் குவிக்கப்படுகின்றன. இந்த சர்க்கரைகளை நீர்ப்பதற்காக நுண்குமிழ்களுக்குள் நீர் நுழைகிறது, உருவாகும் நீர்ம அழுத்தத்தை கடினமான செல்சுவரின் மூலம் தாங்குகிறது. ஒரு சைக்கிள் டயரில் காற்றுநிரப்பப்படும்போது டயர் விரைப்பாவது போன்ற, அதே வழியில் தாவரங்களின் செல்களும் தொய்வற்றதாக அல்லது விரைப்பாக மாறுகின்றன. பொதுவாக நுண்குமிழ்கள் நிறமிகளை கொண்டுள்ளன. பூ இதழ்கள் மற்றும் பழங்களின் அழகிய நிறங்களுக்கு காரணம், ஊதா நிற ஆன்தோசயனின்கள் நுண்குழிகளில் இருப்பதே ஆகும்.

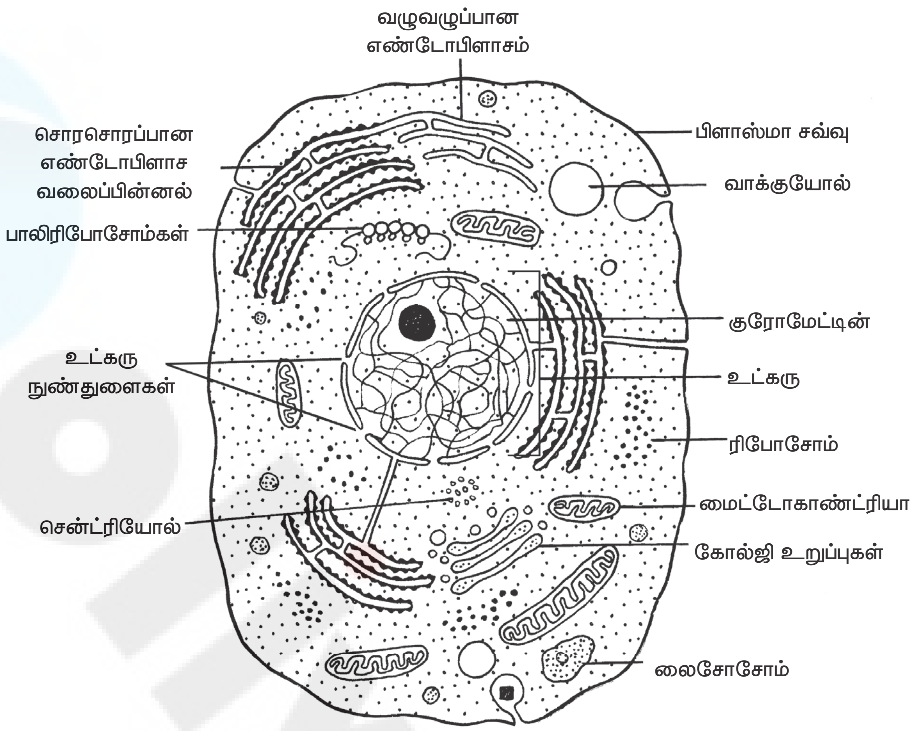
நுண்குமிழ்களின் செயல்பாடுகள்:

- நுண்குமிழ்கள் (வாக்குயோல்கள்) உப்புகள், ஊட்டச் சத்துகள், நிறமிகள், தாதுக்கள், புரதங்கள் ஆகியவற்றை சேமிக்க உதவுகிறது. தாவர வளர்ச்சியை அதிகரித்தல் மற்றும் தாவர கட்டமைப்பில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- இது, பாதுகாத்தல், வளர்சிதைமாற்ற பொருட்களுக்காக உள்ளுறுப்புகளை சேமித்தல் , வளர்ச்சி மற்றும் நச்சுப் பொருட்களின் வெளியேற்றம் போன்ற மற்ற செயல்பாடுகளிலும் ஈடுபடுகிறது.

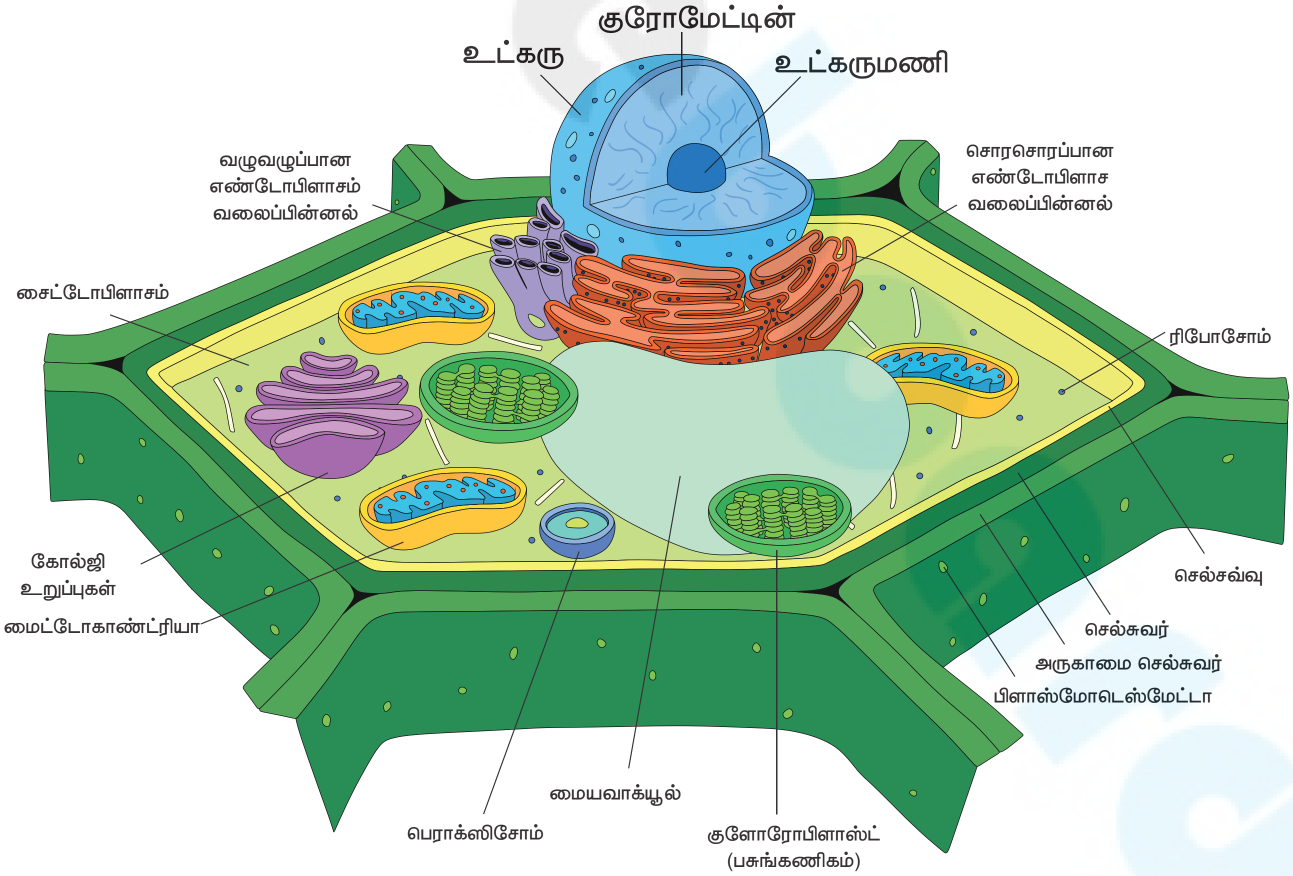
1.4.14. தாவர மற்றும் விலங்கு செல்களை வேறுபடுத்தும் சிறப்புப் பண்புகள்:



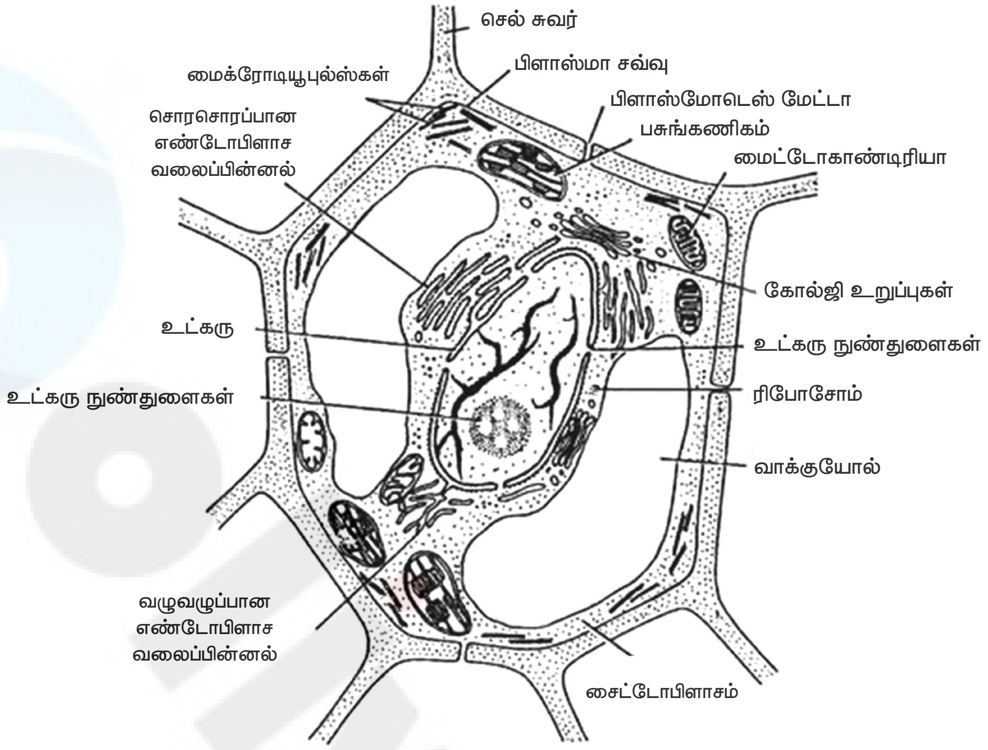
Unit 1_001-059.indd 26 11/06/18 6:08 PM



தாவர செல்



Unit 1_001-059.indd 27 11/06/18 6:08 PM



படம் 1.14 தாவர மற்றும் விலங்கு செல் அமைப்பு விளக்கப்படம்

சிறப்பம்சம்	தாவர செல்	விலங்கு செல்
உருவளவு மற்றும் வடிவம்	பொதுவாக செவ்வக வடிவிலானவை	மாறுபட்ட வடிவங்களை கொண்டுள்ளன
செல் சுவர்	காணப்படுகிறது	இல்லை
பிளாஸ்மா சவ்வு	காணப்படுகிறது	காணப்படுகிறது
எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல்	காணப்படுகிறது	காணப்படுகிறது
உட்கரு	செல்லின் ஒரு ஓரத்தில் அமைந்துள்ளது.	செல்லின் மையத்தில் அமைந்துள்ளது
மைட்டோகாண்டிரியா	குறைவான எண்ணிக்கையில் காணப்படுகிறது	ஏராளமாக காணப்படுகிறது
லைசோசோம்கள்	மிக அரிதாக காணப்படுகிறது.	காணப்படுகிறது
சென்ட்ரோசோம்கள்	இல்லை	காணப்படுகிறது
கோல்ஜி உறுப்புகள்	காணப்படுகிறது	காணப்படுகிறது
சைட்டோபிளாசம்	காணப்படுகிறது	காணப்படுகிறது
ரைபோசோம்	காணப்படுகிறது	காணப்படுகிறது

Unit 1_001-059.indd 28 11/06/18 6:08 PM

நிறக்கணிகங்கள்	பசுங்கணிகங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது.	நிறக்கணிகங்கள் இல்லை
அத்தியாவசியமான ஊட்டச் சத்துகள்	தாவர செல்கள், தங்களுக்கு தேவையான அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் துணைநொதிகளை தொகுக்க முடியும்.	விலங்கு செல்கள், தங்களுக்கு தேவையான, பெரும்பாலான அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் துணைநொதிகளை தொகுக்க முடியாது.
நுண்குமிழ்கள் (Vacuoles)	வழக்கமாக பெரியவை, சில மைய நுண்குமிழ்களை கொண்டுள்ளது	வழக்கமாக சிறியவை, அதிக எண்ணிக்கையிலான மைய நுண்குமிழ்களை கொண்டுள்ளது
நுண் கேசங்கள் (Cilia)	இல்லை	சில விலங்கு செல்கள் நு ண் கே ச ங் க ளை கொண்டுள்ளன

1.5. அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்

லௌரி மற்றும் பிரான்ஸ்டெட் கொள்கைப்படி படி, அமிலம் என்பவை புரோட்டான்களை வழங்கும் பொருள் அமிலம் எனவும், புரோட்டான்களை ஏற்கும் பொருள் காரம் எனவும் வரையறுக்கப்படுகின்றன. அதாவது, ஒரு அமிலம் என்பது புரோட்டான் (H^+)வழங்கி மற்றும் ஒரு காரம் என்பது புரோட்டான் (H^+) ஏற்பி.

ஒரு அமிலம் பிரிகையடைதலை குறிக்கும் பொதுவான சமன்பாடு பின்வருமாறு:

HA	$\Longleftrightarrow$	H^+	+	A^-
அமிலம்		புரோட்டான்		இணைகாரம்

ஒரு அமிலம் பிரிகையடைந்து புரோட்டானையும், அதன் இணைகாரத்தையும் உருவாக்குகிறது. மறுபுறம், அந்த இணைகாரமானது, புரோட்டானுடன் இணைந்து அமிலத்தை உருவாக்குகிறது. ஒரு அமிலத்திற்கும் அதன் இணைகாரத்திற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடு புரோட்டானைக் கொண்டிருப்பது அல்லது புரோட்டான் இல்லாதிருப்பது ஆகும். பொதுவாக, ஒரு வலிமைமிக்க அமிலம், வலிமைகுறைந்த இணைகாரத்தைக் கொண்டிருக்கும். மேலும் ஒரு வலிமைகுறைந்த அமிலம், வலிமைமிக்க இணைகாரத்தையும் கொண்டுள்ளது. உதாரணமாக, வலிமைமிக்க அமிலம் HCl, வலிமைகுறைந்த இணைக்காரத்தைக் கொண்டுள்ளது. வலிமைகுறைந்த அமிலம் HCN வலிமைமிக்க இணைகாரத்தையும் கொண்டுள்ளது.

சில அமிலங்கள் மற்றும் அவற்றின் இணைகாரங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் பின்வருமாறு:

Acids	Protons		Conjugate Bases
H_2O	H^+	+	OH^-
HCl	H^+	+	Cl^-
H_2CO_3	H^+	+	HCO_3-
CH_3COOH	H^+	+	CH_3COO-
NH_4^+	H^+	+	NH_3

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

NaOH மற்றும் KOH போன்ற உலோக ஹைட்ராக்சைடுகள் பொதுவாக ஆல்கலிகள் என குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவை பிரிகையடைந்து உலோக அயனிகள் மற்றும் OH^- அயனிகளை உருவாக்குகின்றன. OH^- அயனி கார அயனியாக இருப்பதால், H^+ அயனிகளை ஏற்றுக்கொள்கிறது.

அமிலங்களாகவும் மற்றும் காரங்களாகவும் செயல்படும் சேர்மங்கள் ஈரியல்புத்தன்மை (ampholytes) கொண்டவைஎன குறிப்பிடப்படுகின்றன. நீர், ஈரியல்புத்தன்மை கொண்ட சேர்மத்திற்கு மிகச் சிறந்த உதாரணம் ஆகும், இதேபோல், அமினோ அமிலங்களும் ஈரியல்புத்தன்மை கொண்டவை.

உயிரியல் அமைப்புகளில் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்

பொதுவாக, உடலில் நிகழும் பல வளர்சிதை மாற்ற வினைகளின் இறுதி பொருளாக அமிலங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இதில், கார்பானிக் அமிலம் (முதன்மையானதாக சுமார் 20,000 mEq / day) போன்ற ஆவியாகும் அமிலங்கள் அல்லது லாக்டிக் அமிலம், கந்தக அமிலம், பாஸ்பாரிக் அமிலம் (சுமார் 80 mEq / day) போன்ற ஆவியாகா அமிலங்களும் அடங்கும். வளர்சிதை மாற்ற விளைபொருளான CO_2 இலிருந்து கார்பனிக் அமிலம் உருவாகிறது; காற்றில்லா சூழலில் நிகழும் வளர்சிதை மாற்றத்தில் லாக்டிக் அமிலம் உருவாக்கப்படுகிறது; கந்தக அமிலமானது, புரதங்களில் இருந்து உருவாக்கப்படுகிறது (கந்தகத்தை கொண்டிருக்கும் அமினோ அமிலங்கள்); பாஸ்பாரிக் அமிலம் கரிம பாஸ்பேட்டிலிருந்து பெறப்படுகிறது (எ.கா. பாஸ்போலிபிடுகள்). இந்த அமிலங்கள் அனைத்தும் இரத்தத்தில் அயனிகளை சேர்க்கின்றன.

சாதாரண சூழ்நிலையில் உடலில் காரங்கள் உருவாவது மிகமிகக் குறைவு. கார்பன் டை ஆக்ஸைடிலிருந்து, சிறிதளவு பைகார்பனேட் உருவாக்கப்படுகிறது. அமினோ அமிலங்களிலிருந்து உருவாகும் அம்மோனியா யூரியாவாக மாற்றப்படுகிறது.

Unit 1_001-059.indd 30 11/06/18 6:08 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மாமிச புரதங்கள் நிறைந்த உணவால் (அசைவ உணவு) உடலில் அதிக அமிலத்தில் உருவாகிறது. இறுதியில், அதிக அமிலத் தன்மையுடைய சிறுநீர் வெளியேற்றத்திற்கு வழிவகுக்கிறது. இது ஒரு சைவ உணவு உடலில் காரத்தை உருவாக்கும் போக்கை பெற்றுள்ளது. சைவ உணவு உற்பத்தி செய்யும் சோடியம் லாக்டேட் போன்ற கரிம அமிலங்களின் உப்புக்கள், உடலில் உருவாகும் H^+ அயனிகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இந்த காரணத்திற்காக, சைவ உணவு உடலில் காரத்தன்மையை உருவாக்கும் விளைவை கொண்டுள்ளது. இது நடுநிலையான அல்லது குறைந்தளவு காரத்தன்மை கொண்ட சிறுநீர் வெளியேற்றத்தில் பிரதிபலிக்கப்படுகிறது.

1.5.1 ஹைட்ரஜன் அயனி செறிவு மற்றும் pH

அயனி செறிவின் மூலம் ஒரு கரைசலின் அமில அல்லது காரத்தன்மை அளவிடப்படுகிறது. பொதுவாக அயனிச் செறிவை குறிப்பிடுவதற்காக, mol/L அல்லது g/L போன்ற வழக்கமான அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. சோரன்சன் (1909) எனும் அறிவியலாலர், கரைசலின் H^+ அயனி செறிவை வெளிப்படுத்த pH என்ற சொல்லை அறிமுகப்படுத்தினார். pH என்பது அயனிச் செறிவின் எதிர்மடக்கை என வரையறுக்கப்படுகிறது. $pH = -\log [H^+]$

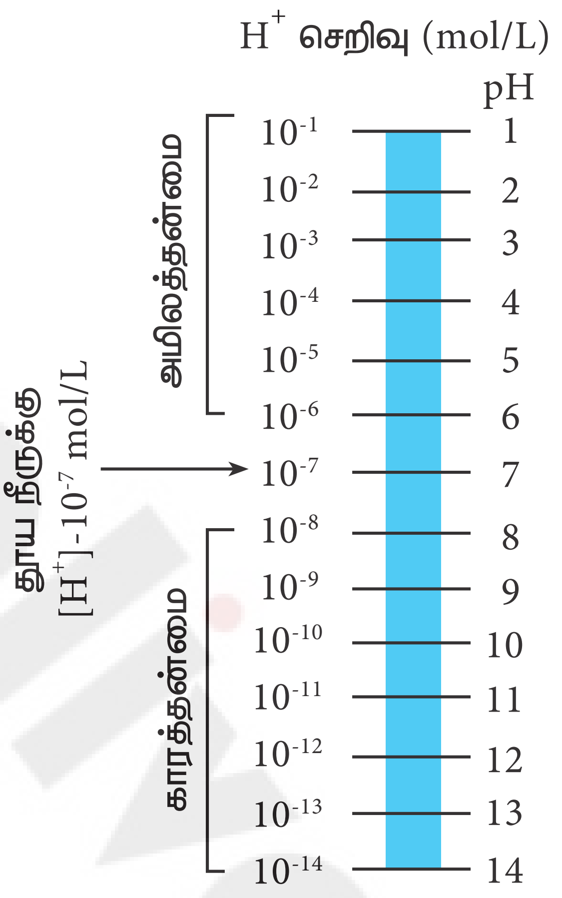
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

pH என்பது "ஹைட்ரஜனின் திறன்" என்பதன் சுருக்கமாகும். இங்கு "P" என்பது ஜெர்மன் மொழிச் சொல்லான 'potenz' எனும் சொல் திறனைக் குறிக்கிறது மற்றும் H என்பது ஹைட்ரஜனின் தனிமக் குறியீடாகும். சுருக்கமாக pH என்பது "ஹைட்ரஜனின் திறமை". இது 1909 ஆம் ஆண்டு சோரென் பீடர் லாரிட்ஸ் சோரன்சன் என்பவரால் விளக்கப்பட்டது.

pH அளவீடு

pH என்பது ஒரு குறுகிய அளவீடாகும். இதன் எல்லை 0 முதல் 14 வரை அமைந்துள்ளது. அதாவது $[H^+]$ அயனியின் 1 M கரைசல் முதல் 10^{-14} M கரைசலுக்கு ஒத்துள்ளது. தூய நீரில். $[H^+]$ மற்றும் $[OH^-]$ அயனிகளின் செறிவுகள் சம அளவு உள்ளது. அதாவது ஒவ்வொரு அயனியின் செறிவு 10^{-7} M ஆகும். இதனால் தூய நடுநிலைத்தன்மை கொண்ட நீரின் pH மதிப்பு 7 ஆகும். pH மதிப்பு 7 க்கும் குறைவாக உள்ள கரைசல்கள் அமிலத்தன்மை வாய்ந்த கரைசல்கள் எனவும், pH மதிப்பு 7 க்கும் அதிகமாக உள்ள கரைசல்கள் காரத்தன்மை வாய்ந்த கரைசல்கள் எனவும் அறியப்படுகின்றன. அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மை எனும் சொற்கள் முழுமையானதல்ல, அவை ஒப்பீட்டு சொற்கள்தான் என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும். அதாவது, pH 4.5ஐ கொண்ட கரைசலுடன் ஒப்பிடும்போது pH 3.0ஐ கொண்ட கரைசல் அதிக அமிலத்தன்மை கொண்டது. H^+ அயனிச் செறிவு அதிகரிக்கும் போது pH மதிப்பு குறைகிறது. மேலும் H^+ அயனிச் செறிவு குறையும் போது pH மதிப்பு அதிகரிக்கிறது. OH^- செறிவிற்கு இதன் மறுதலை உண்மை ஆகும். 1N $[H^+]$ கொண்ட ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பு 0, அதேபோல 1N $[OH^-]$ கொண்ட ஒரு கரைசலின் pH 14 ஆகும்.

Unit 1_001-059.indd 31 11/06/18 6:08 PM



பயிற்சி 1

pH = 8.5 கொண்ட கரைசலின் H^+ அயனிச் செறிவை கணக்கிடுக.

1.5.2 தாங்கல் கரைசல்கள்

ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரம் (அல்லது) ஒரு வலிமை குறைந்த காரம் மற்றும் அதன் இணை அமிலம் ஆகிய கலவைகளின் நீர்மக் கரைசல் தாங்கல் கரைசல் எனப்படுகிறது. சிறிதளவு வலிமை மிக்க அமிலம் அல்லது காரத்தை ஒரு கரைசலில் சேர்க்க ஏற்படும் pH மாற்றத்தை, தாங்கல் கரைசல் தடுக்கிறது. அதாவது, அக்கரைசலின் pH மதிப்பு பராமரிக்கபடுகிறது. பல உயிரினங்கள் ஒப்பீட்டளவில் சிறிய pH எல்லையில் மட்டுமே வளர முடியும். அதனால் அவை ஒரு மாறா நிலையான pH மதிப்பை பராமரிப்பதற்காக, தாங்கல் கரைசல் அமைப்புகளை பயன்படுத்துகின்றன. தாங்கல் கரைசல்கள் அதன் pKa மதிப்பின் 1.0 pH அலகு வரம்பில் மிகவும் சிறப்பாக செயல்படும்.

தாங்கல் கரைசல்களுக்கு உதாரணங்கள்

1. அசிட்டிக் அமிலம் மற்றும் சோடியம் அசிட்டேட் கலவை

2. அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் அம்மோனியம் குளோரைடு கலவை

Unit 1_001-059.indd 32 11/06/18 6:08 PM

3. பொட்டாசியம் டைஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் மற்றும் டைபோட்டாசியம் ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் கலவை.

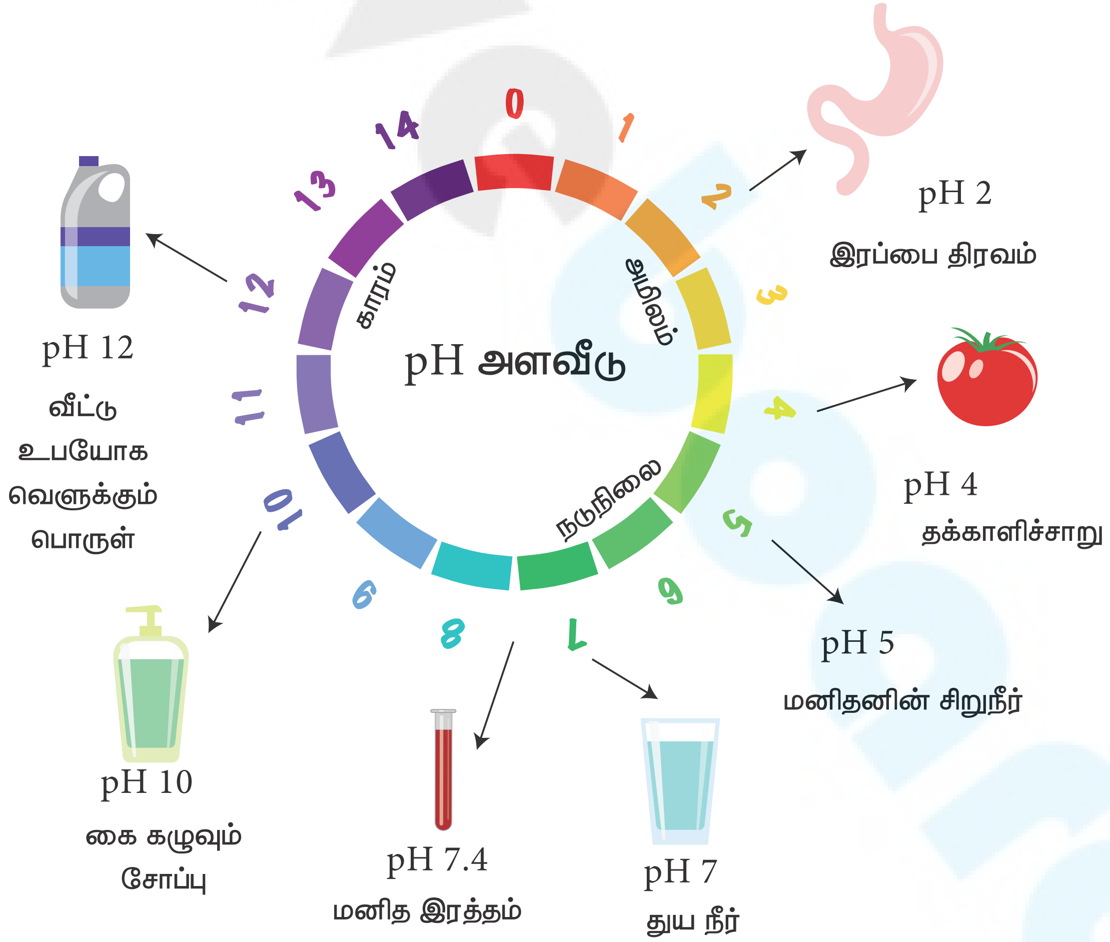
4. சோடியம் கார்பனேட் மற்றும் சோடியம் பைகார்பனேட் கலவை

தாங்கல் செயல் (Buffer action)

அமிலம் HA மற்றும் அதன் இணை காரம் ஆகியவற்றிகிடையே சமநிலை நிலவுவதால், கரைசலில் ஏற்படும் pH மாற்றத்திற்கு எதிரான தடையை தாங்கல் கரைசல்கள் எட்டுகின்றன.

$$HA \rightleftharpoons H^{+} + A^{-}$$

வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரம் உள்ள சமநிலைக் கலவையுடன், சிறிதளவு வலிமைமிகு அமிலத்தை சேர்க்கும் பொழுது, லீ–சாட்லியர் கொள்கைப்படி, சமநிலையானது இடது புறமாக நகரும். இதனால் சேர்க்கப்பட்ட அமிலத்தின் அளவிற்கு எதிர்பார்க்கப்பட்டதைவிட குறைவான அளவே ஹைட்ரஜன் அயனிச்செறிவு அதிகரிக்கிறது. இதேபோல், சமநிலைக் கலவையில் வலிமைமிக்க காரத்தை சேர்க்கும் பொழுது, சேர்க்கப்பட்ட காரத்தின் அளவிற்கு எதிர்பார்க்கபட்டதைவிட குறைவான அளவே ஹைட்ரஜன் அயனிச்செறிவு குறைகிறது.



படம் 1.15 *pH* தாள் மற்றும் வெவ்வேறு மாதிரிகளை பொருத்து நிறமாற்றம்

Unit 1_001-059.indd 33 11/06/18 6:08 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

pH தாளானது, நிறங்காட்டிகளின் கலவையை கொண்டுள்ளது. இவை முழு pH வரம்பிற்குமான பல்வேறு நிறங்களை காட்டுகின்றன. இது கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியின் (sample) pH ஐ அளவிட பயன்படுத்தப்படுகிறது

முக்கிய கருத்து

ஒரு லிட்டர் தாங்கல் கரைசலின் pH மதிப்பை, ஒரு pH அலகு மாற்றுவதற்கு, சேர்க்கப்படவேண்டிய வலிமைமிக்க அமிலம் அல்லது காரத்தின் அளவானது தாங்கல் திறன் என அறியப்படுகிறது.

1.5.3 ஹென்டர்சன்–ஹேசல்பாக் சமன்பாடு

ஒரு தாங்கல் கரைசலின் pH மற்றும் அத்தாங்கல் கரைசலிலுள்ள வலிமைகுறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரத்தின் அளவுகள் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பைக் காட்டும் சமன்பாடு ஹென்டர்சன்–ஹேசல்பாக் சமன்பாடு என்றழைக்கப்படுகிறது. ஒரு வலிமைகுறைந்த அமிலம் HA பிரிகையடையும் வினையை கருதுக. சமநிலையில்,

$$HA \rightleftharpoons H+ \; + \; A^-$$

பிரிகை மாறிலி (K_a) என்பது,

$$K_a = \frac{[H^+]\,[A^-]}{[HA]} \qquad \text{..........................(1.1)}$$

ஹைட்ரஜன் அயனிச்செறிவை பெறுவதற்காக, சமன்பாடு (1.1) ஐ மாற்றி அமைக்கும்போது

$$[H^+] = K_a \frac{[HA]}{[A^-]} \qquad \text{..........................(1.2)}$$

சமன்பாடு (1.2) ன் இருபுறமும் 10 ஐ அடிப்படையாகக் கொண்ட மடக்கை எடுக்கும்போது

$$\log_{10}[H^+] = \log_{10} K_a + \log_{10} \frac{[HA]}{[A^-]} \qquad \text{..........................(1.3)}$$

சமன்பாடு (1.3) ல் pH மற்றும் pKa மதிப்புகளை பிரதியிடும்போது

$$-\,pH = -\,pK_a + \log_{10} \frac{[HA]}{[A^-]} \qquad \text{..........................(1.4)}$$

சமன்பாடு (1.4) ஐ (-1) ஆல் பெருக்கும்போது

Unit 1_001-059.indd 34 11/06/18 6:08 PM

$$pH = pK_a - \log_{10} \frac{[HA]}{[A^-]} \quad ....(1.5)$$

சமன்பாடு (1.5) இல் மடக்கை உறுப்பைத் தலைகீழாக திருப்பும்போது

$$pH = pK_a + \log_{10} \frac{[A^-]}{[HA]} \quad ....(1.6)$$

அயனியாக்கல் மாறிலிக்கான சமன்பாட்டின் இந்த வடிவம் ஹென்டர்சன்–ஹேசல்பாக் சமன்பாடு என்றழைக்கப்படுகிறது (சமன்பாடு 1.6). இச்சமன்பாடு இணைகாரத்தை கொண்டுள்ள (உப்பு) ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலத்தின் pH மதிப்பை கணக்கிட பயன்படுகிறது. ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரத்தின் ஹென்டர்சன்–ஹேசெல்பல்ச் சமன்பாட்டின் மற்ற வடிவங்கள் பின்வருமாறு:

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{இணைகாரம்}]}{[\text{அமிலம்}]} \quad ....(1.7)$$

அல்லது

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{புரோட்டான் ஏற்பி}]}{[\text{புரோட்டான் வழங்கி}]}$$

ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரம் (அல்லது) வலிமை குறைந்த காரம் மற்றும் அதன் இணை அமிலத்தின் செறிவுகள் சமமாக இருக்கும் பொழுது, தாங்கல் கரைசலின் pH மதிப்பு அதன் pKa மதிப்பிற்கு சமம். இது ஹென்டர்சன்–ஹேசல்பாக் சமன்பாட்டில் இருந்து தெளிவாக உள்ளது.

இரத்தத்தில் உள்ள பைகார்பனேட் தாங்கல் கரைசலின் pKa மதிப்பு 6.1 மற்றும் இரத்தத்தின் pH மதிப்பு 7.4 எனில், இரத்தத்தில் கார்பானிக் அமிலத்துடன், பைகார்பனேட்டின் விகித மதிப்பை ($[HCO_3^-] / [H_2CO_3]$), ஹென்டர்சன்–ஹேசல்பாக் சமன்பாட்டை பயன்படுத்திக் கணக்கிடப்படுகிறது.

$$pH = pK + \log \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} \quad .... (1.8)$$

pH மற்றும் pKa மதிப்புகளை ஹென்டர்சன்–ஹேசல்பாக் சமன்பாட்டில் பிரதியிடுக.

$$7.4 = 6.1 + \log \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} \quad ....(1.9)$$

சமன்பாடு 1.9 ஐ மாற்றி அமைக்க

$$\log \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 1.3 \quad ....(1.10)$$

சமன்பாடு (1.10) ல் மடக்கையை மறு பக்கத்திற்கு மாற்றுக

Unit 1_001-059.indd 35 11/06/18 6:08 PM

$$\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = \text{antilog } 1.3 \text{ ....}(1.11)$$

அல்லது

$$\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 20 \text{ ....}(1.12)$$

பயிற்சி 3

பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பின் ($[H_2PO_4^-]/ [HPO_4^{2-}]$) pKa மதிப்பு 6.8. pH மதிப்பு 4.8 ஐ கொண்ட சிறுநீர் மாதிரியில் உள்ள $H_2PO_4^-$ மற்றும் HPO_4^{2-} ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டு செறிவுகள் என்ன?

பயிற்சி 2

10 mL 5M அசிட்டிக் அமிலம் மற்றும் 10 mL 1M சோடியம் அசிடேட்டை கொண்டுள்ள 2 L கரைசலின் pH மதிப்பை கணக்கிடுக. அசிட்டிக் அமிலத்தின் pKa மதிப்பு 4.76.

1.5.4 தாங்கல் கரைசல்களின் பயன்கள்

- உயிரியல் திரவங்களின் pH எல்லைகளை பராமரிப்பதற்கு தாங்கல் கரைசல்கள் தேவைப்படுகின்றன. இரத்த பிளாஸ்மாவில் உள்ள கார்பானிக் அமிலம் (H_2CO_3) மற்றும் பைகார்பனேட் (HCO_3) தாங்கல் கரைசல், இரத்தத்தின் pH ஐ 7.35 மற்றும் 7.45 இடையே பராமரிக்கிறது.

- குறுகிய pH வரம்பின் கீழ் மட்டுமே நொதிகள் செயல்திறன் உள்ளவைகளாக உள்ளன.

- தொழில்துறையில், நொதித்தல் செயல்முறைகள் மற்றும் துணிகளுக்கு சாயமேற்றுதலில் பயன்படுத்தப்படும், சாயங்களுக்கு உகந்த சூழ்நிலைகளை அமைக்கவும், தாங்கல் கரைசல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- pH மீட்டர்களின் தரநிலையை சரிசெய்யவும் அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- தாங்கல் கரைசல்கள், முக்கியமாக மருத்துவ மற்றும் ஆராய்ச்சி கூடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: pH 7.4ல் பாஸ்பேட், உப்புநீர் தாங்கல்கரைசல் (phosphate buffered saline -PBS)

pH - நிர்ணயித்தல்: pH மீட்டர்

ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பை அளவிட pH மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது, pH உணர்திறன் கொண்ட மின்முனை மற்றும் நியம மின்முனை ஆகியவற்றுடன் இணைந்துள்ள வோல்ட்மீட்டரைக் கொண்டுள்ளது. pH உணர் மின்முனை மற்றும் நியம மின்முனைகளுக்கிடையே, ஹைட்ரஜன் அயனிகளால், உருவாக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு அளவிடப்படுகிறது. pH மீட்டரானது, பல்வேறு ஆய்வகங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் pH மதிப்பை அளவிடுவதற்கு பயன்படுத்திக்கொள்ளப்படுகிறது.

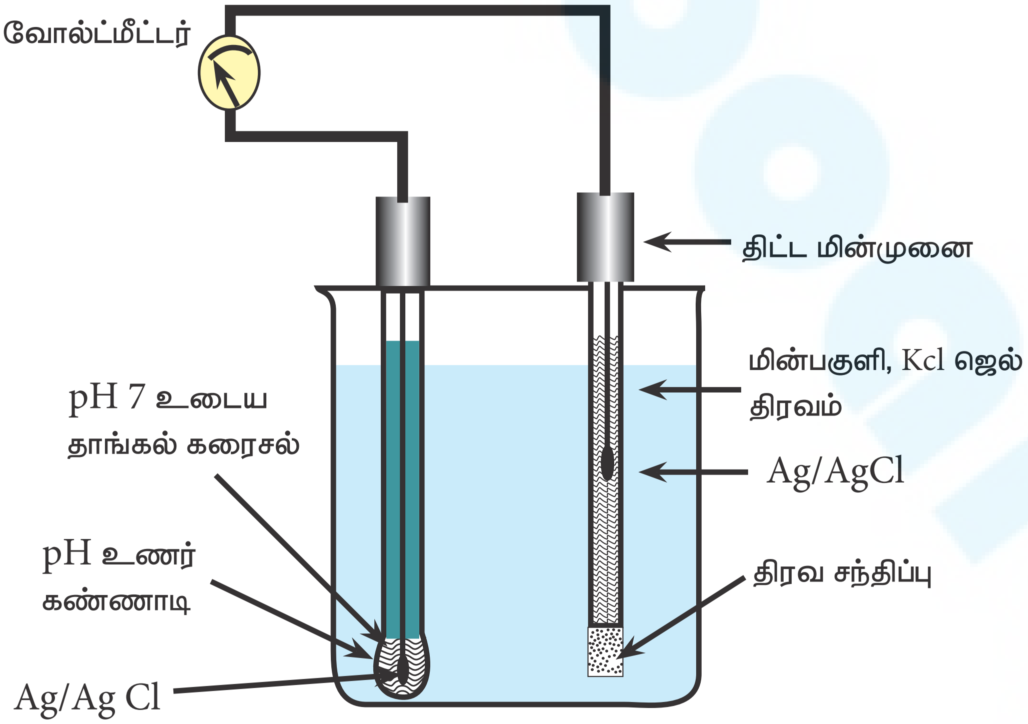
Unit 1_001-059.indd 36 11/06/18 6:08 PM

1.5.5 உடல் திரவங்களில் pH மற்றும் தாங்கல் அமைப்பு

உடல் திரவம்

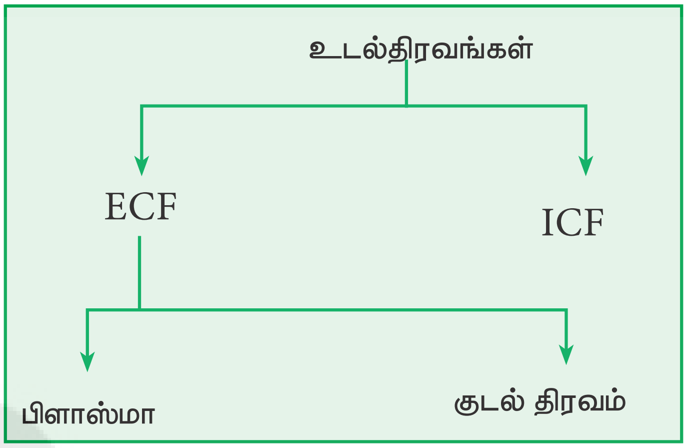
உடலின் அனைத்து பாகங்களுக்கும் ஊட்டச்சத்துக்கள் தேவை. மேலும் அவற்றில் உருவாகும் வளர்சிதை மாற்ற கழிவுப்பொருட்கள் உடலில் இருந்து நீக்கப்பட வேண்டும். எனவே, செரிக்கப்பட்ட உணவுப்பொருட்கள், ஹார்மோன்கள், சிதை மாற்றப் பொருட்கள், நொதிகள் போன்ற பொருட்கள் மற்றும் பல்வேறு வாயுக்களை, உடலின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு கடத்த வேண்டிய அவசியம் உள்ளது. இந்த இயக்கங்கள், உடல் திரவங்கள் மூலம் நடைபெறுகின்றன. கூடுதலாக இந்த உடல் திரவங்கள் வளர்சிதை மாற்றவினைகள் நிகழ தேவையான ஊடகத்தையும் வழங்குகின்றன. நீர், உடல் திரவங்களின் முக்கிய கூறாகும். நீரானது செல்லினுள்ளும், செல்லை சுற்றியும், இரத்த நாளங்களுக்குள்ளும் நீர் உள்ளது. மொத்த உடல் நீர் (TBW) அளவு தோராயமாக உடல் எடையில் 60%. ஆக உள்ளது.

இருமின்முனை pH உணர்வி



படம் *1.16* எளிய *PH* மீட்டர் , மற்றும் அதன் கூறுகளின் விளக்கப்படம்

Unit 1_001-059.indd 37
11/06/18 6:08 PM



உடல் திரவங்கள் வகைப்பாடு – பாய்வுப் படம்

உடல் திரவங்கள் என்பவை ஆக்ஸிஜன், ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் கழிவுகள் போன்ற பொருட்கள் கரைந்துள்ள நீர்க் கரைசல் ஆகும். உடல் திரவங்களின் இருப்பிடத்தை பொருத்து அவை உள்செல்திரவம் (ICF) மற்றும் வெளிச்செல்திரவம் (ECF) என இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. உள்செல்திரவம் என்பது உடலின் செல்களுக்குள் காணப்படுகிறது. உள்செல்திரவம், மொத்த உடல் நீரில் 2/3 அளவு உள்ளது. அதாவது உடல் எடையில் 40%. ஆக உள்ளது. ICF–ல் K^+ மற்றும் Mg^{2+}அயனிகள் முதன்மையான நேர்மின் அயனிகள் ஆகும். புரதங்கள் மற்றும் கரிம பாஸ்பேட்கள் போன்றவை முதன்மையான எதிர்மின் அயனிகள் ஆகும்.

இரத்தத்தில் உள்ள திரவம் மற்றும் செல்களை சுற்றியுள்ள இடைவெளிகளில் திரவம் ஆகியவை கூட்டாக வெளிச்செல்திரவம் (ECF) என்று அழைக்கப்படுகிறது, அதாவது, செல்களுக்கு வெளியே இருக்கும் அனைத்து திரவமும் ECF ஆகும். இது மொத்த உடல் நீரில் 1/3 அளவு உள்ளது. அதாவது உடல் எடையில் 20%. ஆக உள்ளது. முதன்மையான நேர்மின் அயனி Na^+ஆகும். முதன்மையான எதிர்மின் அயனிகள் Cl^- மற்றும் HCO_3^- ஆகும். ECF , பிளாஸ்மா (1/4 மடங்கு ECF) மற்றும் திசுயிடைத் திரவம் ((3/4 மடங்கு ECF) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

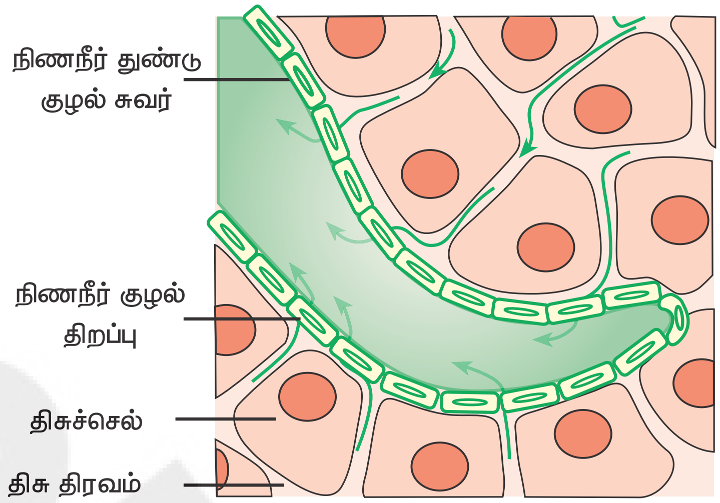
திசுயிடைத் திரவமானது (திசுத் திரவம்) செல்லைச் சுற்றியும், செல்களுக்கு இடையேயும் காணப்படுகிறது. பெரிய புரதங்கள் இல்லாமல் இருப்பதைத் தவிர, இதன் இயைபு , பிளாஸ்மாவைப் போலவே உள்ளது. அதாவது, திசுயிடைத் திரவம் என்பது பிளாஸ்மாவின் நுண்வடிநீராகும். மூளைத்தண்டுவட திரவம் மற்றும் நிணநீர் ஆகியன திசுயிடைத் திரவங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

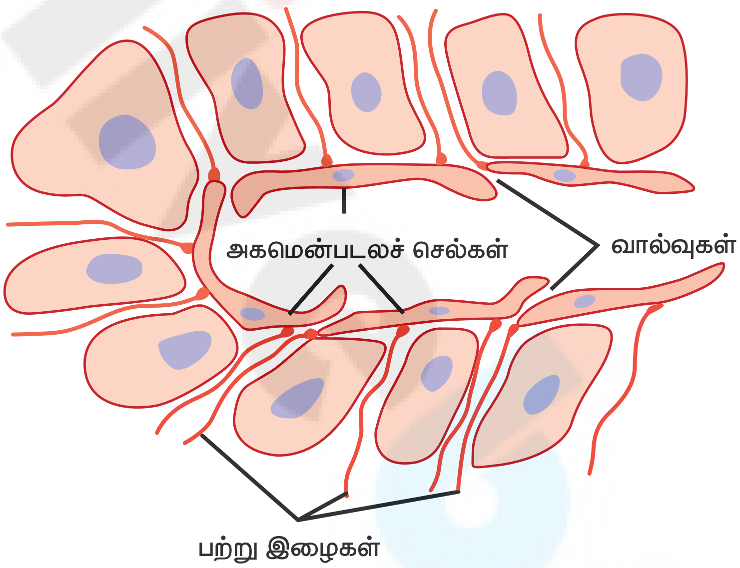
மூளைத்தண்டுவட திரவம் (Cerebrospinal fluid - CSF)

மூளையில் உள்ள உட்குழிவான பகுதிகள் (கீழறைகள்), தண்டு வடம் மற்றும் தண்டுவடத்தை சுற்றியுள்ள பகுதிகள் ஆகியன மூளை தண்டுவட திரவத்தால் (CSF) நிரப்பப்பட்டுள்ளன. CSF திரவத்தின் மொத்த கனஅளவு 100 முதல் 150 மி.லி ஆகும். இது, தெளிவான, ஒளிஊடுருவக்கூடிய மற்றும் நிறமற்ற திரவமாகும். இது இரத்தத்தை ஒத்த pH மதிப்பை பெற்றுள்ளது (7.20 முதல் 7.40 வரை , அதாவது சிறிதளவு காரத்தன்மை). இது மூளை மற்றும் தண்டுவட அதிர்ச்சியிலிருந்து காக்கிறது, மேலும் நரம்பு அமைப்புகளில் சீரான அழுத்தத்தை பராமரிக்கிறது. இந்த திரவத் தேக்கம் , மண்டையோட்டு (cranium) கூறுகளை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு, இது நரம்பு அமைப்புகளில் ஊட்டச்சத்து கடத்துதலில் ஊடகமாக ஈடுபடுகிறது.

Unit 1_001-059.indd 38 11/06/18 6:08 PM

நிணநீர்





படம் 1.17 நிணநீர் கணு

நிணநீர் மற்றும் திசு இடைத்திரவம் ஆகியவற்றின் உருவாதல் மற்றும் பாய்தல்

நிணநீர் மண்டலத்தில் இருக்கும் திரவம் நிணநீர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. நிணநீர் ஒரு நிறமற்ற திரவம். இது திரவ மேட்ரிக்ஸ், பிளாஸ்மா மற்றும் இரத்த வெள்ளையணுக்கள் ஆகியவற்றால் ஆனது. இது, திசுக்களையும், உறுப்புகளையும் தன் பாதுகாப்பு உறையால் நனைக்கிறது. நிணநீரில், இரத்த சிவப்பணுக்கள் காணப்படுவதில்லை, மேலும் இது இரத்தத்தைவிட குறைந்த அளவே புரதங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. இதன் pH மதிப்பு இரத்தத்தின் pH மதிப்பிற்கு சமமாக உள்ளது. (7.35 முதல் 7.40 அதாவது சிறிதளவு காரத்தன்மை)

இரத்தமானது, திசுக்களில் நுண்குழாய்களின் வழியே பாயும்போது, சிறிதளவு பல சிறிய கரையக்கூடிய பொருட்களுடன் நீரானது, செல்களுக்கிடைபட்ட இடைவெளிகளில் நகர்கிறது. பெரிய புரத மூலக்கூறுகள், மற்றும் உருவாக்கப்பட்ட கூறுகள் அனைத்தும் இரத்த குழாய்களிலேயே தங்கிவிடுகின்றன. இந்த திரவமானது திசுஇடைத்திரவம் அல்லது திசுத்திரவம் என்றழைக்கப்படுகிறது. எப்போதும் இரத்தம் மற்றும் செல்களுக்கு இடையே ஊட்டச்சத்துகள்,

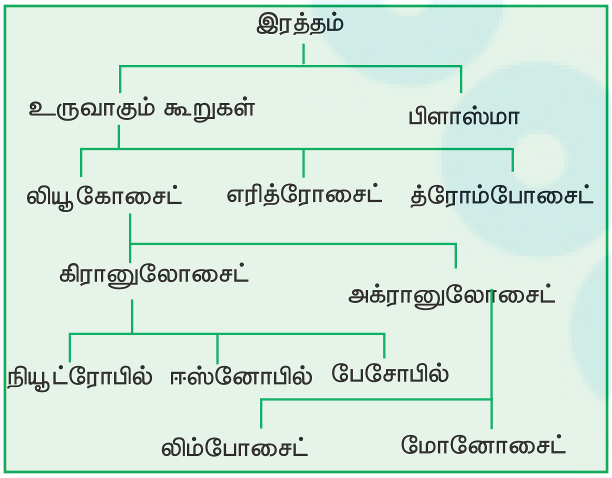
Unit 1_001-059.indd 39 11/06/18 6:08 PM

வாயுக்கள், ஆகியவற்றின் பரிமாற்றம் எப்போதும் இத்திரவத்தின் வழியாக நடைபெறுகிறது. நிணநீர் மண்டலம் என்றழைக்கப்படும் ஒரு விரிவான வலையமைப்பு உள்ளது. நிணநீர் மண்டலமானது, இந்த நிணநீர் திரவத்தை சேகரித்து, அதை வடிகட்டி, மீண்டும் மார்புக்கூடு நிணநீர்க்குழாய் மற்றும் காறையடிச் சிரை (subclavian vein) போன்ற முதன்மையான இரத்த நாளங்களுக்குள் செலுத்துகிறது.

கொழுப்புகள், நிணநீர் வழியாக, குடலுறிஞ்சிகளிலுள்ள நுண்பால்குழல்களில் உறிஞ்சப்படுகின்றன. வெளிச்செல் அல்லது உட்செல் பகுதிகளிலிருந்து நிணநீர் திரவம் இரத்தத்திற்கு வடிகட்டப்படுகிறது. ஊடுகதிர்வெளிகளில் இருந்து இரத்தத்தில் நிணநீர் திரவத்தை வடிகட்டுகிறது. இது, இரத்தம் மற்றும் திசுஇடைத்திரவத்திற்கும் இடையே சமநிலையை பராமரிப்பதற்காக பயன்படுகிறது.

இரத்தம்

இரத்தம் திசுக்களின் நுண்குழாய் வழியே பாயும் போது, சிறிதளவு நீரானது, நீரில் கரையக்கூடிய பல பொருட்களுடன் சேர்ந்து செல்களுக்கு இடைப்பட்ட இடத்திற்குள் செல்கிறது. செல்கள் மற்றும் சூழலுக்கும் இடையே மிக அதிகளவில் பொருட்களை கடத்துவதற்கும், செல்களுக்கிடையே நீர்ச் சமநிலையை பராமரிக்கவும் போக்குவரத்து வாகனமாக செயல்படுகிறது. இரத்தத்தில், உருவாக்கப்பட்ட கூறுகள் (செல்கள்) என அழைக்கப்படும், செல்களாலான பகுதி உள்ளது. இது பிளாஸ்மா எனும் திரவப் பகுதியில் மிதக்கவைக்கப்பட்டு கொண்டுசெல்லப்படுகிறது. வளர்ந்த மனிதனின் உடலில் உள்ள மொத்த இரத்த அளவு ஏறத்தாழ 5 லிட்டர் இருக்கும். இரத்தத்தின் சாதாரண pH எல்லை 7.35 லிருந்து 7.40 வரை உள்ளது. ஒரு இரத்த மாதிரியை மையவிலக்கலுக்கு உட்படுத்தும்போது, பிளாஸ்மாவை மேலே மிதக்கவிட்டு, மிகப்பெரிய உருவாக்கப்பட்ட கூறுகள் மையவிலக்கு சோதனைக்குழாயின் அடிப்பகுதியில் தங்குகின்றன. இரத்தத்தின் மொத்த கனஅளவில், 45% உருவாக்கப்பட்ட கூறுகளும், மீதமுள்ள 55% பிளாஸ்மாவும் காணப்படுகின்றன.



உருவாக்கப்பட்ட கூறுகளானவை, இரத்த சிவப்பணுக்கள், இரத்த வெள்ளையணுக்கள், மற்றும் இரத்த தட்டணுக்கள் (திராம்போசைட்டுகள்) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளன. ஒரு வளர்ந்த ஆண்களின் இரத்தத்தில், ஒரு கன மி.மீட்டரில், பொதுவாக 4.9 மில்லியன் முதல் to 5.5 மில்லியன் இரத்த சிவப்பணுக்களும் (erythrocytes), பெண்களில் 4.4 மில்லியன் முதல் 5.0 மில்லியன் இரத்த சிவப்பணுக்களும் காணப்படுகின்றன. ஒரு வளர்ந்த மனிதரின் இரத்தத்தில், கன மி.மீட்டரில், 5000

Unit 1_001-059.indd 40 11/06/18 6:08 PM

முதல் 9000 வரையிலான வெள்ளையணுக்கள் காணப்படுகின்றன. இரத்த வெள்ளையணுக்களில், குறுமணி வெள்ளையணுக்கள் (நியுட்ரோஃபில்கள், ஈஸ்னோஃபில்கள், பேசோஃபில்கள்) மற்றும் குருதியணுக்கள் ஒற்றைஉட்கரு வெள்ளையணுக்கள் (லிம்போசைட்கள், மோனோசைட்கள்). இரத்தத்தில் உள்ள இரத்த தட்டுகளின் எண்ணிக்கை ஒரு கன மி.மீட்டரில் 1,50,000 முதல் 300000 வரை இருக்கும்.

பிளாஸ்மா என்பது ஒரு வெளிர் மஞ்சள் நிற திரவமாகும், இதில் நீர் மற்றும் கரைந்த கரைபொருட்கள் உள்ளன. Na^{+} அயனிகள், வளர்சிதைமாற்றப் பொருட்கள், ஹார்மோன்கள், நொதிகள், வெண்புரதங்கள், திசுப்புரதம், தசைநார்கள் மற்றும் பிறவகையான புரதங்கள் போன்ற கரிம மூலக்கூறுகளையும் இக்கரைசல்கள் உள்ளடக்கியுள்ளன.

இரத்தம் பின்வரும் செயல்பாடுகளை நிகழ்த்துகிறது:

1. இரத்தம் ஆக்ஸிஜனை, நுரையீரலிலிருந்து திசுக்களுக்கும், கார்பன் டை ஆக்சைடை, திசுக்களிலிருந்து நுரையீரலுக்கும் கடத்துகிறது.
2. இது உறிஞ்சப்பட்ட ஊட்டச்சத்துக்களை, செரிமானப் பாதையிலிருந்து, உடலின் அனைத்து திசுக்களுக்கும் கடத்துகிறது.
3. இது வளர்சிதைமாற்ற கழிவு பொருட்களை வெளியேற்றுவதற்காக சிறுநீரகம், நுரையீரல், தோல் மற்றும் குடலுக்கு கடத்துகிறது.
4. இது, பல்வேறு தாதுக்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் ஹார்மோன்களை கடத்துகிறது.
5. இது நீர்ச் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
6. இது உடலில் அமில–காரச் சமநிலையை பராமரிக்கிறது.
7. இது இரத்த வெள்ளையணுக்கள் மற்றும் எதிர் உயிரிகளின் மூலம் பல்வேறு தொற்றுகளுக்கு எதிராக பாதுகாப்பு வழங்குகிறது.

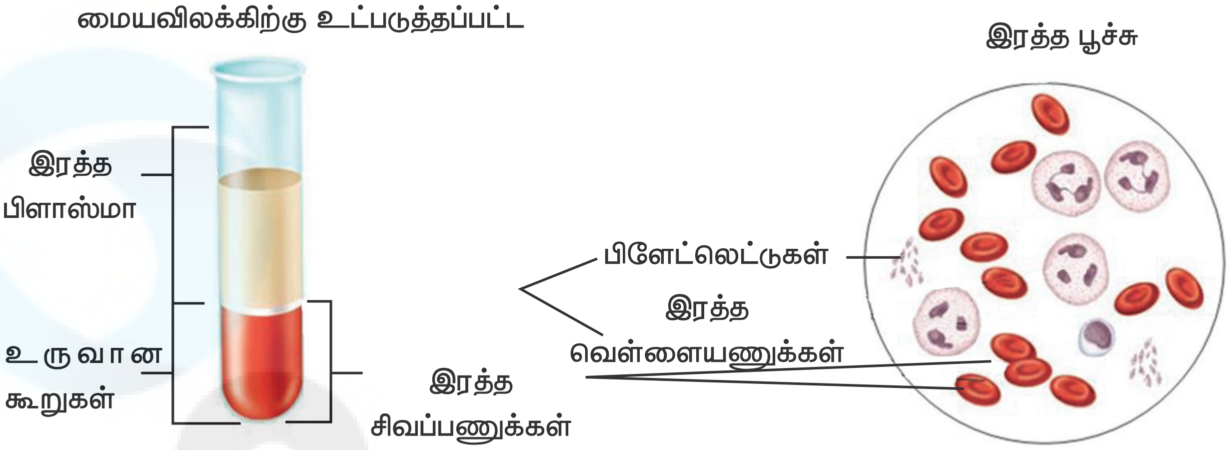
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு தடகளவீரரின், போட்டித் திறனை அதிகரிக்கும் நோக்கில், இரத்தத்தின் ஆக்ஸிஜன் சுமக்கும் திறனை, தற்காலிகமாக அதிகரிக்கச்செய்வதற்காக, இரத்த செறிவூட்டல் (Blood doping) எனும் முறை பின்பற்றப்படுகிறது. இந்த முறையில், தடகள வீரரின் உடலிலிருந்து, இரத்தத்தை அகற்றி, பின்னர் உடனடியாக மீண்டும் பிளாஸ்மாவை மட்டும் உட்செலுத்தி, இரத்த சிவப்பணுக்கள் உறையவைக்கப்படுகின்றன. போட்டி நாளுக்கு முன்னராக ஒன்று முதல் ஏழு நாட்களுக்குள் உறையவத்த சிவப்பணுக்கள் மீண்டும் உடலினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. உள்ளூர் தடகள போட்டிகள் மற்றும் ஒலிம்பிக்கில், நீதிநெறி மற்றும் மருத்துவ காரணங்களுக்காக, இரத்த செறிவூட்டல் முறை சட்டவிரோதமானதாக கருதப்படுகிறது.

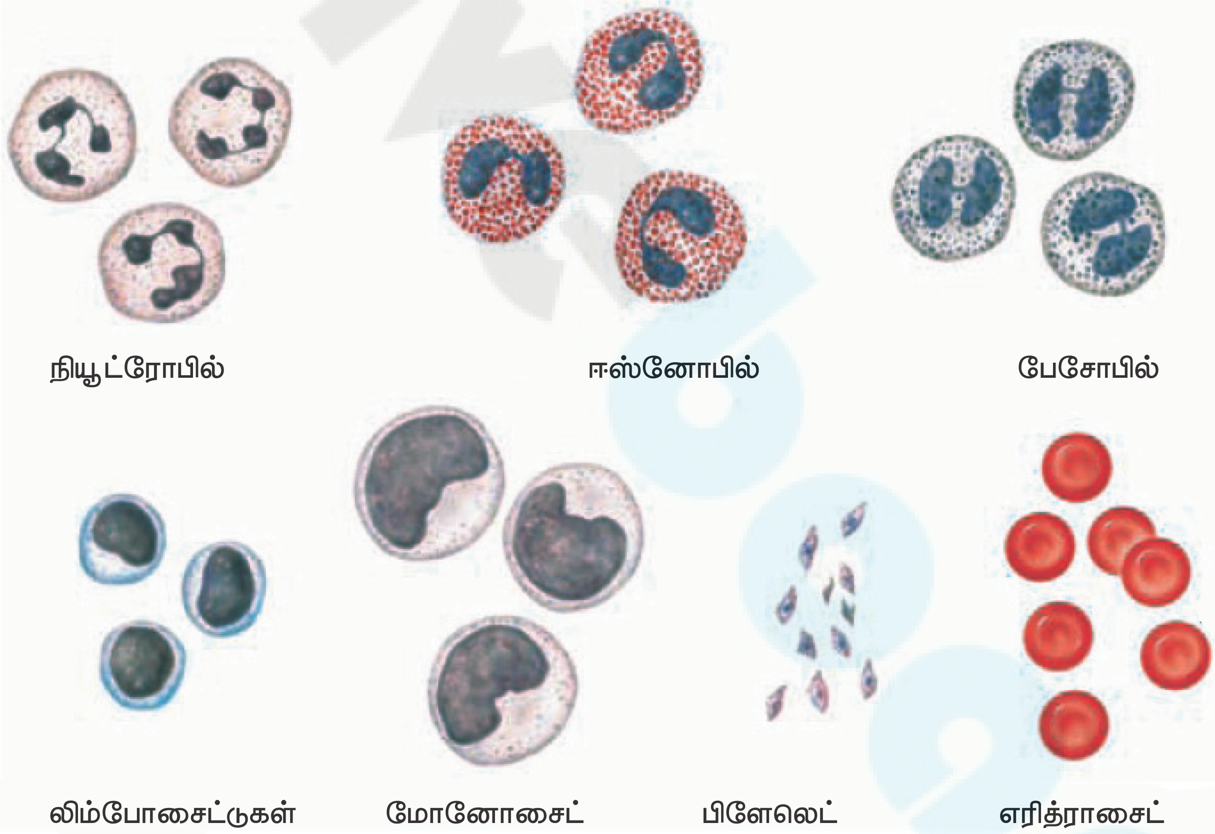
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

செயற்கையாக தயாரிக்கப்பட்ட, சிவப்பணுவாக்கத்தை தூண்டும் திரவத்தின் (எபோஜென், புரோகிரிட்) விற்பனையால், வருடந்தோறும் 1 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர்களை ஈட்டுகிறது. சிறுநீரக செயலிழப்பு அல்லது புற்றுநோய்க்கான கீமோதெரபி சிகிச்சை பெறுபவர்களில், இரத்தசிவப்பணு உருவாக்கம் கண்டறியப்பட்ட நோயாளிகளுக்கு, சிவப்பணு உற்பத்தியை அதிகரிக்க இந்த ஹார்மோன் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Unit 1_001-059.indd 41 11/06/18 6:08 PM



படம் *1. 18* இரத்தத்தின் உட்கூறுகள்; மையவிலக்க முறைக்கு பிறகு, இரத்த செல்கள் சோதனைக்குழாயின் அடிப்பகுதியில் தங்குகின்றன, பிளாஸ்மா மேலே மிதக்கிறது. வெள்ளையணுக்களும், உறைவணுக்களும் , மெல்லிய, லேசான, வெளிர்நிற, உப்பிய உறையை சிவப்பணுக்களுக்கும், பிளாஸ்மாவுக்கும் இடையே உருவாக்குகின்றன.



படம் *1.19* இரத்த செல்கள் : இரத்தத்தின் வெள்ளையணுக்கள், உறையணுக்கள் நிறமூட்டலுக்கு பின் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது மற்றும் சிவப்பணுக்கள் நிறமூட்டப்படாமல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

முக்கிய உயிர்த் திரவங்களின் **pH** மதிப்புகள் அட்டவணை **1.3** ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1.3 – உயிர்திரவங்களின் pH எல்லைகள்

வ. எண்	உயிர் திரவங்கள்	pH
1	இரத்தம்	7.35 - 7.40
2	கண்ணீர்	7.20 - 7.40
3	உமிழ்நீர்	6.40 - 7.00
4	இரைப்பைச் சாறு	1.50 - 3.00
5	கணைய நீர்	7.50 - 8.00
6	திசு இடைத் திரவம்	7.20 - 7.40
7	உள்செல் திரவம்	6.50 - 6.90
8	சிறுநீர்	5.00 - 7.50
9	மூளைத் தண்டுவட திரவம்	7.20 - 7.40

அட்டவணை **1.4** – உடல் திரவங்களின் தாங்கல் அமைப்புகள்

வ. எண்	உடல் திரவம்	தாங்கல் அமைப்பு
1	இரத்தம்	பைகார்பனேட்,
2	திசு இடைத் திரவம்	புரதம் மற்றும் ஹீமோகுளோபின் தாங்கல் அமைப்பு
3	உள்செல் திரவம்	பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு புரதம் மற்றும் பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பு

இரத்தத்தின் பல்வேறு தாங்கல் அமைப்புகள்

இரத்தம், நான்கு தாங்கல் அமைப்புகளை கொண்டுள்ளன. அவையாவன,

- பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு
- பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பு
- புரதத் தாங்கல் அமைப்பு
- ஹீமோகுளோபின் தாங்கல் அமைப்பு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெவ்வேறு தாங்கல் அமைப்புகளில், கார்பன் டை ஆக்ஸைடை கையாள்வதற்கான, இரத்தத்தின் தாங்கல் திறன் அளவிடப்பட்டது. அதன் மதிப்புகள் பின்வருமாறு மாறுபடுகிறது: ஹீமோகுளோபின் -62%, பாஸ்பேட்- 22%, பிளாஸ்மா புரதம் 11% மற்றும் பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு 5%.

பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு

பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பானது கார்பானிக் அமிலம் மற்றும் பைகார்பனேட்டை அயனிகளை கொண்டுள்ளது. பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பின் pKa மதிப்பு 6.1. இது இரத்த பிளாஸ்மாவின் முக்கியமான தாங்கல் அமைப்பாகும். எரிபொருள் வளர்சிதை மாற்றத்தின்போது வெளிப்படும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடானது, கார்பாக்ஸி அன்ஹைட்ரேஸ் எனும் நொதி முன்னிலையில் நீருடன் வினைப்பட்டு கார்பானிக் அமிலத்தை $[H_2CO_3]$ உருவாக்குகிறது.. கார்பானிக் அமிலம் ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலமாகும், பகுதியளவே அயனியுற்று, பைகார்பனேட் $[HCO_3^-]$ அயனிகளாகவும், H^+ அயனிகளாகவும் பிரிகையடைகின்றன.

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

காரத்தை சேர்ப்பதால், H^+ அயனி நீக்கப்படுகிறது, கார்பானிக் அமிலம் பிரிகையடைந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளும், பைகார்பனேட் அயனிகளும் உருவாகின்றன. கரைந்துள்ள CO_2 வானது நீருடன் வினைப்பட்டு, கார்போனிக் அமில அளவுகளை சரிநிரப்புகிறது. CO_2 செறிவளவுகள் அதிகமாகும்போது, அதிகளவு

கார்போனிக் அமிலத்தை உருவாக்குகிறது, அது, பிரிகையடைந்து, ஹைட்ரஜன் அயனிகளாகவும், பைகார்பனேட் அயனிகளாகவும் மாறுகிறது. அதாவது பைகார்பனேட் தாங்கலானது, இரத்தத்தில் உள்ள தாங்கல் அமைப்பு போல செயல்படுகிறது.

பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பு:

பாஸ்பேட் தாங்கல் கரைசலில், டை ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் அயனிகள்$[H_2PO_4^-]$ மற்றும் மோனோஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் அயனிகளும் $[HPO_4^{2-}]$ பங்கேற்கின்றன. பாஸ்பேட் தாங்கல் கரைசலின் pKa மதிப்பு 6.8. பாஸ்பாரிக் அமிலம் பிரிகையடைந்து H^+ அயனிகள் மற்றும் டைஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் அயனிகளை $[H_2PO_4^-]$ உருவாக்குகிறது, இதன் pKa மதிப்பு 2.15. டைஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் அயனிகள் $[H_2PO_4^-]$ பிரிகையடைந்து H^+ அயனிகள் மற்றும் மோனோ ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் அயனிகளை $[HPO_4^{2-}]$ உருவாக்குகிறது. இதன் pKa மதிப்பு 7.2, மேலும் மோனோ ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் அயனிகள் $[HPO_4^{2-}]$ பிரிகையடைந்து H^+ அயனிகள் மற்றும் பாஸ்பேட் அயனிகளை $(PO_4)^{-3}$ உருவாக்குகிறது. இதன் pKa மதிப்பு 12.4. பிரிகைமாறிலிகளின் மதிப்புகளிலிருந்து, பாஸ்பேட், இரத்தத்தில் , சிறந்த தாங்கல் கரைசலாக செயல்பட முடியும் என்பதை புரிந்து கொள்ளலாம். (pH = 7.4)

$$H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{3-}$$

ஆனால் இரத்தத்தில், பாஸ்பேட் செறிவு மிகக்குறைவு. அதாவது, பாஸ்பேட் தாங்கல் கரைசலானது இரத்தம் மற்றும் திசுஇடைத்திரவம் ஆகியவற்றில் உள்ளதை விட அதிக பாஸ்பேட் செறிவு கொண்ட சிவப்பு செல்கள் மற்றும் மற்ற வகைச் செல்களில், உள்செல் தாங்கல் கரைசலாக, பாஸ்பேட் தாங்கல் கரைசல் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

புரத தாங்கல் அமைப்பு

புரத தாங்கல் அமைப்பிற்கு பிளாஸ்மா புரதங்கள் பொருப்பாகின்றன. புரதங்களின் தாங்கல் செயல்திறனானது, பக்கச் சங்கிலிகளில் உள்ள அயனியுறும் அமினோ அமிலங்களின் pKa மதிப்புகளைச் சார்ந்துள்ளது.. ஹிஸ்டிடின் தாங்கல் காரணியாக முக்கிய பங்காற்றுகிறது, ஏனெனில்,அதன் இமிடசோல் தொகுதியின் pKa மதிப்பு 6.7 மேலும் இது,புரத தாங்கல் அமைப்பின் செயல்திறன் மிக்க கூறாகும். பிளாஸ்மாவின் 2% தாங்கல் செயல்திறனுக்கு, பிளாஸ்மா புரதங்கள் பொறுப்பேற்கின்றன. புரதத்தின் pH மதிப்பு 7.4 ஆக இருக்கும்போது, புரதங்கள் அவற்றின் எதிர்மின் அயனிவடிவங்களில் (Pr^-) இணை காரங்களாக செயல்படுகின்றன. H^+ அயனிகளை ஏற்றுக்கொண்ட பிறகு அவை வலிமை குறைந்த அமிலங்களாக (HPr)மாறுகின்றன. அதாவது, புரதங்களின் தாங்கல் செயல், பின்வரும் பிரிகையடைதல் வினைகளால் நிகழ்கிறது.

$$HPr \rightleftharpoons Pr^- + H^+$$

$$\text{புரதம்}^-H \rightleftharpoons \text{புரதம்}^- + H^+$$

ஹீமோகுளோபின் தாங்கல் அமைப்புகள்:

இரத்த சிவப்பணுக்களில் காணப்படும் ஹீமோகுளோபின், தாங்கல் காரணியாகவும் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. இது முக்கியமாக, நுரையீரல் மற்றும் திசுக்களுக்கிடையே வாயுப்பரிமாற்றம் நிகழும்போது உருவாக்கப்படும் அமிலங்களின்மீது, தாங்கல் விளைவு நிகழ்த்துகிறது.

$$HHb \rightleftharpoons Hb^- + H^+$$

திசுக்களில், கார்பானிக் மைலத்திலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட H^+ அயனிகள், கீமோகுளோபினுடன் பிணைந்து, CO_2 வை வடிவில் கடத்துவதற்கு உதவி புரிகிறது. நுரையீரல்களில், ஹீமோகுளோபின்

Unit 1_001-059.indd 44 11/06/18 6:08 PM

ஆக்ஸிஜனுடன் பிணைவதால் , அயனிகளை வெளியேற்றுகின்றன, இவை உடன் சேர்ந்து கார்பானிக் அமிலம் உருவாகிறது. இந்த கார்பானிக் அமிலம் சிதைந்து

CO_2 மற்றும் நீராக மாறுகிறது. அதன் பின்னர் CO_2 சுவாசம் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது, அதாவது ஹீமோகுளோபின் தாங்கல் அமைப்பாக செயல்படுகிறது.

1.5.6 அமில – கார சமநிலை

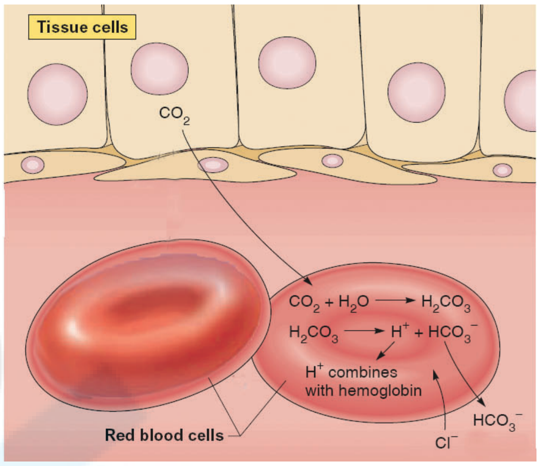
உயிரியல் திரவங்களின் pH மதிப்புகள் குறுகிய எல்லைகளை கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, இரத்தத்தின் pH மதிப்பு 7.35 முதல் 7.40 வரையில் பராமரிக்கப்படுகிறது. அதாவது சிறிதளவு காரத்தன்மை கொண்டது. pH மதிப்பில் ஏற்படும் மாற்றம், வளர்சிதை மாற்ற செயல்பாடுகளை பாதிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: புரதங்களின் இயல்பிழத்தல்,நொதிச் செயல்பாடு ஆகியவை. அதாவது, உடலின் இயல்பான உடலியக்க மற்றும் உயிர்வேதிச் செயல்பாடுகளுக்கு, தகுந்த pH மதிப்புகளை பராமரிப்பது மிக அவசியம். செல் மற்றும் உயிர் திரவங்களில் நிகழும் அமில கார செறிவுகளின் மாறுபாட்டால், pH மதிப்பில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. pH மதிப்புகளை பராமரிப்பதற்காக, அமிலகார சமநிலையை கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் பராமரித்தல் இன்றியமையாதது.

அமில காரச் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துதல்:

உடலின் அமில–காரச் சமநிலையானது, தாங்கல் கரைசல்கள், நுரையீரல் மற்றும் சிறுநீரகங்களின் செயல்பாடுகளால் பராமரிக்கப்படுகிறது.

நுரையீரலின் பங்களிப்பு:

pH பராமரித்தலில் முதல் பாதுகாப்பு அடுக்கானது, CO_2 மற்றும் பைகார்பனேட்டுகளின் வெளிச்செல் செறிவுகளை நுரையீரல் மூலம் கட்டுப்படுத்துவதாகும். அதிக ஆக்ஸிஜன் காற்றோட்டமானது, வெளிச்செல் திரவத்திலிருந்து CO_2 ஐ நீக்குகிறது, இதனால், ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவு குறைகிறது. மாறாக குறைந்த ஆக்ஸிஜன் காற்றோட்டத்தில், CO_2 இன் அளவு அதிகரிக்கிறது, அதனால், வெளிச்செல் திரவத்தில் ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவு அதிகரிக்கிறது. நுரையீரல் மூலம் pH பராமரிக்கப்படுவதில், பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு மற்றும் சிவப்பணுக்களின் ஹீமோகுளோபின் தாங்கல் அமைப்பு ஆகிய இரண்டும் மிக அவசியம்.



படம் 1.20 – கரைக்கப்பட்ட கார்பன் டை ஆக்சைடானது, திசுக்களிலிருந்து, சிவப்பணுக்களுக்கு விரவுகிறது. பின்னர், அது கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் எனும் நொதி மூலம் கார்பானிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது. கார்பானிக் அமிலமானது, ஹைட்ரஜன் அயனி மற்றும் பைகார்பனேட் அயனிகளாக பிரிகையடைகிறது. பின்னர் ஹைட்ரஜன் அயனி ஹீமோகுளோபினுடன் *HHb* ஆக இணைகிறது. பைகார்பனேட் அயனி பிளாஸ்மாவிற்குள் விரவுகிறது. மின்நடுநிலைத்தன்மையை பராமரிக்க குளோரைடு அயனிகள் இரத்த சிவப்பணுக்களுக்கு விரவுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

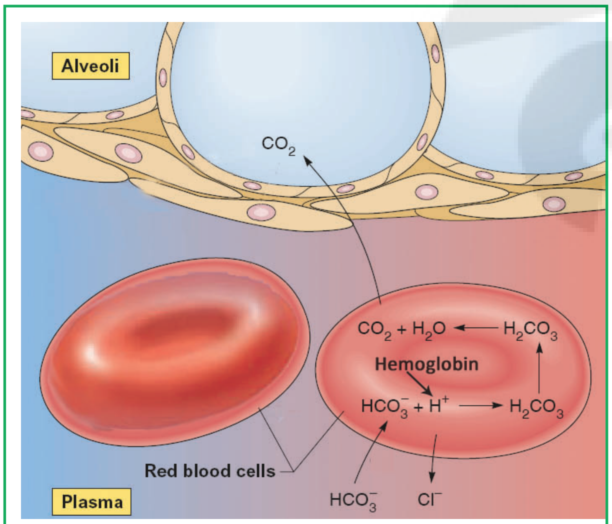
போர் விளைவு:

ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினுடன், H^+ அயனி (கார்பானிக் அமிலத்திலிருந்து வெளியிடப்பட்டது) இணைவதால், ஆக்ஸிஜனை இழத்தல் அதிகரிக்கப்படுகிறது. இதுவே போர் விளைவு ஆகும். இதன் காரணமாக ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின், டிஆக்ஸிஹீமோகுளோபினாக மாற்றமடைவது அதிகரிக்கிறது.,

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குளோரைடு நகர்வு

இரத்த நுண்குழாய்கள் வழியாக இரத்தம் செல்லும் பொழுது குளோரைடு அயனிகள் பைகார்பனேட் அயனிகளுடன் பரிமாற்றம் அடையும் நிகழ்வானது, குளோரைடு நகர்வு என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம் *1.21* - பைகார்பனேட் அயனிகள் பிளாஸ்மாவில் இருந்து விரவுகின்றன, ஹீமோகுளோபினிலிருந்து வெளியிடப்பட்ட ஹைட்ரஜன் அயனியுடன் இணைவதால் கார்பானிக் அமிலம் உருவாகிறது. கார்பானிக் அமிலம் பின்னர் கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் மூலம் கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீர் என மாற்றப்படுகிறது. கார்பன் டை ஆக்சைடு பின்னர் வெளியேற்றப்பட்ட காற்று மூலம் அகற்றப்படுகிறது.

சுழற்சி அமைப்பின் நுண்குழல்கள் வழியாக இரத்தம் கடந்து செல்லும்போது, இரத்த சிவப்பணுக்களினுள், விரவிய கார்பன் டைஆக்சைடு மற்றும் நீரில் இருந்து, கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் மூலம் கார்பானிக் அமிலம் உருவாக்கப்படுகிறது. அதிக கார்பானிக் அமிலச் செறிவானது, இரத்த சிவப்பணுக்களினுள், கார்பானிக் அமிலமானது பைகார்பனேட் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனிகளாக அயனியுறுதலுக்கு சாதகமாக உள்ளது. வெளிவிடப்பட்ட H^+ அயனிகள், டிஆக்ஸி ஹீமோகுளோபினுடன் பிணைகிறது. அதேசமயம், பைகார்பனேட்டானது இரத்த சிவப்பணுக்களிலிருந்து பிளாஸ்மாவிற்குள் நுழைகிறது. அதாவது, திசுக்களிலிலுள்ள, சிவப்பணுக்களினுள் ஹீமோகுளோபின், H^+ அயனிகளை ஒடுக்குகிறது.

இரத்தம், நுரையீரல் நுண்குழாய்களை அடையும் போது, டிஆக்ஸிஹீமோகுளோபினானது, ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினாக மாற்றப்படுகிறது. ஹீமோகுளோபினிலிருந்து, ஹைட்ரஜன் அயனிகள் விடுவிக்கப்படுகின்றன, ஏனெனில் ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின், H^+ அயனிகளுடன் குறைந்த நாட்டத்தை கொண்டுள்ளது. இதன் காரணமாக, பைகார்பனேட் அயனிகள் இரத்த சிவப்பணுக்களுக்குள் பரவுகின்றன, அவை H^+ அயனிகளுடன் இணைந்து கார்போனிக் அமிலத்தை உருவாக்குகின்றன. கார்பன் டை ஆக்சைடின் குறைந்த பகுதிஅழுத்தம் காரணமாக, கார்பன் அன்ஹைட்ரேஸ் எனும் நொதி இரத்த சிவப்பணுக்களினுள், கார்பானிக் அமிலத்தை, கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீராக மாற்றுகிறது. அதாவது, பைகார்பனேட் அயனிகள் நுரையீரலில் H^+ அயனிகளைக் ஒடுக்குகின்றன.

சிறுநீரகத்தின் பங்கு

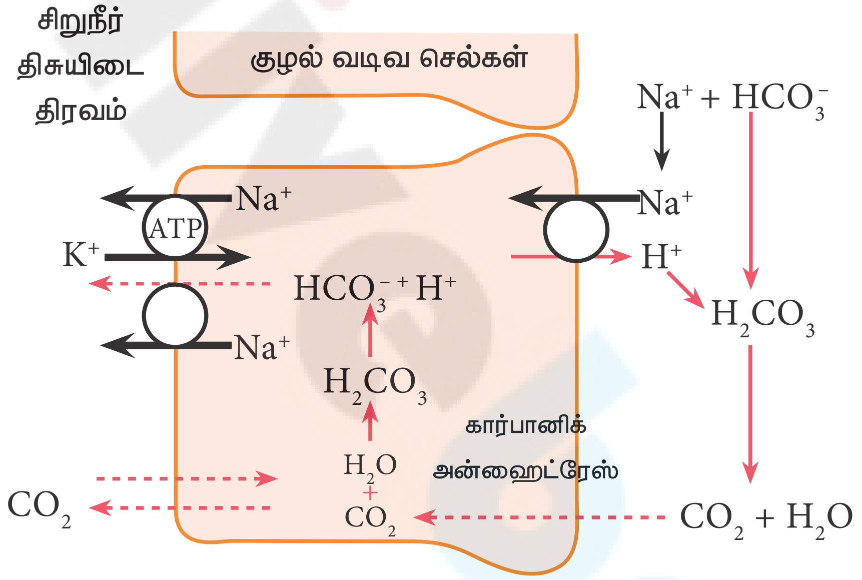
சிறுநீரகம், அமில அல்லது கார தன்மையுடைய சிறுநீரை வெளியேற்றுவதன்

Unit 1_001-059.indd 46 11/06/18 6:08 PM

மூலம் pH ஐ பராமரிக்கிறது. வெளிச்செல் திரவத்தில், அமில தன்மையுடைய சிறுநீர் வெளியேற்றம் pH ஐ அதிகரிக்கிறது, அதேசமயத்தில் கார தன்மையுடைய சிறுநீர் வெளியேற்றம் pH ஐ குறைகிறது. சிறுநீரகக் குழாய் எபிதீலியல் செல்களால் அதிகளவு H^+ அயனிகள் சுரக்கப்படுகின்றன. இவை சிறுநீரில் வெளியேற்றப்படும் போது, வெளிச்செல் திரவத்தின் pH மதிப்பு அதிகரிக்கிறது. சிறுநீரக குழாய்களில், பைகார்பனேட் அயனிகளும் தொடர்ந்து அதிகளவு சுரக்கப்படுகின்றன. இவை சிறுநீரில் வெளியேற்றப்பட்டு, H^+ அயனிகளை தக்கவைப்பதால் pH மதிப்பு குறைகிறது.

பைகார்பனேட் அயனிகளை விட H^+ அயனிகள் அதிகளவு நீக்கப்பட்டால் அமில இழப்பு ஏற்படும். அதேசமயம் H^+ அயனிகளை விட பைகார்பனேட் அயனிகள் அதிகளவு நீக்கப்பட்டால் கார இழப்பு ஏற்படும். இந்த செயல்பாடுகள் முக்கியமாக பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு, பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பு மற்றும் அம்மோனியா போன்ற மூன்று கூறுகளால் சாத்தியமாகிறது. இந்த கூறுகளின் பங்கு பின்வருமாறு:

சிறுநீரகத்தில் பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு



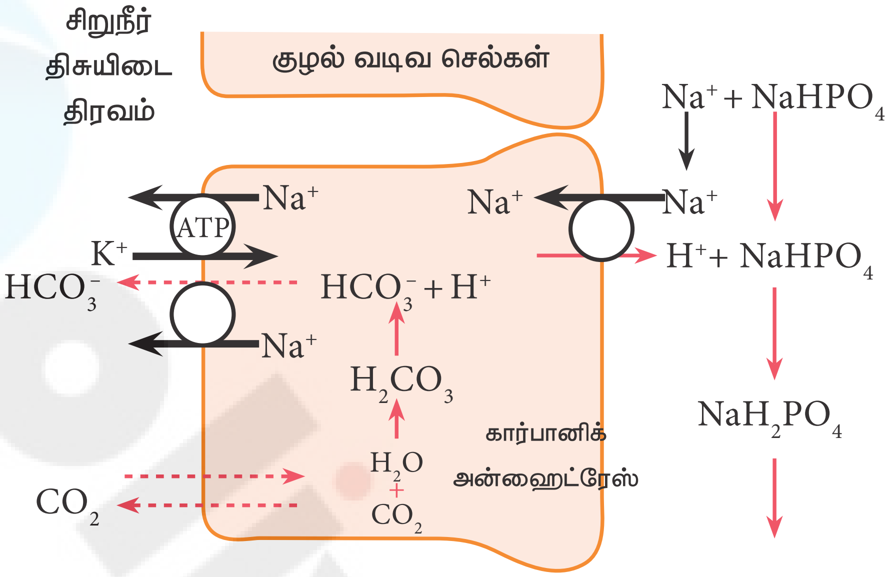
படம் 1.22 சிறுநீரக குழாயில் பைகார்பனேட் அயனிகளின் பங்கு

சிறுநீரக குளோமரூலஸ் மூலம் பைகார்பனேட் அயனிகள் எளிதில் வடிகட்டப்பட்டு, ஹைட்ரஜன் அயனிகளுடன் இணைந்து, கார்பானிக் அமிலத்தை உருவாக்குகின்றன. இது கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீராக பிரிகையடைகிறது. உருவான கார்பன் டை ஆக்சைடு சிறுநீரகக் குழாய்ச் செல்களுக்கு விரவுகிறது. இங்கு கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸின் முன்னிலையில் நீருடன் சேர்ந்து கார்பானிக் அமிலத்தை உருவாக்குகிறது. இவ்வாறு, பைகார்பனேட் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனிகள் மீண்டும் உறிஞ்சப்பட்டு மற்றும் தக்கவைத்து கொள்ளப்படுகின்றன, முன் சிறுநீரக சிறுகுழாய், ஹென்லே மேல்நோக்கிய வளைவு மற்றும் பின் சிறுநீரக நுண்குழாயின் முற்பகுதி போன்ற இடங்களில் H^+ அயனிகள் சுரக்கப்படுகின்றன.

சிறுநீரகத்தில் பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பு

சிறுநீரக நுண்குழாயின் வடிநீரில் உள்ள பைகார்பனேட் அயனிகள் உறிஞ்சப்பட்ட பிறகு எஞ்சியுள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளானவை. உடன் இணைந்து அல்லது மூலக்கூறை

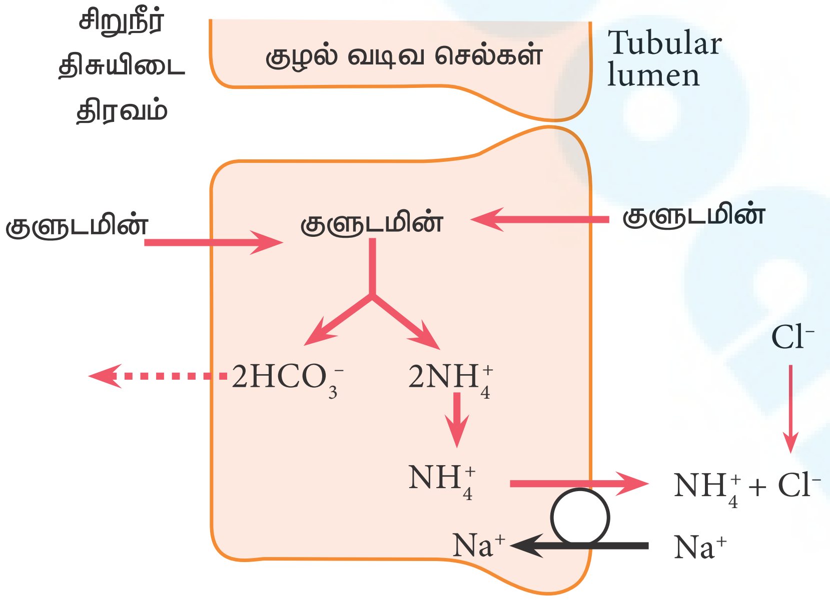
உருவாக்குகின்றன. இச்சேர்மங்கள் சிறுநீரில் வெளியேறுகின்றன. இதன்மூலம், ஹைட்ரஜன் அயனிகள் வெளிச்செல் திரவத்திலிருந்து அகற்றப்படுகின்றன.



படம் 1.23 சிறுநீரக சிறுகுழாயில் பாஸ்பேட் அயனிகளின் பங்கு

சிறுநீரகத்தில் அம்மோனியம் தாங்கல் அமைப்பு

சிறுநீரக குழாய் எபிதீலியல் செல்களால் குளுடமினிலிருந்து அம்மோனியா உருவாகிறது. இது சிறுநீரக சிறுகுழாயின் உட்பகுதியில் எளிதில் விரவுகிறது. இந்த அம்மோனியா ஹைட்ரஜன் அயனிகளுடன் இணைந்து அம்மோனியம் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன. இவை சிறுநீரில் எளிதில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு வெளிச்செல் திரவத்திலிருந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகள் நீக்கப்படுகின்றன.



படம் 1.24 சிறுநீரக சிறுகுழாயில் அம்மோனியம் அயனிகளின் பங்கு

Unit 1_001-059.indd 48 11/06/18 6:08 PM

முக்கிய குறிப்பு

கார்பானிக் அமிலத்தின் அதிகரிக்கப்பட்ட அல்லது பைகார்பனேட் அயனியின் குறைக்கப்பட்ட அளவுகள், அமிலதேக்க நோயை உருவாக்குகின்றன. கார்பானிக் அமிலத்தின் குறைக்கப்பட்ட அல்லது பைகார்பனேட் அயனியின் அதிகரிக்கப்பட்ட அளவுகள், காரத்தேக்க நோயை உருவாக்குகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

காரத்தன்மை எனும் சொல், ஒரு அமில மூலக்கூறிலுள்ள, பரிமாற்றத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது. அமிலத்தன்மை எனும் சொல், ஒரு கார மூலக்கூறிலுள்ள, பரிமாற்றத்தக்க ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கனிம அமிலங்களை நீர்க்கும்போது, மிகுந்த கவனத்துடன் செயல்படுதல் அவசியம். நீருடன் நிதானமாக, கலனின் பக்கச் சுவர்கள் வழியாக, தொடர்ந்து கலக்கிக் கொண்டே அமிலத்தை சேர்க்கவேண்டும். கனிம அமிலங்களுடன் நீரை நேரடியாக சேர்ப்பது தவிர்க்கப்படவேண்டும்.

பயிற்சி 4

- உமிழ்நீர், சிறுநீர் மற்றும் தூய நீர் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்க.
- இந்த கரைசல்களில் pH தாளை நனைக்க.
- மாற்றங்களை கவனிக்க

வ.எ	மாதிரி	pH தாளின் நிறம்	தோராய pH மதிப்பு	பொருளின் தன்மை (அமில / கார)
1.	உமிழ்நீர்			
2.	சிறுநீர்			
3.	தூய நீர்			

பயிற்சி 5

- சோப்புக் கரைசல், 1M NaOH, எலுமிச்சை சாறு மற்றும் 1M HCl ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்க.
- இந்த கரைசல்களில் pH மானியை வைக்கவும்.
- இக்கரைசல்களின் pH மதிப்புகளை குறித்துக்கொள்க.

Unit 1_001-059.indd 49 11/06/18 6:08 PM

வ.எ	மாதிரி	pH மதிப்பு
1.	சோப்புக் கரைசல்,	
2.	1M NaOH	
3.	எலுமிச்சை சாறு	
4.	1M HCl	

பயிற்சி **1:**

pH = 8.5 கொண்ட கரைசலின் H^+ அயனிச் செறிவை கணக்கிடுக.

தீர்வு:

$[H^+] = 10^{-pH}$

$[H^+] = 10^{-8.5}$

$[H^+] = 3.2 \times 10^{-9}$ M

பயிற்சி **2:**

10 mL 5M அசிட்டிக் அமிலம் மற்றும் **10 mL 1M** சோடியம் அசிடேட்டை கொண்டுள்ள **2 L** கரைசலின் **pH** மதிப்பை கணக்கிடுக.அசிட்டிக் அமிலத்தின் **pKa** மதிப்பு **4.76.**

தீர்வு :

முதலில், அமிலம் மற்றும் இணைகாரத்தின் செறிவுகளை மோல்/ லிட்டர் அலகில் கணக்கிடுக.

அசிட்டிக் அமிலம் : (0.01 L)(5 M)/(2 L) = 0.025 M

சோடியமசிட்டேட்: (0.01 L) (1M)/ (2 L)= 0.005 M

அமிலம் மற்றும் இணைகாரத்தின் செறிவுகளை, ஹெண்டர்சன் –ஹேசல்பாக் சம்ன்பாட்டில் பிரதியிடுக.

pH = pKa + log ([சோடியம் அசிட்டேட்] / [அசிட்டிக் அமிலம்])

pH = 4.76 + log (0.005 / 0.025)

pH = 4 .76 - 0.70

pH = 4 .06

Unit 1_001-059.indd 50 11/06/18 6:08 PM

பயிற்சி 3:

பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பின் ([H2PO4–]/ [HPO_4^{2-}]) pKa மதிப்பு 6.8. pH மதிப்பு 4.8 ஐ கொண்ட சிறுநீர் மாதிரியில் உள்ள $H_2PO_4^-$ மற்றும் HPO_4^{2-} ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டு செறிவுகள் என்ன?

$$pH = pK + \log \frac{H_2PO_4^-}{[HPO_4^{2-}]} \quad ....1.13$$

pH மற்றும் pKa மதிப்புகளை ஹெண்டர்சன் –ஹேசல்பாக் சமன்பாட்டில் பிரதியிடுக

$$4.8 = 6.8 + \log \frac{H_2PO_4^-}{[HPO_4^{2-}]} \quad ....1.14$$

சம்ன்பாடு 1.14 ஐ மாற்றி எழுதுக

$$\log \frac{H_2PO_4^-}{[HPO_4^{2-}]} = -2.0$$

மேற்காண் சமன்பாட்டினை அடுக்கு குறி வடிவிற்கு மாற்றுக

$$\frac{H_2PO_4^-}{[HPO_4^{2-}]} = 10^{-2}$$

அல்லது

$$\frac{H_2PO_4^-}{[HPO_4^{2-}]} = \frac{1}{100}$$

சமன்பாட்டை மாற்றி அமைத்திடுக

$$[HPO_4^{2-}] = 100\ [H_2PO_4^-]$$

Unit 1_001-059.indd 51 11/06/18 6:08 PM

மதிப்பீடு

I. பகுதி A

1) பின்வருவனவற்றுள் எது சவ்வில்லா உள்ளுறுப்பு?

அ. உட்கரு ஆ. நியுக்ளியோலஸ்

இ. எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் ஈ. மைட்டோகாண்டிரியா

2) லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கின் இயல்பு

அ. நீர்விரும்பும் தன்மை ஆ. நீர்வெறுக்கும் தன்மை

இ. ஈரியல்புத் தன்மை ஈ. கொழுப்பு விரும்பும் தன்மை

3) செல் சுவர் _____ ஆல் உருவாக்கப்பட்டது.

அ. குளுக்கோஸ் ஆ. செல்லுலோஸ்

இ. சுக்ரோஸ் ஈ. ஃபிரக்டோஸ்

4) செல்லின் தற்கொலைப் பைகள் எனப்படுபவை

அ. மைட்டோகாண்டிரியா ஆ. உட்கரு

இ. லைசோசோம் ஈ. எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்

5) பின்வரும் எதன் தொகுப்பில் பெராக்ஸிசோம்கள் ஈடுபடுகின்றன?

அ. புரதம் ஆ. லிப்பிடு

இ. கார்போஹைட்ரேட் ஈ. நியுக்ளிக் அமிலம்

6) பசுங்கணிகங்களில், ஒளி–சார்ந்த ஒளிச்சேர்க்கை நிகழும் தளம்

அ. உள் சவ்வு ஆ. வெளிச் சவ்வு

இ. செல் அணி ஈ. தைலக்காய்டு சவ்வு

7) பின்வருவனவற்றில் எது எண்டோபிளாஸ வலைப்பின்னலால் தொகுக்கப்பட்டு செயல்படுத்தப்படுகிறது?

அ. புரதம் ஆ. வைட்டமின்

Unit 1_001-059.indd 52 11/06/18 6:08 PM

இ. நியுக்ளிக் அமிலம் ஈ. லிப்பிடு

8) சூழலுடன் ஆற்றலை பரிமாரிக்கொள்ளும் உள்ளுறுப்பு

அ. மைட்டோகாண்டிரியா ஆ. எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல்

இ. உட்கரு ஈ. பெராக்ஸிசோம்கள்

9) செல்லின் நீர்ச்சமநிலையை கட்டுப்படுத்துவது

அ. உட்கரு ஆ. செல் சவ்வு

இ. மைட்டோகாண்டிரியா ஈ. லைசோசோம்

10) சைட்டோபிளாசத்தின் இயற் நிலைமை

அ. கூழ்மம் ஆ. திண்மம்

இ. திரவம் ஈ. வெற்றிடம்

11) மனித உடலில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மிகவும் பொதுவான அமிலம் எது?

அ. HCl ஆ. H_2SO_4

இ. H_2CO_3 ஈ. HNO_3

12) pH அளவீட்டின் எல்லை

அ. 1 to 14 ஆ. 0 to 14

இ. 0 to 7 ஈ. 1 to 7

13) இரத்தத்தின் pH மதிப்பு 7.4 என உள்ளபோது, தாங்கல் ஜோடியின் pKa மதிப்பு 7.4 எனில் , HA வின் செறிவு

அ. [A–] ஐ போல 1/100 மடங்கு ஆ. [A–] ஐ போல 1/10 மடங்கு

இ. [A–] க்குச் சமம் ஈ. [A–] ஐ போல 10 மடங்கு

14) இரத்தத்தில் , பாஸ்பேட் தாங்கல் கரைசலின் pH மதிப்பு 7.4 மற்றும் pKa மதிப்பு 6.8 எனில் ([HPO42–]/[H2PO4–]) விகிதத்தின் மதிப்பு

அ. 2 ஆ. 3

இ. 4 ஈ. 5

Unit 1_001-059.indd 53 11/06/18 6:08 PM

15) மனித உடலில் உள்ள நீரின் பெரும்பகுதி __________ பகுதியில் உள்ளது.

அ. செல் உள்திரவம் ஆ. செல்வெளித் திரவம்

இ. பிளாஸ்மா ஈ. செல்லிடைத் திரவம்

16) இரத்தத்தில் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படும் உருவாக்கப்பட்ட உறுப்புகள் எவை?

அ. இரத்த வெள்ளையணுக்கள் ஆ.இரத்த சிவப்பணுக்கள்

இ. இரத்த உறைவணுக்கள் ஈ. நிணநீர் அணுக்கள்

17) சாதாரண சிறுநீரின் தன்மை என்ன?

அ. அதிக அமிலத்தன்மை ஆ. அதிக காரத்தன்மை

இ. சிறிதளவு காரத்தன்மை ஈ. சிறிதளவு அமிலத்தன்மை

18) பின்வருவனவற்றுள், இரத்த பிளாஸ்மாவிலுள்ள மிக முக்கியமான தாங்கல் அமைப்பை அடையாளம் காண்க.

அ. பைகார்பனேட் தாங்கல் ஆ. பாஸ்பேட் தாங்கல்

இ. புரத தாங்கல் ஈ. ஹீமோகுளோபின் தாங்கல்

19) ஹைட்ரஜன் அயனிகளுடன் அதிக நாட்டத்தை கொண்டுள்ள ஹீமோகுளோபினின் வடிவம் எது?

அ. ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் ஆ. டிஆக்ஸிஹீமோகுளோபின்

இ. சயனோஹீமோகுளோபின் ஈ. மெத்திஹீமோகுளோபின்

20) அமில சிறுநீரை வெளியேற்றுவதால் வெளிச்செல் திரவத்தின் pH மதிப்பு_______

அ. குறைகிறது ஆ. அதிகரிக்கிறது

இ. மாறாதது ஈ. அ மற்றும் ஆ

II. பகுதி B

1. உட்கரு துளையின் செயல்பாடு என்ன?

2. எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலின் வகைகளின் பெயர்களை எழுதுக.

3. லைசோசைம் என்றால் என்ன? அதன் செயல்பாட்டை தருக.

4. பெரோக்சிசோம்களின் செயல்பாடுகள் யாவை?

5. பசுங்கணிகங்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

6. ரைபோசோம் ஒரு உள்ளுறுப்பா? புரோகேரியோட் மற்றும் யூகேரியோட் செல்களில் அவை எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

7. தாவர செல்களில், வேக்குயோல்களின் அவசியத்தை நியாயப்படுத்துக.

8. நிறக்கணிகங்களின் வகைகள் பற்றி எழுதுக.

9. உட்கருவின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறி..

10. பிளாஸ்மா சவ்வின், லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கு அமைப்பை சுருக்கமாக எழுதுக.

11. அமிலம் மற்றும் காரம் வரையறு.

12. pH வரையறு.

13. தாங்கல் கரைசல் என்றால் என்ன?

14. புரோகேரியோடிக் மற்றும் யூகேரியோடிக் செல்களை வேறுபடுத்துக.

15. தாவர செல் சுவரின் சிறப்பம்சங்களை தெளிவான படத்துடன் சுருக்கமாக விவரி.

16. செல்லின் மைட்டோகாண்டிரியாவின் செயல்பாடுகளை சுறுக்கமாக கூறு.

17. தாவர மற்றும் விலங்கு செல்களை படம் வரைந்து பாகங்களை குறி.

18. சைட்டோபிளாசத்தின் செயல்பாடுகளை சுறுக்கமாக கூறு.

19. தாங்கல் கரைசலின் ஏதேனும் மூன்று பயன்களை பட்டியலிடு

20. உடல் திரவங்களை எவ்வாறு வகைப்படுத்துவாய்?

21. இரத்தத்தின் ஏதேனும் மூன்று செயல்பாடுகளை பட்டியலிடு.

22. ஹெண்டர்சன் – ஹேசல்பாக் விதியை கூறி அதற்கான சமன்பாட்டை வருவி.

23. இரத்தத்தில் உள்ள பல்வேறு வகையான தாங்கல் அமைப்புகளை விவரி.

24. வெளிச்செல் திரவத்தின் pH மதிப்பை, செல் எவ்வாறு பராமரிக்கிறது?

25. உட்கரு, எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல், மைட்டோகாண்டிரியா மற்றும் பசுங்கணிகங்கள் போன்ற செல் உள்ளுறுப்புகளைப்பற்றி தெளிவான படத்துடன் விரிவாக விளக்குக.

Unit 1_001-059.indd 55 11/06/18 6:08 PM

செயல்பாடு:

1. ஆசிரியரின் உதவியுடன், தாவர மற்றும் விலங்கு செல் மாதிரிகளில், செல் உள்ளுறுப்புகளை நுண்ணோக்கி மூலம் அடையாளம் காண்க.

2. புரோகேரியோடிக் மற்றும் யூகேரியோடிக் செல்களின் மாதிரிகளை தயார் செய்க.

மேற்கோள் புத்தகங்கள்:

1. Staurt Ira Fox, 2011. Human Physiology, 12th edition, McGraw-Hill Publication (ISBN 978–0–07–337811–4).

2. Guyton and Hall, 2016. Text book of Medical Physiology, 13th edition, Elsevier Publications. (ISBN 978-1-4557-7005-2).

3. Gary D Christian, 2004. Analytical Chemistry, 6th edition, John Wiley and Sons Inc. (ISBN 0-471-21472-8)

வலைத்தள இணைப்பு முகவரிகள்:

1. Online Chemistry Lab - http://onlinelabs.in/chemistry

2. Online resources for teaching and learning chemistry - http://chemcollective.org/vlabs

3. Buffers - http://www.dnatube.com/video/372/Maintenance-of-pH-Buffer

4. Online Labs - http://www.olabs.edu.in/

பாடச்சுருக்கம்

அனைத்து உயிரினங்களின் அடிப்படை கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டு அலகு செல் ஆகும். செல்களின் இரண்டு முக்கிய வகைகள் புரோகேரியோடிக் மற்றும் யூகேரியோடிக் ஆகும். அனைத்து செல்களின் முக்கியமான செயல்பாடு நீர்ச்சமநிலையை பராமரிப்பதாகும். இது பிளாஸ்மா சவ்வின் வழியே நகரும் அயனிகள் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றை, கட்டுப்படுத்தி செல்லினுள் நிலையான உள் சூழலை பராமரிக்கும் திறன் ஆகும். அனைத்து தாவர செல்கள் , விலங்கு செல்கள், புரோகாரியோடிக் செல்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் ஆகியன பிளாஸ்மா சவ்வு எனப்படும் ஒரு செல்லினால் சூழப்பட்டுள்ளது. பூஞ்சை மற்றும் தாவரங்களின் பிளாஸ்மா சவ்வு, செல் சுவர் என்ற திடமான அமைப்பால் சூழப்பட்டுள்ளது. உட்கரு செல்லின் மிகப்பெரிய உள்ளுறுப்பாகும். உட்கருவில் குரோமடின் உள்ளது. உட்கரு இரட்டை அடுக்கு உட்கரு சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது. செல் ஆற்றல் உற்பத்திக்கான பகுதியை கொண்டுள்ளது. இப்பகுதி மைட்டோகாண்ட்ரியா ஆகும். இது செல்லின் ஆற்றல் நிலையமாகும். எண்டோபிளாஸ வலைப்பின்னல் அல்லது **ER** என்பது யூகேரியோடிக் செல்களில் உள்ள பல பரவலான மென்படலங்கள் ஆகும்.

ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம் மற்றும் புரதங்கள் கொண்ட சிறுமணி கட்டமைப்புகள்

Unit 1_001-059.indd 56 11/06/18 6:08 PM

ரைபோசோம்கள் ஆகும். சைட்டோசோல் அல்லது சைட்டோபிளாசம் என்பது செல்லின் உட்பகுதியை நிரப்பக்கூடிய பகுதி ஆகும். நிறக்கணிகங்கள்,அனைத்து தாவர செல்கள் மற்றும் யூக்ளினாக்களில் காணப்படுகின்றன.சூரிய ஒளியை பயன்படுத்தி, நீர் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடுகளில் இருந்து சர்க்கரையைத் தொகுக்கும் திறன், தாவர செல்களின் ஒரு சிறப்பு அம்சமாகும். குளோரோபிளாஸ்டுகள் என்று அழைக்கப்படும் பசுங்கணிகங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது, சவ்வினால் சூழப்பட்ட வெற்றிட குமிழ்கள் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுகின்றன. லௌரி– பிரான்ஸ்டெட் கோட்பாட்டின்படி அமிலம் ஒரு புரோட்டான்–வழங்கி மற்றும் காரம் ஒரு புரோட்டான் ஏற்பி. H^+ அயனின் செறிவின் மூலம் ஒரு கரைசலின் அமில அல்லது காரத் தன்மையை அளவிடலாம்.

$$pH = -\log[H^+]$$

ஹெண்டர்சன் – ஹேசல்பல்ச் சமன்பாடு

$$pH = pKa - \log \frac{[\text{இணைகாரம்}]}{[\text{அமிலம்}]}$$

pH மீட்டரைக் கொண்டு, ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பை அளவிடலாம்.

உடல் திரவங்கள் என்பவை, கரைந்த பொருட்களின் நீர் கரைசலாகும். உடல் திரவங்களின் இரண்டு வகைகளாவன: உள் செல் திரவம் மற்றும் வெளிச்செல் திரவம். நிணநீர் அமைப்பில் உள்ள நிறமற்ற திரவம் நிணநீர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரத்தம் என்பது ஒரு உடல் திரவமாகும், அது பலசெல் உயிரிகள் மற்றும் சிக்கலான முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில், மூடிய இரத்தக் குழாய்களுக்குள் பாய்கிறது.

இரத்தத்தின் பல்வேறு தாங்கல் அமைப்புகள்.

அ. பைகார்பனேட் தாங்கல் அமைப்பு

ஆ. பாஸ்பேட் தாங்கல் அமைப்பு

இ. புரத தாங்கல் அமைப்பு மற்றும்

ஈ. ஹீமோகுளோபின் தாங்கல் அமைப்பு

உடலின் அமில– காரச் சமநிலை உயிருள்ள செல்களில் தாங்கல் அமைப்புகளால் (நுரையீரல் மற்றும் சிறுநீரகம்) பராமரிக்கப்படுகிறது.

Unit 1_001-059.indd 57 11/06/18 6:08 PM

கருத்துவரைபடம்

செல்

- **வகைகள்**
  1. புரோகேரியாடிக் செல்
  2. யூகோரியாடிக் செல்

- **செல் துணை உறுப்புகள்**
  1. செல் சவ்வு
  2. செல் சுவர்
  3. உட்கரு
  4. மைட்டோகாண்ட்ரியா
  5. எண்டோபிளாச வலைபின்னல்
  6. கோல்ஜி உறுப்புகள்
  7. ரிபோசோம்கள்
  8. லைசோசோம்கள்
  9. பெராக்ஸிசோம்கள்
  10. சைட்டோபிளாசம்
  11. பிளாஸ்டிடுகள்
  12. பசுங்கணிகம்
  13. வாக்யூல்

பிளாஸ்டிட் வகைகள்

- எடிகோபிளாஸ்ட் குளோரோபில்லுக்கு முன்னோடி
- பசுங்கணிகம் நிறமி உருவாக்கம், லிப்பிடு தொடுத்தல்
- லியூகோ பிளாஸ்ட் கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் தொகுப்பு தயாரித்தல்
- அமைலோ பிளாஸ்ட் ஸ்டார்ச் மற்றும் சர்க்கரை சேமித்தல்
- எல்சியோ பிளஸ்ட் லிப்பிடு மற்றும் எண்ணெய் சேமித்தல்

அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்

- **pH மற்றும் தாங்கல் அமைப்பு** — ஹெண்டர்சன் ஹெசல் பால்க் சமன்பாடு
  - **உயிர்த்திரவங்கள்**
    - **அமில கார சமநிலை பராமரித்தல்**
      - **நுரையீரல்**
        1. பைகார்பனேட் தாங்கல்
        2. ஹீமோகுளோபின் தாங்கல்
      - **சிறுநீரகம்**
        1. பாஸ்பேட் தாங்கல்
        2. அம்மோனியம் தாங்கல்
        3. பைகார்பனேட் தாங்கல்
    - **வகைகள்**
      - **செல் உள் இடை திரவம் (ECF)**
        - **பிளாஸ்மா** → **இரத்தம்**
          1. பைகார்பனேட் தாங்கல்
          2. புரத்தத் தாங்கல்
          3. ஹீமோகுளோபின் தாங்கல்
        - **பிளாஸ்மா**
          - இடைத்திறவங்கள்
          1. நிணநீர்
          2. முனை தண்டுவட திரவம்
      - **செல் புறத்திரவம் (ICF)**
        - **பிளாஸ்மா**
          - செல் உள் இடை திரவம்
          1. புரதத் தாங்கல்
          2. பாஸ்பேட் தாங்கல்

Unit 1_001-059.indd 58 11/06/18 6:08 PM

இணையச் செயல்பாடு

தாங்கல் மற்றும் pH

இக்கருவியைப் பயன்படுத்தித் தாங்கலைத் தூண்டிவிட்டு

அதன் pH மதிப்பை அளக்கலாம்.

உரலி :
http://pages.uoregon.edu/tgreenbo/pHbuffer20.html

B139_11_BCH_TM

படி –1

கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி “uoregon” என்னும் இணையப் பக்கத்திற்குச் சென்றவுடன், கீழே இருக்கும் பாடம் தோன்றும். (தேவையெனில் Adobe flash player யை அனுமதிக்கவும்.)

படி – 2

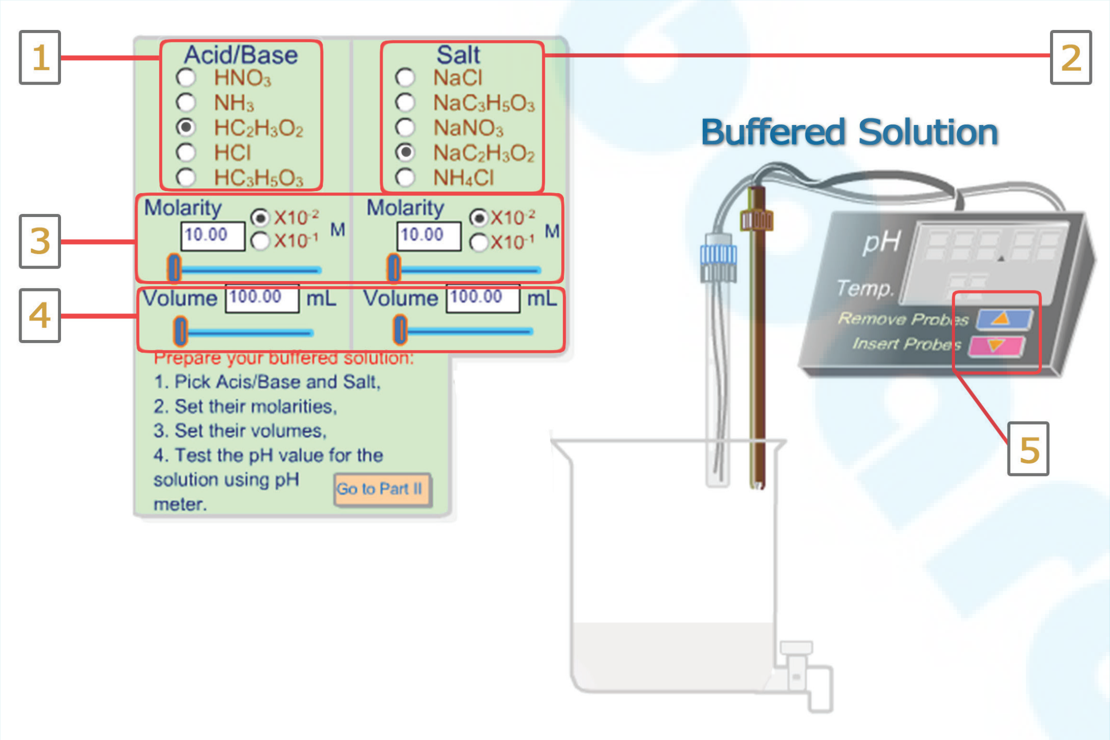
இப்போது Acid/Base (Box 1) என்னும் அட்டவணையில் தோன்றும் தெரிவுகளில் ஒன்றைத் தேர்வு செய்து கொள்ளவும். அதேபோல் salt (Box 2) என்னும் அட்டவணையிலும் ஒரு தெரிவைத் தேர்வுஸ் செய்க.மேலும் molarity (Box 3) மற்றும் volume (Box 4) என்பதில் அளவுகளைத் தாங்கலுக்காகத் தேர்வு செய்து கொள்க.

படி – 3

இப்போது தாங்கலின் pH மதிப்பை அறிய 'Insert Probe' (Box 5) என்பதைச் சொடுக்கவும். pH மதிப்பு அளவிடப்பட்டு pH மானியில் தெரியும். அளவிட்டதிற்குப் பின், 'Remove Probe" (Box 5) என்பதைச் சொடுக்கி pH மானியை இயல் நிலைக்குக் கொண்டுவரவும்.

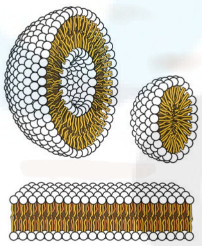
படி – 4

இப்போது வெவ்வேறு மூலக்கூறுகளின் molarity மற்றும் volume –களை மாற்றி அவற்றின் pH மதிப்பை அளவிடலாம்.

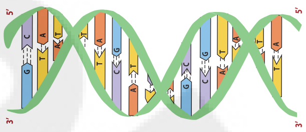


Unit 1_001-059.indd 59 11/06/18 6:08 PM

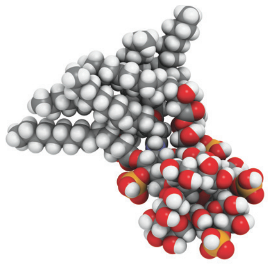
அலகு 2 உயிர்மூலக்கூறுகள்



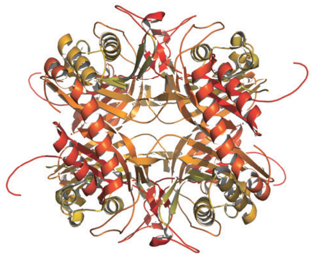
லிப்பிடுகள்



நியுக்ளிக் அமிலங்கள்



கார்போஹைட்ரேட்டுகள்



புரதங்கள்

ஃபிரீட்ரிக் வோலர்

ஜெர்மன் வேதியியலாளர், ஃபிரீட்ரிக் வோலர் 1828 ஆம் ஆண்டில் (வோல்லர் தொகுப்பு) அம்மோனியம் சயனைட்டிலிருந்து யூரியாவைத் தயாரித்தார். இது ஒரு கனிம சேர்மத்திலிருந்து கரிம சேர்மத்தை தயாரித்த முதல் தொகுப்பு ஆகும் இது நவீன கரிம வேதியியலுக்கு வித்திட்டது.

கற்றலின் நோக்கங்கள் :

இந்தப் பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்னர் மாணவர்கள்

7BXAXD

- வெவ்வேறு உயிரியல் மூலக்கூறுகளை வகைப்படுத்துதல்.
- கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் முக்கியத்துவத்துவத்தை அறிதல்.
- ஒற்றை சர்க்கரைகள், ஒலிகோ சர்க்கரைகள் மற்றும் பலபடி சர்க்கரைகள் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்தி அறிதல்.
- பல்வேறு வகை புரதங்களை வகைப்படுத்துதல்.
- புரதங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- பல்வேறு வகை லிப்பிடுகளை வகைப்படுத்துதல்.
- லிப்பிடுகளின் உயிர் செயல்பாடுகளை பாராட்டுதல்.
- நியுக்ளிக் அமிலங்களின் உயிர் செயல்பாடுகளை பாராட்டுதல்.
- DNA மற்றும் RNA வேறுபடுத்துதல்.

போன்ற திறன்களை பெறலாம்

Unit 2_060-082.indd 60 11/06/18 6:09 PM

முன்னுரை

செல்களின் அனைத்து முக்கிய உட்கூறுகளும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், லிப்பிடுகள் மற்றும் நியுக்ளிக் அமிலங்கள் ஆகிய நான்கு வகையான மேக்ரோ மூலக்கூறுகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த மூலக்கூறுகள் , உயிர் மூலக்கூறுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. உயிர் மூலக்கூறுகள் மற்றும் அவற்றின் அமைப்பு, வகைகள் மற்றும் செயல்பாடுகள் குறித்த கண்ணோட்டத்தை இப்பாடப்பகுதியில் காண்போம். விரிவான தகவல்கள் தொடர்ந்து வரும் அத்தியாயங்களில் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

2.1 கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள், சர்க்கரைகள் எனவும் அறியப்படுகின்றன. கிரேக்க மொழியிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டது: Sakcharon – சர்க்கரை; இனிப்பு சுவையுடைய பல எளிய சர்க்கரைகள்) ,இவை புவியில் மிகுதியாக காணப்படும் மூலக்கூறுகள் ஆகும். தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் இரண்டிலும் வாழ்க்கையை பராமரிக்க இவை இன்றியமையாதவை. இவை தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தொகுக்கப்படுகின்றன.

$$x\,CO_2 + y\,H_2O \xrightarrow{\text{சூரிய ஒளி}} C_x(H_2O)_y + xO_2$$

கரும்பு சர்க்கரை, மரம், பருத்தி, ஸ்டார்ச், மற்றும் தேன் ஆகிய அனைத்தும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள்.

2.1.1 முக்கியத்துவம்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள், பரவலாக தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களில் காணப்படுகின்றன. அவை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சேமிப்பு உறுப்புகளில் உணவு இருப்புகளாக காணப்படுகின்றன. அவை வாழும் உயிரினங்களில் நிகழும் பல்வேறு வளர்சிதை மாற்ற செயல்களுக்குத் தேவையான, முக்கிய ஆற்றல் மூலங்களாகும்.

ஜவுளி, செயற்கை பட்டு, காகிதம், படச்சுருள், பிளாஸ்டிக்குகள், மெருகெண்ணெய், இனிப்புகள், மருந்துகள், நொதித்தல் மற்றும் வெடிபொருட்கள் போன்ற பல்வேறு முக்கிய தொழிற்துறைகளுக்கு தேவையான மூலப்பொருட்களை வழங்குகின்றன.

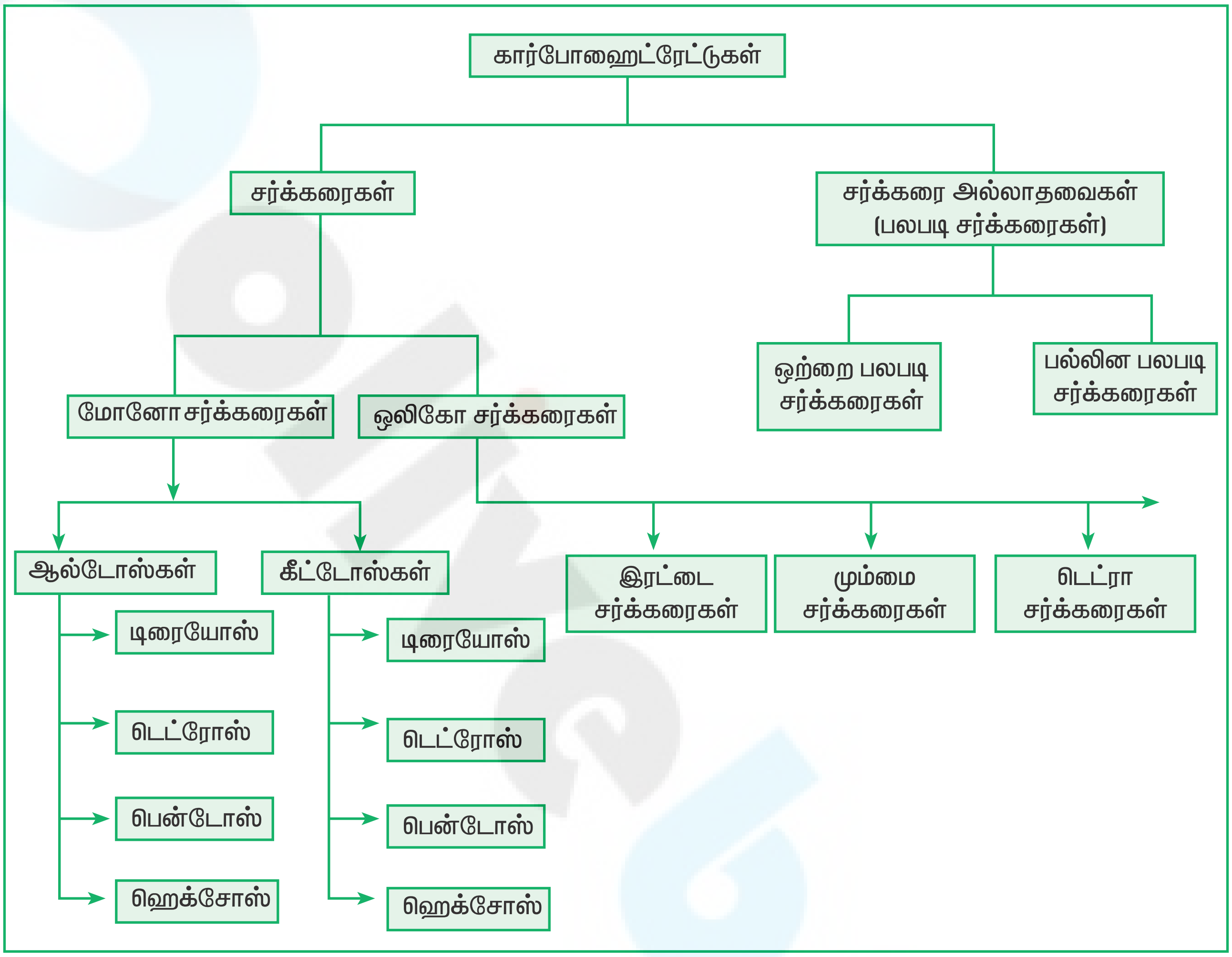
2.1.2 வரையறை

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் என்பவை பாலி ஹைட்ராக்ஸி ஆல்டிஹைடுகள் அல்லது கீட்டோன்கள் என வரையறுக்கபடுகின்றன. அவை நீரில் உள்ளதைப்போலவே, ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் அணுக்களின் விகிதத்தை கொண்டுள்ளன (2:1)

பெரும்பான்மையான கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் பெயர்கள் –ose என முடியுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக குளுக்கோஸ், ஃபிரக்டோஸ், சுக்ரோஸ், செல்லுலோஸ், போன்றவை.

2.1.3 வகைப்பாடு

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் பொதுவாக சர்க்கரைகள் மற்றும் சர்க்கரை அல்லாதவைகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.



சர்க்கரைகள்

சர்க்கரைகள் இனிப்பு சுவையுடைய, நீரில் கரையும் படிகங்களாகும். அவை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன

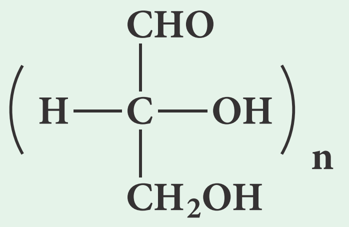
2.1.4 மோனோ சர்க்கரைகள்

மோனோ சர்க்கரைகளின் பொதுவான வாய்ப்பாடு $C_n(H_2O)_n$ ஆகும். பெற்றுள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைகளின்படி அவைகளை மேலும் டிரையோஸ், டெட்ரோஸ், பென்டோஸ் மற்றும் ஹெக்சோஸ் என மேலும் வகைப்படுத்தலாம். அவைகள் கொண்டுள்ள வினைத்தொகுதிகளின் அடிப்படையில் ஆல்டோஸ்கள் மற்றும் கீட்டோஸ்கள் எனவும் வகைப்படுத்தலாம், நீரால் பகுத்தலின் மூலம் இவற்றினை எளிய பகுதிகளாக்க முடியாது. C1 ல் உள்ள வினைத் தொகுதிகளைக் கொண்டு மேலும் இவைகளை ஆல்டோஸ்கள் மற்றும் கீட்டோஸ்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

Unit 2_060-082.indd 62 11/06/18 6:09 PM

ஆல்டோஸ்கள்

ஆல்டோஸ்கள், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ராக்ஸி தொகுதிகளுடன் ஆல்டிஹைடு (-CHO) தொகுதியையும் வினைபடு தொகுதியாக பெற்றுள்ளன. எடுத்துக்காட்டுகள்: கிளிசரால்டிஹைடு, ரிபோஸ், குளுக்கோஸ், காலாக்டோஸ்



ஆல்டோஸ்

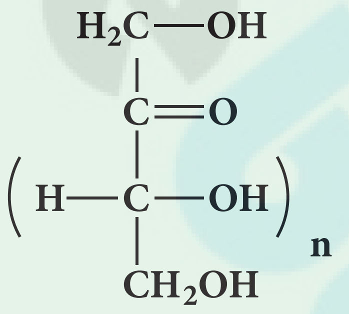
n=1,2,3,4

படம் 2.1 ஆல்டோஸ் சர்க்கரையின் பொதுவான அமைப்பு

கீட்டோஸ்கள் :

கீட்டோஸ்கள் இரண்டு அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ராக்ஸி தொகுதிகளுடன் கீட்டோ (>C=O) தொகுதியையும் பெற்றுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டு: டை ஹைட்ராக்ஸி அசிட்டோன், ரிபுலோஸ், ஃப்ரக்டோஸ்.



கீட்டோஸ்

n=0,1,2,3,4

படம் 2.2 கீட்டோஸ் சர்க்கரையின் பொதுவான அமைப்பு

2.1.5 ஒலிகோ சர்க்கரைகள்:

ஒலிகோ சர்க்கரைகள் நீராற்பகுப்படைந்து 2 முதல் 10 ஒற்றை சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை தருகின்றன.

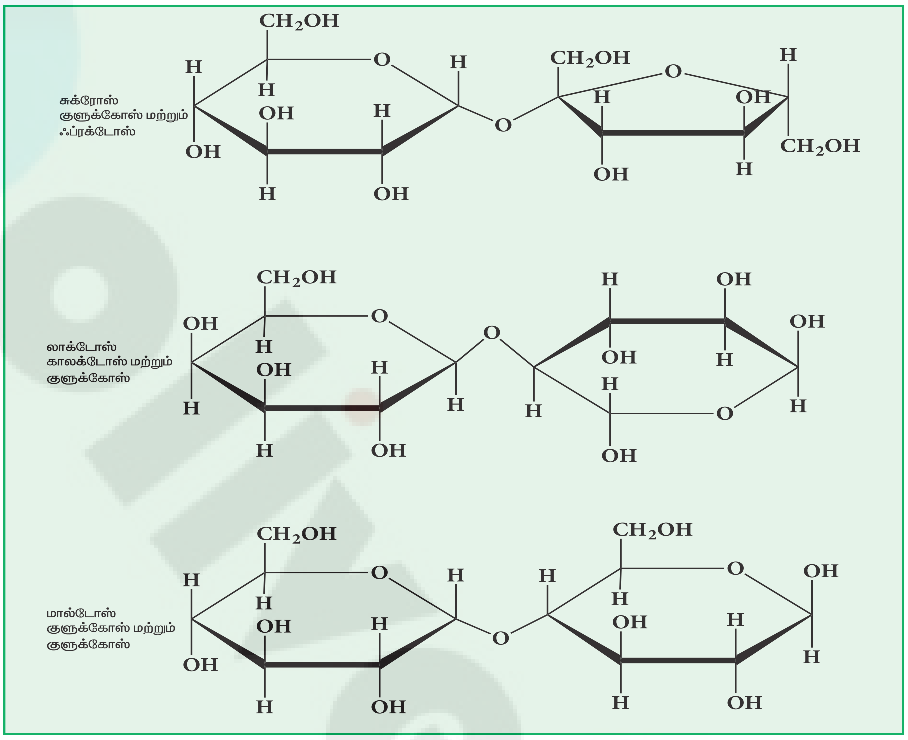
இரட்டை சர்க்கரை:

இது நீராற்பகுத்தலில் இரண்டு ஒற்றை சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை தரும். எடுத்துக்காட்டு: சுக்ரோஸ், மால்டோஸ், லாக்டோஸ்.

இரட்டை சர்க்கரைகள்

இரட்டை சர்க்கரைகள் $C_n(H_2O)_n$ என்ற பொதுவான வாய்ப்பாடு கொண்டுள்ளன

எடுத்துக்காட்டு : சுக்ரோஸ், லாக்டோஸ். மற்றும் மால்டோஸ் இந்த மூலக்கூறுகள் கிளைக்கோலிடிக் பிணைப்புகளால் ஒன்றோடு ஒன்று பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 2.3 இரட்டை சர்க்கரைகளின் பொதுவான அமைப்புகள்

இரட்டை சர்க்கரைகளை கனிம அமில முன்னிலையில் நீராற்பகுக்கும் போது ஒற்றை சர்க்கரைகளைத் தருகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக சுக்ரோஸை நீராற்பகுக்கும் போது அது குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃப்ரக்டோஸை தருகின்றது. அதேபோன்று மால்டோஸ் இரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளைத் தருகின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O_6$$

சுக்ரோஸ் குளுக்கோஸ் ஃப்ரக்டோஸை

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O_6$$

மால்டோஸ் குளுக்கோஸ் குளுக்கோஸ்

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O_6$$

மால்டோஸ் குளுக்கோஸ் குளுக்கோஸ்

படம் 2.4 இரட்டை சர்க்கரைகளை நீராற்பகுத்தல்

மும்மை சர்க்கரை:

இது நீராற்பகுத்தலில் மூன்று ஒற்றை சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை தரும். எடுத்துக்காட்டு: ராஃபினோஸ், ஸ்டாசியோஸ்.

Unit 2_060-082.indd 64 11/06/18 6:09 PM

சர்க்கரை அல்லாதவைகள் (பலபடி சர்க்கரைகள்)

இவை நீராற்பகுத்தலில் அதிக எண்ணிகையிலான ஒற்றை சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை தருகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: ஸ்டார்ச், செல்லுலோசு, இனுலின்.

2.1.6 இரட்டை சர்க்கரைகள்

இரட்டை சர்க்கரைகள் $C_n(H_2O)_{n-1}$ எனும் பொது வாய்ப்பாட்டை கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: சுக்ரோஸ், லாக்டோஸ் மற்றும் மால்டோஸ். இந்த மூலக்கூறுகளில், ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகள் கிளைக்கோசிடிக் பாலங்களால் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பொதுவான இரட்டை சர்க்கரைகளின் அமைப்புகள்

2.1.7 ஒலிகோ சர்க்கரைகள்

ஒலிகோ சர்க்கரைகள் $C_n(H_2O)_{n-2}$ எனும் பொது வாய்ப்பாட்டை கொண்டுள்ளன.

மும்மை சர்க்கரைகளுக்கு: டெட்ராசர்க்கரைகளுக்கு: மற்றும் பல.

எடுத்துக்காட்டுகள் : ரா∴பினோஸ், ஸ்டாச்சியோஸ். இந்த மூலக்கூறுகளில் ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகள் கிளைக்கோசிடிக் பாலங்களால் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

2.1.8 பலபடி சர்க்கரைகள்.

பலபடி சர்க்கரைகள் நீராற்பகுத்தலில் பத்துக்கும் அதிகமான ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளை தரும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஆகும். மேலும் இவை, அவற்றிலுள்ள மோனோமரிக் அலகுகளின் அடிப்படையில் ஒற்றை பலபடி சர்க்கரைகள் மற்றும் பல்லின பலபடி சர்க்கரைகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒற்றை பலபடி சர்க்கரைகள்

ஒரு ஒற்றைபலபடி சர்க்கரை நீராற்பகுத்தலில் ஒரே வகையான ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளை தருகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஸ்டார்ச் நீராற்பகுத்தலில் குளுக்கோஸை மட்டும் தருகிறது. .

இதே போல கிளைக்கோஜன் மற்றும் செல்லுலோஸ் ஆகியனவும் நீராற்பகுத்தலில் குளுக்கோஸை தருகின்றன.

பல்லின பலபடி சர்க்கரைகள்

ஒரு பல்லின பலபடி சர்க்கரை நீராற்பகுத்தலில், வெவ்வேறு வகையான ஒற்றை சர்க்கரைகளின் கலவையை தருகிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: ஹையலுரானிக் அமிலம், ஹெபாரின், கெராடான் சல்பேட் மற்றும் காண்டிரியாடின் சல்பேட்.

இவைகள் செல்லிற்கு வெளியே செல்லை சுற்றி அமைந்திருப்பதால், மியுகோபாலி சர்க்கரைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

ஹையலுரானிக் அமிலத்தின் அமைப்பு

ஹையலுரானிக் அமிலமானது குளுக்யுரானிக் அமிலம் மற்றும் N-அசிட்டைல் குளுக்கோஸமீன் ஆகியவற்றால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

ஸ்டார்ச்

ஸ்டார்ச், தாவரங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள முக்கியமான கார்போஹைட்ரேட் வடிவம் ஆகும். ஸ்டார்ச் இரண்டு பொருட்களால் ஆன கலவை ஆகும்.

அமைலோஸ் - ஒரு நேர்க்கோட்டுச் சங்கிலி பலபடி சர்க்கரை.

அமைலோபெக்டின் – ஒரு குறுக்க பலபடி சர்க்கரை

இவை இரண்டும் D-குளுக்கோஸின் பலபடிகள் . இயற்கையில் கிடைக்கும் ஸ்டார்ச்கள் 10 முதல் 20% அமைலோஸ் மற்றும் 80 முதல் 90% அமைலோபெக்டினை கொண்டுள்ளன. அமைலோஸ் வெந்நீரில் கூழ்ம கரைசலை உருவாக்குகிறது. (இது குழம்பு கெட்டிப்படுவதற்கு உதவுகிறது) அதேசமயம், அமைலோபெக்டின் சுத்தமாக கரைவதில்லை.

அமைலோஸ்

அமைலோஸ் மூலக்கூறுகள் ஏறத்தாழ 200 முதல் 20,000 வரையிலான குளுக்கோஸ் அலகுகளை நேர்கோட்டு அமைப்பில் பெற்றுள்ளன.

அமைலோபெக்டின்

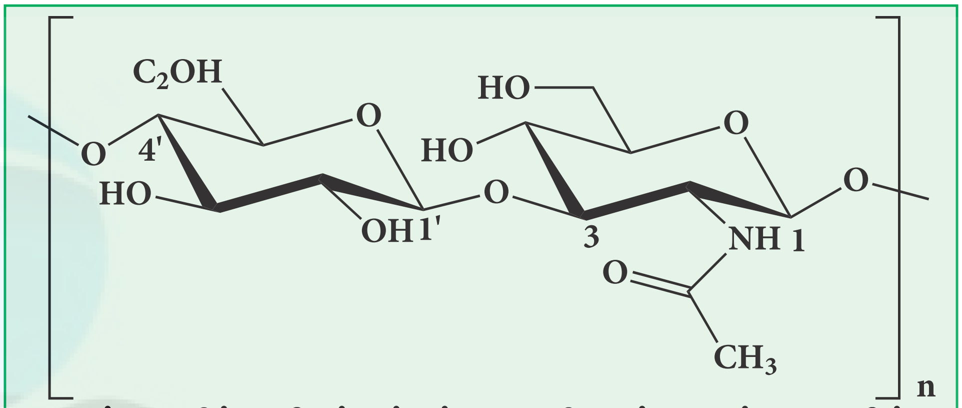
அமைலோபெக்டின் மூலக்கூறுகள் ஏறத்தாழ 2000 முதல் 2,00,000 வரையிலான குளுக்கோஸ் அலகுகளை அதிக சிக்கலான குறுக்க அமைப்பில் பெற்றுள்ளன.

செல்லுலோஸ்

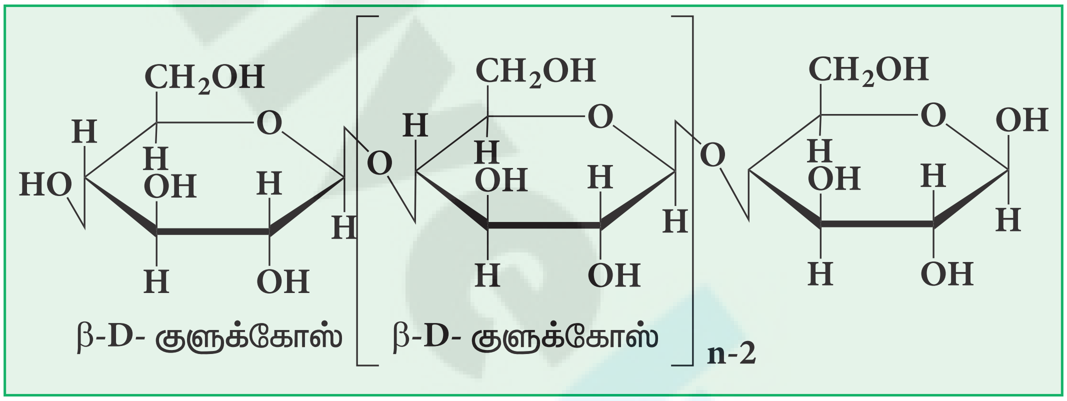
செல்லுலோஸ் என்பது β-D-குளுக்கோஸின் கிளைகளற்ற நேர்க்கோட்டு பலபடி ஆகும். கிளைச்சங்கிலிகள் இல்லாத காரணத்தால், இம்மூலக்கூறுகள் தாவரங்களில் ஒன்றாக இணைந்து திடமான அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. மரக்கட்டை , அதிகளவு செல்லுலோஸை கொண்டுள்ளது. மற்றும் பருத்தி கிட்டத்தட்ட செல்லுலோஸ் மட்டுமே கொண்டுள்ளது.

ஆய்வகத்தில் செல்லுலோஸை நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினைப்படுத்தி நைட்ரோ செல்லுலோஸ் அல்லது வெடிப்பஞ்சாக மாற்றலாம். இது புகையில்லாத் தூளின் வெடிக்கக்கூடிய ஆக்கக்கூறு ஆகும். பகுதியளவு நைட்ரோ ஏற்றம் பெற்ற செல்லுலோஸ் பைராக்ஸிலின் என அறியப்படுகிறது. இது கொல்லோடியான், நெகிழிகள், மெருகெண்ணெய்கள் மற்றும் நகப் பூச்சுகள் ஆகியவை தயாரித்தலில் பயன்படுகிறது.

Unit 2_060-082.indd 66 11/06/18 6:09 PM



படம் 2.5 ஹையலுரானிக் அமிலத்தின் அமைப்பு

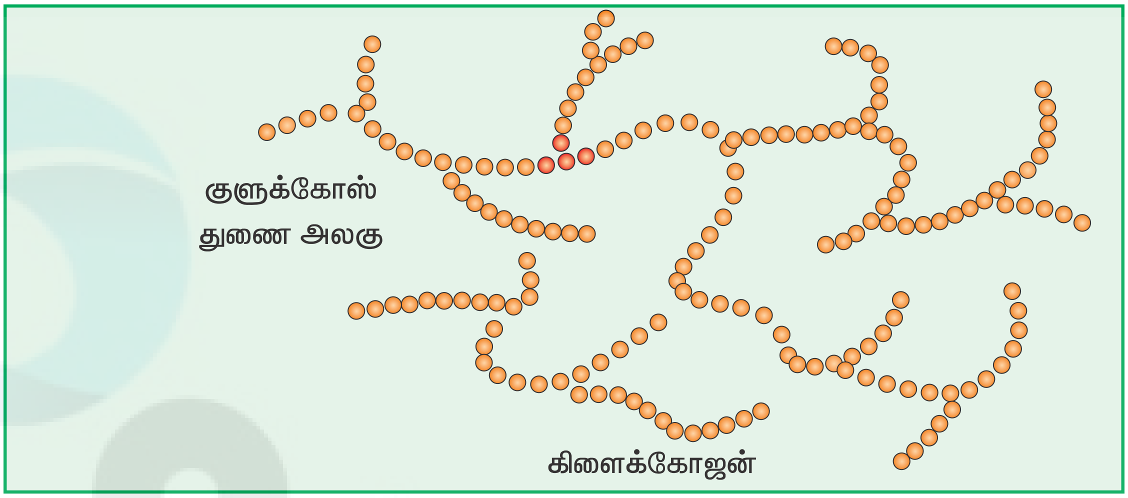


படம் 2.6 செல்லுலோசின் அமைப்பு

கிளைக்கோஜன்

கிளைக்கோஜன் என்பது குளுக்கோஸின் சேமிப்பு வடிவமாகும், இது கல்லீரலில் அதிகமாக காணப்படுகிறது. கிளைக்கோஜன், விலங்கு ஸ்டார்ச் எனவும் அறியப்படுகிறது. இது பலகிளைகளையுடைய குளுக்கோஸின் பலபடி சர்க்கரை ஆகும். இந்த பலபடி அமைப்பு, உடலில் குளுக்கோஸின் முதன்மையான சேமிப்பு வடிவமாக குறிப்பிடப்படுகிறது.

Unit 2_060-082.indd 67 11/06/18 6:09 PM



படம் 2.7 கிளைக்கோஜன்

2.2 புரதங்கள்

புரதங்கள் என்பவை தோல், தலைமுடி, தசைகள், இணைப்பு திசுக்கள், பல்வேறு நொதிகள் போன்றவற்றின் அடிப்படையான உயிரியல் ஆக்கக்கூறுகளாகும்.

புரதங்கள், பெப்டைடு பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ள அமினோ அமிலங்களின் பலபடிகள் ஆகும்.

2.2.1 வரையறை

புரதங்கள், என்பவை பெப்டைடு பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ள அமினோ அமிலங்களின் உயிர் பலபடிகள் என வரையறுக்கப்படுகின்றன. அவை பாலிபெப்டைடுகள் எனவும் அறியப்படுகின்றன. புரதங்கள் அனைத்து வாழும் உயிரினங்களின் முக்கிய அங்கமாகும். அவை கார்பன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் சல்பர் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன. உயிருள்ள செல்லிலுள்ள நொதிகள், எதிர்உயிரிகள், மற்றும் சில ஹார்மோன்களின் அமைப்பு, மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகளில் புரதங்கள் பங்காற்றுகின்றன.

2.2.2 வகைப்பாடு

புரதங்கள் மூன்று முக்கிய பிரிவுகளாக பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

அ. எளிய புரதம்:

நீராற்பகுத்தலில் α-அமினோ அமிலங்களை மட்டுமே தரக்கூடிய புரதம் , எளிய புரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஆல்புமின், குளோபுலின்

ஆ. இணைவு புரதம்:

நீராற்பகுத்தலில் α-அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் புரதமல்லாத பகுதி ஆகியவற்றை தரக்கூடிய புரதம், இணைவு புரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த புரதமல்லாத பகுதி புராஸ்தடிக் தொகுதி

Unit 2_060-082.indd 68 11/06/18 6:09 PM

என்றழைக்கப்படுகிறது.

மேலும், புராஸ்தடிக் தொகுதியின் தன்மையை பொருத்து இணைவு புரதங்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

i. நியுக்ளியோ புரதம்:

நியுக்ளிக் அமிலங்களுடன் இணைந்துள்ள புரதம் நியுக்ளியோ புரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: ஹிஸ்டோன் (DNA வில்)

ii. பாஸ்போபுரதம்:

பாஸ்பாரிக் அமிலத்தை கொண்டுள்ள புரதம் பாஸ்போபுரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: கேசின் (பால் புரதம்).

iii. கிளைகோ புரதம்:

கார்போஹைட்ரேட் தொகுதிகளில் உள்ள புரதம் கிளைக்கோ புரதம் எனப்படுகின்றது (எடுத்துக்காட்டு) மியூசின் (உமிழ்நீர்)

iv. குரோமோ புரதம்:

பார்ஃபைரின் போன்ற பல்லின வளைய சேர்மங்களை கொண்டுள்ள புரதம் குரோமோ புரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: மையோகுளோபின் (தசைகளில்).

v. லிப்போபுரதம்:

லிப்பிடுகளுடன் இணைந்துள்ள புரதம் லிப்போபுரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: கைலோமைக்ரான் (நுண் கோளக் கொழுப்புக் குமிழ்) (சிறுகுடலில்)

vi. உலோகபுரதம்:

உலோகத்தை கொண்டுள்ள புரதம் உலோக புரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: செருலோபிளாஸ்மின் (Cu).

இ. வருவிக்கப்பட்ட புரதம்:

எளிய அல்லது இணைவு புரதங்களை, அமிலங்கள், காரங்கள் அல்லது நொதிகளுடன் வினைப்படுத்தி பெறப்படும் புரதங்கள் வருவிக்கப்பட்ட புரதங்கள் என்றழைக்கப்படுகிறது. இவை பகுதியளவு நீராற்பகுக்கப்பட்ட புரதங்களாகும்.

எடுத்துக்காட்டு: பெப்டோன்கள்

Unit 2_060-082.indd 69 11/06/18 6:09 PM

2.2.3 புரதங்களின் வேறுபட்ட செயல்பாடுகள்:

பழுதுபார்த்தல் மற்றும் பராமரித்தல்:

புரதம் உடலின் கட்டுமான அலகு என குறிப்பிடப்படுகிறது. உடல் திசுக்களின் வளர்ச்சி மற்றும் பழுதுபார்த்தல் போன்ற பராமரிப்பு பணிகளை மேற்கொள்ள புரதம் மிக அவசியமானது.

ஹார்மோன்கள்

சில புரதங்கள் ஹார்மோன்களாக செயல்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக இன்சுலின் ஒரு சிறிய புரதம், இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவை கட்டுப்படுத்துகிறது.

நொதிகள்

பெரும்பாலான நொதிகள் புரதங்களாகும், அவை உடலில் நிகழும் வேதி வினைகளில், உயிரூக்கிகளாக செயல்படுகின்றன.

கடத்துதல்:

சில குறிப்பிட்ட மூலக்கூறுகளை கடத்துதலில் புரதம் முக்கிய கூறாக செயல்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஹீமோகுளோபின் எனும் புரதம், உடல் முழுவதிற்கும் ஆக்ஸிஜனை கடத்துகிறது.

சேமித்தல்

சில குறிப்பிட்ட மூலக்கூறுகளை சேமிக்க புரதங்கள் பயன்படுகின்றன. பெர்ரிடின் (Ferritin) என்பது ஒரு புரதம், இது கல்லீரலில் இரும்பை சேமிக்கிறது.

எதிர் உயிரிகள்

அனைத்து எதிர்உயிரிகளும் புரதங்களாகும். எதிர்உயிரிகள் நோய்த்தொற்று, உடல்நலக்குறைவு மற்றும் நோய்களை தடுக்கின்றன.

2.3 லிப்பிடுகள்

2.3.1 வரையறை

நீரில் கரையாத, ஆனால் ஆல்கஹால், ஈதர், பென்சீன் மற்றும் குளோரோஃபார்மில் கரையக்கூடிய சேர்மம் லிப்பிடு என வரையறுக்கப்படுகிறது. வேதியியைபில் அவை ஆல்கஹால்களுடனான கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள் என வரையறுக்கப்படுகின்றன.

2.3.2 வகைப்பாடு

வேதி இயல்பை பொருத்து லிப்பிடுகள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

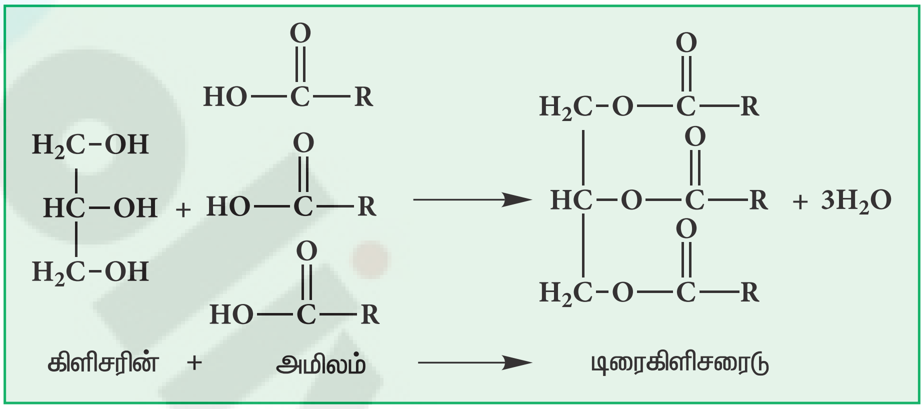
எளிய லிப்பிடுகள்

Unit 2_060-082.indd 70 11/06/18 6:09 PM

இவை கிளிசரால் அல்லது நீண்ட சங்கிலி ஆல்கஹால்களுடன், கொழுப்பு அமிலங்களின் எஸ்டர்கள் ஆகும். மேலும் இவை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

(அ) கொழுப்புகள்:

கொழுப்புகள் என்பவை கொழுப்பு அமிலங்களின் கிளிசரிக் எஸ்டர்கள் ஆகும். விலங்குகளிலுள்ள லிப்பிடுகள் கொழுப்புகள் எனவும், தாவரங்களில் காணப்படும் லிப்பிடுகள், எண்ணெய்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ட்ரைஅசைல் கிளிசரால



படம் 2.8 டிரைகிளிசரைடு உருவாதல்

(ஆ) மெழுகுகள்:

மெழுகுகள் என்பவை நீண்ட சங்கிலி உடைய மோனோஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களுடனான கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: செரைல் மிரிஸ்டேட் (தேன் மெழுகு).

படம் 2.9 தேன் மெழுகு

கூட்டு லிப்பிடுகள்

கூடுதல் தொகுதியைக்கொண்டுள்ள ஆல்கஹால்களுடனான, கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள் , கூட்டு லிப்பிடுகள் எனப்படுகின்றன. இவை கூடுதல் தொகுதியை பொருத்து பின்வருமாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

பாஸ்போலிப்பிடுகள் (பாஸ்படைடுகள்)

கிளிசரிக் எஸ்டர்களுடன், பாஸ்பேட் மற்றும் நைட்ரஜன் காரங்கள் அல்லது ஆல்கஹால்களை

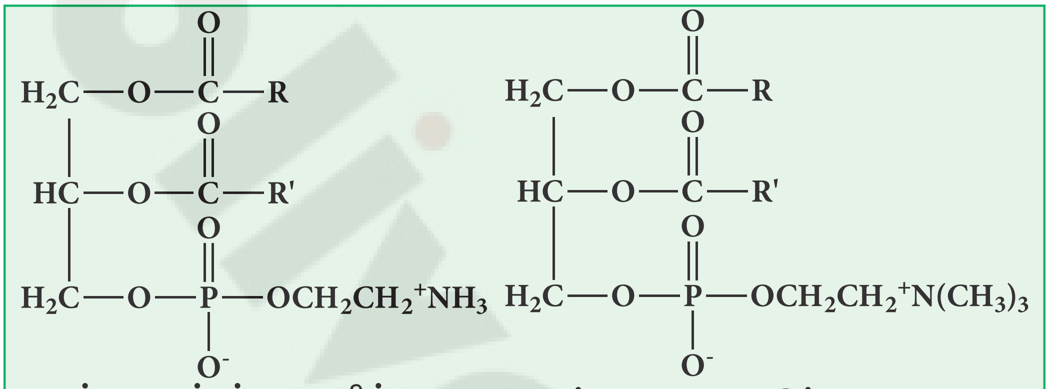
Unit 2_060-082.indd 71 11/06/18 6:09 PM

கொண்டுள்ள லிப்பிடுகள், பாஸ்போலிப்பிடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இந்த லிப்பிடுகள் நரம்பு திசுக்கள், மூளை, கல்லீரல், சிறுநீரகம், கணையம் மற்றும் இதயம் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. இந்த பாஸ்போலிப்பிடுகள் மேலும், பாஸ்படிடைல் தொகுதியுடன் இணைந்துள்ள தொகுதியை பொறுத்து 3 வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

கிளிசரோபாஸ்படைடுகள்

இந்த பாஸ்போலிப்பிடுகளில், பாஸ்படிடைல் தொகுதியுடன், ஒரு நைட்ரஜன் காரம் இணைந்துள்ளது.

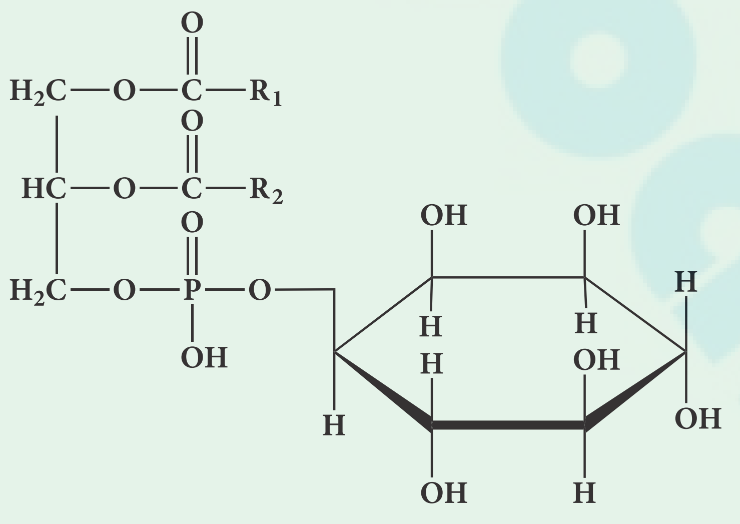
எடுத்துக்காட்டுகள்: லெசிதின், செஃபாலின்



படம் 2.10 லெசிதின் மற்றும் செஃபாலின் அமைப்புகள்

பாஸ்போஜனோசிடைடுகள்:

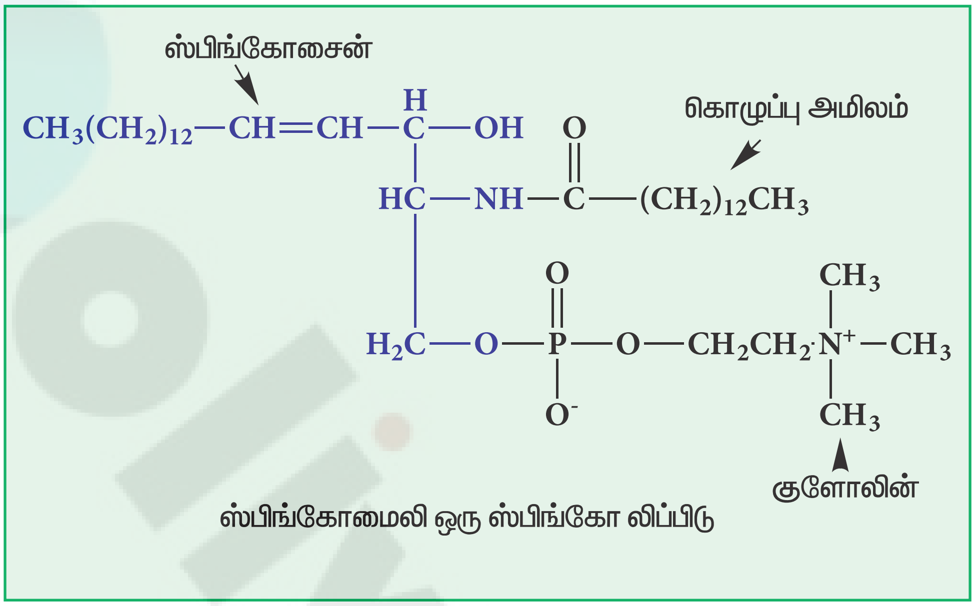
இந்த வகை பாஸ்போலிப்பிடுகளில், ஐனோசிடால் ஆனது பாஸ்படிடைல் தொகுதியுடன் இணைந்துள்ளது. எடுத்துக்காட்டு: பாஸ்படிடைல் ஐனோசிடால் (லிப்போசிடால்)



படம் 2.11 பாஸ்பாடிடைல் இனோசிடால் அமைப்புகள்

பாஸ்போஸ்பிங்கோசைடு

இவை செராமைடு (ஸ்பிங்கோசைன் + கொழுப்பு அமிலம்) உடன் இணைந்துள்ள 1-பாஸ்போகோலின்களினால் ஆன பாஸ்போலிப்பிடுகள்.



படம் 2.12 பாஸ்போஸ்பிங்கோசைடுகளின் அமைப்புகள்

கிளைக்கோலிப்பிடுகள்:

செராமைடு உடன் இணைக்கப்பட்ட கார்போஹைட்ரேட் பகுதியை கொண்ட லிப்பிடுகள், கிளைக்கோ லிப்பிடுகள் எனப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள் : செரிபுரோசைடு , கேங்லியோசைடுகள்.

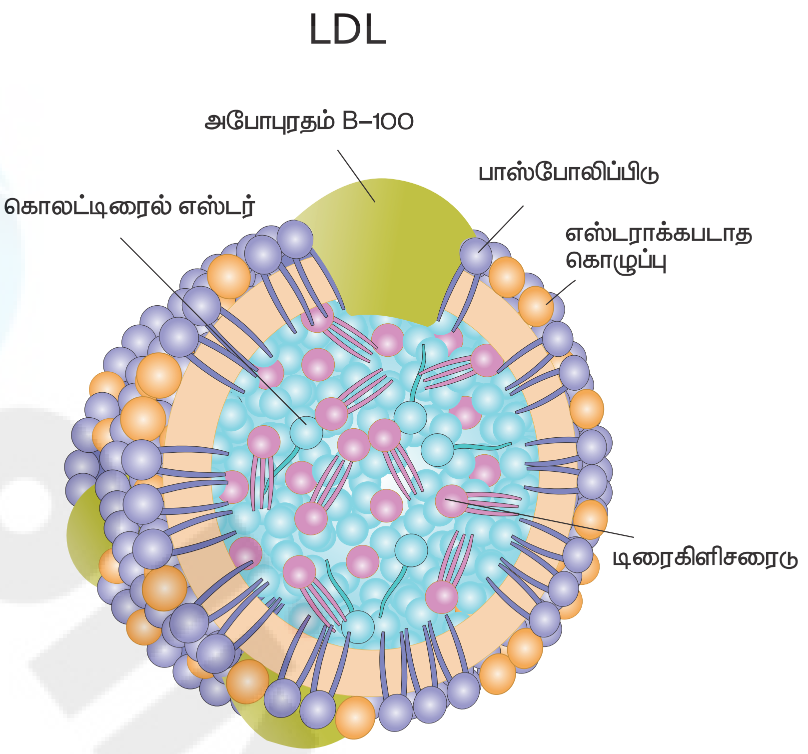
லிப்போபுரதங்கள் :

புரதங்கள், லிப்பிடு மற்றும் கொலஸ்டிரால் ஆகியவை இணைந்த சிக்கலான அமைப்பு லிப்போபுரதம் என்றழைக்கப்படுகிறது. லிப்போ புரதத்தில் உள்ள புரதப் பகுதியானது அபோபுரதம் என்று அறியப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள்

- கைலோமைக்ரான் (நுண் கோளக் கொழுப்புக் குமிழ்)
- மிக குறைந்த அடர்த்தி கொண்ட லிப்போபுரதம் (VLDL)
- குறைந்த அடர்த்தி கொண்ட லிப்போபுரதம் (LDL)
- அதிக அடர்த்தி கொண்ட லிப்போபுரதம் (HDL)

Unit 2_060-082.indd 73 11/06/18 6:09 PM



படம் 2.13 லிப்போபுரதத்தின் அமைப்பு

வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள்:

எளிய மற்றும் இணைப்பு லிப்பிடுகளை நீராற்பகுத்து பெறப்பட்ட லிப்பிடுகள், வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள்: டைஅசைல் கிளிசரால், கொழுப்பு அமிலங்கள், கிளிசரால் மற்றும் கொலஸ்டிரால்.

2.3.3 லிப்பிடுகளின் செயல்பாடுகள்:

லிப்பிடுகள், பல்வேறு உயிர் செயல்பாடுகளை செயல்படுத்துகின்றன. அவையாவன.

- ட்ரைகிளிசரைடுகள், நம் உடலில் ஆற்றல் இருப்புகளாக (reserve) பணியாற்றுகின்றன.
- லிப்பிடுகள் செல்சவ்வின் முக்கிய பகுதிப்பொருளாக உள்ளன, இவை சவ்வூடு பரவலை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.
- பாஸ்போலிப்பிடுகள், செல் சவ்வுக்கு திரவத்தன்மையையும், நெகிழ்வுத் தன்மையையும் அளிக்கின்றன.
- லிப்பிடுகள் சமிக்ஞை மூலக்கூறுகளாக செயல்படுகின்றன.
- கொழுப்பு படலம் குளிரிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கின்றன.
- இரத்தத்தில் உள்ள லிப்போபுரதங்கள் லிப்பிடுகளை உடல் முழுவதிற்கும் கடத்துகின்றன.

Unit 2_060-082.indd 74 11/06/18 6:09 PM

2.4 நியுக்ளிக் அமிலங்கள்

நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை அனைத்து வகை உயிரிகளுக்கும் அத்தியாவசியமான உயிரியல் பலபடிகள் ஆகும்.

2.4.1 வரையறை

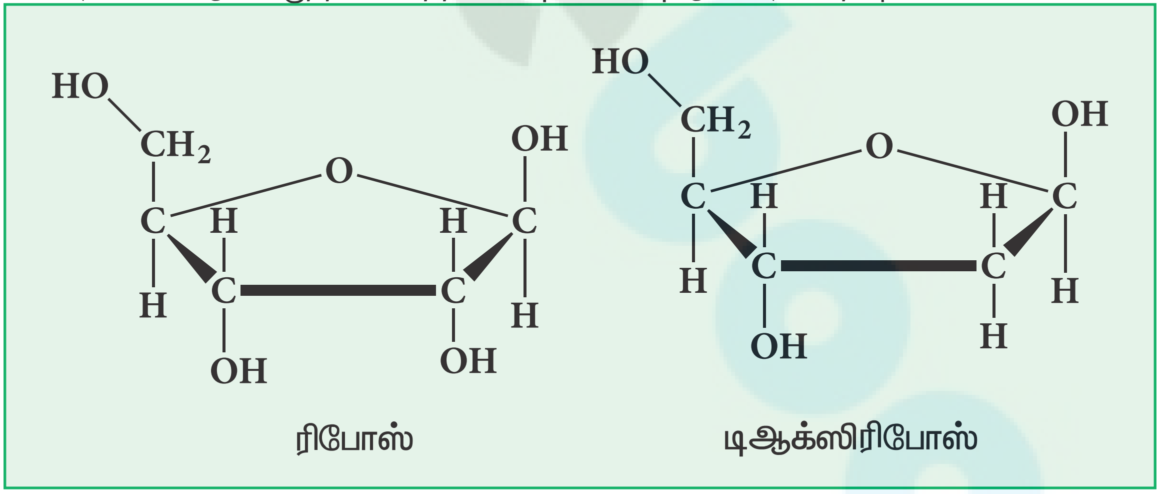
நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை நியுக்ளியோடைடுகளின் பலபடிகள் ஆகும். நியுக்ளியோடைடுகள் மூன்று கூறுகளால் ஆனவை:

1. 5- கார்பன் சர்க்கரை
2. நைட்ரஜன் காரங்கள்
3. பாஸ்பேட் தொகுதி

நியுக்ளிக் அமிலங்களின் அமைப்பு :

சர்க்கரை அலகு

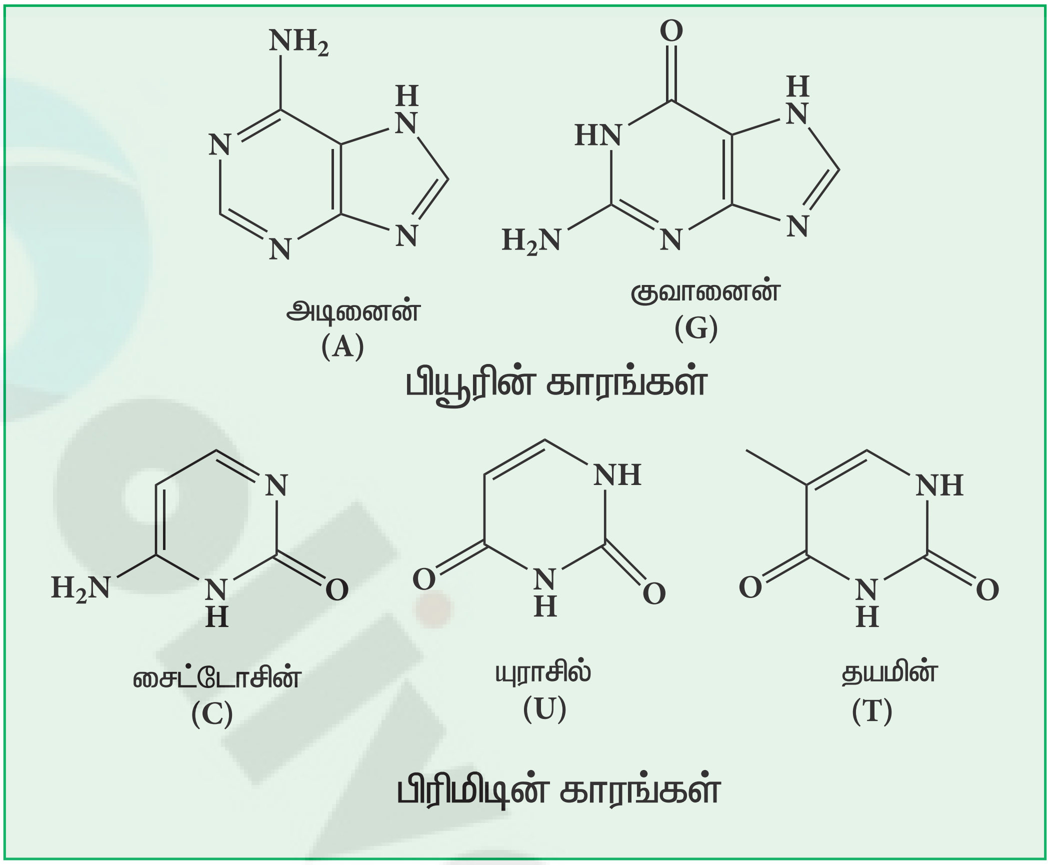
நியுக்ளிக் அமிலங்களில் உள்ள சர்க்கரை அலகு ரிபோஸ் ஆக இருந்தால் அந்த பலபடி RNA (ரிபோநியுக்ளிக் அமிலம்) ; சர்க்கரை அலகு டிஆக்ஸி ரிபோஸ் ஆக இருந்தால் அந்த பலபடி DNA (டிஆக்ஸி ரிபோநியுக்ளிக் அமிலம்).



படம் 2.14 ரிபோஸ் மற்றும் டிஆக்ஸிரிபோஸ்

நைட்ரஜன் காரங்கள்:

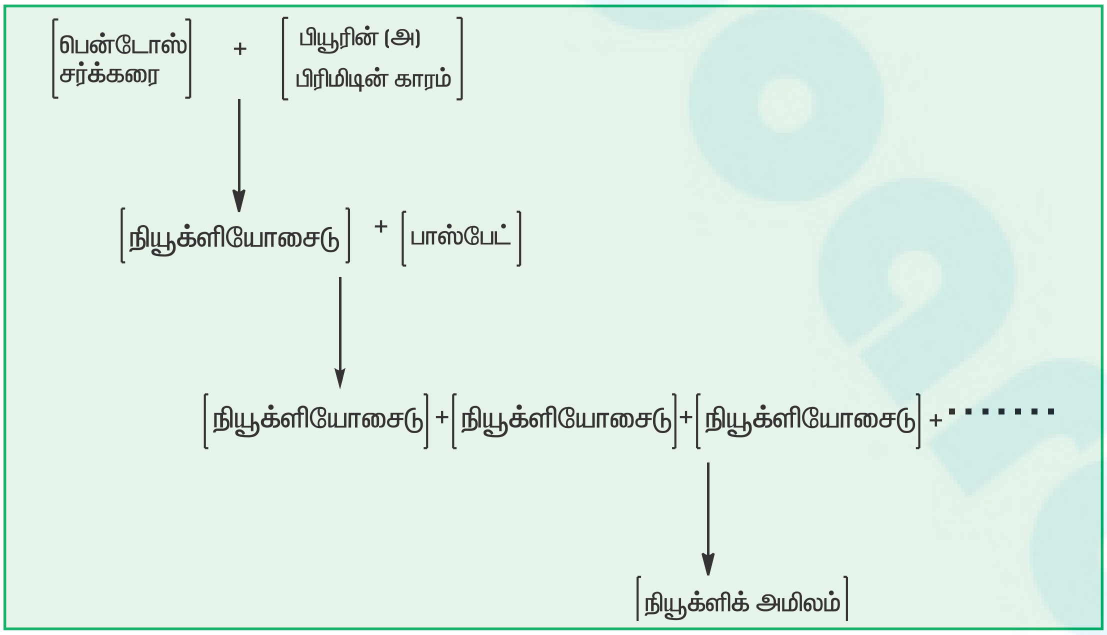
நியுக்ளிக் அமிலங்கள், பியுரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்களை கொண்டுள்ளன. அவை அடினைன் (A), குவானைன் (G), சைட்டோசின்(C), தயமின் (T) மற்றும் யுராசில்(U).



படம் 2.15 பியூரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்கள்

பாஸ்பேட் தொகுதி

நியுக்ளிக் அமிலங்களில், சர்க்கரை அலகு மற்றும் காரங்கள் இணைந்து ஒரு நியுக்ளியோசைடு உருவாகிறது. இந்த நியுக்ளியோசைடுகள் பாஸ்பேட்டுடன் இணைந்து ஒரு நியுக்ளியோடைடு உருவாகிறது. மேலும் இவை பலபடியாக்கலுக்கு உட்பட்டு நியுக்ளிக் அமிலங்கள் உருவாகின்றன.



Unit 2_060-082.indd 76
11/06/18 6:09 PM

2.4.2 வகைப்பாடு

நியுக்ளிக் அமிலங்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

a. டிஆக்ஸிரிபோநியுக்ளிக் அமிலம் (DNA)

குரோமோசோமின் மிக முக்கிய அங்கமான **DNA** ஒரு **2**-டிஆக்ஸி ரிபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் அடினைன் **(A)**, குவானைன் **(G)**, தைமின் **(T)** மற்றும் சைட்டோசின்**(C)** போன்ற நைட்ரஜன் காரங்களை கொண்டுள்ள நியுக்ளியோடைடுகளின் பலபடி ஆகும்.

b. ரிபோநியுக்ளிக் அமிலம் (RNA)

RNA என்பது ஒரு ரிபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் அடினைன் (A), குவானைன் (G), யுராசில் (U), மற்றும் சைட்டோசின்(C) போன்ற நைட்ரஜன் காரங்களை கொண்டுள்ள நியுக்ளியோடைடுகளின் பலபடி ஆகும்.

மூன்று முக்கிய வகையான RNA மூலக்கூறுகள் உள்ளன. அவையாவன

i. தூது RNA (mRNA). ii. கடத்து RNA (tRNA) iii. ரிபோசோம் RNA (rRNA)

2.4.3 DNA மற்றும் RNA வின் செயல்பாடுகள்:

- மரபுத் தகவல்களை பாதுகாத்தல் மற்றும் கடத்துதல் ஆகியன நியுக்ளிக் அமிலங்களின் முக்கிய வேலைகளாகும்.
- செல்லினுள் RNA தொகுக்கப்படுதலை DNA கட்டுப்படுத்துகிறது.
- DNA, ஒரு குறிப்பிட்ட புரதத்தை உருவாக்கத் தேவையான மரபியல் தகவல்களை mRNA க்கு கடத்துகிறது.
- RNA ஆனது புரத தொகுத்தலை வழிநடத்துகிறது.
- m-RNA ஆனது DNA விலிருந்து மரபுத் தகவல்களை எடுத்துக்கொள்கிறது.
- t-RNA கிளர்வுற்ற அமினோ அமிலங்களை புரத தொகுப்புத் தளத்திற்கு கடத்துகிறது.
- r-RNA மூலக்கூறுகள் பெரும்பாலும் ரைபோசோம்களில் காணப்படுகிறது, மேலும் இவை m-RNA வின் நிலைப்புத்தன்மைக்கு பொறுப்பாகின்றன.

Unit 2_060-082.indd 77 11/06/18 6:09 PM

பாடச்சுருக்கம்

செல்களிலுள்ள அனைத்து முக்கிய உட்கூறுகளும் உயிர் மூலக்கூறுகள் எனப்படுகின்றன. இவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள் புரதங்கள் லிப்பிடுகள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் ஆகிய நான்குவகையான மேக்ரோமூலக்கூறுகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இவையே உயிர்மூலக்கூறுகளின் முக்கியமான நான்கு வகைகள் ஆகும்.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் தாவர மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்வாதாரத்திற்கு முக்கியமானவையாகும். இவை ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தாவரங்களில் தொகுக்கப்படுகின்றன. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மிகச்சிறந்த ஆற்றல் மூலங்களாகும். எளிய சர்க்கரைகள் ஒற்றைச் சர்க்கரைகளாகும். அவை தனித்த ஆல்டிஹைடு அல்லது கீட்டோ தொகுதி கொண்டிருக்கலாம். இரட்டைசர்க்கரைகளில் இரு ஒற்றை சர்க்கரைகள் ஒரு கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பலபடி சர்க்கரைகளை நீராற்பகுக்கும்போது பத்திற்கும் மேற்பட்ட ஒற்றைசர்க்கரைகளைத் தரும். இவைகளைப் பெறப்படும் ஒற்றைசர்க்கரை மூலக்கூறுகளைக்கொண்டு ஒற்றைபலபடி சர்க்கரைகள் மற்றும் பல்லின பல்படிசர்க்கரைகள் எனவும் வகைப்படுத்தலாம். அவைகள் சர்க்கரை அல்லாதவைகள் மற்றும் சிக்கலான குறுக்கமைப்பு கார்போஹைட்ரேட்டுகளாகும்.

புரதங்கள்

புரதங்கள் அமினோ அமிலங்களின் உயிர்பலபடிகள் ஆகும், இவைகளில் -அமினோ அமிலங்கள் பெப்டைடு பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை ஒரு கார்பாக்சிலிக் அமிலத்துடன் அமினோ அமிலத்தின் அமின்தொகுதி பிணைப்பினால் உருவாகின்றன. 20 வெவ்வேறு அமினோ அமிலங்களிலிருந்து புரதங்கள் உருவாகின்றன.

புரதங்களை எளிய புரதங்கள், இணைவுபுரதங்கள் மற்றும் வருவிக்கப்பட்ட புரதங்கள் என மூன்று வகைப்படுத்தலாம். எளிய புரதங்கள் நீராற்பகுக்கும்போது அமினோ அமிலங்களைத் தருகின்றன. இணைவு புரதங்கள் நீராற்பகுக்கும்போது -அமினோ அமிலங்களையும் புரதமல்லாத ஒரு பகுதியினையும் கொடுக்கும். புரதமல்லாத பகுதி புராஸ்தடிக்தொகுதி என்றழைக்கப்படுகின்றது. எளிய அல்லது இணைவுபுரதங்களை அமிலங்கள் காரங்கள் அல்லது நொதிகளுடன் வினைப்படுத்தி பெறப்படும் புரதங்கள் வருவிக்கப்பட்ட புரதங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவைபகுதியளவு நீராற்பகுக்கப்பட்ட புரதங்களாகும்.

லிப்பிடுகள்

லிப்பிடுகள் ஆல்கஹால்களுடனான தொகுப்பு அமிலஎஸ்டர்கள் ஆகும். இவை பல்வேறு உயிர் செயல்பாடுகளின் கட்டமைப்புத் தொகுதிகளாக உள்ளன. நம் உடலில் ஆற்றல் இருப்புகளாகப் பணியாற்றுகின்றன. வேதி இயல்பினைப் பொருத்து இவை எளிய லிப்பிடுகள். கூட்டுலிப்பிடுகள் மற்றும் வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. எளிய லிப்பிடுகள் கிளிசரால் அல்லது நீண்ட சங்கிலி ஆல்கஹால்களுடன் கொழுப்பு அமிலங்களின் எஸ்டர்கள் ஆகும்.

கூடுதல் தொகுதியை கொண்டுள்ள ஆல்கஹால்களுடனான கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள் கூட்டு லிப்பிடுகள் எனப்படுகின்றன.

Unit 2_060-082.indd 78 11/06/18 6:09 PM

எளிய மற்றும் இணைப்பு லிப்பிடுகளை நீராற்பகுத்து பெறப்பட்ட லிப்பிடுகள் வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

நியுக்ளிக் அமிலங்கள்

நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை நியுக்ளியோடைடுகளின் பலபடிகள் ஆகும். நியுக்ளியோடைடுகள் மூன்று கூறுகளால் ஆனவை.

1. 5 கார்பன் சர்க்கரை 2. நைட்ரஜன் காரங்கள் 3. பாஸ்பேட் தொகுதிபலபடி நியுக்கிளியோடைடுகள் DNA மற்றும் RNA ஆகிய மரபுத் தகவல் தொடர்பு பொருட்களை உருவாக்குகின்றன.

DNA 2 டிஆக்ஸிரிபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் அடினைன், குவானைன் தயமின் மற்றும் சைட்டோசின் போன்ற நைட்ரஜன் காரங்களைக் கொண்டுள்ள நியுக்ளியோடைடுகளின் பலபடி ஆகும்.

RNA ரிபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் அடினைன் குவானன் யுராசில் மற்றும் சைட்டோசின் போன்ற நைட்ரஜன் காரங்களைக் கொண்டுள்ள நியுக்ளியோடைடுகளின் பலபடி ஆகும்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடு:

1. குளுக்கோஸ் ஒரு

அ. ஒற்றை சர்க்கரை ஆ. இரட்டை சர்க்கரை

இ. ஒலிகோ சர்க்கரை ஈ. பலபடி சர்க்கரை

2. பல்லின பலபடி சர்க்கரைக்கு எடுத்துக்காட்டு

அ. ஹையலுரானிக் அமிலம் ஆ. செல்லுலோசு

இ. மான்னோஸ் ஈ. ஸ்டார்ச்

3. கைலோமைக்ரான் (நுண் கோளக் கொழுப்புக் குமிழ்) ________தொகுதியை சார்ந்தது.

அ. உலோகம் புரதம் ஆ. குரோமோ புரதம்

இ. லிப்போ புரதம் ஈ. நியூக்ளியோ புரதம்

4. எதில் நீண்ட சங்கிலி ஆல்கஹால்கள் காணப்படுகின்றன?

அ. மெழுகு ஆ. கொழுப்பு

இ. எண்ணெய்கள் ஈ. பாஸ்போலிப்பிடுகள்

5. பாலில் உள்ள பாஸ்போ புரதம்

அ. ஹிஸ்டோன் ஆ. கேசின்

இ. மியுசின் ஈ. இன்சுலின்

Unit 2_060-082.indd 79 11/06/18 6:09 PM

6. செருலோபிளாஸ்மினில் உள்ள உலோகம்

அ. Fe　　ஆ. Ca

இ. Cu　　ஈ. Mg

7. DNA மற்றும் RNA வை வேறுபடுத்தும் காரம்

அ. அடினைன்　　ஆ. குவானைன்

இ. சைட்டோசின்　　ஈ. யுராசில்

8. பின்வருவனவற்றுள் எது கீட்டோ ஹெக்ஸோஸ்?

அ. குளுக்கோஸ்　　ஆ. ஃபிரக்டோஸ்

இ. ரிபோஸ்　　ஈ. காலாக்டோசு

9. சுக்ரோஸ் ஒரு

அ. இரட்டை சர்க்கரை　　ஆ. ஒற்றை சர்க்கரை

இ. மும்மை சர்க்கரை　　ஈ. சர்க்கரை அல்லாதது

10. லாக்டோசு எதனால் ஆக்கப்பட்டது

அ. குளுக்கோஸ் மற்றும் மானோஸ்　　ஆ. பிரக்டோஸ் மற்றும் குளுக்கோஸ்

இ. ரிபோஸ் மற்றும் ரிபுலோஸ்　　ஈ. குளுக்கோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ்

11. பின்வருவனவற்றுள் எது விலங்கு ஸ்டார்ச் என அறியப்படுகிறது?

அ. கிளைக்கோஜன்　　ஆ. அமைலோசு

இ. செல்லுலோசு　　ஈ. அமைலோபெக்டின்

12. r-RNA வை கொண்டிருப்பது

அ. உட்கரு　　ஆ. பிளாஸ்மா சவ்வு

இ. ரிபோசோம்　　ஈ. உட்கரு சவ்வு

13. பாஸ்படிடைல் கோலின் என்பது

அ. செஃபாலின்　　ஆ. லெசிதின்

இ. செராமைடு　　ஈ. மிரிஸ்டேட்

14. பின்வரும் நைட்ரஜன் காரங்களில் DNA ல் காணப்படாதது எது?

அ. அடினைன்　　ஆ. தைமின்

இ. குவானைன்　　ஈ. யுராசில்

15. RNA ல் உள்ள சர்க்கரை

அ. ரிபுலோஸ்　　ஆ. 2-டி ஆக்ஸி ரிபோஸ்

இ. ரிபோஸ்　　ஈ. குளுக்கோஸ்

Unit 2_060-082.indd 80　　11/06/18 6:09 PM

16. பெப்டைடு பிணைப்பைக்கொண்டிருப்பவை

அ. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஆ. புரதங்கள்

இ. லிப்பிடுகள் ஈ. நியுக்ளிக் அமிலங்கள்

17. பகுதியளவு நீராற்பகுக்கப்பட்ட புரதங்கள்

அ. பெப்டைடுகள் ஆ.பாலி பெப்டைடுகள்

இ. பெப்டோன்கள் ஈ. எளிய புரதங்கள்

II. பின்வருவனவற்றிற்கு சுருக்கமாக விடையளி:

1.சுக்ரோசின் நீராற்பகுத்தல் வினையை எழுதுக.

2.கிளைக்கோஜன் குறிப்பு வரைக.

3.ஸ்டார்ச் மற்றும் செல்லுலோஸ் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள அடிப்படை வேறுபாடுகள் யாவை?

4.குரோமோ புரதம் பற்றி குறிப்பு வரைக.

5.கிளைக்கோ லிப்பிடுகள் என்றால் என்ன?

6.வருவிக்கப்பட்ட புரதங்கள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

7.நியுக்ளியோசைடுகள் என்றால் என்ன?

8.மூன்று வகையான RNA மூலக்கூறுகள் யாவை?

III. பின்வருவனவற்றிற்கு சுருக்கமாக விடையளி:

1.பல்லின பலபடி சர்க்கரைகள் என்றால் என்ன? ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.

2.ஒற்றை பலபடி சர்க்கரைகள் என்றால் என்ன?

3.குளுக்கோஸின் வடிவமைப்பைத் தருக.

4.பாஸ்போபுரதம் பற்றி குறிப்பு வரைக.

5.ட்ரை அசைல் கிளிசரைடு உருவாதலுக்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

6.லிப்போபுரதங்கள் பற்றி விளக்குக.

7.லெசிதின் மற்றும் செஃபாலின் வடிவமைப்புகளை தருக.

IV. பின்வருவனவற்றிற்கு விரிவாக விடையளி:

1.கார்போஹைட்ரேட்டுகள் வகைப்பாட்டை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

2.புரதங்களின் வேறுபட்ட செயல்பாடுகளை விளக்குக.

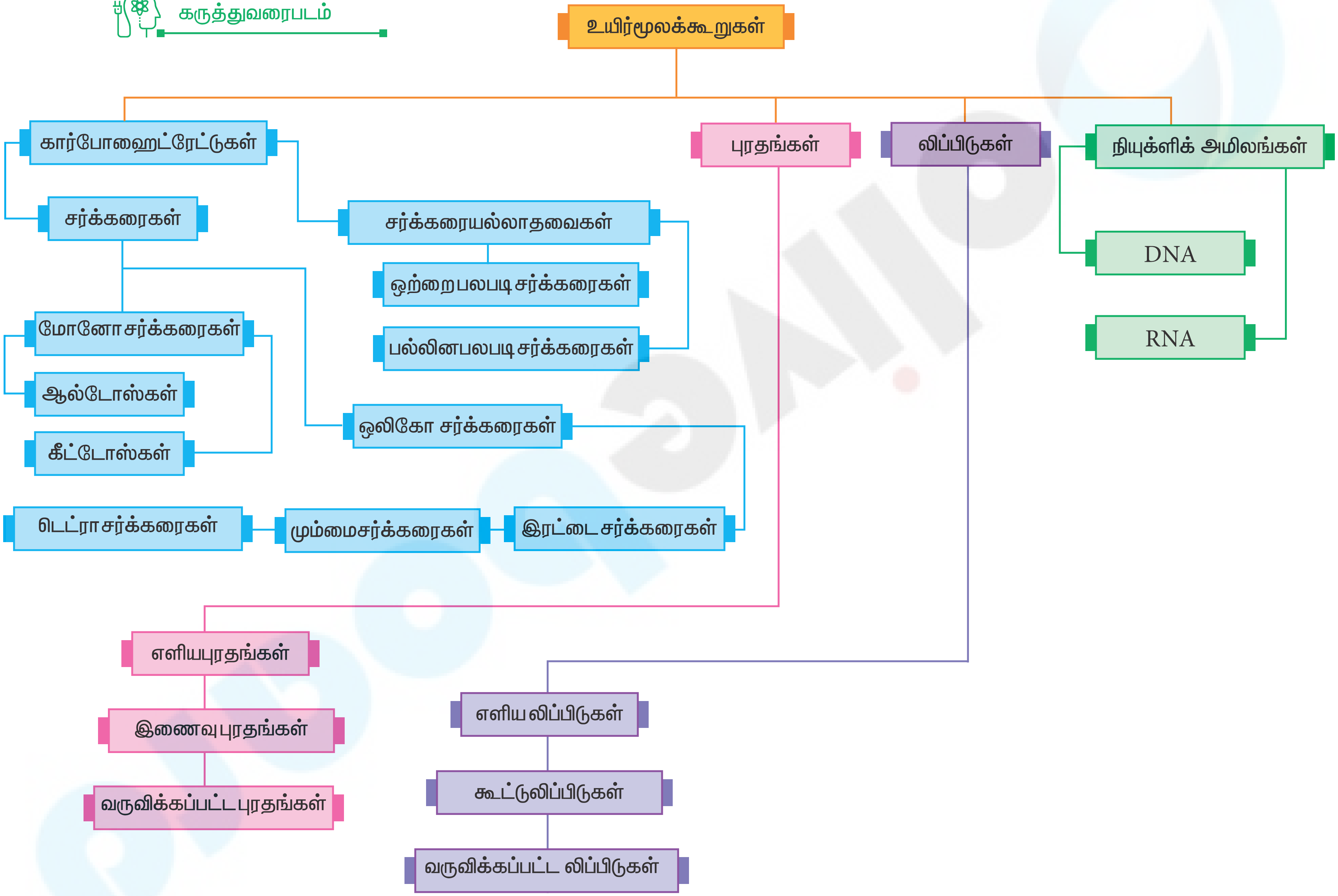
3.லிப்பிடுகளின் உயிர்வேதிச் செயல்பாடுகளை விளக்குக.

4.லிப்பிடுகளின் வகைப்பாட்டை பற்றி குறிப்பு வரைக.

5.DNA மற்றும் RNA ஆகியவற்றின் செயல்பாடுகளை விளக்குக

Unit 2_060-082.indd 81 11/06/18 6:09 PM

கருத்துவரைபடம்



Unit 2_060-082.indd 82
11/06/18 6:09 PM

அலகு 3 புரதங்கள்

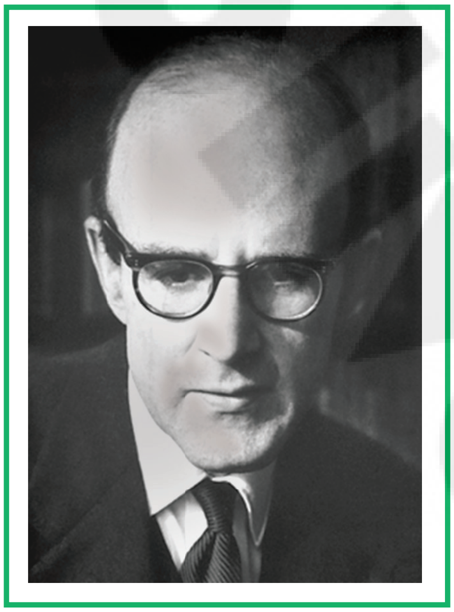
7C76Z1

கற்றல் நோக்கங்கள்

இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்பு மாணவர்கள்

1. வெவ்வேறு உடலியக்க மற்றும் செல்களின் செயல்களில் புரதங்களின் பங்களிப்பை தொகுத்துக் கூறுதல்.
2. புரதங்களின் பல்வேறு உணவு மூலங்களை அடையாளம் காணுதல்
3. அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் புரதங்களுக்கு இடையேயான தொடர்பை விளக்குதல்
4. அமினோ அமிலங்களின் அமைப்பு மற்றும் பண்புகளை விளக்குதல்
5. தரம்பார்த்தல் வரைபடம் கொடுக்கப்பட்டால், அமினோ அமிலங்களின் pk_a மற்றும் pI மதிப்புகளை கண்டறிதல்
6. பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாதல் மற்றும் அதன் பண்புகளை விளக்குதல்
7. புரதங்களின் முப்பரிமான அமைப்பின் பல்வேறு படிநிலைகளை விளக்குதல்
8. ஹீமோகுளோபின் மற்றும் கொல்லாஜன் ஆகியவற்றின் கட்டமைப்பு -செயல்பாடு தொடர்பை வழங்குதல்
9. புரதங்களின் இயல்பிழத்தல் செயலை விளக்குதல்
10. பல்வேறு நோய்களை, புரத குறைபாடு, புரதக் கோளாறு மற்றும் முறையற்றபுரத மடிப்பு ஆகியவற்றுடன் தொடர்புபடுத்துதல்.

போன்ற திறன்களை பெறலாம்.



மேக்ஸ் பெருட்ஸ்

ஆஸ்திரியாவில் பிறந்த பிரிட்டிஷ் மூலக்கூறு உயிரியலாளர், மேக்ஸ் பெருட்ஸ் புரதம் ஹீமோகுளோபின் மூன்று பரிமாண அமைப்பை கண்டுபிடித்தார். அவர் தனது பணிக்காக 1962 இல் நோபல் பரிசு பெற்றார்.

Unit 3_083-107.indd 83 11/06/18 6:10 PM

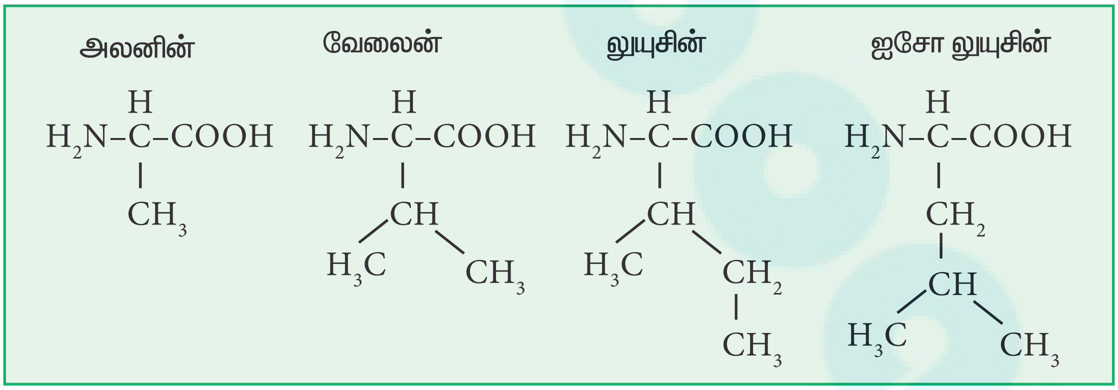
முன்னுரை

புரதங்கள் என்பவை உயிரின அமைப்புகளில் அதிகளவில், காணப்படும் மாறுபட்ட கரிம மூலக்கூறுகள் ஆகும். ஒரு உயினத்தினத்தில் நிகழும் ஒவ்வொரு செயலிலும் இடைத்தரகர்கள் அல்லது உதவியாளர்களாக புரதங்கள் செயல்படுகின்றன. புரதம் எனும் சொல் Proteos எனும் கிரேக்க வார்த்தையிலிருந்து தோன்றியதாகும்,இதை 'முதல்நிலை' அல்லது 'முதலிடத்திலுள்ளவை" என மொழி மாற்றம் செய்ய முடியும்.

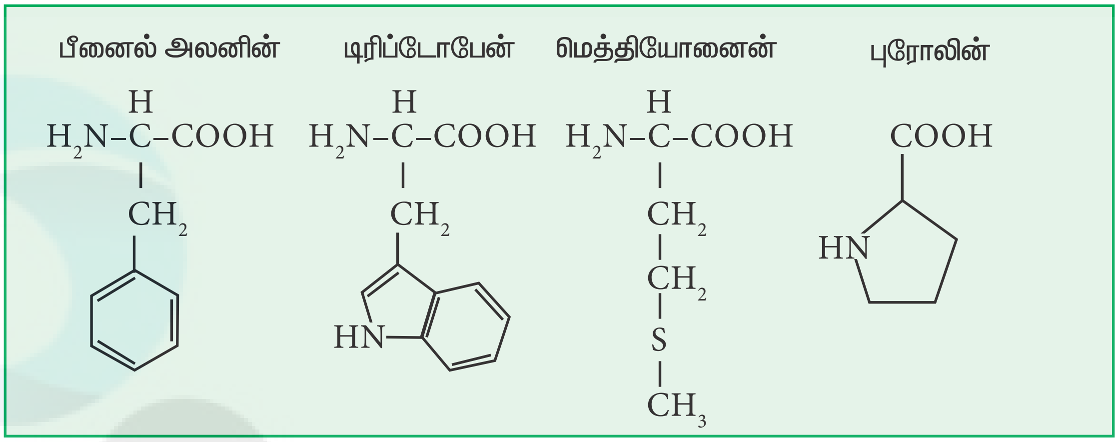
ஒரு செல், தனித்துவமான அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை கொண்ட ஆயிரக்கணக்கான புரதங்களை பெற்றிருக்க முடியும். அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் வேறுபட்டாலும், அனைத்து புரதங்களும் அமினோ அமிலங்கள் என்றழைக்கப்படும் கட்டுமான அலகால் ஆக்கப்பட்டவை. அனைத்து புரதங்களும், பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் எனப்படும் சகப்பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்ட ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அமினோ அமில சங்கிலிகளால் ஆக்கப்பட்டவை.

3.1 புரதங்களின் உணவு மூலங்கள்

தாவரம் மற்றும் விலங்குகள் ஆகிய இரண்டு மூலங்களிலிருந்தும் புரதங்களை பெற முடியும். பால், இறைச்சி, கல்லீரல், முட்டை போன்றவை விலங்கு மூலங்களாகும். பருப்புகள், கொட்டைகள், மற்றும் தானியங்கள் ஆகியவை புரதங்களின் தாவர மூலங்களாகும். அன்றாட உணவில் உட்கொள்ளப்பட்ட புரதங்கள் வயிற்றில் செரிக்கப்படும் போது அமினோஅமிலங்களாக (அவற்றின் உட்கூறுகள்) உடைக்கப்படுகின்றன என்பதை புரிந்து கொள்ளுதல் மிக அவசியம். இந்த அமினோ அமிலங்கள் உடலால் உறிஞ்சப்பட்டு, ஒரு தனிநபரின் குறிப்பிட்ட உடலியல் தேவைக்கேற்றவாறு மீண்டும் புரதங்களாக தொகுக்கத்தேவைப்படும் கட்டுமான அலகுகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



Unit 3_083-107.indd 84
11/06/18 6:10 PM



படம் 3.1 புரதங்கள் உணவு மூலங்கள்

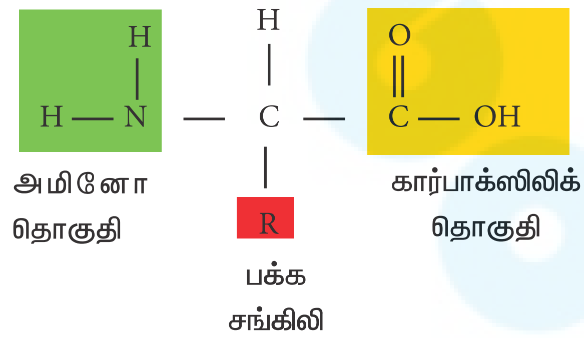
3.2 அமினோ அமிலங்கள்

இயற்கையில் 300 க்கும் அதிகமானஅமினோஅமிலங்கள் உள்ளன. எனினும் அவற்றில் 20 மட்டுமே புரதங்களில் உள்ளதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு அமினோ அமிலமும் மூன்று வேறுபட்ட தொகுதிகளை கொண்டுள்ளன.

a. ஓரிணைய அமினோ தொகுதி (அமினோ அமிலம் புரோலின் தவிர, இது ஈரிணைய அமினோ அல்லது இமினோ தொகுதியை பெற்றுள்ளது)

b. கார்பாக்ஸிலிக் அமில தொகுதி மற்றும்

c. தனித்துவமான பக்கச் சங்கிலி (R தொகுதி).



படம் 3.2 அமினோ அமிலத்தின் வேதி அமைப்பு

ஒவ்வொரு அமினோ அமிலத்திலும் உள்ள பக்கச் சங்கிலியின் வேதி அமைப்பானது, அந்த அமினோ அமிலத்தின் பண்பு மற்றும் புரதத்தின் அமைப்பில் அதன் பங்கு ஆகியவற்றை நிர்ணயிக்கிறது. பக்கச் சங்கிலியின் இந்த முக்கியமான பங்கை கருத்தில் கொண்டு, அமினோ அமிலங்கள் வெவ்வேறு தொகுதிகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

3.2.1 முனைவற்ற பக்கச் சங்கிலிகளை கொண்ட அமினோ அமிலங்கள்

இந்த அமினோ அமிலங்கள், முனைவற்ற தொகுதிகளை தங்களின் பக்கச் சங்கிலிகளாக பெற்றுள்ளன. அட்டவணை 3.1 ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

Unit 3_083-107.indd 85 11/06/18 6:10 PM

இந்த முனைவற்ற பக்கச் சங்கிலிகள் லிப்பிடுகளை போலவே உள்ளன, மேலும் நீர்ச் சூழ்நிலையில், தனித்துவமான நீர் வெறுக்கும் இடையீடுகளால் ஒன்றாக சேர்ந்து தூர்க்கின்றன. இதனால் இந்த அமினோ அமிலங்கள், நீர்வெறுக்கும் அமினோ அமிலங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த பக்கச் சங்கிலி தொகுதிகள், புரோட்டான்களை ஏற்பதோ அல்லது இழப்பதோ இல்லை. இவை, ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு அல்லது அயனிப்பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன

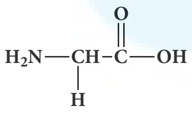
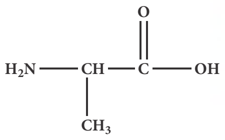
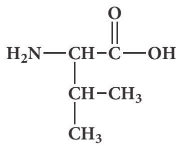
3.2.2 மின்சுமையற்ற முனைவு பக்கச் சங்கிலிகளை கொண்ட அமினோ அமிலங்கள்.

செரைன், த்ரியோனைன், தைரோசின், சிஸ்டின், அஸ்பார்ஜின் ,மற்றும் குளுட்டமின் போன்ற அமினோ அமிலங்கள், நடுநிலை pH மதிப்பில் பூஜ்ஜிய நிகர மின்சுமையை பெற்றுள்ளன.எனினும் கார pH மதிப்பில் சிஸ்டின் மற்றும் தைரோசின் ஆகியவற்றின் பக்கச் சங்கிலிகள் ஒரு புரோட்டானை இழக்க முடியும். செரைன், திரியோனைன் மற்றும் தைரோசின் ஆகியவற்றின் பக்கச் சங்கிலிகளிலுள்ள முனைவு ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதி ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு இடையீடுகளை உருவாக்க முடியும். இதேபோல சிஸ்டினின் பக்கச் சங்கிலி டைசல்பைடு பிணைப்புகளை உருவாக்க முடியும். ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு மற்றும் டைசல்பைடு பிணைப்புகள் பற்றிய விவரங்கள் மற்றும் புரதங்களின் அமைப்பு மற்றும் நிலைப்புத்தன்மையில் அவற்றின் பங்கு ஆகியன இந்த அலகில் தொடர்ந்து வரும் தலைப்புகளில் விளக்கப்பட உள்ளன.

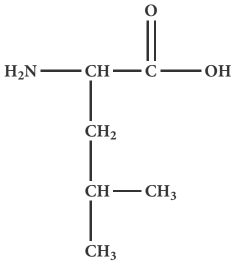
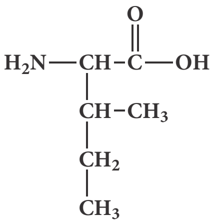
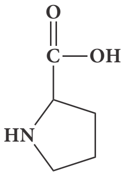
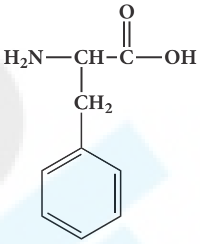
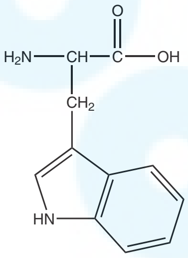
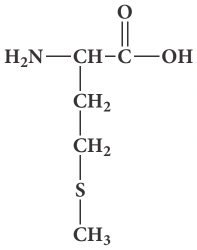
3.2.3 காரத் தன்மையுடைய பக்கச் சங்கிலிகளை கொண்ட அமினோ அமிலங்கள்.

உடலியல் pH மதிப்பில் ஆர்ஜினைன் மற்றும் லைசின் போன்ற அமினோ அமிலங்கள்,அவற்றின் பக்கச்சங்கிலிகளின் அயனியாக்கல் மூலம் நேர்மின்சுமையை பெறுகின்றன. ஹிஸ்டிடின் எனும் அமினோ அமிலத்தின் பக்கச் சங்கிலி வலிமை குறைந்த காரமாக செயல்படுகிறது, மேலும் ஹிஸ்டிடின், வேதிச் சூழ்நிலையை பொருத்து புரதங்களில்,நடுநிலையாகவோ அல்லது காரத்தன்மை கொண்டதாகவோ உள்ளது.

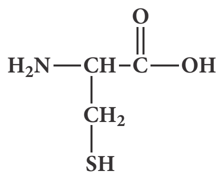
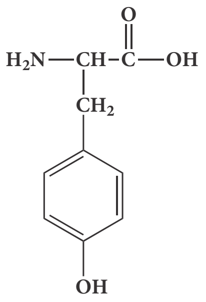
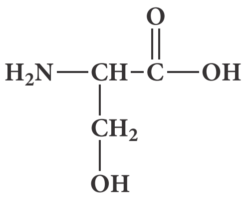
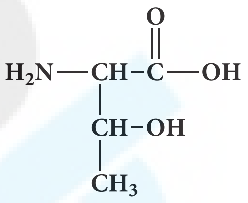
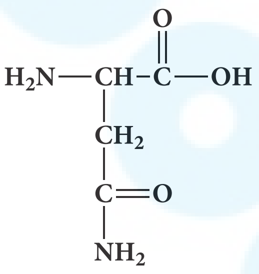
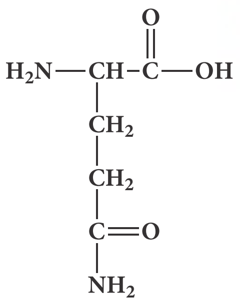
அட்டவணை 3.1 அமினோ அமிலங்களின் பண்புகள்

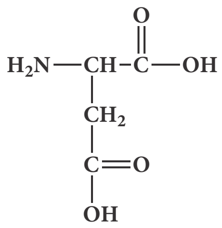
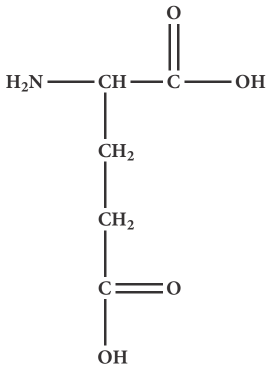
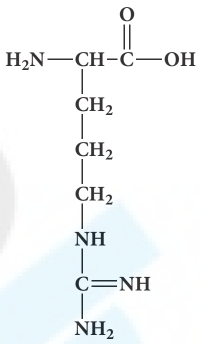
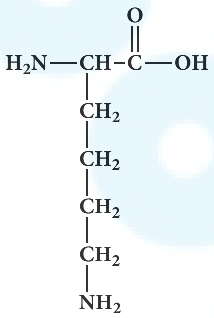
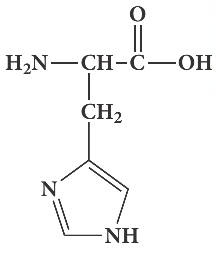
வ. எண்	அமினோ அமிலத்தின் பெயர்	மூன்று எழுத்து குறியீடு	ஓர் எழுத்து குறியீடு	அமிலத்தின் அமைப்பு	வகை
1.	கிளைசின்	GLY	G	 Glycine (Gly)	முனைவற்றது
2.	அலனின்	ALA	A	 Alanine (Ala)	முனைவற்றது, நீர்வெறுக்கும்
3.	வேலைன்	VAL	V	 Valine (Val)	முனைவற்றது, நீர்வெறுக்கும்

Unit 3_083-107.indd 86 11/06/18 6:10 PM

4.	லுயுசின்	LEU	L		முனைவற்றது, நீர்வெறுக்கும்
5.	ஐசோ லுயுசின்	ILE	I	 Isoleucine (Ile)	முனைவற்றது, நீர்வெறுக்கும்
6.	புரோலின்	PRO	P	 Proline (Pro)	முனைவற்றது, இமினோ அமிலம்
7.	பீனைல் அலனின்	PHE	F	 Phenylalanine (Phe)	முனைவற்றது, அரோமேடிக்
8.	டிரிப்டோபேன்	TRP	W	 Tryptophan(Trp)	முனைவற்றது, அரோமேடிக்
9.	மெத்தியோனைன்	MET	M	 Methionine (Met)	சல்பரை கொண்டுள்ளது

Unit 3_083-107.indd 87 11/06/18 6:10 PM

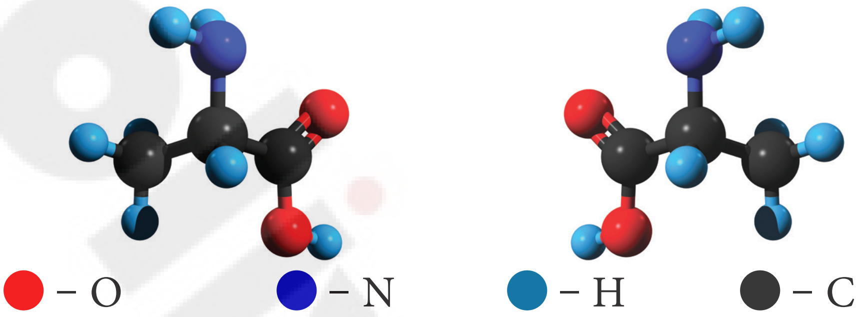
10.	சிஸ்டின்	CYS	C	 Cysteine (Cys)	சல்பரை கொண்டுள்ளது
11.	தைரோசின்	TYR	Y	 Tyrosine (Tyr)	முனைவு , அரோமேடிக்
12.	செரைன்	SER	S	 Serine (Ser)	முனைவு, -OH தொகுதி கொண்டது
13.	திரியோனைன்	THR	T	 Threonine (Thr)	முனைவு, -OH தொகுதி கொண்டது
14.	அஸ்பார்ஜின்	ASN	N	 Asparagine (Asn)	முனைவு, அமைடு தொகுதி கொண்டது
15.	குளுட்டமின்	GLN	Q	 Glutamine (Gln)	முனைவு, அமைடு தொகுதி கொண்டது

16.	அஸ்பார்டிக்	ASP	D	 Aspartic acid (Asp)	முனைவு, அமிலத்தன்மை
17.	அமிலம்	GLU	E	 Glutamic acid (Glu)	முனைவு, அமிலத்தன்மை
18.	குளுட்டமிக்	ARG	R	 Arginine (Arg)	முனைவு, காரத்தன்மை
19.	அமிலம்	LYS	K	 Lysine (Lys)	முனைவு, காரத்தன்மை
20.	ஆர்ஜினைன்	HIS	H	 Histidine (His)	முனைவு, காரத்தன்மை

Unit 3_083-107.indd 89 11/06/18 6:10 PM

3.2.4 அமினோஅமிலங்களில் முப்பரிமான மாற்றியம்

கிளைசின் தவிர மற்ற அனைத்து அமினோ அமிலங்களும் குறைந்தது ஒரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுவைக் கொண்டுள்ளன. எனவே அவை முப்பரிமான மாற்றியங்களாக உள்ளன.மேலும் பொதுவாக அவை D மற்றும் L மாற்றியங்கள் என குறிப்பிடப்படுகின்றன. புரதங்கள் எப்பொழுதும் L அமினோ அமிலங்களால் கட்டமைக்கப்படுகின்றன. எனினும் D அமினோ அமிலங்களை, எதிர் உயிரிகள், பாக்டீரியா செல் சுவர் ஆகியவற்றில் காண முடியும்.

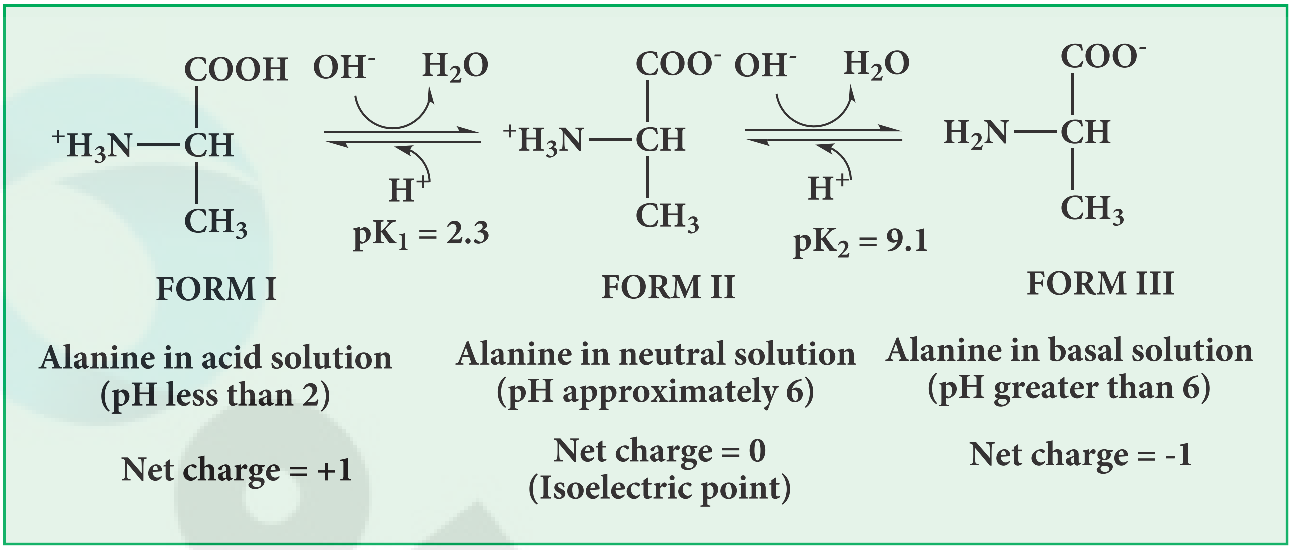


படம் 3.3 D மற்றும் L அலனின்

3.2.5 அமினோ அமிலங்களின் அமில-கார பண்புகள்

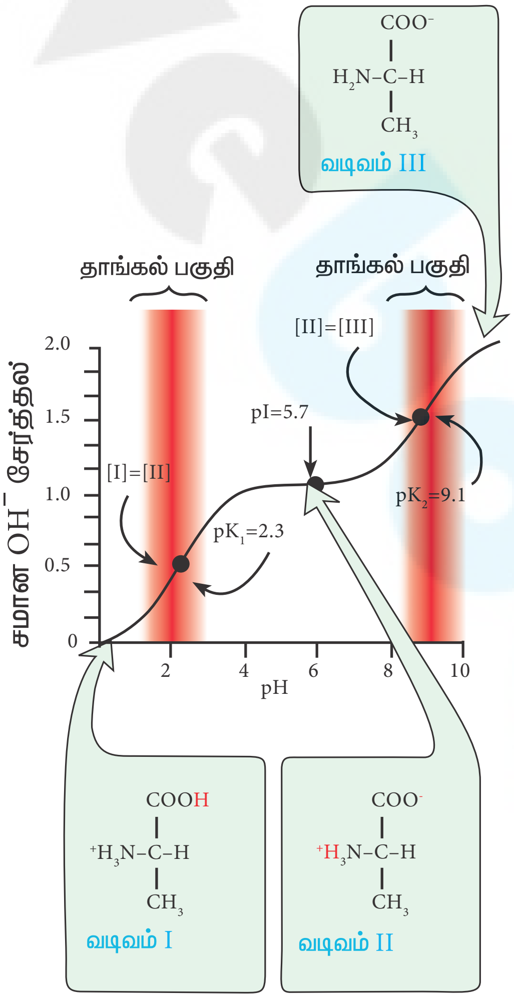
அமினோ அமிலங்கள், கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் மற்றும் அமினோ ஆகிய இரண்டு தொகுதிகளை பெற்றுள்ளன. இதேபோல அமில அல்லது கார அமினோ அமிலங்களின் பக்கச் சங்கிலிகள் அயனியுறும் தொகுதிகளை கூடுதலாக கொண்டுள்ளன. அமிலங்கள் என்பவை புரோட்டான்களை வழங்கக்கூடியவை. காரங்கள் என்பவை புரோட்டான்களை ஏற்கக்கூடியவை, கரைசலின் pH மதிப்பிற்கும் , வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரம் ஆகியவற்றின் செறிவுகளுக்கும் இடையேயான அளவியல் தொடர்பை கூறும் ஹென்டர்சன் - ஹாசல்பாக் சமன்பாடு ஆகியவற்றை நினைவுகூர்க. அலனினை எடுத்துக்காட்டாக கொண்டு அமில மற்றும் கார தொகுதிகள் பிரிகையடைவதை விளக்க முடியும். அமில, நடுநிலை மற்றும் காரக்கரைசல்களில் அலனினின் வெவ்வேறு வடிவங்கள் படம் 3.4 ல் விளக்கப்பட்டுள்ளன. அமில pH ல், அமினோ மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் தொகுதிகள் இரண்டும் புராட்டானேற்றம் அடைந்துள்ளதை (வடிவம் I) கவனிக்க. மேலும் pH அதிகரிக்கும்போது –COOH தொகுதி பிரிகையடைந்து வடிவம் இரண்டாக மாறுகிறது. கார pH ல் $-NH_3^+$ தொகுதி பிரிகையடைந்து வடிவம் III ஆக மாறுகிறது. இந்த மூன்று வெவ்வேறு வடிவ மாற்றங்களை pH வெகுவாக பாதிக்கிறது. அமில கரைசலில், அமினோ அமிலம் ஆனது புராட்டானேற்றம் பெற்ற பெறுதி போல, மின்புலத்தில் எதிர்மின்முனையை நோக்கி நகருகிறது. அதே அமினோ அமிலம் கார ஊடகத்தில் எதிரயனியை போல செயல்பட்டு ,நேர்மின்முனையை நோக்கி நகாருகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட pH ல் ஒரு அமினோ அமிலத்தின் நிகர மின்சுமை நடுநிலையாகிறது(வடிவம் II), மேலும் அத்தகைய அயனி வடிவங்கள் சுவிட்டர் அயனிகள் என அறியப்படுகின்றன. தொடர்புடைய pH அதன் சமமின்புள்ளி (pI) எனவும் அறியப்படுகிறது. அலனினின் தரம்பார்த்தல் வரைபடம் படம்3.4 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Unit 3_083-107.indd 90 11/06/18 6:10 PM



படம் 3.4 : அமினோ அமிலத்தில் அமில மற்றும் காரத் தொகுதிகள் பிரிகையடைதல்

அலனினில் இரண்டு அயனியுறும் தொகுதிகள் இருப்பதால், அது இரண்டு pKa மதிப்புகளை பெற்றுள்ளது என்பதை கவனிக்க. pK_{a1} மதிப்பு 2.3 க்கு சமம் எனவும், pK_{a2} மதிப்பு 9.1 க்கு சமம் எனவும் குறிப்பிடப்படுகின்றன. சமமின்புள்ளி ஆனது pI என குறிக்கப்படுகிறது. மேலும் அலனின் pI மதிப்பு 5.7.

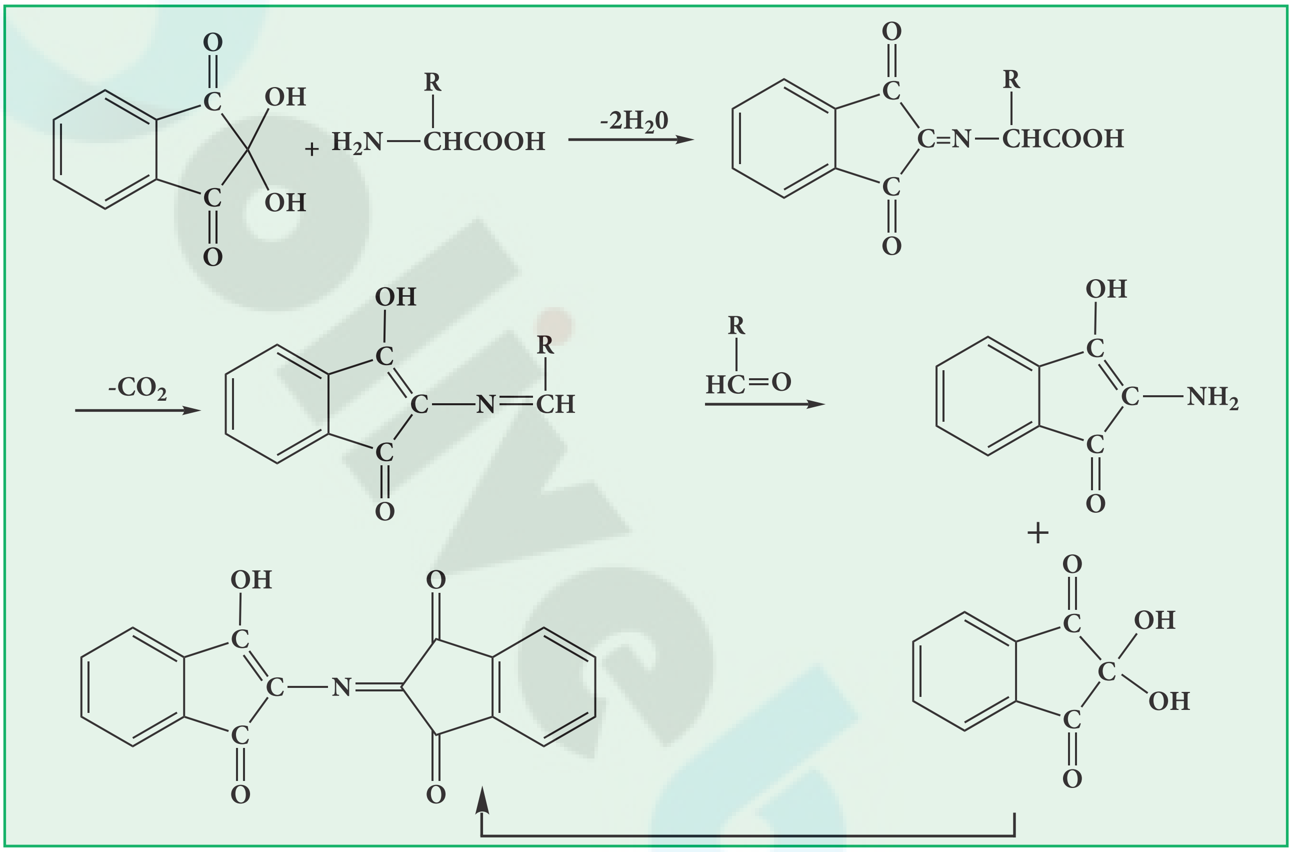


படம் 3.5: அலனினின் தரம்பார்த்தல் வரைபடம்

Unit 3_083-107.indd 91 11/06/18 6:10 PM

நின்ஹைட்ரின் உடன் வினை

நின்ஹைட்ரின், ஒரு அமினோ அமிலத்தை ஆக்ஸிஜனேற்றத்துடன் கூடிய கார்பாக்ஸில் நீக்கம் செய்து CO_2 மற்றும் ஒரு ஆல்டிஹைடை உருவாக்குகிறது. ஒடுக்கப்பட்ட நின்ஹைட்ரின் ஆனது பின்னர் மற்றொரு நின்ஹைட்ரின் மூலக்கூறுடன் வினைப்பட்டு,சிவப்பு கலந்த நீல நிற (purple) சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது,இது ஒளியை 570nm ரில் உறிஞ்சுகிறது.



படம் 3.6 நின்ஹைட்ரின் உடன் வினை

3.2.6 அத்தியாவசியமான அமினோ அமிலங்கள்

சில அமினோ அமிலங்களை நம் உடலால் தொகுக்க முடியாது. ஆரோக்கியமான வாழ்வு வாழ, இந்த அமினோ அமிலங்கள் கண்டிப்பாக உணவில் சேர்க்கப்படவேண்டும். இத்தகைய அமினோ அமிலங்கள் இன்றியமையாத அமினோ அமிலங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. மனிதர்களில், ஆர்ஜினைன், மெத்தியோனைன், ஹிஸ்டிடின், பினைல் அலனின், வேலைன், லுயுசின், ஐசோ லுயுசின்,லைசின், திரியோனைன் மற்றும் டிரிப்டோபேன் (MATT VILL PHLY) ஆகிய 10 அமினோ அமிலங்கள் அத்தியாவசியமானவை.

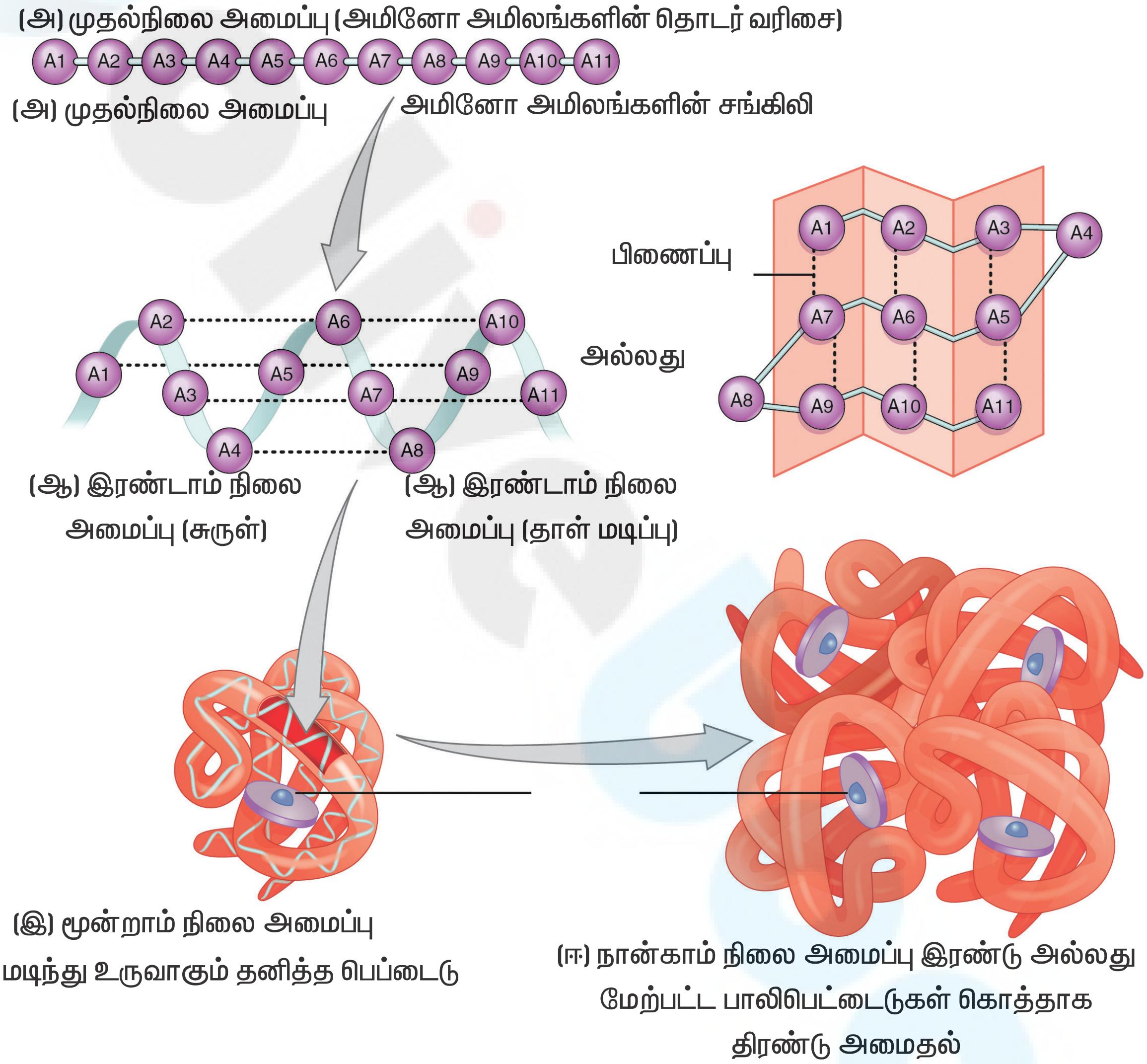
3.3 புரதங்கள் மற்றும் அவற்றின் அமைப்பு

புரதங்கள் 20 வெவ்வேறு அமினோ அமிலங்களால் ஆக்கப்பட்டவை. இந்த அமினோ அமிலங்கள் பெப்டைடு பிணைப்பு எனும் சகப்பிணைப்பால் இணைந்துள்ளன. இந்த அமினோ அமிலங்களின் இணைக்கப்பட்ட நீண்ட தொடர் வரிசை, ஒரு புரதத்திற்கு, பிரத்யேகமானது. இந்த அமினோ அமிலங்களின் தொடர் வரிசை, அப்புரதத்தின், தனித்துவமான முப்பரிமாண மடி அமைப்பிற்கும், , அதற்கேற்ற தனித்துவமான செயல்பாட்டிற்கும், தேவையான தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது.

புரதங்களின் அமைப்பை படம் 3.7 ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நான்கு படிநிலைகளாக கருதுவதன் மூலம் தெளிவாக புரிந்து கொள்ள முடியும்.

3.3.1 புரதங்களின் முதல்நிலை அமைப்பு

ஒரு புரதத்திலுள்ள அமினோ அமிலங்களின் தொடர்வரிசை அதன் முதல்நிலை அமைப்பு என அறியப்படுகிறது. புரதங்களின் முதல்நிலை அமைப்பை அறிவது மிக அவசியம். ஏனெனில் , முதல்நிலை அமைப்பில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றம் (திடீர் மாற்றத்தினால்) கூட முறையற்ற மடிப்பு மற்றும் அதனால் குறைந்த அல்லது முழுமையாக செயலிழத்தல் ஆகியவற்றிற்கு வழிவகுக்கும்.



படம் 3.7 புரதங்களின் அமைப்பு முறை

பெப்டைடு பிணைப்புகள்:

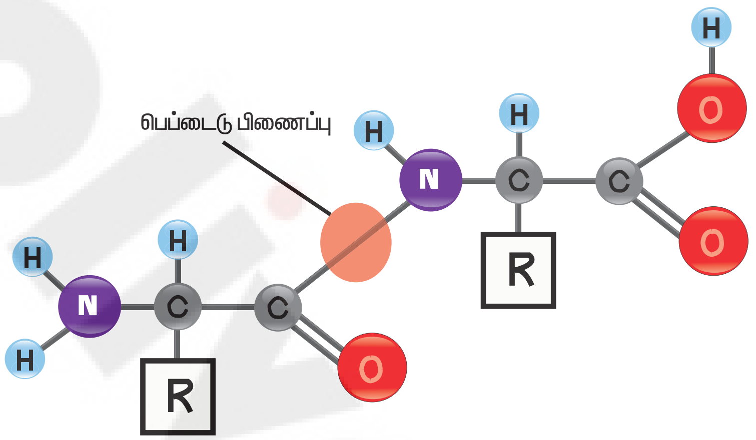
புரதத்திலுள்ள, அமினோ அமிலங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சகப்பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டு பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாகிறது. பெப்டைடு பிணைப்புகள் என்பவை, ஒரு அமினோ அமிலத்தின் α கார்பாக்ஸிலிக் அமில தொகுதிக்கும், மற்றொரு அமினோ அமிலத்தின் α அமினோ தொகுதிக்கும் இடையே உள்ள அமைடு பிணைப்புகளாகும்.

Unit 3_083-107.indd 93 11/06/18 6:10 PM

எடுத்துக்காட்டாக,

படத்தில் காட்டியவாறு செரைன் மற்றும் அலனின் இணைந்து செரைலலனின் எனும் டைபெப்டைடை உருவாக்க முடியும்.

இரண்டு அமினோ அமிலங்கள் ஒன்றாக இணைந்து உருவாவதால் இந்த மூலக்கூறு டைபெப்டைடு என அறியப்படுகிறது. இதே வழியில் பல அமினோ அமிலங்கள் ஒன்றாக இணைந்து ஒரே சங்கிலியை உருவாக்கினால், அச்சங்கிலி பாலிபெப்டைடு என அறியப்படுகிறது. ஒரு பாலிபெப்டைடில் உள்ள அமினோ அமிலங்களின் பக்க சங்கிலிகளை தவிர்த்து மீதமுள்ள அணுக்கள் முதன்மைச் சங்கிலி அல்லது முதுகெலும்பு என அறியப்படுகிறது.



படம் 3.8 டைபெப்டைடு மற்றும் பெப்டைடு பிணைப்பின் அமைப்பு

பெப்டைடு பிணைப்புகள் சில முக்கிய பண்புகளை கொண்டுள்ளன.அவை

1. பெப்டைடு பிணைப்புகள் பொதுவாக டிரான்ஸ் அமைப்பிலுள்ளது. எனினும் சில அரிதான நிலைகளில், புரோலினால் உருவாக்கப்படும் பெப்டைடு பிணைப்புகள் சிஸ் அமைப்பை பெறுகின்றன.

2. பெப்டைடு பிணைப்புகள், பகுதியளவு இரட்டை பிணைப்பு தன்மையை கொண்டுள்ளன, இது,அவற்றிற்கு ஒரு தள அமைப்பை தருவதால் சுழற்றமுடியாது.

3. பெப்டைடு பிணைப்புகள் அமைடு பிணைப்புகளாக உள்ளதால் $-C=O$ மற்றும் $-NH$ தொகுதிகள் புராட்டான்களை வழங்கவோ அல்லது ஏற்கவோ முடியாது,மேலும் அவை மின்சுமையற்றவை. ஒரு பாலிபெப்டைடின் நிகர மின்சுமைக்கு, N முனை அமினோ தொகுதி, c முனை கார்பாக்ஸில் தொகுதி மற்றும் அமினோ அமிலங்களின் பக்கச் சங்கிலிகள் மட்டுமே காரணமாகும்.

4. அயனியுறும் தன்மை இல்லாதபோதும் பெப்டைடு பிணைப்பிலுள்ள $-C=O$ மற்றும் $-NH$ தொகுதிகள், முனைவுத்தன்மை கொண்டவை. மேலும் இவை ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு உருவாக்குவதில் ஈடுபட முடியும். இப்பண்பு புரதங்களின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பு உருவாவதற்கு முக்கியமானதாகும்.

3.3.2 புரதங்களின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பு

ஒரு பாலிபெப்டைடின் முதுகெலும்பு, அருகிலுள்ள மற்ற அமினோ அமிலங்களுடன் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் ஒழுங்கான வடிவமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. விதிப்படி எப்பொழுதும், முதன்மைச் சங்கிலியில் உள்ள $-NH$ தொகுதி மற்றும் $-C=O$ தொகுதிகளுக்கிடையே ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் உருவாகிறது. புரதங்களின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பில் α சுருள், β

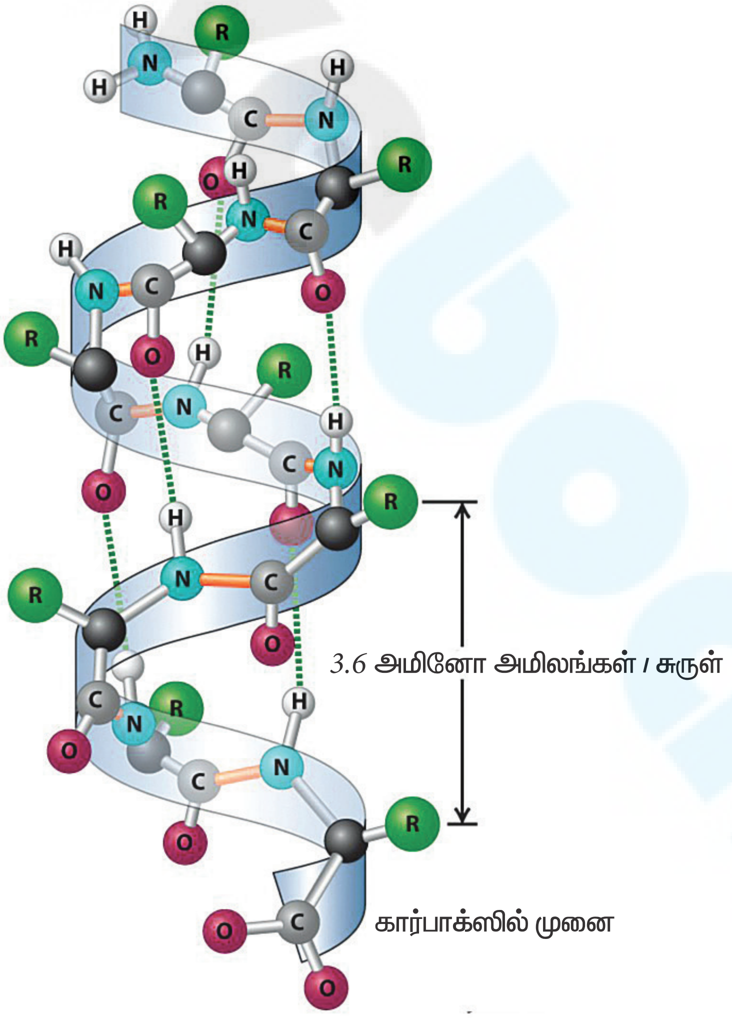
தாள் மடிப்பு மற்றும் β வளைவு எனும் மூன்று முக்கிய வகைகள் உள்ளன.

ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள்

அதிக எலக்ட்ரான் கவர்திறன் கொண்ட ஒரு அணுவிற்கும், மற்றொரு அதிக எலக்ட்ரான் கவர்திறன் கொண்ட அணுவுடன் இணைந்துள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கும், இடையே உள்ள வலிமைகுறைந்த நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசையே ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

α சுருள்

α சுருள் என்பது, ஒரு பாலிபெப்டைடின், நெருங்கிப் பொதிந்த, மற்றும் சுருட்டப்பட்ட முதன்மைச் சங்கிலியின் சுருள் அமைப்பு ஆகும். இதில், அமினோ அமிலங்களிலுள்ள பக்கச் சங்கிலிகள் வெளிப்புறமாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். n வது அமினோ அமிலத்தின் $-C=O$ தொகுதியானது, $(n+4)$ வது அமினோ அமிலத்தின் $-NH$ தொகுதியுடன் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துவதால், இந்த சுருள் வடிவம் அடையப்படுகிறது. ஒரு α சுருள் வடிவம் ஒவ்வொரு சுருளிலும் 3.6 அமினோ அமிலங்களை கொண்டுள்ளது. பெரும்பாலும் α சுருள் அமைப்புகள் வலக்கை அமைப்புடையவைகளாக உள்ளன, ஆனால் அரிதாக சில புரதங்களில் இடக்கை அமைப்புடைய α சுருள் அமைப்புகளும் காணப்படுகின்றன. புரோலின் எனும் அமினோ அமிலத்தில் உள்ள ஈரிணைய அமினோ தொகுதி α சுருளினுள் இணைக்கமாக அமையாததால் , α சுருளில் ஒரு இடைமுறுக்கை உண்டாக்குகிறது.

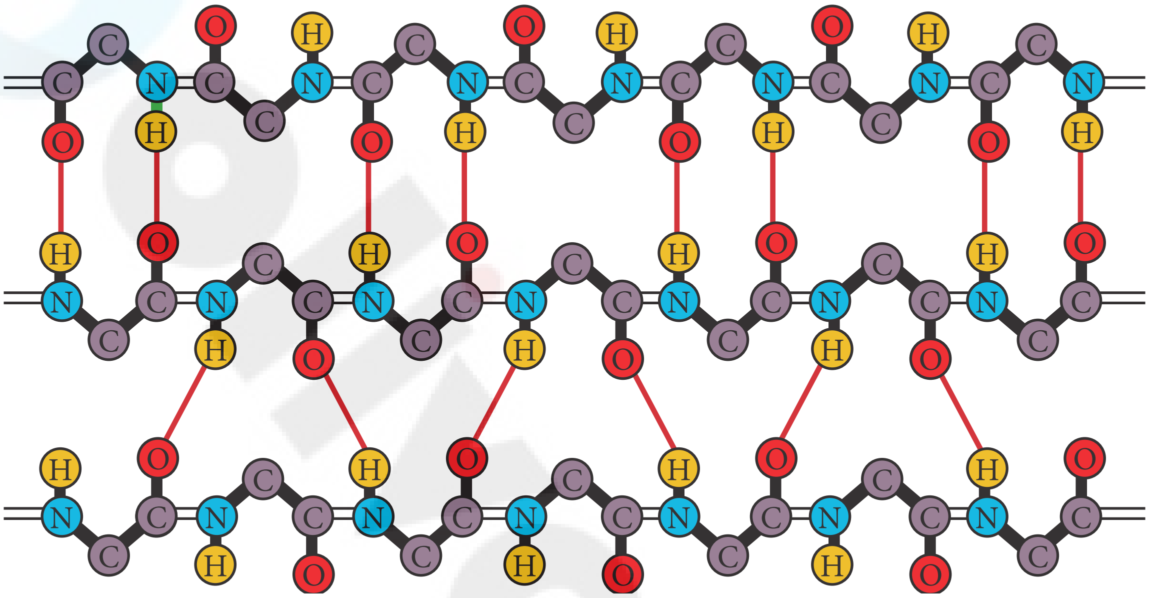


படம் 3.9 : α சுருளின் அமைப்பு

Unit 3_083-107.indd 95
11/06/18 6:10 PM

β மடிப்பு தாள்கள்

β மடிப்பு தாள் அமைப்பில், ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலியின், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கூறுகள், ஒன்றுக்கொன்று அருகருகே வரிசையில் அமைந்து, ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் ஒன்றாக சேர்ந்து, தாள் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. β மடிப்புத் தாளில் உள்ள இழைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவோ அல்லது எதிரிணையாகவோ அமைந்திருக்கலாம். இணையான அமைப்பில் N- மற்றும் C- முனைகள் ஒரே மாதிரியாக அமைந்திருக்கும். எதிரிணை அமைப்பில் ஒரு இழையின் N- முனை மற்றொரு இழையின் C- முனைக்கு அருகில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் *3.10* : இணை மற்றும் எதிரிணை *β* தாள்கள்

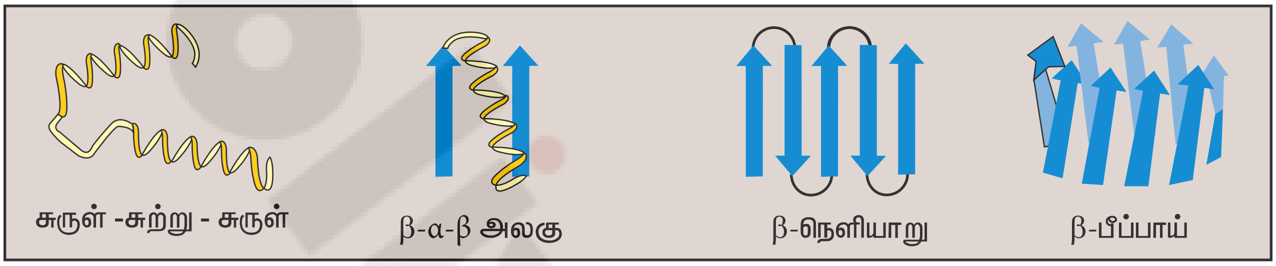
அட்டவணை ***3.2 α*** சுருள் மற்றும் ***β*** தாள் வேறுபாடுகள்

α சுருள்	β தாள்
1. ஒன்றோடு ஒன்று வினைபுரிந்து தொடர் பெப்டைடு சங்கிலி உருவாகும்.	1. ஒன்றோடு ஒன்று வினைபுரிந்து தொடர் சங்கிலியாக அமையாது.
2. இறுக்கமான சுருள் அமைப்பு கொண்டு அமையும்.	2. நீண்ட தொடர் அமைப்பு
3. பெப்டைடு பிணைப்பிற்கு இணையாக திசையில் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் அமையும்.	3. பெப்டைடு பிணைப்பிற்கு செங்குத்து திசையில் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் அமையும்.
4. வலக்கை மற்றும் இடக்கை அமைப்பு கொண்ட அமைப்புகளாக இருக்கும்.	4. இணையாக அல்லது எதிர் இணையான தாள் அமைப்பினை கொண்டிருக்கும்.
5. மெத்தியோனின், அலனின், லுயுசின் குளுடாமிக் அமிலம் மற்றும் லைசின் போன்ற அமினோ அமிலங்கள் *α* - சுருள் அமைப்பு கொண்டமையலாம். ஆனால் புரோலின் கிளைசின் கொண்டமைவதில்லை.	5. ஐசோலுயுசின் வேலின் தியோனின் பினைன் அலனின் மற்றும் டைரோசின் போன்றவை கொண்டமையலாம்.

Unit 3_083-107.indd 96 11/06/18 6:10 PM

β வளைவுகள்:

β வளைவுகள் என்பவை நான்கு அமினோ அமிலங்களைக் கொண்ட இரண்டாம் நிலை அமைப்புக்கூறு. இவை பாலிபெப்டைடின் திசையை தலைகீழாக மாற்றுவதன்மூலம், பாலிபெப்டைடு குளோபுலார் வடிவத்தை பெறுவதற்கு உதவி புரிகிறது. அவை பெரும்பாலும் புரதங்களின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. புரோலின் மற்றும் கிளைசின் ஆகிய அமினோ அமிலங்கள் β வளைவில் அநேக நேரங்களில் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலும், இவை இரண்டு வெவ்வேறு α சுருள்கள் அல்லது β இழைகளை இணைத்து, சுருள் வளைவுச் சுருள் , பீட்டா நெளிவு, பீட்டா பீப்பாய் போன்ற மேன்மையான இரண்டாம் நிலை அமைப்பு கூறுகளை உருவாக்குவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.



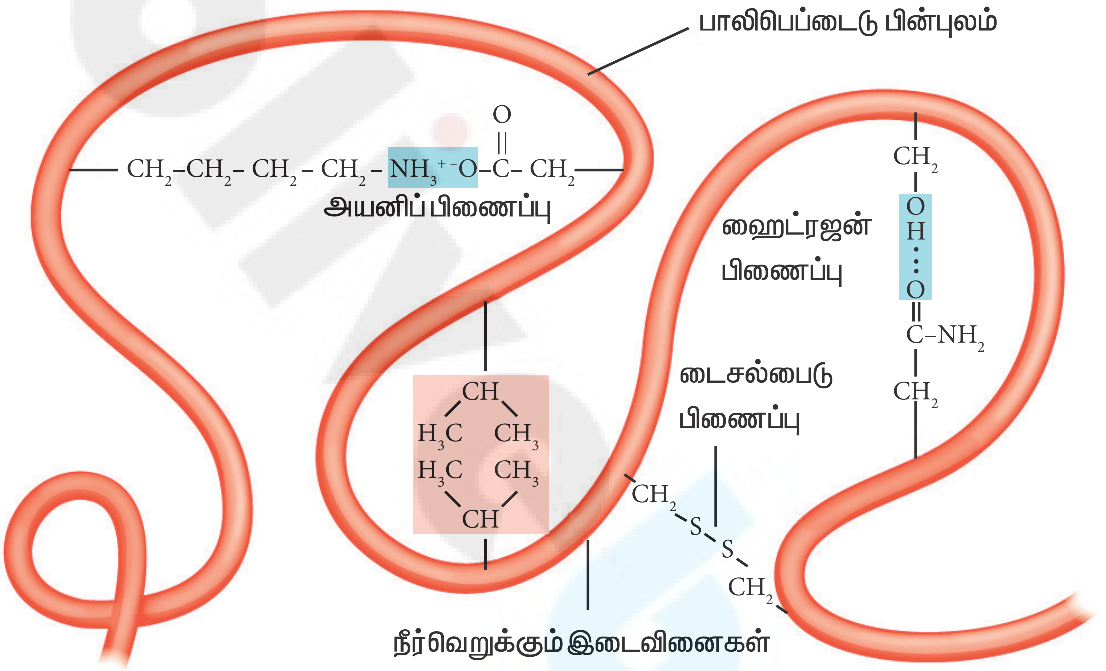
படம் 3.11 β வளைவுகளால் இணைக்கப்பட்ட இரண்டாம் நிலை அமைக்கூறுகள்

3.3.3 மூன்றாம் நிலை அமைப்பு:

இரண்டாம் நிலை அமைப்பு கூறுகள், நெருக்கமாக பொதியும் வகையில் பாலிபெப்டைடு மடிந்து உருவாகும், ஒட்டுமொத்த முப்பரிமாண அமைப்பு அதன் மூன்றாம் நிலை அமைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த மூன்றாம் நிலை அமைப்பு, அமினோ அமிலங்களின் R தொகுதிகளுக்கிடையே (பக்கச் சங்கிலிகள்) உள்ள இடையீடுகளால் நிலைப்படுத்தப்படுகிறது. மூன்றாம்நிலை அமைப்பிற்கு ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு, அயனி இடையீடுகள், இருமுனை-இருமுனை இடையீடுகள் மற்றும் வாண்டர் வால்ஸ் விசைகள் ஆகிய இடையீடுகள் தங்களின் பங்களிப்பை அளிக்கின்றன. மேற்கூறிய இடையீடுகள், பிணைப்பில்லா இடையீடுகள் எனவும் அறியப்படுகின்றன. Lys மற்றும் Arg ஆகியவற்றில் உள்ளதைபோன்று, ஒத்த மின்சுமையுடைய பக்கச் சங்கிலிகள் ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன. ஆனால் Lys மற்றும் Asp ஆகியவற்றில் உள்ளதைபோன்று, எதிரெதிர் மின்சுமை கொண்டவை அயனி இடையீடுகளை உருவாக்க முடியும். இதேபோல முனைவுற்ற R தொகுதிகளானவை ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள், மற்றும் மற்ற இருமுனை-இருமுனை இடையீடுகளை உருவாக்க முடியும். முனைவற்ற, நீர்வெறுக்கும் R தொகுதிகளை கொண்ட அமினோ அமிலங்கள் , நீர் வெறுக்கும் இடையீடுகளின் காரணமாக, புரதத்தின் உள்பகுதியில் கொத்து கொத்தாக திரள்கின்றன. இந்த கொத்துகள் நீர் வெறுக்கும் உள்ளகம் எனவும் அறியப்படுகிறது, மேலும் இது குளோபுலார் புரதங்களின் முக்கிய அம்சமாகும். இதேபோல நீர் விரும்பும் அமினோ அமிலங்கள், அதாவது மின்சுமையையுடைய பக்கச் சங்கிலிகளை கொண்ட அமினோ அமிலங்கள், தங்களை சுற்றியுள்ள நீர் மூலக்கூறுகளுடன் தொடர்பிலிருப்பதற்காக குளோபுலார் புரதங்களின் மேற்பரப்பில் அமைந்துள்ளன. இரண்டு சிஸ்டின் பகுதிகளில் உள்ள, சல்பரை உள்ளடக்கிய பக்கச் சங்கிலிகள், டைசல்பைடு பிணைப்பு எனும் சகப்பிணைப்பை உருவாக்க முடியும். ஒரே பாலிபெப்டைடின் இரண்டு வெவ்வேறு பகுதிகளை அல்லது வெவ்வேறு பாலிபெப்டைடுகளை அருகருகே கொண்டு வர இந்த டைசல்பைடு பிணைப்புகள் உதவி புரிகின்றன. மேலும் மூன்றாம் நிலை அமைப்பு உருவாவதில் ஈடுபடும் சகப்பிணைப்பு இடையீடுகள் இவை மட்டுமே.\

3.3.4 புரதங்களின் நான்காம் நிலை அமைப்பு:

ஒரே ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலியை கொண்ட புரதங்கள், மூன்றாம் நிலை அமைப்புகளை மட்டும் கொண்டுள்ளன. சில புரதங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளை கொண்டுள்ளன. இத்தகைய மூலக்கூறுகளில் ஒவ்வொரு பாலிபெப்டைடின் மூன்றாம் நிலை அமைப்புகளும் நெருங்கி வந்து நான்காம்நிலை அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இந்த தனித்தனி பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் , துணை அலகுகள் எனவும் அறியப்படுகின்றன. இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜனை கொண்டுசெல்லும் ஹீமோகுளோபின் புரதம் நான்கு துணை அலகுகளால் ஆக்கப்பட்டது. இதேபோல புதிய DNA இழைகளை உருவாக்கும் DNA பாலிமரேஸ் எனும் நொதி பத்து துணை அலகுகளை கொண்டது. மூன்றாம் நிலை அமைப்பில் பங்காற்றிய அதே வகை இடையீடுகள் நான்காம்நிலை அமைப்பை நிலைப்படுத்துவதிலும் ஈடுபடுகின்றன.



படம் 3.12: புரதத்தின் மூன்றாம் நிலை அமைப்பிலுள்ள மூலக்கூறு இடையீடுகள்

3.4 புரதங்களின் இயற் மற்றும் வேதிப்பண்புகள்

a. பொதுவாக புரதங்கள் நிறமற்றவை, மற்றும் சுவையற்றவை. எனினும் சில விதிவிலக்குகள் உள்ளன, எடுத்துக்காட்டாக ஹீமோகுளோபின் சிவப்பு நிறமுடையது.

b. புரதங்களின் கரையும் திறன், அதன் pH மதிப்பால் பாதிக்கப்படுகிறது. புரதங்கள் தங்களின் சமமின்புள்ளியில் மிகக் குறைவாக கரைகின்றன.

c. அனைத்து புரத கரைசல்களும் ஒளி சுழற்றும் பண்புடையவை. ஒளி சுழற்று கோணத்தின் எண்மதிப்பு வெப்பநிலை, பயன்படுத்தப்படும் ஒளியின் அலைநீளம் மற்றும் புரதத்தின் செறிவு ஆகியவற்றை பொருத்தது.

d. புரதங்கள், மேக்ரோ மூலக்கூறுகளாக இருப்பதால்,அவற்றின் உருவளவுகள், மூலக்கூறு எடைகளின் வாயிலாக, கிலோ டால்டன்கள் (kDa) எனும் அலகில் குறிப்பிடப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக மனித இரத்த திரவத்திலுள்ள ஆல்புமினின் மூலக்கூறு எடை $66\ kDa$.

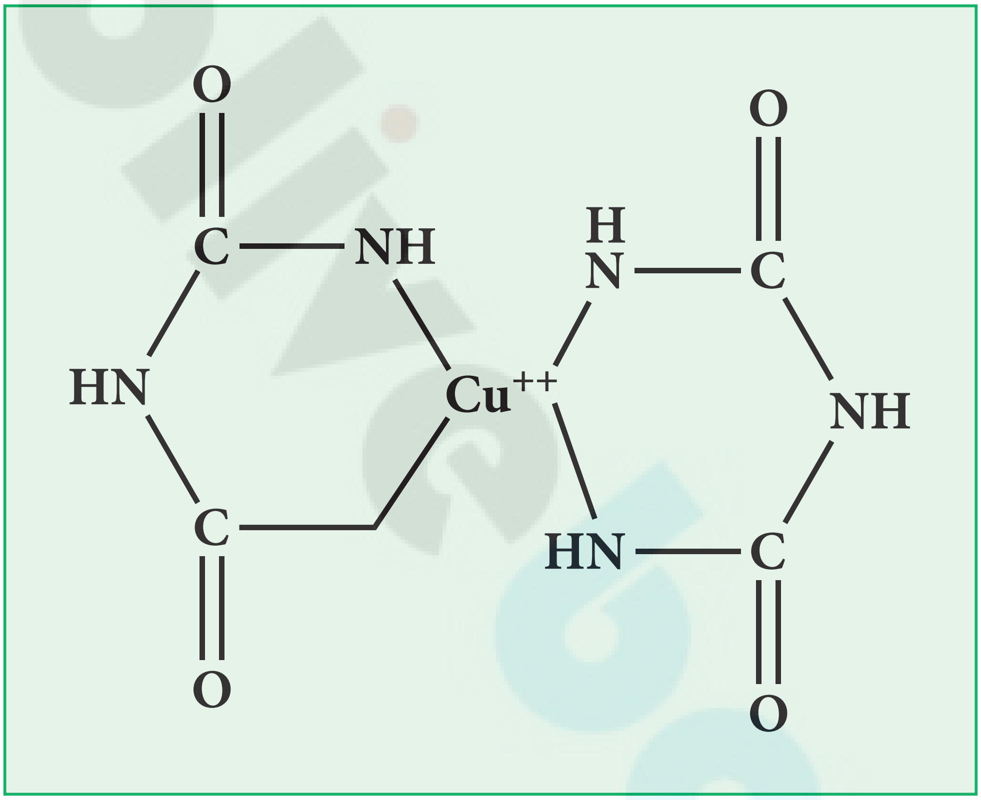
Unit 3_083-107.indd 98 11/06/18 6:10 PM

e. புரதங்கள், அவற்றின் மிகப்பெரிய அளவால், விரவுதல் மற்றும் டிண்டால் விளைவு போன்ற கூழமங்களின் பண்புகளை காண்பிக்கின்றன.

f. *HCl* போன்ற அடர் கனிம அமிலங்களுடன் வினைப்படுத்தும்போது, புரதங்கள் நீராற்பகுப்பிற்கு உட்பட்டு அவற்றின் கூறுகளான அமினோ அமிலங்களை அவற்றின் குளோரைடுகளாக உருவாக்குகின்றன.

இதேபோல டிரிப்சின் மற்றும் கைமோடிரிப்சின் போன்ற புரதச்சிதைவு *(proteolytic)* நொதிகள் புரதங்களை நீராற்பகுக்கின்றன.

g. புரதங்களை கார காப்பர் சல்பேட் கரைசலுடன் (பையூரட் காரணி) வினைப்படுத்தும்போது அவை ஊதா நிற அணைவுச் சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன. இச்சேர்மம் பையூரட் சேர்மம் என்றழைக்கப்படுகிறது. இவ்வினையை புரதங்களின் பருமனறி மற்றும் பண்பறி பகுப்பாய்வுகளில் பயன்படுத்த முடியும்.

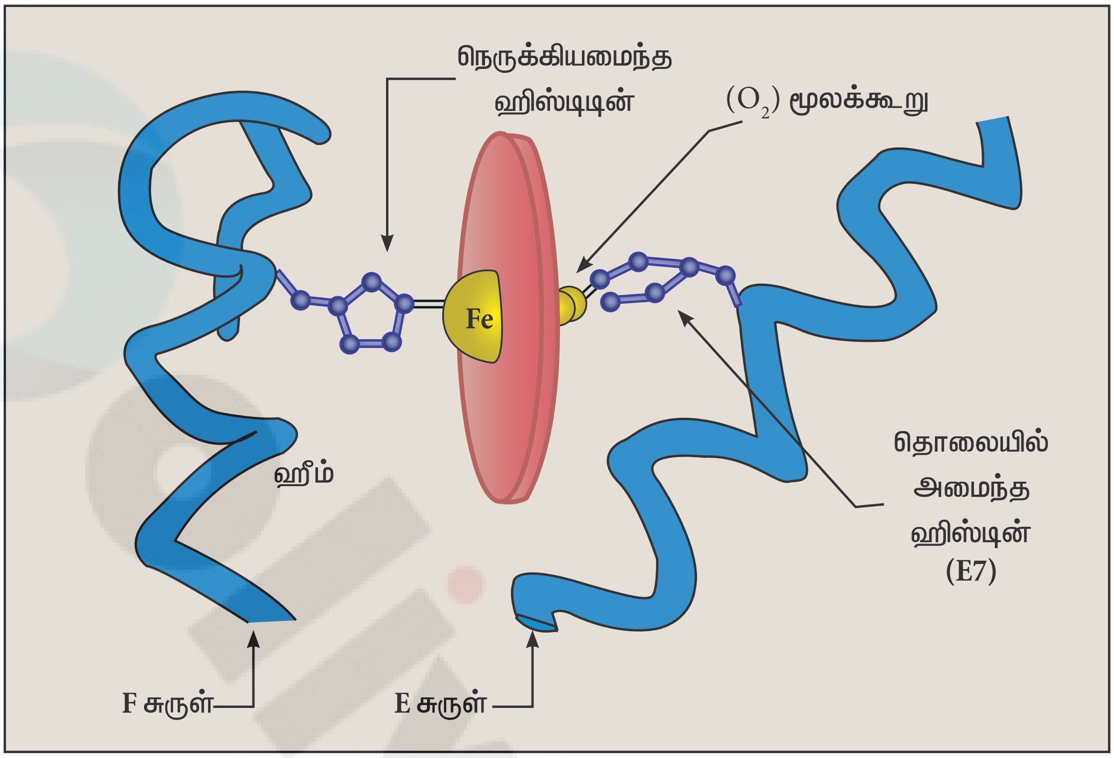


படம் *3.13* பயூரட் அணைவு

3.5 ஹீமோகுளோபின் – குளோபுலர் புரதம்

ஹீமோகுளோபின், இரத்த சிவப்பு அணுக்களில் காணப்படுகிறது. இது நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜனை திசுக்களுக்கு கடத்துவதில் ஈடுபடுகிறது. இது, 2α சங்கிலிகள் மற்றும் $2\ \beta$ சங்கிலிகள் ஆகிய நான்கு பாலிபெப்டைடுகளை கொண்ட டெட்ராமர் ஆகும். இந்த ஒவ்வொரு சங்கிலியும் ஹீம் என்றழைக்கப்படும் புராஸ்தடிக் தொகுதியை கொண்டுள்ளது. ஹீம் என்பது Fe^{2+} அயனியை கொண்ட புரோட்டோபோர்பைரின் அணைவுச் சேர்மமாகும். இந்த Fe^{2+} அயனி போர்பைரின் வளையத்திலுள்ள நைட்ரஜன் அணுக்களுடன் நான்கு பிணைப்புகள், ஹீமோகுளோபினிலுள்ள ஹிஸ்டிடின் உடன் ஒரு பிணைப்பு, மற்றொன்று ஆக்ஸிஜனுடன் என ஆறு பிணைப்புகளை உருவாக்க முடியும், அதாவது ஒவ்வொரு ஹீமோகுளோபினும் நான்கு O_2 மூலக்கூறுகளை கொண்டு செல்ல முடியும்.

Unit 3_083-107.indd 99 11/06/18 6:10 PM



படம் *3.14* ஹீமோகுளோபினில் உள்ள ஹீம் உடன் ஆக்ஸிஜன் பிணைதல்

ஹீமோகுளோபின் ஒரு ஆல்பா சுருள் புரதமாகும். அதாவது, இது அதன் இரண்டாம் நிலை அமைப்புக் கூறில் β மடிப்பு தாள் அமைப்பை கொண்டிருக்கவில்லை. ஹீமோகுளோபினின் டெட்ராமர் அமைப்பு, (αβ)1 மற்றும் (αβ)2 ஆகியவற்றின் இரட்டிப்பாக்கப்பட்ட இரட்டை என கருதப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இரட்டையிலும் உள்ள α மற்றும் β சங்கிலிகள் நீர்வெறுக்கும் இடையீடுகளால் வலுவுடன் பிணைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. (αβ)1 மற்றும் (αβ)2 ஆகியவற்றிற்கிடையே வலிமை குறைந்த ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு மற்றும் அயனி இடையீடுகள் உள்ளன.

இந்த இடையீடுகள், இரட்டைகள் ஒன்றையொன்று சார்ந்து, நகர்ந்து , இரண்டு வெவ்வேறு வச அமைப்புகளை உருவாக்க அனுமதிக்கிறது : ஒரு தளர்வான 'R' வச அமைப்பு மற்றும் ஒரு விரைப்பான 'T' வச அமைப்பு. ஆக்ஸிஜனை பிணைத்தல் மற்றும் விடுவித்தல் போன்ற நிகழ்வுகள் ஹீமோகுளோபினை இந்த இரண்டு அமைப்புகளுக்கு இடையே மாற்றுகிறது.

அமைப்பு பிறழ்ச்சி கொண்ட ஹீமோகுளோபின் தொகுப்பு, ஹீமோகுளோபின் பற்றாக்குறை அல்லது இவ்விரண்டின் காரணத்தால் உருவாகும் நோய்கள் ஹீமோகுளோபின் கோளாறு நோய்கள் (hemoglobinopathy) எனப்படுகின்றன. அரிவாளணுச்சோகை (Sickle cell anemia), தலசீமியா, போர்பைரியா ஆகிய நோய்கள், ஹீமோகுளோபின் கோளாறு நோய்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

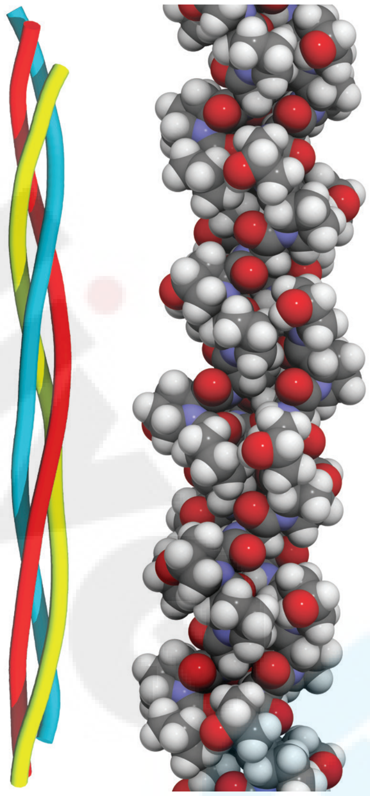
3.6 கொல்லாஜன் – இழைப்புரதத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு

கொல்லாஜன் மனிதனில் மிக அதிகளவு காணப்படும் புரதமாகும். மேலே விவரிக்கப்பட்ட குளோபுலர் புரதங்களை போலல்லாமல், கொல்லாஜன் நீண்ட, சுருண்ட இழை அமைப்பை உருவாக்குகிறது. ஒவ்வொரு கொல்லாஜன் மூலக்கூறும் படம் 3.16 ல் விளக்கப்பட்டுள்ளவாறு, நீட்டப்பட்ட, மும்மைச் சுருள் பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளை கொண்டுள்ளன.

Unit 3_083-107.indd 100 11/06/18 6:10 PM

கொல்லாஜனின் மும்மைச்சுருள் வடிவம்

இந்த பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளில், அமினோ அமிலத் தொடர் வரிசையில், எப்போதும் Gly-X-Y என்ற அலகு மீண்டும் மீண்டும் தோன்றுகிறது. இங்கு, அநேக நேரங்களில், X என்பது புரோலின் மற்றும் Y என்பது ஹைட்ராக்ஸி புரோலின் அல்லது ஹைட்ராக்ஸி லைசின் ஆகும். ஹைட்ராக்ஸி லைசினில் உள்ள ஹைட்ராக்ஸி தொகுதியை குளுகோஸ் அல்ல்து காலக்டோஸை கொண்டு கிளைக்கோசைலேற்றம் செய்ய முடியும்.



படம் 3.15 கொல்லாஜன் அமைப்பு

கொல்லாஜன்களில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன, அவற்றை மூன்று பெரும்பிரிவுகளாக வகைப்படுத்த முடியும்.

அ. தோல், எலும்பு, குருத்தெலும்புகள், தசைநாண்கள் மற்றும்

இரத்த குழல்கள் ஆகியவற்றில் உள்ள நுண்ணிழைகளை உருவாக்கும் கொல்லாஜன்கள், அந்தந்த திசுக்களுக்கு இழு வலிமையை தருகின்றன.

ஆ. செல் சவ்வுகளுக்கு அடியில், கொல்லாஜன்களால் உருவாக்கப்பட்ட வலைப்பின்னல் போன்ற அமைப்புகள் அவற்றிற்கு இயக்க வலிமையை வழங்குகின்றன.

இ. கொல்லாஜன்களுடன் இணைந்துள்ள நுண்ணிழைகள், இரண்டு வெவ்வேறு நுண்ணிழை உருவாக்கும் கொல்லாஜன்களையோ அல்லது நுண்ணிழை உருவாக்கும் கொல்லாஜன்களை, செல்லை சுற்றியுள்ள வெளிப்பகுதிக் கூறுகளுடனோ இணைக்கின்றன.

கொல்லாஜன் ஜீன்களில் நேரடியாகவும், அல்லது கொல்லாஜன் உருவாக்குதலில் ஈடுபடும் நொதிகளின் ஜீன்களிலும், ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட நோய் உருவாக்கும் திடீர் மாற்றங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

கொல்லாஜன் தவறியக்கம் தொடர்புடைய நோய்கள், கொல்லாஜன் கோளாறு நோய்கள் *(collagenopathy)* என அறியப்படுகின்றன. கொல்லாஜன் உருவாக்கும் நொதிகளில் மரபுவழி திடீர்மாற்றத்தினால், *(Elhers Danlos syndrome, EDS)* எனும் முக்கிய கொல்லாஜன் கோளாறு நோய் உருவாகிறது. நீளும் தோல், தளர்வான மூட்டுகள் மற்றும் கடத்துதிசு பிரச்சனைகள் ஆகியன *EDS* உடன் தொடர்புடைய நோய்களாகும்.

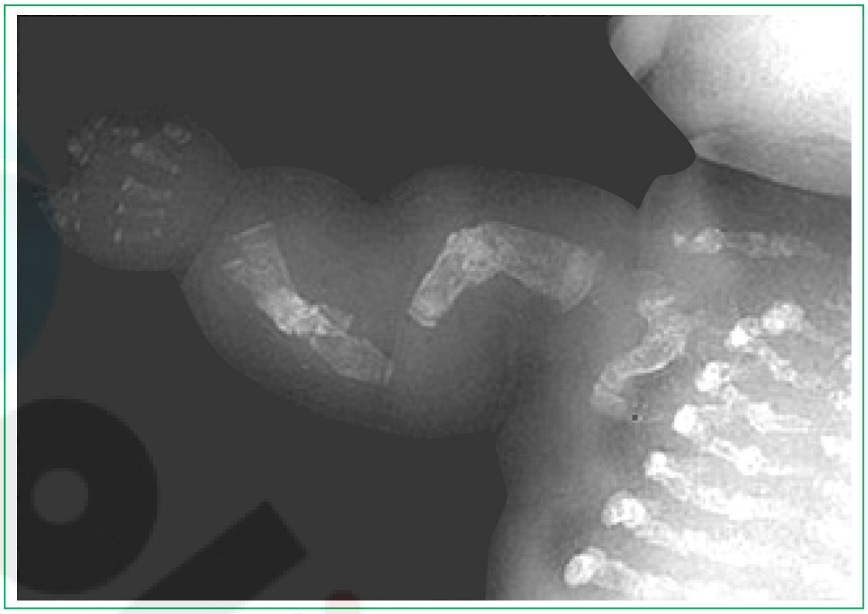
படம் 3.16 *EDS* குறைபாடு கொண்ட நீளும் தோல்

மற்றொரு முக்கிய கொல்லாஜன் கோளாறு, "சீரற்ற எலும்புருவாக்கம்" *(Osteogenesis Imperfecta -O.I)*ஆகும். இந்நோய், நொறுங்கும் எலும்புகள், கூன் முதுகு, முறுக்கிய முதுகுத்தண்டு, மற்றும் எளிதில் காயம் ஆறாத்தன்மை ஆகியவற்றை உண்டாக்குகிறது. கொல்லாஜனில் உள்ள கிளைசின் பகுதிகளில் ஏற்படும் திடீர்மாற்றம் மற்றும் அதனால் உருவாகும் முறையற்ற மும்மைச்சுருள் வடிவம் இந்த நோயை உருவாக்குகிறது.

3.7 இயல்பிழத்தல் மற்றும் புரத மடிப்பு:

ஒவ்வொரு தனிப்புரதமும் தனித்துவமான முப்பரிமான அமைப்பை கொண்டுள்ளன. வெப்பநிலை, pH, அயனி வலிமை, போன்ற பல்வேறு காரணிகளில் ஏற்படும் மாற்றம், அல்லது யூரியா போன்ற வேதிப்பொருட்களின் தொடர்பு ஆகியவை இம்முப்பரிமாண அமைப்பை தகர்த்து, வடிவமற்ற அமினோ அமில இழைகளை உருவாக்குகின்றன.

ஒரு புரதம் அதன் உயர்நிலை அமைப்பை இழந்து, ஆனால் அதன் முதல்நிலை அமைப்பை இழக்காமல் இருந்தால், அப்புரதம் இயல்பிழந்தது எனலாம். இயல்பிழந்த புரதங்கள் செயல்திறனற்றவை. சில புரதங்களின் இயல்பிழத்தலை மீண்டும் பழைய நிலைக்கு கொண்டுவர முடியும். பாலிபெப்டைடுகளின் முதல்நிலை அமைப்பு மாறாமல் அப்படியே இருப்பதால், ஒருவேளை பழைய சூழ்நிலைக்கு திரும்பினால், அது அதனுடைய உண்மையான அமைப்பிற்கு மீண்டும் மடிய முடியலாம் . பல புரதங்கள் தாங்களாகவே பழைய நிலைக்கு திரும்ப இயலாது,எனினும் சேப்ரான்கள் போன்ற மற்ற புரதங்களின் உதவியை பெற்று பழைய நிலையை அடையலாம்..



படம் 3.17 கருவிலுள்ள குழந்தையின் முறையற்ற எலும்பு வளர்ச்சி முறிவினை காட்டும் X-கதிர் வரைபடம்

ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலி அதன் முப்பரிமான அமைப்பை அடையும் செயல்முறை ”புரத மடிப்பு” ***(protein folding)*** என அறியப்படுகிறது. இது சிக்கலான செயல்முறையாகும். மேலும் புரத மடிப்பு நிகழும் செயல்முறையில் சரியான வழிமுறை இன்றளவும் கண்டறியப்படவில்லை. பல புரதங்கள் அடிக்கடி, முறையற்ற புரத மடிப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. சில புரதங்கள், முறையற்ற மடிப்புகளின் போது, β மடிப்பு தாள்களால் ஆன நார் போன்ற அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த முறையற்ற மடிப்பு தன்னிச்சையாகவோ, அல்லது திடீர் மாற்றத்தினாலோ உருவாக முடியும். இந்த முறையற்ற மடிப்புகள் நியூரான்களில் ஒன்று திரள்வதால் அமைலாய்டு நோயான ஆல்சீமர் நோயை உண்டாக்க முடியும். இது சீர்கெட்ட நரம்பு நோய் ஆகும்.

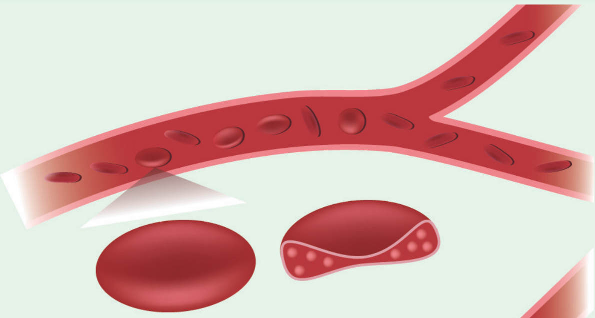
அ.

ஆ.

படம் *3.18* அ) அமைலாய்டு இழை-மாதிரி ஆ) தற்காலிக புறணியில் அமைலாய்டு வாதம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

எது கதிர் அரிவாள் இரத்த அணுச்சோகை நோயை உருவாக்குகிறது?



இயல்பு நிலையிலுள்ள ஹீமோகுளோபின் கொண்டுள்ள இயல்பான இரத்தச் சிவப்பணுக்கள்

ஹீமோகுளோபின் உருவாக்கும் கதிர் அரிவாள் அமைப்பிலுள்ள இரத்தச் சிவப்பணுக்கள்

உடல் ஆரோக்கியமான சிவப்பு இரத்த அணுக்களை உற்பத்தி செய்யாத ஒரு பரம்பரை நோயாகும். இது ஹீமோகுளோபினின், β-குளோபின் மரபணுவில் ஏற்படும் திடீர்மாற்றத்தின் காரணமாக ஏற்படும் ஒரு மரபணு குறைபாடு ஆகும். ஆறாம் இடத்தில் உள்ள குளுட்டமிக் அமிலத்திற்கு பதிலாக வேலைன் எனும் அமினோ அமிலம் பதிலீடு செய்யப்படுவதன் விளைவாக இந்நோய் உருவாகிறது. இந்த திடீர்மாற்றம், ஹீமோகுளோபினின் அசாதாரணமான மூன்றாம் நிலை அமைப்பிற்கு வழிவகுக்கிறது. இதனால் இரத்த சிவப்பு செல்கள் அரிவாள் அமைப்பை பெறுகின்றன. இரத்த சிவப்பு செல்களின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவம், செல்களை இறுக்கமாக்கி, மேலும் இரத்த குழல்கள் மற்றும் இரத்த நுண்குழல்களில் சிக்கவைப்பதன் மூலம், இரத்த ஓட்டத்தை குறைக்கிறது. இது ஒரு அரியவகை ஆட்டோசோம் நோயாகும்.அதாவது தாய், மற்றும் தந்தை இருவரிடமிருந்தும் குழந்தைக்கு குறைபாடுடைய மரபணு கடத்தப்பட வேண்டும். இந்த நோய்க்கு எந்த சிகிச்சையும் இல்லை, ஆனால் வலி, மூட்டுகளில் வீக்கம், காய்ச்சல் போன்ற அறிகுறிகளை குறைக்க சிகிச்சை அளிக்க முடியும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஜி. என். ராமச்சந்திரன் - கட்டமைப்பு உயிரியல் மற்றும் உயிர் இயற்பியலின் முன்னோடி.

G.N ராமச்சந்திரன், இந்தியாவில், கேரள மாநிலத்தில், எர்ணாகுளம் எனும் ஊரில்,தமிழ் பேசும் குடும்பத்தில் பிறந்தார். 1939 ஆம் ஆண்டு திருச்சிராப்பள்ளியிலுள்ள, St.ஜோசப் கல்லூரியில் BSc ஹானர்ஸ் பட்டப்படிப்பை முடித்தார். 1942 ஆம் ஆண்டு, பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் சேர்ந்து, மின்னணு பொறியியல் துறையில் நோபல் பரிசு பெற்ற சர். C. V ராமன் அவர்களின் தலைமையின் கீழ் பணிபுரிந்தார்.

அவர் தனது முதுகலை மற்றும் முனைவர் (PhD) பட்டத்தை நோபல் பரிசு பெற்றவரின் மேற்பார்வையில் முடித்தார். 1952 ஆம் ஆண்டு சென்னை பல்கலைக்கழகத்திற்கு சென்று, புரதங்கள் மற்றும் பெப்டைடு அமைப்புகள் துறையில் தன் பங்களிப்பை அளித்தார். 1954 ஆம் ஆண்டு இவர், X –கதிர் விளிம்புவிளைவை பயன்படுத்தி கொல்லாஜன்களின் மூன்றாம்நிலை சுருள் வடிவ அமைப்பை கண்டறிந்து வெளியிட்டார். பெப்டைடுகளின் படிக அமைப்புகளின் மூலம், புரத அமைப்புகளை நிரூபிக்கும் துறையில் அவர் முனோடியாக திகழ்ந்தார். 1962 ஆம் ஆண்டு அவர், அவருடைய ஆய்வுகளிலிருந்து, ராமச்சந்திரன் வரைபடத்தை உருவாக்கினார், அது இன்றளவும் புரதங்களின் முப்பரிமான வடிவமைப்புகளை நிரூபிக்க பயன்படுத்தப்பட்டுவருகிறது. அவர் 1970 ஆம் ஆண்டு இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் மூலக்கூறு உயிர் இயற்பியல் துறையை நிறுவினார், அது பின்னர் உயர் உயிர் இயற்பியல் ஆய்வு மையம் என்றழைக்கப்பட்டது. அவர், இந்தியாவில் இருந்து உயிரியல் கட்டமைப்பு ஆராய்ச்சித் துறைக்கு முக்கிய பங்களிப்பை வழங்கினார். இதற்காக நாம் பெருமைபட வேண்டும்.

பாடச்சுருக்கம்

புரதங்கள் மேக்ரோ மூலக்கூறுகளின் முக்கியமான ஒருவகையாகும். இவை செல்களின் செயல்நிலையங்களாகும். அவை மிக முக்கிய வினைகளான வளர்சிதை மாற்ற வினையூக்கியாகவும், உடலுக்கு ஊறுவிளைக்கும் வெளிப்பொருள்களிலிருந்து நம்மை பாதுகாக்கவும், செல்லின் முப்பரிமானமடி அமைப்புக்கும், மற்ற மூலக்கூறுகளை கொண்டு எடுத்து செல்வது போன்ற பலபயன்களில் பங்கேற்கின்றன. புரதங்கள் இருபது வகையான அமினோஅமிலங்களின் பலபடிகளாகும்.

ஒவ்வொரு அமினோஅமிலத்திலும் உள்ள பக்கச்சங்கிலியின் வேதி அமைப்பினைக் கருத்தில் கொண்டு அமினோ அமிலங்களை முனைவற்ற பக்கச் சங்கிலிகளைக் கொண்ட அமினோ அமிலங்களை மின்சுமையற்ற முனைவு பக்கச் சங்கிலிகளை கொண்ட அமினோஅமிலங்கள் மற்றும் காரத்தன்மை கொண்டவை ஆகும். 20 அமினோ அமிலங்களின் பலபடிகள் பாலிபெப்டைடு எனப்படும் ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் புரதமூலக்கூறுகளை உருவாக்கலாம். பாலிபெப்டைடு சங்கிலி அமையப்பெற்ற குறிப்பிட்ட தனித்துவமான முப்பரிமானமடி அமைப்பினையும் அதன் தனித்துவமான செயல்பாட்டிற்கும் காரணமாக உள்ளது. புரதங்களின் அமைப்பினை நான்குபடி நிலைகளாக கருதுகின்றோம். அவையாவன முதல்நிலை, இரண்டாம்நிலை மூன்றாம்நிலை மற்றும் நான்காம்நிலை அமைப்புகளாகும். முறையான பாலிபெப்டைடு சங்கிலி முறையான முப்பரிமான அமைப்புக்கு மிக முக்கியமான தொன்றாகும். புரதஅமைப்பு முறையில் தவறும் போது பல்வேறு நோய்களுக்கு காரணமாக அமையும்.

மதிப்பீடு

7CCFCR

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. இயற்கையில் காணப்படும் அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

அ. 20 ஆ. 100

இ. 300 ஈ. 25

2. வேதிச்சூழலின் அடிப்படையில் எந்த அமினோ அமிலம் நடுநிலைத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மை கொண்டுள்ளது

அ. லைசின் ஆ. ஆர்ஜினைன்

இ. டிரிப்டோபேன் ஈ. ஹிஸ்டிடின்

3. சமமின் புள்ளியில் (pI), அமினோ அமிலத்தின் அயனி வடிவம் ____ என்றழைக்கப்படுகிறது.

அ. எதிரயனி ஆ. சுவிட்டர் அயனி

இ. நேர்மின் அயனி ஈ. மேற்கூறிய ஏதுவுமில்லை

Unit 3_083-107.indd 105 11/06/18 6:10 PM

4. நம் உடலால் தயாரிக்க முடியாத அமினோ அமிலம் எது?

அ. அத்தியாவசியமற்ற அமினோ அமிலங்கள் ஆ. முனைவு அமினோ அமிலங்கள்

இ.அத்தியாவசியமான அமினோ அமிலங்கள் ஈ. அரோமேடிக் அமினோ அமிலங்கள்

5. புரத அமைப்பில் α சுருள் அமைப்பு சேர்ந்த படிநிலை எது?

அ. முதன்மை அமைப்பு ஆ. இரண்டாம் நிலை அமைப்பு

இ. மூன்றாம் நிலை அமைப்பு ஈ. நான்காம் நிலை அமைப்பு

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. பெப்டைடு பிணைப்பின் ஒருதளத் தன்மைக்கு காரணம், அதன் ___________ பண்பு (பகுதியளவு இரட்டை பினைப்பு)

2. α சுருள் அமைப்பில் ஒவ்வொரு வளைவிலும் _________ அமினோ அமிலங்களை பெற்றுள்ளன..(3.6)

3. பீட்டா பீப்பாய் என்பது ஒரு --------------- (மேன்மையான இரண்டாம் நிலை அமைப்பு)

4. இரண்டு சிஸ்டின் அலகுகளுக்கிடையே உருவாகும் சகப்பிணைப்பு ______என்றழைக்கப்படுகிறது. (டைசல்பைடு பிணைப்பு)

5. புரத உருவளவின் அலகு ---------------- (kD அல்லது கிலோ டால்டன்கள்)

III. சுருக்கமாக விடையளி

1.நம் உடலில் இன்றியமையாத அமினோ அமிலங்கள் என்றால் என்ன?

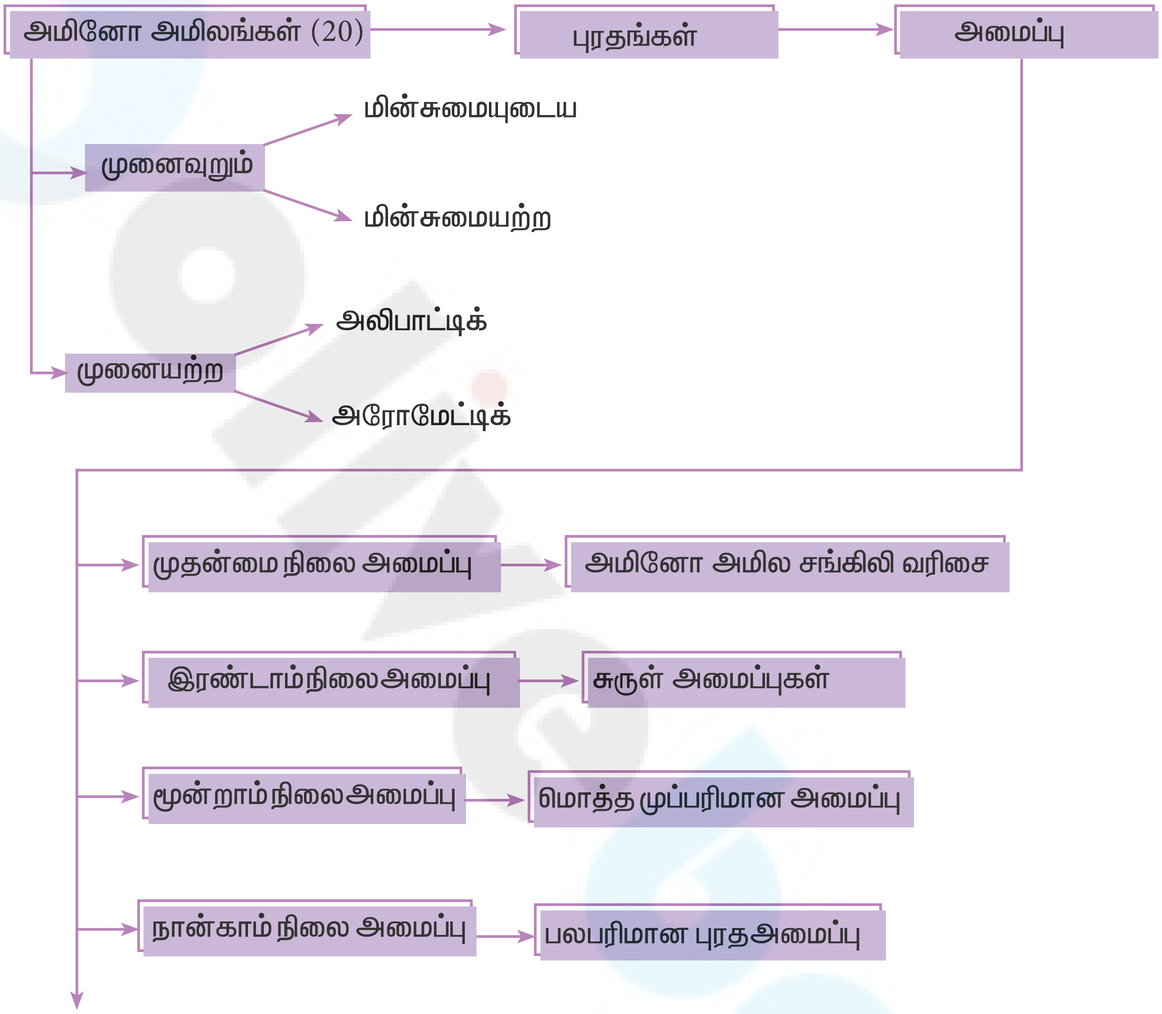
2.புரத வடிவமைப்பில் உள்ள நான்கு படிநிலைகள் யாவை?

3.நின்ஹைட்ரின் உடன் புரதங்களின் வினையை எழுதுக.

4.கொல்லாஜனின் மூன்று வெவ்வேறு வகைகள் யாவை?

5.புரதங்களின் மூன்றாம்நிலை அமைப்பில் பிணைப்பு சாரா இடையீடுகள் என்றால் என்ன?

கருத்து வரைப்படம்



அமினோ அமிலங்கள் (20)
புரதங்கள்
அமைப்பு
முனைவுறும்
மின்சுமையுடைய
மின்சுமையற்ற
முனையற்ற
அலிபாட்டிக்
அரோமேட்டிக்
முதன்மை நிலை அமைப்பு
அமினோ அமில சங்கிலி வரிசை
இரண்டாம்நிலைஅமைப்பு
சுருள் அமைப்புகள்
மூன்றாம்நிலைஅமைப்பு
மொத்த முப்பரிமான அமைப்பு
நான்காம் நிலை அமைப்பு
பலபரிமான புரதஅமைப்பு

அலகு 4 நொதிகள்

7CG31N

Anselme Payen

ஆன்செல்ம் பெயீன் ஒரு பிரான்ஸ் வேதியியலாளர் ஆவர், இவர் முதன்முதலில், 1833 ஆம் ஆண்டு டையாஸ்டேஸ் எனும் நொதியை பிரித்தெடுத்தார். மேலும் அது, ஸ்டார்ச் குளுக்கோஸாக மாற்றப்படும் வினையை ஊக்குவிக்கிறது என்பதை நிரூபித்தார். எனினும் இந்த நொதிகள், புரதங்களால் மட்டுமே ஆனவை என்பதை, 1926 ஆம் ஆண்டில் தான் ஜேம்ஸ் B சம்நர் என்பவரால் நிரூபிக்க முடிந்தது. இவர் யுரியேஸ் எனும் நொதியின் தூயதன்மையை நிரூபிப்பதற்காக அதை படிகங்களாக்கினார்.

கற்றல் நோக்கங்கள்

இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்பு மாணவர்கள்

- நொதிகளை அவற்றின் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துதல் மேலும் EC எண்களை நியமித்தல்
- நொதி செயல்பாட்டை பாதிக்கும் காரணிகளை விவரித்தல்
- நொதி தடுப்பான்களின் பல்வேறு வகைகளை விளக்குதல்.
- ஒத்தநொதிகளை விவரித்தல்.
- மருத்துவம், தொழிற்துறை மற்றும் அறிவியல் ஆராய்ச்சி போன்ற பல்வேறு துறைகளில் நொதிகளின் பயன்பாடுகளை பட்டியலிடுதல்

ஆகிய திறன்களை பெறலாம்.

முன்னுரை

நொதிகள் என்பவை அனைத்து உயிரினங்களிலும் காணப்படும் ஒரு வகையான புரதமாகும். விலங்குகள், பாக்டீரியா, பூஞ்சை,ஈஸ்ட் மற்றும் தாவரங்களில் நொதிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. நொதிகள் உயிர் வேதிவினையூக்கிகளாக செயல்படுகின்றன, அவை தங்களுக்குள் எவ்வித நிரந்தரமான மாற்றமும் அடையாமல் வேதிவினைகளின் வேகத்தை அதிகரிக்கின்றன. நொதிகள் வினையூக்கிகளாக தேர்ந்து செயலாற்றுகின்றன. அவை வெப்ப - நிலையற்ற தன்மை உடைய கூழ்மங்களாக உள்ளன.

நொதிகள், இயற்கையாக நிகழும்

Unit 4_108-126.indd 108 11/06/18 6:11 PM

உயிர்வேதி வினைகளை வேகப்படுத்துகின்றன. இவ்வினைகள் வேதிப்பொருள் மாற்றமாகவோ அல்லது புரதத்தின் மாற்றமாக இருக்க முடியும். எடுத்துக்காட்டாக, நொதிகள், நம் வயிற்றில் உணவு மூலக்கூறுகளை சிறிய மூலக்கூறுகளாக சிதைக்கின்றன. உதாரணமாக அமைலேஸ் எனும் நொதி ஸ்டார்ச்சை, மால்டோஸாகவும், பெப்சின் எனும் நொதி புரதங்களை சிறிய பெப்டைடுகளாகவும் மாற்றுகின்றன.

4.1 நொதிகளின் இயல்பு மற்றும் பண்புகள்

1. நொதிகள் என்பவை புரதங்களாகும்.
2. நொதிகள், அதிக மூலக்கூறு எடைகொண்ட சிக்கலான பெரிய மூலக்கூறுகளாகும்.
3. நொதிகள், உயிர்வேதி வினைகளுக்கு வினையூக்கிகளாக செயல்படுகின்றன, இதனால் அவை உயிரூக்கிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.
4. அவை, பெரிய மூலக்கூறுகளை சிறிய மூலக்கூறுகளாக சிதைக்கவும் (சிதைமாற்றம்). பெரிய மூலக்கூறுகளை தொகுக்கவும் (வளர்மாற்றம்) உதவுகின்றன.
5. நொதிகள் பிரத்யேகமாக தேர்ந்து செயலாற்றும் தன்மை கொண்டவை.
6. பெரும்பாலான நொதிகள் அதிக வினைவேக எண்ணை கொண்டுள்ளன.
7. சில நொதிகள், ஒரே ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலியை கொண்டுள்ளன. இவை மோனோமெரிக் நொதிகள் என அறியப்படுகின்றன.(ரிபோநியுக்ளியேஸ் , டிரிப்சின் போன்றவை)
8. சில நொதிகள், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளை கொண்டுள்ளன. இவை ஒலிகோமெரிக் நொதிகள் என அறியப்படுகின்றன. (லாக்டேட் டிஹைட்ரஜனேஸ் (LDH))
9. வினைப்பொருளின் பொருளின் செறிவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க, நொதியின் செயல்திறனும் அதிகரித்துக்கொண்டே சென்று இறுதியில் நிலையான அதிகபட்ச வேகத்தை அடைகிறது.
10. சில நொதிகள், பல்வேறு செயல்பாடுகள் மற்றும் அதிக எண்ணிக்கையிலான பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளை கொண்டிருக்க முடியும்,அவை பல்-நொதி அணைவுகள் என அறியப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கொழுப்பு அமில சிந்தேஸ்.
11. ஒவ்வொரு நொதியும், குறிப்பிட்ட pH மற்றும் வெப்பநிலையில் அதிக செயல்திறனை காட்டுகின்றன, இவை முறையே உகந்த pH மற்றும் உகந்த வெப்பநிலை என்றழைக்கப்படுகின்றன.

குறிப்பு

ஒரு மூலக்கூறு நொதியினால், ஓரலகு நேரத்தில், விளைபொருளாக மாற்றப்படும் அதிகபட்ச வினைப்பொருள் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை நொதியின் வினைவேக எண் (turnover number) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

4.2 நொதிகளின் பெயரிடுதல் மற்றும் வகைப்பாடு

ஆரம்ப நாட்களில் நொதிகளை பெயரிடும்போது, வினைப்பொருளின் பெயரில் முன்னொட்டாக –ase சேர்க்கப்பட்டது.

எடுத்துக்காட்டு: லிப்பேஸ் எனும் நொதி லிப்பிடுகள் மீது செயல்படுகிறது.

இப்பெயர்கள் அற்பப் பெயர்கள் ஆகும். அவை நொதி வினைப்பற்றிய முழு தகவலை வழங்குவதில்லை.

உயிர்வேதியியல் மற்றும் மூலக்கூறு

Unit 4_108-126.indd 109 11/06/18 6:11 PM

உயிரியலின் சர்வதேச கூட்டமைப்பு (IUBMB) நொதிகளுக்கு முறையான பெயரிடும் முறையை உருவாக்கியது. முறையான பெயர் இரண்டு பகுதிகளை கொண்டிருக்கும்.

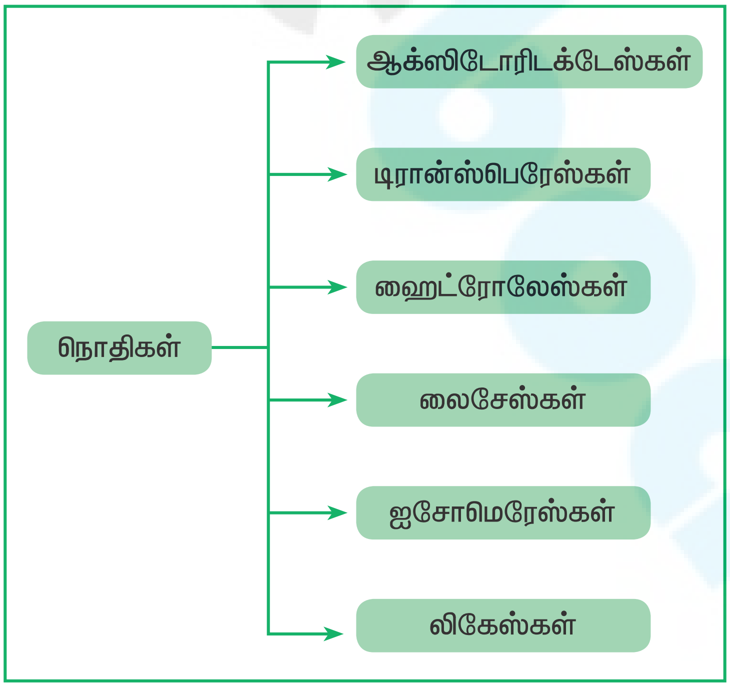
- முதல் பகுதி நொதியூக்க வினைகளில் ஈடுபடும் வினைப்பொருள் மூலக்கூறுகளை குறிக்கிறது.
- இரண்டாம் பகுதி, -ase என முடியுமாறு அமைந்துள்ளது, இது ஊக்கப்படுத்தப்பட்ட வினையின் வகையை குறிக்கிறது.
- ஒவ்வொரு நொதியும் , நொதி செயற்குழு எண் (EC எண்) எனும் நான்கிலக்க எண்ணால் குறிக்கப்படுகின்றன.
- முதல் இலக்கம் , நொதியானது எந்த முக்கிய பிரிவை சார்ந்தது என்பதைக் குறிக்கிறது.
- இரண்டாம் இலக்கம், துணைப் பிரிவைக் குறிக்கிறது.
- மூன்றாம் இலக்கமானது நொதியின் முக்கிய பிரிவில் துணை- துணைப் பிரிவைக் குறிக்கிறது
- நான்காம் இலக்கம், நொதியின் துணை- துணைப் பிரிவில், நொதியின் வரிசை எண்ணைக் குறிக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு:

ஹெக்ஸோகைனேஸ் (**EC 2.7.1.1**)

குளுட்டமின் சிந்தடேஸ் (**EC 6.3.1.2**)

IUBMB அமைப்பின் படி நொதிகள் வினையூக்கிகளாக செயல்படும் வினைகளின் வகைகளை பொருத்து ஆறுமுக்கிய பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. நொதிகளின் ஆறு முக்கிய பிரிவுகள்:



1) ஆக்ஸிடோரிடக்டேஸ்கள்:

இந்த நொதிகள், இரண்டு வினைப் பொருட்களுக்கிடையே நிகழும் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளுக்கு வினையூக்கிகளாக செயல்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள்:

a) டிஹைட்ரஜனேஸ் (ஆல்கஹால் டிஹைட்ரஜனேஸ்)

b) ஆக்ஸிடேஸ் (சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ்)

c) பெராக்ஸிடேஸ் (குளுட்டாதையோன் பெராக்ஸிடேஸ்)

ஆல்கஹால் டிஹைட்ரஜனேஸ்(EC 1.1.1.1)

இந்த நொதி ஆல்கஹாலை அசிட்டால்டிஹைடாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்கிறது. இதற்கு NAD+ (நியாசினமைடு அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு) துணை நொதியாக தேவைப்படுகிறது. இந்த துணை நொதி NADH ஆக ஒடுக்கப்படுகிறது.

2. டிரான்ஸ்பெரேஸ்கள்

இந்த நொதிகள், பாஸ்பேட், அமினோ அல்லது அசிட்டைல் தொகுதிகளை ஒரு மூலக்கூறிலிருந்து மற்றொரு மூலக்கூறுக்கு இடமாற்றம் செய்யும் வினைகளுக்கு ஊக்கிகளாக செயல்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள்:

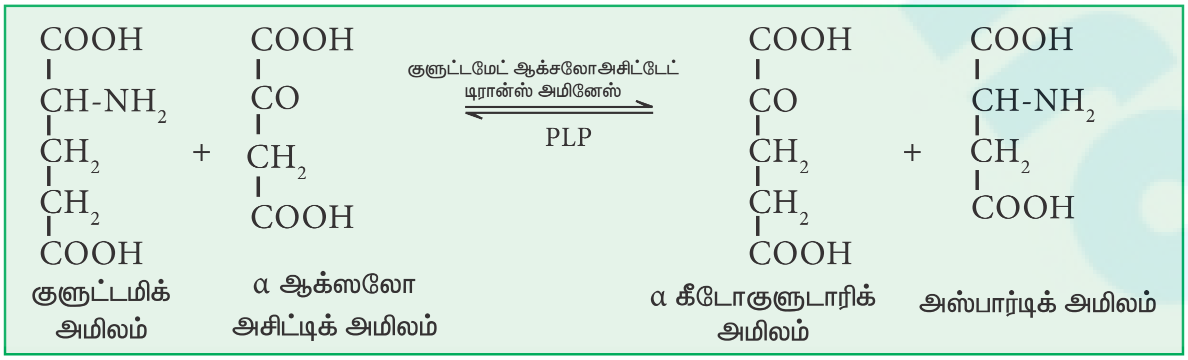
a. டிரான்ஸ்அமினேஸ் (அமினோ தொகுதியை இடமாற்றம் செய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு : ஆஸ்பார்டேட் அமினோ டிரான்ஸ்பெரேஸ்)

b. டிரான்ஸ்அசைலேஸ் (அசைல் தொகுதியை இடமாற்றம் செய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு : மலோனைல் டிரான்ஸ்அசைலேஸ்)

c. பாஸ்பாரிலேஸ் (பாஸ்பேட் தொகுதியை இடமாற்றம் செய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு : கிளைக்கோஜன் பாஸ்பாரிலேஸ்)

டிரான்ஸ் அமினேஸ்:

இவை, அமினோ தொகுதியை அமினோ அமிலத்திலிருந்து கீட்டோ அமிலத்திற்கு மாற்றுவதை ஊக்கப்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: குளுட்டமேட் ஆக்சலோஅசிட்டேட் டிரான்ஸ் அமினேஸ் (GOT) அல்லது ஆஸ்பார்டேட் டிரான்ஸமினேஸ் (AST ; EC 2.6.1.1). இந்த நொதியானது, அமினோ தொகுதியை, குளுட்டமிக் அமிலத்திலிருந்து, ஆக்சலோ அசிட்டிக் அமிலத்திற்கு மாற்றுவதை ஊக்கப்படுத்துகிறது. இதனுடைய செயல்பாட்டிற்கு, பிரிடாக்சால் பாஸ்பேட்டை (PLP) துணை நொதியாக தேவைப்படுகிறது.



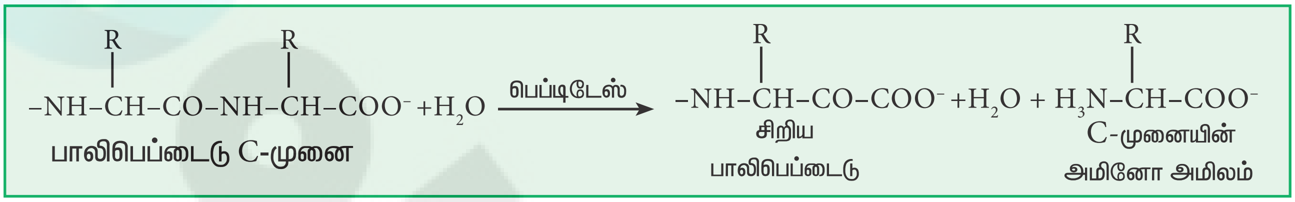
Unit 4_108-126.indd 111 11/06/18 6:11 PM

3. ஹைட்ரோலேஸ்:

இந்த நொதிகள், வினைப்பொருளின் நீராற்பகுத்தல் வினைக்கு ஊக்கிகளாக செயல்படுகின்றன.அவை நீரை சேர்த்து நீராற்பகுத்தலை நிகழ்த்துகின்றன.

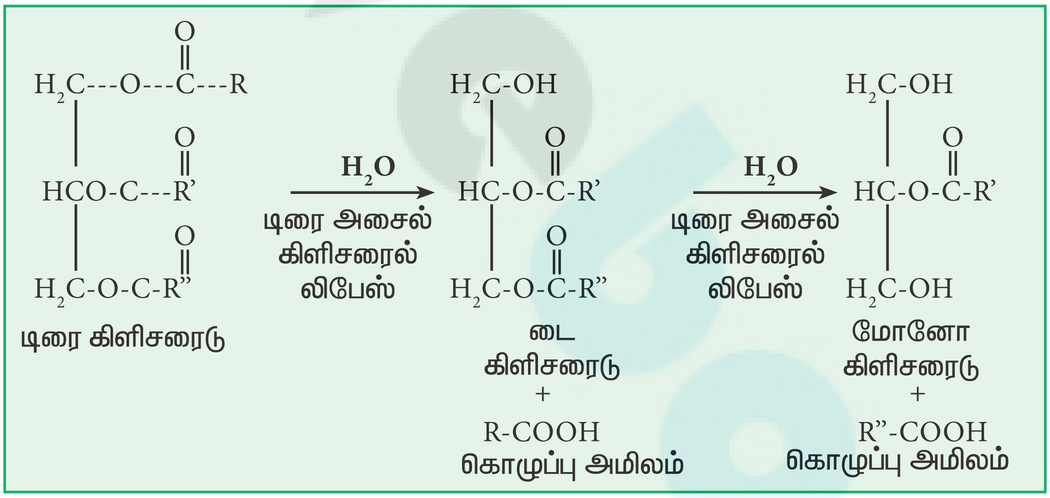
எடுத்துக்காட்டு:

a) லிப்பேஸ் b) யூரியேஸ் c) கிளைக்கோசிடேஸ்



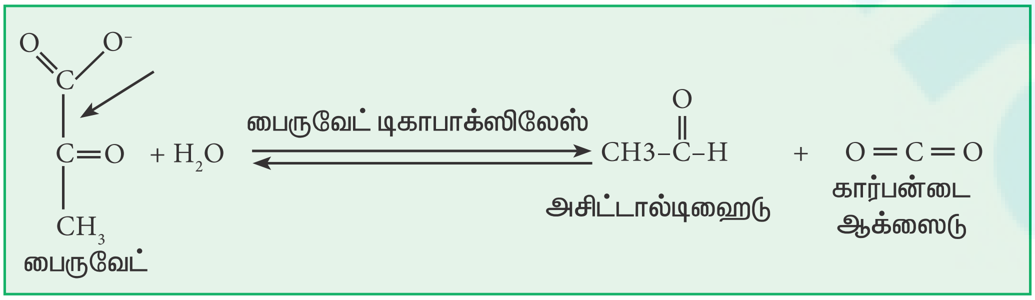
லிப்பேஸ்

இந்த நொதிகள், எஸ்டர் பிணைப்பை நீராற்பகுக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, டிரைஅசைல் லிப்பேஸ் (EC 3.1.1.3) எனும் நொதியானது, கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலத்திற்கிடையே உள்ள எஸ்டர் பிணைப்பை பிளக்கிறது.



4. லைசேஸ்கள்

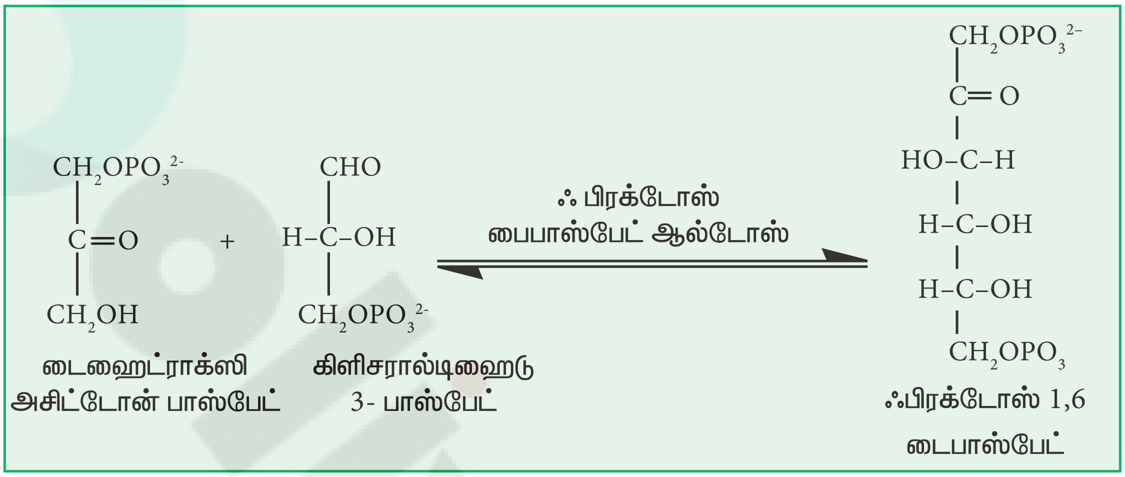
இந்த நொதிகள், H_2O, CO_2 மற்றும் NH_3 போன்ற தொகுதிகளின் சேர்ப்பு அல்லது நீக்கல் வினைகளுக்கு ஊக்கிகளாக செயல்படுகின்றன.எடுத்துக்காட்டு: ஆல்டோலேஸ், டிகார்பாக்ஸிலேஸ்



Unit 4_108-126.indd 112 11/06/18 6:11 PM

பிரக்டோஸ்பைசல்பேட் ஆல்டோலேஸ் (EC 4.1.2.13)

C3 – C4 ஆல்டால் பிணைப்பை சிதைப்பதன் மூலம், ஃபிரக்டோஸ் -1,6-பிஸ்பாஸ்பேட்டிலிருந்து கிளிசரால்டிஹைடு-3-பாஸ்பேட் மற்றும் டைஹைட்ராக்ஸி அசிட்டோன் பாஸ்பேட் ஆகியவற்றை பெறும் வினையை இது ஊக்கப்படுத்துகிறது.



5. ஐசோமெரேஸ்கள்:

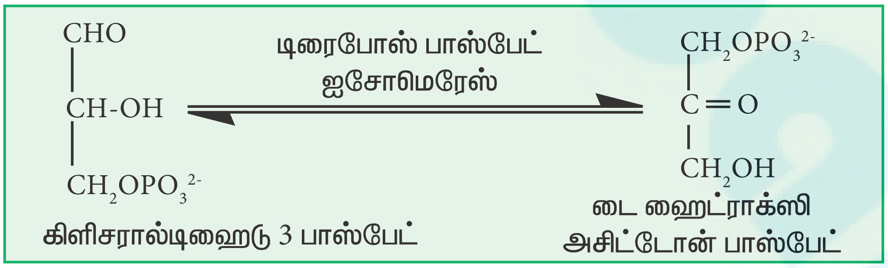
இந்த நொதிகள், ஒளியியல் , வடிவ அல்லது இட மாற்றியங்கள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றாக மாறும் வினைகளை ஊக்கப்படுத்துகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:

அ) அலனைன் ரேஸ்மேஸ் (EC 5.1.1.1)

ஆ) டிரையோஸ்பாஸ்பேட் ஐசோமெரேஸ் (EC 5.3.1.1)

இந்த நொதி, கிளிசரால்டிஹைடு -3 - பாஸ்பேட்டை டைஹைட்ராக்ஸி அசிட்டோன் பாஸ்பேட்டாக மாற்றும் ஐசோமராக்கல் வினையை ஊக்குவிக்கிறது.



6. லிகேஸ்கள்

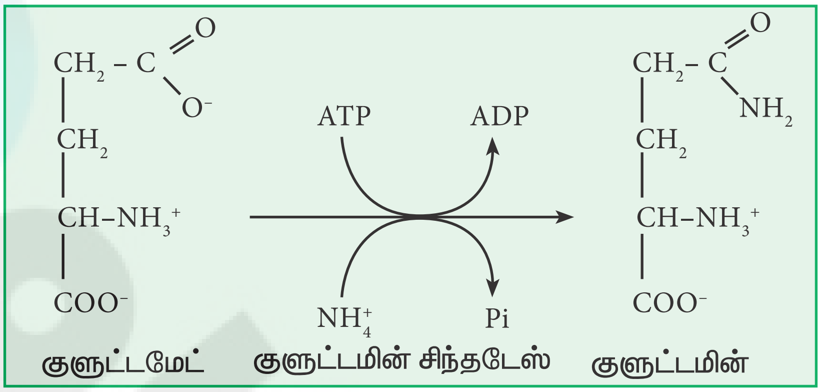
இந்த நொதிகள், தொகுப்பு வினைகளை ஊக்கப்படுத்துகின்றன. இவை, ATP அல்லது GTP அலகுகளை பயன்படுத்தி இரண்டு வினைப்பொருள் மூலக்கூறுகளை இணைக்கின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: குளுட்டமின் சிந்தடேஸ்

Unit 4_108-126.indd 113 11/06/18 6:11 PM

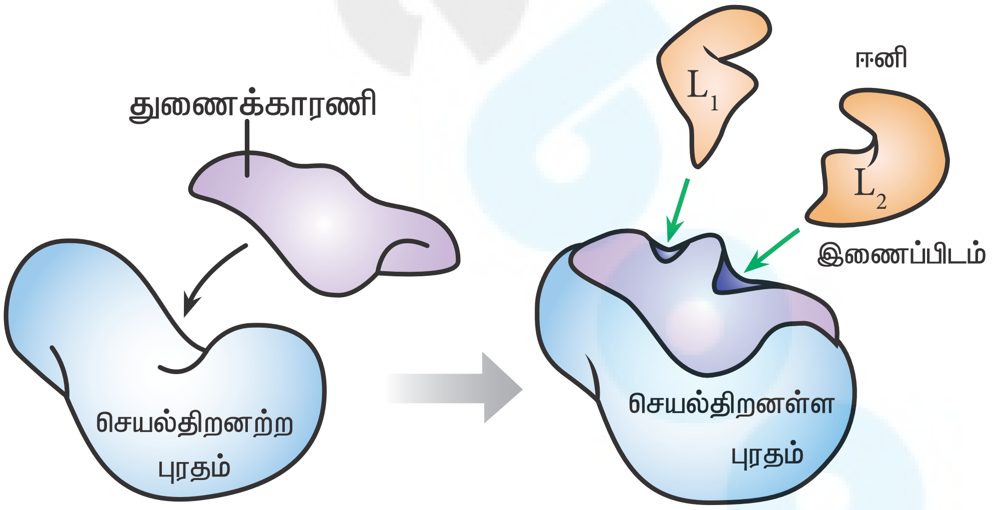
குளுட்டமின் சிந்தடேஸ் (EC 6.3.1.2)

இது ஒரு லிகேஸ் நொதியாகும், மேலும் குளுட்டமேட் மற்றும் NH3 ஆகியவற்றிலிருந்து குளுட்டமினை தொகுக்கும் வினையை ஊக்கப்படுத்துகிறது.



4.3. துணைநொதிகள்

1. சில நொதிகள் எளிய புரதங்களாகும். எடுத்துக்காட்டுகள் : அமைலேஸ் , டிரிப்சின். பல நொதிகளுக்கு, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட துணைக்காரணிகள் என்றழைக்கப்படும் புரதமல்லாத கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன. இந்த துணைக்காரணி ஒரு கரிம மூலக்கூறாக இருந்தால் அது துணை நொதி எனப்படுகிறது. இந்த துணைக்காரணி உலோக அயனியாகவும் இருக்கலாம்.



துணைக்காரணியின் இணைப்பின்றி புரதம் செயல்பாடற்று உள்ளது

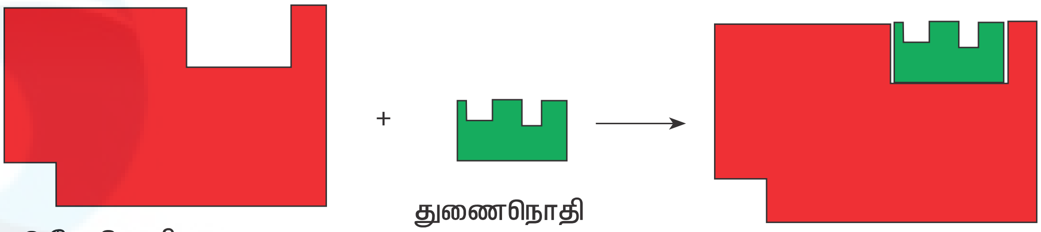
இணைக்கப்பட்டு செயல்திறன் பெற்றுள்ள புரதம்

படம் 4.1 துணைக்காரணி இணைப்புகள்

2. நொதிகளின் செயல்பாட்டிற்கு துணைபுரியும், புரதமல்லாத, குறைந்த மூலக்கூறு எடை கொண்ட கரிம மூலக்கூறுகளை துணைநொதிகள் என வரையறுக்கலாம். எடுத்துக்காட்டு: தையமின்பைரோபாஸ்பேட் (TPP)

Unit 4_108-126.indd 114 11/06/18 6:11 PM

3. நொதியிலுள்ள புரதப் பகுதியானது ‘ அபோநொதி ’ என அறியப்படுகிறது. அபோநொதி மற்றும் துணைநொதி அல்லது புரதமல்லாத பகுதி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய மொத்த நொதி அமைப்பானது ஹோலோ நொதி என அறியப்படுகிறது.



படம் *4.2* அபோநொதி மற்றும் ஹோலோநொதி

4. பெரும்பாலான துணைநொதிகள், அவற்றின் அபோநொதிகளுடன், சகப்பிணைப்பில்லா விசைகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டு : ATP எனும் துணைநொதியானது, அதன் அபோநொதியான ஹெக்ஸோகைனேஸ் உடன் வலிமைகுறைந்த பிணைப்பில்லா விசைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

5. சில துணைநொதிகள், தங்களின் அபோநொதிகளுடன், சகப்பிணைப்புகளால் இறுக்கமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை புரதமல்லாத தொகுதிகள் என பெயரிடப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பயோடின் எனும் புரதமல்லாத பகுதியானது அதன் அபோநொதியான கார்பாக்ஸிலேஸ் உடன் சகப்பிணைப்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

6. துணைநொதிகள், நொதியூக்கவினைகளின் போது மாற்றமடைகின்றன. எனவே இந்த துணை நொதிகளானவை இரண்டாம் வினைப்பொருள்கள் (அ) துணை வினைப்பொருள்கள் என கருதப்படுகின்றன.

7. பல துணைநொதிகள், நீரில் கரையும் B கூட்டு வைட்டமின்களின் பெறுதிகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: நியாசின்.

8. சில துணைநொதிகள், கரிமமூலக்கூறுகளாக ஆனால் வைட்டமின்களுடன் தொடர்பில்லாதவைகளாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு : ATP (அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்), CDP (சைட்டிடின் டைபாஸ்பேட்)

9. நியுக்ளியோடைடுகளும் அவற்றின் பெறுதிகளும் துணைநொதிகளாக செயல்பட முடியும். எடுத்துக்காட்டு : NAD, FMN, FAD , துணைநொதி –A போன்றவை.

10. ஒரு நொதியின் தேர்ந்து செயலாற்றும் தன்மையானது, பெரும்பாலும் அபோநொதியை பொருத்தே அமைகிறது, மேலும் துணைநொதியை பொருத்து அமைவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, NAD+ ஆனது ஆல்கஹால் டிஹைட்ரஜனேஸ் மற்றும் லாக்டேட் டிஹைட்ரஜனேஸ் போன்ற பல நொதிகளுக்கு துணைநொதியாக செயலாற்றுகிறது.

Unit 4_108-126.indd 115 11/06/18 6:11 PM

அட்டவணை 4.1 : துணைநொதிகளுடன் தொடர்புடைய வைட்டமின்கள்

துணைநொதி	வைட்டமினில் இருந்து பெறப்பட்டது	மாற்றப்பட்ட அணு (அல்லது) தொகுதி(செயல்)	சார்ந்துள்ள நொதி
தயமின்பைரோ பாஸ்பேட்(TPP)	தயமின் (B_1)	ஆல்டிஹைடு	டிரான்ஸ்கீட்டோலேஸ்
பிளாவின் மோனோ நியுக்ளியோடைடு (FMN)	ரிபோபிளாவின் (B2)	ஹைட்ரஜன் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள்	L-அமினோஅமிலம் ஆக்ஸிடேஸ்
பிளாவின் அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு (FAD)	ரிபோபிளாவின் (B2)	ஹைட்ரஜன் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள்	D-அமினோஅமிலம் ஆக்ஸிடேஸ்
நிகோடினமைடு அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு (NAD) (அல்லது) டைபாஸ்போ பிரிடின் நியுக்ளியோடைடு (DPN)	நியாசின் (B3)	ஹைட்ரஜன் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள்	லாக்டேட் டிஹைட்ரஜனேஸ்
பிரிடாக்ஸால் பாஸ்பேட் (PLP)	பிரிடாக்ஸின் (B6)	அமினோ	அலனைன் டிரான்ஸ் அமினேஸ் pH →
பயோடின்	பயோடின்(B7) அல்லது (H)	CO2	பைருவேட் கார்பாக்ஸிலேஸ்
துணைநொதி A	பேன்டோதனிக் அமிலம் (B_5)	அசைல்	த யோகீனேஸ்
டெட்ராஹைட்ரோ ஃபோலேட்	ஃபோலிக் அமிலம்	ஒரு கார்பன் அலகு	ஃபார்மைல் டிராம்ஸ்ஃபெரேஸ்

4.4 நொதி செயல்பாட்டை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்

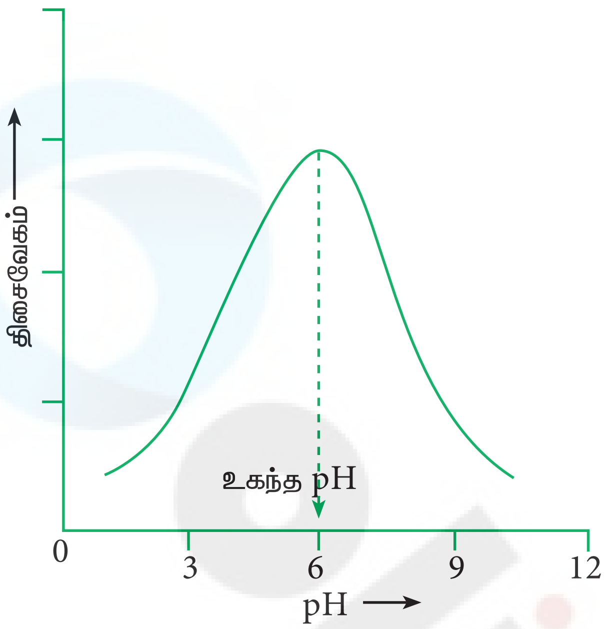
நொதியூக்க வினைகளை கட்டுப்படுத்தும் முக்கிய காரணிகள்: pH, வெப்பநிலை, வினைப்பொருள் செறிவு, நொதிச் செறிவு, கிளர்வுறுத்திகள் மற்றும் தடுப்பான்கள்.

4.4.1 pH விளைவு :

1. ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவு, நொதியின் செயல்பாட்டை கட்டுப்படுத்துகிறது. வினையின் வேகத்தை, pH மதிப்புகளுக்கு எதிராக வரைபடம் வரையும்போது, மணி போன்ற வளைவு கிடைக்கிறது.

2. எந்த pH மதிப்பில், ஒரு நொதியூக்க வினையின் வேகம், அதிகபட்சமாக உள்ளதோ, அது உகந்த pH (optimum pH) என அறியப்படுகிறது. பெரும்பாலான நொதிகள் 5 லிருந்து 9 க்குள் தமது உகந்த pH மதிப்பை பெற்றுள்ளன. எனினும் பெப்சின், ஆல்கலைன் பாஸ்படேஸ் ஆகியவை விதிவிலக்குகள்.

Unit 4_108-126.indd 116 11/06/18 6:11 PM



படம் *4.3 pH*ன் விளைவு

குறிப்பு

இயல்பிழத்தல் : ஒரு புரதத்தின் தனிச்சிறப்பு பண்களை, பகுதியாகவோ அல்லது முழுமையாகவோ நீக்கும் வகையில் புரதத்தின் அமைப்பில் ஏற்படும் புரத பகுப்பில்லா மாற்றம்.

3. சில பொதுவான நொதிகளின் உகந்த PH மதிப்புகள் பின்வருமாறு.

நொதி	உகந்த **PH**
பெப்சின்	1-2
கார பாஸ்படேஸ்	10-11
அமில பாஸ்படேஸ்	4-5

4. முனைக்கோடி PH மதிப்புகளில், நொதிகள் ஆனவை, மிகக் குறைந்த செயல்திறன் அல்லது முற்றிலும் செயல்திறனற்றதாக உள்ளன. இது பின்வரும் காரணங்களால் நிகழ்கிறது.

a) ஹைட்ரஜன் அயனிச்செறிவு, நொதிகளில் உள்ள கிளர்வு மையங்களில் உள்ள அயனி மின்சுமைகளை பாதிக்கிறது.

b. அதாவது, செயல்திறனுள்ள நொதி மற்றும் வினைபடுமூலக்கூறுகளின் செறிவுகளை, முனைக்கோடி PH மதிப்புகள் குறைக்கின்றன. இதனால் வினையின் வேகம் குறைக்கப்படும்.

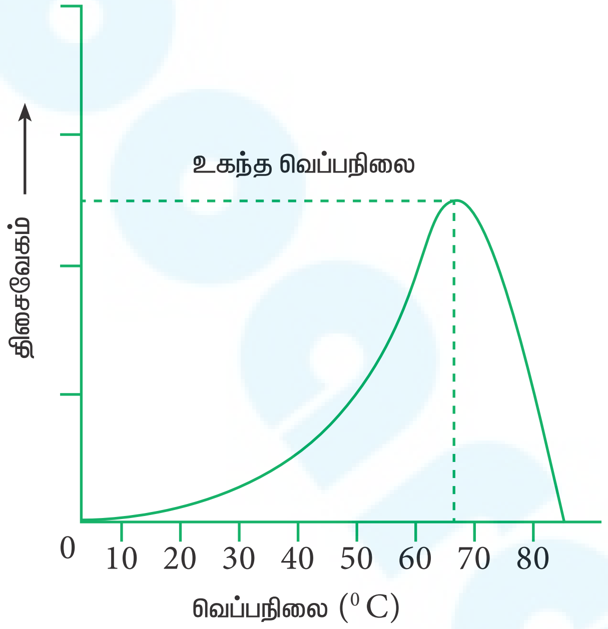
c. முனைக்கோடி PH மதிப்புகளில் நொதிகள் இயல்பிழக்கின்றன.

4.4.2 நொதிகளின் செயல்பாட்டின்மீது வெப்பத்தின் விளைவு:

1. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது நொதியூக்க வினையின் வேகமும் உச்சத்திற்கு அதிகரித்து பின்னர் குறைகிறது.

2. வினையின் வேகத்தை வெப்பநிலைக்கு எதிராக படம் வரையும்போது, நாம் படம் 4.4 ல் காட்டியுள்ளவாறான வளைவை பெறுகிறோம்.

3. எந்த வெப்பநிலையில், ஒரு நொதியூக்க வினையின் வேகம் அதிகபட்சமாக உள்ளதோ, அவ்வெப்பநிலை உகந்த வெப்பநிலை என அறியப்படுகிறது.



படம் 4.4 வெப்பநிலையின் விளைவு

4. சில பொதுவான நொதிகளின் உகந்த வெப்பநிலை மதிப்புகள் பின்வருமாறு

நொதி	உகந்த வெப்பநிலை (^{0}C)
தாவர யூரியேஸ்	60
மனித நொதிகள்	37

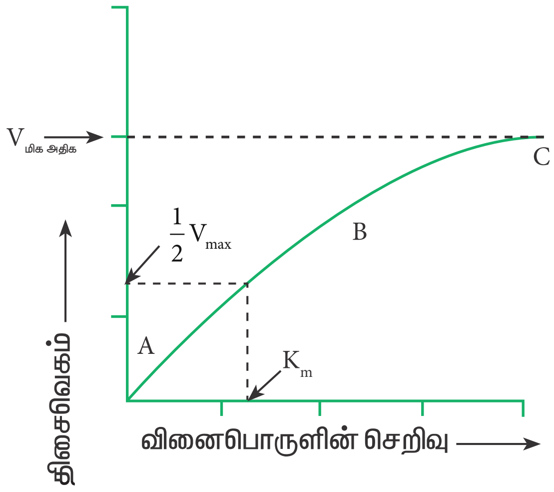
ஆனால் venom பாஸ்போகைனேஸ், தசை அடினைலேட் கைனேஸ் போன்ற நொதிகள் 100^{0}C.வெப்பநிலையிலும் செயல்படுகின்றன.

5. பொதுவாக, உயர் வெப்பநிலைகளில் நொதிகள், இயல்பு நீக்கமடைகின்றன. இதனால் வினையூக்க செயல்திறன் அதிவேகமாக இழக்கப்படுகிறது.

6. 10^{0}C வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது ஒரு நொதியூக்க வினையில் ஏற்படும் வேக உயர்வு, அந்த நொதியின் வெப்பநிலை குணகம் அல்லது Q10 என வரையறுக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலான நொதிகளுக்கு 0^{0}C முதல் 40^{0}C வரையிலான வெப்பநிலை எல்லையில் Q10 மதிப்புகள் 2 ஆக கொண்டுள்ளன.

4.4.3 வினைபடு மூலக்கூறின் செறிவு:

நொதிவினைப்பொருள் அணைவு உருவாதல், நொதியூக்க வினையின் முதற்படி ஆகும். வினைப்பொருளின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது, நொதியூக்கவினையின் வேகமும் படிப்படியாக குறிப்பிட்ட அளவு வரை அதிகரிக்கிறது.



படம் 4.5 வினைப்பொருள் செறிவின் விளைவு

நொதியூக்கவினை வேகத்தை, வினைப்பொருள் செறிவுக்கு எதிராக படம் வரையும்போது குவிபிறை வடிவிலான வளைவு கிடைக்கிறது. இந்த வரைபடம் மூன்று வேறுபட்ட நிலைகளை கொண்டுள்ளது.

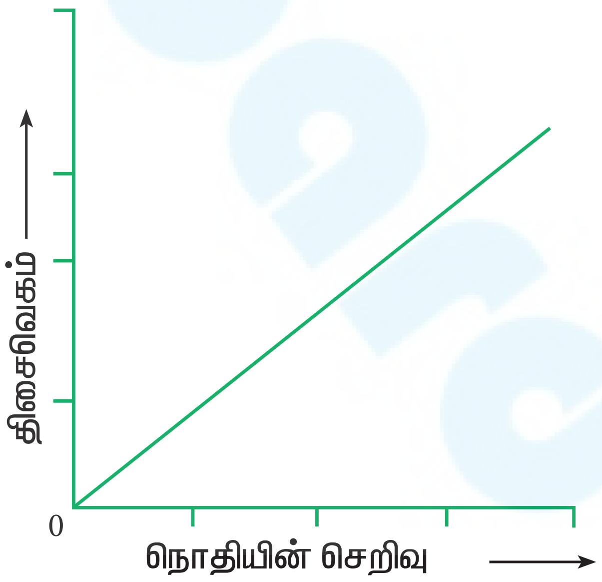
i. முதல் நிலை (A) யில், வினையின் வேகம், வினைப்பொருள் செறிவிற்கு நேர்விகிதத்தில் உள்ளது.

ii. இரண்டாம்நிலையில் (B), வினைப்பொருளின் செறிவு, நொதியின் செயல்திறனுக்கு நேர்விகிதத்தில் இல்லை.

iii. மூன்றாம் நிலையில் (C), வினையின் வேகம் மாறிலியாக, உள்ளது, மேலும் வினைப்பொருளின் செறிவு அதிகரிக்கும்போதும் மாறாமல் உள்ளது.

4.4.4 நொதியின் செறிவு:

மாறாத வினைப்பொருள் செறிவில், நொதியூக்க வினையின் வேகமானது, நொதியின் செறிவுக்கு நேர்த்தகவில் அதிகரிக்கிறது. நோய்களை கண்டறிதலில், இரத்த திரவத்திலுள்ள நொதிகளின் அளவறிய இந்த பண்பு பயன்படுத்திக்கொள்ளப்படுகிறது. நொதியூக்க வினையின் வேகத்தை, நொதியின் செறிவிற்கு எதிராக வரைபடம் வரையும்போது, ஒரு நேர்க்கோடு கிடைக்கிறது.



Unit 4_108-126.indd 118 11/06/18 6:11 PM

படம் 4.6 நொதிச் செறிவின் விளைவு

4.4.5 கிளர்வுறுத்திகள்:

கிளர்வுறுத்திகள் என்பவை, நொதியின் செயல்திறனை அதிகரிக்கும் கனிம அயனிகள் அல்லது மூலக்கூறுகள் ஆகும்.

நொதி	கிளர்வுறுத்தி
பீனால் ஆக்ஸிடேஸ்	Cu^{2+}
அமைலேஸ்	Cl^{-}

உலோக அயனிகளை, நொதியுடன் நிரந்தரமாக பிணைக்கவும் முடியும் அல்லது வெறும் கிளர்வுறுதலுக்கு மட்டும் பயன்படுத்திக்கொள்ளவும் முடியும். நொதிகளை கிளர்வுறச் செய்வதற்கு மட்டும் உலோக அயனிகள் பயன்படுத்தப்பட்டால், அவை உலோக கிளர்வுற்ற நொதிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள்: ATPase (Mg^{2+}, Ca^{2+}), மற்றும் ஈனோலேஸ் (Mg^{2+}).

உலோக அயனிகள் , நொதியுடன் வேதிப்பிணைப்புகளை பயன்படுத்தி பிணைந்தால், அவை உலோக நொதிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள்: ஆல்கஹால் டிஹைட்ரஜனேஸ் Zn^{2+} , மற்றும் கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ்-Zn^{2+},

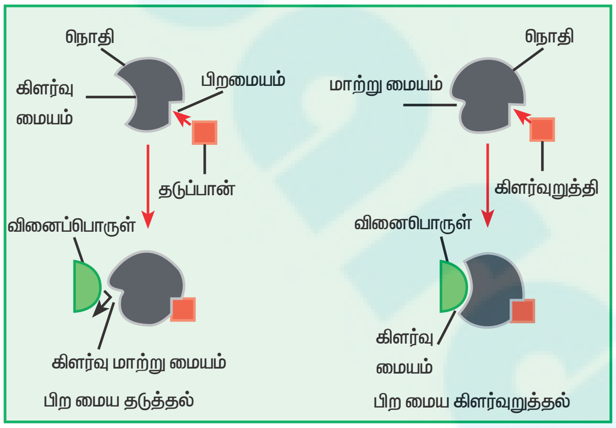
நேரம், கதிர்வீச்சு மற்றும் துணை நொதிகள் ஆகியன நொதியூக்க வினைகளின் வேகத்தை பாதிக்கும் மற்ற காரணிகளாகும்.

4.5 தடுப்பான்கள்

ஒரு நொதியுடன் பிணைந்து, நொதியின் வினையூக்க செயல்திறனை குறைக்கும் பொருள் தடுப்பான் என வரையறுக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, உணவை காற்றில் (ஆக்ஸிஜன்) திறந்து வைக்கும்போது, கெட்டுப்போதலை தடுப்பதற்காக, உணவுடன் எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்றிகள், தடுப்பான்களாக சேர்க்கப்படுகின்றன.மேலும் தடுத்தல் மீள்முறையிலோ அல்லது மீளா முறையிலோ இருக்க முடியும்.

பிறமைய (allosteric) கிளர்வுறுத்திகள் மற்றும் தடுப்பான்கள்

நொதிகளின் புறப்பரப்பில், கிளர்வு மையங்களிலிருந்து தொலைவில் உள்ள பிற மையங்களில் (alloseric site- கிரேக்க மொழிச் சொற்கள் allo –மற்ற ; stereos = வெளி அல்லது மையம்) இந்த வகையான தடுத்தல் நிகழ்கிறது. இறுதி விளைப் பொருளானது, இந்த பிறமையங்களுடன் பொருந்துகின்றன. இதனால் நொதியின் அமைப்பு சில வழிகளில் மாற்றமடைந்து, நொதியின் கிளர்வு மையங்கள், வினைப்பொருளுடன் அணைவை உருவாக்கும் தகுதியை இழக்கின்றன. பிறமைய தடுத்தல் மீள்முறையில் இருக்கலாம். பெரும்பாலான வளர்சிதை மாற்ற வினைகளில், செல்லினுள் விளையும் இறுதி விளைப்பொருளின் (பொதுவாக பிறமைய தடுப்பான்) செறிவு குறையும்போது, நொதியின் செயல்திறன் மீட்டெடுக்கப்படுகிறது. இதேபோல, பிறமையங்களுடன் பிணையும் கிளர்வுறுத்திகளால், நொதிகளை கிளர்வுறச் செய்யவும் முடியும். இத்தகைய கிளர்வுறுத்திகள், பிறமைய கிளர்வுறுத்திகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.



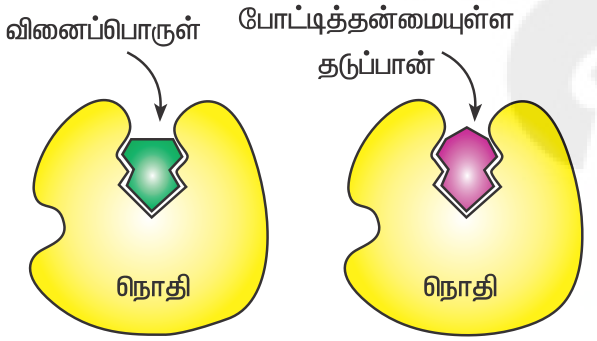
படம் 4.7 பிறமைய தடுத்தல்

Unit 4_108-126.indd 119 11/06/18 6:11 PM

4.5.1. தடுத்தலின் வகைகள்

(அ) போட்டி தன்மையுள்ள தடுத்தல் (competitive inhibition)

போட்டி தன்மையுள்ள தடுத்தல் பொதுவாக மீள்தன்மை கொண்டது. ஒரு போட்டி தன்மையுள்ள தடுப்பான், வழக்கமாக, வினைப்பொருளை ஒத்திருக்கும். அதனால் இது ஒப்புவினைப்பொருள் (substrate analogue) என கருதப்படுகிறது. இந்த தடுப்பான், வினைபொருளுடன், போட்டியிட்டு கிளர்வு மையத்தில் பிணைகிறது. ஆனால் வினையூக்கத்திற்கு உட்படுவதில்லை. போட்டி தன்மையுள்ள தடுப்பானானது, கிளர்வு மையத்தில் பிணைந்திருக்கும் வரை, வினைப்பொருள் பிணைதலுக்கு நொதி கிடைக்காது. இவ்வகையான தடுத்தலை, வினைப்பொருளின் செறிவை அதிகரிப்பதன் மூலம் எதிர்புறமாக திருப்பலாம்.



படம் 4.8 போட்டி தன்மையுள்ள தடுத்தல்

எடுத்துக்காட்டு:

1) நொதி : சாந்தைன் ஆக்ஸிடேஸ் ; வினைப்பொருள்: ஹைப்போசாந்தைன்

தடுப்பான் : அல்லோபியுரினால்

தடுப்பானின் முக்கியத்துவம்:

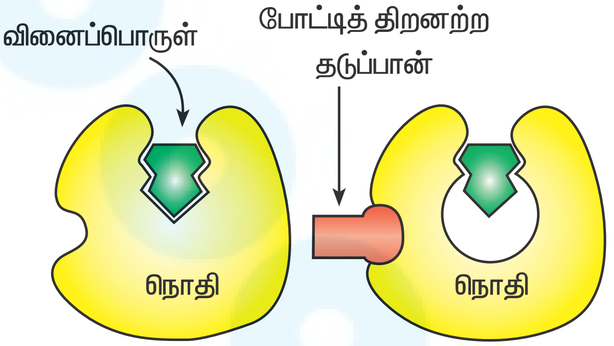
ஹைப்போசாந்தைனிலிருந்து அதிகப்படியான யூரிக் அமிலம் உருவாதலை குறைத்து, முடக்குவாத நோயை கட்டுப்படுத்துதலில் பயன்படுகிறது.

2) நொதி : சக்சினேட் டிஹைட்ஜனேஸ்; வினைப்பொருள் : சக்சினேட்; தடுப்பான் : மலோனேட்

(ஆ) போட்டி திறனற்ற தடுத்தல் (non competitive inhibition)

பொதுவாக, போட்டி திறனற்ற தடுப்பான் ஆனது நொதியின் புறப்பரப்பில், தனித்த நொதியுடனோ அல்லது ES அணைவுடனோ, கிளர்வு மையங்களல்லாத பிற மையங்களில் பிணைந்து நொதி மற்றும் அதன் கிளர்வு மையம் ஆகியவற்றின் வச அமைப்புகளில் மாற்றத்தை உண்டாக்குகிறது. இதன் காரணமாக வினைப்பொருள், நொதியுடன் திறம்பட பிணைய முடிவதில்லை. இவ்வகை தடுப்பான்கள், போட்டித்தன்மையுள்ள தடுப்பான்களை போல, வினைப்பொருளின் வடிவமைப்பை ஒத்திருப்பதில்லை.

போட்டித் திறனற்ற தடுப்பான்கள், நொதி – வினைப்பொருள் பிணைதலில் குறுக்கிடுவதில்லை,ஆனால் நொதியின் வச அமைப்பு திரிபடைவதால் வினையூக்கம் தடுக்கப்படுகிறது.



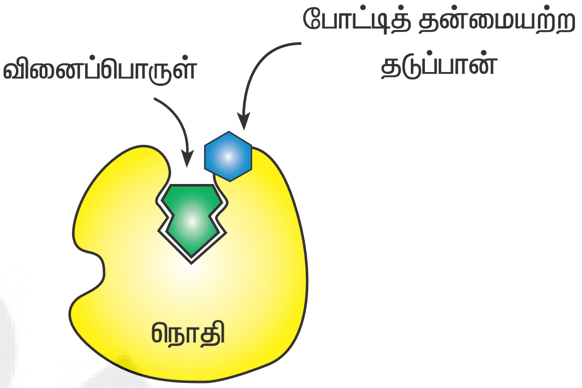
படம் 4.9 போட்டித் திறனற்ற தடுத்தல்

(இ) போட்டித் தன்மையற்ற தடுத்தல் (un competitive inhibition):

போட்டித் தன்மையற்ற தடுப்பான்கள், ES அணைவுடன் மட்டுமே பிணைகின்றன. எனினும், தடுப்பானின் பிணைவு, வினைபொருள் பிணைவை பாதிக்கிறது. இவ்வகை தடுத்தலை,

Unit 4_108-126.indd 120 11/06/18 6:11 PM

வெல்ல முடியாது.பொதுவாக தடுப்பான் பிறமைய தடுத்தல் விளைவின் மூலம்,நொதியின் புறப்பரப்பில் வினைப்பொருளைவிட வலுவாக பிற மையங்களில் பிணைகிறது. இவ்வகை பிறமைய பிணைதலினால், நொதியின் வச அமைப்பு மாற்றப்பட்டு, கிளர்வு மையத்துடனான, வினைப்பொருளின் கவர்ச்சி குறைகிறது.



படம் 4.10 போட்டித் தன்மையற்ற தடுத்தல்

அட்டவணை 4.2 போட்டித் தன்மையுள்ள தடுத்தல் மற்றும் போட்டித் திறனற்ற தடுத்தல் ஆகியவற்றின் வேறுபாடுகள்

வ.எ	போட்டித் தன்மையுள்ள தடுத்தல்	போட்டித் திறனற்ற தடுத்தல்
1	தடுப்பான், வினைப்பொருளை ஒத்திருக்கும்.	தடுப்பான்கள், வினைப்பொருளின் வடிவமைப்பை ஒத்திருப்பதில்லை.
2	தடுப்பான், கிளர்வு மையத்தில் பிணைக்கப்படுகிறது.	தடுப்பான், கிளர்வு மையமல்லாத பிற மையத்தில் பிணைக்கப்படுகிறது.
3	நொதியானது, வினைப்பொருளுடனோ அல்லது தடுப்பானுடனோ பிணைகிறது.	நொதியானது, வினைப்பொருள் மற்றும் தடுப்பான் இரண்டுடனும் பிணைகிறது.
4	மீள்தன்மையுடையது	மீள்தன்மையற்றது
5	வினைப்பொருளின் செறிவை அதிகரிப்பதன் மூலம் எதிர்புறமாக திருப்பலாம்.	வினைப்பொருளின் செறிவை அதிகரிப்பதன் மூலம் எதிர்புறமாக திருப்ப இயலாது.

4.6 நொதிகளின் தொழிற்துறைப் பயன்கள்

உணவு, மருந்துப்பொருட்கள், மற்றும் வேதித் தொழிற்சாலைகளில் நொதிகள் பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உணவுப் பொருட்களின் நொதித்தலுக்காக, பாக்டீரியா நொதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக

i. லாக்டோபேசிலஸ் அசிடோஃபிலஸ் நொதியினால் பாலில் இருந்து தயிர் உருவாதல்.

ii. ஸ்டெரப்டோகாக்கஸ் தெர்மோஃபிலஸ் நொதியினால் பாலில் இருந்து சுவையூட்டப்பட்ட தயிர் மற்றும் பாலாடைக்கட்டி தயாரித்தல்.

iii. ருசியான இட்லிகளை தயாரிப்பதற்காக, அரிசி மற்றும் உளுந்து ஆகியவற்றை லுயிகோனாஸ்டா மெசெண்டெராய்ட்ஸ் எனும் நொதியினால் நொதிக்க செய்தல்.

Unit 4_108-126.indd 121 11/06/18 6:11 PM

iv. ஆடைகளிலிருந்து கறைகளை நீக்குவதற்காக, சலவை சோடாவுடன் நொதிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

v. குளுக்கோஸ் ஐசோமெரேஸ் எனும் நொதியின் உதவியுடன் , குளுக்கோஸை ஐசோமராக்கலுக்கு உட்படுத்தி பிரக்டோஸ் பாகு தயாரித்தல்.

vi. பெனிசிலினை செமிசிந்தடிக் பெனிசிலினாக மாற்றுவதற்கு பெனிசிலின் அசைலேஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

vii. லாக்டேஸ் நொதியை பயன்படுத்தி பாலாடைக்கட்டி தயாரிக்கும்போது, அகற்றப்பட்ட பகுதியிலிருந்து குளுக்கோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ் தயாரிக்கப்படுகிறது.

viii. துணிகளை கஞ்சிநீக்கம் செய்ய நொதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வகையான நொதி கஞ்சிநீக்கம் துணிகளை பாதிப்பதில்லை.

ix. தோல் பதனிடுதலில், தோலிலிருந்து முடிகள் நீக்கப்படுகின்றன. இது கணைய நொதிகளை பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது.

x. புகைப்பட தாளிலிருந்து, சில்வரை பிரித்தெடுக்கும் செயல்முறையில், ஜெலாட்டினை கரைத்து நீக்க பெப்சின் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.7 நொதிகளின் மருத்துவப் பயன்கள்

i. ஸ்ட்ரெப்டோகைனேஸ் அல்லது ஐரோகைனேஸ் நொதி சில நேரங்களில் இரத்தக் குழல் இரத்த கட்டிகளை கரைக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ii. செரிமான கோளாறால் பாதிக்கப்பட்டுள்ள நோயாளிகளுக்கு இரைப்பை குடல் நொதிகள் (பெப்சின்,டிரிப்சின் மற்றும் லிப்பேஸ்) செலுத்தப்படுகின்றன.

iii. ஆஸ்பார்ஜினேஸ் எனும் நொதி, புற்றுநோய்க்கெதிரான மருந்தாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

iv. எய்ட்ஸ் போன்ற நோய்களை கண்டறிய நொதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

v. குளுக்கோஸ் ஆக்ஸிடேஸ்(GOD) மற்றும் பெராக்ஸிடேஸ்(POD) போன்ற அசைவற்ற நொதிகள் இரத்தத்தில் உள்ள குளுக்கோஸ் அளவை கண்டறியப் பயன்படுகின்றன.

அட்டவணை 4.3 சில முக்கிய நோய் குணப்படுத்தும் இயல்புடைய நொதிகள்

நொதி	வினை	மருத்துவ பயன்
அஸ்பார்ஜினேஸ்	L-அஸ்பாரஜின் + $H_2O \rightarrow$ L-அஸ்பார்டேட் + NH_3	லுகேமியா (மிகுதியான இரத்த வெள்ளை அணுக்கள்)
கொல்லாஜினேஸ்	கொல்லாஜன் நீராற்பகுத்தல்	தோல் புண்

Unit 4_108-126.indd 122 11/06/18 6:11 PM

குளுட்டமினேஸ்	L-குளுட்டமின் + $H_2O \rightarrow$ L-குளுட்டமேட் + NH_3	லுகேமியா
ஹயாலுரானிடேஸ்	ஹயாலுரானேட் நீராற்பகுத்தல்	மாரடைப்பு
லைசோசைம்	பாக்டீரியா செல் சுவர் நீராற்பகுத்தல்	எதிர்உயிரி
ரிபோநியுக்ளியேஸ்	RNA நீராற்பகுத்தல்	வைரஸ் எதிரி
β-லாக்டமேஸ்	பெனிசிலின் → பெனிசிலோயேட்	பெனிசிலின் ஒவ்வாமை
ஸ்ரெப்டோகைனேஸ்	பிளாஸ்மோஜென் → பிளாஸ்மின்	இரத்தக் கட்டிகள்
டிரிப்சின்	புரத நீராற்பகுத்தல்	அழற்சி (inflamaation)
யூரிகேஸ்	யூரேட் + O_2 → அல்லன்டாயின்	முடக்குவாதம்(gout)
யூரோகைனேஸ்	பிளாஸ்மோஜென் → பிளாஸ்மின்	இரத்தக் கட்டிகள்

சீரம் நொதிகள் செல்களின் பாதிப்பினை குறிக்கும் குறிப்பான்களாக பயன்பட்டு நோய்களைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

அட்டவணை 4.4 இரத்த திரவ நொதிகள்

இரத்த திரவ நொதி	நோய்
அமைலேஸ்	தீவிர கணைய அழற்சி
GPT அல்லது ALT	கல்லீரல் நோய் (ஹெபடைடிஸ்), மஞ்சள் காமாலை, கல்லீரல் அழற்சி (cirrhosis of liver)
GOT அல்லது AST	மாரடைப்பு
கார பாஸ்படேஸ்	ரிக்கட்ஸ், தீவிர மஞ்சள் காமாலை, எலும்பு புற்றுநோய், ஹைபர்பாராதைராய்டிசம்
அமில பாஸ்படேஸ்	புரோஸ்டேட் சுரப்பி புற்றுநோய்
லாக்டேட் டிஹைட்ரஜனேஸ் (LDH)	மாரடைப்பு, கல்லீரல் நோய், லுகேமியா, தீவிர இரத்த சோகை
கிரியாடின்கைனேஸ் (CK)	இதயதசை இறப்பு (myocardial infarction – ஆரம்ப குறியீடு), தைராய்டுகுறை நோய், மிதமிஞ்சிய ஆல்கஹால் வெறிவிளைவு
ஆல்டோலேஸ்	தசைநார் தேய்வு, கல்லீரல் நோய்
5´-நியுக்ளியோடிடேஸ்	கல்லீரல் நோய், தீவிர மஞ்சள் காமாலை, கட்டிகள்
γ-குளுடாமைல்டிரான்ஸ் பெப்டிடேஸ்	மிதமிஞ்சிய ஆல்கஹால் வெறிவிளைவு, கல்லீரல் தொற்று நோய், தீவிர மஞ்சள் காமாலை

பாடச்சுருக்கம்

நொதிகள் என்பவை அனைத்து உயிரினங்களிலும் காணப்படும் ஒரு வகையான புரதமாகும். நொதிகள் உயிர்வேதிவினைகளுக்கு வினையூக்கிகளாக செயல்படுகின்றன. எனவே அவை உயிரூக்கிகள் எனப்படுகின்றன. அவை வினைவேகங்களை பலமடங்காக அதிகரிக்கின்றன மற்றும் வினையினை செயல்படுகின்றன. அவை உணவு மூலக்கூறுகளை உடைத்து அதிலிருந்து ஆற்றலினை பெறவும் மேலும் தேவையான மேக்ரோ மூலக்கூறுகளை செல்லின்வளர்ச்சிகாக உருவாக்கவும் பயன்படுகின்றன. நொதிகள்

Unit 4_108-126.indd 123 11/06/18 6:11 PM

ஒரு குறிப்பிட்ட pH மற்றும் வெப்பநிலை அளவில் அதிக அளவுதிறனை காட்டுகின்றன. எனவே அதுவே உகந்த pH மற்றும் வெப்பநிலை எனப்படுகின்றது. நொதியின் செறிவு மற்றும் வினைபொருளின் செறிவும் நொதியின் வினைபாதிக்கும் காரணிகளாகும். ஒருசில நொதிகள் ஒருகரிமவேதி மூலக்கூறினையோ அல்லது உலோக அயனிகளை ஏற்ற வினைபுரிவதால் இந்த மூலக்கூறுகள் கிளர்வுறுத்திகள் எனப்படும்.

நொதிகளை அவற்றின் செயல்பாட்டுக்கேற்றபடி ஆறுவகைப்படுத்தலாம். அவையாவன :

ஆக்ஸிடோரிடக்டேஸ்கள், டிரான்ஸ் பெ ரேஸ்கள், ஹைட்ரோ லேஸ்கள், லைசேஸ்கள், ஐசோமேரேஸ்கள் மற்றும் லிகேஸ்கள் உயிர் வேதியியல் மற்றும் மூலக்கூறு உயிரியலின் சர்வதேச கூட்டமைப்பின் படி நொதகளின் பெயரிடுதல் 4 இலக்க எண்ணாக குறிக்கப்படுகின்றது. இதனை நொதி செயற்குழு எண் (EC எண்) எனலாம். நொதிகளின் வினையூக்க செயல் திறனை குறைக்கும் பொருள் தடுப்பான் எனப்படுகின்றது. தடுப்பான்களின் வகைகளைக் கொண்டு தடுப்பு வினைகளை போட்டித்தன்மையுள்ள தடுத்தல், போட்டிதன்மையற்ற தடுத்தல், போட்டி திறனற்ற தடுத்தல் என வகைப்படுத்தலாம். நொதிகள் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மருத்துவத் துறையில் பல்வேறு பயன்களை கொண்டு உதவுகின்றன.

மதிப்பீடு

7CLBEE

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடு:

1. ஒரு நொதியின் வினையூக்கப் பண்பானது அதன் சிறிய பகுதியான _______ உடன் கட்டுப்படுத்தப்பட்டது.

அ) கிளர்வு மையம் ஆ) கிளர்வுறா மையம் இ) பிறமையம் ஈ) அனைத்தும் சரி

2. பாலிபெப்டைடு சங்கிலி மற்றும் துணைக்காரணியால் ஆக்கப்பட்டுள்ள நொதியானது ஒரு

அ) துணைநொதி ஆ) வினைப்பொருள் இ) அபோநொதி ஈ) முழுநொதி

3. மனித உடலில், நொதி செயல்பாட்டிற்கு உகந்த வெப்பநிலை

அ) 37^0C ஆ) 40^0C இ) 25^0C ஈ) 30^0C

4. நொதிகள் ________ க்கு இயல்விளைவு காட்டுகின்றன.

அ) pH மாற்றம் ஆ) வெப்பநிலை மாற்றம் இ) a மற்றும் b ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

5. வினைபடுபொருள் A ஐ மாற்றமடையச்செய்யும் வினையில் நொதி B ஆனது ஊக்கியாக செயல்படுவதற்கு, Zn^{2+} அயனி தேவைப்படுகிறது. ஜிங்க் ஒரு சிறந்த _____ என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

அ) துணைநொதி ஆ) கிளர்வுறுத்தி

இ) வினைப்பொருள் ஈ) வினைவிளை பொருள்

Unit 4_108-126.indd 124 11/06/18 6:11 PM

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1.குளுட்டமின் சிந்தடேஸ் ஆனது _______ நொதி வகைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

2.வினைபடு பொருளை ஒத்துள்ள தடுப்பான் __________ என்றழைக்கப்படுகிறது.

3.புகைப்படத் தகடுகளிலிருந்து சில்வரை பிரித்தெடுக்கும் செயல்முறையில், ஜெலாட்டினை கரைக்க ________ பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.______ மற்றும் _______ ஆகிய நொதிகள், இரத்த கட்டிகளுக்கான சிகிச்சையில் பயன்படுகின்றன.

5.________ என்பது இரத்த திரவ நொதி ஆகும், இது இதயதசை இறப்பின் ஆரம்ப குறியீடாக செயல்படுகிறது.

III. சரியா? தவறா?

1.நொதி- வினைப்பொருள் அணைவானது நிலையான நிலைப்புத்தன்மை கொண்ட அணைவு ஆகும்.

2.சக்சினேட் டிஹைடஜனேஸ் நொதிக்கு மலோனேட் ஒரு போட்டி தன்மையுள்ள தடுப்பான் ஆகும்.

3.நொதி- வினைபடு மூலக்கூறு அணைவானது எல்லா நொதி வினைகளிலும் உருவாகிறது.

4.வினைபடு பொருளின் செறிவை அதிகரிப்பதன்மூலம் போட்டி தன்மையுள்ள தடுத்தலின் அளவை குறைக்க முடியாது.

5.போட்டி தன்மையற்ற தடுப்பானானது, ES அணைவின் மேல் நாட்டமுடையது.

IV. சுருக்கமாக விடையளி

1.நொதிகள் என்றால் என்ன? வாழும் உயினங்களுக்கு நொதிகள் இன்றியமையாதவை ஏன்?

2.வினையூக்கப்படுத்தப்பட்ட மற்றும் வினையூக்கப்படுத்தப்படாத வினைகளில் ஆரம்ப மற்றும் இறுதி ஆற்றல் நிலைகளுக்கிடையில் ஏதேனும் வேறுப்பாடு உள்ளதா?

3.நொதி வினைகளுக்கு ஏதேனும் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

4.நொதிகளுக்கு முறையான பெயரிடும் முறை அவசியம் - எனும் கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

5.வினையின் PH மதிப்பை, நொதியின் செயல்பாட்டுடன் தொடர்புபடுத்துக.

V. விரிவாக விடையளி

1.நொதிகளின் துணைக்காரணிகள் என்றால் என்ன? வைட்டமின் மற்றும் நொதிகளின் துணைக்காரணிகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பை விளக்குக.

2.நொதிகளின் பல்வேறு வகைகள் மற்றும் அவற்றின் பெயரிடுதல் முறைகளை தகுந்த எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரி.

3.நொதி தடுத்தல் வழிமுறைகளின் வெவ்வேறு வகைகளை விளக்குக

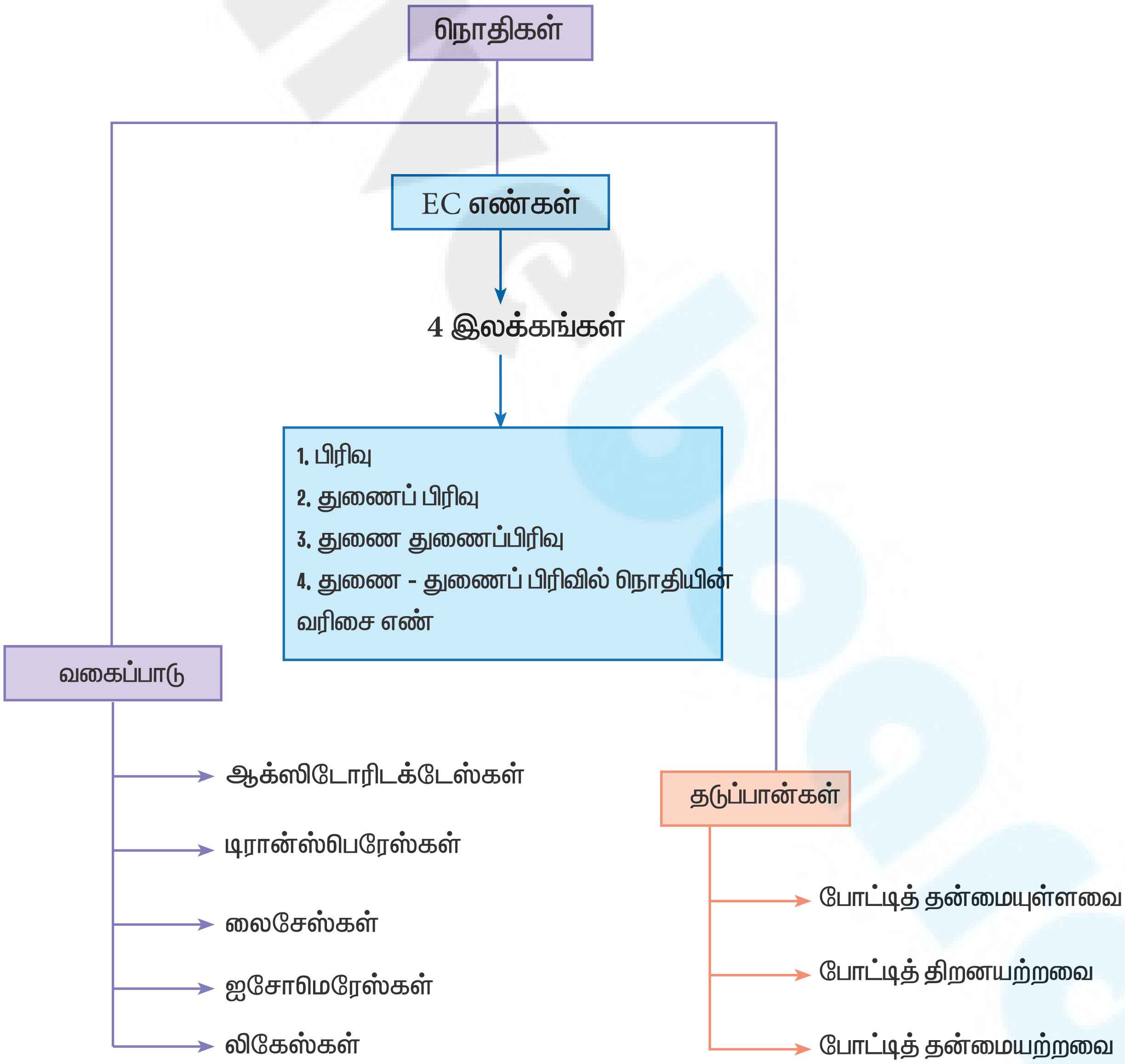
4.போட்டி தன்மையுள்ள தடுத்தல் மற்றும் போட்டித் திறனற்ற தடுத்தல் ஒப்பிடுக.

5.நொதிகளின் பல்வேறு தொழிற்துறை பயன்கள் பற்றி விளக்குக.

6.நொதிகளின் வெவ்வேறு மருத்துவ பயன்கள் பற்றி விளக்குக.

7.நொதி வினைகளின் வேகத்தை மாற்றும் காரணிகள் பற்றி தெளிவாக எழுதுக.

கருத்து வரைபடம்



Unit 4_108-126.indd 126 11/06/18 6:11 PM

அலகு 5 கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

ஜெர்டி கோரி

ஜெர்டி கோரி , அவரது கணவர் கார்ல் கோரியுடன் சேர்ந்து கார்போஹைட்ரேட் உயிர் வேதியியலில் முக்கிய கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்தினார். குறிப்பாக, குளுக்கோஸ் வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் அதன் ஹார்மோன் ஒழுங்குமுறை ஆகியவற்றில் அவர்கள் ஆர்வம் செலுத்தினர். அவர்களால் முன்மொழியப்பட்ட வினைகளின் சுழற்சியானது, இப்போது "கோரி சுழற்சி" என அறியப்படுகிறது. அவர்களது கண்டுபிடிப்பிற்காக, 1947 ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. ஜெர்டி கோரி, நோபல் பரிசு பெற்ற முதல் அமெரிக்க பெண்மணி ஆவார். அமெரிக்க அரசாங்கம், ஜெர்டி கோரியை கௌரவப்படுத்தும் விதமாக அவர் பெயரில் தபால் தலையும் வெளியிட்டுள்ளது. நிலவு மற்றும் வீனஸ்(வெள்ளி) கிரகத்திலுள்ள பள்ளங்களுக்கு கோரி விண்குழி என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

7CPY3B

இந்த பாடப் பகுதியை கற்றறிந்த பின்பு, மாணவர்கள்,

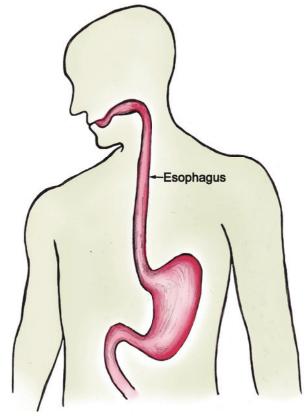
- கார்போஹைட்ரேட்டின் செயல்பாடுகளை விளக்குதல்
- குளுக்கோஸ், காலக்டோஸ், ஃபிரக்டோஸ், மால்டோஸ், லாக்டோஸ் மற்றும் சுக்ரோஸ் ஆகியவற்றின் வேதியியல் அமைப்பை வரைதல்.
- கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் இயற் மற்றும் வேதிப் பண்புகளை எழுதுதல்.
- குளுக்கோஸ், காலக்டோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகியவற்றின் ஹாவர்த் பிதுக்க வாய்ப்பாட்டை வரைதல்.
- ஓரின பலபடி சர்க்கரைகள் (ஸ்டார்ச் & கிளைகோஜன்) மற்றும் பல்லின பலபடி சர்க்கரைகள் (ஹெபரின் மற்றும் ஹையாலுரானிக் அமிலம்) ஆகியவற்றின் கட்டமைப்பை விவரித்தல்.

போன்ற திறன்களை பெறலாம்.

முன்னுரை

தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும் பரவலாக கார்போஹைட்ரேட்டுகள் காணப்படுகின்றன. தாவரங்கள், கார்பன்டை ஆக்சைடு மற்றும் நீர் ஆகியவற்றிலிருந்து ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. தாவரங்களில் காணப்படும் முக்கியமான கார்போஹைட்ரேட்டு ஸ்டார்ச் ஆகும். விலங்குகள் பெரும்பாலும் தங்களின் கார்போஹைட்ரேட்டுதேவைக்கு தாவர மூலங்களை சார்ந்து உள்ளன. விலங்குகளில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள கார்போஹைட்ரேட் கிளைகோஜன் ஆகும்.

வேதியியலில் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் என்பவை பாலி ஹைட்ராக்ஸி ஆல்டிஹைடுகள் அல்லது கீட்டோன்கள் அல்லது நீராற்பகுத்தலில் அவற்றை உற்பத்தி செய்யும் சேர்மங்கள் என வரையறுக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: குளுக்கோஸ், ஃபிரக்டோஸ், ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ், கிளைகோஜன் போன்றவை.



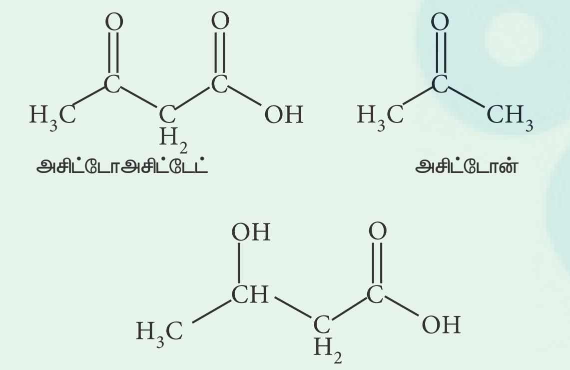
5.1 முதன்மையான ஆற்றல் மூலம்

உண்மையில் கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரிமானம் வாய்க்குழியில் தொடங்குகிறது. உமிழ்நீரில் உள்ள நொதிகள் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை சிதைக்கத் தொடங்குகின்றன. கார்போஹைட்ரேட்டுகள், உணவுக்குழாய், வயிற்றின் வழியாகச் சென்று சிறு குடலில் நுழைகின்றன.

சிறு குடலில், கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மேலும் சிதைக்கப்பட்டு மோனோசாக்கரைடுகள் என்றழைக்கப்படும் ஒற்றை கார்போஹைட்ரேட் அலகுகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. இந்த ஒற்றை சர்க்கரை மூலக்கூறுகள், குடல் சுவர் முழுவதும் உறிஞ்சப்பட்டு, இரத்த ஓட்டத்தின் வழியாக அனுப்பப்படுகின்றன. இரத்தத்தில் காணப்படும் கார்போஹைட்ரேட்டானது குளுக்கோஸ் என்றழைக்கப்படும் மோனோ சாக்கரைடு வடிவத்தில் உள்ளது. ஒரே நேரத்தில் அளவுக்கு அதிகமாக கார்போஹைட்ரேட் உண்ணப்பட்டால், செரிமானத்திற்குப் பிறகு அதிகளவு குளுக்கோஸ் இரத்தத்தில் வெளியிடப்படும்.

இப்போது, முக்கிய குறிப்பாக, கொழுப்பு மற்றும் புரதங்களும் ஆற்றலை வழங்குவதற்காக எரிக்கப்படுகின்றன, ஆனால், கார்போஹைட்ரேட்டுகள் கிடைக்காத நேரங்களில் மட்டுமே கொழுப்பு எரிக்கப்படுகிறது. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் இல்லாத நிலையில் கொழுப்பு எரிக்கப்படும்போது, கீட்டோ உடலிகள் எனப்படும் நச்சுச் சேர்மங்கள் உருவாகின்றன.

இந்த கீட்டோன் உடலிகளின், குவிப்பு நீண்ட காலத்திற்கு, நிகழ்ந்தால், "கீட்டோசிஸ்" எனப்படும் நிலையை உருவாக்குகின்றன. இந்த நிலையில், இரத்தம் ஆக்ஸிஜனை கொண்டு செல்ல இயலாமல் போகிறது, இது மரணத்தை விளைவிக்கக்கூடியது. அதாவது, கார்போஹைட்ரேட்டின் முக்கிய பணிகளில் ஒன்று கொழுப்பை சரியாக எரிய உதவுவது ஆகும்



அசிட்டோஅசிட்டேட் அசிட்டோன்

β - ஹைட்ராக்ஸிபியூட்ரேட்

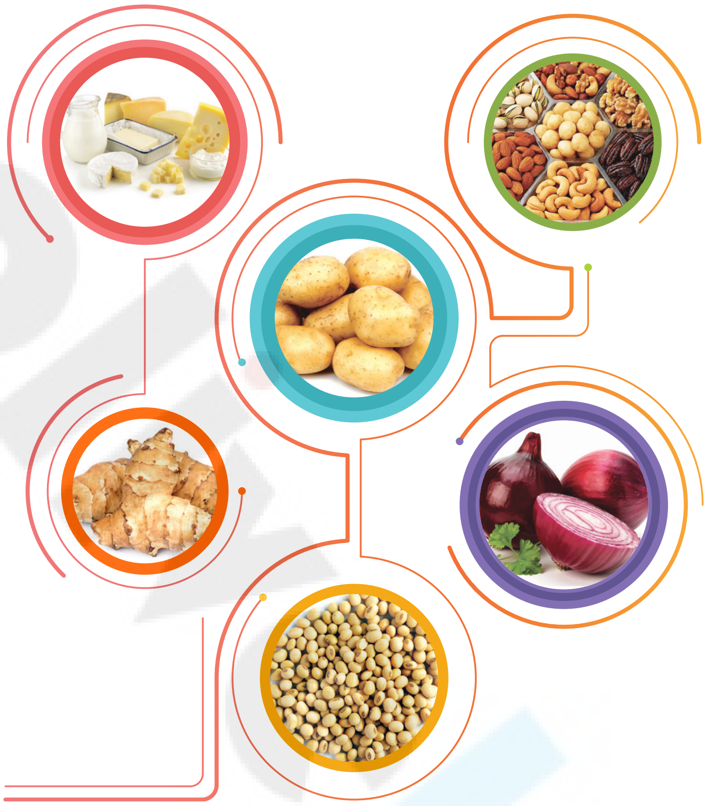
கீட்டோன் அமைப்புகள்

i. ஒரு ஆற்றல் மூலமாக:

கார்போஹைட்ரேட்டின் முக்கிய பணி, உடல் செயல்பாடுகளுக்கு தேவையான

Unit 5_127-159.indd 128 11/06/18 6:11 PM

சக்தியை அளிப்பதாகும். உணவில் கிடைக்கும் ஆற்றலின் பெரும்பகுதி (50-80% க்கும் அதிகம்) கார்போஹைட்ரேட்டுகளால் வழங்கப்படுகிறது. சிறிதளவு கார்போஹைட்ரேட்டு உடனடியாக திசுக்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மீதமுள்ளவை, கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் கிளைகோஜனாக சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன, மேலும் சிறிதளவு கார்போஹைட்ரேட்டானது, எதிர்கால ஆற்றல் தேவைகளுக்காக, அடிப்போஸ் திசுக்களாக சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன.



படம் 5.1 கார்போஹைட்ரேட்டுகளை அதிகமாக கொண்டுள்ள உணவுகள்

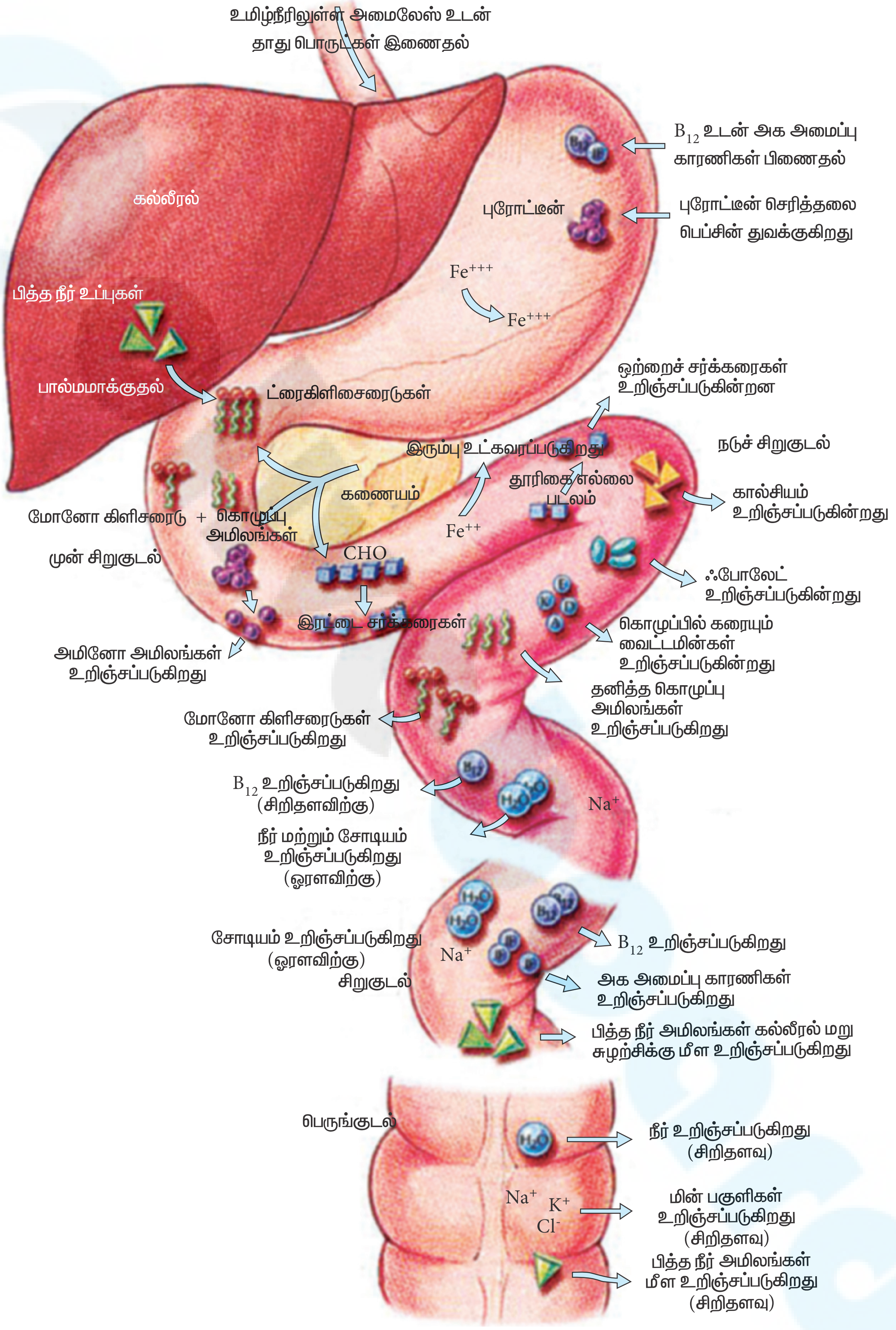
ii. புரத சிக்கன நடவடிக்கை:

ஆற்றல் தேவையின் பெரும்பகுதியை சமாளிக்க நமது உடல் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன. அதாவது திசுக் கட்டமைப்பு மற்றும் பழுதுபார்த்தலுக்காக புரதங்கள் சிக்கனப்படுத்தப்படுகின்றன. சத்துக்களை, மற்ற செயல்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்துவற்கு முன்னர், முதன்மையான உடலியல் தேவையான ஆற்றல் தேவையை நிறைவேற்றுவதற்காக பயன்படுத்தியாக வேண்டும். ஆதலால் கார்போஹைட்ரேட்டின் இந்த செயல்பாட்டின் மூலம், உடலை கட்டமைக்கவும், திசுக்களை பழுதுபார்க்கவும், புரதத்தை சிக்கனப்படுத்தப்படுகின்றன.

iii. கொழுப்பு ஆக்ஸிஜனேற்றத்திற்கு மிக அவசியம்:

கொழுப்பு, ஓரலகு எடை கொண்ட கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உருவாக்கும் ஆற்றலைப் போல இருமடங்கு அதிக ஆற்றலை வழங்கினாலும், கொழுப்பு ஆக்ஸிஜனேற்றமடைவதற்கு கார்போஹைட்ரேட்டுகள் அவசியம். கார்போஹைட்ரேட்டுகள் இல்லாத நிலையில், உடலில் உள்ள கொழுப்பு ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து ஆற்றலை தரமுடியாது என்பதை வலியுறுத்த “ கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் தீயில், கொழுப்பு எரிகிறது” எனும் பொதுவான சொல்லாடல் பயன்படுத்தப்பட்டுகிறது. கொழுப்பின், சிதைவு விளைபொருளான அசிட்டேட்டை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்வதற்கு, கார்போஹைட்ரேட்டின் சிதைவு விளைபொருட்கள் மிக அவசியம்.

Unit 5_127-159.indd 129 11/06/18 6:11 PM



படம் 5.2 இரைப்பை குடலில் செரித்தல் மற்றும் சத்து உறிஞ்சுதல்

iv. இரைப்பை-குடல் செயல்பாட்டில் பங்கு:

பாலூட்டிகளின் இரைப்பை-குடல் செயல்பாட்டில் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. செரிமான அமைப்பானது கார்போஹைட்ரேட்டுகளை குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளாக மாற்றுகிறது. இது இரத்த சர்க்கரை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. சிறிதளவு குளுக்கோஸ் ஆற்றலுக்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மீதமுள்ள பெரும்பகுதி குளுக்கோஸானது எதிர்கால பயன்பாட்டிற்காக, கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் சேமிக்கப்படுகிறது. இரத்த சர்க்கரை அளவு அதிகரிக்கும் போது, கணையம் அதிகளவு இன்சுலினை வெளியேற்றுகிறது. இந்த ஹார்மோன், குளுக்கோஸை ஆற்றலுக்காகவோ அல்லது சேமிப்பதற்காகவோ உறிஞ்சுமாறு செல்களை தூண்டுகிறது. செல்கள் அதிகளவு குளுக்கோஸை உறிஞ்சுவதால், இரத்த சர்க்கரை அளவுகள் குறைய தொடங்கும், இது கணையத்திற்கு சமிக்ஞை செய்து குளுக்ககான் எனும் ஹார்மோனை சுரக்கத் தூண்டும். இந்த ஹார்மோன் , குளுக்கோஸை சேமிக்கச் சொல்லி கல்லீரலைத் தூண்டுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரத்த உறைவெதிர்ப்பிகள், என்பவை, இரத்தம் உறைதலை தடுக்கும் அல்லது குறைக்கும் வேதிச் சேர்மங்களாகும். இவை இரத்தம் உறையும் நேரத்தை அதிகரிக்கின்றன.

v. கார்போஹைட்ரேட்கள் ஆண்டிஜென்களாக செயல்படுகின்றன.

பல ஆன்டிஜென்கள் இயற்கையில் கிளைகோ புரதங்களாகும் (இவை ஒலிகோ சாக்கரைடுகளை கொண்டுள்ளன). இவை இரத்தத்திற்கு நோய் எதிர்ப்பு பண்புகளை தருகின்றன.

vi. கார்போஹைட்ரேட்கள் ஹார்மோன்களாக செயல்படுகின்றன:

FSH போன்ற பல ஹார்மோன்கள் (பெண்களில், அண்டவிடுப்பில் பங்குபெறும் ஃபோலிகுலார் தூண்டுதல் ஹார்மோன்) மற்றும் LH (லியுட்டினைசிங் ஹார்மோன்) ஆகியவை கிளைகோ புரதங்களாகும், இவை இனப்பெருக்க செயல்முறைகளில் உதவிபுரிகின்றன.

vii. கார்போஹைட்ரேட்கள் தொழிற்சாலைகளுக்கு மூலப்பொருட்களை வழங்குகின்றன:

ஜவுளி, காகிதம், மெருகெண்ணெய்கள், மற்றும் மதுபான தொழிற்சாலைகளில் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

viii. பிற செயல்பாடுகள்

அகார் என்பது, வளர் ஊடகம், மலமிளக்கி மற்றும் உணவுகளில் பயன்படுத்தப்படும் பாலிசாக்கரைடு ஆகும். செல்லுலோஸ் உணவில் உள்ள எளிதில் செரிக்க முடியாத நார்த்தன்மையுடையது. இது பெரிஸ்டாலிக் இயக்கத்தையும் மற்றும் செரிமான நொதி சுரப்பையும் தூண்டுகிறது. ஹயலுரானிக் அமிலம், மூட்டுகளுக்கிடையில் காணப்படும் கொழகொழப்பான திரவம் ஆகும் ,மேலும் இது உராய்வற்ற இயக்கத்தை வழங்குகிறது.

Unit 5_127-159.indd 131 11/06/18 6:11 PM

5.2 வகைப்பாடு

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் அநேக நேரங்களில் சாக்கரைடுகள் என குறிப்பிடப்படுகின்றன. அவை மூன்று முக்கிய பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

i) மோனோ சாக்கரைடுகள் ii) ஒலிகோ சாக்கரைடுகள் iii) பாலி சாக்கரைடுகள்

5.2.1 மோனோ சாக்கரைடுகள் (ஒற்றை சர்க்கரைகள்)::

மோனோ சாக்கரைடுகள் என்பவை, இதற்கு மேல் நீராற்பகுக்க முடியாத எளிய வகை கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஆகும். அவை நேரங்களில் " எளிய சர்க்கரைகள் " என குறிப்பிடப்படுகின்றன. அவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு $C_n(H_2O)_n$. அவை மேலும், அட்டவணை 5.1 ல் காட்டியுள்ளவாறு கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை (டிரையோஸ், டெட்ரோஸ், பென்டோசஸ் போன்றவை) மற்றும் வினைபடு தொகுதி (ஆல்டோஸ், கீட்டோஸ்) அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

அட்டவணை – 5.1 ஒற்றை சர்க்கரைகளின் வகைப்பாடு

'C' அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஒற்றை சர்க்கரையின் பெயர்	ஆல்டோஸ்	கீட்டோஸ்
3	டிரையோஸ்	கிளிசரால்டிஹைடு (கிளிசரோஸ்)	டைஹைட்ராக்சி அசிட்டோன்
4	(கிளிசரோஸ்)	எரித்ரோஸ்	எரித்ருலோஸ்
5	பென்டோஸ்	ரிபோஸ்	ரிபுலோஸ்
6	ஹெக்சோஸ்	குளுக்கோஸ்	ஃபிரக்டோஸ்
7	ஹெப்டோஸ்	குளுக்கோஹெப்டோஸ்	செப்டோஹெப்டுலோஸ்

5.2.2 ஒலிகோ சாக்கரைடுகள்: :

ஒலிகோ சாக்கரைடுகள் என்பவை, நீராற்பகுப்படைந்து இரண்டு முதல் பத்து ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளை தரக்கூடியவை. 2, 3, 4 (அல்லது) 5 ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளை கொண்டவைகளை முறையே டை, டிரை, டெட்ரா அல்லது பென்டா சாக்கரைடுகள் என அவை மேலும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

உதாரணமாக

a)மால்டோஸ் (டை சாக்கரைடு) (குளுக்கோஸ் + குளுக்கோஸ்)

b)சுக்ரோஸ் (டை சாக்கரைடு) (குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்)

c)லாக்டோஸ் (டை சாக்கரைடு) (குளுக்கோஸ் + காலக்டோஸ்)

d)ஐசோமால்டோஸ் (டை சாக்கரைடு) (குளுக்கோஸ் + குளுக்கோஸ்)

e)ராஃபினோஸ் (டிரை சாக்கரைடு) (பிரக்டோஸ் + குளுக்கோஸ் + காலக்டோஸ்)

f) ஸ்டாச்சியோஸ் (டெட்ரா சாக்கரைடு) (காலக்டோஸ் + குளுக்கோஸ் + குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்)

g) வெர்பாஸ்கோஸ் (பென்டா சாக்கரைடு) (காலக்டோஸ் + காலக்டோஸ் + காலக்டோஸ் + குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்)

5.2.3 பாலிசாக்கரைடுகள் (பலபடி சர்க்கரைகள்)

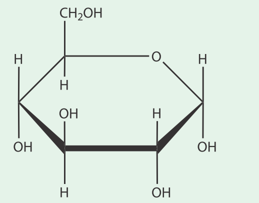
பாலிசாக்கரைடுகள் என்பவை நீராற்பகுத்தலில், பத்துக்கும் மேற்பட்ட ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளை தரக்கூடிய கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஆகும், இவை வழக்கமாக சுவையற்றவை (சர்க்கரை அல்லாதவைகள்). அவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு $(C_6H_{10}O_5)_n$

a) ஒரே வகையான ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளால் கட்டமைக்கப்பட்ட பலபடி சர்க்கரைகள், ஹோமோகிளைக்கேன்கள் (அ) ஹோமோபாலி சாக்கரைடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு $(C_6H_{10}O_5)_n$

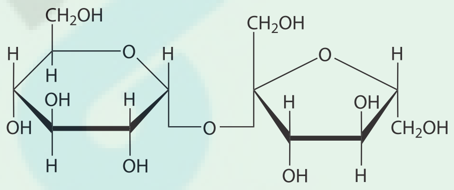
எடுத்துக்காட்டுகள்: ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ், கிளைகோஜன், இன்சுலின்

b) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட, வெவ்வேறு வகையான ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளால் கட்டமைக்கப்பட்ட பலபடி சர்க்கரைகள், ஹெட்ரோகிளைக்கேன்கள் (அ) ஹெட்ரோபாலி சாக்கரைடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

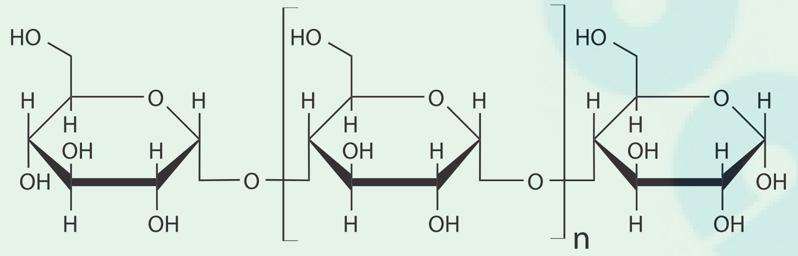
எடுத்துக்காட்டு: அகார், ஹெப்பாரின், பெக்டின்கள், கம் அராபிக், ஹயலுரானிக் அமிலம் போன்றவை.



குளுக்கோஸ் (ஒற்றைச் சர்க்கரை)



சுக்ரோஸ் (இரட்டை சர்க்கரை)



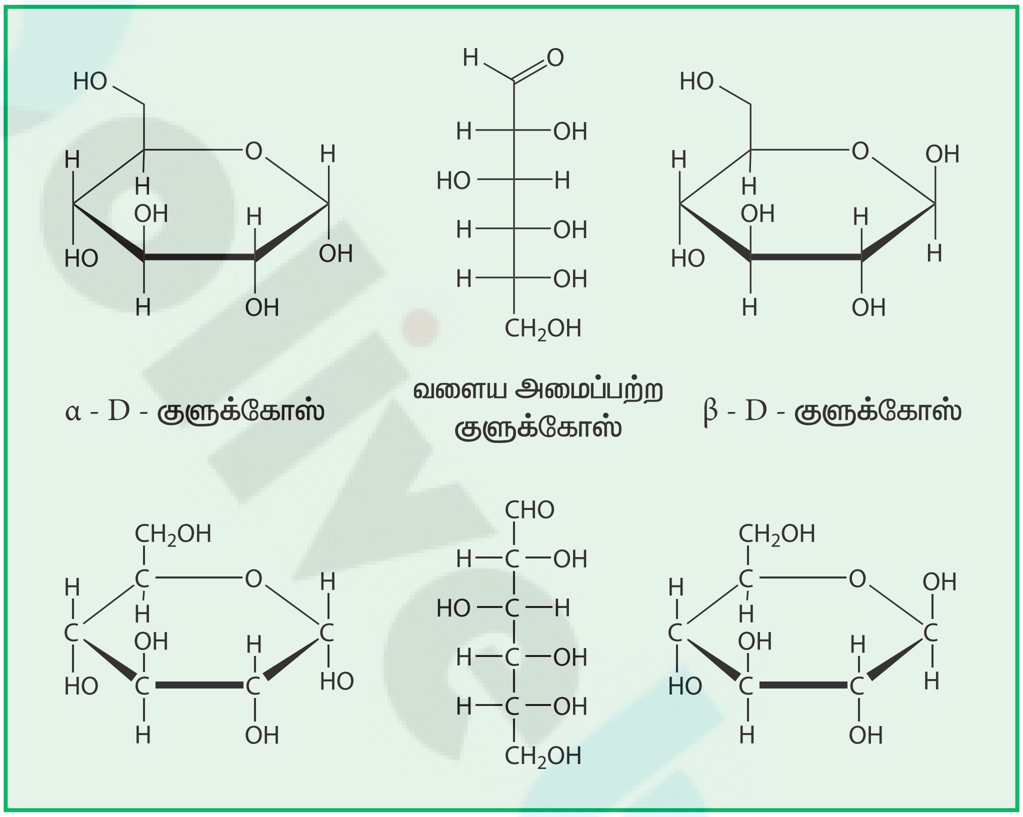
அமைலோஸ் (பாலிசாக்ரைடுகள்)

5.3 குளுக்கோஸ், பிரக்டோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ் அமைப்பு

Unit 5_127-159.indd 133 11/06/18 6:11 PM

5.3.1 குளுக்கோஸ்:

குளுக்கோஸ், $C_6H_{12}O_6$ எனும் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும், ஒரு ஆறணு வளையத்தையும் கொண்டுள்ளது. குளுக்கோஸை பின்வரும் திறந்த சங்கிலி அமைப்பால் குறிப்பிடலாம். ஆனால் கரைசலில், அது, பைரனோஸ் என்றழைக்கப்படும் ஒரு ஆறணு வளைய அமைப்பில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. குளுக்கோஸ் ஆனது திராட்சை சர்க்கரை என்று அறியப்படுகிறது.



படம் 5.3 குளுக்கோஸின் அமைப்பு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உண்ணப்பட்ட குளுக்கோஸ் ஆனது உறிஞ்சப்பட்டு இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கிறது, இது கல்லீரலை அடைந்ததும், உடலுக்கு தேவையான ஆற்றலை வழங்குவதற்காக சிதைக்கப்படுகிறது. இந்த சிதைத்தலுக்கு இன்சுலின் அவசியமாகிறது.

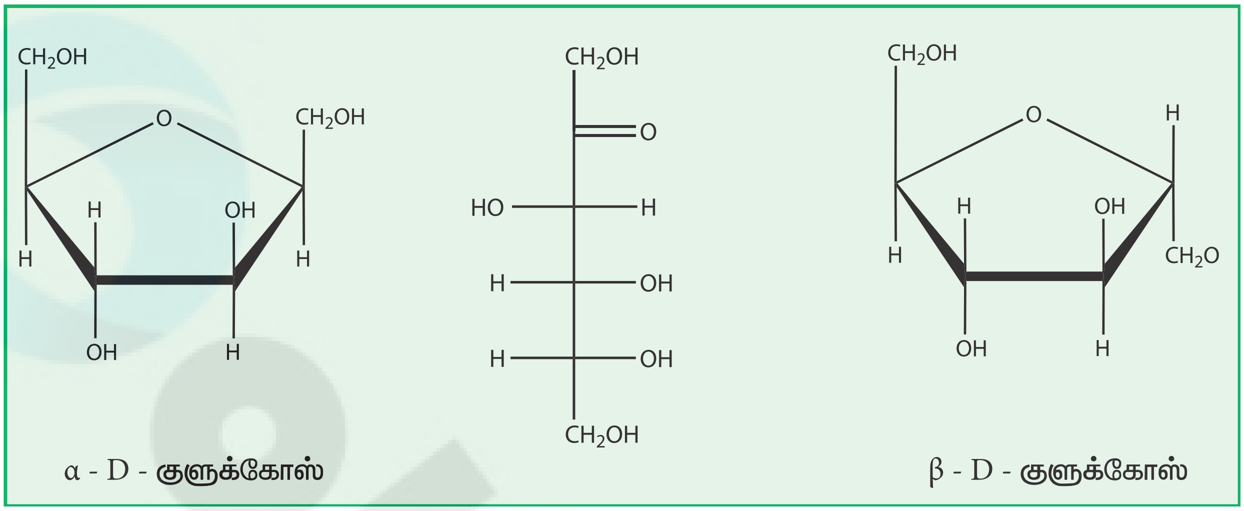
5.3.2 ஃபிரக்டோஸ்

ஃபிரக்டோஸ் $C_6H_{12}O_6$ எனும் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும், ஒரு ஐந்தணு வளையத்தையும் கொண்டுள்ளது. ஃபிரக்டோஸ் பெரும்பாலும் ஃபியுரனோஸ் என்றழைக்கப்படும் ஒரு ஐந்தணு வளைய அமைப்பில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. ஃபிரக்டோஸ், பழங்கள், காய்கறி உணவுகளிலும் காணப்படுவதால் பழச் சர்க்கரை என்று அறியப்படுகிறது. தேனும் இதன் சிறந்த மூலமாகும்.

மற்ற சர்க்கரைகளைவிட ஃபிரக்டோஸ் நீரில் அதிகம் கரைகிறது. மேலும் இதை படிகமாக்குவது கடினம், ஏனெனில் இது அதிக நீர் உறிஞ்சும் தன்மையை கொண்டிருப்பதால், மற்றவற்றைவிட அதிக வலுவாக நீருடன் சேர்ந்துள்ளது. அதாவது, மற்ற சர்க்கரைகளை காட்டிலும் வேகவைத்தை உணவின்

Unit 5_127-159.indd 134 11/06/18 6:11 PM

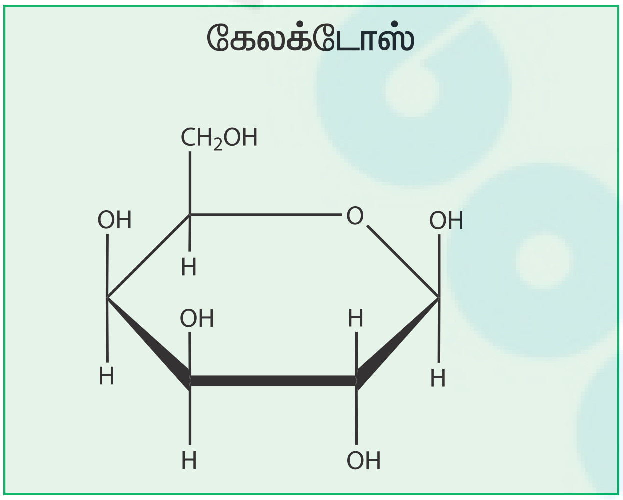
ஆயுளை அதிகமாக நீட்டிக்க ஃபிரக்டோஸை பயன்படுத்த முடியும்.



படம் 5.4 ஃபிரக்ட்ஸ் - அமைப்புகள்

5.3.3 காலக்டோஸ்

காலக்டோஸ் எனும் மோனோ சாக்கரைடு, குளுக்கோஸைப் போலவே **C6H12O6** எனும் வாய்ப்பாட்டை கொண்டுள்ளது. இது ,அதன் அமைப்பில், ஒரே ஒரு ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியின் இடத்தை தவிர, குளுக்கோஸை ஒத்துள்ளது. எனினும் , இந்த வேறுபாடு, காலக்டோஸிற்கு வெவ்வேறு வேதியியல் மற்றும் உயிர்வேதியியல் பண்புகளை வழங்குகிறது. கரைசலில் இது ஐந்து மற்றும் ஆறணு வளையங்களை உருவாக்குகிறது, ஆனால் திறந்த சங்கிலி வடிவத்திலும் காணப்படுகிறது. பால் அல்லாத பொருட்களில் சிறிதளவு லாக்டோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ், இருக்கலாம்.

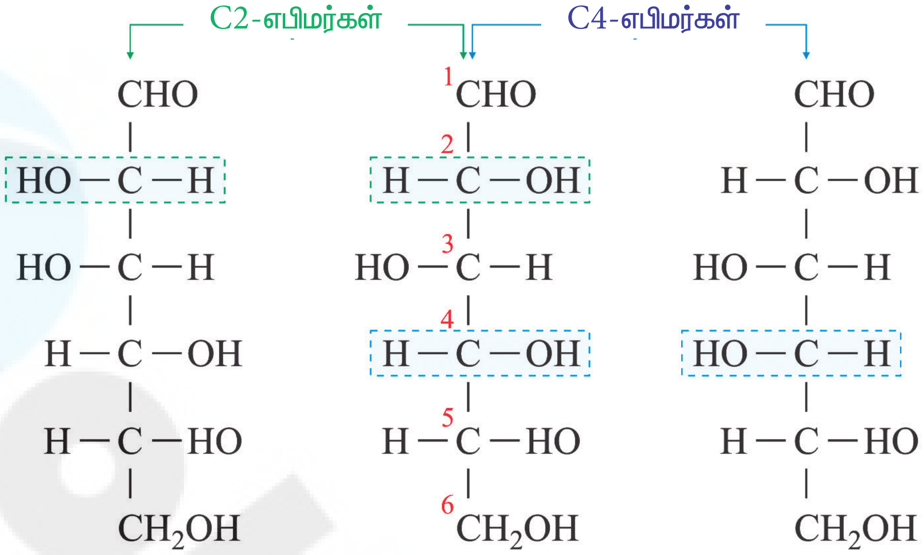


படம் 5.5 காலக்டோசின் பைரனோஸ் அமைப்பு

எபிமர்கள்

ஒரே ஒரு சீர்மையற்ற மைய, அமைப்பு மாற்றத்தில் வேறுபடும் D-சர்க்கரைகள் எபிமர்கள் என அறியப்படுகின்றன. அதாவது, D-குளுக்கோஸ் மற்றும் D-கேலக்டோஸ் ஆகியன C4 இல் மாறுபடும் எபிமர்கள் ; D- குளுக்கோஸ் மற்றும் D-மேன்னோஸ் ஆகியன C2 ல் மாறுபடும் எபிமர்கள் ஆகும்.

Unit 5_127-159.indd 135 11/06/18 6:11 PM



D-மேன்னோஸ் D-குளுக்கோஸ் D-கேலக்டோஸ்

ஆனோமர்கள்

C1 சீர்மையற்ற மையத்தில் அமைப்பு மாற்றத்தில் வேறுபடும் சர்க்கரைகள் ஆனோமர்கள் என அறியப்படுகின்றன. **C1** கார்பன் ஆனது ஆனோமெரிக் கார்பன் என்றழைக்கப்படுகிறது. அதாவது குளுக்கோஸின் **α-D** மற்றும் **β-D** வடிவங்கள் ஆனோமர்கள் ஆகும்.

சுழற்சி மாற்றம் :

1814 ஆம் ஆண்டு டுபர்ன்ஃபாட் எனும் வேதியலாளர் மூலம் சுழற்சி மாற்றம் கண்டறியப்பட்டது. இரண்டு ஆனோமர்களுக்கிடையே சமச்சீர் மாற்றத்தின் காரணமாக ஒளிச் சுழற்சியில் உண்டாகும் மாற்றம் திடீர்சுழற்சி மாற்றம் எனப்படும். அறை வெப்பநிலையில், D- குளுக்கோஸை படிகமாக்குவதற்காக, புதிதாக கரைசலை தயாரிக்கும்போது, அதன் தளமுனைவுற்ற ஒளியின் நியம சுழற்சி மதிப்பு +112 °; ஆனால் 12-18 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு இது +52.5° ஆக மாறுகிறது. படிகமாக்கல் 98 ° C யில் நிகழ்ந்தால், புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட கரைசலின் தளமுனைவுற்ற ஒளியின் நியம சுழற்சி மதிப்பு + 19 ° ஆகும், இதுவும் சில மணி நேரங்களுக்குள் +52.5° ஆக மாறுகிறது. நேரத்தை பொறுத்து, ஒளி சுழற்சியில் ஏற்படும் இந்த மாற்றம் திடீர்சுழற்சி மாற்றம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

5.4 குளுக்கோஸ், ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் காலக்டோஸின் பண்புகள்:

5.4.1 குளுக்கோஸ்:

- திண்மம் அல்லது திரவமாக இருக்கலாம்
- உருகுநிலை : 294.8˚F (146˚C)
- அடர்த்தி : 1.54 g/cm^3
- மோலார் எடை : 180.16 கிராம் / மோல்
- நீர் மற்றும் அசிட்டிக் அமிலத்தில் கரையக்கூடியது

Unit 5_127-159.indd 136 11/06/18 6:12 PM

5.4.2 பிரக்டோஸ்:

பிரக்டோஸ் ஆனது மற்ற சர்க்கரைகளை விட அதிக கரைதிறனை கொண்டுள்ளது.: ஆகையால், நீர்க்கரைசலிலிருந்து ஃபிரக்டோஸை படிகமாக்குதல் கடினம்.

- நிறமற்ற திண்மம்
- உருகுநிலை : 103°C
- அடர்த்தி : 1.69g/cm^3
- மோலார் எடை : 180.16 கிராம் / மோல்
- நீரில் கரையக்கூடியது

5.4.3 காலக்டோஸ்

- நிறமற்ற திண்மம்.
- உருகுநிலை : 167 °C
- மோலார் எடை : 180.156 கிராம் / மோல்
- நீரில் கரையக்கூடியது
- நீரில் கரைதிறன் : 680 g/L

குறிப்பு

காலக்டோசிமியா என்பது, அரிதான மரபணு வளர்சிதைமாற்றக் கோளாறு ஆகும். அது ஒரு நபரின், காலக்டோஸ் சர்க்கரையின் வளர்சிதை மாற்றத் திறனை பாதிக்கிறது.

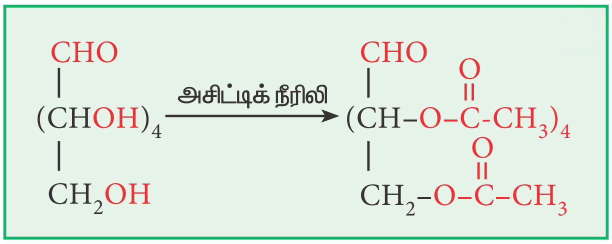
குளுக்கோஸ், பிரக்டோஸ் மற்றும் கலாக்டோஸின் வேதிப்பண்புகள்:

i. அமில பண்பு:

குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் இரண்டும், வலிமைகுறைந்த அமிலங்களாக செயல்படுகின்றன. இவை $Ca(OH)_2$ (சுண்ணாம்பு நீர்) உடன் உப்புக்களை உருவாக்குகின்றன.

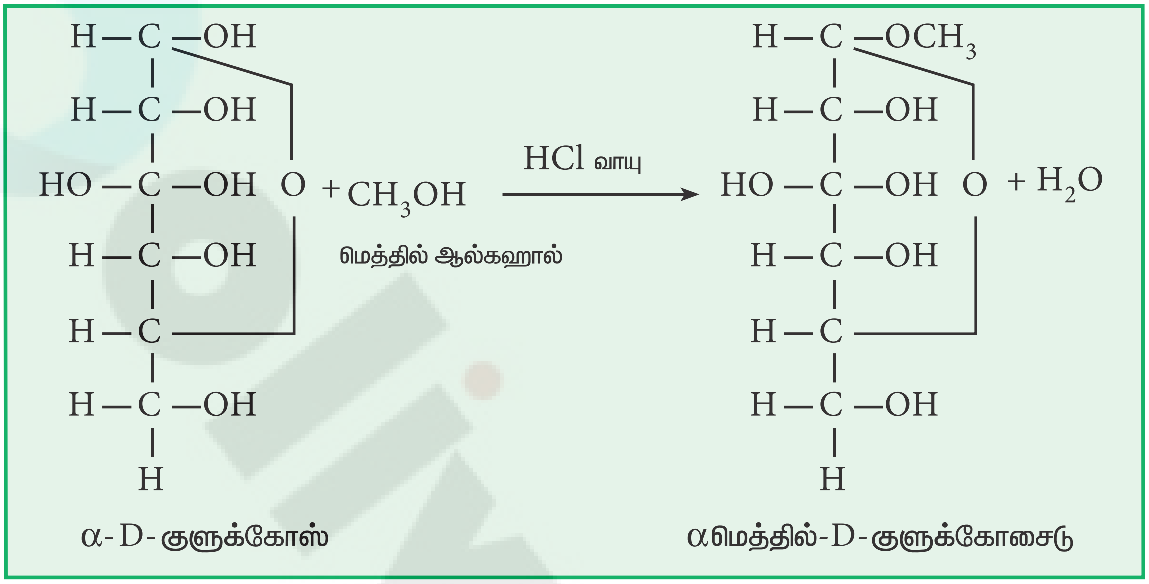
ii. எஸ்டர் உருவாதல்:

குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் இரண்டையும் , அசிட்டிக் நீரிலியுடன் வினைப்படுத்தும்போது பென்டா அசிட்டைல் பெறுதிகளை உருவாக்குகின்றன



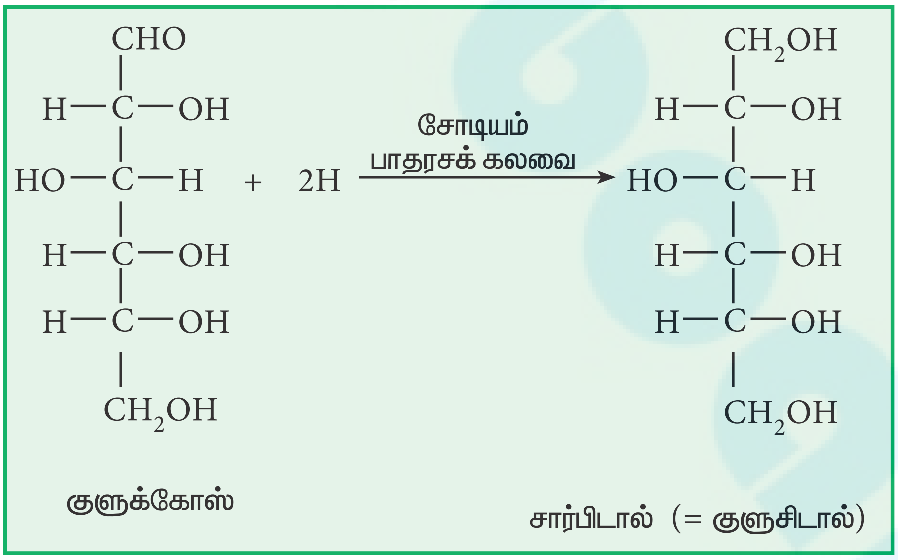
iii. ஈதர் உருவாதல்:

குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் இரண்டும் உலர் HCl வாயு முன்னிலையில் மெத்தனால் உடன் வினைப்பட்டு முறையே மெத்தில் குளுக்கோஸைடு மற்றும் மெத்தில் ஃபிரக்டோஸைடு ஆகியவற்றை உருவாக்குகின்றன.

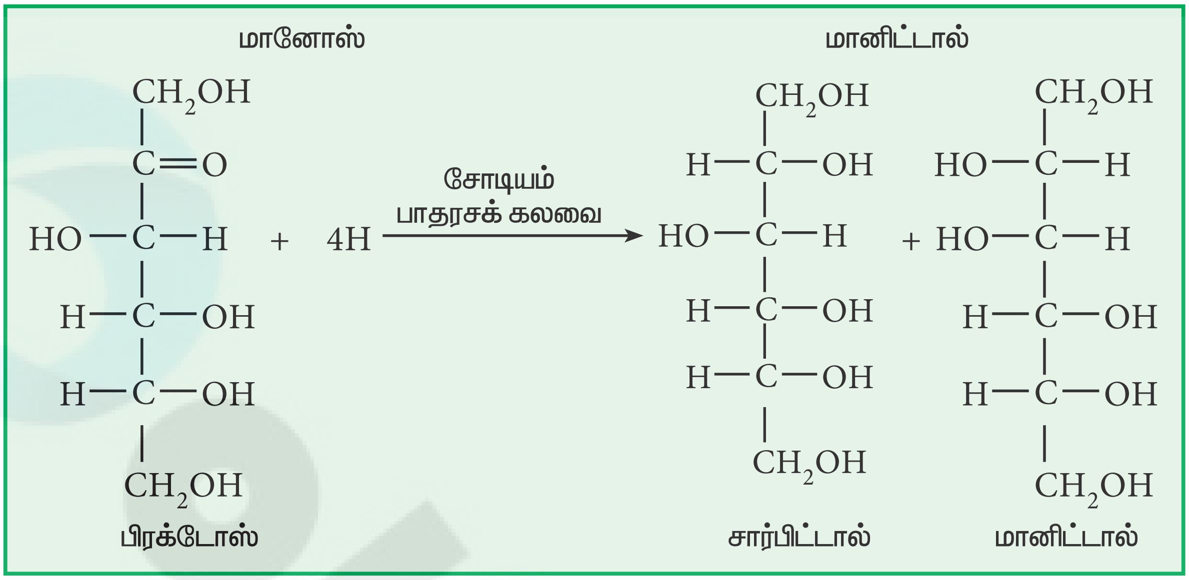


iv. ஒடுக்கம்:

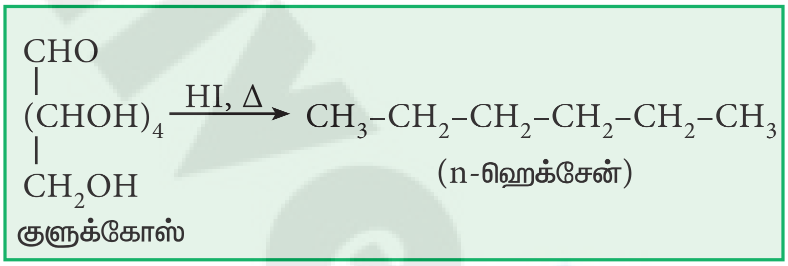
i. சோடியம் பாதரசக் கலவையானது, குளுக்கோஸை சார்பிட்டாலாகவும், அதேபோல ஃபிரக்டோஸை சார்பிடால் மற்றும் மேனிடால் கலவையாகவும் ஒடுக்குகிறது.



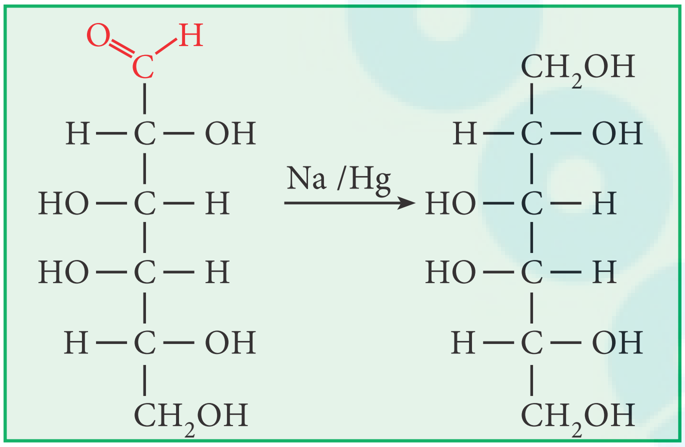
Unit 5_127-159.indd 138 11/06/18 6:12 PM



a. இவை இரண்டும் HI / சிவப்பு ‘P’ ஆள் n-ஹெக்சேனாக ஒடுக்கப்படுகின்றன



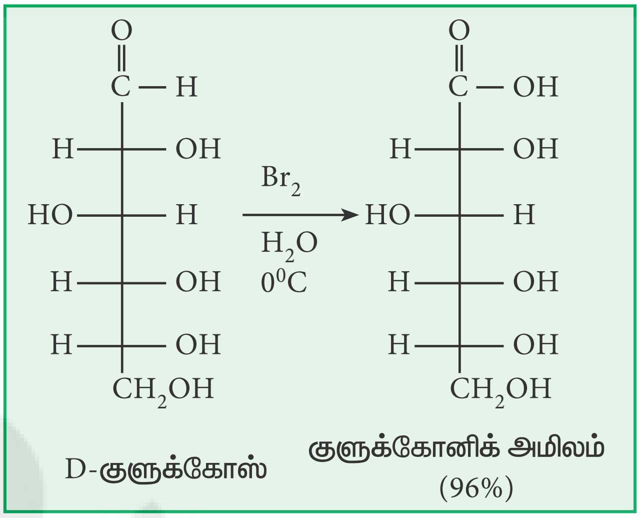
b. காலக்டோஸ் ஆனது Na/Hg உடன் ஒடுக்கமடைந்து டல்சிடாலை தருகிறது. (HI/சிவப்பு P உடன் n-ஹெக்சேன் கிடைக்கும்)



v. ஆக்ஸிஜனேற்றம்:

a. குளுக்கோஸ், புரோமின் நீர் போன்ற வலிமை குறைந்த ஆக்ஸிஜனேற்றிகளால் குளுக்கானிக் அமிலமாக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. அடர் HNO_3 போன்ற வலிமை மிகு ஆக்ஸிஜனேற்றிகள், குளுக்கோஸை குளுக்கானிக் அமிலமாகவும், தொடர்ந்து சாக்கரிக் அமிலமாகவும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்கின்றன.

Unit 5_127-159.indd 139 11/06/18 6:12 PM

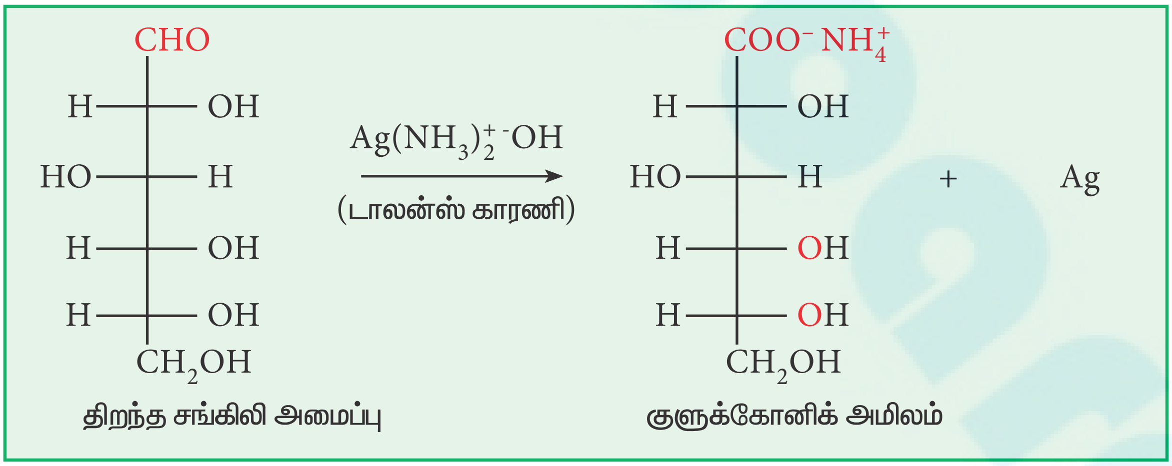


b. ஃபிரக்டோஸ், வலிமைகுறை ஆக்ஸிஜனேற்றிகளால் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைவதில்லை. ஆனால் அடர் HNO_3 போன்ற வலிமை மிகு ஆக்ஸிஜனேற்றிகள், ஃபிரக்டோஸை சிதைத்து டிரைஹைட்ராக்ஸி குளுட்டாரிக், குளுட்டாரிக் மற்றும் கிளைக்காலிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன.

c. புரோமின் நீர் போன்ற வலிமை குறைந்த ஆக்ஸிஜனேற்றிகளால் காலக்டோஸ் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து காலக்டானிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. இது அடர் HNO_3 போன்ற வலிமை மிகு ஆக்ஸிஜனேற்றிகளுடன் காலக்டாரிக் அல்லது மியுகிக் அமிலத்தை தருகிறது.இந்த அமிலம் நீரில் கரைவதில்லை, எனவே இவ்வினை காலக்டோஸ் கண்டறியும் சோதனையாக பயன்படுகிறது. இதை O_2 / **Pt-C** கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யும்போது (குளுக்கோஸில் உள்ளதை போலவே, **–CHO** தொகுதியை ஐசோபுரப்பலிடின் தொகுதியாக மாற்றி பாதுகாத்த பிறகு) காலக்டுரானிக் அமிலத்தை தருகிறது.

vi. டாலன் வினை கரணியுடன் வினை:

குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகிய இரண்டும், டாலன் வினை கரணியை வெள்ளி ஆடியாக (silver mirror) ஒடுக்குகின்றன.

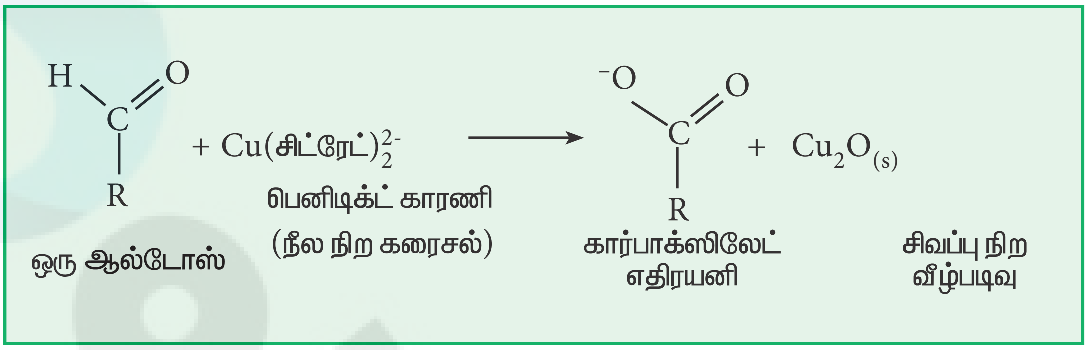


vii. ஃபெல்லிங் கரைசலுடன் வினை:

குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகிய இரண்டும், ஃபெல்லிங் கரைசலை சிவப்புநிற குப்ரஸ் ஆக்சைடாக ஒடுக்குகின்றன.

viii. பார்ஃபோர்டு மற்றும் பெனிடிக்ட் கரணிகளுடன் வினை:

குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகிய இரண்டும் ஃபெல்லிங் கரைசலைப்போலவே பார்ஃபோர்டு மற்றும் பெனிடிக்ட் கரணிகளை சிவப்பு நிற குப்ரஸ் ஆக்சைடுகளாக ஒடுக்குகின்றன.



குளுக்கோஸ் +CuO குளுகோனிக் அமிலம் + Cu_2O

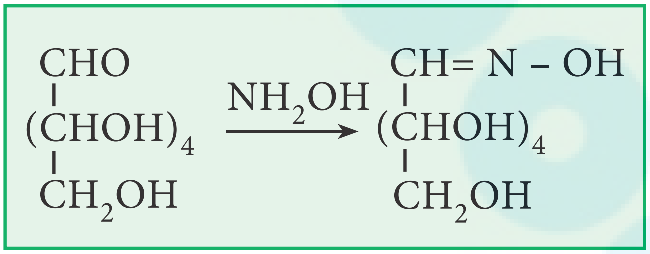
ஃபிரக்டோஸ் +CuO டார்டரிக் அமிலம்+கிளைக்காலிக் அமிலம் +Cu_2O

குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் இரண்டும், நான்கு ஒடுக்கும் கரணிகளையும் ஒடுக்குவதால் (டாலன் கரணி, ஃபெல்லிங் கரணி, பெனிடிக்ட் கரணி மற்றும் பார்ஃபோர்டு கரணி), இந்த சர்க்கரைகள், ஒடுக்கும் சர்க்கரைகள் என அறியப்படுகின்றன.

ix. ஹைட்ராக்ஸிலமீன் உடன் வினை:

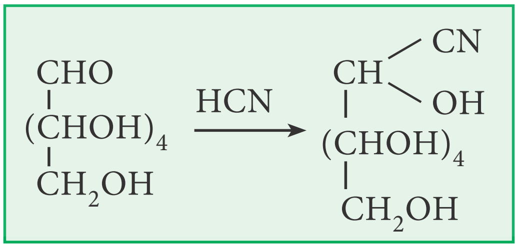
a. குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோஸ் இரண்டும், ஹைட்ராக்ஸிலமீன் உடன் ஆக்சைம்களை உருவாக்குகின்றன.

b. காலக்டோஸ் NH_2OH, உடன் வினைப்பட்டு காலக்டோஸ் ஆக்சைம் உருவாகிறது.



x. HCN உடன் வினை (கிலியானி தொகுப்பு):

குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோஸ் இரண்டும், ஹைட்ராக்ஸிலமீன் HCN உடன் வினைப்பட்டு சயனோஹைட்ரின்களை உருவாக்குகின்றன.



Unit 5_127-159.indd 141 11/06/18 6:12 PM

குறிப்பு

டாலன் வினைகரணி :

அம்மோனிக்கல் சில்வர் நைட்ரேட் ($[Ag(NH_3)_2]NO_3$)

ஃபெல்லிங் கரணி :

A- காப்பர் (II) சல்பேட் ; B- நீர்த்த பொட்டாசியம் சோடியம் டார்ட்ரேட்

பெனிடிக்ட் கரணி:

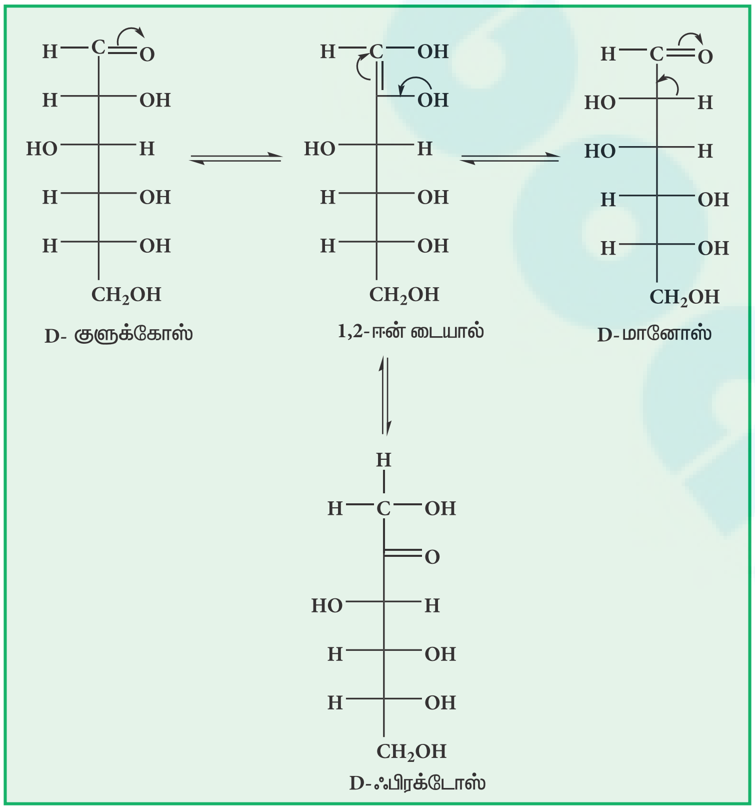
சோடியம் கார்பனேட், சோடியம் சிட்ரேட் மற்றும் காப்பர் (II) சல்பேட் கலவை

xi. அடர் HCl உடன் வினை:

குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோஸ் ஆகிய இரண்டையும், அடர் HCl உடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும்போது லெவுலிக் அமிலம் **(laevulic acid.)** கிடைக்கிறது

xii. காரங்களுடன் வினை:

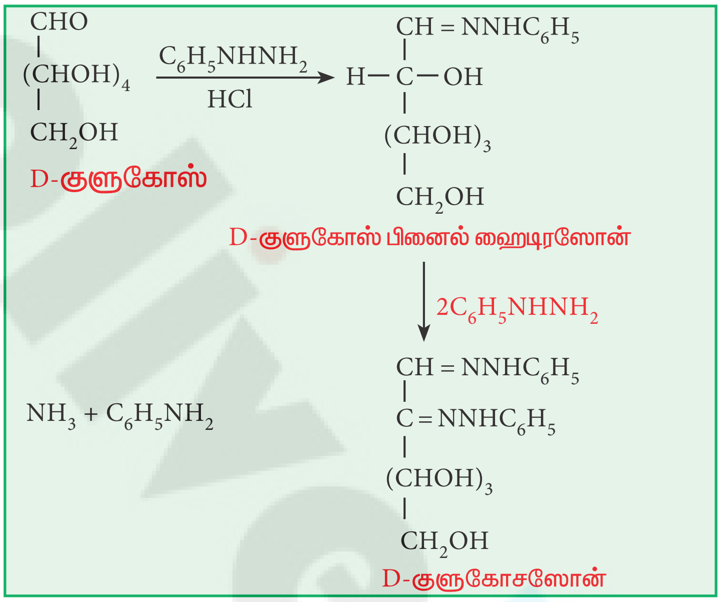
அடர் காரங்களுடன் சூடாக்கும்போது, சர்க்கரைகள் முதலில் மஞ்சள் நிறமாகவும், பின்னர் பழுப்பு நிறமாகவும், இறுதியாக பிசின்போன்றும் மாறுகின்றன. ஆனால் நீர்த்த காரங்கள் முன்னிலையில், குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோஸ் ஆகியவை D-குளுக்கோஸ், D-மேன்னோஸ் மற்றும் D-ஃபிரக்டோஸ் கலவையை உருவாக்குகின்றன. இது லாப்ரி டி புரைன் - வான் ஈகன்ஸ்டைன் மறுஒழுங்கமைவு (Lobry de Bruyn - van Ekenstein rearrangement) என அறியப்படுகிறது. இது ஈன் டையால் வழியாக நிகழ்கிறது.



Unit 5_127-159.indd 142
11/06/18 6:12 PM

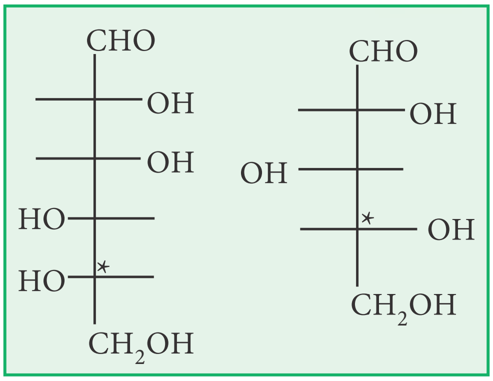
xiii. ஓசஸோன் உருவாக்கம்:

குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோஸ் ஆகிய இரண்டும், அதிகளவு பினைல் ஹைட்ரசீனுடன் வினைப்பட்டு, ஒரே வகையான ஓசஸோன்களை உருவாக்குகின்றன. குளுக்கோஸும், ஃபிரக்டோஸும், தங்களது அமைப்பில், ஓசஸோன் உருவாக்கத்தில் ஈடுபடும் முதல் இரண்டு கார்பன்களில் மட்டுமே வேறுபடுகின்றன. மீதமுள்ள அனைத்து கார்பன் அணுக்களிலும் குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகிய இரண்டும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பை கொண்டுள்ளன. எனவே அவை ஒரே வகையான ஓசஸோன்களை உருவாக்குகின்றன.



5.5 ஹாவர்த் பிதுக்க வாய்ப்பாடு

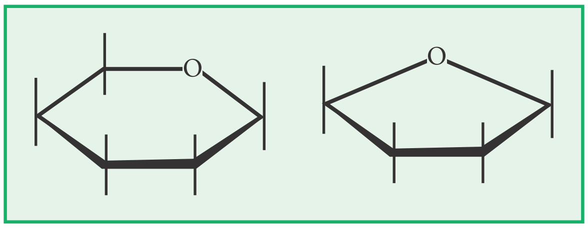
ஹாவர்த் பிதுக்க வாய்ப்பாடு என்பது, ஒற்றை சர்க்கரைகளின் வளைய அமைப்பை குறிப்பிடுவதற்கு, அமைப்பு வாய்ப்பாட்டை எழுத பயன்படும் பொதுவான வழிமுறை ஆகும். வேதியியலாளர் சர் நார்மன் ஹாவர்த் அவர்களின் நினைவாக இவ்வாறு பெயரிடப்பட்டது. இரண்டு சர்க்கரைகளை கருதுவோம், ஒன்று ஆல்டோஹெக்ஸோஸ், மற்றொன்று ஆல்டோபென்டோஸ். பிஷ்ஷர் பிதுக்க வாய்பாடுகள் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. குறிப்பிட்ட சர்க்கரையானது D –சர்க்கரையா அல்லது L-சர்க்கரையா என தீர்மானிக்கும் கார்பனுக்கு அருகில் நட்சத்திர குறியீடு (*) குறிக்கப்படுகிறது என்பதை நினைவு கூர்க.



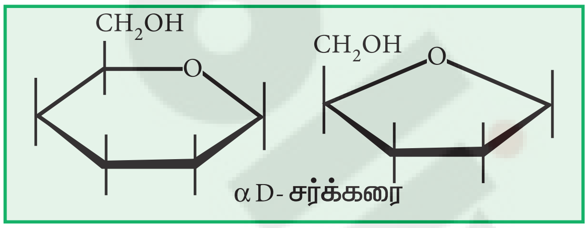
விதிகள் பின்வருமாறு உள்ளன.

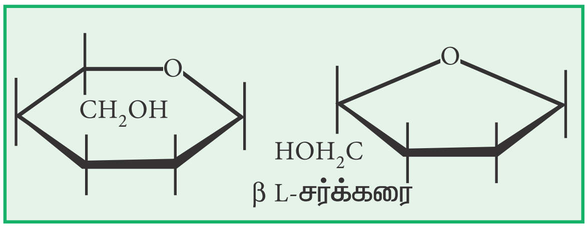
Unit 5_127-159.indd 143 11/06/18 6:12 PM

1. சர்க்கரைக்கு , அடிப்படை அமைப்பை வரைக.

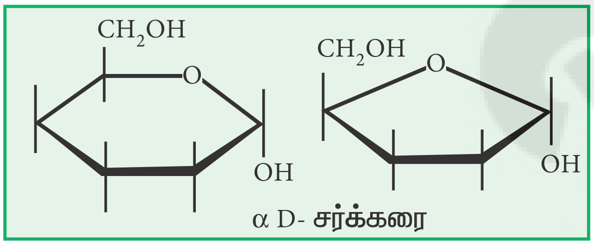


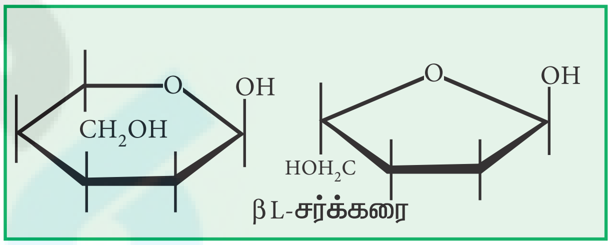
2. சர்க்கரையானது ஒரு D–சர்க்கரையாக இருந்தால், ஆக்ஸிஜனின் இடதுபுறத்தில் உள்ள கார்பன் மீது, வளைய தளத்திற்கு மேலே $-CH_2OH$ வைக்கவும். L-சர்க்கரையாக இருந்தால், அதை வளைய தளத்திற்கு கீழே வைக்கவும்.



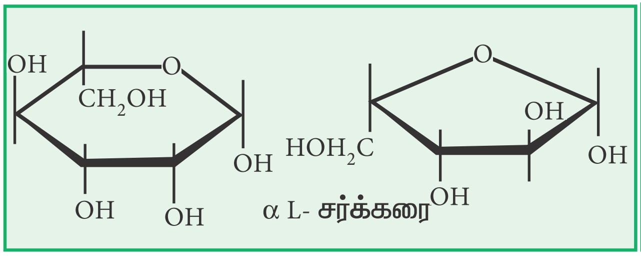


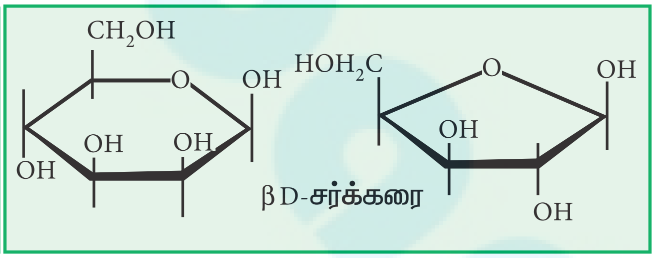
3. ஒரு D–சர்க்கரைக்கு, α-OH தொகுதியை வளைய தளத்திற்கு கீழே, ஆக்ஸிஜனின் வலதுபுறத்தில் உள்ள கார்பன் அணுவில் வைக்கவும். , ஒரு β - சர்க்கரைக்கு, -OH தொகுதியை வளைய தளத்திற்கு மேலே வைக்கவும் .





4. இறுதியாக, இரண்டு பிதுக்க அமைப்புகளுக்கும் -CH2OH தொகுதியை ஆதாரமாக கொண்டு, வலதுபுறமாக உள்ள -OH தொகுதிகள் வளையத்திற்கு கீழேயும், இடப்புறமாக உள்ளவை, வளையத்திற்கு மேலேயும் அமையுமாறு வைக்கவும்.





5.6 டைசாக்கரைடுகள் (இரட்டை சர்க்கரைகள்):

நீராற்பகுத்தலில் இரண்டு ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளை தரக்கூடிய கார்போஹைட்ரேட்டுகள், டைசாக்கரைடுகள் என அறியப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: சுக்ரோஸ், மால்டோஸ், லாக்டோஸ் முதலியவை.

Unit 5_127-159.indd 144 11/06/18 6:12 PM

5.6.1 மால்டோஸ்:

மால்டோஸின் பண்புகள்:

a. மால்டோஸ் அல்லது மால்ட் சர்க்கரையானது, ஸ்டார்ச்சின் அமில நீராற்பகுத்தலில் இடைநிலைப் பொருளாக உருவாக்கப்படுகிறது.

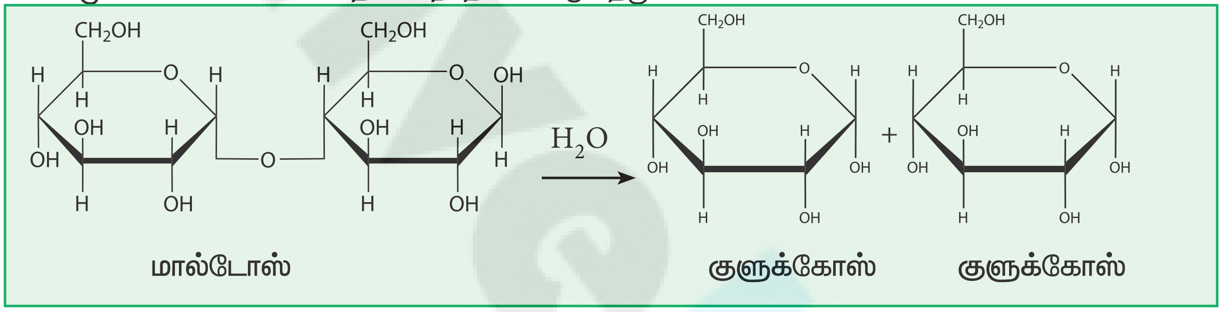
b. இது கணைய அமைலேஸ் நொதியினால், ஸ்டார்ச் செரிக்கப்படும் போதும் உருவாக்கப்படுகிறது.

c. இது ஒரு ஒடுக்கும் இரட்டை சர்க்கரை ஆகும்.

d. மால்டோஸ் ஆனது α (1-4) கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பால், ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு α-D- குளுக்கோஸ் அலகுகளால் ஆக்கப்பட்டது.

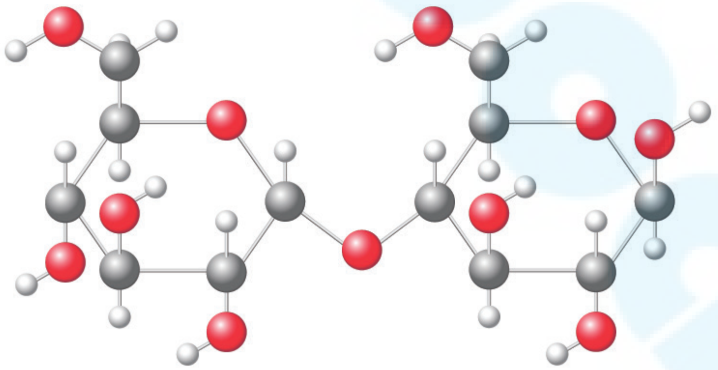
e. இது நீர்த்த அமிலங்கள் அல்லது மால்டேஸ் நொதியின் மூலம் இரண்டு α - D - குளுக்கோஸ் அலகுகளாக விதை நீராற்பகுக்கப்படுகின்றன.

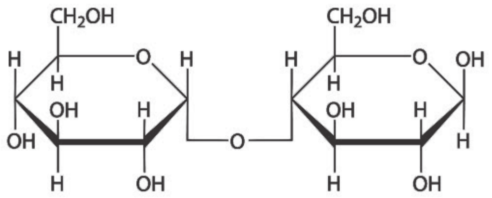
f. ஈஸ்ட் மூலம் மால்டோஸ் எளிதாக நொதிக்கப்படுகிறது.



மால்டோஸ் அமைப்பு

மால்டோஸ்





மால்டோஸ் (α-D-குளுக்கோபைரனோசைல்- (1- 4) α-D- குளுக்கோபைரனோஸ்)

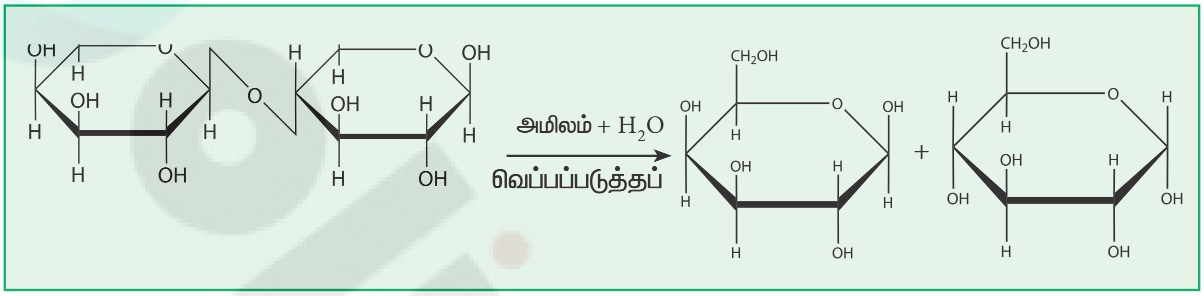
Unit 5_127-159.indd 145
11/06/18 6:12 PM

5.6.2. லாக்டோஸ்:

a. பால் சுரப்பிகளால் லாக்டோஸ் உருவாக்கப்படுகிறது. இது பால் சர்க்கரை ஆகும்.

b. இது ஒரு ஒடுக்கும் சர்க்கரை , ஓசஸோனை உருவாக்குகிறது.

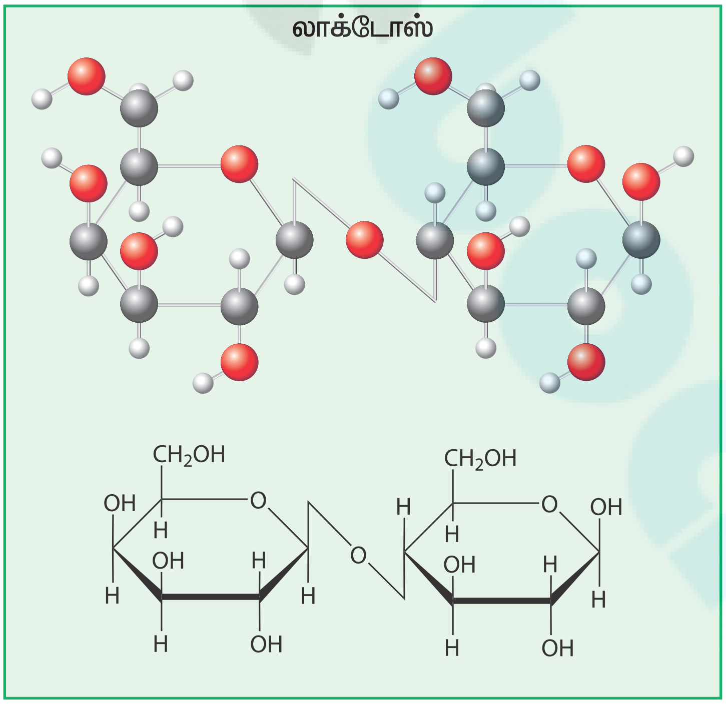
c. இது, அமிலங்கள் மற்றும் லாக்டேஸ் நொதியினால் நீராற்பகுக்கப்பட்டு, ஒரு α- D- காலகோட்டஸ் மூலக்கூறும், ஒரு α - D - குளுக்கோஸ் மூலக்கூறும் உருவாகிறது.



d. இது ஈஸ்டால் நொதிக்கவைக்கப்படுகிறது.

e. லாக்டோஸில், காலக்டோஸ் மற்றும் குளுக்கோஸ் அலகுகள் **α (1-4)** பிணைப்பால் ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

லாக்டோஸ் அமைப்பு



β-D-காலக்டோபைரனோசைல்-**(1,4) β-D**-குளுக்கோபைரனோஸ்

Unit 5_127-159.indd 146 11/06/18 6:12 PM

5.6.3 சுக்ரோஸ்:

சுக்ரோஸின் பண்புகள்:

a) 200°C க்கு சூடேற்றப்படும்போது, இது, நீரை இழந்து, கேரமல் (caramel) எனும் பழுப்பு நிற பிசுபிசுப்பான பொருளை உருவாக்குகிறது. அதிக வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது , எரிந்த மணம் கொண்ட சுத்தமான கார்பனை தருகிறது.

b) அடர் கந்தக அமிலம், சுக்ரோஸை நீர்நீக்கம் செய்து, கார்பனை தருகிறது. இது மேலும் H_2SO_4 ஆல் ஆக்சிஜனேற்றமடைந்து CO_2 ஐ தருகிறது.

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2SO_4 \quad C + H_2O + SO_2$$

c) சுக்ரோசை , HCl உடன் கொதிக்கவைக்கும்போது, லாவுலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

d) அடர் நைட்ரிக் அமிலம், கரும்பு சர்க்கரையை (சுக்ரோஸ்) ஆக்சாலிக் அமிலமாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்கிறது.

$$C_{12}H_{22}O_{11}+9O_2 \rightarrow 6(COOH)_2+ 5H_2O$$

e) சுக்ரோஸ், இன்வர்டேஸ் எனும் நொதியால் நொதிக்கப்பட்டு , குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் கிடைக்கிறது, இந்த மூலக்கூறுகள், சைமேஸ் எனும் நொதியால் எத்தனாலாக மாற்றப்படுகின்றன. இவ்விரு நொதிகளும் ஈஸ்டில் இருந்து கிடைக்கின்றன.

f) சுக்ரோஸ் அசிட்டைலேற்றம் அடைந்து ஆக்டா-அசிட்டைல் பெறுதியை தருகிறது.

g) சுக்ரோஸ் மெத்திலேற்றம் அடைந்து ஆக்டா- O-மெத்தில் பெறுதியை தருகிறது.

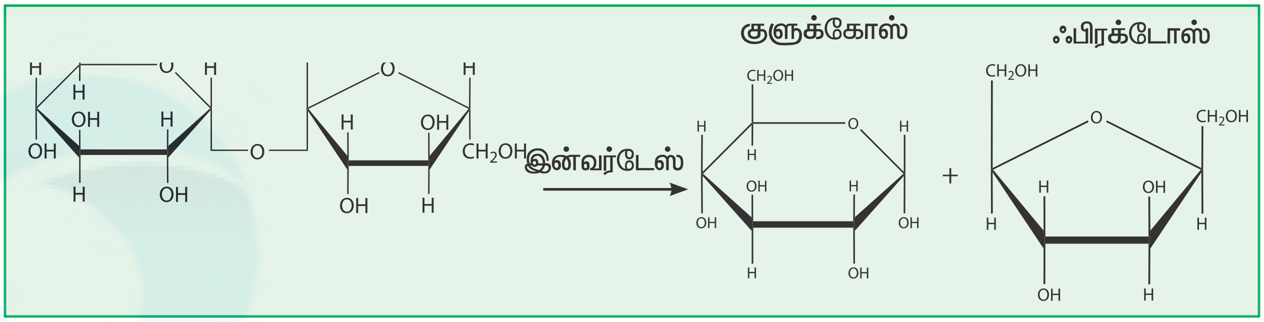
h) HCN, NH_2OH, பினைல் ஹைட்ரசீன் , டாலன் கரணி மற்றும் ஃபெல்லிங் கரைசல் போன்றவற்றுடன் சுக்ரோஸ் வினைபுரிவதில்லை.

i) சுக்ரோஸின், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஒடுக்கம், சார்பிட்டால் மற்றும் மேன்னிடால் கலவையை தருகிறது.

j) இது சுண்ணாம்பு நீருடன் **(Ca(OH)2)** வினைப்பட்டு கால்சியம் சுக்ரேட்டை தருகிறது.

சுக்ரோஸின் நீராற்பகுத்தல்:

நீர்த்த அமிலங்கள் அல்லது சுக்ரேஸ் (**sucrose**) அல்லது இன்வர்டேஸ் போன்ற நொதிகளால் சுக்ரோஸ் நீராற்பகுக்கப்பட்டு, குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகியவற்றின் சமமோலார் கலவையை தருகிறது.

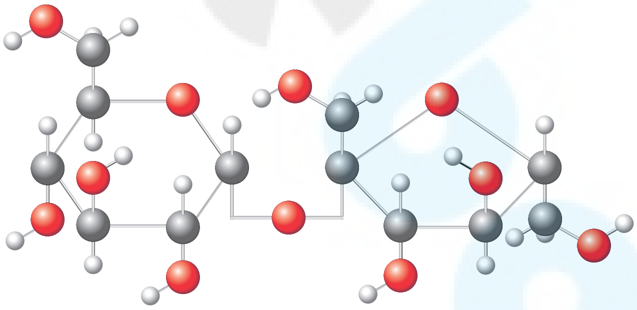


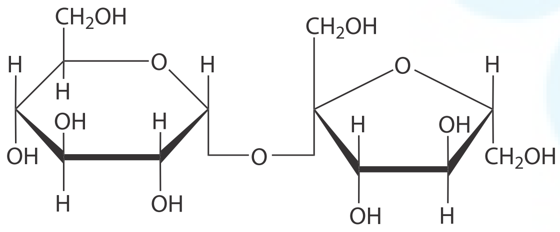
சுக்ரோஸ் வலஞ்சுழி (dextrorotatory) சர்க்கரை ஆகும். ஆனால் அது நீராற்பகுக்கப்பட்டு கிடைக்கும் விளைபொருள் இடஞ்சுழியாக (laevorotatory) உள்ளது. சுழற்சியின் திசை திருப்பப்பட்டதால், இந்நிகழ்வு கரும்பு சர்க்கரையின் எதிர்மாறுதல் என அறியப்படுகிறது. நீராற்பகுத்தலில் உருவாகும் சர்க்கரைகளின் கலவையானது எதிர்மாறு சர்க்கரை என அறியப்படுகிறது.

ஹட்சனின் கருத்துப்படி, சுக்ரோஸ் முதலில் α-D (+) குளுக்கோபைரனோஸ் மற்றும் β-D (+) ஃபிரக்டோஃபியுரனோஸ் என பிரிகையடைகிறது. இவ்விரண்டும் வலஞ்சுழி மூலக்கூறுகளாகும். எனினும், குறைந்த நிலைப்புத்தன்மை கொண்ட β-D (+)ஃபிரக்டோஃபியுரனோஸ் மூலக்கூறானது, அதன் அதிக நிலைப்புத்தன்மை கொண்ட மாற்றியமான α-D (-)ஃபிரக்டோபைரனோஸ் உடன் சமநிலையை உருவாக்கிக் கொள்கிறது. இது அதிக இடஞ்சுழி தன்மையை கொண்ட மூலக்கூறாகும். அதாவது, எதிர்மாறு சர்க்கரை -28.2 ° நியம சுழற்சியை கொண்டுள்ளது.

சுக்ரோஸின் அமைப்பு:

சுக்ரோஸ் (சாக்கரோஸ்)





α-D-குளுக்கோபைரனோசைல்-β-D-ஃபிரக்டோஃபியுரனோஸ்

அட்டவணை 5.2 குளுக்கோஸ் , ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ் ஆகியவற்றிற்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

Unit 5_127-159.indd 148 11/06/18 6:12 PM

S. No	பண்பு	குளுக்கோஸ்	ஃபிரக்டோஸ்	காலக்டோஸ்
1.	ஒளி சுழற்சி	வலஞ்சுழி	இடஞ்சுழி	வலஞ்சுழி
2.	நீரில் கரைதிறன்	கரைகிறது	கரைகிறது	சிறிதளவு கரைகிறது
3.	ஒடுக்கும் தன்மை	ஒடுக்கும் சர்க்கரை	ஒடுக்கும் சர்க்கரை	ஒடுக்கும் சர்க்கரை
4.	புரோமின் நீருடன் வினை	குளுக்கானிக் அமிலமாக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது	ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைவதில்லை	காலக்டானிக் அமிலமாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது
5.	HNO_3 உடன் வினை	குளுக்காரிக் அமிலமாக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது	ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து கிளைக்காலிக், டார்டாரிக் மற்றும் டிரை ஹைட்ராக்ஸி குளுட்டாரிக் அமில கலவையை தருகிறது	மியுகிக் அமிலமாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது.
6.	Na/Hg உடன் வினை	சார்பிடாலாக ஒடுக்கப்படுகிறது	சார்பிடால் மற்றும் மேனிடால் கலவையாக ஒடுக்கப்படுகிறது	டல்சிடால் ஆக ஒடுக்கப்படுகிறது
7.	ஓசஸோன் உருவாக்கம்	10 நிமிடங்களுக்குள் மஞ்சள் நிற, ஊசி வடிவ படிகங்கள் உருவாகின்றன	5 நிமிடங்களுக்குள் மஞ்சள் நிற, ஊசி வடிவ படிகங்கள் உருவாகின்றன	20 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு, பரந்த குச்சி வடிவ படிகங்கள் உருவாகின்றன.
8.	திடீர் சுழற்சி மாற்றம்	காண்பிக்கிறது	காண்பிக்கிறது	காண்பிக்கிறது
9.	வகை	ஆல்டோஹெக்ஸோஸ்	கீட்டோஹெக்ஸோஸ்	ஆல்டோஹெக்ஸோஸ்

அட்டவணை 5.3 சுக்ரோஸ் , லாக்டோஸ் மற்றும் மால்டோஸ் ஆகியவற்றிற்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

பண்பு	சுக்ரோஸ்	லாக்டோஸ்	மால்டோஸ்
வியாபாரப் பெயர்	கரும்பு சர்க்கரை	பால் சர்க்கரை	மால்ட் சர்க்கரை
இயைபு	(குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்)	(காலக்டோஸ் + குளுக்கோஸ்)	(குளுக்கோஸ் + குளுக்கோஸ்)
கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு	$\alpha(1\text{-}2)$	$\alpha(1\text{-}4)$	$\alpha(1\text{-}4)$
ஒடுக்கும் தன்மை	ஒடுக்கா சர்க்கரை	ஒடுக்கும் சர்க்கரை	ஒடுக்கும் சர்க்கரை

Unit 5_127-159.indd 149 11/06/18 6:12 PM

பண்பு	சுக்ரோஸ்	லாக்டோஸ்	மால்டோஸ்
நீராற்பகுக்கும் நொதி	இன்வர்டேஸ்	லாக்டேஸ்	மால்டேஸ்
ஓசஸசோன் உருவாக்கம்	இல்லை	மஞ்சள் நிற, ஊசி வடிவ படிகங்கள் உருவாகின்றன	40 நிமிடங்களுக்கு பிறகு மஞ்சள் நிற, டென்னிஸ் பந்து வடிவிலான படிகங்கள் உருவாகின்றன

5.7 பாலிசாக்கரைடுகள் (பலபடி சர்க்கரைகள்)

10 க்கும் மேற்பட்ட, ஒற்றை சர்க்கரை அலகுகளை கொண்ட கார்போஹைட்ரேட்டுகள் , பாலிசாக்கரைடுகள் என அறியப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ், கிளைகோஜன், இனுலின் ஆகியவை.

5.7.1 ஹோமோபாலி சாக்கரைடுகள் (ஒற்றை பலபடி சர்க்கரைகள்)

ஸ்டார்ச்

a) மூலங்கள்:

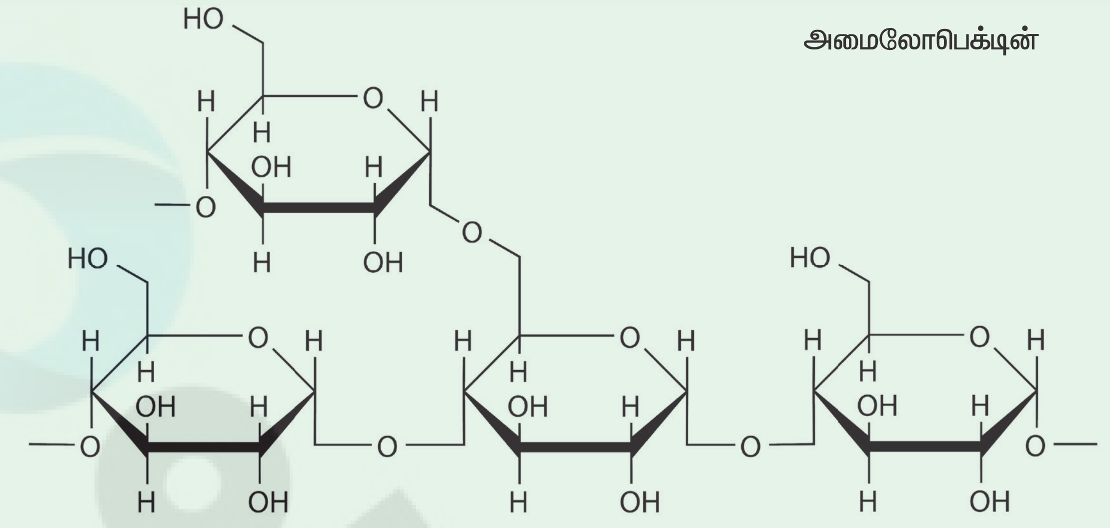
வேர்கள், கிழங்குகள், தண்டு, காய்கறிகள், பழங்கள் மற்றும் தானியங்கள் போன்ற தாவர பொருட்கள் ஸ்டார்சின் முக்கிய ஆதாரங்கள் ஆகும்.

b) அமைப்பு:

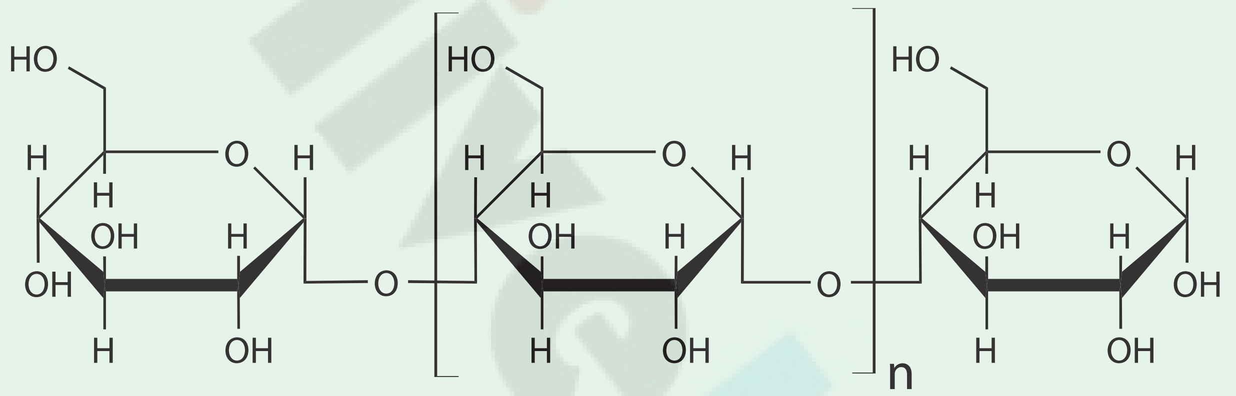
ஸ்டார்ச் என்பது தாவரங்களில் ஊட்டச்சத்து இருப்பு ஆகும். ஸ்டார்ச், α-D- குளுக்கோஸ் அலகுகளை மட்டுமே கொண்ட ஹோமோபாலி சாக்கரைடு ஆகும். ஸ்டார்ச்சில் உள்ள இரண்டு முதன்மையான உட்கூறுகள் (i) அமைலோஸ் (15-20%) மற்றும் (ii) அமைலோபெக்டின் (80 - 85%).

ஸ்டார்ச்சை கொண்டுள்ள தானியத்தின் உட்பகுதி அமைலோஸால் உருவாக்கப்படுகிறது, மேலும் இது நீரில் கரையக்கூடியது. இது நீண்ட, கிளைகளற்ற குளுக்கோஸ் அலகுகளால் ஆன பலபடி ஆகும். குளுக்கோஸ் அலகுகள் α (1-4) பிணைப்புகளால் இணைந்துள்ளன. அமைலோசின் மூலக்கூறு எடை 60,000 ஆகும்.

ஸ்டார்ச்சை கொண்டுள்ள தானியத்தின் மேற்பகுதி அமைலோபெக்டினால் உருவாக்கப்படுகிறது, மேலும் இது நீரில் கரையாதது. இது குளுக்கோஸ் அலகுகளால் ஆன அதிக கிளைகளையுடைய பலபடி ஆகும். சங்கிலியில் உள்ள குளுக்கோஸ் அலகுகள் α (1- 4) பிணைப்புகளாலும், சங்கிலி கிளைப் புள்ளிகளில் α (1 - 6) பிணைப்பின் மூலமாகவும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலக்கூறு எடை 2,00,000 ஆகும். குறைந்தளவு கிளைகளை கொண்டது என்பதைத்தவிர மற்ற எல்லாவற்றிலும் கிளைகோஜனைப் போல உள்ளது.



அமைலோபெக்டின்



அமைலேஸ்

c) ஸ்டார்ச்சின் நீராற்பகுத்தல் :

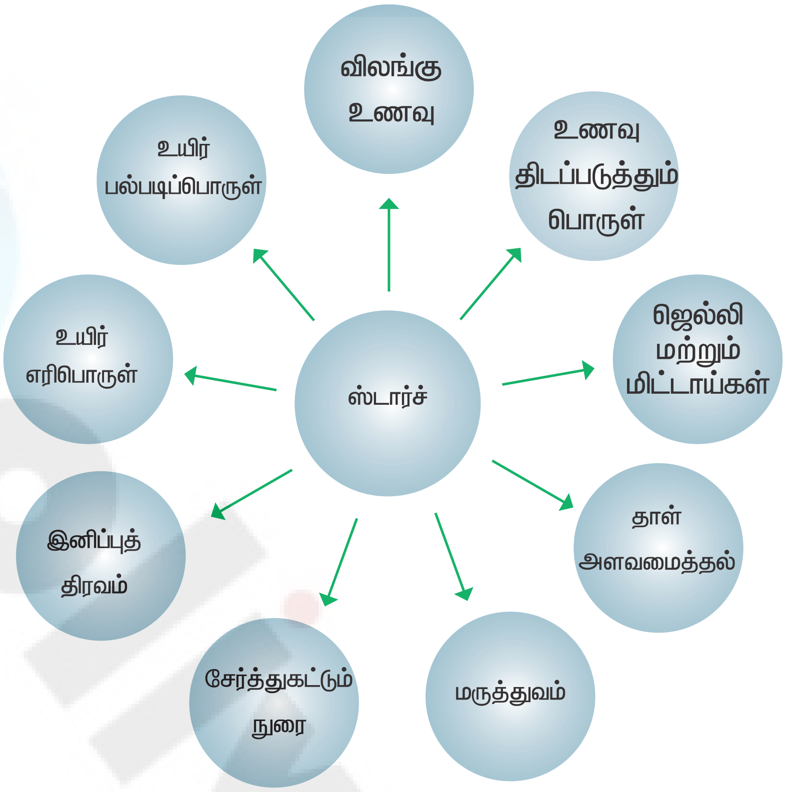
அமிலங்கள் மற்றும் நொதிகளால் ஸ்டார்ச் நீராற்பகுக்கப்படுகிறது. உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் மற்றும் கணையங்களால் சுரக்கப்படும் α-அமைலேஸ் எனும் நொதியால், அமைலோஸ் மற்றும் அமைலோபெக்டின் ஆகிய இரண்டும் விரைவாக நீராற்பகுக்கப்படுகின்றன. α- அமைலேஸ் , ஸ்டார்ச்சின் மீது செயல்பட்டு, நீராற்பகுத்து இறுதியாக மால்டோஸ் மூலக்கூறுகளாக மாற்றுகின்றன.

d) பயன்கள்:

ஸ்டார்ச் ஆனது

(i) உணவுப்பொருளாக பயன்படுகிறது. (ii) குளுக்கோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் தயாரித்தலில் பயன்படுகிறது. (iii) காகிதத் தொழிலில் பயன்படுகிறது. (iv) ஜவுளி துறையில் பயன்படுகிறது. (v) அச்சிடுவதில் பயன்படுகிறது. (vi) ஸ்டார்ச் அசிட்டேட், நைட்ரோ ஸ்டார்ச் முதலியவற்றை தயாரிப்பதற்கு பயன்படுகிறது. (vii) ஒட்டும் திரவங்கள் தயாரிக்க பயன்படுகிறது. (viii) நிறங்காட்டியாக பயன்படுகிறது.

Unit 5_127-159.indd 151 11/06/18 6:12 PM



கிளைகோஜன்

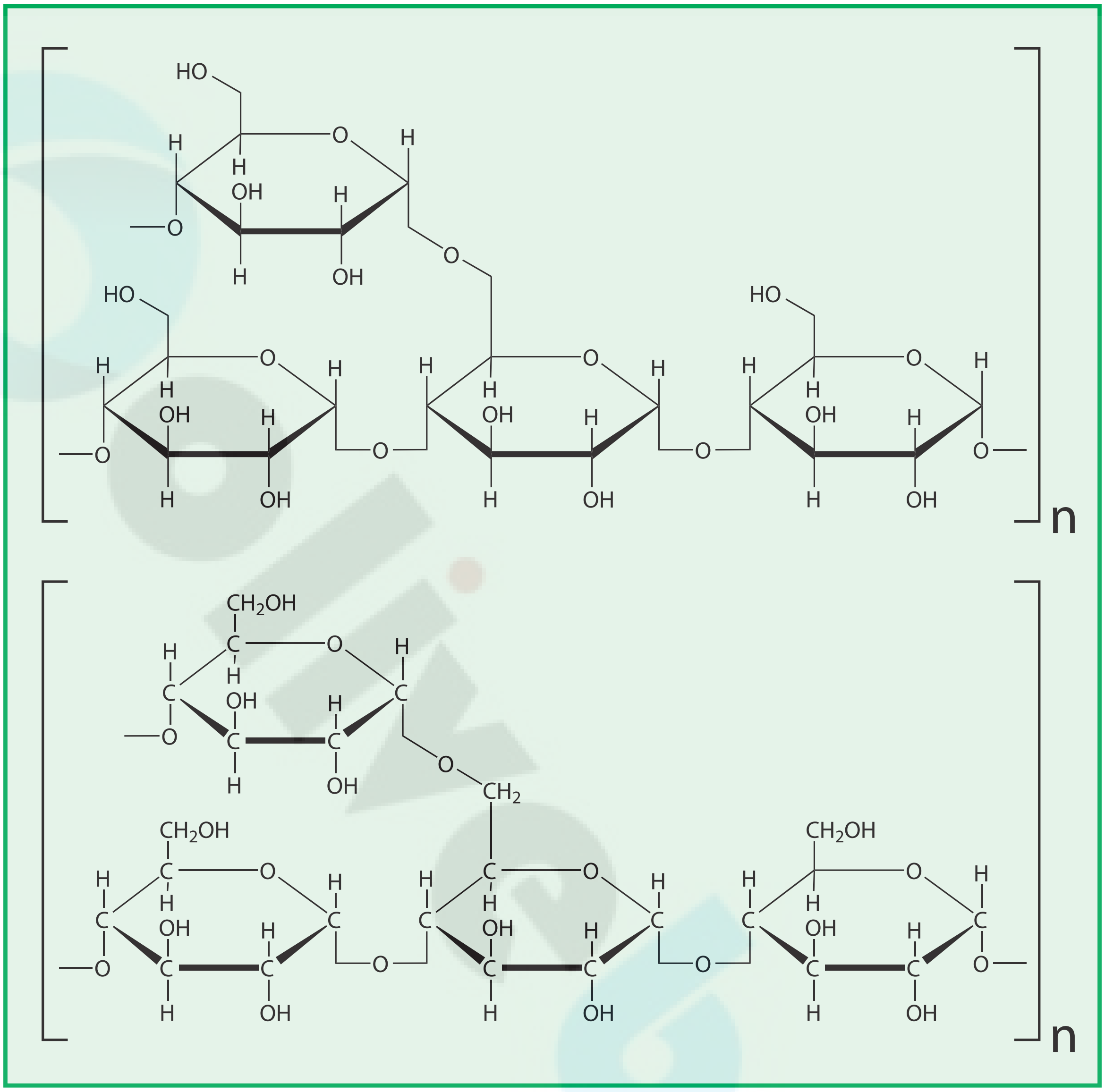
a) மூலங்கள்:

கிளைகோஜன், விலங்குகளில் உள்ள கார்போஹைட்ரேட் இருப்பு ஆகும்; இதனால், இது விலங்கு ஸ்டார்ச் என குறிப்பிடப்படுகிறது. கல்லீரல், தசைகள் மற்றும் மூளையில் இது அதிகளவு காணப்படுகிறது.

b) அமைப்பு:

கிளைகோஜன் என்பது குளுக்கோஸ் அலகுகளாலான, மிகப்பெரிய குறுக்க பலபடி ஆகும். கிளைக்கோஜனின் அமைப்பானது, அதிக கிளைச் சங்கிலிகளுடன் கூடிய அமைலோபெக்டினின் வடிவமைப்பை ஒத்துள்ளது. கிளைகோஜனில் உள்ள மூலசங்கிலியில், குளுக்கோஸ் அலகுகள் α (1-4) கிளைகோஸிடிக் பிணைப்புகளாலும், கிளைச்சங்கிலியில் α- (1-6) கிளைகோஸிடிக் பிணைப்புகளாலும் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. 10 அலகுகளுக்கு ஒரு கிளைச்சங்கிலி வீதம் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மூலத்தை பொருத்து கிளைகோஜனின் மூலக்கூறு எடை 1×108 வரையிலும் , குளுக்கோஸ் அலகுகளின் எண்ணிக்கை 25,000 வரையிலும் மாறுபடும்.

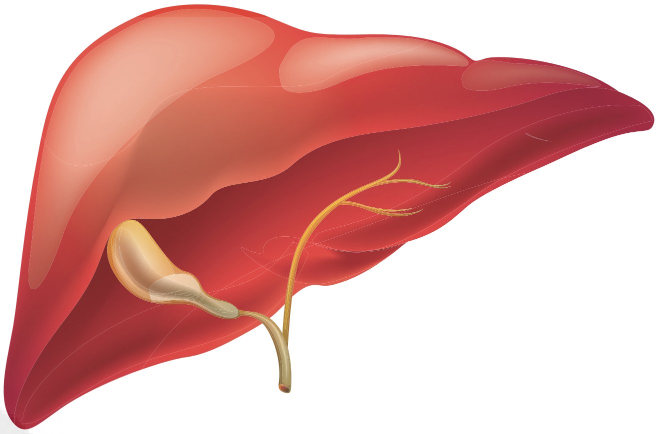
Unit 5_127-159.indd 152 11/06/18 6:12 PM



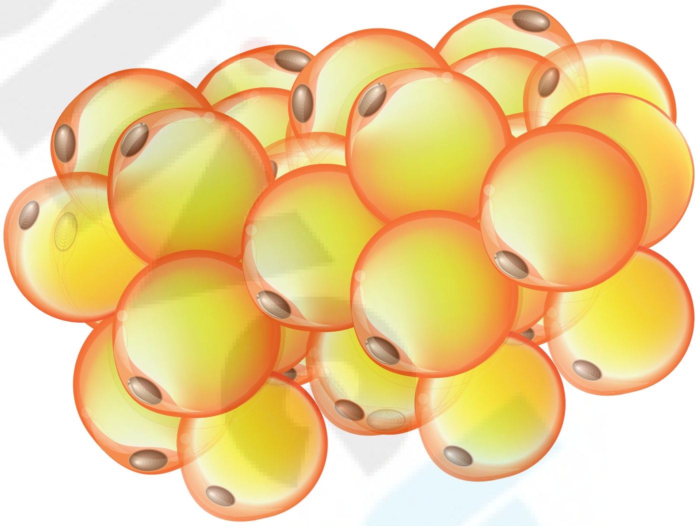
c) பயன்கள்:

(i) உடலில் உள்ள அதிகப்படியான கார்போஹைட்ரேட்டானது, கிளைகோஜனாக சேமிக்கப்படுகிறது.

(ii) விலங்கு கிளைகோஜன் உணவாக பயன்படுகிறது.



கல்லீரல் கிளைக்கோஜன் ~300 kcal



அடிப்போஸ் திசு (கொழுப்பு)*10000kcal

5.7.2 ஹெட்ரோபாலிசாக்கரைடுகள் (ஹெட்ரோகிளைக்கேன்கள்)

கிளைக்கோசமினோகிளைகேன்கள் :

a. கிளைக்கோசமினோகிளைகேன்கள் என்பவை மியுகோபாலிசாக்கரைடுகள் என அறியப்படுகின்றன

b. இவை அமினோசர்க்கரைகள் மற்றும் யுரானிக் அமில அலகுகளை மீண்டும் மீண்டும் தொடர்ச்சியாக பெற்றுள்ள ஹெட்ரோகிளைகேன்கள் ஆகும்.

c. மின்சுமையேற்றம் பெற்ற தொகுதிகளை (கார்பாக்ஸில் தொகுதி, சல்பேட் தொகுதி, அசிட்டைலேற்றமடைந்த அமினோ தொகுதி) கொண்டிருப்பதால், நீர் மூலக்கூறுகளை கவர்கின்றன. இதனால் அவை கொழகொழப்பான கரைசல்களை உருவாக்குகின்றன.

d. சில மியுகோபாலிசாக்கரைடுகள் புரதங்களுடன் இணைந்து மியுகோபுரதங்கள் (அ) மியுகாய்டுகள் (அ) புரோட்டியோகிளைகேன்களை உருவாக்குகின்றன. அவை 95% கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் 5% புரதத்தை கொண்டுள்ளன.

Unit 5_127-159.indd 154 11/06/18 6:12 PM

e. எடுத்துக்காட்டுகள் : i) ஹயலுரானிக் அமிலம் ii) ஹெபாரின் iii) காண்டிரியாய்டின் சல்பேட் iv) கெராடன் சல்பேட் v) டெர்மடன் சல்பேட்.

i) ஹெபாரின்:

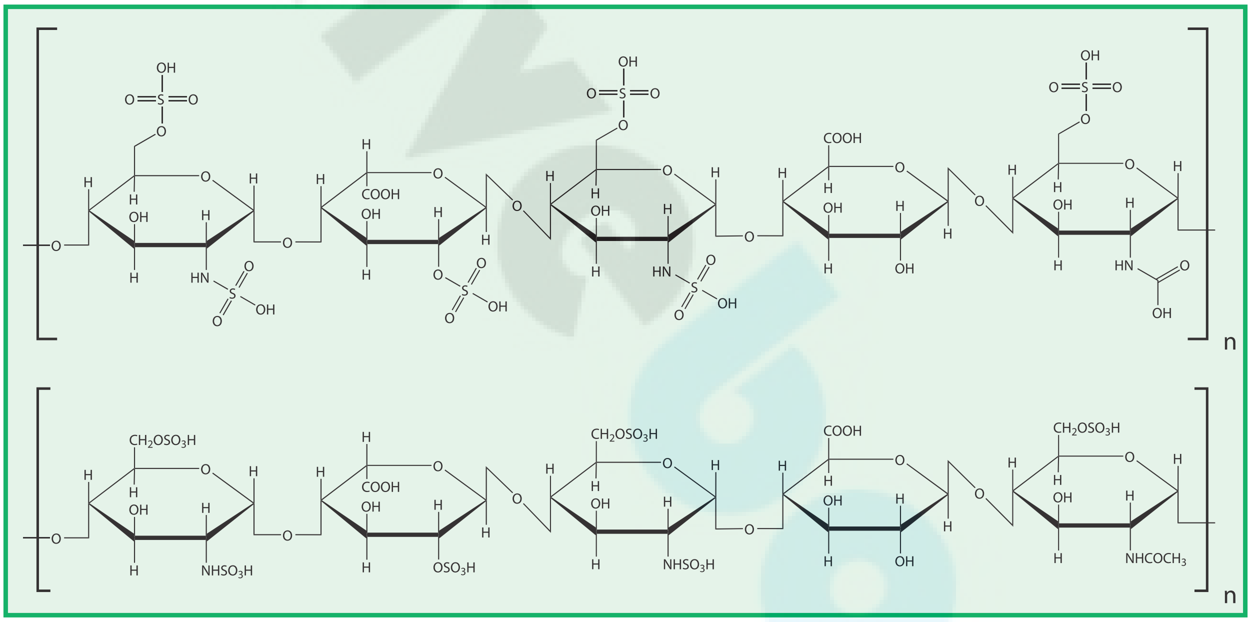
a. இது கல்லீரல், நுரையீரல், மண்ணீரல், சிறுநீரகம் மற்றும் இரத்தத்தில் உள்ள ஒரு மியுகோபாலி சாக்கரைடு ஆகும்.

b. இது ஒரு இரத்த உறைவெதிர்ப்பி ஆகும்.

c. இதில் N-சல்போ-குளுக்கோசமின்-6 சல்பேட் மற்றும் L- இடுரோனேட் - 2-சல்பேட் அலகுகள் மீண்டும் மீண்டும் தொடர்ச்சியான அமைந்துள்ளன.

d. இந்த இரு அலகுகளும் α (1-4) கிளைகோசிடிக் பிணைப்புகளால் ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

e. இதன் மூலக்கூறு எடை 20,000.



ii) ஹயலுரானிக் அமிலம் :

a. இது மூட்டு திரவம், வழவழப்பான குழைந்த கண் திரவம், குருத்தெலும்பு திசுக்கள், தளர்வான இணைப்பு திசுக்கள் மற்றும் பாக்டீரியாவில் காணப்படும் மியுகோபாலிசாக்கரைடாகும்.

b. இதில் α- குளுக்குரானிக் அமிலம் மற்றும் N- அசிட்டைல்குளுக்கோசமின் அலகுகள் மீண்டும் மீண்டும் தொடர்ச்சியான அமைந்துள்ளன.

c. இந்த இரு அலகுகளும் α (1-3) கிளைகோசிடிக் பிணைப்புகளால் ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

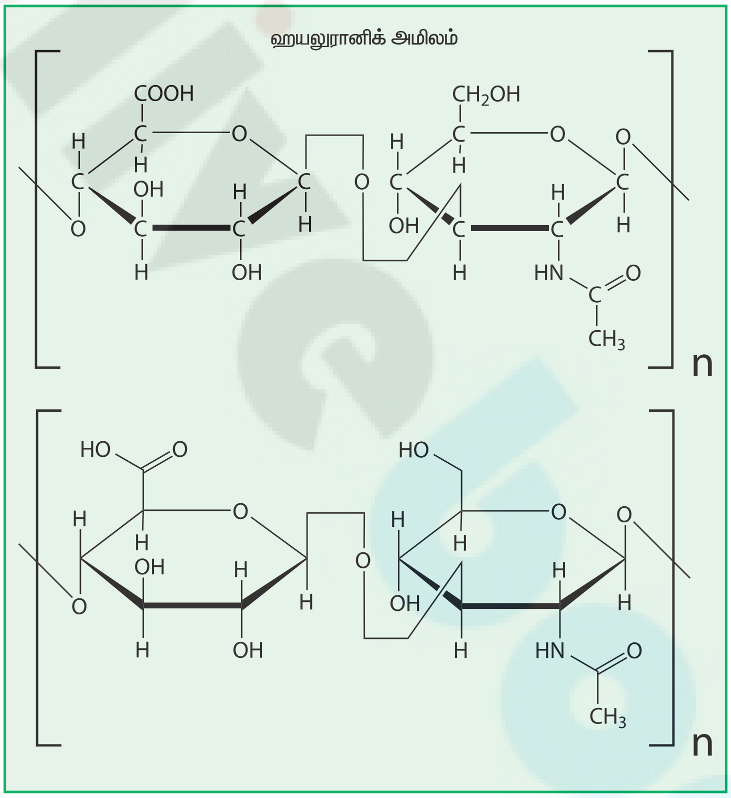
d. இது ஒரு நீண்ட சங்கிலி பலபடியாகும்.

e. இதன் கரைசல்கள் கொழகொழப்பானவை, அதனால் மூட்டுகளில் உராய்வு மற்றும் அதிர்ச்சியை தாங்குபவைகளாக செயல்படுகின்றன.

f. திசுக்களில், இது தடுப்பானாக செயல்பட்டு, வளர்சிதை மாற்ற பொருட்களை மட்டும் உள்ளே அனுமதிக்கின்றன, ஆனால் பாக்டீரியா மற்றும் மற்ற தொற்று நோய் கிருமிகளை அனுமதிப்பதில்லை.

g. ஹயலுரானிக் அமிலம் சுமார் 250 முதல் 25,000 இரட்டை சர்க்கரை அலகுகளை கொண்டுள்ளது. இவை α- (1-4) கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலக்கூறு எடை 4 மில்லியன் வரை இருக்கும்

h. ஹயலுரானிக் அமிலத்திலுள்ள α- (1-4) கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகள் ஹயலுரானிடேஸ் எனும் நொதியால் பிளக்கப்படுகின்றன. இந்த நொதியானது, விரைகள், விந்தணு திரவம் மற்றும் சில பாம்பு நஞ்சு ஆகியவற்றில் அதிக செறிவுகளில் காணப்படுகின்றன.



பாடச்சுருக்கம்

- கார்போஹைட்ரேட்டுகள், மிக அதிகளவு காணப்படும் உயிர்மூலக்கூறுகளாகும். இவை முதன்மையான ஆற்றல் மூலங்களாக கருதப்படுகின்றன
- கட்டமைப்பு அடிப்படையில் அவற்றை ஒரு ஆல்டோஸ் (பாலி ஹைட்ராக்ஸி அல்டிஹைடுகள்) மற்றும் கீட்டோஸ் (பாலி ஹைட்ராக்ஸி கீட்டோன்கள்) என வகைப்படுத்த முடியும்.
- கார்போஹைட்ரேட்டுகளிலுள்ள சர்க்கரை அலகுகளின் எண்ணிக்கையை பொறுத்து,

Unit 5_127-159.indd 156 11/06/18 6:12 PM

அவை மோனோசாக்கரைடுகள், ஒலிகோசாக்கரைடுகள் மற்றும் பாலிசாக்கரைடுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- ஆல்டோஸ் மற்றும் கீட்டோஸ்கள், மோனோசாக்கரைடு ஐசோமர்களாகும்.
- கார்போஹைட்ரேட்டுகள் தகுந்த காரணிகள் முன்னிலையில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்க வினைகளுக்கு உட்படும் தன்மை கொண்டுள்ளன.
- மோனோசாக்கரைடுகளிலுள்ள ஆல்டிஹைடு மற்றும் கீட்டோ தொகுதிகள், அதே மூலக்கூறிலுள்ள ஏதேனுமொரு ஹைட்ராக்சி தொகுதியுடன் வினைப்பட்டு, ஹெமிஅசிட்டால் அல்லது ஹெமிகீட்டால்களை உருவாக்க முடியும்.
- C-1 சீர்மையற்ற மையத்தில், வேறுபட்ட அமைப்பை கொண்டுள்ள சர்க்கரைகள் "ஆனோமர்கள்" என அறியப்படுகின்றன. C- 4 இல் உள்ளவை "எபிமர்கள்" என்றழைக்கப்படுகின்றன.

மதிப்பீடு

7CV7G2

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. பின்வரும் சிறப்பு தொகுதிகளில் , கார்போஹைட்ரேட்டுகளில் காணப்படுபவை

   அ) ஆல்கஹால் மற்றும் கார்பாக்ஸில் தொகுதிகள்

   ஆ) ஆல்டிஹைடு மற்றும் கீட்டோன் தொகுதிகள்

   இ) ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதிகள் மற்றும் ஹைட்ரஜன் தொகுதிகள்

   ஈ) கார்பாக்ஸில் தொகுதிகள் மற்றும் மற்ற தொகுதிகள்

2. பின்வருவனவற்றுள் ஒடுக்கும் பண்பை கொண்டது_________

   அ) குளுக்குரானிக் அமிலம் ஆ) குளுக்கானிக் அமிலம்

   இ) குளுக்காரிக் அமிலம் ஈ) மியுகிக் அமிலம்

3. ஸ்டார்ச்சை, அமைலேஸ் நொதி கொண்டு நீராற்பகுக்கும்போது கிடைக்கும் இறுதி விளைபொருள்___________

   அ) கரையும் ஸ்டார்ச் ஆ) குளுக்கோஸ்

   இ) டெக்ஸ்டிரின்கள் ஈ) மால்டோஸ்

Unit 5_127-159.indd 157 11/06/18 6:12 PM

4.ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் குளுக்கோஸ் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்தியறிய உகந்த காரணி__________

அ) செலிவநாஃப் கரணி ஆ) பெனிடிக்ட் கரணி

இ) ஃபெல்லிங் கரணி ஈ) பார்ஃபோர்டு கரணி

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ...., ... மற்றும்.................... மூலக்கூறுகளை கொண்டுள்ளன.

2. கார்போஹைட்ரேட்டுகளில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் அணுக்களின் விகிதம் _________

3. உண்மையில் ஒரே ஒரு சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை கொண்ட மூலக்கூறுகள் ______ என்றழைக்கப்படுகின்றன.

4. அல்டிஹைடு தொகுதியை கொண்டுள்ள சர்க்கரைகள் _________என அழைக்கப்படுகின்றன.

5. கீட்டோ தொகுதியை கொண்டுள்ள சர்க்கரைகள் _________என அழைக்கப்படுகின்றன.

6. ஒத்த அமைப்பு வாய்ப்பாட்டையும், ஆனால் வேறுபட்ட புறவெளி அமைப்பையும் கொண்ட சேர்மங்கள் ___________ என அறியப்படுகின்றன.

7. நேரத்தை பொருத்து ஒளிசுழற்சியில் ஏற்படும் மாற்றம் __________ என்றழைக்கப்படுகிறது.

8. சமமூலக்கூறுகள் குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸை கொண்டு உருவாகும் கலவை ________ என்றழைக்கப்படுகிறது.

9. _________ மற்றும் _______ ஆகியன பலபடி சர்க்கரைகளின் வகைகளாகும்.

10. ஸ்டார்ச் என்பது அமைலோஸ் மற்றும் ____________ ஆல் ஆக்கப்பட்டவை.

III. சுருக்கமாக விடையளி

1.கிளைக்கோஜன் மற்றும் ஸ்டார்ச் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள அமைப்பு வேறுபாடு என்ன?

2.கிளைக்கோஜீனோலைசிஸ் என்றால் என்ன?

3.சுக்ரோஸின் அமைப்பை வரைக.

4.எபிமராக்கல் என்றால் என்ன?

5.ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் சோடியம் பாதரச கலவை ஆகியவற்றிற்கிடையேயான வினையை குறிப்பிடுக.

6.சுழிமாய்க் கலவை என்றால் என்ன?

IV. விரிவாக விடையளி

1. கார்போஹைட்ரேட்டுகளை கட்டமைக்கும் கரிம வேதி மூலக்கூறுகள் யாவை? கார்போஹைட்ரேட்டுகள் எவ்வாறு, அவற்றிலுள்ள தொகுதிகளை பொறுத்து வகைப்படுத்தப்படுகின்றன?

2. கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செயல்பாடுகள் என்ன?

3. ஒற்றை சர்க்கரைக்கும், இரட்டை சர்க்கரைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? அவற்றிற்கு சில உதாரணங்கள் தருக.

4. ஒற்றை சர்க்கரைகளில், முப்பரிமான மாற்றியத்தின் பண்புகளை இரு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரி.

5. குளுக்கோஸசோன் உருவாதலின் வினைத் தொடர் என்ன?

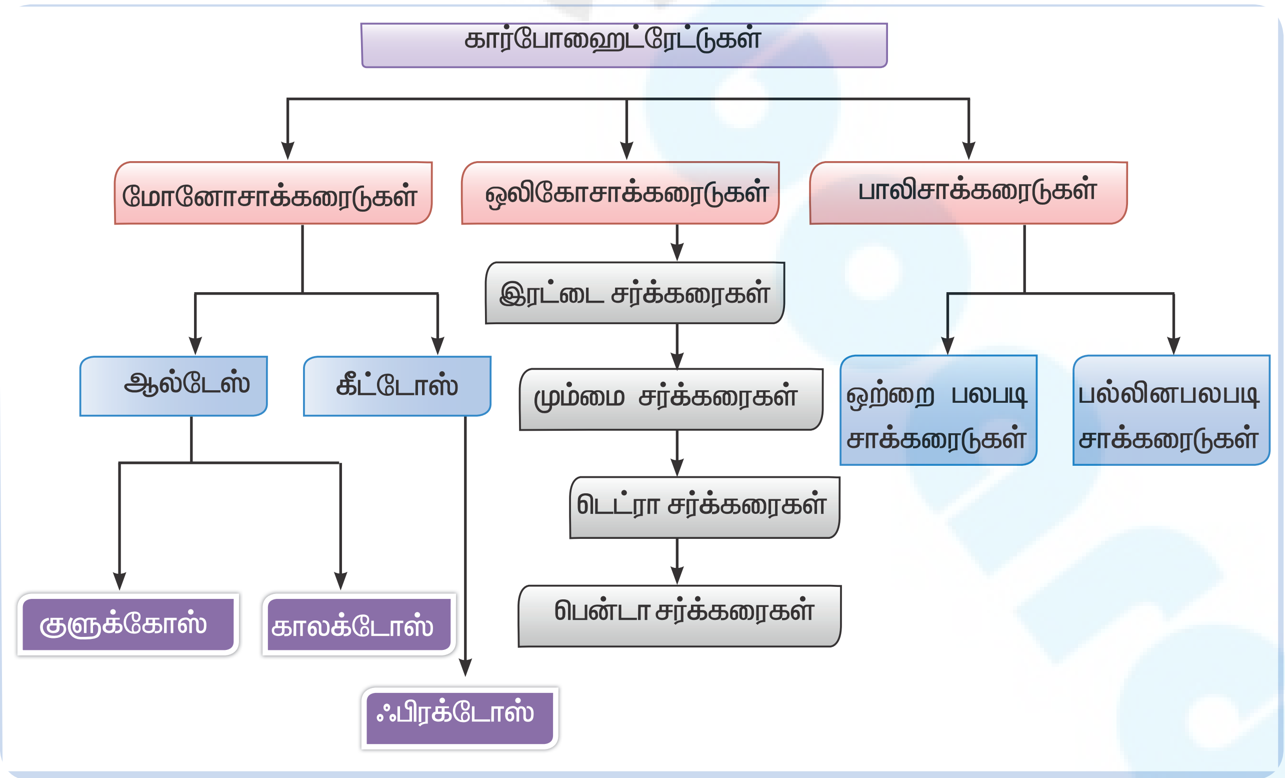
6. அமைலோஸ் மற்றும் அமைலோபெக்டின் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை குறிப்பிடுக.

7. குளுக்கோஸின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்ன? அதன் அமைப்பு வாய்ப்பாடு எவ்வாறு விவரிக்கப்படுகிறது?

8. பாலிசாக்கரைடுகளின் உயிரியல் செயல்முறைகள் யாவை?

9. குளுக்கோஸின் திசுர்சுழற்சி மாற்றத்தை விளக்குக.

கருத்து வரைபடம்



Unit 5_127-159.indd 159 11/06/18 6:12 PM

அலகு 6

லிப்பிடுகள்

7CYU4Y

Theodere Gobley

தியோடெர் கோப்லி ஒரு பிரஞ்சு உயிர்வேதியியலாளர் ஆவார். அவர் மனித மூளையின் வேதிக்கூறுகளைப் படிப்பதில் ஒரு முன்னோடியாக திகழ்ந்தார். அவர் பாஸ்போலிப்பிடுகள் மற்றும் லெசித்தின் ஆகியவற்றை கண்டுபிடித்தார். 1860 ஆம் ஆண்டில் மூளை திசுக்கள் மற்றும் முட்டையின் மஞ்சள் கருவில் இருந்து பாஸ்போலிப்பிடுகளை தனிமைப்படுத்திய முதல் நபர் இவர் ஆவார். மற்ற திசுக்களிலும், இரத்தம் , பித்தம் போன்ற உடல் திரவங்களிலும் லிப்பிடுகள் காணப்படுகின்றன என்பதையும் பின்னர் நிரூபித்தார்.

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்பு மாணவர்கள்

- லிப்பிடுகளின் கட்டமைப்புகளை விவரித்தல்.
- லிப்பிடுகளை அவற்றின் பண்புகள் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துதல்.
- லிப்பிடுகளின் செயல்பாடுகளை விளக்குதல்.
- பல்வேறு வகை லிப்பிடுகளின் உயிரியல் முக்கியத்துவத்தை விரிவாக்குதல்
- மனிதர்களில், அசாதாரண கொழுப்பு அளவுகளினால் உண்டாகும் மருத்துவ நிலைமைகளை விளக்குதல் போன்ற திறன்களை பெறலாம்.

முன்னுரை

லிப்பிடுகள் என்பவை, இயற்கையில் காணப்படும் கரிம சேர்மங்கள் ஆகும். இவை நீரில் கரைவதில்லை ஆனால் ஈதர், குளோரோஃபார்ம் அல்லது பென்சீன் போன்ற முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையக்கூடியவை. எடுத்துக்காட்டுகள்: கொழுப்புகள், எண்ணெய்கள், மெழுகுகள், ஸ்டெரால்கள் மற்றும் கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்.

Unit 6_160-185.indd 160
11/06/18 6:12 PM

நிறைவுறாத கொழுப்பு (ஆலிவ் எண்ணெய்)

நிறைவுற்ற கொழுப்பு (வனஸ்பதி)

மெழுகுகள்

படம் 6.1 லிப்பிடுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்

6.1 லிப்பிடுகளின் வகைப்பாடு:

எளிய லிப்பிடுகள்:

எளியலிப்பிடுகள் என்பவைகொழுப்பு அமிலஎஸ்டர்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு:டிரைகிளிசரைடுகள் மற்றும் மெழுகுகள்

கூட்டு லிப்பிடுகள்:

கூட்டு லிப்பிடுகள் என்பவை பாஸ்பேட்கள் போன்ற கூடுதல் தொகுதிகளை கொண்ட கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு: பாஸ்போகிளிசரைடுகள் மற்றும் பாஸ்போஜனோசிடைடுகள்

வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் :

எளிய மற்றும் கூட்டு லிப்பிடுகளை நீராற்பகுக்கும்போது கிடைக்கும் பொருட்கள் வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக, டிரைகிளிசரைடுகளை நீராற்பகுக்கும்போது அவை, கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலத்தை உருவாக்குகின்றன. இதேபோல, எளிய மற்றும் கூட்டு லிப்பிடுகளை நீராற்பகுப்பதன் மூலம், ஸ்டெராய்டுகள், ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள், ஆல்கஹால்கள், கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் போன்றவற்றையும் பெற முடியும்.

கொழுப்புகளின் உயிரியல் செயல்பாடுகள்:

- செல்சவ்வின் முக்கிய கூறுகளாக லிப்பிடுகள் விளங்குகின்றன. இவை செல்லின் ஒருங்கிணைந்த கட்டமைப்பிற்கு மிக அவசியம்.
- அவை உடலின் ஆற்றல் இருப்பாக செயல்படுகின்றன.
- அவை, நீர்வாழ் உயிரினங்களில் உடலின் மேல் பாதுகாப்பு பூச்சாக செயல்படுகின்றன.
- குளிர் பிரதேசங்களில் வாழும் விலங்குகளின் உடலின் மேற்பகுதியில் வெப்பம் கடத்தா அடுக்காக செயல்பட்டு உயிரை காக்கின்றன.
- இவை செல் அங்கீகாரம், பிரத்யேகமான உயிரினங்கள் மற்றும் திசுநோய் எதிர்ப்பு சக்தி ஆகியவற்றிற்கு காரணமாக உள்ளன.
- அவை கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களை உறிஞ்சுதல் மற்றும் கடத்துதலில் உதவுகின்றன.

படம் 6.2 துருவக் கரடிகளில் லிப்பிடு போர்வை

குறிப்பு:

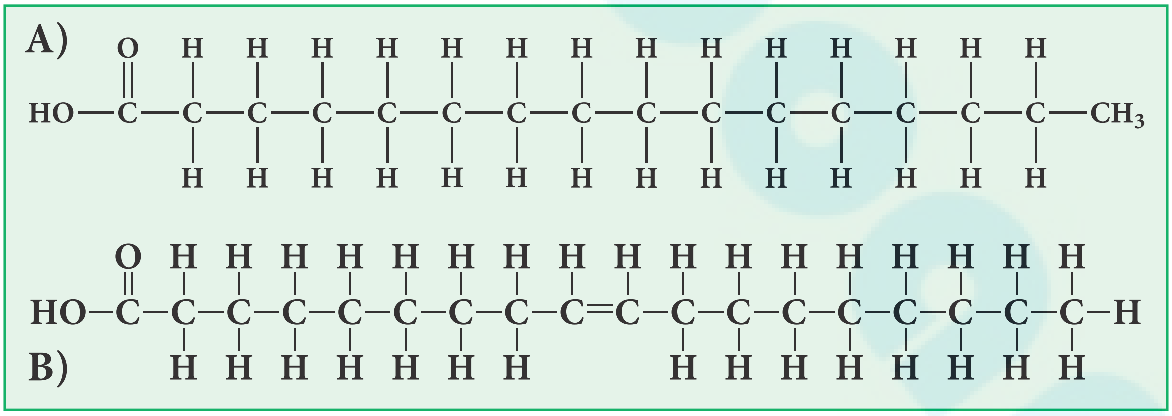
ஒரு கிராம் லிப்பிடு 9 Kcal அளவு ஆற்றலை உருவாக்குகிறது. ஆனால் அதே அளவு கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் புரதங்கள் 4 Kcal அளவு ஆற்றலை மட்டுமே உருவாக்குகின்றன.

6.2 கொழுப்பு அமிலங்கள்

கொழுப்பு அமிலங்கள் என்பவை நீராற்பகுப்படையக்கூடிய லிப்பிடுகளின் கட்டுமான தொகுதிகள் ஆகும்.

6.2.1 கொழுப்பு அமிலங்களின் வகைப்பாடு:

ஒரு எளிய கொழுப்பு அமிலம், நீண்ட நேர்கோட்டு ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலியை கொண்டிருக்கும். அது பால்மிடிக் அமிலத்தில் உள்ளதைப் போன்று நிறைவுற்றதாகவோ, அல்லது லினோலிக் அமிலத்தில் உள்ளதைப் போன்று, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இரட்டைப் பிணைப்புகளை கொண்டதாகவோ இருக்கலாம். அராகிடானிக் அமிலம் மற்றும் டொகோசாஹெக்சாஈனாயிக் அமிலம் (DHA) போன்ற சில கொழுப்பு அமிலங்கள் மூன்றுக்கும் அதிகமான இரட்டைப் பிணைப்புகளை கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு கொழுப்பு அமிலமும் முக்கியமாக கார்பன் சங்கிலியின் நீளம், இரட்டை பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் இடம் ஆகியவற்றில், மற்றவற்றிலிருந்து வேறுபடுகிறது. அவை பெரும்பாலும் ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலியில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் இரட்டைப்பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் இடம் ஆகியவற்றால் குறியிடப்படுகின்றன. பால்மிட்டிக் அமிலம் (படம் 6.3A) 16: 0 எனவும், ஒலியிக் அமிலம் (படம்.6.3B) 18: 1 Δ^9, எனவும் குறியிடப்படுகிறது. இங்கு எனும் குறி இரட்டைப் பிணைப்பின் இடத்தை குறிப்பிடுகிறது. பல்வேறு தாவர மற்றும் விலங்கு லிப்பிடுகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பல வகை கொழுப்பு அமிலங்கள் உள்ளன. கடல்வாழ் உயிரினங்களில், குறிப்பிடத்தக்க அளவில், ஒற்றைப்படை கார்பன் அணுக்களை கொண்ட கொழுப்பு அமிலங்கள், காணப்படுகின்றன.



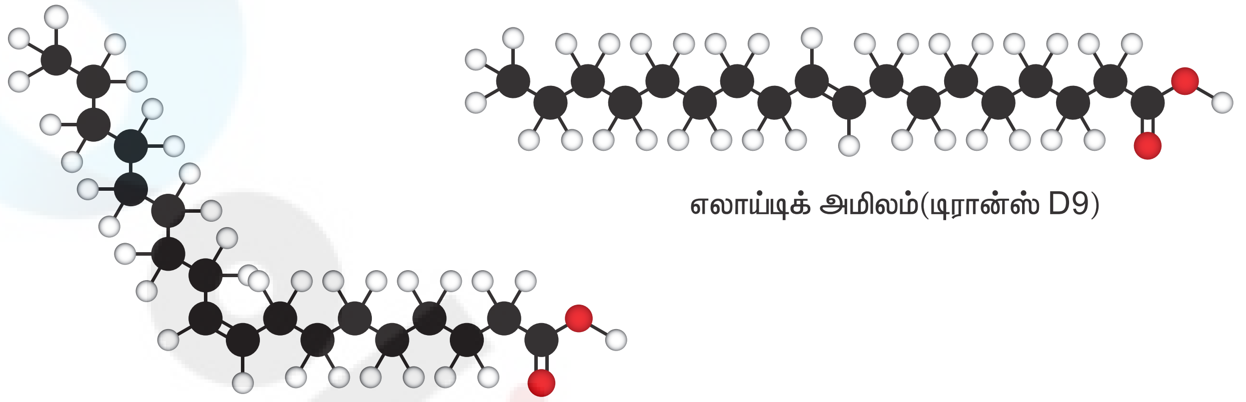
படம் 6.3 பாமிடிக் அமிலம் (நிறைவுற்ற) மற்றும் ஒலியிக் அமிலம் (நிறைவுறாத) ஆகியவற்றின் அமைப்புகள்

நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலம்:

நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலத்தின் பொதுவான வாய்ப்பாடு C_nH_{2n+1} ஆகும். கொழுப்பு

Unit 6_160-185.indd 163 11/06/18 6:12 PM

அமிலத்திலுள்ள, ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலியில் உள்ள அனைத்து கார்பன் – கார்பன் பிணைப்புகளும், ஒற்றை சகப்பிணைப்புகளாக இருந்தால், அந்த கொழுப்பு அமிலம் ஒரு நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலம் எனப்படுகிறது.



(Unsaturated Fatty Acid)

படம் 6.4: நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலத்தின் முப்பரிமான வேதி அமைப்பு

நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம்:

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கார்பன் - கார்பன் இரட்டைப் பிணைப்புகளை கொண்ட கொழுப்பு அமிலம் ஆனது நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம் எனப்படுகிறது. ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலியில் உள்ள இரட்டைப் பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து கொழுப்பு அமிலங்கள்

- ஒற்றை நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம் (MUFA)
- பலநிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம் (PUFA) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒற்றை நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம்:

ஒரு ஒற்றை நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம் ஆனது ஒரேயொரு கார்பன் கார்பன் இரட்டை பிணைப்பை கொண்டுள்ளது. ஆலிவ் எண்ணெய், கடுகு எண்ணெய், கடலை எண்ணெய் மற்றும் எள் எண்ணெய் ஆகியவை அதிகளவில் ஒற்றை நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்களை கொண்டுள்ளன. இவற்றின் பொதுவான வாய்ப்பாடு $C_nH_{2n-1}COOH$ ஆகும்.

பலநிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம்:

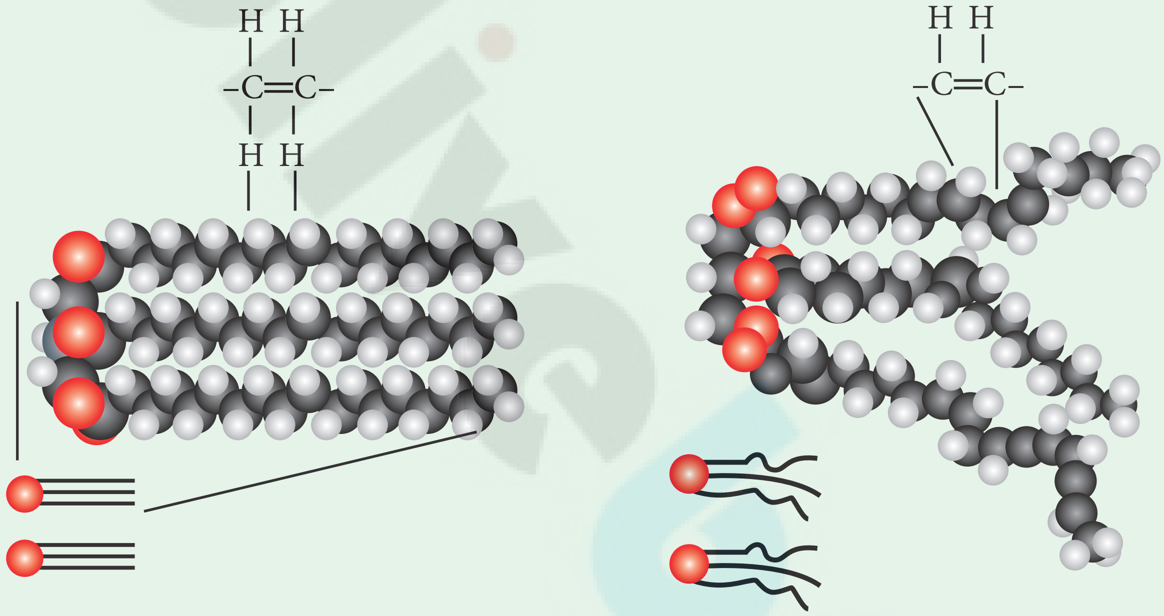
ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இரட்டைப் பிணைப்புகளை கொண்ட கொழுப்பு அமிலங்கள் பல நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்கள் எனப்படுகின்றன. வாதாங்கொட்டை, சூரியகாந்தி விதைகள், ஆளி விதைகள் அல்லது ஆளி எண்ணெய், மீன் (சால்மன், கானாங்கெளுத்தி, ஹெர்ரிங், அல்பாகோரோ டுனா மற்றும் டிரவுட் மீன்), மக்காச்சோள எண்ணெய் மற்றும் சோயா எண்ணெய் போன்ற உணவுகள்

Unit 6_160-185.indd 164 11/06/18 6:12 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமைப்பு மற்றும் இயல்பியல் நிலை

தாவர எண்ணெய்கள் அறை வெப்பநிலையில் நீர்மமாகவுள்ளது. ஆனால் இதனை ஹைட்ரஜனேற்றம் செய்யும் போது தாவர எண்ணெயில் நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்களே அதிக அளவில் உள்ளது. ஆனால் வனஸ்பதியில் நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள் உள்ளன. நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள் நீண்ட சங்கிலியாகவும் மிக அருகே ஒன்றுடன் ஒன்று நெருக்கமாக நீர் எதிர்க்கும் இடைவினைகளால் சேர்த்து அமைக்கப்பட்டுள்ளன. நெருக்கமாக அமைந்திருப்பதால் நிறைவுற்ற கொழுப்பு நிலைப்புத் தன்மையினை அதிகரித்து நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலங்களை அறைவெப்பநிலையில் திண்மப் பொருளாக்குகின்றன. ஆனால் நிறைவுறாத கொழுப்பு அமிலங்களில் (முக்கியமாக சிஸ் அமைப்பு கொண்டவைகள்) படத்தில் காணப்படும் முறுக்கு அமைப்பு கொண்டு நெருங்கி அமையும் பிணைப்பு தடுக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே அவைகள் அறை வெப்பநிலையில் திரவமாக உள்ளன.



அட்டவணை 6.1 மற்றும் 6.2 சில எளிய நிறைவுற்ற, நிறைவுறாத அத்தியாவசியமான கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் நிறைவுறாத டிரான்ஸ் கொழுப்பு அமிலங்கள் எலாய்டிக் அமிலம் ஆகியவற்றின் அமைப்பு, IUPAC பெயர், பொதுப்பெயர் குறிக்கின்றன.

அட்டவணை 6.1 நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள்

குறியீடு	அமைப்பு	IUPAC பெயர்	பொதுப் பெயர்
12:0	$CH_3(CH_2)10COOH$	*n*-டோடெக்கனாயிக் அமிலம்	லாரிக் அமிலம்
16:0	$CH_3(CH_2)14COOH$	*n*-ஹெக்ஸாடெக்கனாயிக் அமிலம்	பால்மிடிக் அமிலம்
18:0	$CH_3(CH_2)16\ COOH$	*n*-ஆக்டாடெக்கனாயிக் அமிலம்	ஸ்டியரிக் அமிலம்

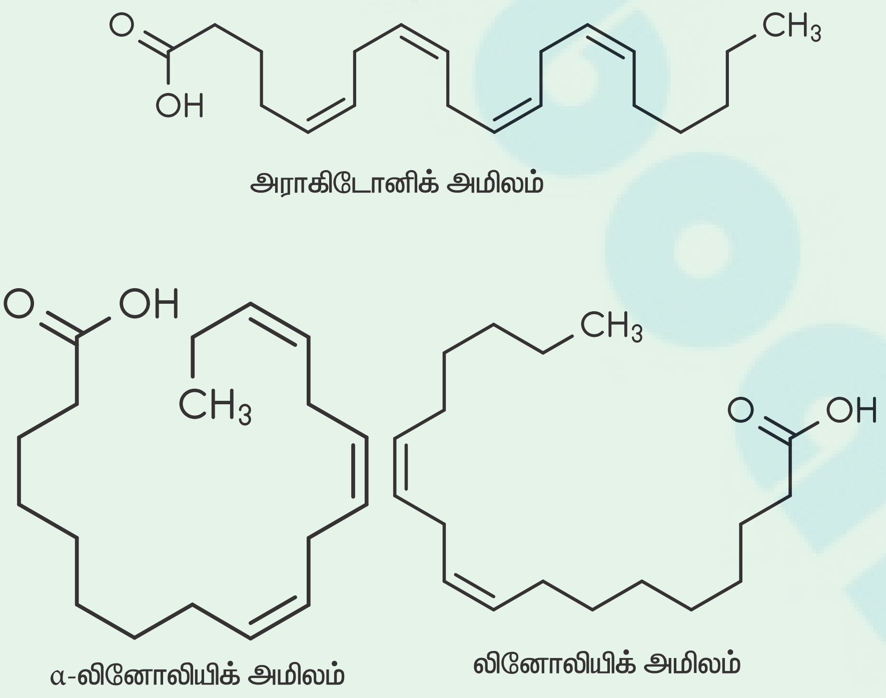
Unit 6_160-185.indd 165 11/06/18 6:12 PM

அட்டவணை 6.2 நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்கள்

குறியீடு	அமைப்பு	பொதுப் பெயர்
	அத்தியாவசியமற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள்	
16:1 (Δ^9)	$CH_3(CH_2)_5$ $CH=CH(CH_2)_7$ COOH	பால்மிடோலியிக் அமிலம்
18:1 (Δ^9)	$CH_3(CH_2)_7$ $CH=CH(CH_2)_7$ COOH	ஒலீயிக் அமிலம்
18:1 (Δ^9) (trans)	$CH_3(CH_2)_7$ $CH=CH(CH_2)_7$ COOH (trans)	எலைடிக் அமிலம்
	அத்தியாவசிய கொழுப்பு அமிலங்கள்	
18:2 ($\Delta^{9,12}$)	$CH_3(CH_2)_4$ $CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$	லினோலியிக் அமிலம்
18:3 ($\Delta^{9,12,15}$)	$CH_3CH_2CH=CHCH_2CH=CHCH$- $_2CH=CH(CH_2)_7COOH$	லினோலியிக் அமிலம்
20:4 ($\Delta^{5,8,11,14}$)	$CH_3(CH_2)_4$ $(CH=CHCH_2)_3CH=CH(CH_2)_3COOH$	அராகிடோனிக் அமிலம்

6.2.2 அத்தியாவசிய கொழுப்பு அமிலம் (EFA)

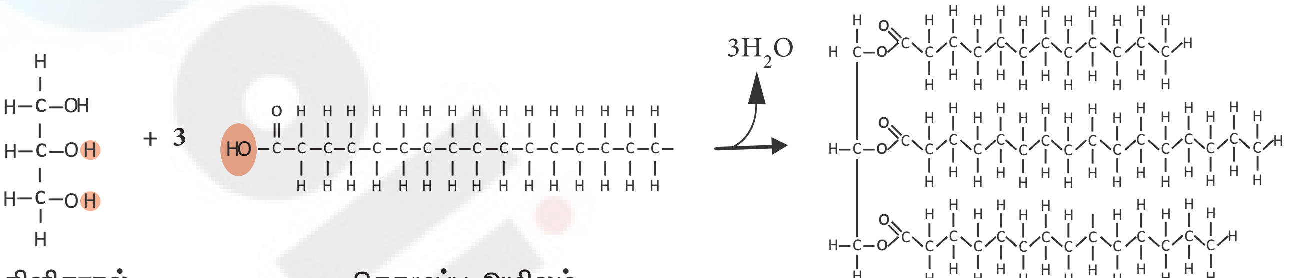
நமது உடலால் தொகுக்கப்பட முடியாத, உணவிலிருந்து கண்டிப்பாக பெறவேண்டிய கொழுப்பு அமிலங்கள் அத்தியாவசிய கொழுப்பு அமிலங்கள் எனப்படுகின்றன. அத்தியாவசிய கொழுப்பு அமிலங்கள் என்பவை பலநிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆகும். இவை உடலியல் ரீதியாக சக்திவாய்ந்த லிப்பிடுகள் வகையை சார்ந்த புரோஸ்டாகிளாண்டின்களின் முன்னோடிச் சேர்மங்களாகும்.



படம் 6.5 பொதுவான கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் அவற்றின் மூலங்கள்

6.3. டிரைஅசைல்கிளிசரால்கள் அல்லது டிரைகிளிசரைடுகள்

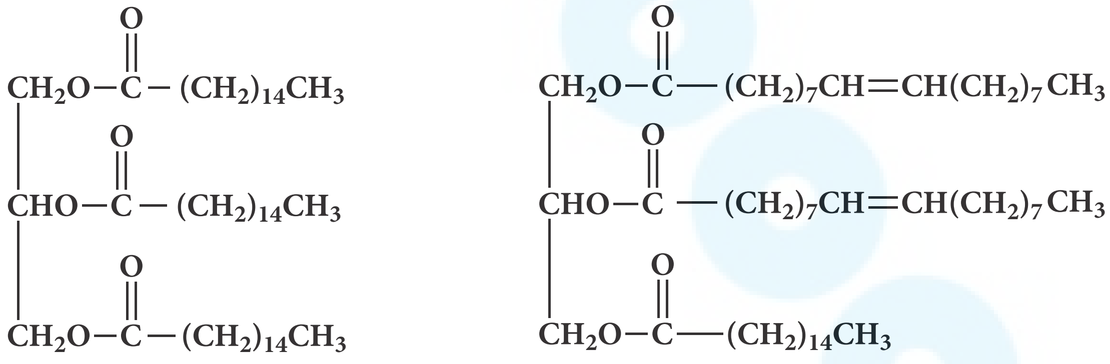
டிரைஅசைல்கிளிசரால்கள் என்பவை கிளிசரால் ஆனது, மூன்று மூலக்கூறுகள் கொழுப்பு அமிலங்களுடன், எஸ்டராதல் வினைக்குட்பட்டு கிடைக்கும் எளிய லிப்பிடுகள் ஆகும். இது கொழுப்பின் சேமிப்பு வடிவமாகும். இவை தோலுக்கு அடியில் உள்ள திசுக்களில் சேமிக்கப்படும். இவை குடல் நாளங்களில், லிப்பேஸ் எனும் நொதியால் நீராற்பகுக்கப்பட்டு, தனித்த கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் மோனோகிளிசரைடுகளைத் தருகின்றன.



கிளிசரால் கொழுப்பு அமிலம் டிரைஅசைல்கிளிசரால்

படம் 6.6 டிரைகிளிசரைடுகள் தொகுத்தல்

கிளிசராலின் மூன்று ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதிகளும், ஒரே வகையான கொழுப்பு அமிலங்களுடன் எஸ்டராக்கப்பட்டால், அவை எளிய டிரைஅசைல்கிளிசரால்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: டிரைபால்மிடின். வெவ்வேறு வகை கொழுப்பு அமிலங்களுடன் எஸ்டராக்கல் நிகழ்ந்தால், அது கலப்பு கிளிசரைடுகள் என்றழைக்கப்படுகிறது: டையோலியோபால்மிடின்.



டிரைபால்மிடின் (எளிய) டையோலியோபால்மிடின்- (கலப்பு)

படம் 6.7 எளிய மற்றும் கலப்பு டிரைகிளிசரைடுகள்

6.3.1. பண்புகள்

இயற் பண்புகள்

- இவை, முனைவற்றவை, நீர்வெறுக்கும் தன்மை கொண்டவை, நீரில் கரைவதில்லை ஆனால் கரிம கரைப்பான்களில் கரையக்கூடியவை.

- நீரைவிட இவற்றின் அடர்த்தி குறைவு. இதனால் கொழுப்பு நீரின் மீது மிதக்கிறது.

- இவை, கொழுப்புகளுக்கு கரைப்பானாக பயன்படுகின்றன. உதாரணம்: வைட்டமின்கள் A, D, E மற்றும் K போன்ற கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்.

- நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள், அதே நீளமுடைய நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்களை விட அதிக உருகுநிலைகளை கொண்டுள்ளன.

குறிப்பு:

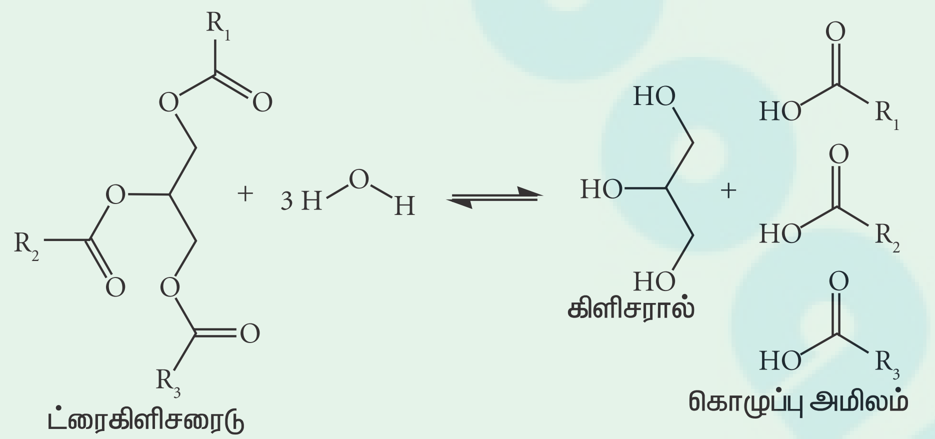
ஒலீயிக் அமிலத்தின் டிரான்ஸ்-இரட்டை பிணைப்பு கொண்ட மாற்றியம் எலைடிக் அமிலம் என அறியப்படுகிறது. இது நேர்கோட்டு வடிவம் மற்றும் 45^0C உருகுநிலையை பெற்றுள்ளது. (அதன் சிஸ் மாற்றியத்தை விட 32^0C அதிகம்).

பொதுப் பெயர்	உருகுநிலை
பால்மிடிக் அமிலம் (நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலம்)	63° C
ஒலீயிக் அமிலம் (நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம்)	13° C

வேதிப் பண்புகள்

1. நீராற்பகுத்தல்:

ட்ரைகிளிசரைடுகள் (கொழுப்புகள்) ஆனவை அமிலங்கள் மற்றும் வெப்பம் அல்லது உயிர்ச் சூழ்நிலைகளில் லிபேஸ் போன்ற தகுந்த நொதிகள் முன்னிலையில், நீராற்பகுப்படைந்து கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலங்களை உற்பத்தி செய்ய முடியும்.



ட்ரைகிளிசரைடு கிளிசரால் கொழுப்பு அமிலம்

2. ஹைட்ரஜனேற்றம்:

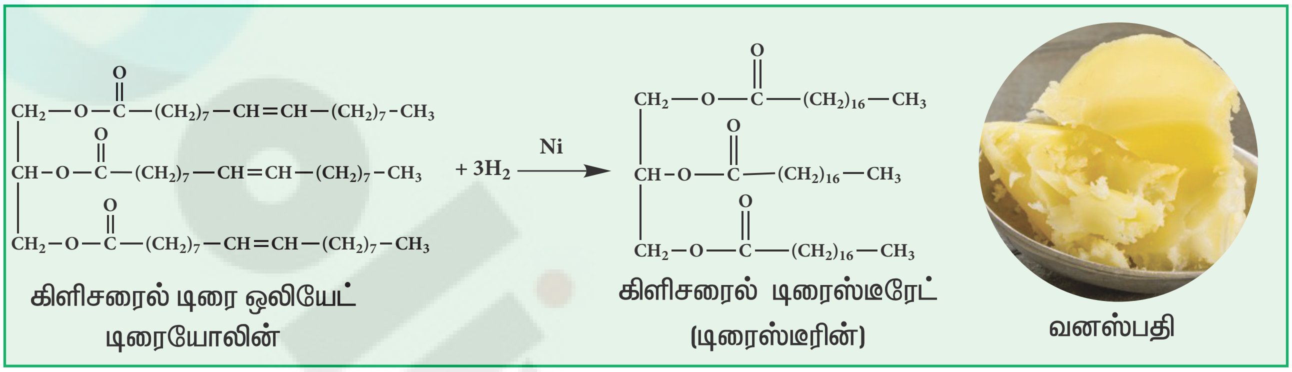
நிறைவுறா கொழுப்புகளுடன் அவை நிறைவுறும் வரை ஹைட்ரஜன் அணுக்களை சேர்க்கும் செயல்முறை ஹைட்ரஜனேற்றம் எனப்படுகிறது. கொழுப்புகளை ஹைட்ரஜனேற்றம் செய்யும் செயல்முறையானது, தொழிற்சாலைகளிலும், உணவு உற்பத்தி நிலையங்களிலும் ஹைட்ரஜனேற்றம் செய்யப்பட்ட கொழுப்பு என்றழைக்கப்படும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவர கொழுப்புகளை தயாரிப்பதற்காக,

Unit 6_160-185.indd 168 11/06/18 6:12 PM

பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை நிறைவுற்ற விலங்கு கொழுப்புகளைப் போன்றே மேற்புற அமைப்பு மற்றும் சுவைப்பண்புகளை பெற்றுள்ளன.

குறிப்பு:

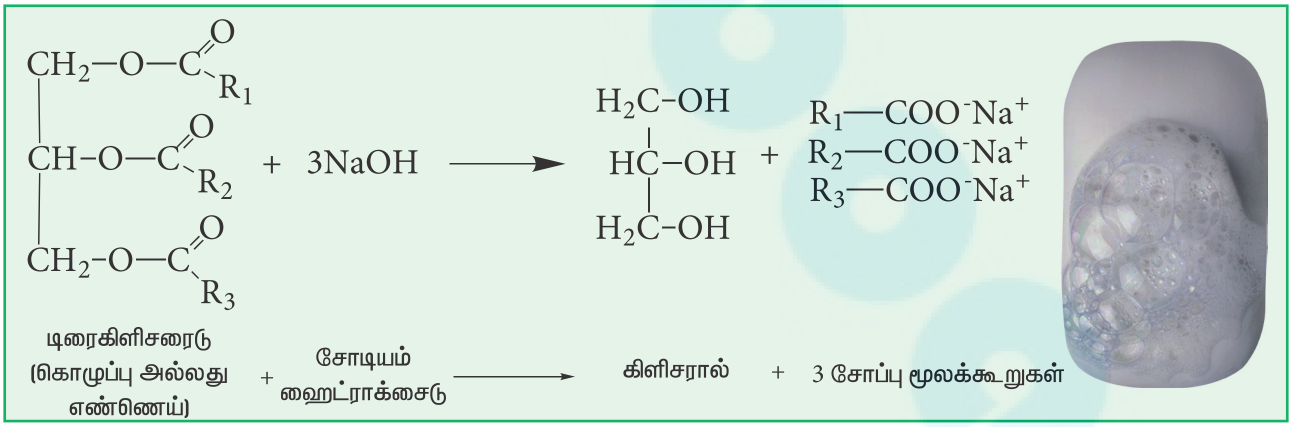
பதப்படுத்துதலின்போது, டிரான்ஸ் மாற்றிய வடிவம் தவிர, மற்ற பல கொழுப்பு அமிலங்கள் நிறைவுற்றதாக மாறுகின்றன. பின்னர் தன்னிச்சையாக, நிறைவுறா நிலைக்கு திரும்பிவிடுகின்றன.



படம் 6.8 நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலத்தின் ஹைட்ரஜனேற்றம்

3. சோப்பாதல்:

கொழுப்பை, காரம் (NaOH அல்லது KOH) கொண்டு நீராற்பகுத்து கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்பு (சோப்பு) ஆகியவற்றை பெறும் செயல்முறை, சோப்பாதல் அல்லது எஸ்டர்களின் கார நீராற்பகுத்தல் என்றழைக்கப்படுகிறது. சோப்புகள் என்பவை நீண்ட சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்புகள் ஆகும்.

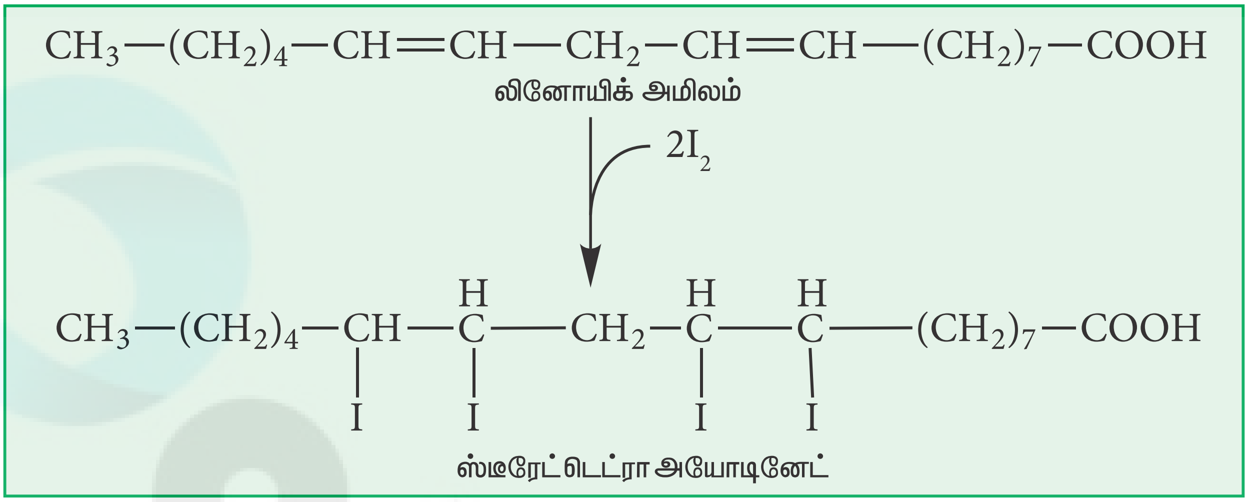


படம் 6.9 கொழுப்பு அமிலங்களின் சோப்பாதல் வினை

4. ஹேலஜனேற்றம்:

நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்கள், Cl_2, Br_2 மற்றும் I_2 போன்ற ஹேலஜன்களை தங்கள் இரட்டைப் பிணைப்புடன் சேர்க்கும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. இது கொழுப்பு அல்லது எண்ணெய்யின் நிறைவுறாத் தன்மையை அளவிட இப்பண்பு மிக முக்கியம். நிறைவுறாத் தன்மை அவற்றின் உயிரியல் மதிப்பை நிர்ணயிக்கும் பண்பாகும்.

Unit 6_160-185.indd 169 11/06/18 6:12 PM



படம் 6.10 கொழுப்பு அமிலங்களின் ஹேலஜனேற்ற வினை

5.ஊசிப்போதல்:

உணவில் உள்ள கொழுப்பு அல்லது எண்ணெய் கெட்டழிவதால், உணவானது விரும்பத்தகாத வாசனை மற்றும் சுவையை பெறுகிறது. இதை குறிப்பிட பொதுவாக, ஊசிப்போதல் எனும் வார்த்தை பயன்படுத்தப்படுகிறது. கொழுப்புகளில், குறைந்த மூலக்கூறு எடை கொண்ட கார்பாக்சிலிக் அமில டிரைகிளிசரைடுகள், காற்று, ஈரப்பதம் மற்றும் ஒளி ஆகியவற்றிற்கு வெளிப்படும்போது மிக எளிதாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகின்றன அல்லது லிப்பேஸ்கள் நொதிகள் முன்னிலையில் எளிதில் நீராற்பகுப்படைகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உணவு தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகள் ஊசிப்போதலை எவ்வாறு குறைக்கின்றன?

- வைட்டமின் E மற்றும் வைட்டமின் C போன்ற இயற்கையான எதிர்ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் சேர்த்தோ அல்லது பியுட்டைலேற்றம் செய்யப்பட்ட ஹைட்ராக்ஸி அனிசோல் (BHA) மற்றும் பியுட்டைலேற்றம் செய்யப்பட்ட ஹைட்ராக்ஸி டொலுயீன்(BHT) போன்ற தொகுக்கப்பட்ட ஆக்ஸிஜனேற்ற தடுப்பான்கள் சேர்த்தோ உணவை பேக்கிங் செய்தல்.
- ஆக்ஸிஜனை தடுக்க வெற்றிட பேக்கிங் செய்தல்.
- பைகளில் ஆக்ஸிஜனை நீக்குவதற்காக, நைட்ரஜன் போன்ற மந்த வாயுவை சேர்த்தல்.
- உணவை ஒளியிலிருந்து பாதுகாப்பாக பேக் செய்தல்.
- ஊசிப்போதலில் நிகழும் பெரும்பாலான வினைகளை குளிரூட்டுதல் தடுக்கிறது.

Unit 6_160-185.indd 170 11/06/18 6:12 PM

6.3.2. அளவுச் சோதனைகள்:

கொழுப்புகளின் பண்பறி பகுப்பாய்வில், சில வேதி அளவறுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

i. அமில எண்:

அமில மதிப்பு (அல்லது "நடுநிலையாக்கல் எண்" அல்லது "அமில எண்") என்பது 1 கிராம் கொழுப்பை நடுநிலையாக்க தேவைப்படும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடின் (KOH) மில்லிகிராம் எண்ணிக்கை ஆகும். அதாவது, அமில எண் என்பது, கொழுப்பில் உள்ள தனித்த கொழுப்பு அமிலத்தின் அளவை குறிப்பிடுவதாகும். பதப்படுத்தப்பட்டு முறையாக சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள கொழுப்பு மிகக் குறைந்த அமில எண்ணைக் கொண்டிருக்கும்.

ii. சோப்பாதல் எண்:

1 கிராம் கொழுப்பை சோப்பாக்குவதற்கு தேவைப்படும் KOH காரத்தின் மில்லிகிராம் எண்ணிக்கை சோப்பாதல் எண் ஆகும். அதாவது, கொழுப்பில் உள்ள கொழுப்பு அமில சங்கிலிகளின் சராசரி நீளம் பற்றிய தகவலை இது வழங்குகிறது.சோப்பாதல் எண் மதிப்பானது, கொழுப்பு அமில சங்கிலியின் நீளத்துடன் எதிர்விகிதமாக மாறுகிறது. கொழுப்பு அமிலத்தின் சராசரி சங்கிலி நீளம் குறைவாக இருந்தால், சோப்பாதல் எண் மதிப்பு அதிகமாக இருக்கும்.

iii. அயோடின் எண்:

100 கிராம் கொழுப்பால் உறிஞ்சப்படும் அயோடினின் கிராம் எண்ணிக்கை அயோடின் எண் என குறிப்பிடப்படுகிறது. அயோடின் மட்டுமல்லாமல், மற்ற ஹாலஜன்களும் இரட்டைப் பிணைப்பில் சேர்கின்றன. எனவே அநேக நேரங்களில் அயாடினுக்கு பதிலாக புரோமின் பயன்படுத்தப்படுகிறது.ஏனெனில் அது வினைதிறன் மிக்கது. அயோடின் எண் என்பது கொழுப்பில் உள்ள கொழுப்பு அமிலத்தின் நிறைவுறாத்தன்மையின் அளவாகும். உதாரணம்: ஆளி விதை எண்ணெய் (PUFA), ஆலிவ் எண்ணெய் (MUFA) மற்றும் தேங்காய் எண்ணெய் (நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலம்) ஆகியவற்றின் அயோடின் எண்கள் முறையே தோராயமாக முறையே 175-201, 77-91, மற்றும் 8-9.5 ஆகும்.

iv. போலன்ஸ்கி எண்:

போலன்ஸ்கி எண் மதிப்பு என்பது கொழுப்பில் உள்ள எளிதில் ஆவியாகும் கொழுப்பு அமிலத்தின் அளவை குறிக்கிறது. இந்த மதிப்பு, அதை உருவாக்கிய வேதியியலாளர் எட்வார்ட் போலன்ஸ்கி பெயரால் அழைக்கப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு, நீரில் கரையாத கொழுப்பு அமிலங்களை நடுநிலையாக்கத் தேவையான 0.1N காரக்கரைசலின்(KOH) மில்லிலிட்டர் எண்ணிக்கைக்குச் சமம் .

v. ரைச்சர்ட் மெய்சல் எண்

ரைச்சர்ட் மதிப்பு (ரைச்சர்ட்-மெய்சல் - ஊல்னி எண்) என்பது, கொழுப்பு மூலக்கூறில் உள்ள குறுகிய சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களின் அளவை அளவிடுகிறது. இது, 5 கிராம் கொழுப்பிலிருந்து பெறப்பட்ட, கரையக்கூடிய,எளிதில் ஆவியாகும், கொழுப்பு அமிலங்களை நடுநிலையாக்க தேவையான 0.1N காரக்கரைசலின்(KOH) மில்லிலிட்டர் எண்ணிக்கை ஆகும். இந்த மதிப்பு, அதை உருவாக்கிய வேதியியலாளர்கள் எமில் ரைச்சர்ட் மற்றும் எமிரிச் மெய்சல் ஆகியோர் பெயரால் அழைக்கப்படுகிறது.

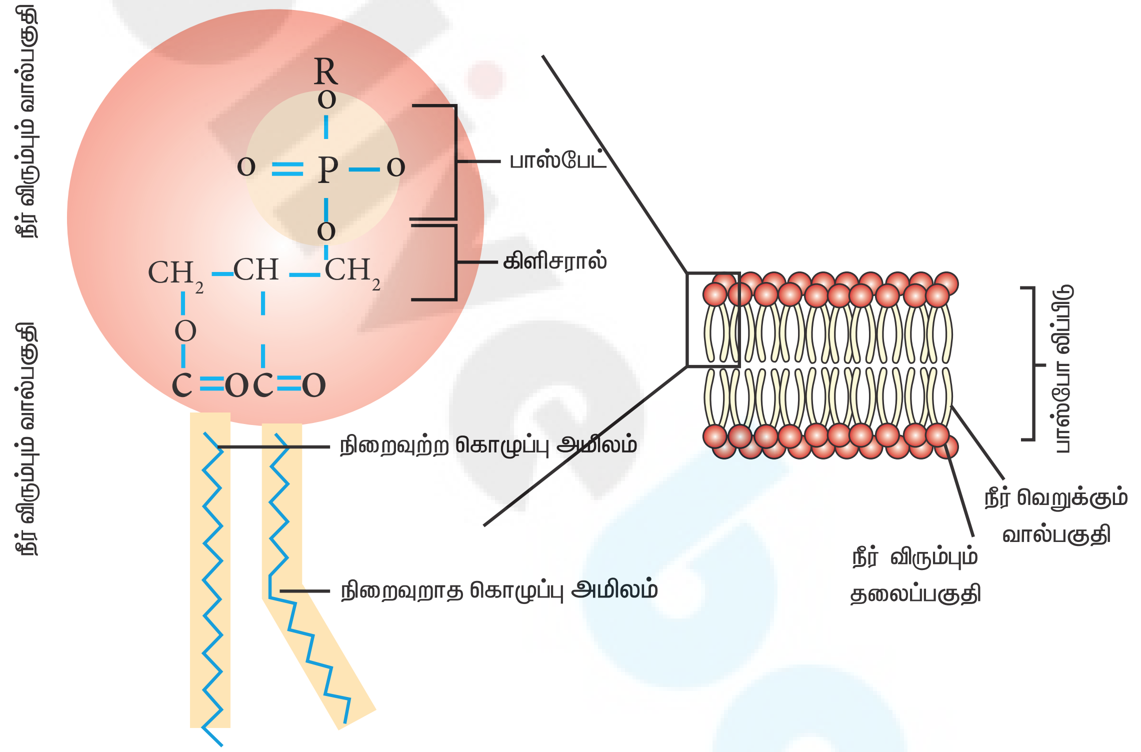
vi. அசிட்டைல் எண் :

அசிட்டல் எண் என்பது ஒரு சேர்மத்தில் (கொழுப்பு அல்லது எண்ணெய்) உள்ள தனித்த ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. அசிட்டை லேற்றம் செய்யப்பட்ட, 1 கிராம் கொழுப்பு, சோப்பாதல் வினையில் உருவாக்கும் அசிட்டிக் அமிலத்தை நடுநிலையாக்கத் தேவைப்படும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடின் மில்லி கிராம்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

6.4. பாஸ்போலிப்பிடுகள்

கூட்டு லிப்பிடுகள்:

பாஸ்போலிப்பிடுகள் கூட்டுப்புரதங்களாகும். இவை ஈரியல்பு தன்மை கொண்ட மூலக்கூறுகளாகும், அதாவது, அவை நீர்வெறுக்கும் வால் பகுதியையும், நீர் விரும்பும் தலைப் பகுதியையும் கொண்டுள்ளன. செல்லிற்கும், அதன் சூழலுக்கும் இடையே தடுப்பாக செயல்படும் பிளாஸ்மா சவ்வின் முக்கிய பகுதிக்கூறாக பாஸ்போலிப்பிடுகள், உள்ளன. பாஸ்போலிப்பிடுகள், செல்சவ்வில், லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கு என்றழைக்கப்படும் அமைப்பில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் பாஸ்பேட் தலைப்பகுதிகள் நீரை நோக்கியும், வால்பகுதி சவ்வின் உட்பகுதியை நோக்கியும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 6.11 பாஸ்போலிப்பிடு அமைப்பு

6.4.1. வகைப்பாடு:

பாஸ்போபிலிப்பிடுகள் என்பவை, வழக்கமாக, கிளிசராலின் மைய அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்ட கொழுப்பு அமில சங்கிலிகளால் ஆனவை. மூன்று கொழுப்பு அமில நீட்சிகளை கொண்டிருப்பதற்கு பதிலாக, பாஸ்போலிப்பிடுகள் இரண்டு கொழுப்பு அமில நீட்சிகள் மற்றும் கிளிசராலின் மூன்றாம் கார்பனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியானது, மாறுபட்ட பாஸ்பேட் தொகுதியுடன் இணைந்து உருவான எஸ்டர் தொகுதி ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது. அவற்றின் ஆல்கஹால் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கைக்கேற்ப பாஸ்போலிப்பிட்கள் இரண்டு முக்கிய பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன:

- கிளிசரோ பாஸ்போலிப்பிடுகள்
- ஸ்பிங்கோபாஸ்போலிப்பிடுகள்

6.4.1.1. கிளிசரோ பாஸ்போலிப்பிடுகள்

இதயம், மூளை, சிறுநீரகம், முட்டை மஞ்சள் கரு மற்றும் சோயா பீன்ஸ் ஆகியவற்றில் கிளிசரோ பாஸ்போலிப்பிடுகள் அதிகளவு காணப்படுகின்றன. கிளிசெரோ பாஸ்போலிப்பிடுகளில் உள்ள ஆல்கஹால் கிளிசரால் ஆகும், இதனுடன் இரண்டு கொழுப்பு அமிலங்கள், ஒரு பாஸ்பேட் தொகுதி மற்றும் ஒரு ஆல்கஹால் (இனோசிட்டல்) அல்லது , ஆல்கஹால் அமீன் (எத்தனால் அமீன், செரைன்) அல்லது நைட்ரஜன் காரம் (கோலின்) ஆகியன இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இது பாஸ்போகிளிசரைடுஎன்றும்அழைக்கப்படுகிறது. பாஸ்பேட் தொகுதியுடன் உள்ள இணைப்பின் அடிப்படையில் பாஸ்போகிளிசரைடுகளில் பல வகைகள் உள்ளன. இந்த இணைப்புகள், பல்வேறு பாஸ்போலிப்பிடுகளின் பல்வேறு பண்புகளை மற்றும் பங்களிப்பை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

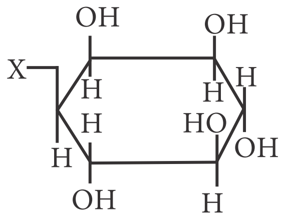
முக்கியமான பாஸ்போ கிளிளிசரைடுகள்:

- பாஸ்பாடிடைல்கோலின் (லெசிதின்): கோலின் எனும் நைட்ரஜன் காரத்தை கொண்டுள்ளது.
- பாஸ்பாடிடைல்செரைன் (செபாலின்): எத்தனால் அமீன் எனும் நைட்ரஜன் காரத்தை கொண்டுள்ளது.
- பாஸ்பாடிடைல்எத்தானாலமீன் : எத்தனாலமீன் ஒரு ஆல்கஹால் அமீன்
- பாஸ்பாடிடைல்ஐனோசிடால்: ஐனோசிடால் ஒரு ஹெக்சாஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்.

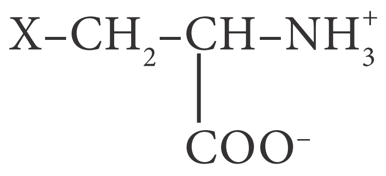
பாஸ்பாடிடைல்எத்தானாலமீன்

$$X\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}NH_3^+$$

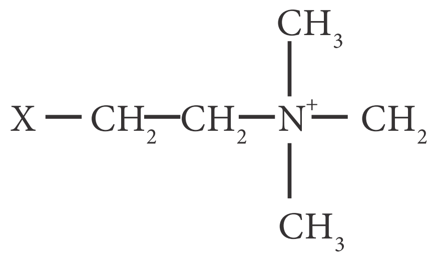
பாஸ்பாடிடைல் ஐனோசிடால்

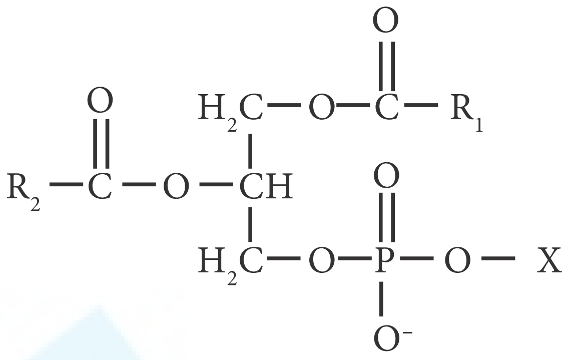


செபாலின் (பாஸ்பாடிடைல்செரைன்)



லெசிதின் (பாஸ்பாடிடைல்கோலின்)





பாஸ்பாடிடிக் அமிலம்

படம் 6.12 முக்கியமான பாஸ்போகிளிசரைடுகளின் அமைப்பு

6.4.1.2. ஸ்பிங்கோபாஸ்போலிப்பிடுகள்:

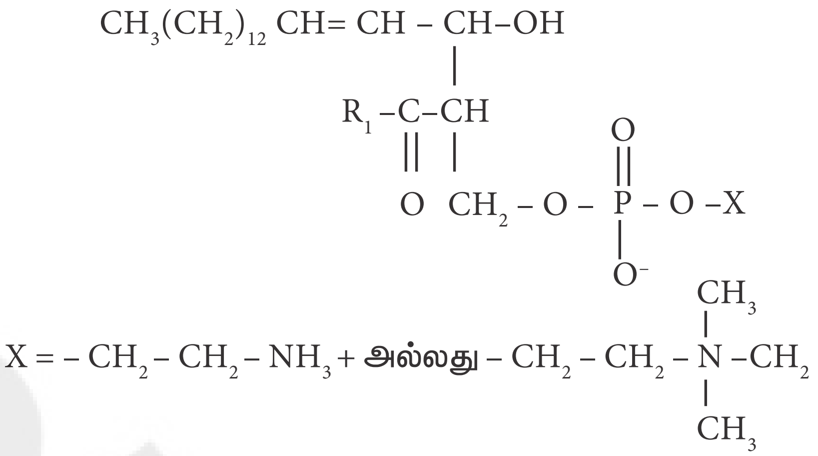
அவை, ஸ்பிங்கோசைன் அமைய அமைப்பு, கொழுப்பு அமிலம், பாஸ்பேட் மற்றும் காரம் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன. அவை மூளை மற்றும் நரம்பு திசுக்களில் மிகுதியாக காணப்படுகின்றன. இச்சேர்மங்கள் சமிக்ஞை பரிமாற்றம் மற்றும் செல் அங்கீகாரம் ஆகியவற்றில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

ஸ்பிங்கோசைன் + கொழுப்பு அமிலம் = செராமைடு

செராமைடு+காரம்= ஸ்பிகோபாஸ்போலிப்பிடுகள்

Unit 6_160-185.indd 173 11/06/18 6:12 PM

ஸ்பிங்கோசைன் கொழுப்பு அமிலம் = செரமைடு   செரமைடு + பேடு = ஸ்பிங்கோபாஸ்போலிப்பிடு

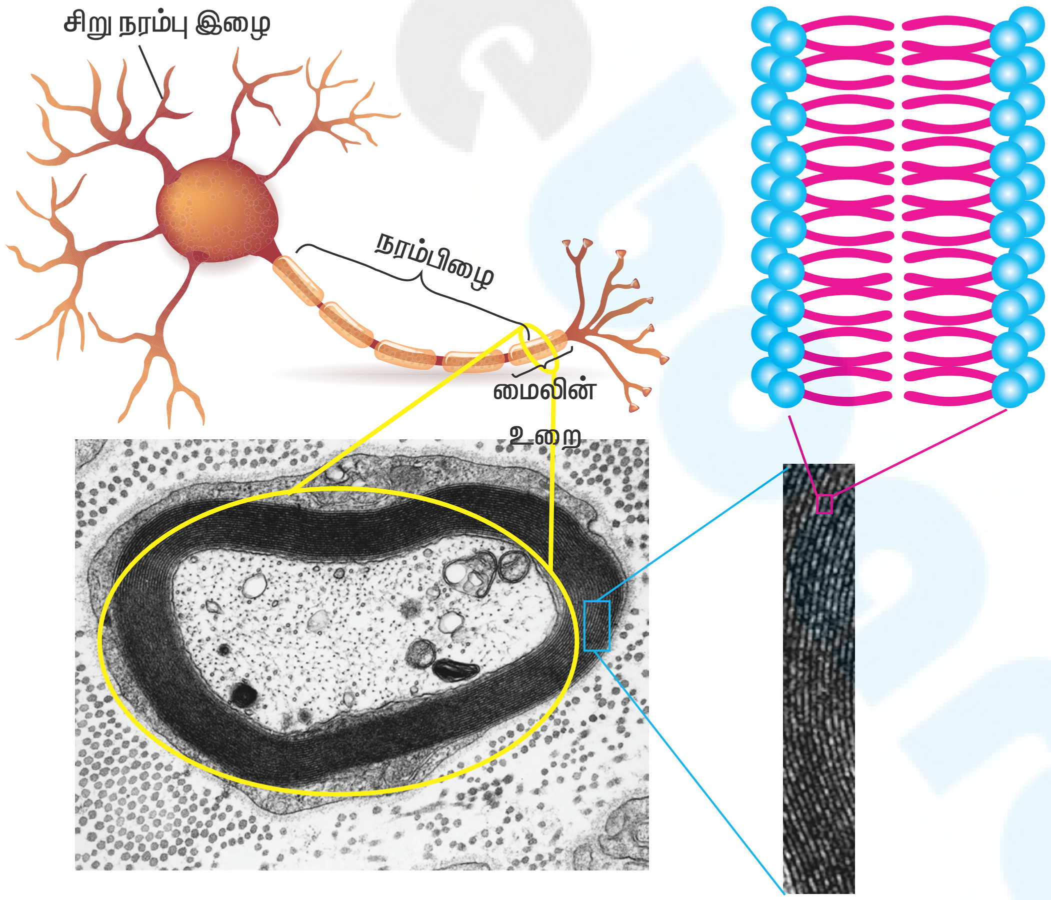


படம் 6.13 . ஸ்பிங்கோபாஸ்போலிப்பிடுகளின் பொதுவான அமைப்பு

செராமமைடு - X என்பது H அணுவாகும்.

உதாரணம்: ஸ்பிங்கோமைலீன்கள்

பாஸ்போகோலின் அல்லது செராமைட்டின் 1-ஹைட்ராக்ஸி தொகுதியுடன் எஸ்டர் பிணைப்பை உடைய பாஸ்போஎத்தானாலமீன் மூலக்கூறை ஸ்பிங்கோமைலீன்கள் கொண்டுள்ளன.



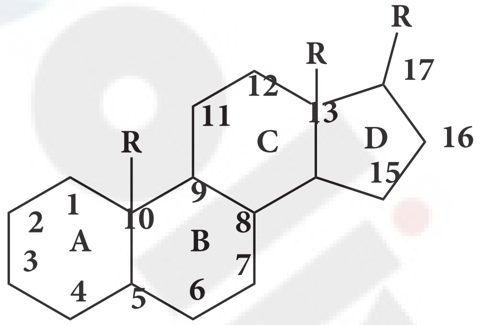
படம் 6.14 மைலின் உறையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

Unit 6_160-185.indd 174 11/06/18 6:12 PM

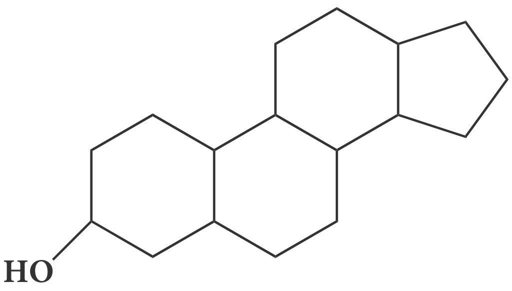
வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள்:

ஸ்டெராய்டுகள்:

ஸ்டெராய்டுகள், வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகளாகும். அவை தங்களின் நாற்வளைய அமைப்பான வளைய பென்டேன் பெர்ஹைட்ரோ ஃபினாந்த்ரீன் அமைப்பால் அங்கீகரிக்கப்படலாம். இது படத்தில் காட்டியவாறு மூன்று ஆறணு வளையங்கள் (A,B,C) மற்றும் ஒரு ஐந்தணு வளையத்தை D) கொண்டுள்ளது.



ஸ்டெராய்டு கார்பன் வடிவம்



ஸ்டெரால் கார்பன் வடிவம்

படம் 6.15 ஸ்டெராய்டுகள் மற்றும் ஸ்டெரால்களின் கார்பன் வடிவம்.

6.5. ஸ்டெரால்கள்

ஸ்டெரால்கள், ஸ்டீராய்டு ஆல்கஹால்கள் எனவும் அறியப்படுகின்றன. இவை ஸ்டெராய்டுகளின் A- வளையத்தின் 3-வது இடத்தில் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியை கொண்ட துணை பிரிவாகும். A-வளையத்திலுள்ள ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதி முனைவுற்றதாகவும், மீதமுள்ள அலிஃபாடிக் சங்கிலி முனைவற்றதாகவும் இருப்பதால் இவை ஈரியல்பு லிப்பிடுகள் (amphipathic) ஆகும்.

வகைகள்:

- பைட்டோஸ்டெரால்கள் (எ.கா: ஸ்டிக்மாஸ்டெரால்)
- ஜூஸ்டெரால்கள் (எ.கா: கொலஸ்டிரால்)

தாவரங்களின் ஸ்டெரால்கள், பைட்டோஸ்டெரால்கள் எனவும் விலங்குகளின் ஸ்டெரால்கள், ஜூஸ்டெரால்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. கொலஸ்டிரால் மிக முக்கியமான ஜூஸ்டெரால் ஆகும். கேம்பேஸ்டெரால், சைடோஸ்டெரால் மற்றும் ஸ்டிக்மாஸ்டெரால் ஆகியன பைட்டொஸ்டெரால்களாகும். பூஞ்சைகளின் செல் சவ்வில் உள்ள ஸ்டெரால் ஆனது எர்கோஸ்டெரால் எனப்படுகிறது. இது, விலங்கு செல்களில் கொலஸ்டிரால் செய்யும் அதே பணியை பூஞ்சைகளில் மேற்கொள்கிறது.

Unit 6_160-185.indd 175 11/06/18 6:12 PM

குறிப்பு:

ஊட்டச்சத்து உணவாக பைடோஸ்டெரால்கள்:

மனித குடலில், கொலஸ்டெரால் உறிஞ்சு தளங்களை தாவர ஸ்டெரால்கள், அடைத்துக் கொள்வதாக மருத்துவ பரிசோதனைகள் காட்டுகின்றன. அதாவது, மனிதர்களில் இவை கொலஸ்டெரால் உறிஞ்சுதலை குறைக்க உதவுகின்றன. தற்போது அமெரிக்க இதய கூட்டமைப்பு ஆனது, உயர் கொலஸ்டெரால் நோய் கண்டறியப்பட்ட நோயாளிகள் மட்டுமே தாவர ஸ்டெரால்களை, ஊட்டச்சத்து உணவாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும் என பரிந்துரைத்துள்ளது.

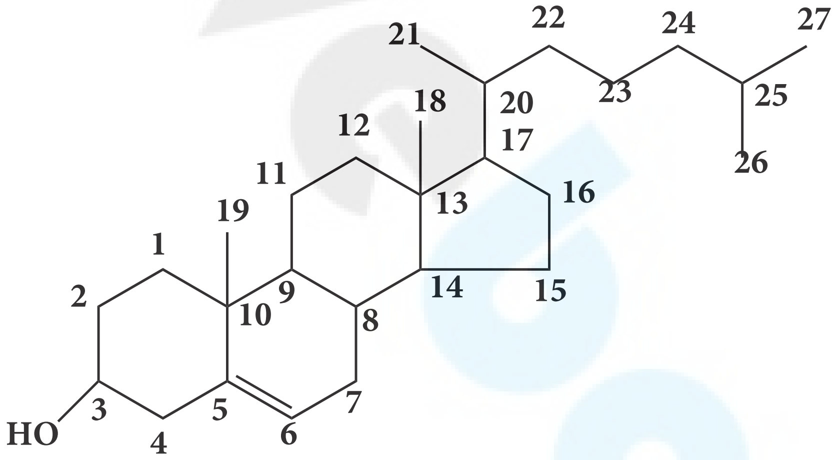
6.5.1. கொலஸ்டிரால்

கொலஸ்டிரால் பரவலாக அனைத்து உயிரணுக்களிலும் காணப்படுகிறது. மேலும் இது செல் சவ்வு மற்றும் லிப்போபுரதங்களின் முக்கிய ஆக்கக்கூறாகும்.

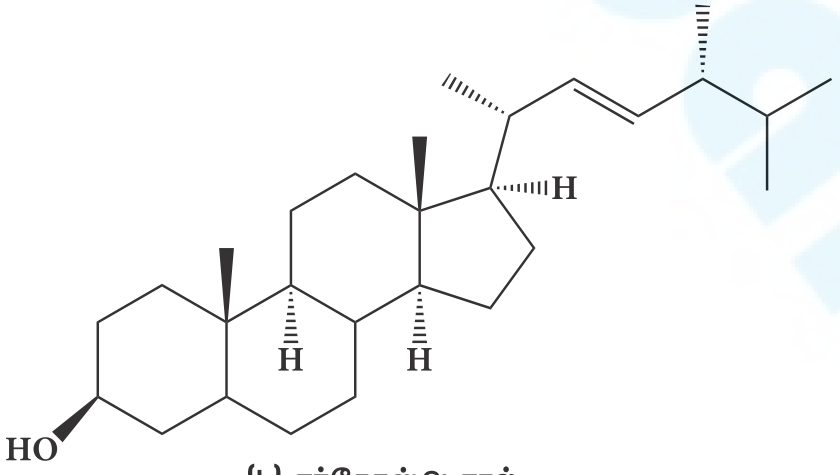
அமைப்பு

கொலஸ்டிரால் ஒரு C_{27} சேர்மம், இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_{27}H_{46}O$. ஆகும். இது C_3 ல் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியையும், C_5 மற்றும் C_6 க்கு இடையே ஒரு இரட்டை பிணைப்பையும் கொண்டுள்ளது. C17 இல் பக்கச் சங்கிலி இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

குறிப்பு:
இரத்த கொலஸ்டிரால் அளவின் சாதாரண மதிப்பு < 200 mg / dL

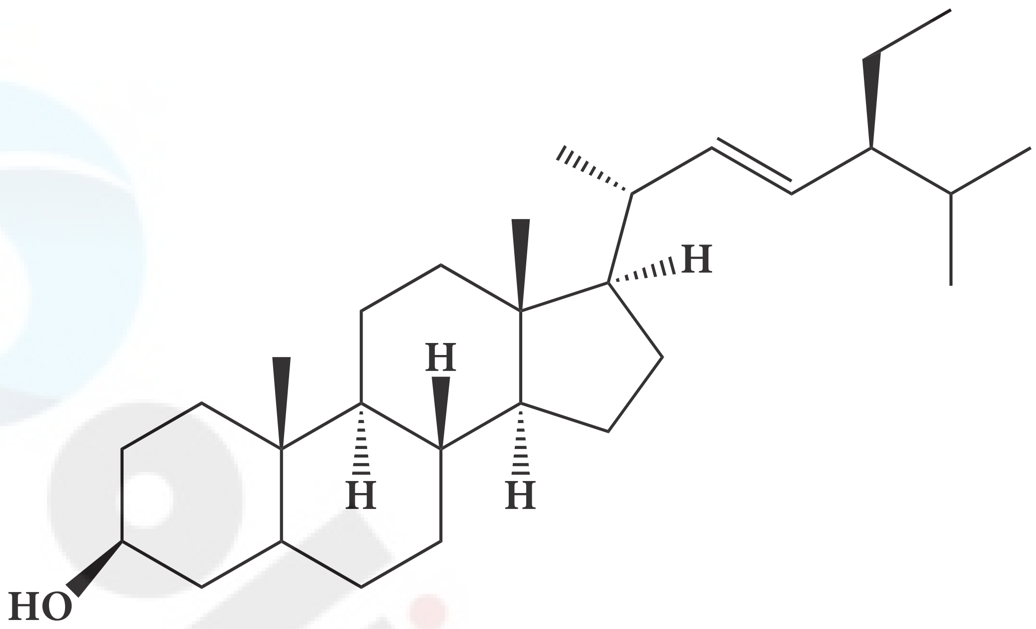


(a) கொலஸ்டிரால்



(b) எர்கோஸ்டெரால்

Unit 6_160-185.indd 176 11/06/18 6:12 PM



(c) ஸ்டிக்மாஸ்டெரால்

படம் 6.16 பொதுவான ஸ்டெரால்களின் அமைப்பு: a) கொலஸ்டிரால் b) எர்கோஸ்டெரால் c)ஸ்டிக்மாஸ்டெரால்

பண்புகள்:

1. கொலஸ்டிரால் ஆனது இயற்கையில் வெண்மையான, பளபளப்பான மற்றும் சாய்சதுர படிகங்களாக உள்ளது.

2. அது சுவை மற்றும் மணமற்றது.

3. இதன் உருகுநிலை 150 ^{o}C ஆகும்.

4. இது நீரில் கரைவதில்லை ஆனால் கொழுப்பு கரைப்பான்களில் கரையக்கூடியது.

5. இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தை கடத்துவதில்லை மேலும் மின்கடத்தாப் பொருளாக செயல்படுகிறது. மூளையில் மிக அதிகளவில் காணப்படும் இது, நரம்பு மின்தூண்டல்களுக்கு எதிரான காப்பானாக செயல்படுகிறது.

6. தகுந்த சூழ்நிலையில் கொலஸ்டிராலை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யும்போது, விரைவாக ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து கொலஸ்டினோன் என்றழைக்கப்படும் கீட்டோனை உருவாக்குகிறது.

7. கொலஸ்டிராலின் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியானது, ஸ்டியரிக் அமிலம் போன்ற கொழுப்பு அமிலங்களுடன் எளிதில் எஸ்டரை உருவாக்குகிறது.

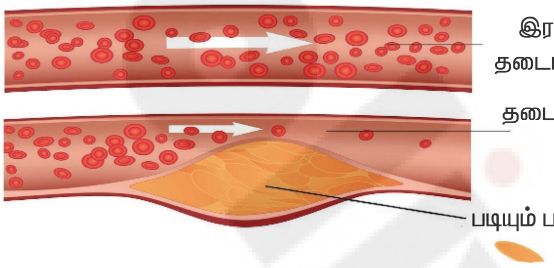
Unit 6_160-185.indd 177 11/06/18 6:12 PM

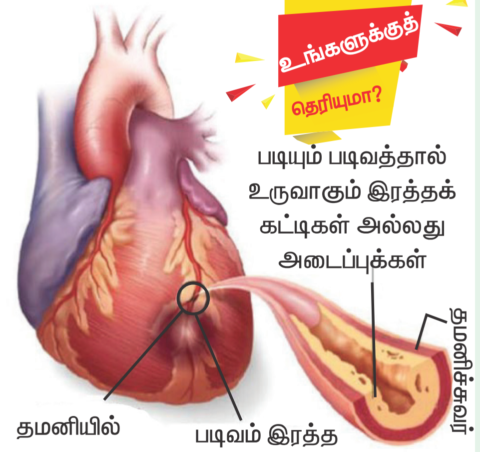
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கொழுப்புகள் மற்றும் தமனிக்குழாய்கள்

ஆரித்ரோ ஸ்கிலாரிஸ் என்பது இரத்த குழாய்கள் கெட்டிப்படுதல் artena – இரத்த குழாய், sklerosis – கெட்டிப்படுதல், இரத்தக்கட்டிகள் மூலம் இரத்தக்குழாய் குறுகி அமைதல் அறிகுறியற்ற ஒரு நிகழ்வாகக் கருதப்பட்டது. தடைப்பட்ட இரத்த ஓட்டத்தமனி இவ்விளைவிற்கான அறிகுறியாகவுள்ளது.

இதே போன்று ஆரித்தேரா ஸ்கிலாரிஸ் இளம் வயது முதலே துவங்கி இரத்த தமனிக்குழாயின் சுவற்றின் மேல் வெளிரிய மஞ்சளான ஒரு படிவமாக துவங்கி பின் படிப்படியாக படிய ஆரம்பிக்கின்றது.





கொலஸ்டிராலின் முக்கியத்துவம்:

- கொலஸ்டிரால் செல் சவ்வின் கட்டமைப்புக்கு அத்தியாவசியமானது. மேலும் கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் மற்றும் ஸ்டெராய்டு ஹார்மோன்களுக்கு முன்னோடிச் சேர்மமாக செயல்படுகிறது.
- இது, விலங்குகளில், செல்சவ்வின் திரவத்தன்மைக்கு முக்கிய சீராக்கியாகவும் உள்ளது.
- இது, சில பாஸ்போலிப்பிடுகளுடன் பிணைந்து லிப்பிடு குவியல்களை (lipid rafts) உருவாக்குகிறது. இவை சவ்வுகளின் திரவத்தன்மையையும், நிலை மாற்றங்கள் அடைவதையும் குறைக்கின்றன. இது செல் சவ்வின் வழியே ஹைட்ரஜன் மற்றும் சோடியம் அயனிகள் ஊடுருவலை அதிகரிக்கிறது.
- இது கல்லீரலில் , செரித்தல் மற்றும் A, D, E மற்றும் போன்ற கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களை உறிஞ்சுதல் ஆகியவற்றிற்கு மிக அவசியமான பித்த அமிலங்களை உருவாக்குவதிலும் உதவுகிறது.
- இது நமது உடல் வெப்பநிலையை பராமரிப்பதற்கும், நம் உள்ளுறுப்புகளை பாதுகாப்பதற்கும் உதவுகிறது.
- மருத்துவ துறையில், ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின் D ஆகியவற்றின், உற்பத்தியில் கொலஸ்டிரால் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Note

கொலஸ்டிரால் தாவர செல்களில் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் விலங்கு செல் சவ்வில் மிக அதிகளவில் காணப்படுகிறது மேலும் இது சவ்வை கடினமானதாக ஆக்குகிறது.

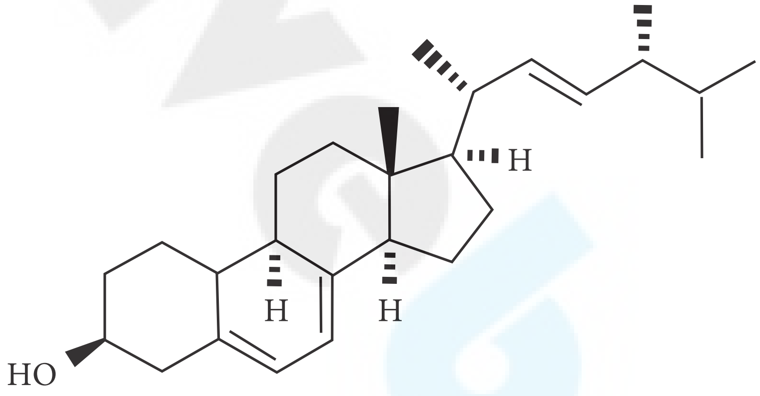
Unit 6_160-185.indd 178 11/06/18 6:12 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உடல் பெருத்தல் என்பது ஆரோக்கியத்தின்மீது எதிர்மறையான விளைவை உருவாக்கும் அளவிற்கு உடலில் கொழுப்பு குவிந்திருப்பதாகும். மக்கள் பொதுவாக அவர்களின் உடல் எடை குறியீடு (Body Mass Index - BMI) அளவு 25–30 kg/m^2 அளவில் இருக்கும்போது பருமனானவர்கள் என கருதப்படுகின்றனர். ஒரு நபரின் உடல் எடையை, அந்த நபரின் உயரத்தின் வர்க்கத்தால் வகுத்து BMI கணக்கிடப்படுகிறது. இது பொதுவாக அதிகப்படியான உணவு உட்கொள்ளல், குறைவான உடல் செயல்பாடு மற்றும் மரபணு பாதிப்பு ஆகிய காரணங்களினால் உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்த எடை அதிகரிப்பு, இதய நோய்கள், நீரிழிவு நோய் வகை 2, தூக்கத்தில் மூச்சுத்திணறல், கீழ்வாதம், மற்றும் ஆஸ்துமா போன்ற நோய்களுடன் தொடர்புடையது.

6.5.2. எர்கோஸ்டெரால்

எர்கோஸ்டெரால் என்பது பூஞ்சை மற்றும் புரோட்டாசோவாக்களின் செல் சவ்வுகளில் காணப்படும் ஸ்டெரால் ஆகும். இது, விலங்கு செல்களில் கொலஸ்டிரால் நிகழ்த்தும் அதே செயல்பாடுகளில் பலவற்றை நிகழ்த்துகிறது. எர்கோஸ்டெரால் என்பது வைட்டமின் D2 யின் புரோ வைட்டமின் ஆகும்; இது புற ஊதா (UV) கதிர்களுக்கு வெளிப்படும்போது வைட்டமின் D2 ஐ உருவாக்கும் வினை நிகழ்கிறது.



எர்கோஸ்டெரால்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

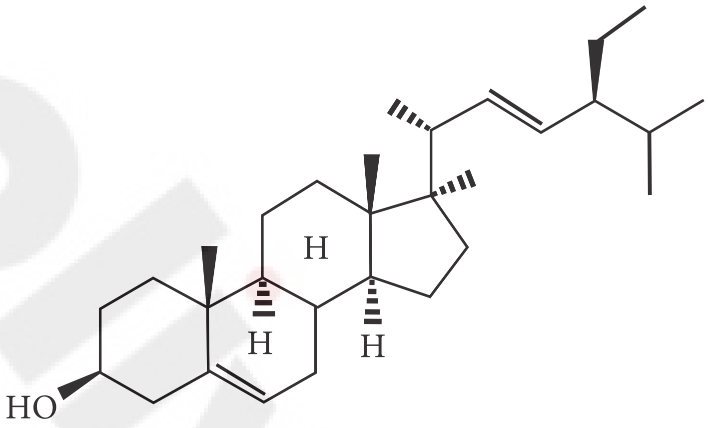
எர்கோஸ்டெரால் இல்லாமல், பூஞ்சை மற்றும் புரோட்டோசோவா ஆகியவற்றால் உயிர்வாழ இயலாது என்பதால், அவற்றை அழிக்கும் மருந்துகள் தயாரிப்பில் எர்கோஸ்டெராலை தொகுக்கும் நொதிகள் தாம் முக்கிய இலக்காக உள்ளன.

எர்கோஸ்டெரால் உயிரியல் செயல்பாடு:

- எர்கோஸ்டெரால் என்பது வைட்டமின் **D2** (எர்கோகால்சிபெரால்) வின் உயிரியல் முன்னோடி ஆகும். காளான் சாகுபடியில், அறுவடைக்குப் பிறகு, காளான்களில் வைட்டமின் **D** யின் அளவை அதிகரிப்பதற்காக, அவை கதிர்வீச்சிற்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.
- எர்கோஸ்டெராலை பிரித்தெடுக்கவும், வைட்டமின் **D** யின் தொகுப்பிற்காகவும், பூஞ்சைகள் தொழில் ரீதியாக வளர்க்கப்படுகின்றன.

6.5.3. ஸ்டிக்மாஸ்டெரால்:

ஸ்டிக்மாஸ்டெரால் ஆனது வோஜன் எதிர்விறைப்புக் காரணி (Wulzen anti-stiffness factor) எனவும் அறியப்படுகிறது. இது ஒரு தாவர ஸ்டெரால் ஆகும். ஸ்டிக்மாஸ்டெரால், பல மருத்துவ மூலிகை செடிகளில் காணப்படும் ஒரு நிறைவுறா தாவர ஸ்டெரால் ஆகும். பல்வேறு காய்கறிகள், பருப்பு வகைகள், கொட்டைகள், விதைகள், மற்றும் பதப்படுத்தப்படாத பால் ஆகியவற்றிலும் ஸ்டிக்மாஸ்டெரால் காணப்படுகிறது.



ஸ்டிக்மாஸ்டெரால்

பயன்பாடுகள்:

- செமிசிந்தடிக் புரோஜெஸ்ட்டிரோன் எனும் மனித ஹார்மோன் உற்பத்தியில், ஸ்டிக்மாஸ்டெரால் முன்னோடி சேர்மமாக பயன்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன் திசு ஒழுங்குபடுத்துதல் மற்றும் மறுகட்டமைப்பு முறைமைகளில், முக்கிய உடலியல் செயலாற்றுகிறது.
- ஆண்ட்ரோஜன்கள், எஸ்ட்ரோஜன்கள், மற்றும் கார்டிகாய்டுகள் ஆகியவற்றின் உயிர்த் தொகுப்பில், இடைநிலை சேர்மமாக செயல்படுகிறது.

பாடச்சுருக்கம்

லிப்பிடுகள் என்பவை இயற்கையில் காணப்படும் கரிமச்சேர்மங்கள் ஆகும். இவை முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும் வகையிலான சேர்மங்கள் ஆகும்.

இவைகள் பல்வேறு செயல்பாடுகளை செயல்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு உடலின் ஆற்றல் இருப்பு ஹார்மோன்களாக செயல்படுதல் செல்சவ்வுகளின் முக்கியஅமைப்பு பகுதிப்பொருள் போன்றவை இவை உணவுத்தொழிற்சாலைகள் உடற்பொலிவினை பாதுகாக்க மருந்து ஏற்றுச்செல்லும் அமைப்பு ஆகியவைகளில் பயன்படுகின்றன. இவற்றை எளியலிபிட்டுகள் கூட்டுலிப்பிடுகள் மற்றும் வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் எனமூன்று வகைப்படுத்தலாம்.

எளிய லிப்பிடுகள் என்பவை கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: டிரைகிளிசரைடுகள் என்பவை கிளிசரால் கொழுப்பு அமிலங்களின் எஸ்டர்கள் மெழுகு என்பது கொழுப்பு அமிலங்கள் மோனோஹைட்ராக்ஸி ஆல்கஹாலின் எஸ்டர்கள்.

Unit 6_160-185.indd 180
11/06/18 6:12 PM

கூட்டு லிப்பிடுகள் என்பவை பாஸ்பேட்கள் போன்ற கூடுதல் தொகுதிகளை கொண்ட கொழுப்பு அமில எஸ்டர்கள். செராமைடு இணைக்கப்பட்ட கார்போஹைட்ரேட்பகுதி கொண்ட கிளைக்கோலிப்பிடுகள் புரதங்கள் கொண்ட லிப்போ புரதங்கள் எளிய மற்றும் இணைப்பு லிப்டுகளை நீராஸ் பகுத்து பெறப்பட்ட லிப்பிடுகள் வகூலிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் எனப்படும் எடுத்துக்காட்டு: கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் கொலஸ்டிரால்லிப்பிடுகள் / சோப்பாதல் ஹைட்ரஜனேற்றம் ஊசிப்போதல் போன்று முக்கியமான பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை குறிப்பிட்ட லிப்பிடு மூலக்கூற்றினை குறிக்கும் படியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மதிப்பீடு:

7D53HP

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. பின்வருவனவற்றில் லிப்பிடுகளின் சிறப்பு பண்பு எது?

அ) அவை நீரில் கரையவதில்லை. ஆ) அவை கொழுப்பு அல்லது எண்ணெய்.

இ) அவை முனைவுள்ள மூலக்கூறுகள். ஈ) அவை நைட்ரஜன் சங்கிலிகளால் ஆக்கப்பட்டவை.

2. டிரைகிளிசரைடு மூலக்கூறுகளின் கூறுகள் யாவை?

அ) ஒரு கிளிசரால் மற்றும் மூன்று கொழுப்பு அமிலங்கள்

ஆ) ஒரு கொலஸ்டெரால் மற்றும் இரண்டு கொழுப்பு அமிலங்கள்

இ) ஒரு கிளிசரால் மற்றும் ஒரு கொலஸ்டெரால்

ஈ) ஒரு கிளிசரால் மற்றும் இரண்டு கொழுப்பு அமிலங்கள்

3. அறை வெப்பநிலையில் வெண்ணெய் திடப்பொருளாகவும் தாவர எண்ணெய் திரவமாகவும் உள்ளது ஏன்?

அ) வெண்ணெய் நிறைவுற்றது, ஆனால் தாவர எண்ணெய் நிறைவுறாதது.

ஆ) வெண்ணெய் முனைவுற்றது, தாவர எண்ணெய் முனைவுறாதது.

இ) வெண்ணெய் முனைவுறாதது, தாவர எண்ணெய் முனைவுற்றது.

ஈ) வெண்ணெய் நிறைவுறாதது, ஆனால் தாவர எண்ணெய் நிறைவுற்றது.

4. தாவர எண்ணெய் (வனஸ்பதி) உடன் ஹைட்ரஜன் வினைப்படும்போது நிகழ்வதென்ன?

அ) ஹைட்ரஜனேற்ற தாவர எண்ணெய் குறைந்த அளவு டிரான்ஸ் கொழுப்பைக் கொண்டிருக்கும்

ஆ) ஹைட்ரஜனேற்றப்பட்ட தாவர எண்ணெய் அறை வெப்பநிலையில் திண்மமாக மாறும்

இ) ஹைட்ரஜனேற்றப்பட்ட தாவர எண்ணெய் முனைவுற்றதாகிறது.

ஈ) ஹைட்ரஜனேற்றப்பட்ட தாவர எண்ணெய் நிறைவுற்றதாக மாறும்.

Unit 6_160-185.indd 181 11/06/18 6:12 PM

5. கொழுப்பு அமிலங்கள் என்பவை _________ கட்டுமான அலகுகள்

அ) ஸ்டிக்மா ஸ்டெரால் ஆ) ட்ரை-அசைல் கிளிசரால்

இ) கொலஸ்டெரால் ஈ) எர்கோஸ்டெரால்

6. எர்கோஸ்டெரால் _______ன் முன்னோடி சேர்மம்.

அ) வைட்டமின் A ஆ) வைட்டமின் E

இ) வைட்டமின் C ஈ) வைட்டமின் D

7._________ ஒரு கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின் ஆகும்.

அ) வைட்டமின் A ஆ) வைட்டமின் B 12

இ) வைட்டமின் C ஈ) வைட்டமின் B 7

8. கொழுப்பை ________ கொண்டு நீராற்பகுக்கும்போது சோப்பு உருவாகிறது.

அ) அமிலம் ஆ) காரம்

இ)கீட்டோன் ஈ) ஈதர்

9. போலன்ஸ்கி எண், கொழுப்பிலுள்ள, _________ கொழுப்பு அமிலங்களை குறிக்கிறது.

அ) எளிதில் ஆவியாகும் ஆ) எளிதில் ஆவியாகாத

இ)நிறைவுற்ற ஈ) நிறைவுறா

10. ஸ்பிங்கோ பாஸ்போலிப்பிடுகள் ________ திசுக்களில் அதிகம் காணப்படுகின்றன.

அ) இதயம் ஆ) சிறுநீரகம்

இ) மூளை ஈ) கல்லீரல்

11. டையோலியோபால்மிடின் ஒரு

அ) எளிய கிளிசரைடு ஆ) கலப்பு கிளிசரைடு

இ) தனித்த கொழுப்பு அமிலம் ஈ) ஸ்டெராய்டு

12. நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலத்தின் பொது வாய்ப்பாடு________

அ) C_nH_{2n+1} COOH ஆ) C_nH_{2n-1}COOH

இ) C_nH_{2n+1} OH ஈ) C_nH_{2n-1} OH

13. ஒலீயிக் அமிலம் ஒரு ________ கொழுப்பு அமிலம்

அ) நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலம் ஆ) நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலம்

இ) PUFA ஈ) MUFA

Unit 6_160-185.indd 182 11/06/18 6:12 PM

14. லெசிதினில் உள்ள நைட்ரஜன் காரம்

அ) கோலின் ஆ) செரின்

இ) எத்தனால் அமீன் ஈ) ஐனோசிட்டால்

15. ஸ்பிங்கோமைலின் என்பது ஒரு

அ) பெறப்பட்ட லிப்பிடு ஆ) எளிய லிப்பிடு

இ) டிரை அசைல் கிளிசரால் ஈ) பாஸ்போலிப்பிடு

II. பின்வருவனவற்றிற்கு விரிவான விடையளி

1) லிப்பிடுகள் எதில் கரையக்கூடியவை?

2) லிப்பிடுகள் எதனால் ஆக்கப்பட்டவை?

3) கொழுப்பை, பித்தம் என்ன செய்யும்?

4) அயோடின் எண் என்றால் என்ன? அயோடின் எண் என்றால் என்ன?

5) அமில எண் என்றால் என்ன?

6) எர்கோஸ்டெரால் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

7) பல்வேறு கொழுப்புகளின் உருகுநிலையை பற்றி குறிப்பெழுதுக. உதாரணங்கள் தருக.

8) ஸ்பிங்கோபாஸ்போலிப்பிடுகள் பற்றி விவரிக்க.

9) லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கிலுள்ள பாஸ்போலிப்பிடின் அமைப்பை வரைக.

10) அத்தியாவசியமான கொழுப்பு அமிலங்கள் யாவை? ஏன்?

III. பின்வருவனவற்றிற்கு சுருக்கமான விடையளி

11) கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் அவற்றின் வகைப்பாடு பற்றிய குறிப்பு வரைக.

12) சோப்பாதல்/ சோப்பு தயாரித்தல் பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக,

13) பாஸ்போலிப்பிடுகளின் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக?

14) கொலஸ்டெராலின் பண்புகளை பட்டியலிடுக.

15) கொழுப்பின் ஹைட்ரஜனேற்றத்தை விளக்குக.

16) கொலஸ்டிராலின் அமைப்பு, பண்புகள் மற்றும் அதன் முக்கியத்துவம் பற்றிய விரிவாக விளக்குக.

17) பாஸ்போலிப்பிடுகள் மற்றும் அவற்றின் வகைப்பாடு பற்றி விரிவாக விளக்குக.

18) டிரை-அசைல் கிளிசராலின் வேதிப் பண்புகளை விவரி.

எளிய பரிசோதனை:

பின்வரும் சோதனையை செய்து, கவனமாக உற்றுநோக்கவும். இச்சோதனை கலவை, பால்மம், பால்மமாக்கி, நீர்விரும்பும் பொருள் மற்றும் நீர்வெறுக்கும் பொருள் ஆகியவற்றை புரிந்துகொள்ள நிகழ்த்தப்படுகிறது.

ஒரு முகவையில் நீர் மற்றும் எண்ணெயை நன்கு கலக்கவும் மேலும் அதனை ஏழு சம பகுதிகளாக ஏழு தனித்தனி கலன்களில் எடுத்துக்கொள்ளவும்.

முதல்கலன் - நீர் மற்றும் எண்ணெய்

இரண்டாம் கலன் - (நீர் மற்றும் எண்ணெய்) + சோப்புக் கரைசல்

மூன்றான் கலன் - (நீர் மற்றும் எண்ணெய்) + சர்க்கரை கரைசல்

நான்காம் கலன் - (நீர் மற்றும் எண்ணெய்) + ஏதேனும் ஒரு மாவுத்தன்மை உடைய பொருள்

ஐந்தாம் கலன் - (நீர் மற்றும் எண்ணெய்) + கடுகு எண்ணெய்

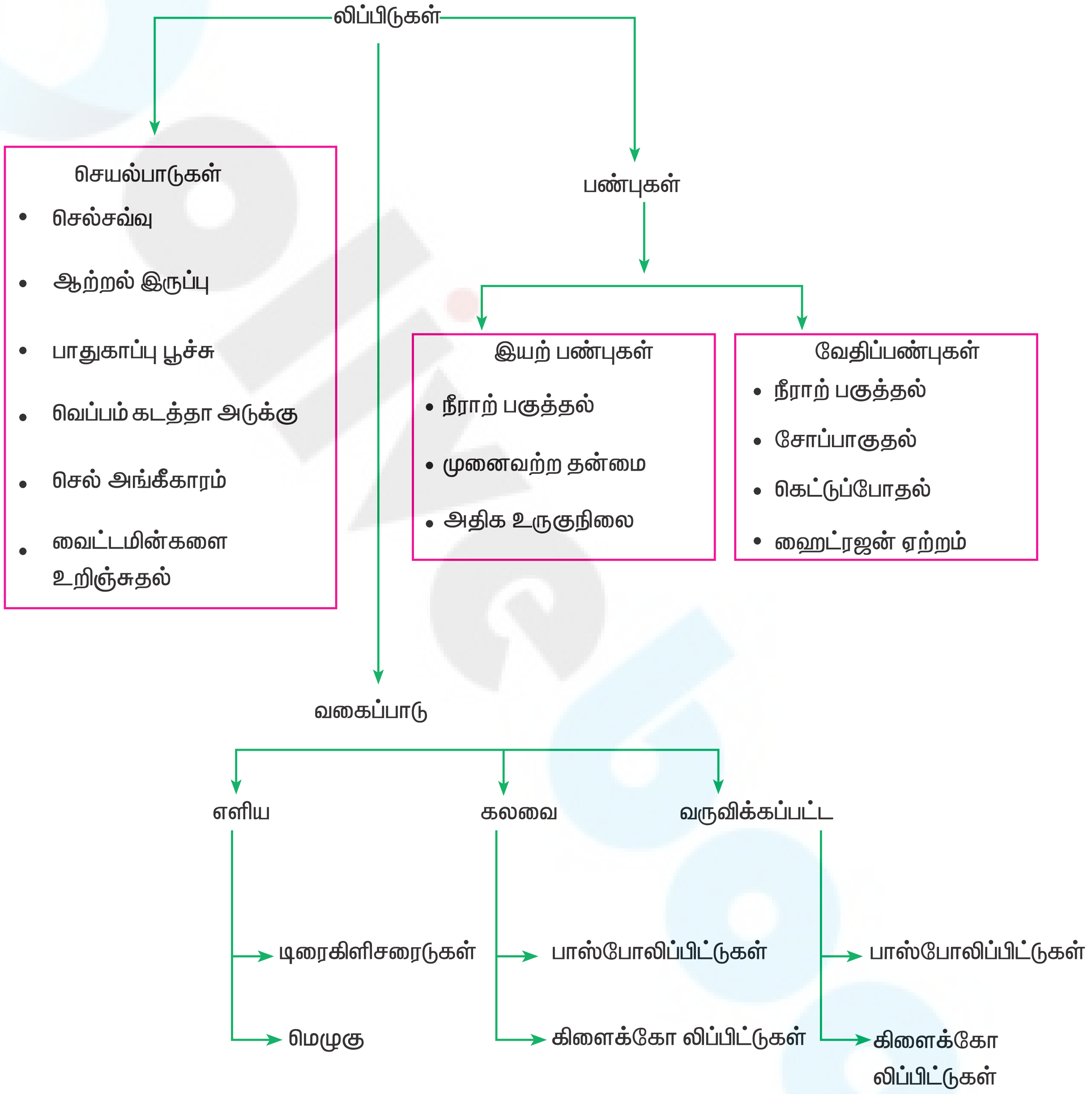
ஆறாம் கலன் - (நீர் மற்றும் எண்ணெய்) + முட்டையின் வெள்ளைக்கரு

ஏழாம் கலன் - (நீர் மற்றும் எண்ணெய்) + முட்டையின் மஞ்சள் கரு

Unit 6_160-185.indd 184 11/06/18 6:12 PM

நிகழ்வுகளை அட்டவணைப்படுத்துக. முடிவினை மேற்கண்டுள்ள பொருள் அடிப்படையில் விளக்குக.

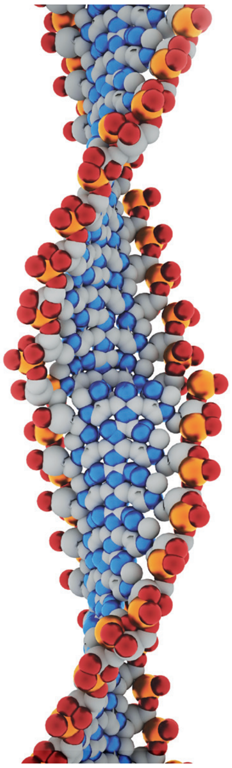
கருத்து வரைபடம்



Unit 6_160-185.indd 185 11/06/18 6:12 PM

அலகு 7 நியுக்ளிக் அமிலங்கள்

1869 ஆம் ஆண்டு ஃப்ரட்ரிச் மீஷ்சர் எனும் சுவிஸ் விஞ்ஞானி DNA வை கண்டுபிடித்தார், மேலும் அவை மரபுப் பண்புகளில் பங்காற்றக்கூடும் என்ற கருத்தையும் பரிந்துரைத்தார்.



கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்பு மாணவர்கள்

- ஒரு உயிரினத்தில், நியூக்ளிக் அமிலங்களின் பங்களிப்பை விளக்குதல்.
- மூதாதையரிடமிருந்து பெறப்பட்டபரம்பரை குணநலன்களுடன், DNA வை தொடர்புபடுத்துதல்.
- காரங்கள், நியூக்ளியோசைடுகள் மற்றும் நியூக்ளியோட்டைடுகள் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயானஅமைப்பு வேறுபாடுகளை விவரித்தல்.
- சார்காஃப் விதியை விளக்குதல்
- DNA மற்றும் RNA வின் அமைப்பை விரிவாக்குதல்.
- DNA மற்றும் RNA வை வேறுபடுத்துதல் ஆகிய திறன்களைப் பெறலாம்.

முன்னுரை

“உன்னுடைய மரபணுக்களில் (gene) இது உள்ளதா?”தாயைப் போல பிள்ளை” என மக்கள் கூற நாம் கேட்டிருக்கலாம்.தோலின் நிறம், சுருள் அல்லது கோரை முடி போன்ற பல மரபுப் பண்புகள் நம் பெற்றோரிடமிருந்தோ அல்லது தாத்தா, பாட்டியிடமிருந்தோ பெறப்பட்டவை. நாம், அவர்களிடமிருந்து கலை, இசை, போன்ற துறைகளில் சிறப்புத் திறமைகளையும் மரபுவழியாக பெறுகிறோம்.

unit 7_186-209.indd 186 11/06/18 6:13 PM

இப்பண்புகள் எவ்வாறு மரபுவழியாக கடத்தப்படுகின்றன? DNA என்றழைக்கப்படும் மரபுவழி முகவர்கள் மூலம் இது நிகழ்கிறது.

நியுக்ளிக் அமிலங்கள் முதன் முதலில் 1869 ஆம் ஆண்டில் ஃபிரட்ரிச் மீஷ்சர் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அவை இரத்த வெள்ளை அணுக்களில் (சீழ் செல்கள் – leukocytes) கண்டறியப்பட்டதால், நியுக்ளீயின்கள் என பெயரிடப்பட்டன. 1900 களின் ஆரம்ப காலம் வரை நியுக்ளிக் அமிலங்களின் செயல்பாடுகள் கண்டறியப்படாமலே இருந்தது.

7.1 நியுக்ளிக் அமிலங்களின் முக்கியத்துவம்

- நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை மரபுவழி பாரம்பரியத்தின் மூலக்கூறு களஞ்சியங்கள்(சேமிப்பு கிடங்கு / சேமிப்பு வங்கி) ஆகும். அதாவது, இவை தகவல்களை சேமித்து, ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தும் திறனை பெற்றுள்ளன.
- இறுதியாக, செல்களிலுள்ள ஒவ்வொரு மேக்ரோ மூலக்கூறும், மரபணுக்களில் உள்ள நியுக்ளியோடைடு வரிசைகளில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் தயாரிப்பே ஆகும்.
- ரிபோஸைம்களைப் போன்ற சில நியூக்ளியோடைடுகள், வினையூக்கத் திறனைக் கொண்டுள்ளன.
- சில பியூரின் மற்றும் பிரிமிடின் ஒப்புமை பெறுதிகளானவை,புற்றுநோய் மற்றும் எய்ட்ஸ் நோய் சிகிச்சையளிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

7.2 இயைபுக்கூறுகள் Composition

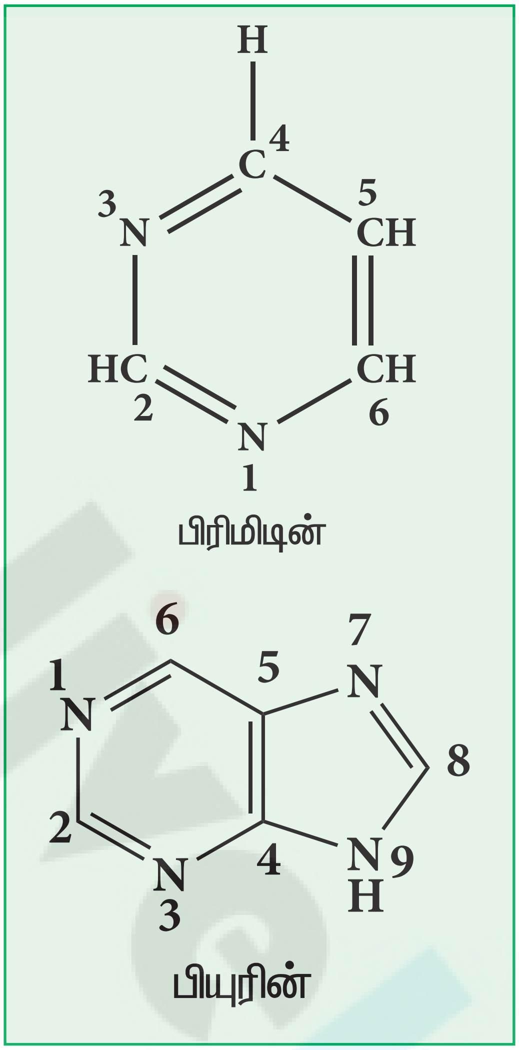
நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை மிக நீண்ட, நூல் போன்ற பலபடிகளாகும். இவை, நியுக்ளியோடைடுகள் எனும் ஒற்றை அலகுகளால் (monomers) ஆக்கப்பட்டவை. இந்த ஒற்றை அலகுகள், பாஸ்போடைஎஸ்டர் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. நியுக்ளியோடைடுகள் மூன்று சிறப்புக் கூறுகளை கொண்டுள்ளன (i) காரம் (ii) சர்க்கரை அலகு (iii) பாஸ்பேட் தொகுதி.

7.2.1 நியுக்ளிக் அமிலங்களிலுள்ள பொதுவான காரங்கள்:

நியூக்ளிக் அமிலங்களில் காணப்படும் காரங்கள், பல்லின வளைய சேர்மங்களாகவும், தங்கள் அமைப்பில் அரோமேட்டிக் வளையத்தை கொண்டவைகளாகவும் உள்ளன. அவை ஒற்றை வளைய பிரிமிடின்களாகவோ அல்லது இரட்டை வளைய பியுரின்களாகவோ இருக்கலாம்.

i. பிரிமிடின் காரங்கள்:

- பிரிமிடின்கள் என்பவை, இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்ட, பல்லின, ஆறணு வளைய அரோமேட்டிக் சேர்மங்களாகும். (படம் 7.1) பிரிமிடின் வளைய அணுக்கள், கடிகாரமுள் திசையில் எண்ணப்படுகின்றன. சைட்டோசின், யுராசில் மற்றும் தைமின் (5-மெத்தில் யுராசில்) (படம் 7.2) ஆகியன இயற்கையில் காணப்படும் பொதுவான பிரிமிடின்களாகும். சைட்டோசின் மற்றும் தைமின் ஆகியன DNA வில் காணப்படும் பிரிமிடின்களாகும், அதே சமயம் சைட்டோசின் மற்றும் யுராசில் பொதுவாக RNAவில் காணப்படுகின்றன.



படம் 7.1. பியூரின் மற்றும் பிரிமிடின் அமைப்பு

பிரிமிடின் காரங்களின் பண்புகள்:

1. பிரிமிடின்கள் காரத்தன்மை உடையவை, அவை நீரில் குறைந்தளவே கரையக்கூடியவை.
2. அவை, 260 nm அலைநீளத்தில் UV ஒளியை உறிஞ்சுகின்றன. இப்பண்பானது, உயிரியல் கரைசல்களில் DNA மற்றும் RNA களைக் கண்டறியவும், அளவிடவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. அவை, நியுக்ளிக் அமிலங்களில் உள்ள பியூரின் நியுக்ளியோடைடுகளுடன் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை உருவாக்குவதற்கு உகந்தவைகளாக உள்ளன.
4. அவை, கீட்டோ - ஈனால் இயங்கு சமநிலை மாற்றியத்தைக் காட்டுகின்றன.

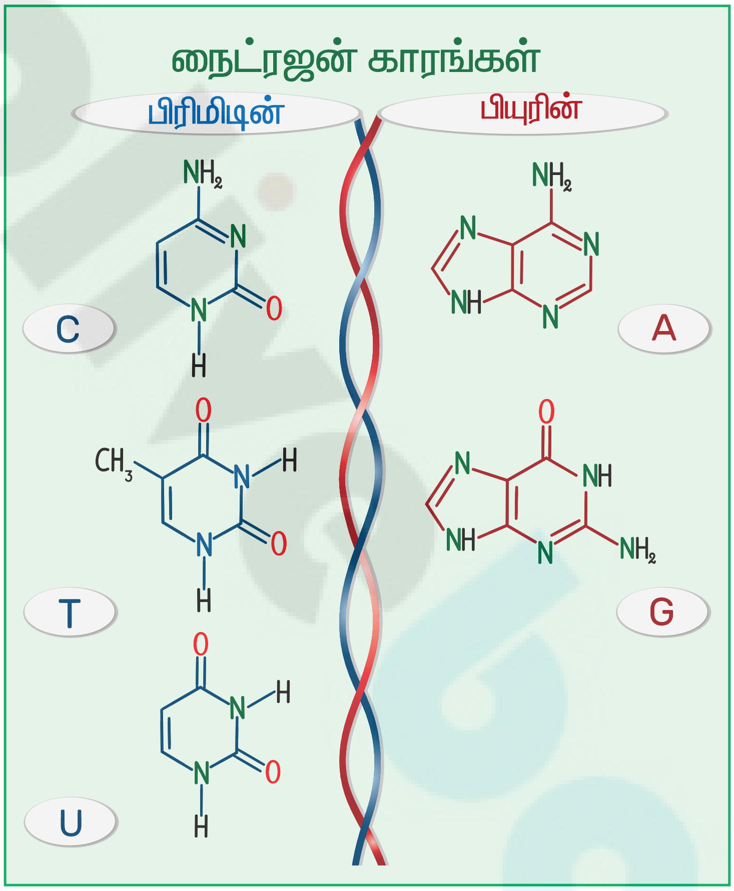
ii. பியூரின் காரங்கள்:

பியூரின், ஒரு இரட்டை வளைய சேர்மமாகும்,இதில் இமிடசோல் வளையத்துடன் பிரிமிடின் வளையம் பிணைந்துள்ளது. பியூரின் வளைய அணுக்கள், கடிகாரமுள் திசைக்கு எதிர் திசையில்

unit 7_186-209.indd 188 11/06/18 6:13 PM

எண்ணப்படுகின்றன. அடினின் (6-அமினோ பியுரின்) மற்றும் குவானின் (2-அமினோ -6-ஆக்ஸி பியுரின்) ஆகியன, DNA மற்றும் RNA இரண்டிலும் பொதுவான காணப்படும் பியுரின்களாகும். (படம் 7.2).

ஹைப்போசாந்தின் (hypoxanthine), சாந்தின் (xanthine) மற்றும் யூரிக் அமிலம் ஆகியவை இயற்கையில் காணப்படும் பியூரின் பெறுதிகளாகும். ஹைப்போசாந்தின் (hypoxanthine) மற்றும் சாந்தின் (xanthine) மிக அரிதாகவே RNA வின் கூறுகளாக கண்டறியப்படுகின்றன.ஆனால், நியுக்ளிக் அமிலங்களின் தொகுப்புகளில் அவை இடைநிலைச் சேர்மங்களாகும். (செயற்கையாக தொகுத்தல் முறையில் உருவாகும் சேர்மங்கள்). நியூக்ளிக் அமிலங்களின் சிதைவு மாற்றத்தின் இறுதி பொருளாக யூரிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.



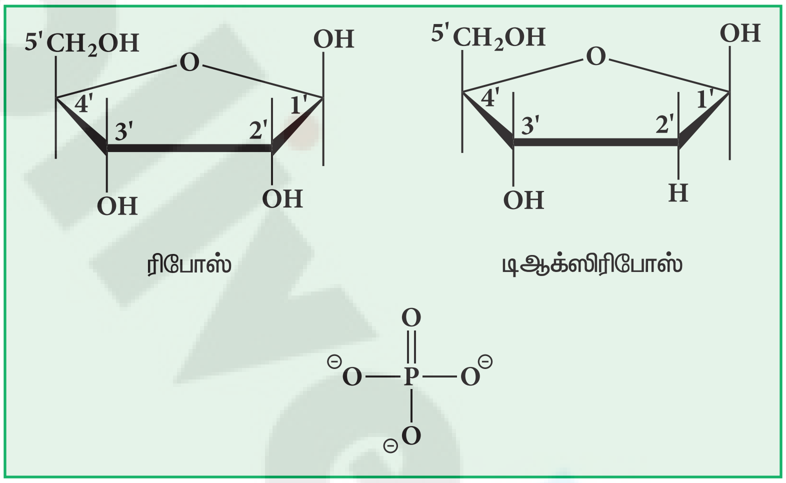
படம் 7.2. பியுரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்களின் அமைப்பு

பியுரின் காரங்களின் பண்புகள்:

1. பியுரின்கள் காரத்தன்மை உடையவை, அவை நீரில் குறைந்தளவே கரையக்கூடியவை.
2. அவை, 260 nm அலைநீளத்தில் UV ஒளியை உறிஞ்சுகின்றன. இப்பண்பானது, உயிரியல் கரைசல்களில் DNA மற்றும் RNA களை கண்டறியவும், அளவிடவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. அவை, நியுக்ளிக் அமிலங்களில் உள்ள பிரிமிடின் நியுக்ளியோடைடுகளுடன் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை உருவாக்குவதற்கு உகந்தவைகளாக உள்ளன.
4. அவை, கீட்டோ- ஈனால் இயங்கு சமநிலை மாற்றியத்தைக் காட்டுகின்றன.

7.2.2 சர்க்கரை அலகுகள்:

நியுக்ளிக் அமிலங்களில் இரண்டு வகையான சர்க்கரை அலகுகள் உள்ளன. அவையாவன ரிபோஸ் (ribose) மற்றும் டிஆக்ஸி ரிபோஸ் (deoxyribose) (படம் 7.3). நியுக்ளிக் அமிலங்களில் காணப்படும் சர்க்கரை அலகின் அடிப்படையில், அவை டிஆக்ஸிரிபோ நியுக்ளிக் அமிலம் (DNA) மற்றும் ரிபோ நியுக்ளிக் அமிலம் (RNA) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. உட்கரு (nucleus), மைட்டோகாண்டீரியா (mitochondria) மற்றும் பசுங்கணிகங்கள் (chloroplasts) ஆகியவற்றில் DNA காணப்படுகிறது. உட்கரு, நியூக்ளியோலஸ், ரைபோசோம் (ribosome) மற்றும் சைட்டுபிளாசம் (cytoplasm) ஆகியவற்றில் RNA காணப்படுகிறது. ரிபோஸ் மற்றும் டிஆக்ஸி ரிபோஸ் ஆகியன அவற்றின் பண்புகளில் வேறுபட்டுள்ளன. ரிபோஸ் உடன் ஒப்பிடும்போது டிஆக்ஸி ரிபோஸ் வினைதிறன் குறைந்தது.



படம் 7.3 ரிபோஸ், டிஆக்ஸிரிபோஸ் மற்றும் பாஸ்பேட் அமைப்பு

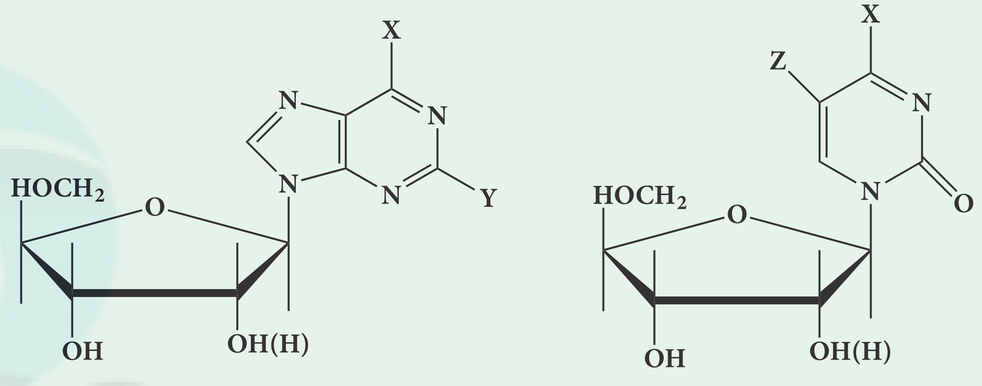
7.2.3 பாஸ்பேட்:

பாஸ்பாரிக் அமிலமானது, நியுக்ளியோசைடுகளுக்கிடையே பாஸ்போ-டைஎஸ்டர் பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. நியுக்ளியோடைடுகளில் உள்ள பாஸ்பேட் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் அவை, மோனோபாஸ்பேட்கள், டைபாஸ்பேட்கள் மற்றும் டிரைபாஸ்பேட்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

7.3 நியுக்ளியோசைடுகள்:

ஒரு நியூக்ளியோசைடானது பியுரின் அல்லது பிரிமிடின் காரம் மற்றும் ஒரு பென்டோஸ் சர்க்கரை ஆகியவற்றால் உருவாக்கப்படுகிறது. பியுரின் நியுக்ளியோசைடில், சர்க்கரை அலகானது, பியுரின் வளையத்தில் N-9 உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, அதே சமயம் , பிரிமிடின் நியுக்ளியோசைடில், சர்க்கரை அலகானது பிரிமிடின் வளையத்தின் N-1 உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகையான பிணைப்பு N-கிளைகோசிடிக் பிணைப்பு (படம் 7.4) ஆகும்.

unit 7_186-209.indd 190 11/06/18 6:13 PM



படம் 7.4 நியுக்ளியோசைடு அமைப்பு

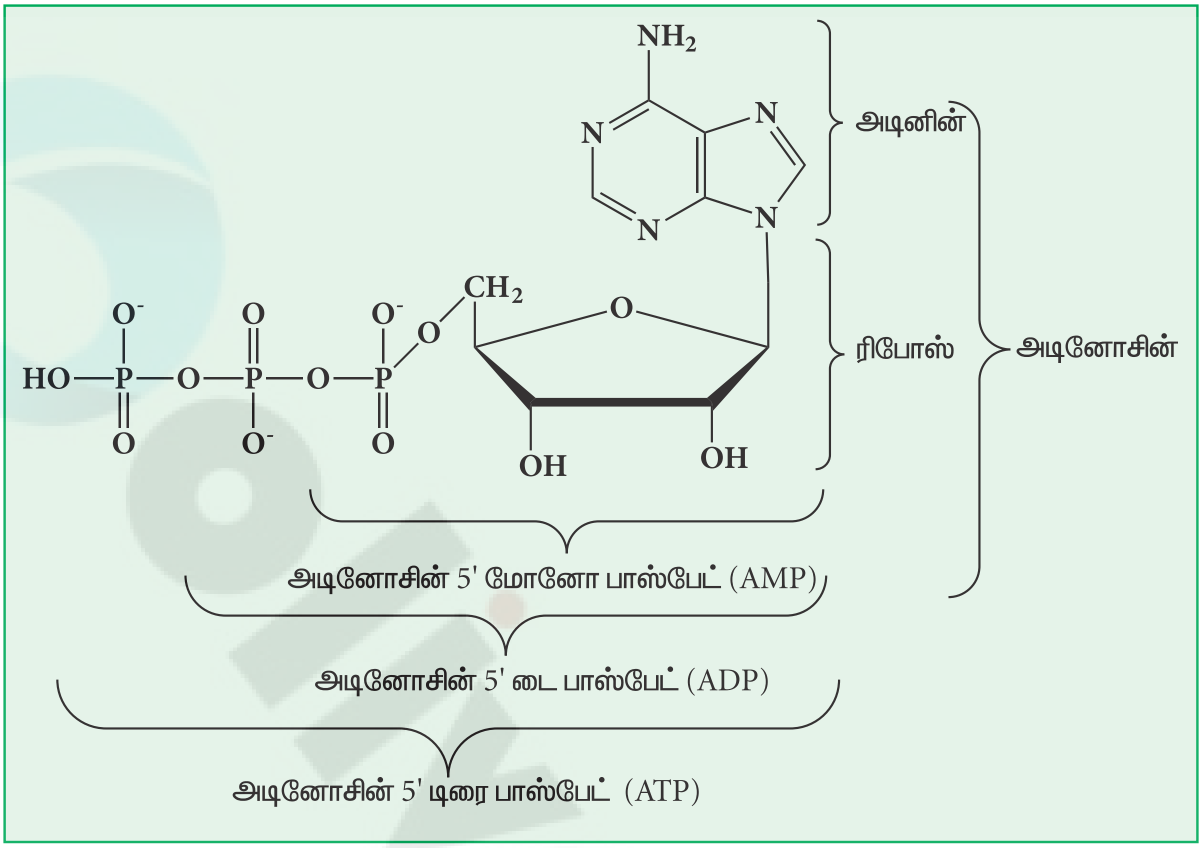
7.4 நியுக்ளியோடைடுகள்

நியுக்ளியோடைடுகள் என்பவை, பாஸ்பாரிலேற்றம் பெற்ற நியுக்ளியோசைடு வடிவங்களாகும். பொதுவாக, ரிபோஸ் அல்லது டிஆக்ஸிரிபோஸ் சர்க்கரை அலகின் 5'OH தொகுதியில் பாஸ்பாரிலேற்றம் (பாஸ்பேட் தொகுதி இணைத்தல்) நிகழ்கிறது. ஒரு பாஸ்பேட் தொகுதியைக் கொண்டுள்ள நியுக்ளியோடைடானது, அந்த நியுக்ளியோசைடின் மோனோபாஸ்பேட் என்றழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, அடினோசினின் மோனோபாஸ்பேட் ஆனது, அடினோசின் மோனோ பாஸ்பேட் என்றழைக்கப்படுகிறது. சர்க்கரை அலகுடன் 5'OH தொகுதியில் இரண்டு பாஸ்பேட் தொகுதிகள் இணைந்திருந்தால், அது டை பாஸ்பேட் என்றழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: சிடிடீன் டைபாஸ்பேட். மூன்று பாஸ்பேட் தொகுதிகளை கொண்ட ஒரு நியூக்ளியோடைடு, டிரைபாஸ்பேட் என்றழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு : அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட் (படம் 7.5). இதனுடன் தொடர்புடைய நியுக்ளியோசைடுகள் மற்றும் நியுக்ளியோடைடுகள் அட்டவணை 7.1 ல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

செயல்பாடுகள் (பணிகள்):

- நியுக்ளியோடைடுகள் , செல்களின் ஆற்றல் செலாவணி ஆகும் (ATP).
- அவை, வளர்சிதை மாற்றத்தில், ஹைட்ரஜன் வழங்கிகளாக, பாஸ்பேட் தொகுதி வழங்கிகளாக, மற்றும் மெத்தில் தொகுதி வழங்கிகளாக, பங்குகொள்கின்றன.
- அவை, சில துணை நொதிகளின் (NAD மற்றும் FAD) கட்டமைப்புக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன.
- CAMP (வளைய AMP) மற்றும் CGMP (வளைய GMP) போன்ற நியுக்ளியோடைடுகள், ஹார்மோன் சமிக்ஞை வழிமுறையில் இரண்டாம் தூதுவர்களாக ஈடுபடுகின்றன.

unit 7_186-209.indd 191 11/06/18 6:13 PM



படம் 7.5 நியுக்ளியோடைடு அமைப்பு

அட்டவணை 7.1 காரங்கள், அவற்றின் நியுக்ளியோசைடுகள் மற்றும் நியுக்ளியோடைடுகள்

காரத்தின் பெயர்	சர்க்கரை	நியுக்ளியோசைடு	பாஸ்பேட் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை	நியுக்ளியோடைடு
அடினின்	ரிபோஸ்	அடினோசின்	1	AMP
			2	ADP
			3	ATP
	டிஆக்ஸி ரிபோஸ்	டிஆக்ஸி அடினோசின்	1	dAMP
			2	dADP
			3	dATP
குவானின்	ரிபோஸ்	குவானோசின்	1	GMP
			2	GDP
			3	GTP
	டிஆக்ஸி ரிபோஸ்	டிஆக்ஸி குவானோசின்	1	dGMP
			2	dGDP
			3	dGTP

unit 7_186-209.indd 192 11/06/18 6:13 PM

சைட்டோசின்	ரிபோஸ்	சிடிடின்	1	CMP
			2	CDP
			3	CTP
	டிஆக்ஸி ரிபோஸ்	டிஆக்ஸி சிடிடின்	1	dCMP
			2	dCDP
			3	dCTP
யுராசில்	ரிபோஸ்	யுரிடின்	1	UMP
			2	UDP
			3	UTP
	டிஆக்ஸி ரிபோஸ்	டிஆக்ஸி யுரிடின்	1	dUMP
			2	dUDP
			3	dUTP
தைமின்	ரிபோஸ்	தைமிடின்	1	TMP
			2	TDP
			3	TTP
	ரிபோஸ்	டிஆக்ஸி தைமிடின்	1	dTMP
			2	dTDP
			3	dTTP

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பொதுவாக நியூக்ளியோசைடுகள் உடலியல் செயல்களில் பங்காற்றுவதில்லை. எனினும், உயிரியல் செயலில் அடினோசின் ஒரு விதிவிலக்காகும். இரத்தக் குழாய் விரிவு போன்ற வெவ்வேறு உயிரியல் விளைவுகளில் ஈடுபடும் லோக்கல் ஹார்மோனாக இது செயல்படுகிறது. இதயகீழறை மிகைத்துடிப்பு (**Supraventricular tachycardia**) எனும் அதிவேக இதயதுடிப்பு நிலைக்கு, அடினோசினை நரம்பு ஊசி மூலம் செலுத்தி சிகிச்சையளிக்கப்படுகிறது. அடினோசின் தூக்கத்தை தூண்டுகிறது. தேநீர் மற்றும் குளம்பியில் காணப்படும் காஃபின் (**Caffeine**) எனும் வேதிப்பொருளானது, அடினோசின் ஏற்பிகளுடன் பிணைந்து,அவற்றை முடக்கி விழிப்பானநிலையை உருவாக்குகிறது.

ஒலிகோ நியுக்ளியோடைடுகள் என்பவை, நீராற்பகுத்தலில், இரண்டு முதல் பத்து மோனோ நியுக்ளியோடைடு அலகுகளை உருவாக்கும் பலபடிகள் ஆகும். இரண்டு நியுக்ளியோடைடுகள் ஒன்றிணைந்து டைநியுக்ளியோடைடுகளை உருவாக்குகின்றன. துணை நொதிகளாக செயல்படும் NAD மற்றும் FAD ஆகியன, உயிரியல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த டைநியுக்ளியோடைடுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

பாலிநியுக்ளியோடைடுகள் என்பவை, நீராற்பகுத்தலில், பத்துக்கும் அதிகமான நியுக்ளியோடைடு அலகுகளை உருவாக்கும் பலபடிகள் ஆகும். தொடர் வரிசையின் முதல் நியூக்ளியோடைடானது,

unit 7_186-209.indd 193 11/06/18 6:13 PM

பிணையா 5’ டிரைபாஸ்பேட் மற்றும் அடுத்த நியுக்ளியோடைடுடன் பிணைந்த 3’ OH தொகுதியையும் கொண்டிருந்தால், பாலிநியுக்ளியோடைடின் திசை 5’ முதல் 3’ ஆகும். முதல் நியூக்ளியோடைடானது, பிணையா 3’ OH தொகுதியைக் கொண்டிருந்தால்,அது 3’ முதல் 5’ திசையில் அமைவதாக கூறப்படுகிறது.

7.5 DNA அமைப்பு

1953 ஆம் ஆண்டில், J.D. வாட்சன் மற்றும் F.H.C. கிரீக் இருவரும் கூட்டாக, DNA வின் மிக துல்லியமான, முப்பரிமான அமைப்பை முன் மொழிந்தனர். இவ்வமைப்பானது, புதிய கட்டமைப்பு ஆய்வுகள், கார அலகுகளின் அமைப்பு, மற்றும் மாரிஸ் வில்கின்ஸ் மற்றும் ரோசாலிண்ட் ஃபிராங்க்ளின் ஆகியோரால் நடத்தப்பட்ட X கதிர் விளிம்புவிளைவு ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் அமைந்தது. இந்த அமைப்பானது மிகப்பிரபலமான DNA இரட்டை சுருள் அமைப்பு (DNA double helix) என அறியப்படுகிறது. (படம் 7.6).

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

“நியுக்ளிக் அமிலங்களின் மூலக்கூறு கட்டமைப்பு பற்றிய கண்டு பிடிப்புகளுக்காக, பிரான்சிஸ் ஹேரி கிராம்ப்டன் கிரீக், ஜேம்ஸ் டீய்வி வாட்சன் மற்றும் மாரிஸ் ஹூக் ஃபிரெட்ரிக் வில்கின்ஸ் மூவரும் உடலியல் அல்லது மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசை (1962) பகிர்ந்து கொண்டனர்.

பிரான்சிஸ் ஹேரி கிராம்ப்டன் கிரீக்

ஜேம்ஸ் டீய்வி வாட்சன்

மாரிஸ் ஹூக் ஃபிரெட்ரிக் வில்கின்ஸ்

7.5.1 DNA வின் வெவ்வேறு வடிவங்கள்:

A, B மற்றும் Z DNA என மூன்று வெவ்வேறு DNA க்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு DNA வின் பண்புகளும் கீழ்வரும் அட்டவணையில் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

விவரங்கள்	A DNA	B DNA	Z DNA
சுருள் வகை	வலக்கை சுருள்	வலக்கை சுருள்	இடக்கை சுருள்

unit 7_186-209.indd 194 11/06/18 6:13 PM

ஒரு வளைவில் உள்ள காரங்களின் எண்ணிக்கை	~11	~10.5	~10
சுருள் விட்டம் (nm)	2.6	2.0	1.8
சுருள் நீளம் (nm)	2.6	3.4	3.7
வடிவம்	அகன்றது	இடைப்பட்டது	குறுகியது
பெரிய படர்	அகன்றது, ஆழமானது	குறுகியது , ஆழமானது	தட்டையானது
குறுகிய படர்	குறுகியது, ஆழமற்றது	அகன்றது, ஆழமற்றது	குறுகியது, ஆழமானது

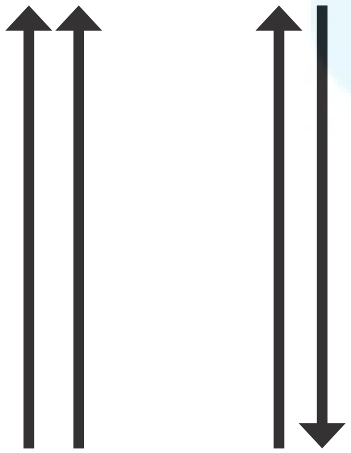
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பியுரின்கள், பிரிமிடின்கள், நியுக்ளியோசைடுகள் மற்றும் நியுக்ளியோடைடுகள் அல்லது சர்க்கரை அலகுகள் ஆகியவற்றின் தொகுப்பு ஒப்புமைகள் மருத்துவ துறையில் ஏராளமான பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. புற்றுநோயை குணப்படுத்த, 5- புளூரோ அல்லது 5- ஐடோயுராசில் மற்றும் 8-அஸாகுவானின் ஆகியவற்றை புற்றுநோய் மருத்துவர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர். கீழ்வாதம் மற்றும் முடக்குவாத நோய்களுக்கு, பியுரினின் ஒப்புமைச் சேர்மமான அல்லோபியுரினால் கொண்டு சிகிச்சையளிக்கப்படுகிறது. உறுப்பு மாற்று அறுவைசிகிச்சையின்போது, நோயெதிர்ப்பு நிராகரிப்பை அடக்குவதற்கு அசாதயோபிரின் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

7.5.2 DNA அமைப்பின் சிறப்பம்சங்கள்:

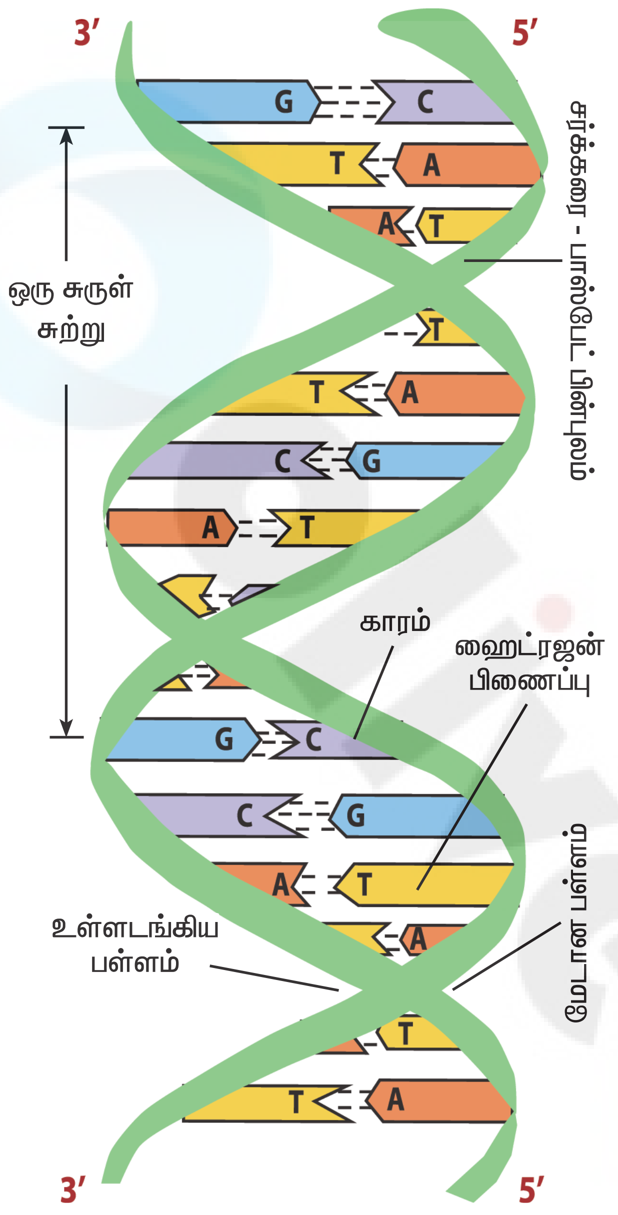
DNA வின் B வடிவமானது, வாட்சன்-கிரிக் DNA எனவும் அறியப்படுகிறது.இது மிகவும் நிலைப்புத்தன்மை வாய்ந்த மற்றும் பரவலாக காணப்படும் DNA வடிவமாகும். B- DNA கட்டமைப்பின் சிறப்பம்சங்கள்:

1. DNA வில் இரண்டு பாலிநியுக்ளியோடைடு சங்கிலிகள், ஒன்றைச் சுற்றி மற்றொன்று சுருண்டு, வலக்கை இரட்டை சுருள் வடிவத்தை (right handed double helix) உருவாக்குகின்றன.



இணை (Parallel)   எதிரிணை (Anti-parallel)

unit 7_186-209.indd 195   11/06/18 6:13 PM



படம். 7.6 DNA அமைப்பு

2. சர்க்கரை-பாஸ்பேட் மைய அமைப்பானது, வெளிப்புறத்திலும், அதேசமயம் பியுரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்கள், சுருளின் உள்ளகத்திலும் அமைந்துள்ளன.

3. DNA விட்டம் 2 nm அல்லது 20 A° இருக்கும். முழுமையான சுருள் வளைவின் நீளம் 3.4 nm அல்லது 34 A° , ஒரு சுருள்வளைவில் ~ 10.5bp உள்ளது.

4. DNA சுருளானது, குறுகிய படர் (minor groove -1.2nm) என்ற ஒரு ஆழமற்ற படரையும் (shallow groove) மற்றும் பெரிய படர் (major groove - 2.2nm)என்ற ஒரு ஆழமான படரையும் (deep groove) கொண்டுள்ளது. புரதங்கள், DNA இழைகளை ஊடறுக்காமல், குறுகிய மற்றும் பெரிய படர்களுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன.

5. ஒவ்வொரு பாலிநியுக்ளியோடைடு சங்கிலியும் நான்கு வெவ்வேறு காரங்களால் ஆனவை. DNA வில் அடினின் மற்றும் குவானின் எனும் பியூரின் காரங்களும், தைமின் மற்றும் சைடோசின் எனும் பிரிமிடின் காரங்களும் உள்ளன. இந்த பியுரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்களின் தொடர் வரிசை மரப்புத்தகவல்களை தாங்கிச்செல்கின்றன, அதே சமயம், சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் தொகுதிகள், கட்டமைப்பில் பங்காற்றுகின்றன.

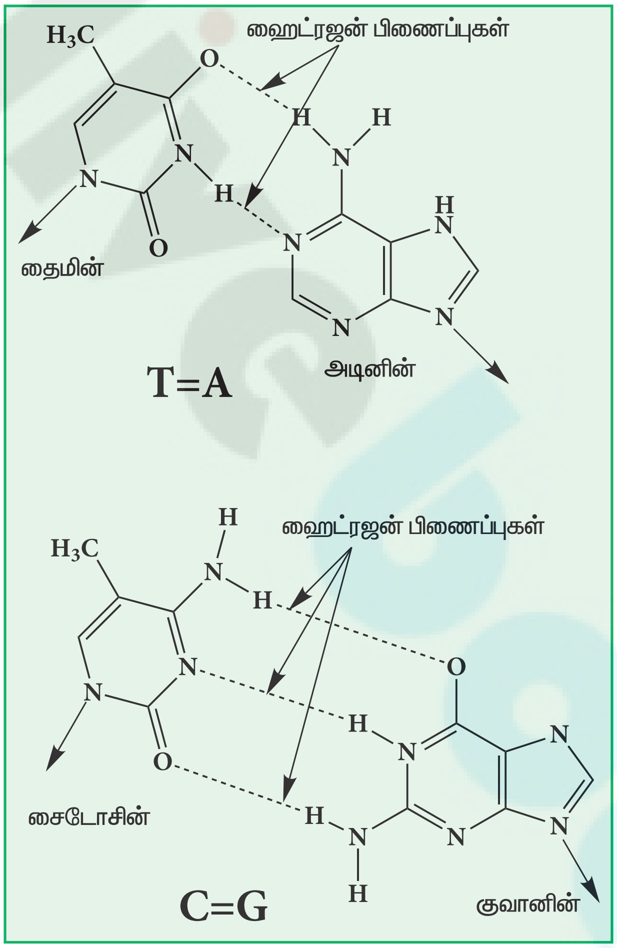
6. ஒவ்வொரு பாலிநியுக்ளியோடைடு சங்கிலியும் திசை அல்லது துருவங்களை கொண்டுள்ளன. மேலும், ஒவ்வொரு பாலிநியுக்ளியோடைடு சங்கிலியும் பாஸ்பாரிலேற்றம் பெற்ற 5' முனையையும் மற்றும் 3' ஹைடாக்ஸில் முனையையும் கொண்டுள்ளன.

7. இரண்டு இழைகளும் எதிரெதிர் திசைகளில் பயனிக்கின்றன.அதாவது அவை எதிரிணையானவை.

8. எதிரெதிர் இழைகளிலுள்ள பியுரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்களுக்கிடையே உருவாகும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் (காரங்கள் இணைதல்) , இரண்டு இழைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைத்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

வாட்சன் மற்றும் கிரீக் இருவரும் கார இணைதலுக்கான விதிகளை, வகுத்தனர். (படம்7.7). அவை:

- அடினின் (A) எனும் பியுரின் காரம் எப்பொழுதும் தைமின் (T) எனும் பிரிமிடின் காரத்துடன் இணையும்.
- குவானின் (G) எனும் பியுரின் காரம் எப்பொழுதும் சைடோசின் (C) எனும் பிரிமிடின் காரத்துடன் இணையும்.
- இந்த கார இணைதல் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் நிகழ்த்தப்படுகிறது. எனவே, ஒரு இழையில் அடினின் இருந்தால், எதிரிழையில் தைமின் இருக்கும், இதன் மறுதலையும் உண்மை. ஒரு இழையில் குவானின் இருந்தால், எதிரிழையில் சைடோசின் இருக்கும், இதன் மறுதலையும் உண்மை. ஆதலால், ஒரு இழையின் காரத்தொடர் வரிசையானது மற்றொரு இழையின் நிரப்பு வரிசையாக அமையும். எடுத்துக்காட்டாக,ஒரு இழையில் உள்ள காரத் தொடர் வரிசை 5'ATGGACC3' என அமைந்தால், அதன் நிரப்பு இழையின் காரத் தொடர் வரிசை 3'TACCTGG5' என அமையும். A மற்றும் T க்கிடையே இரண்டு ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும், G மற்றும் C க்கிடையே மூன்று ஹைட்ரஜன் பிணைப்புக்களும் உள்ளன.



படம். 7.7 நியுக்ளியோடைடு கார இணைதல்

9. DNA வில் உள்ள கார கட்டமைப்பு, சார்காஃப் விதியைப் பின்பற்றுகிறது.

சார்காஃப் விதி:

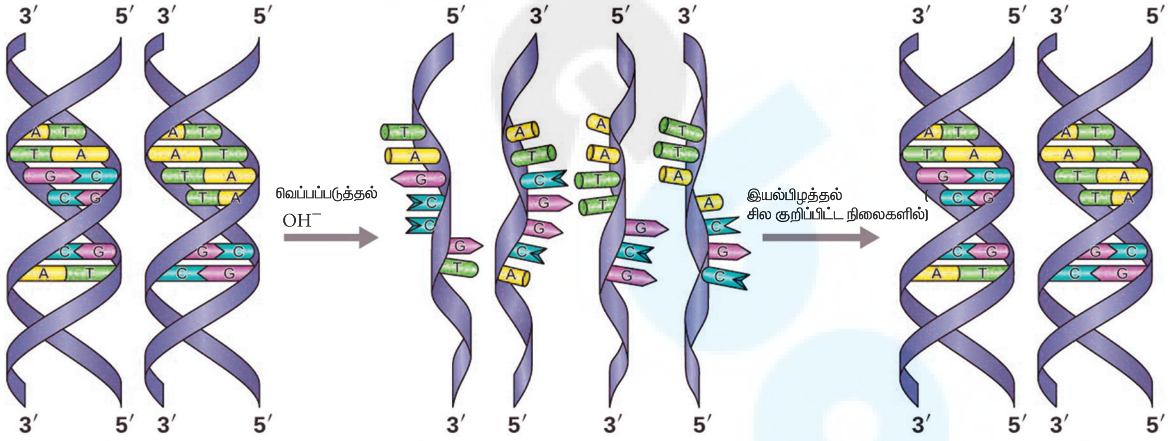
எர்வின் சார்காஃப் எனும் விஞ்ஞானி பல்வேறு இனங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட DNA க்களின் வேதிக் கூறுகளை ஆராய்ந்து, DNA மூலங்களை சார்ந்தமையாமல், எல்லாவற்றிலும்,

unit 7_186-209.indd 197 11/06/18 6:13 PM

அடினினின் செறிவு எப்பொழுதும் தைமினின் செறிவிற்கு சமமாகவும், குவானினின் செறிவு எப்பொழுதும் சைடோசினின் செறிவிற்கு சமமாகவும் இருப்பதை கண்டறிந்தார். A = T மற்றும் G = C. எனவே, A + T = G + C மற்றும் விகிதம் (A + T) / (G + C) = 1.0 அதாவது, மொத்த பியுரின் காரங்களின் எண்ணிக்கை = மொத்த பிரிமிடின் காரங்களின் எண்ணிக்கை.

7.6 DNA இயல்பிழத்தல்

உயர் வெப்பநிலையில் (95^0C), கார இணைப்புகள் தகர்க்கப்பட்டு, இரண்டு ஒற்றை சுருள்கள் உருவாவதால், DNA வின் இரட்டை சுருள் அமைப்பு உருகி கலைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி DNA இயல்பிழத்தல் என்றழைக்கப்படுகிறது. எந்த குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் இது நிகழ்கிறதோ அது, உருகுவெப்பநிலை (Tm) என்றழைக்கப்படுகிறது. AT செறிந்துள்ள இடங்கள், GC செறிந்துள்ள இடங்களை விட வேகமாக உருகுகின்றன. ஆகையால், Tm மதிப்பு, DNA வின் கட்டமைப்பைச் சார்ந்துள்ளது. இயல்பிழத்தலின்போது, 260nm அலைநீளத்தில் DNA வின் ஒளிஉறிஞ்சுதல் அதிகரிக்கிறது. DNA வின் இப்பண்பு உயர்நிறமுறிஞ்சும் தன்மை (hyperchromicity) என்றழைக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலையை குறைக்கும்போது, ஒற்றை சுருள் இழைகள் மீண்டும் ஒன்றிணைந்து இரட்டை சுருள் பரப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இந்நிகழ்வு, DNA சீராக்கல் அல்லது காய்ச்சிகுளிரவைத்தல் (annealing of DNA) (படம் 7.8) என்றழைக்கப்படுகிறது. DNA இப்பண்பு பலபடி சங்கிலி வினைகளில் பயன்படுத்திக்கொள்ளப்படுகிறது.



படம். 7.8 DNA இயல்பிழத்தல் மற்றும் மீள்இயல்பாக்கம்

7.7 மரபியல் பொருளைக் கண்டறியும் கிரிஃபித்தின் சோதனை

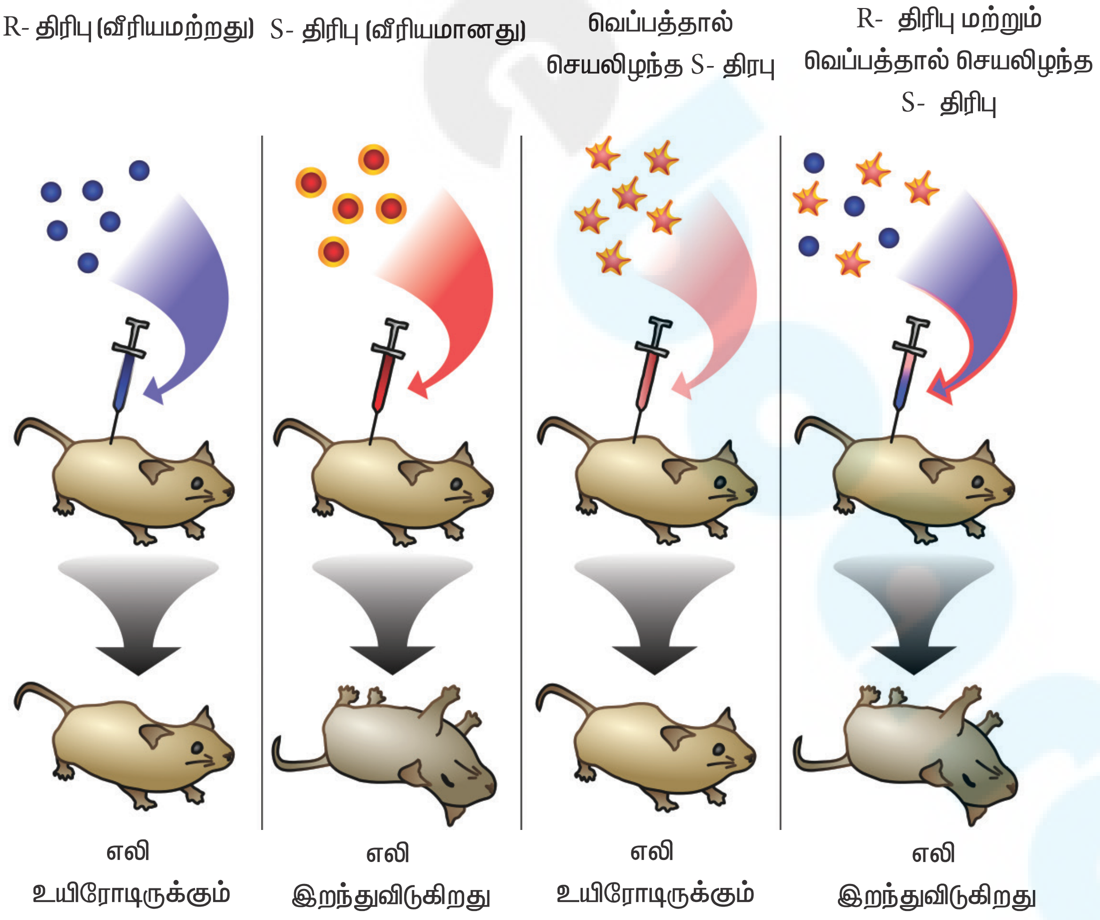
1928 ஆம் ஆண்டு, பிரெட்ரிக் கிரிஃபித் , ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நியுமோனியே (Streptococcus pneumoniae) எனும் பாக்டீரியாக்களைக் கொண்டு பரிசோதனைகள் நிகழ்த்தினார். DNA ஒரு மரபணு மூலக்கூறு என்பதை கண்டறிவதில், இது ஒரு மைல்கல்லாக அமைந்தது. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியாவில் இரண்டு வெவ்வேறு விதமான பாக்டீரியா கூட்டங்கள் உள்ளன. ஒன்று, மிருதுவான, பளபளப்பான கூட்டம் ,இது S – திரிபு (S strain) என்றழைக்கப்படுகிறது. அதே சமயம் மற்றொன்று,

unit 7_186-209.indd 198 11/06/18 6:13 PM

கரடுமுரடான கூட்டம்.இது R – திரிபு (R strain) என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த வேறுபாட்டிற்கு காரணம், S – திரிபு பாக்டீரியாக்களை சளிப்படலம் சூழ்ந்துள்ளது, ஆனால் R– திரிபு பாக்டீரியாக்களில் இச்சளிப்படலம் இல்லை.இந்த சளிப்பூச்சின் காரணமாக, S – திரிபு, கொல்லும் இயல்புடையது.ஆனால், R – திரிபு கொல்லும் இயல்பற்றது.

கிரிஃபித், இந்த இரண்டு S மற்றும் R திரிபுகளை, வெவ்வேறு வகையான எலிகளுக்கு தனித்தனியாக உட்செலுத்தினார். S திரிபு பாக்டீரியா, உட்செலுத்தப்பட்ட எலி வகைகள் நிமோனியா உருவாகி, இறந்தன. ஆனால் R திரிபு பாக்டீரியா, உட்செலுத்தப்பட்ட எலி வகைகள் உயிரோடு பிழைத்திருந்தன.

கிரிஃபித் அடுத்ததாக வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட S திரிபு பாக்டீரியாக்களை, எலிகளுக்குள் உட்செலுத்தியபோது, எலிகள் உயிரோடு பிழைத்திருந்தன. இதன்மூலம் வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட S திரிபு பாக்டீரியாக்கள் வீரியமற்றவை (நோய் உண்டாக்கும் திறனற்றவை) என அறியலாம். பின்னர், அவர் வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட S திரிபு பாக்டீரியாக்களை உயிருள்ள R திரிபு பாக்டீரியாக்களுடன் கலந்து எலிகளுக்குள் உட்செலுத்தியபோது எலிகள் இறந்தன. அதனுடன் கூடுதலாக, இறந்த எலிகளில், உயிருள்ள, S திரிபு பாக்டீரியாக்களை அவர் கண்டுபிடித்தார் (படம் 7.9). R திரிபானது, S திரிபாக பரிமாற்றம் அடைவதை, நிர்வகிக்க, S திரிபில், ஏதோயொரு பரிமாற்று நியமம் (transforming principle) இருப்பதை இது காட்டுகிறது. அதன் பின்னர், 1944 ஆம் ஆண்டு, அவ்ரி, மெக்லாட் மற்றும் மெக்கார்டி ஆகியோரால் நடத்தப்பட்ட சோதனைகள், ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு மரபுத் தகவல்களை கடத்தும் DNA மூலக்கூறுகள் தான் அந்த பரிமாற்று நியமம் என காட்டின.



படம். 7.9 மரபியல் பொருளை கண்டறியும் கிரிஃபித்தின் சோதனை.

unit 7_186-209.indd 199 11/06/18 6:13 PM

DNA வின் செயல்பாடுகள்:

1. DNA ஆனது அனைத்து வாழும் உயிரினங்களிலும் மரபுப் பொருளாக உள்ளது.ஆனால் HIV மட்டும் RNA வைரஸ் ஆகும். DNA வானது மிகப்பெரிய,மிகச்சிறந்த சேமிப்பு சில்லு (chip) ஆகும்,இதில் ஏராளமான தகவல்கள், உயர் அடர்வில் சேமிக்க முடியும்.

2. கருமுட்டையினுள் உள்ள DNA ஆனது , தனி உயிரினமாக வளரத் தேவையான அனைத்து தகவல்களையும் கொண்டுள்ளது.

3. பெற்றோரிடமிருந்து மரபுவழிவந்த DNA ஆனது, தனி நபரின் குணாதிசயங்களுக்கு பொறுப்பாகிறது. அதாவது, கண்கள், காதுகள், மூக்கு, தோல் நிறம், உயரம், நீண்ட வாழ்நாள், மனஅழுத்தம் தாங்கும் தன்மை, நீரிழிவு மற்றும் உயர் இரத்த அழுத்தம் போன்ற சில பிறவி நோய்கள் போன்றவை.

4. DNA, அனைத்து செல் புரதங்களின் தொகுப்பிற்கான தகவல் மூலமாக விளங்குகிறது. புரதத்திற்கான தகவலை கொண்டுள்ள DNA துண்டானது, மரபணு என அறியப்படுகிறது.

7.8 ரிபோநியுக்ளிக் அமிலங்கள் (RNA)

RNA என்பவை, செல்லினுள், இரண்டாவது அதிகளவு காணப்படும் நியுக்ளிக் அமிலங்களின் ஒற்றை இழை வடிவங்களாகும். மேலும் இவை, நியுக்ளியோட்டைடுகளுடன் ரிபோஸ் சர்க்கரை அலகுகளை கொண்டுள்ளன. உட்கருவிலிருந்து, உயிரணு கணிகங்களுக்கு (cytosol) தகவல்களை மாற்றுதல், குறிவிலக்கம்(decoding), மற்றும் புரதங்களின் தொகுப்பு ஆகியவற்றிற்கு இவை உதவுவதால், புரத தொகுப்பில் RNA மூலக்கூறுகள் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. RNA நியுக்ளியோடைடுகள் மூன்று கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது.

- நைட்ரஜன் காரம்
- ரிபோஸ் சர்க்கரை
- பாஸ்பேட் தொகுதி

நைட்ரஜன் காரங்களானவை, அடினின் (A), குவானின் (G), சைடோசின் (C) மற்றும் யுராசில் (U) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளன.

RNA ஒற்றை இழை வடிவத்தை கொண்டிருந்தாலும், அது, ஒரே இழைக்குள் கார இணைதலை (base pairing) உருவாக்குவதன் மூலம், கொண்டைஊசி (hairpin) வடிவிலான முப்பரிமான கட்டமைப்புகளை உருவாக்கும் திறனை கொண்டுள்ளது. அடினின் காரம் , யுராசில் காரத்துடனும் (A = U), குவானின் காரம் சைடோசின் காரத்துடனும் (G≡C), ஜோடி சேர்கின்றன. RNA மூலக்கூறு சார்கஃப் விதியை பின்பற்றுவதில்லை .

7.8.1 RNA வின் வகைகள்

அனைத்து புரோகேரியோடிக் மற்றும் யூகேரியோடிக் செல்களிலும், மூன்று முக்கிய RNA வகைகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன, (1). தூது RNA (mRNA). (2). இடமாற்று RNA (tRNA)

unit 7_186-209.indd 200 11/06/18 6:13 PM

(3). ரைபோசோமல் RNA (rRNA). அவை அளவு, வடிவம், உருவாக்கம் மற்றும் நிலைப்புத்தன்மை ஆகியவற்றில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று வேறுபடுகின்றன.

i. தூது RNA

அவை உட்கருவில் இருந்து உயிரணுகணிகத்திற்கு (cytosol) தகவலை கொண்டு செல்வதால் இவ்வாறு பெயரிடப்பட்டுள்ளன. செல்லினுள் உள்ள மொத்த RNA அளவில் இது 1% முதல் 5% வரை காணப்படுகிறது. அவை சுருள்கள் போன்ற குறிப்பிட்ட இரண்டாம் நிலை கட்டமைப்பை பெற்றிருக்கவில்லை. அவை 1000 முதல் 10,000 நியுக்ளியோடைடுகளைக் கொண்ட, ஒற்றை இழை நேர்கோட்டு மூலக்கூறுகள் ஆகும். அவை பிணையாத அல்லது பாஸ்பாரிலேற்றமடைந்த 3' மற்றும் 5' முனைகளை கொண்டுள்ளன. அவற்றின் வாழ்நாள் சில நிமிடங்கள் முதல் பல நாட்கள் வரை வேறுபடுகின்றன.

புரோகேரியோடிக் mRNA வானது யுகேரியோடிக் mRNA விலிருந்து வேறுபட்டது. புரோகேரியோடிக் mRNA க்கள் பாலிசிஸ்டிரானிக், அதாவது அவை பல புரதங்களுக்கு குறியங்களாக (code) செயல்படுகின்றன. அதேநேரத்தில் யுகேரியோடிக் mRNA க்கள் மோனோபாலிசிஸ்டிரானிக் தன்மையுடையவை.மேலும் அவை குறியீட்டு மண்டலங்கள் (exons) மற்றும் குறியிடா இடையீட்டு மண்டலங்கள் (introns) ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளன. யுகேரியோடிக் mRNA க்கள் 5' முனையில் மெத்திலேற்றம் பெற்ற குவானோசைன் டிரைபாஸ்பேட் அலகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. இந்த காப்புறையானது, mRNA க்களை நியுக்ளியேஸ் தாக்குதலிலிருந்து காக்கிறது. அடினைலேட் பலபடி (பாலிA) ஆனது 3' முனையில் வால் போல் நீண்டுள்ளது. இந்த வால் பகுதி mRNA க்களை நியுக்ளியேஸ் தாக்குதலிலிருந்து காக்கிறது.

இழையினுள் நிரப்பு காரங்களுக்கிடையே நிகழும் கார இணைதல் நிகழ்வானது, நேர்கோட்டு மூலக்கூறின் மடித்தலை அனுமதிக்கிறது. இதன் விளைவாக, கொண்டைஊசி அல்லது வளையம் போன்ற இரண்டாம் நிலை அமைப்பு தோன்றுகிறது.

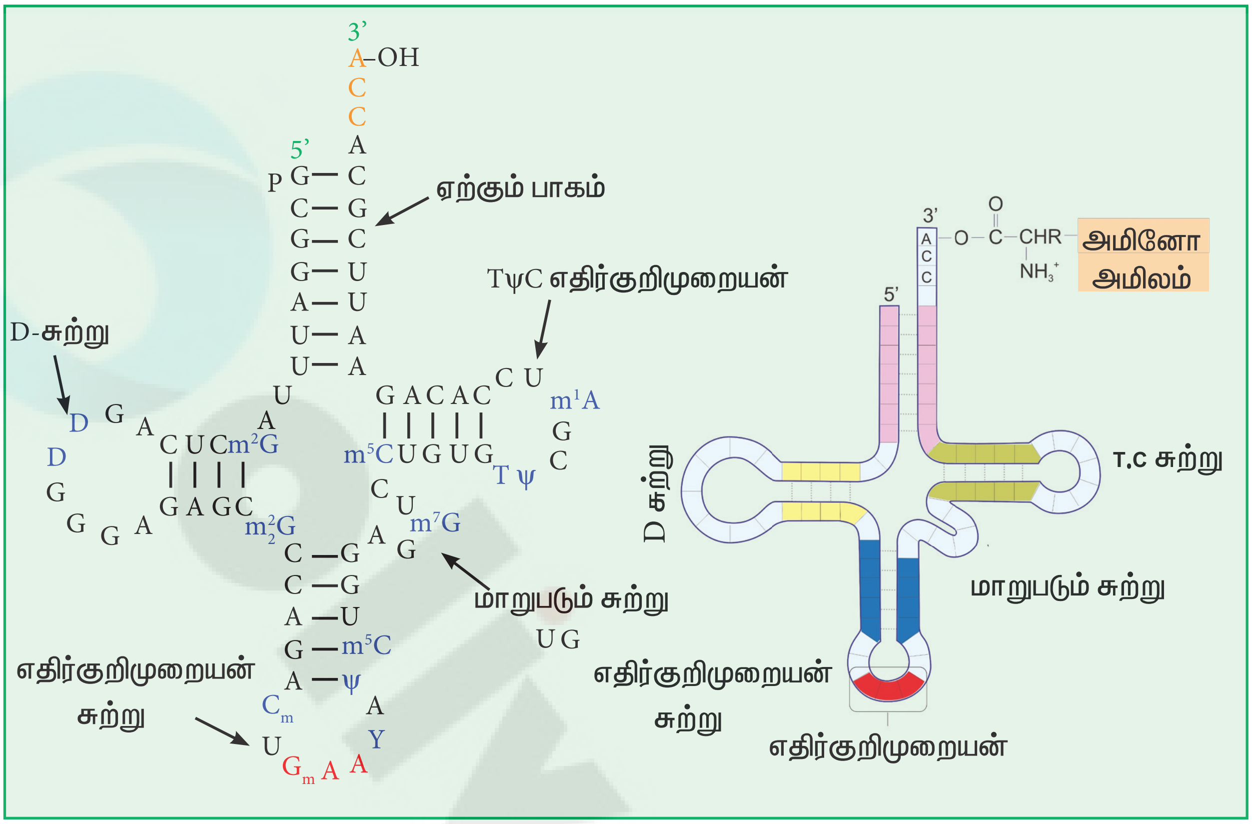
செயல்பாடுகள்

1. mRNA ஆனது உட்கருவிலிருந்து நேரடியாக சைட்டோபிளாஸ்மிற்கு மரபியல் தகவல்களை கடத்தும் நேரடி தூதுவர் ஆகும்.
2. இது, புரத மூலக்கூறுகள் தொகுப்பிற்குத் தேவையான தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது.

ii. இடமாற்று RNA

செல்லினுள் உள்ள மொத்த RNA அளவில் 10% முதல் 15% வரை காணப்படுகிறது. பொதுவாக அவை 50 முதல் 100 நியுக்ளியோடைடுகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை வழக்கத்திற்கு மாறாக, மெத்திலேற்றமடைந்த அடினின், தைமின், டைஹைட்ரோயுராசில் மற்றும் போலியுரிடின் (pseudouridine) போன்ற காரங்களை கொண்டுள்ள ஒற்றை இழைகளாக உள்ளன. இந்த வழக்கத்திற்கு மாறான காரங்கள், tRNA விற்கு தனித்துவமானவை. சங்கிலியினுள் நிகழும் கார இணைதலில் பல காரங்கள் ஈடுபடுகின்றன, சில காரங்கள் கார இணைதலில் ஈடுபடாததால், tRNA வில் சுற்றுமுனைகளும் (loops), நீட்சிபகுதிகளும் (arms) உருவாகின்றன. முதல் நிலை அமைப்பில் உருவாகும் இந்த மடிப்புகள், குளோவர் இலை வடிவ இரண்டாம் நிலை அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. (படம் 7.10).

unit 7_186-209.indd 201 11/06/18 6:13 PM



படம் 7.10 tRNA அமைப்பு

குளோவர்-இலை அமைப்பின் முக்கிய சிறப்பம்சங்கள்,

1. "ψCCA" எனும் கார வரிசையை கொண்ட, ஏற்கும் பாகமானது 3' சுற்றுமுனையில் உள்ளது. tRNA வில் உள்ள அடினோசின் பகுதிக்கூறின் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதி, அமினோ அசைலேற்றத்திற்கு பொறுப்பாகிறது.

2. mRNA விலுள்ள குறிமுறையன்களை (codon) கண்டுணரும் எதிர்குறிமுறையன் (anti codon) சுற்றுமுனையைக் கொண்டுள்ளது.

3. அசாதாரணமான போலியுராசில் (pseudouracil) காரத்தை கொண்டிருக்கும் ஒரு TψC சுற்றுமுனை.

4. பல டைஹைட்ரோயுராசில் பெறுதிகளை கொண்டுள்ள ஒரு D- சுற்றுமுனை.

செயல்பாடுகள்

1. இது, புரத தொகுப்புத் தளங்களுக்கு அமினோ அமிலங்களை கொண்டு செல்லும் சாதனம் ஆகும்.

2. புரத தொகுப்பிற்கு தேவையான, 20 அமினோ அமிலங்களுக்கும், குறைந்தபட்சம் ஒரு t--RNA மூலக்கூறு உள்ளது.

iii. ரைபோசோமிற்குரிய RNA (ரைபோசோமல் RNA)

செல்லினுள் உள்ள மொத்த RNA அளவில் ரைபோசோமல் RNA 80% வரை உள்ளது. இது ரைபோசோம்களில், புரதங்களுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது. இது ரைபோநியுக்ளியோபுரதம்

unit 7_186-209.indd 202 11/06/18 6:13 PM

(ribonucleoprotein) என அறியப்படுகிறது. rRNA வின் நீளம் 100 முதல் 600 நியுக்ளியோட்டைடுகள் வரை இருக்கும். rRNA மூலக்கூறுகள் இரண்டாம் நிலை கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இழையினுள் நிரப்பு காரங்களுக்கு இடையே நிகழும் கார இணைதலினால் இரட்டை சுழல் பகுதிக்கூறுகள் (segments) அல்லது சுற்றுமுனைகள் (loops) உருவாகின்றன.

செயல்பாடுகள்

1. அவை ரைபோசோம்களை உருவாக்குவதற்கு தேவைப்படுகின்றன.

2. அவை புரத தொகுப்பை தொடங்கிவைப்பதில் ஈடுபடுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இவ்வகை RNA க்களைத் தவிர, hnRNA என்றழைக்கப்படும், உட்கருவில் காணப்படும் பலவகை தொகுதி RNAக்கள் மற்றும் மைக்ரோ RNA அல்லது miRNA என்றழைக்கப்படும் தோராயமாக 22 நியுக்ளியோடைடு நீளமுடைய, சிறிய, குறிமுறையாக்காத (non-coding) RNA க்களும் காணப்படுகின்றன.

7.9 DNA மற்றும் RNA க்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

S. No.	DNA	RNA
1	டிஆக்ஸி ரிபோஸ் -சர்க்கரை அலகு	ரிபோஸ் -சர்க்கரை அலகு
2	அடினின், தைமின், குவானின் மற்றும் சைட்டோசின் போன்ற காரங்கள் உள்ளன. யுராசில் காணப்படுவதில்லை.	அடினின், யுராசில், குவானின் மற்றும் சைட்டோசின் போன்ற காரங்கள் உள்ளன. தைமின் காணப்படுவதில்லை.
3	இரட்டை இழை மூலக்கூறுகள்	ஓரிழை மூலக்கூறுகள்
4	சார்காஃப் விதியை பின்பற்றுகின்றன.	சார்காஃப் விதியை பின்பற்றுவதில்லை.
5	காரத் தொகுதிகள் மாறுபாடு அடையவில்லை.	காரத் தொகுதிகள் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன.
6	இது அதிக நிலைப்புத்தன்மை வாய்ந்தது, மேலும் ஆல்கலிகளால்(alkali) எளிதாக நீராற்பகுப்படைவதில்லை.	இது நிலைப்புத்தன்மை அற்றது. மேலும் ஆல்கலிகளால்(alkali) எளிதாக நீராற்பகுப்படைகின்றன.
7	செல் பகுப்பு நிகழ்வு தவிர, மற்ற அனைத்து செல்களிலும் உள்ள DNA கூறு மாறாதது.	ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் மாறுபடுகிறது
8	DNA வின் வாழ்நாள் ஒப்பீட்டளவில் அதிகமாக உள்ளது.	RNA குறைந்த வாழ்நாள் கொண்டவை.

unit 7_186-209.indd 203 11/06/18 6:13 PM

9	இயற்கையான DNA வினையூக்கத்திறன் அற்றது.	RNA வினையூக்கத்திறன் கொண்டது
10	உட்கரு, மைட்டோகாண்டிரியா மற்றும் பசுங்கணிகங்களில் காணப்படுகிறது.	உட்கரு, மைட்டோகாண்டிரியா, உட்கருத்திரள் (nucleolus), ரைபோசோம்கள் மற்றும் உயிரணுக்கணிகங்களில் (cytosol) காணப்படுகிறது.

பாடச்சுருக்கம்

நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை மரபுவழி பாரம்பரியத்தின் மூலக்கூறு களஞ்சியங்கள் ஆகும். செல்களிலுள்ள ஒவ்வொரு மேக்ரோ மூலக்கூறும், மரபணுக்களில் உள்ள நியுக்ளியோடைடு வரிசைகளில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் தயாரிப்பே ஆகும். நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை மிக நீண்ட, நூல் போன்ற, பாஸ்போடைஎஸ்டர் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்ட நியுக்ளியோடைடுகள் எனும் ஒற்றை அலகுகளால் ஆக்கப்பட்டவை. நியுக்ளியோடைடுகள் மூன்று சிறப்புக் கூறுகளை கொண்டுள்ளன (i) காரம் (ii) சர்க்கரை அலகு (iii) பாஸ்பேட் தொகுதி.காரங்கள் ஒற்றைவளைய பிரிமிடின்களாகவோ (சைடோசின், யுராசில் மற்றும் தைமின்) அல்லது இரட்டைவளைய பியுரின்களாகவோ (அடினின் மற்றும் குவானின்) உள்ளன. நியுக்ளிக் அமிலங்களில் இரண்டு வகையான சர்க்கரை அலகுகள் உள்ளன. அவை ரிபோஸ்கள் மற்றும் டிஆக்ஸிரிபோஸ்கள் ஆகும்.சர்க்கரை அலகு ரிபோஸாக இருந்தால் அது ரிபோநியுக்ளிக்அமிலம்(RNA) எனவும், சர்க்கரை அலகு டிஆக்ஸிரிபோஸாக இருந்தால் அது டிஆக்ஸிரிபோநியுக்ளிக்அமிலம் (DNA)எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. பாஸ்பேட் தொகுதிகள், நியுக்ளியோடைடுகளை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கின்றன. பாஸ்பேட் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் அவை, மோனோபாஸ்பேட்கள், டைபாஸ்பேட்கள் மற்றும் டிரைபாஸ்பேட்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

DNA ஆனது அனைத்து வாழும் உயிரினங்களிலும் மரபுப் பொருளாக உள்ளது.ஆனால் **HIV** மட்டும் **RNA** வைரஸ் ஆகும். DNA வின் B வடிவமானது, வாட்சன்-கிரிக் **DNA** எனவும் அறியப்படுகிறது.இது மிகவும் நிலைப்புத்தன்மை வாய்ந்த மற்றும் பரவலாக காணப்படும் **DNA** வடிவமாகும். **DNA** வின் இரண்டு எதிரெதிர் இழைகள் , ஒன்று மற்றொன்றின் நிரப்பிகளாக உள்ளன. **DNA** விட்டம் 2 nm. சுருளின் நீளம் **3.4 nm**, இது ஒரு சுருள்வளைவில் ~ **10.5bp** கார இனைகளை கொண்டுள்ளது. **A- DNA, B- DNA** மற்றும் **Z -DNA** என மூன்று வெவ்வேறு **DNA** க்கள் உள்ளன.

மூன்று முக்கிய RNA வகைகள் அறியப்பட்டுள்ளன. அவையாவன தூது **RNA (mRNA)**, இடமாற்று **RNA (tRNA)** மற்றும் ரைபோசோமுக்குரிய **RNA (rRNA)**. அவை அளவு, வடிவம், உருவாக்கம் மற்றும் நிலைப்புத்தன்மை ஆகியவற்றில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று வேறுபடுகின்றன. **mRNA** உட்கருவில் இருந்து உயிரணுகணிகத்திற்கு (**cytosol**) மரபுத்தகவலை நேரடியாக கொண்டு செல்லும் தூவர்களாகும். **tRNA** புரத தொகுப்புத் தளங்களுக்கு அமினோ அமிலங்களைக் கொண்டு செல்லும் சாதனம் ஆகும். **rRNA** ரைபோசோம்கள் உருவாக்கத்திற்கு தேவைப்படுகின்றன.

unit 7_186-209.indd 204 11/06/18 6:13 PM

மதிப்பீடு:

7DDYJC

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. உயர்நிலை உயிரினங்களில் காணப்படும் மரபுப் பொருள்

அ. mRNA　　ஆ. rRNA

இ. DNA　　ஈ. புரதம்

2. _______ வளையம் , கடிகார முள் திசையில் எண்ணப்படுகிறது.

அ. பிரிமிடின்　　ஆ. பியுரின்

இ. தயமின்　　ஈ. மேற்கூறிய அனைத்தும்

3. அதிக Tm மதிப்பு கொண்ட நியுக்ளியோடைடு எது?

அ. AAATTT　　ஆ. GGGCCC

இ. AAGTTC　　ஈ. GGATTC

4. பியுரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்கள் ஒளியை ________ nm ல் உறிஞ்சுகின்றன.

அ. 260　　ஆ. 280

இ. 300　　ஈ. 650

5. பின்வருவனவற்றுள் எது, தன்னுடைய அமைப்பில் காரம், சர்க்கரை அலகு மற்றும் பாஸ்பேட்டை கொண்டுள்ளது?

அ. அடினின்　　ஆ. அடினோசின்

இ. AMP　　ஈ. டிஆக்ஸி அடினோசின்

6. ______ ஹார்மோன் சமிக்ஞை வழிமுறைகளில், இரண்டாம் தூதுவராக செயல்படுகிறது.

அ. AMP　　ஆ. ADP

இ. cAMP　　ஈ. ATP

unit 7_186-209.indd 205　　11/06/18 6:13 PM

7. பின்வருவனவற்றுள் எந்த வகை DNA , ஒரு வளைவில் 11 கார இணைகளைக் கொண்டுள்ளது?

அ. A DNA　　ஆ. B DNA

இ. C DNA　　ஈ. Z DNA

8. DNA வின் நிலையான வடிவம் எது?

அ. A DNA　　ஆ. B DNA

இ. C DNA　　ஈ. Z DNA

9. B-DNA ன் விட்ட அளவு ______nm.

அ. 2　　ஆ. 20

இ. 10　　ஈ. 34

10. ஒரு இழையில் குவானின் இருந்தால், அதன் நிரப்பு இழையில் ________ இருக்கும்.

அ. அடினின்　　ஆ. குவானின்

இ. சைடோசின்　　ஈ. தைமின்

11. சார்காஃப் விதியைப் பின்பற்றுவது

அ. DNA　　ஆ. tRNA

இ. mRNA　　ஈ. rRNA

12. வெப்பநிலையை பழைய நிலைமைக்கு குறைத்து, இயல்பிழந்த DNA வின் இரட்டை இழை அமைப்பை திரும்பப்பெறும் முறை __________ என அழைக்கப்படுகிறது

அ. மீண்டும் ஒன்றினைதல்　　ஆ. இயல்பிழத்தல்

இ. உருகுதல்　　ஈ. காய்ச்சிகுளிரவைத்தல்

13. ______என்பவரின் சோதனை , DNA ஒரு மரபு பொருள் என கண்டறிந்தது.

அ. மைஷ்சர்　　ஆ. கிரிஃபித்

இ. அவ்ரி, மெக்கார்டி மற்றும் மெக்லாட்　　ஈ. வாட்சன் மற்றும் கிரீக்

unit 7_186-209.indd 206　11/06/18 6:13 PM

14. ______ குளோவர் இலை அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது.

அ. DNA ஆ. tRNA

இ. mRNA ஈ. rRNA

15. _____________ஆனது அமினோ அமிலங்களை, புரதத் தொகுப்பு தளங்களுக்கு கொண்டு செல்கிறது.

அ. DNA ஆ. tRNA

இ. mRNA ஈ. rRNA

16. DNA மற்றும் RNA வில் காணப்படும் மாறுபட்ட காரம் ____

அ. அடினின் ஆ. குவானின்

இ. சைடோசின் ஈ. யுராசில்

II ஓரிரு வரிகளில் விடையளி (இரண்டு மதிப்பெண்கள்)

1. நியூக்ளிக் அமிலத்தை கண்டுபிடித்தவர் யார்? எப்போது, எப்படி?
2. நியூக்ளிக் அமிலங்களின் இயைபை எழுதுக.
3. நியூக்ளிக் அமிலங்களில் காணப்படும் பொதுவான காரங்களைக் குறிப்பிடுக.
4. நியூக்ளியோடைடு என்றால் என்ன?எடுத்துக்காட்டு தருக.
5. நியூக்ளிக் அமிலத்தில் உள்ள சர்க்கரை பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக.
6. அடினீனின் நியூக்ளியோசைடுகள் மற்றும் நியூக்ளியோட்டைட்களைக் தருக.
7. ஒரு டைநியூக்ளியோடைடு என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
8. நியூக்ளியோட்டைடுகளின் திசையமைவை பற்றி எழுதுக.
9. சார்காஃப் விதிகளைக் கூறு.
10. கார இணைதல் விதிகளைத் தருக.
11. 5'GTAATTGC3 'க்கான நிரப்பு இழை என்ன?
12. RNA யின் முக்கிய வகைகள் யாவை?

unit 7_186-209.indd 207 11/06/18 6:13 PM

III சுருக்கமாக விடையளி (மூன்று மதிப்பெண்கள்)

1. காரங்கள் என்றால் என்ன? அவை எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன? ஒவ்வொரு வகைக்கும் எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
2. பிரிமிடின் காரங்களின் பண்புகளைப் பட்டியலிடுக.
3. பியூரின் காரங்கள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
4. ஒலிகோ நியூக்ளியோட்டைடுகள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
5. நியூக்ளியோடைடுகளின் செயல்பாடுகளை விவரிக்கவும்.
6. A, B மற்றும் Z DNA ஆகியவற்றிற்கிடையில் உள்ள வேறுபாடுகளை விளக்கவும்.
7. DNA வின் செயல்பாடுகளைப் பட்டியலிடுக.
8. mRNA இன் பண்புக்கூறு அம்சங்களைப் பற்றி எழுதுக.
9. ரிபோசோமல் RNA கள் என்றால் என்ன? அவற்றை பற்றி குறிப்பெழுதுக.

IV விரிவாக விடையளி (ஐந்து மதிப்பெண்கள்)

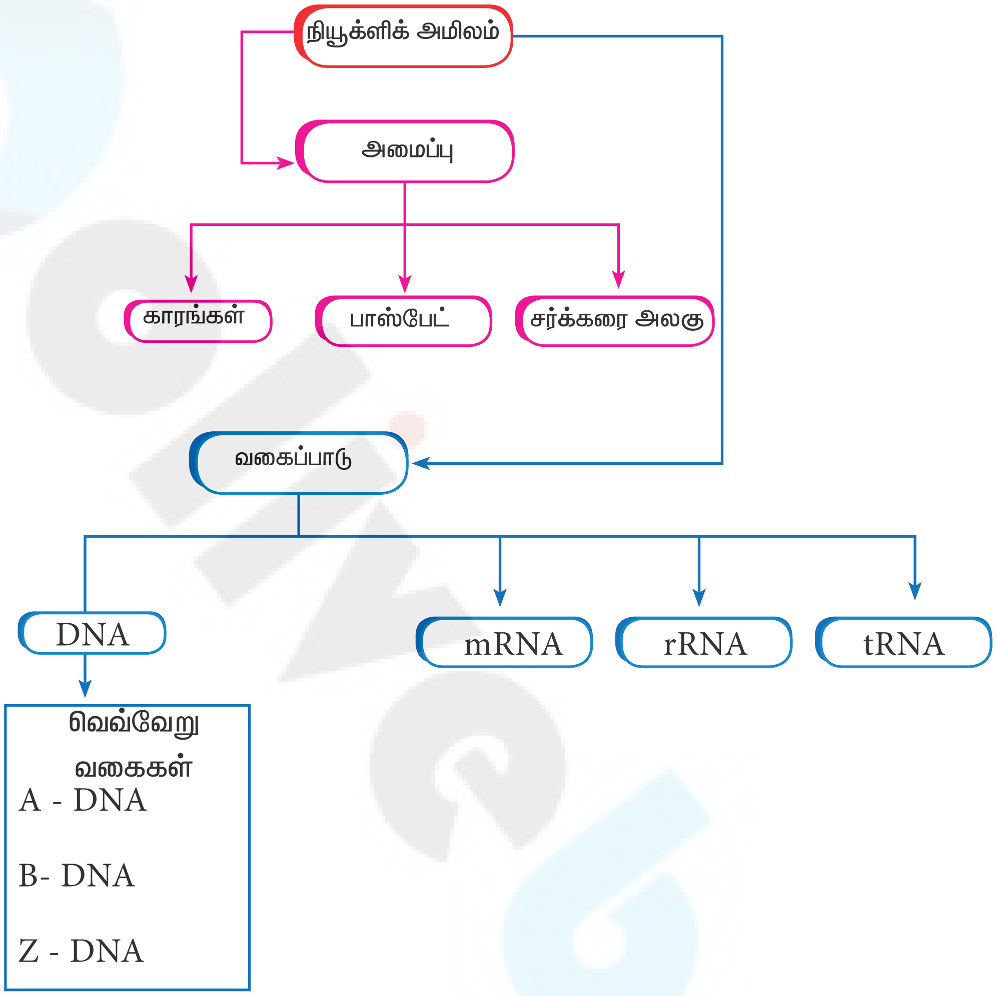
1. நியூக்ளிக் அமிலத்தின் முக்கியத்துவம் மற்றும் செயல்பாடுகளைப் பட்டியலிடுக.
2. காரங்கள், அவற்றின் வகைகள் வகைகள் மற்றும் பண்புகள் பற்றி தெளிவாக விவரி.
3. நியூக்ளிக் அமிலங்களின் அமைப்புக்கூறுகளைப் பற்றி கட்டுரை வரைக.
4. DNA வின் வாட்சன்-கிரிக் அமைப்பின் சிறப்பம்சங்களை, தெளிவான படம் வரைந்து பாகம் குறித்து விளக்குக.
5. மரபணுப் பொருளைக் கண்டறிய கிரிஃபித் மேற்கொண்ட பரிசோதனையை பற்றி சுருக்கமாக விவரி.
6. t-RNA வின் அமைப்பை , தெளிவான விளக்கப் படத்துடன் விளக்குக.
7. DNA மற்றும் RNA க்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை விளக்குக.

செயல்பாடு

DNA யின் முப்பரிமாண அமைப்பை தயாரிக்கவோ, அல்லது **DNA** யின் கட்டமைப்பை விளக்கும் விளக்கப்படத்தை தயாரிக்கவோ, மாணவர்கள் கேட்டுக்கொள்ளப்படலாம்.

unit 7_186-209.indd 208 11/06/18 6:13 PM

கருத்துவரைபடம்



unit 7_186-209.indd 209 11/06/18 6:13 PM

அலகு 8

வைட்டமின்கள்

7DHUKZ

Christiaan Eijkman

டச்சு மருத்துவர் கிறிஸ்டியன் எய்க்மேன் பெரி பெரி நோய் உண்மையில் ஒரு ஊட்டச்சத்து குறைபாடு என்று காட்டினார். இது ஒரு தற்செயலான கண்டுபிடிப்பு. தீட்டப்பட்ட அரிசியை உண்ட கோழி பெரி பெரி நோயால் பாதிக்கப்பட்டது. ஆனால் தீட்டப்படாத அரிசி உண்ட கோழிகள் பெரி பெரி நோய் இல்லாமல் இருந்தன. இந்த சோதனை மூலம் வைட்டமின் தியாமின் (பி1) கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதற்காக 1929 இல் சர் ஃப்ரெட்ரிக் ஹாப்கின்ஸ் உடன் நோபல் பரிசு பெற்றார்.

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இந்த பாடப்பகுதியைக் கற்றறிந்த பின்பு மாணவர்கள்

- வைட்டமின்களை வகைப்படுத்துதல்.
- நீரில் மற்றும் கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களை வேறுபடுத்துதல்.
- பல்வேறு வைட்டமின்களின் இயற்கை மூலங்கள் மற்றும் உணவுத் தேவை ஆகியவற்றைப் பட்டியலிடுதல்.
- வைட்டமின்களின் வடிவமைப்பு, செயல்பாடுகள், மற்றும் அவை நம் உடலில் சேமிக்கப்படும் முறை ஆகியவற்றை விவரித்தல்.
- வைட்டமின் குறைபாட்டுடன் தொடர்புடைய பல்வேறு நோய்களை விளக்குதல்.
- வைட்டமின்கள் மற்றும் துணை நொதிகளின் செயல்பாடுகளை தொடர்புபடுத்துதல்.

போன்ற திறன்களை பெறலாம்.

முன்னுரை

வைட்டமின்கள் என்பவை உயிரினங்களின் இயல்பான, முக்கிய செயல்பாடுகளுக்கு இன்றியமையாத, குறைந்த மூலக்கூறு எடை கொண்ட கரிமச் சேர்மங்களாகும். இவற்றின் குறைபாடு,

unit 8_210-242.indd 210 11/06/18 6:13 PM

நோய் அறிகுறிகளை உருவாக்குகின்றன. பெரும்பாலான வைட்டமின்களும் அவற்றின் வழிச்சேர்மங்களும், செல்களில் நிகழும் பல முக்கியமான நொதி வினைகளுக்கு அத்தியாவசியமாக தேவைப்படும் துணை நொதிகளாக செயல்படுகின்றன.

நம் உடலில் நிகழும் பல்வேறு உயிர்வேதிச் செயல்பாடுகளுக்கு வைட்டமின்கள் வெவ்வேறு அளவுகளில் தேவைப்படுகின்றன. இவற்றில் பெரும்பாலானவற்றை உடலால் தயாரிக்கமுடிவதில்லை, மேலும் உணவின் மூலம் கண்டிப்பாக வழங்கப்படவேண்டும். கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் லிப்பிடுகளை போல, இவை ஆற்றலை வழங்குவதற்காக வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு உட்படுவதில்லை. பொதுவாக, சரிவிகித உணவு தேவையான அனைத்து வைட்டமின்களையும், போதுமான அளவு வழங்குகிறது.

வகைப்பாடு:

கரையும் தன்மையை பொறுத்து வைட்டமின்கள் இரு பெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

i. கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்:

வைட்டமின்கள் A, D, E மற்றும் K

ii. நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள்

வைட்டமின்கள் B மற்றும் C

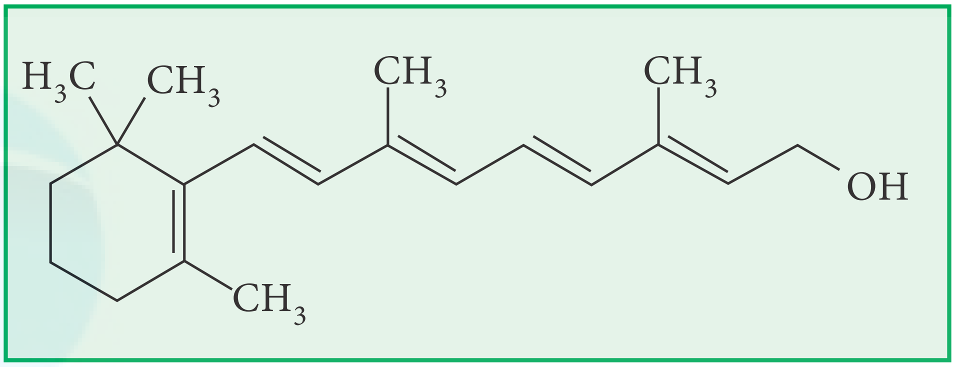
8.1 கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்

வைட்டமின் A, வைட்டமின் D, வைட்டமின் E மற்றும் வைட்டமின் K ஆகியவை இந்த வகையை சார்ந்தவை. இந்த வைட்டமின்கள் அனைத்தும் நீரில் கரைவதில்லை, ஆனால் கொழுப்பில் எளிதாக கரைகின்றன.இந்த வைட்டமின்கள் கல்லீரல் மற்றும் கொழுப்பு திசுக்களில் காணப்படுகின்றன.இந்த வைட்டமின்களை மனித உடலில் சேமிக்க முடியும் மேலும் அதிகமாக எடுத்துக்கொள்வதால் இந்த வைட்டமின்களால் பிரச்சனைகளை உண்டாக்க முடியும்.

8.1.1 வைட்டமின் A (ரெடினால்):

வைட்டமின் **A** (அ) ரெடினால் என்பது வளைய ஹெக்சினைல் வளையத்தை கொண்ட பாலிஐசோபிரினாய்டு சேர்மமாகும். இது மாமிச உணவுகளில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இது அனைத்து வகை மீன்கள், பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகளிலும் உள்ளது. வைட்டமின் **A** வின் முன்னோடி சேர்மமான கரோட்டினாய்டு தாவர உணவுகளில் காணப்படுகிறது. உணவில் உள்ள கரோட்டினாய்டு சேர்மங்களை வைட்டமின் **A** ஆக மாற்றும் திறனை நம் உடல் பெற்றுள்ளது.

unit 8_210-242.indd 211 11/06/18 6:13 PM



படம் 8.1 வைட்டமின் **A** வின் அமைப்பு

அட்டவைண **8.1** கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் மற்றும் நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள் ஆகியவற்றின் வேறுபாடுகள்

எண்	பண்புகள்	கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்	நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள்
1	கரைதிறன்	கொழுப்பில் கரையும்	நீரில் கரையும்
2	உறிஞ்சப்படுதல்	நிணநீரில் உள்ள உப்பு தேவைப்படுகிறது.	சாதாரணமாக உறிஞ்சப்படுதல்
3	நகர்வு	புரதங்களினால் எடுத்துச் செல்லப்படும்	எடுத்துச் செல்வதன் மூலம் தேவையில்லாமல் தனியே பயனிக்கிறது..
4	சேகரிப்பு	கல்லீரல் மற்றும் கொழுப்பு திசுக்களில் சேமிக்கப்படுகின்றன	சேகரிக்கப்படுவதில்லை
5	வெளியேறுதல்	அதிகப்படியான வைட்டமின்கள் சிறுநீரகத்தில் கண்டறியப்பட்டு சிறுநீரோடு வெளியேற்றப்படும்.	அதிகப்படியானவை பொதுகவா உடலில் சேமிக்கப்படுகின்றன.
6	சேகரிப்பு	பொதுவான அதிக அளவு வைட்டமின் சேகரிப்பு கெடுதல் விளைவினை ஏற்படுத்துவதில்லை. (மிக அதிகளவினைத் தவிர மற்றும் மெதுவாக வெளியேற்றப்படும் சில B விட்டமின்களை தவிர)	அதிக வைட்டமின் சேகரிப்பு கெடுதல் விளைவினை உண்டாக்கும்.
7	குறைபாட்டினை சீர் செய்யும் முறை	(வாரம் மற்றும் மாதம் தோறும்) குறிப்பிட்ட அளவு, குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் தேவை	மிக்குறிய இடைவெளிகளில் (1-3 நாட்களில்)

மூலங்கள்:

மீன் எண்ணெய், வெண்ணெய், பால், முட்டை மஞ்சள் கரு, தக்காளி, கேரட், பச்சை மஞ்சள் காய்கறிகள், கீரைகள், மாம்பழம் மற்றும் பப்பாளி போன்ற பழங்கள் .

இறைச்சி : 25000 / 100 g

கீரை (சமைக்கப்பட்ட): 1200 IU / 100 g

கேரட்(சமைக்கப்பட்ட) : 2500 IU / 100 g

படம் 8.2: வைட்டமின் A யின் மூலங்கள்

வைட்டமின் Aன் செயல்பாடுகள்:

- வைட்டமின் A, பார்வை சுழற்சியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. (ரோடாப்சினின் பகுதியாக)
- கிளைக்கோ புரத தொகுப்பில் ரெடினாயிக் அமிலம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

unit 8_210-242.indd 213 11/06/18 6:13 PM

- இது எபிதீலியல் திசுக்களின் இயல்பான அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளுக்கு அவசியமானது.
- ரெடினாயிக் அமிலம் கொலாஜினேஸ் எனும் நொதியை தடுப்பதன்மூலம், கொல்லாஜன் சிதைவடைதல் தவிர்க்கப்படுகிறது.
- மியுகோ பாலிசாக்கரைடுகளில் சல்பேற்றம் நிகழ்வதற்கு ரெடினாயிக் அமிலம் அத்தியாவசியமானது.
- இது கருவுறுதலை ஊக்கப்படுத்துகிறது.
- இது எலும்பு மற்றும் பற்கள் உருவாக தேவைப்படுகிறது.
- -கரோட்டின் ஒரு எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்றி, மேலும் திசுக்களில் பெராக்ஸி தனிஉறுப்புகளை சிதைப்பதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

வைட்டமின் A மற்றும் கரோட்டின் ஆகியவை சிறுகுடலில் இருந்து நிணநீர் அமைப்பிற்கு உறிஞ்சப்படுகின்றன. உணவு உண்ட நேரத்திலிருந்து 3 முதல் 5 மணி நேரத்திற்கு பிறது அதிகபட்ச உறிஞ்சுதல் நிகழ்கிறது. வைட்டமின் **A** யின் உறிஞ்சப்படுதல் வேகம், கரோட்டினைவிட மிக அதிகம். மனிதர்களில் சேமிக்கப்பட்ட வைட்டமின் A ஆனது ஏறக்குறைய 95% கல்லீரலிலும், சிறிதளவு நுரையீரல், அடிப்போஸ் திசுக்கள் மற்றும் சிறுநீரகங்களிலும் காணப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உணவை சமைத்து மசித்தலின் **B**-கரோட்டின் உறிஞ்சப்படுதலுக்கு நன்மை தருமா அன்றி தீமை பயக்குமா?

காய்கறிகளை நன்கு சமைத்து பிழிந்து அல்லது மசித்து உண்ணுவதன் மூலம் நம்மால் B-கரோட்டின் உறிஞ்சுதலை அதிகரிக்க முடியும். சமைக்காத உணவாக இருந்தால் நாம் உணவினை நன்கு சுவைத்து (மென்று) உண்டால் மட்டுமே உறிஞ்சுதலை அதிகப்படுத்தலாம். இது செல் தசை சுவர்களை சேதப்படுத்தி மட்டுமே அதிக கரோட்டின் உறிஞ்சுதல் பெற முடியும்.

மேலும் சமைக்கப்படாத உணவுகளில் B-கரோட்டின் டிரான்ஸ் அமைப்பிலும் சமைக்கப்பட்ட உணவு மற்ற பழவகைகளில் சிஸ் சமைப்பிலும் நிலைத்தன்மையுடைய எளிதில் கிடைக்கப்படுவதுமாக அமையும் இக்காரணங்களினால் உணவை நன்கு சமைத்து உண்ணுதல் **B** கரோட்டின் உறிஞ்சுதலுக்கு பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

வைட்டமின் A குறைபாடு முதன்மையாக கண் பார்வையுடன் சம்பந்தப்பட்டது. ஆரம்ப நிலையில் பச்சை நிற ஒளியை உணரும் திறன் இழக்கப்படுகிறது, இதைத் தொடர்ந்து மங்கலான ஒளியில் பார்க்கும் திறன் குறைகிறது. இது மாலைக் குருடு நிலைக்கு இட்டுச்செல்கிறது. தொடர்ந்த அல்லது மிக அதிக குறைபாடு கருவிழிப்படலத்தில் புண்களை உண்டாக்குகிறது. இந்த நிலை கருவிழிநைவு (xerophthalmia அல்லது keratomalacia) என அறியப்படுகிறது.

unit 8_210-242.indd 214 11/06/18 6:13 PM

படம் 8.3 கருவிழிநைவு.

8.1.2 வைட்டமின் D:

வைட்டமின் D ஒரு ஸ்டிரால் சேர்மமாகும். முக்கியமாக விலங்குகளில் காணப்படும் ஸ்டெரால்களின் தொகுப்பாக இது குறிப்பிடப்படுகிறது. கூடுதலாக இவை தாவரங்கள் மற்றும் ஈஸ்ட்களிலும் உள்ளன. இரண்டு வைட்டமின் D வகைகள் உள்ளன, அவையாவன வைட்டமின் D_2 மற்றும் வைட்டமின் D_3 (படம் 4) , இவை இரண்டும் ஊட்டச்சத்திலும் மருந்துகளிலும் முக்கியமானவை.

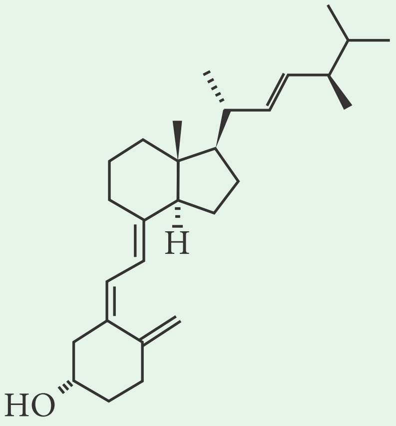
வைட்டமின் D_2 :

வைட்டமின் D_2 ஆனது எர்கோகால்சிபெரால் எனவும் அறியப்படுகிறது. தாவரங்களிலுள்ள எர்கோஸ்டெரால், UV கதிர்வீச்சிற்கு வெளிப்படுவதால் இது உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

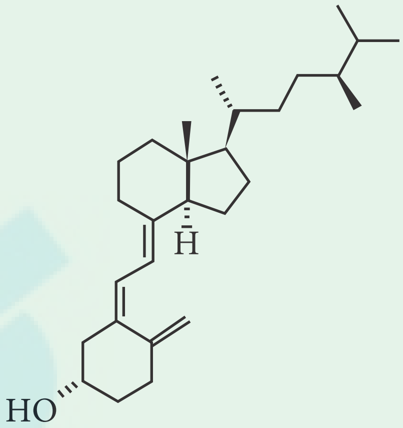
வைட்டமின் D_3:

வைட்டமின் D_3 ஆனது கோலேகால்சிபெரால் எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது உணவிலுள்ள வைட்டமினின் இயற்கையான அமைப்பாகும். சூரிய ஒளி முன்னிலையில் 7-டிஹைட்ரோகொலஸ்டிராலில் இருந்து வைட்டமின் D_3 உருவாக்கப்படுகிறது.

UV கதிர்கள், செயல்திறனற்ற புரோ வைட்டமின் **D** யை, செயலாற்றும் வைட்டமின் ஆக மாற்றமடையச் செய்கின்றன. இரத்த சுழற்சியில் காணப்படும் வைட்டமின் **D** யின் முக்கிய அமைப்பு **1,25**-டைஹைட்ராக்ஸி கோலேகால்சிபெரால்,இது செயல்திறன் மிக்கது. கோலேகால்சிபெரால் கல்லீரலில் சிறு மாறுதலைடைவதன் மூலம் இது பெறப்படுகிறது.



வைட்டமின் D_2
எர்கோகால்சிபெரால்



வைட்டமின் D_3
கோலேகால்சிபெரால்

படம் 8.4 வைட்டமின் D யின் அமைப்பு

மூலங்கள்

மீன் எண்ணெய் வைட்டமின் D யின் மிகச் சிறந்த மூலமாகும். பால், வெண்ணெய் மற்றும் முட்டை மஞ்சள் கரு ஆகியனவும் குறிப்பிட்ட அளவு வைட்டமின் D ஐ கொண்டுள்ளன (படம் 5).

செயல்பாடுகள்:

- பாலூட்டிகளின் சராசரி வளர்ச்சிக்கு வைட்டமின் D தேவை. இது அநேகமாக கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸின் உறிஞ்சுதல்

unit 8_210-242.indd 215 11/06/18 6:13 PM

மற்றும் பயன்படுத்துதலுடன் தொடர்புபடுத்தப்படுகிறது.

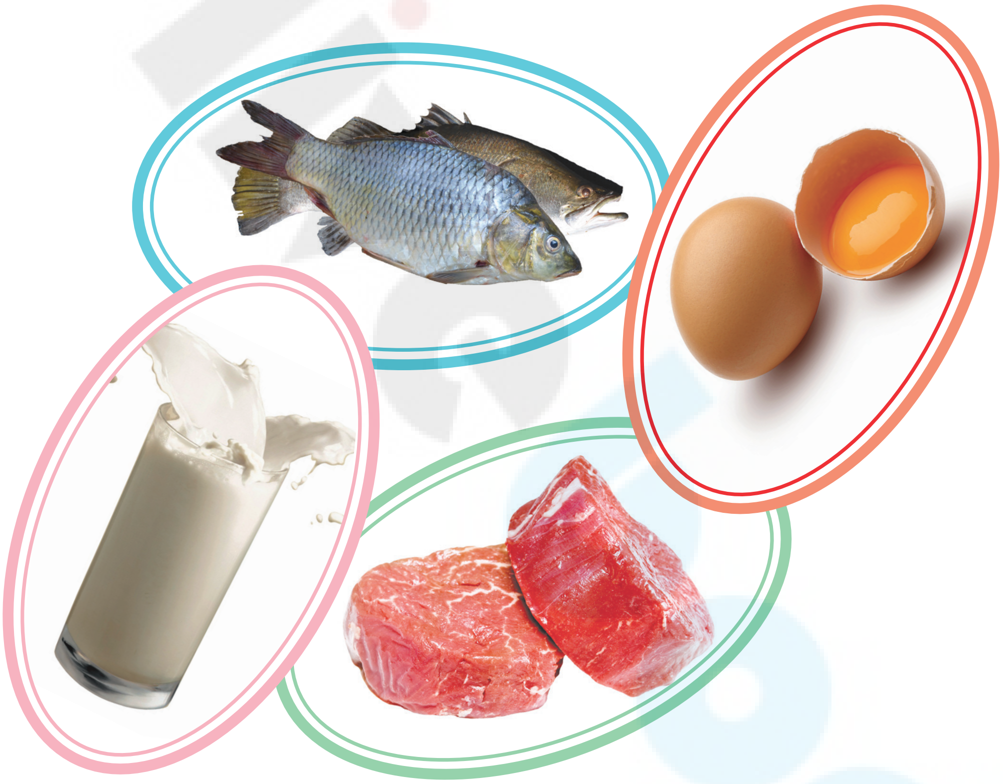
- இது எலும்பு மற்றும் பற்களின் இயல்பான வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது.

வைட்டமின் D:

முட்டை மஞ்சள் கரு : 3-10

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

வைட்டமின் D சிறுகுடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படுகிறது. வைட்டமின் D உறிஞ்சப்படுவதற்கு கொழுப்பு தேவை. மேலும் இந்த உறிஞ்சுதலுக்கு பித்தம் மிகவும் அத்தியாவசியமானது. வைட்டமின் D நிணநீர் வழியாக இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தை அடைகிறது. மேலும் கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகத்தில் அதிகளவு சேமிக்கப்படுகிறது.



படம். 8.5 வைட்டமின் D யின் மூலங்கள்

குறைபாட்டு நோய்கள்:

இந்த வைட்டமின் குறைபாடு வளரும் குழந்தைகளில் ரிக்கட்ஸ் மற்றும் பெரியவர்களில் ஆஸ்டியோமலேசியா போன்ற நோய்களை உண்டாக்குகிறது. (படம்: 8.6). கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பேட் பற்றாக்குறையால் எலும்புகள் மிருதுவாவதால் இது உருவாகிறது.

unit 8_210-242.indd 216 11/06/18 6:13 PM

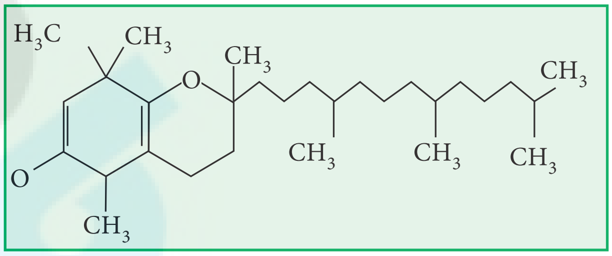
படம். 8. 6 ஆஸ்டியோமலேசியா

நச்சுத்தன்மை

ஒருவர் ஒரு நாளில் 10,000 IU க்கு அதிகமாக வைட்டமின் D பல மாதங்களுக்கு எடுப்பாரேயானால் அது நச்சுத் தன்மையினை தரும். இது அதிக வைட்டமின் D கொண்ட விளைவினைக் கொடுத்து இரத்தத்தில் வைட்டமின் Dயில் அளவினை அதிகரிக்கும். இதன் காரணமாக எலும்பு தேய்ந்து போதல் மற்றும் சிறுநீரகக்கல் விளைவுகள் நேரிடும். மிக அதிக அளவு வைட்டமின் D எடுக்கப்படும் போது இதயம், இரத்த குழாய்கள் மற்றும் சிறுநீரகம் ஆகிய உடல் உறுப்புகளில் கால்சிய படிவு உண்டாகும்.

8.1.3: வைட்டமின் E:

வைட்டமின் E என்பது செய்யப்பட்ட டோகோபெரால் சேர்மங்களை உள்ளடக்கியது (படம் 8.7).



படம். 8. 7 : வைட்டமின் E யின் வடிவமைப்பு

மூலங்கள்

பருத்திக் கொட்டை எண்ணெய், சூரியகாந்தி எண்ணெய், கோதுமை விதை எண்ணெய் மற்றும் பச்சை காய்கறிகள் ஆகியன வைட்டமின் E ன் சிறந்த இயற்கை மூலங்கள் (படம் 8.8).

கடலைஎண்ணெய் : 261 mg/ 100gWheat

unit 8_210-242.indd 217 11/06/18 6:13 PM

படம் 8. 8 : வைட்டமின் E யின் மூலங்கள்

செயல்பாடுகள்:

எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்ற பண்பு: வைட்டமின் E தனி உறுப்புகளை நீக்குவதில் பங்காற்றுகிறது, செல்சவ்வுகளில் உள்ள நிறைவுறா லிப்பிடுகளின் மீதான தனி உறுப்புகளின் பாதிப்பை தடுக்கிறது. அதாவது செல்சவ்வின் ஒழுங்குத்தன்மையை பராமரிக்கிறது.

- இரத்த சிவப்பு அணுக்களை இரத்தமழிதலில் (hemolysis) இருந்து பாதுகாக்கிறது.
- இது தசைகளின் செயல்பாட்டில் பங்காற்றுகிறது.
- இயல்பான இனப்பெருக்க செயல்முறைகளுக்கு இது மிக அவசியம்.
- செல் முதிர்வடைதலை தடுப்பதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- துணை நொதி Q யின் உயிர் தொகுப்பிற்கு வைட்டமின் E அவசியம்.

unit 8_210-242.indd 218 11/06/18 6:14 PM

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

மற்ற கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களைப் போலவே வைட்டமின் E யும் சிறுகுடலில் கொழுப்புடன் சேர்த்து உறிஞ்சப்படுகிறது. இது கல்லீரல், தசைகள் மற்றும் உடல் கொழுப்பு ஆகியவற்றில் சேமிக்கப்படுகிறது.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

வைட்டமின் E குறைபாடு விலங்குகளில் பின்வரும் நோய்களை உண்டாக்குகிறது.

- மலட்டுத்தன்மை
- தசைநார் தேய்வு (muscular dystrophy)
- வைட்டமின் E மற்றும் செலினியம் ஆகியவற்றின் கூட்டு குறைபாடு கல்லீரல் அழற்சியை (hepatic necrosis) உருவாக்கும் .

8.1.4: வைட்டமின் K:

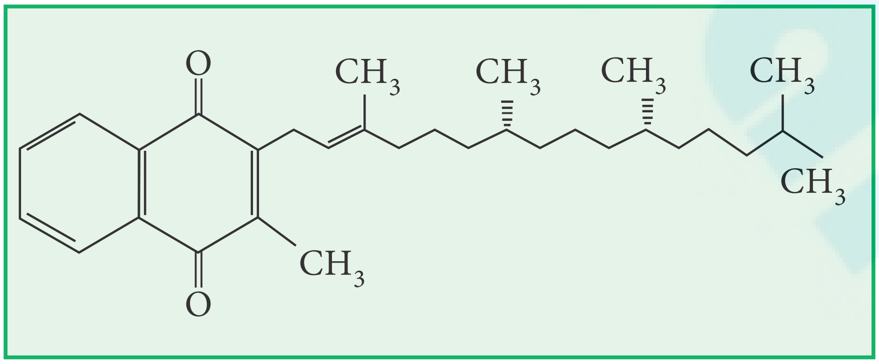
K தொகுதியை சேர்ந்த வைட்டமின்கள் பாலி ஐசோபிரினாய்டு பதிலீடு செய்யப்பட்ட நா.ஃப்தாகுயினோன்களாகும். இது இரத்தப் போக்கைத் தடுக்கும் (Anti – hemorrhagic) வைட்டமின் என அறியப்படுகிறது.

வைட்டமின் K யின் மூன்று உயிரியல் செயல்பாடுடைய சேர்மங்கள்

பைலோகுயினோன்(Phylloquinone): இது பச்சை காய்கறிகளில் காணப்படுகிறது.

மெனாகுயினோன்கள் (Menaquinones) என்பவை , குடல் பாக்டீரியாக்களால் தொகுக்கப்பட்ட சேர்மங்களுடன் நெருங்கிய தொடர்புடைய, வெவ்வேறு நீளங்களை உடைய பக்க சங்கிலிகளை கொண்ட சேர்மங்களாகும்.

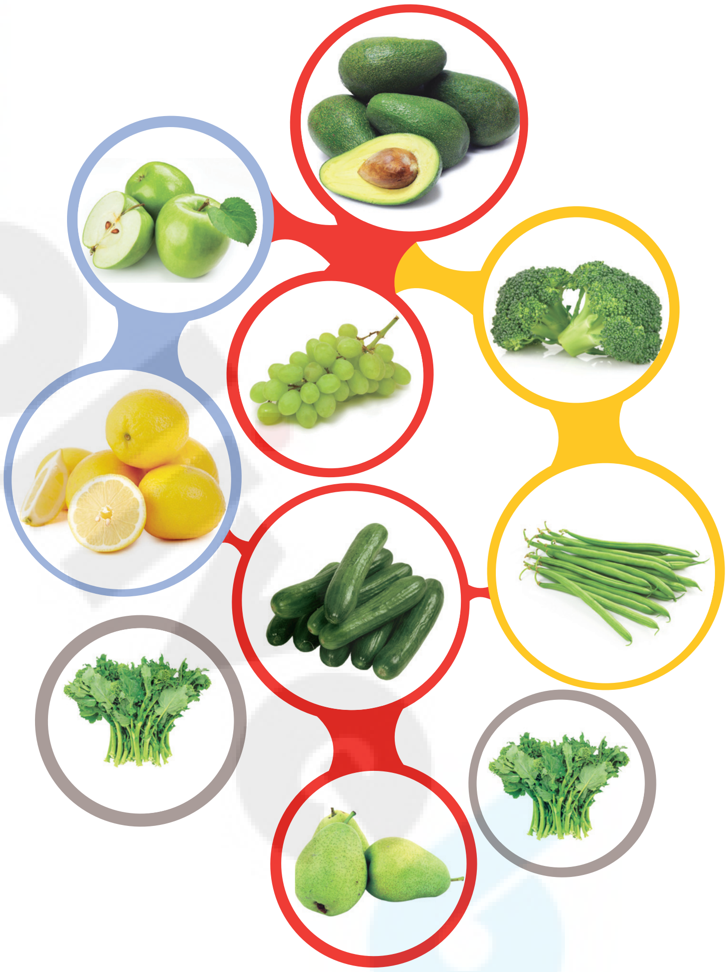
மெனாடையோன் (Menadione)என்பது வளர்சிதை மாற்றமடைந்து பைலோகுயினோனை தரக்கூடிய தொகுப்பு சேர்மமாகும்.



படம் 8.9 வைட்டமின் Kஅமைப்பு

மூலங்கள்

பச்சை காய்கறிகள், சோயாபீன் எண்ணெய், தக்காளி, கீரை மற்றும் முட்டை கோசு ஆகியன முதன்மையான தாவர மூலங்களாகும்.



படம் 8.10 வைட்டமின் K யின் மூலங்கள்

செயல்பாடுகள்

- இரத்தம் உறைதலுக்கு அவசியமான புரோத்ராம்பின் தொகுப்பிற்கு வைட்டமின் K மிக முக்கியம். இதன் காரணமாக இது இரத்தப் போக்கை தடுக்கும் (Anti – hemorrhagic) வைட்டமின் என அழைக்கப்படுகிறது.

- வைட்டமின் K ஆனது எலும்புகள், மண்ணீரல் மற்றும் சிறுநீரகம் ஆகியவற்றில் உள்ள கால்சியம் பிணைக்கும் புரதங்களின் குளுட்டமேட் பகுதியின் கார்பாக்ஸில் தொகுதியுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது. இது அந்தந்த திசுக்களில் உள்ள புரதங்களின் கால்சியம் சேமிக்கும் திறனை அதிகரிக்கிறது.

- இது, சுவாச சங்கிலி வழிமுறை மற்றும் ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பாரிலேற்றம் ஆகியவற்றில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

- வைட்டமின் K உறிஞ்சப்படுதல் குடலில் நிகழ்கிறது. கொழுப்பில் கரையும் தன்மையால், இதன் உறிஞ்சுதல் சிறுகுடலின் நடுப்பகுதியில் போதுமான அளவுள்ள பித்த உப்புக்களால் நிணநீர் வழியாக மேம்படுத்தப்படுகிறது. மதிப்பிடத்தக்க அளவு வைட்டமின் K கல்லீரலில் சேமிக்கப்படுகிறது. இரத்த ஓட்டத்தில் குறிபிடத்தக்க அளவு காணப்படுகிறது. அனைத்து திசுக்களும் சிறிதளவு வைட்டமின் K ஐ கொண்டுள்ளன.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

- நம் அன்றாட உணவில், வைட்டமின் K உள்ளதால், வைட்டமின் K குறைபாட்டு நோய்கள் அரிதானவை, மேலும், குடல் சுரப்பிகளிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் தேவையான அளவு வைட்டமின் K ஐ தொகுக்கின்றன.
- வைட்டமின் K குறைபாடு புரோத்ராம்பின் அளவை குறைக்கிறது. மேலும் இரத்தம் உறையும் நேரத்தை அதிகரிக்கிறது. இது இரத்த போக்கை உண்டாக்கலாம். (படம் 12).

படம் 8.11 வைட்டமின் K யின் குறைபாடு

8.2 நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள்

B-கூட்டு வைட்டமின்கள் மற்றும் வைட்டமின் C ஆகியன இவ்வகையை சார்ந்தவை. இவை நீரில் எளிதில் கரைகின்றன, மேலும் இரத்த ஓட்டம் மற்றும் செல்களுக்கிடையே உள்ள நீர்த் திரவங்களில் எளிதில் கடத்தப்படுகின்றன. எனினும் வைட்டமின் B_{12} கடத்தப்படுவதற்கு இணைப்பு புரதம் தேவை. அதிகப்படியான வைட்டமின்கள் சிறுநீரகத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. இந்த வகையை சார்ந்த மற்ற வைட்டமின்களை போல அல்லாமல் வைட்டமின் B_{12} பித்தத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இவ்வகை வைட்டமின்கள் நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையை பெற்றுள்ளதால், சமைக்கும்போது இழக்கப்படுகின்றன.

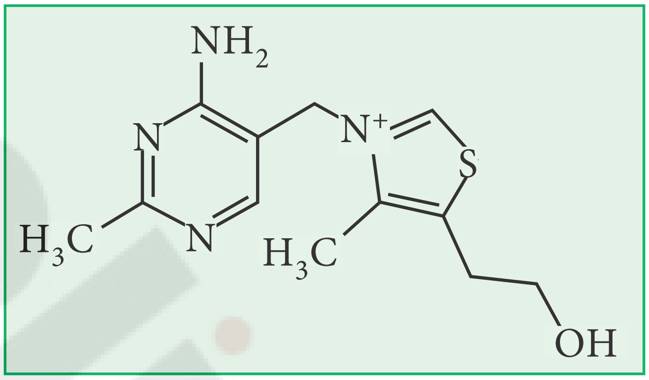
8.2.1 B-கூட்டு வைட்டமின்கள்

வைட்டமின் B என்பது பல வைட்டமின்கள் அடங்கிய தொகுதியாகும் (B1 , B2 , B3 , B5, B6,B12, பயோடின் மற்றும் ஃபோலேட்). இந்த வைட்டமின்கள் அனைத்தும் அவற்றின் துணை நொதிகளாக மாற்றப்பட வேண்டும். இவையே அவற்றின் செயல் திறனுடைய அமைப்புகளாகும்.

unit 8_210-242.indd 221 11/06/18 6:14 PM

i) வைட்டமின் B1 (தயமின்)

வைட்டமின் B1, தயனின் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது பிரிமிடின் மற்றும் தயசோல் வளையங்களை பெற்றுள்ளது. தயனினின் செயல்திறன்மிக்க அமைப்பு தயமின் பைரோபாஸ்பேட் (TPP) ஆகும். தயமினை, தயமின் பைரோ பாஸ்பேட்டாக மாற்றுவதற்கு காரணம் மூளை மற்றும் கல்லீரலில் உள்ள தயமின் பைரோபாஸ்போடிரான்பெரேஸ் ஆகும். இது ATP ஐ சார்ந்துள்ள நொதி ஆகும்.



படம். 8.12 வைட்டமின் B1 அமைப்பு

மூலங்கள்:

கல்லீரல், பன்றி இறைச்சி, தானியங்கள் மற்றும் அரிசி ஆகியன சிறந்த மூலங்கள். மற்ற மூலங்கள் பீன்ஸ் மற்றும் கொட்டைகள்.

செயல்பாடுகள்:

- பல்வேறு நொதி வினைகளில் தயமின் ஆனது, தயமின்பைரோபாஸ்பேட் (TPP) என்ற துணை நொதியாக செயல்படுகிறது. இவை முதன்மையாக குளுக்கோஸ் சிதைவடைந்து ஆற்றலை தரும் வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

- கார்பாஹைட்ரேட் வளர்சிதை மாற்றத்தின் பாஸ்போ குளுக்கோனேட் ஆக்ஸிஜனேற்ற வழிமுறையில் நிகழும் டிரான்ஸ்கீட்டோலேஸ் வினைகளில் தயமின்பைரோபாஸ்பேட் (TPP) துணை நொதியாக செயல்படுகிறது. இவ்வினை DNA மற்றும் RNA வின் பகுதிப்பொருளான ரிபோஸ் உருவாக்கத்திற்கு மிக அவசியம்.

- டிரிப்டோபேன் வளர்சிதை மாற்றத்தில் டிரிப்டோபேன்பைரோலேஸ் என்ற நொதியின் செயல்பாட்டிற்கு வைட்டமின் B1 அவசியம்.

- போதுமான அளவு தயமின் ஆரோக்கியமான நரம்புகள், மன அமைதி, இயல்பான பசி மற்றும் இயல்பான செரிமானம் ஆகியவற்றை வழங்குகிறது.

unit 8_210-242.indd 222 11/06/18 6:14 PM

படம். 8.13 வைட்டமின் B1 மூலங்கள்

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

தயமின் சிறுகுடலில் இருந்து எளிதில் உறிஞ்சப்படுகிறது. அதிகப்படியாக உட்கொள்ளப்பட்ட தயமின் திசுக்களில் சேமிக்கப்படுவதில்லை. அதிகப்படியான தயமினின் ஒரு பகுதி சிறுநீர் வழியே வெளியேறுகிறது. மற்றும் சிறிதளவு தயமினேஸ் எனும் நொதியால் சிதைக்கப்படுகிறது.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

குளுக்கோஸில் இருந்து திசுச் செல்கள் போதுமான அளவு ஆற்றலை பெறமுடியாத காரணத்தால், தயமின் குறைபாட்டு நோய் அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன.இதனால் அவை அவற்றின் இயல்பான செயல்பாடுகளை நிகழ்த்த முடிவதில்லை. சோர்வு, எரிச்சல், மன அழுத்தம், கால்களில் உணர்வின்மை மற்றும் மலச்சிக்கலுடன் கூடிய பாதிக்கப்பட்ட இரைப்பை குடல் ஆகியன தயமின் குறைபாட்டின் ஆரம்ப அறிகுறிகள் ஆகும்.

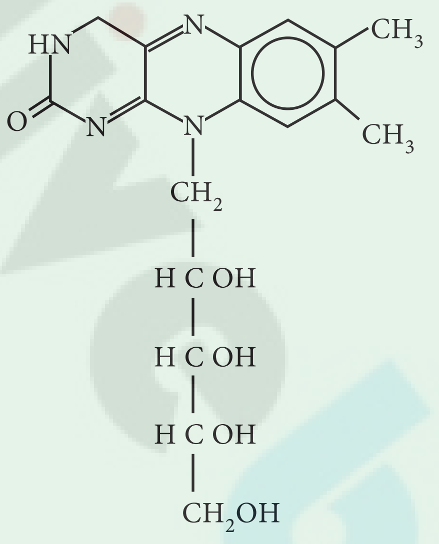
தயமின் குறைபாட்டால் பெரிபெரி எனும் நோய் உண்டாகிறது. பெரிபெரி நோயினால் கால்களில் நீர்க்கட்டு உண்டாகும். பொதுவாக அதிக கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் குறைந்த தயமின் கொண்ட உணவுகளால் பெரிபெரி உண்டாகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பளபளப்பாக்கப்பட்ட அரிசி.

unit 8_210-242.indd 223 11/06/18 6:14 PM

படம். 8.14: வைட்டமின் B1 குறைபாடு

ii) ரைபோ∴பிளேவின் (வைட்டமின் B2)

ரைபோ∴பிளேவின், சர்க்கரை ஆல்கஹால் ரிபிட்டால் உடன் இணைந்த பல்லினவளைய ஐசோஅல்லாக்சஜின் வளையத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது மஞ்சள் நிற சேர்மம்.



வைட்டமின் **B2** (ரைபோ∴பிளேவின்)

படம். 8.15 : வைட்டமின் B2 அமைப்பு

மூலங்கள்:

இது தாவரங்களில் பரவலாக காணப்படுகிறது. சோயா பீன்ஸ் , பச்சை காய்கறிகள் ஆகியவை இந்த வைட்டமினை கொண்டுள்ள சிறந்த மூலங்கள் ஆகும். ஈஸ்ட், பால் மற்றும் முட்டையில் அதிகளவு காணப்படுகிறது (படம் 17) .

செயல்பாடுகள்:

ரைபோ∴பிளேவின் இரண்டு முக்கிய துணை நொதிகளின் பகுதிப்பொருளாக உள்ளது. அவையாவன ∴பிளேவின் மோனோ நியுக்ளியோடைடு (FMN) மற்றும் ∴பிளேவின் அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு (FAD). இவை பல்வேறு நொதி வினைகளில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

FMN மற்றும் FAD ஆகியன வெவ்வேறு அபோநொதிகளுடன் சேர்ந்து அதிக எண்ணிக்கையிலான ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க நொதிகளை உருவாக்குகின்றன.

unit 8_210-242.indd 224 11/06/18 6:14 PM

எடுத்துக்காட்டு:

சைட்டோகுரோம் C ரிடக்டேஸ் எனும் நொதியுடன் FMN இணைந்துள்ளது.

சாந்தைன் ஆக்ஸிடேஸில் **FAD** காணப்படுகிறது.

ஆரோக்கியமான தோல் மற்றும் பிரகாசமான ஒளியிலும் சிறந்த பார்வைத்திறன் ஆகியவற்றிற்கு ரைபோஃபிளேவின் இன்றியமையாதது.

படம் 8.16 வைட்டமின் B2 யின் மூலங்கள்

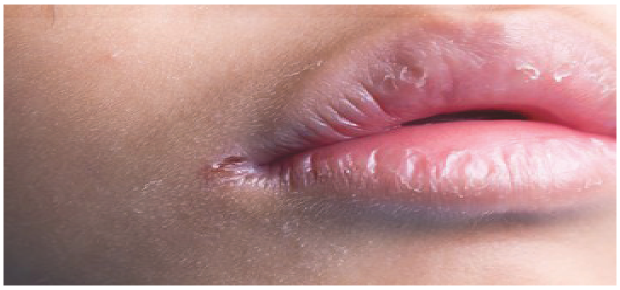
உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

உறிஞ்சுதலின் போது ரைபோஃபிளேவின் குடலில் உள்ள சளியில் பாஸ்பாரிலேற்றம் அடைகிறது. இது சிறு குடலில் இருந்து உறிஞ்சப்பட்டு, கடத்து நரம்புகள் வழியாக அனைத்து திசுக்களுக்கும் பகிரப்படுகிறது. இதன் பெரும்பகுதி சிறுநீர் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது, ஒரு சிறிய பகுதி உடலில் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

ரைபோஃபிளேவின் குறைபாடு கைலோஸிஸ் (கடைவாய்ப்புண்) நோயை தோற்றுவிக்கிறது. இதன் காரணமாக உதடுகள் மற்றும் கடைவாய் பகுதிகளில் வெடிப்புகள் உண்டாகின்றன.

unit 8_210-242.indd 225 11/06/18 6:14 PM

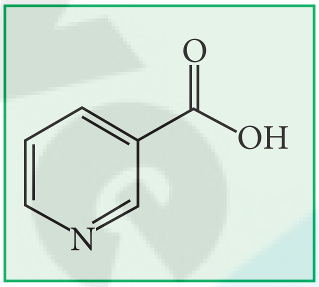


படம். 8.17 வைட்டமின் B2 குறைபாடு

ரைபோஃபிளேவின் அடர் ஒளியில் எளிதில் சிதைக்கப்படுகிறது. பிலுருபின் அளவு அதிகமாக (hyper bilirubinemia) உள்ள புதிதாக பிறந்த குழந்தைகளுக்கு ஒளிக்கதிர்கள் கொண்டு சிகிச்சை அளிக்கும்போது செய்யும்போது ரைபோஃபிளேவின் குறைபாடு தோன்றுகிறது.

iii) நியாசின் (வைட்டமின் B3)

நியாசின் (அ) நிகோடினிக் அமிலம் என்பது பிரிடின் 3-கார்பாக்சிலிக் அமிலமாகும். இது திசுக்களில் நிகோடினமைடாக காணப்படுகிறது.



படம் 8.18 : வைட்டமின் B3 ன் அமைப்பு

மூலங்கள்:

இந்த வைட்டமின் பரவலாக தானியங்கள், அடர் பச்சை காய்கறிகளில் காணப்படுகின்றன. கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகம் ஆகியன இந்த வைட்டமினின் சிறந்த மூலங்கள் ஆகும்.

செயல்பாடுகள்

- நியாசின், அதனுடைய அமைடு அமைப்பில் காணப்படுகிறது. இது துணை நொதிகள் **NAD+** மற்றும் **NADP+** ஆகியவற்றின் முக்கிய பகுதிப்பொருளாகும். மேலும் இவை பல டிஹைட்ரஜனேஸ்களால் நிகழும் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில் பங்கு கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: லாக்டேட் டிஹைட்ரஜனேஸின் துணை நொதி ஆகும். குளுட்டோதயோன் ரிடக்டேஸின் துணை நொதி ஆகும்.
- இது கார்போஹைட்ரேட்டுகளிலிருந்து கொழுப்பு உருவாதலை ஊக்குவிக்கிறது.
- ஆரோக்கியமான தோல், இரைப்பை குடலின் இயல்பான செயல்பாடு மற்றும் நரம்பு மண்டல பராமரிப்பு ஆகியவற்றிற்கு நியாசின் மிக அவசியமாகிறது.

unit 8_210-242.indd 226 11/06/18 6:14 PM

படம் 8.19: வைட்டமின் B3 யின் மூலங்கள்

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

நிகோடினிக் அமிலம் மற்றும் நிகோடினமைடு ஆகியன குடலிலிருந்து விரைவாக உறிஞ்சப்பட்டு கடத்து நரம்புகள் வழியாக இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தை அடைகிறது. அதிகப்படியான நிகோடினிக் அமிலம் உடலில் சேமிக்கப்படுவதில்லை.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

- நிகோடினிக் அமில குறைபாடு பெல்லாக்ரா (படம்: **8.20**) நோயை உருவாக்குகிறது.
- தோல் மீது சூரிய ஒளி படும்போது டெர்மாடிடிஸ் (தோல் அழற்சி) எனும் நோய், வாய்ப்புண் மற்றும் நாக்கு வீக்கம்.
- வயிற்றுப்போக்கு.
- ஞாபக மறதி – மனச்சோர்வு மற்றும் குழப்பம் போன்ற மனம் சார்ந்த மாற்றங்கள்

unit 8_210-242.indd 227 11/06/18 6:14 PM

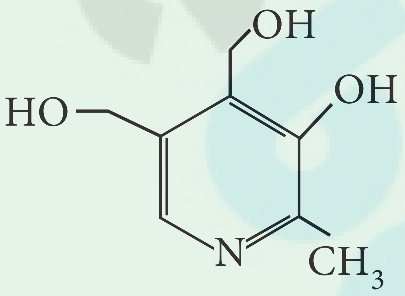
படம் 8.20 வைட்டமின் B3 யின் குறைபாடு (பெல்லாக்ரா)

iv) பிரிடாக்ஸின் (வைட்டமின் B6)

பிரிடாக்ஸினின் ”எடர்மின் (**adermin**) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இதன் வேதியியல் பெயர் **3**-ஹைட்ராக்ஸி- **4, 5** டைஹைட்ராக்ஸிமெத்தில் **2**-மெத்தில் பிரிடின். வைட்டமின் **B6** மூன்று நெருங்கிய தொடர்புள்ள பிரிடின் வழிப்பொருட்களை கொண்டுள்ளது.

- பிரிடாக்சின்
- பிரிடாக்சால்
- பிரிடாக்சால் அமீன்

வைட்டமின் **B6** யின் வளர்சிதை மாற்ற செயல்திறனுடைய அமைப்பு பிரிடாக்ஸால் பாஸ்பேட் ஆகும். இது பிரிடாக்ஸாலில் இருந்து உருவாகிறது.



பிரிடாக்ஸின்

(வைட்டமின் B_6)

படம். 8.21: வைட்டமின் B_6 யின் அமைப்பு

மூலங்கள்

ஈஸ்ட், முழு தானியங்கள், பருப்பு வகைகள் மற்றும் முட்டை மஞ்சள் கரு ஆகியன இந்த வைட்டமினுக்கான சிறந்த மூலங்களாகும். கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகம் போன்ற இறைச்சியில் மிதமான அளவு வைட்டமின் உள்ளது.

$\xrightarrow{\text{AST}}$

ஹிஸ்டிடின் $\xrightarrow[B_6 \text{ - பாஸ்படேட்}]{\text{டிகார்பாக்ஸிலேஸ்}}$ ஹிஸ்டிடின்

unit 8_210-242.indd 228 11/06/18 6:14 PM

படம். 8.22 வைட்டமின் B6 மூலங்கள்

செயல்பாடுகள்:

- பிரிடாக்ஸால் பாஸ்பேட், அமினோ அமில வளர்சிதை மாற்றத்தில் பல நொதிகளுக்கு துணை நொதியாக செயல்படுகிறது.
- குளுட்டமேட் + ஆக்சலோ அசிட்டேட் —AST→ கீட்டோ குளுட்டரேட் + அஸ்பர்டேட்
- ஹீமோகுளோபினிலுள்ள ஹீம் உருவாக்கத்தில் ஈடுபடுகிறது.
- டிகார்பாக்ஸிலேற்ற வினையில் ஈடுபடும் டிகார்பாக்ஸிலேஸ் எனும் நொதிக்கு துணை நொதியாக பிரிடாக்ஸால் பாஸ்பேட் செயல்படுகிறது.அமினோ அமிலங்கள் கார்பாக்ஸில் நீக்கமடைந்து தமது அமீன்களை தருகின்றன.
- ஹிஸ்டிடின் —டிகார்பாக்ஸிலேஸ் / B_6 - பாஸ்படே்→ ஹிஸ்டமின்
- வைட்டமின் **B6**, பேன்டதானிக் அமிலத்திலிருந்து துணை நொதி A ஐ தொகுத்தலில் ஈடுபடுகிறது.
- இது, எதிர் உயிரிகளை தோற்றுவித்தலிலும் ஈடுபடுகிறது.
- பிரிடாக்ஸால் பாஸ்பேட் கிளைக்கோஜீனோலைசிஸில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

unit 8_210-242.indd 229 11/06/18 6:14 PM

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

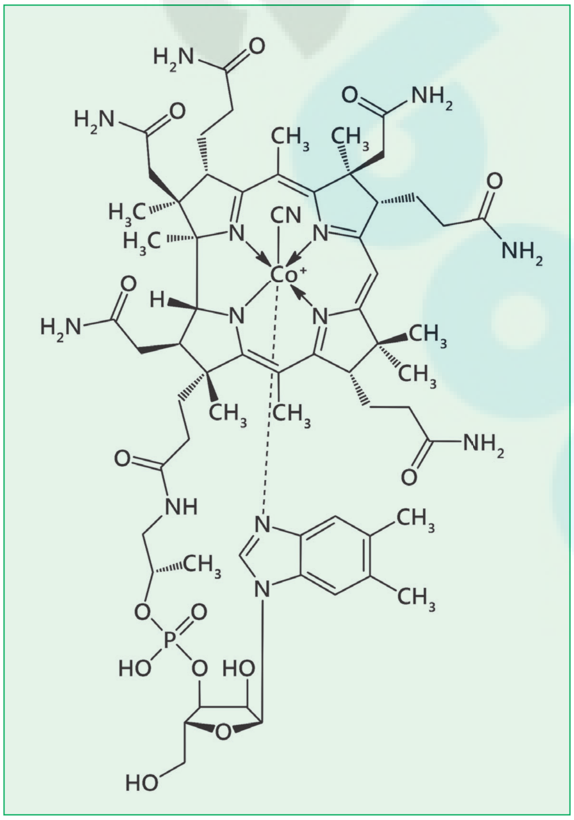
பிரிடாக்சின் சிறுகுடலில் எளிதில் உறிஞ்சப்படுகிறது. அதிகப்படியான பிரிடாக்சின் உட்கொள்ளப்பட்டால் உடலில் சேமிக்கப்படுவதில்லை. ஆனால், சிறுநீர் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

வைட்டமின் **B_6** குறைபாட்டு நோய்கள் மிக மிக அரிதானவை. பச்சிளம் குழந்தைகளில், இந்த வைட்டமின் குறைபாடு எரிச்சல், தூக்கமின்மை, பலவீனமான தசைகள் மற்றும் வலிப்பு ஆகியவற்றை உண்டாக்குவதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. வலிப்பு நோய், பிரிடாக்ஸால் பாஸ்பேட்டை சார்ந்த குளுட்டமேட் டிகார்பாக்ஸிலேஸ் எனும் நொதியின் செயல் தன்மை குறைவால் ஏற்படுகிறது. குளுட்டமேட் டிகார்பாக்ஸிலேஸின் விளைபொருள் அமினோபியுட்டிரிக் அமிலம் (**GABA**), இது மைய நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள நரம்பு மண்டல கடத்துதல் சீராக்கி ஆகும்.

v) வைட்டமின் B_{12}:

வைட்டமின் B_{12} ஆனது ஃபார்பைரின் வளையத்தை ஒத்துள்ள சிக்கலான வளைய அமைப்பை கொண்டுள்ளது. இவ்வளையத்தின் மையத்தில் கோபால்ட் அயனி (Co^{3+}) உள்ளது. கோபால்ட் அயனியின் ஆறு அணைவு இணைதிறன்களில், நான்கு ஒடுக்கப்பட்ட டெட்ரா பிர்ரோலில் உள்ள நைட்ரஜன் அணுக்களாலும், ஐந்தாவது இணைதிறன் 5,6 டைமெத்தில் பெஞ்சிமிடசோல் பகுதியிலுள்ள நைட்ரஜனுடனும், ஆறாம் இணைதிறன் சயனைடு (சயனோ கோபாலமின்) அல்லது H_2O (அக்குவா கோபாலமின்) அல்லது OH^- (ஹைட்ராக்ஸி கோபாலமின்) அல்லது $-CH_3$ (மெத்தில் கோபாலமின்) உடனோ பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். (படம் 8.23)



படம். 8.23: வைட்டமின் B_{12} அமைப்பு

unit 8_210-242.indd 230 11/06/18 6:14 PM

மூலங்கள்

வைட்டமின் B_{12} மாமிச உணவுகளில் உள்ளது. ஆனால் தாவர உணவுகளில் இல்லை. மேலும் மூலக்கூறில் உலோக அயனியை (கோபால்ட்) கொண்டுள்ள ஒரே வைட்டமின் இது மட்டுமே ஆகும். முட்டை மற்றும் மாமிசம் ஆகியன தாராளமாக இந்த வைட்டமினை வழங்குகின்றன.

செயல்பாடுகள்

- பல நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கு வைட்டமின் B_{12} தேவைப்படுகிறது.
- L-மெத்தில் மலோனைல் CoA , சக்சினைல் CoA ஆக மாறுவதற்கு வைட்டமின் B_{12} துணை நொதியாக தேவைப்படுகிறது.
- L-மெத்தில் மலோனைல் CoA சக்சினைல் CoA
- எலும்பு மஜ்ஜையில் RBC முதிர்வடைவதற்கும், புரத தொகுத்தலுக்கும் வைட்டமின் B_{12}தேவைப்படுகிறது.

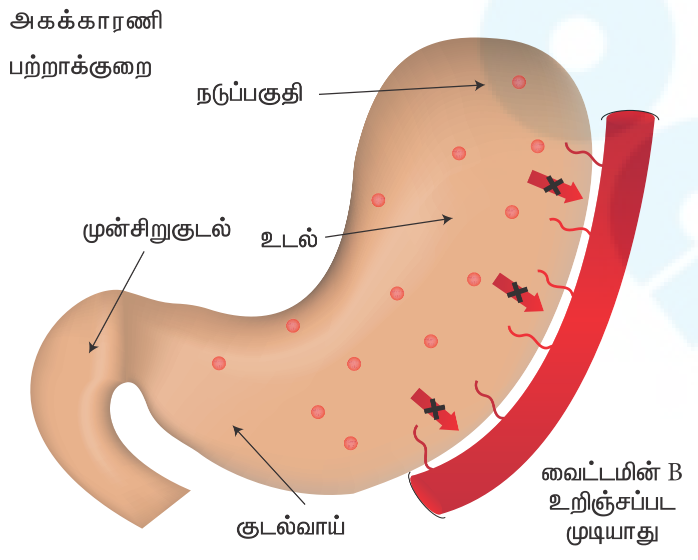
உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

சிறுகுடலின் கீழ்பகுதியிலிருந்து (ileum) வைட்டமின் B_{12} உறிஞ்சப்படுகிறது. சிறுகுடலிலிருந்து வைட்டமின் B_{12} உறிஞ்சப்படுவதற்கு, இரைப்பையில் சுரக்கும் அகக் காரணி (Intrinsic Factor (IF)) மிக அவசியமானது. குறிப்பிடத்தகுந்த அளவு வைட்டமின் B_{12} கல்லீரலில் சேமிக்கப்படுகிறது.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

அகக் காரணியின் பற்றாக்குறையால் உறிஞ்சுதல் தடைபடும்போது. ஆபத்தான இரத்தசோகை (pernicious anemia) நிலை உருவாகிறது. இது தீவிரமான இரத்த சிவப்பு செல்கள் இழப்பைத் தோற்றுவிக்கிறது, மேலும் அளவில் பெரிய இரத்த சிவப்பு செல்களை உருவாக்குகிறது.

ஆபத்தான இரத்த சோகை



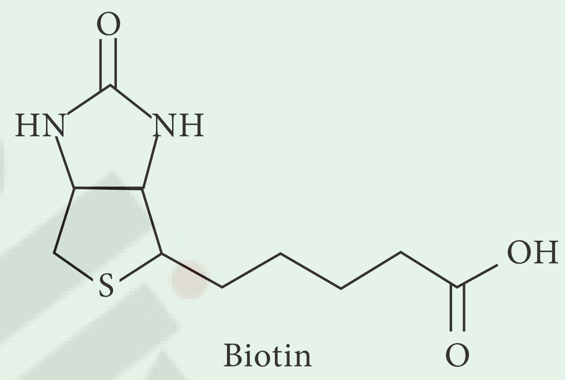
படம். 8.24 வைட்டமின் B_{12} யின் குறைபாடு

unit 8_210-242.indd 231 11/06/18 6:14 PM

வைட்டமின் B12 குறைபாடு மெத்தில் மலோனிக் அமிலத்தின் செறிவை அதிகரிக்கிறது, இது மலோனைல் CoA உடன் போட்டியிடுவதால் கொழுப்பு அமில தொகுப்பு பாதிக்கப்படுகிறது.

vi) பயோடின்:

பயோடின் ஒரு பல்லின வளைய ஒற்றை கார்பாக்ஸிலிக் அமிலமாகும். இது சல்பரை கொண்டுள்ள நீரில் கரையும் வைட்டமின் ஆகும்.



படம் 8.25 : பயோடின் அமைப்பு

மூலங்கள்

கல்லீரல், சிறுநீரகம், பால் மற்றும் முட்டை மஞ்சள் கரு ஆகியன பயோடின் அதிகம் உள்ள உணவுகளாகும். காய்கறிகள், தானியங்கள் ஆகியவையும் நல்ல மூலங்கள்.

செயல்பாடுகள்:

- இது லிப்பிடு தொகுத்தலுக்கு மிக அவசியம்.
- கார்பாக்ஸிலேற்ற வினைகளுக்கு வினையூக்கியாக செயலாற்றும் கார்பாக்ஸிலேஸ் எனும் நொதிக்கு, துணை நொதியாக பயோடின் செயல்படுகிறது.
- எடுத்துக்காட்டு : அசிட்டைல் - CoA கார்பாக்ஸிலேஸ். இது கொழுப்பு அமில தொகுப்பின்போது அசிட்டேட் அலகுடன் CO2 ஐ பிணைத்து மலோனைல் CoA ஆக மாற்றுகிறது.
- CO2 + பயோடின் – நொதி +ATP கார்பாக்ஸி பயோடின் – நொதி + ADP + Pi
- கார்பாக்ஸி பயோடின் – நொதி + அசிட்டைல்-CoA மலோனைல்-CoA + பயோடின் – நொதி
- பைருவிக் அமிலம், ஆக்சலோஅசிட்டிக் அமிலமாக மாற்றமடைதலில் பயோடின் உதவுகிறது, இவ்வினையில் பைருவேட் கார்பாக்ஸிலேஸ் எனும் நொதி வினையூக்கியாக செயல்படுகிறது.
- இது தோல் மற்றும் நரம்பு மண்டலத்தை சிறந்த நிலையில் பராமரிக்க உதவுகிறது.
- ஆஸ்பார்டேட், செரின் மற்றும் திரியோனின் போன்ற அமினோ அமிலங்களின் அமினோ நீக்க வினைகளில் ஈடுபடுகிறது

unit 8_210-242.indd 232 11/06/18 6:14 PM

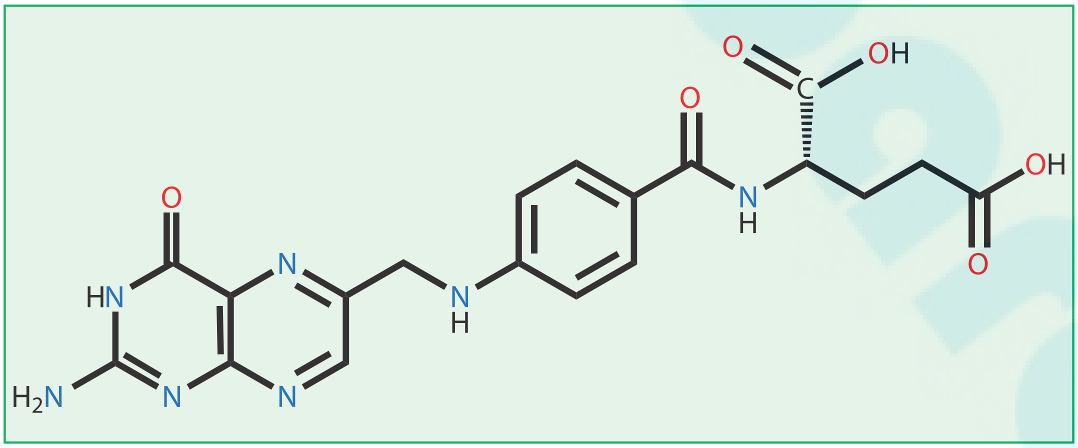
படம் 8.26 பயோடின் மூலங்கள்

குறைபாட்டு நோய்கள்:

முட்டை வெண்கருவில் உள்ள அவிடின் (avidin) எனும் புரதம் (egg white injury factor) பயோடின் உடன் இறுக்கமாக பிணைவதால், பயோடின் உறிஞ்சுதல் தடுக்கப்பட்டு பயோடின் குறைபாடு உருவாகிறது. மன அழுத்தம், முடி உதிர்தல் மற்றும் தசை வலி ஆகியன பயோடின் குறைபாட்டின் அறிகுறிகளாகும்.

vii) போலிக் அமிலம் (வைட்டமின் B9)

வைட்டமின் B_9 என்றழைக்கப்படும் போலிக் அமிலம், போலாசின் அல்லது போலேட் ஆனது செல் பிரிதலுக்கு இன்றியமையாததாகும். இதன் செயல்படு இணை நொதியானது டெட்ராஹைட்ரோபோலேட் ஆகும் (THF), இயற்கையில் கிடைக்கும் போலேட் ஆனது அதிக வெப்பம் மற்றும் UV ஒளியைத் தாங்கும் தன்மை உடையது மேலும் ஆக்சிஜனேற்றத்திற்கு உட்படக்கூடியது.



படம் 8.27 போலிக் அமில அமைப்பு

மூலங்கள்

அடர்பச்சை நிற இலையைக் கொண்ட காய்கறிகள், பழங்கள், கொட்டைகள், சோயாபீன், பால்பொருட்கள், கோழி மற்றும் மாட்டிறைச்சி, முட்டை, கடல் உணவுகள், தானியங்கள் அவகடோ, பீட்ரூட் போன்ற காய்கறிகள் ஈரல், ஈஸ்ட், கீரைகள், அஸ்பராகஸ் மற்றும் முட்டைகோஸ் ஆகியவற்றில் அதிக அளவில் போலேட் காணப்படுகிறது.

செயல்பாடு

- செல்பிரிதல் மற்றும் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது.
- இது பிறவி குறைபாடுகளை தடுப்பதில் முக்கியமானது.
- மெத்தியோனின் அமினோ அமில தொகுப்பாக்கத்தில் பயன்படுகிறது.
- உயிர் தொகுப்பு வினைகளில் ஒரு கார்பன் அலகினை மாற்றம் செய்திட டெட்ராஹைட்ரோ போலேட் தேவைப்படுகிறது.

உறிஞ்சப்படுதல் மற்றும் சேமிக்கப்படுதல்

போலேட் சிறுகுடலில் உறிஞ்சப்படுகிறது மேலும் உடலானது சிறிதளவு போலேட்டினை கல்லீரலில் சேமிக்க முடியும். பித்த நீர் மூலமாக அதிகப்படியான போலேட் நீக்கப்படுகிறது.

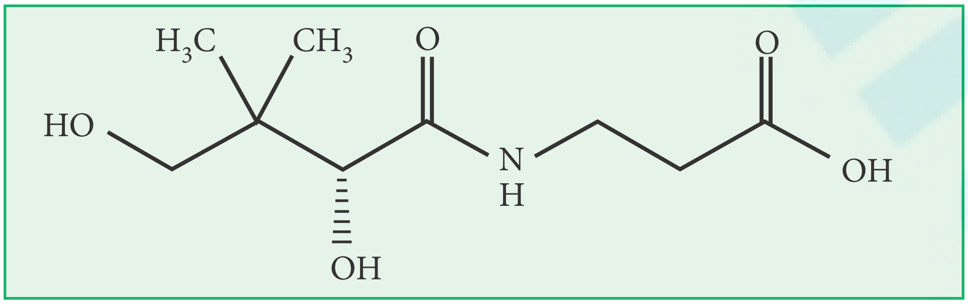
குறைபாடு

இரத்த சோகை மற்றும் இரப்பைப் பாதை மோசமடைதல் ஆகியவகை போலேட் குறைபாட்டின் அறிகுறிகளாகும். இயல்பற்ற அதிகப்படியான செல் பிரிதல் ஏற்படும். இரத்த சோகையின் விளைவால் இரத்த சிவப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் மாற்றமடைகிறது.

உணவில் போலேட் குறைவுபடின், கருவுற்ற பெண்ணின் கருவில் உள்ள குழந்தைக்கு நரம்புக்குழல் குறைபாடு உருவாகும் இதன் விளைவாக அபாயகரமான பிறவி குறைபாடு ஏற்படும்.

viii) பேன்டோதனிக் அமிலம் (வைட்டமின் B5)

தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்உயிரினங்கள் உள்ளிட்ட ஒவ்வொரு உயிருள்ள செல்களிலும் பேன்டோதனிக் அமிலம் காணப்படுகிறது. இது இணைநொதி A ன் ஒரு பகுதியாகும். இந்நொதியானது கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரோட்டீன்கள் மற்றும் கொழுப்புகளின் சிதைவு மாற்றங்களில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.



படம் 8.28 பேன்டோதனிக் அமிலத்தின் அமைப்பு

unit 8_210-242.indd 234
11/06/18 6:14 PM

மூலங்கள்

உணவுக் காளான்கள், அவகடோ, உலர்ந்த முட்டைக் கரு மற்றும் சூரியகாந்தி விதைகளில் பேன்டோதனிக் அமிலம் அதிக அளவில் காணப்படுகிறது. முழு தானியங்களின் வெளி உறையில் இந்த வைட்டமின் அடங்கியுள்ளது. ஆனால் பட்டை தீட்டப்படுவதால் பேன்டோதனிக் அமிலம் நீக்கப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்

இணைநொதி A ன் பகுதியான பேன்டோதனிக் அமிலம் கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்பு மற்றும் புரோட்டீன் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

வைட்டமின் D, ஹார்மோன்கள் மற்றும் இரத்த சிவப்பு அணுக்கள் தொகுத்தலில் இது அவசியமான ஒன்றாகும்.

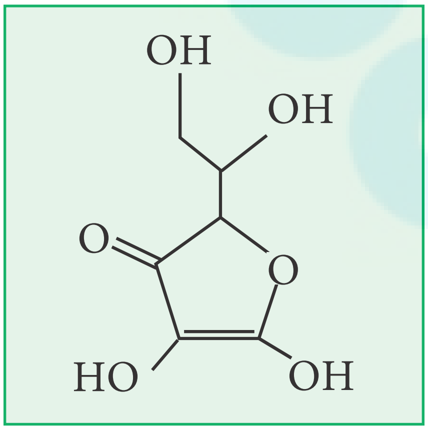
இது நோய் எதிர்ப்பாற்றலை அதிகரிப்பதில் துணைபுரிகிறது.

உறிஞ்சப்படுதல் மற்றும் சேமிக்கப்படுதல்

தனித்த பேன்டோதனிக் அமிலமானது, தெவிட்டிய, சோடியத்தை பொருத்து அமையும் செயலுறு கடத்து அமைப்பின் வழியே குடல் செல்களில் உறிஞ்சப்படுகிறது. எனினும் உணவுகளில், பெரும்பாலான பேன்டோதனிக் அமிலமானது CoA வடிவிலோ அல்லது அசைல் கடத்து புரோட்டீனுடன் (ACP) இணைந்தோ காணப்படுகிறது. குடல் செல்கள் தனித்த பேன்டோதனிக் அமிலத்தை மட்டுமே உறிஞ்ச முடியும் என்பதால், குடலில் இது தனித்த பேன்டோதனிக்அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது.

8.3 வைட்டமின் C

வைட்டமின் c ஆனது அஸ்கார்பிக் அமிலம் என்றழைக்கப்படுகிறது. அஸ்கார்பிக் அமிலம் ஒரு அமிலத்தின் ஈன்-டையால்-லாக்டோன். இது L-குளுக்கோஸ் சர்க்கரையின் அமைப்பை ஒத்துள்ளது.

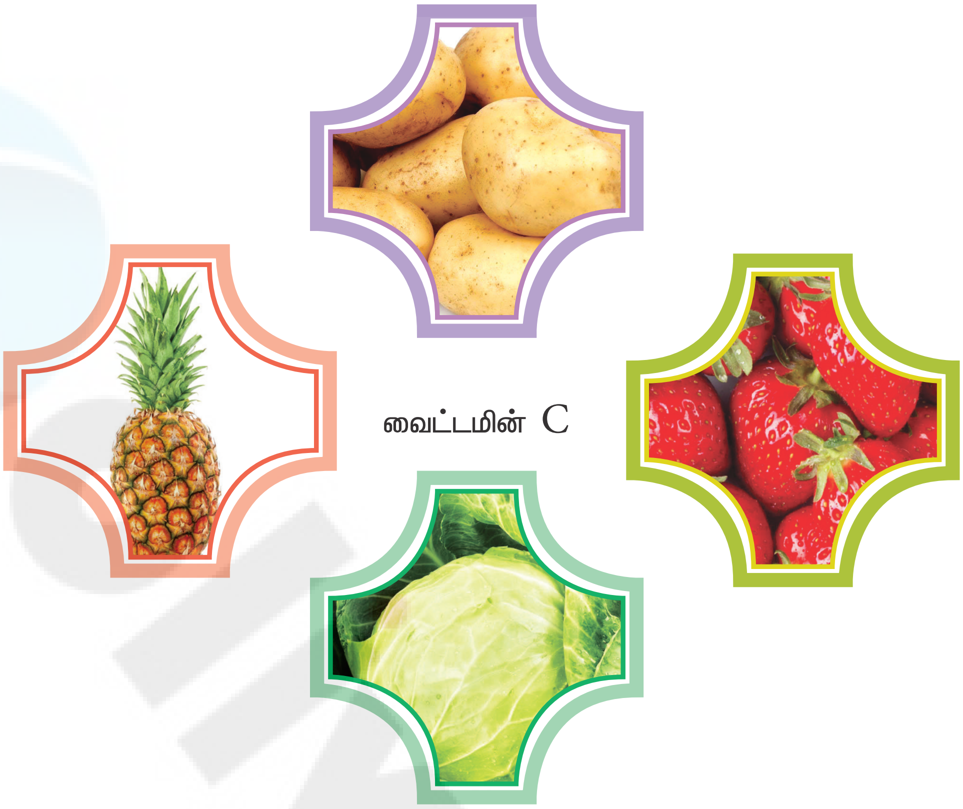


படம் 8.29 வைட்டமின் C யின் அமைப்பு

மூலங்கள்:

குறிப்பாக ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை போன்ற சிட்ரஸ் பழங்களில் வைட்டமின் c அதிகமாக உள்ளது. . தர்பூசணி, தக்காளி, திராட்சை மற்றும் காய்கறிகள் ஆகியவும் சிறந்த மூலங்கள் ஆகும்.

unit 8_210-242.indd 235 11/06/18 6:14 PM



படம். 8.30 : வைட்டமின் C யின் மூலங்கள்

செயல்பாடுகள்:

- வைட்டமின் C ஆனது செல்லினுள் நிகழும் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில் ஹைட்ரஜன் கடத்தியாக செயல்படுகிறது.
- செல்களையும், திசுக்களையும் பிணைக்கும் கொல்லாஜன் எனும் திசுப்புரதம் உருவாக வைட்டமின் C அவசியம்.
- இது கார்போஹைட்ரேட் வளர்சிதை மாற்றத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- டோபமின், நார் - எபிநெப்ரின் ஆக மாறும் வினையில் வினைவேகமாற்றியாக செயல்படும் டோபமின் ஹைட்ராக்ஸிலேஸ் எனும் நொதிக்கு துணை நொதியாக வைட்டமின் C செயல்படுகிறது.
- இது, இரத்த சிவப்பு அணுக்கள் முதிர்வு அடைவதில் பங்குபெறுகிறது.
- வைட்டமின் C முன்னிலையில் இரும்பு சத்து உறிஞ்சப்படுதல் அதிகரிக்கிறது.
- செல் சவ்வுகளில் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்த வைட்டமின் E மீள உருவாதலில் வைட்டமின் C எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்றியாக செயல்படுகிறது.

unit 8_210-242.indd 236 11/06/18 6:14 PM

படம் 8.31 வைட்டமின் C குறைபாடு

நெல்லிக்காய் – 600-700mg/100g

கொய்யா - 200-300mg/100g

உறிஞ்சுதல் மற்றும் சேமித்தல்

அஸ்கார்பிக் அமிலம் குடலில் இருந்து விரைவாக உறிஞ்சப்பட்டு கடத்து நரம்புகள் வழியாக இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தை அடைகிறது. வைட்டமின் C ஆனது இரத்த ப்ளாஸ்மாவில் இருப்பதைவிட அட்ரீனல்,பிட்யூட்டரி மற்றும் விழித்திரையில் அதிகம் செறிந்து காணப்படுகிறது.

அதிகப்படியாக உட்கொள்ளப்பட்ட வைட்டமின் தேவையான அளவிற்கு மேல் உடலில் தங்குவதில்லை.

குறைபாட்டு நோய்கள்:

வைட்டமின் C யின் குறைபாட்டு நோய்களுக்கான முக்கிய அறிகுறி ஸ்கர்வி ஆகும். வைட்டமின் C யின் குறைபாட்டால் கொல்லாஜன் தொகுப்பு பாதிக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக தோல் வெடிப்பு, பலவீனமான தசைகள், ஈறுகளில் இரத்த கசிவு ,வலுவில்லா பற்கள், மற்றும் எளிதில் புண் ஆறாத தன்மை ஆகியன தோன்றுகின்றன.

அட்டவணை 8.1. பெரியவர்களுக்கு கொழுப்பு மற்றும் நீரில் கரையும் வைட்டமின்களின் பரிந்துரைக்கப்பட்ட தினசரி கொடுப்பளவு (RDA)

VITAMINS	RDA
வைட்டமின் C	5000 IU
வைட்டமின் D	200 IU
வைட்டமின் E	25-30 mg

unit 8_210-242.indd 237 11/06/18 6:14 PM

வைட்டமின் K	2 mg
தயமின் (B_1)	1.5 - 2.0 mg
ரிபோபிளோவின் (B_2)	1.6 - 2.0 mg
நியாசின் (B_3)	17 - 20 mg
பிரடாக்ஸாசின் (B_6)	2 - 3 mg
போலக் அமிலம்(B_{12})	500 μg
கோபாலமின் (B_{12})	3 μg
பான்டதனிக் அமிலம் (B_5)	5 - 12 mg
பயோடின் (B_7)	25 - 50 μg
வைட்டமின் C	75 mg

பாடச்சுருக்கம்

வைட்டமின்கள் என்பவை உயிரினங்களின் இயல்பான முக்கிய செயல்பாடுகளுக்கு இன்றியமையாத குறைந்த மூலக்கூறு எடை கொண்ட கரிமச்சேர்மங்களாகும். அவைகளை கரையும் தன்மையினைப் பொறுத்து நீரில் கரையும் விட்டமின்கள் மற்றும் கொழுப்பில் கரையும் என இரு பெரும்பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் A, D, E மற்றும் K ஆகியவை ஆகும். இவை நீரில் கரையாது. இவை கல்லீரல் மற்றும் கொழுப்பு திசுக்களில் காணப்படுகின்றன. இவைகளை மனித உடலில் சேமிக்கமுடியும். நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள் மற்றும் B கூட்டு வைட்டமின்கள் (B_1, B_2, B_3, B_6, B_{12}, பயோடின், போலிக் அமிலம் மற்றும் பான்டதனிக் அமிலம்) வைட்டமின் A (ரெட்டினால்) பார்வை சுழற்சியில் முக்கிய பங்குவகிக்கின்றது. இவ்விட்டமின் குறைபாடு கருவிழிப் படலத்தில் புண்களை உண்டாக்கும் கீட்டோமலேசியா எனப்படுகின்றது. பச்சை, மஞ்சள்காய்கறிகள், மாமிசம் மற்றும் கேரட் இவ்வைட்டமினைக் கொண்டுள்ளது. Bக்கூட்டு விட்டமின்கள் ஒன்று சேர்ந்து விளைவுகளைத் தரும் இவை ஒரு உயிரியின் வளர்ச்சியில் மிகச்சிறந்த மொத்தபங்காற்றுகின்றன. இவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள் கொழுப்புகள் மற்றும் புரதங்களிலிருந்து ஆற்றலினை எடுத்துப் பெறவும் மற்றும் வேறு பல முக்கியமான செயல்களிலும் பங்காற்றுகின்றன.

வைட்டமின் C செல்களின் ஆக்ஸிஜனேற்ற மற்றும் ஒடுக்கவினைகளில் ஹைட்ரஜன் ஏற்பியாக பயன்படுகின்றது. இதன் குறைபாட்டினால் உண்டாகும் நோய் ஸ்கர்வி ஆகும். சிட்ரஸ் அமிலம் நிறை எலுமிச்சை மற்றும் ஆரஞ்சு ஆகியவற்றில் வைட்டமின் C அதிக அளவில் உள்ளது.

வைட்டமின் D_2 மற்றும் D_3 என்ற இருவிதமாக அமைந்து கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் கவர்தல் மூலம் வளர்ச்சிக்கு பயன்படுகின்றன. இந்த வைட்டமின் குறைபாட்டினால் குழந்தைகளுக்கு ரிக்கட்ஸ்

unit 8_210-242.indd 238 11/06/18 6:14 PM

நோயும், பெரியவர்களுக்கு ஆஸ்டிரோமலேக்கியா நோயும் ஏற்படும். மீன் எண்ணெயில் வைட்டமின் D அதிக அளவில் உள்ளது.

வைட்டமின் E எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்றி இதன் குறைபாட்டினால் மலட்டுத் தன்மை மற்றும் தசைநார் தேய்வு ஏற்படும்.

வைட்டமின் K இரத்தம் உறைதலுக்கு அவசியமான உயிர் தயாரிப்பான புரோத்ராம்பின் தொகுப்பிற்கு வைட்டமின் K மிக முக்கியமானதாகும். இதன் குறைபாட்டினால் உண்டாக்கும் நோய் இரத்தப்போக்காகும். பச்சைகாய்கறிகள் சோயாபீன்ஸ் எண்ணெய் மற்றும் கீரை வகைகள் வைட்டமின் Kயின் முக்கிய மூலங்கள் ஆகும்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. __________ குறைபாட்டால் மாலைக் குருடு உருவாகிறது?

அ.வைட்டமின் A ஆ.வைட்டமின் D இ.வைட்டமின் E ஈ.வைட்டமின் K

2. பின்வருவனவற்றுள் துணை நொதி Q யின் உயிர்த்தொகுப்பிற்கு அத்தியாவசியமான வைட்டமின் எது?

அ. வைட்டமின் A ஆ. வைட்டமின் D இ. வைட்டமின் E ஈ. வைட்டமின் C

3. இரத்தப் போக்கை தடுக்கும் வைட்டமின்

அ. வைட்டமின் K ஆ. வைட்டமின் E இ. வைட்டமின் D ஈ. வைட்டமின் C

4. FAD __________ ல் காணப்படுகிறது

அ. சைட்டோகுரோம் c ரிடக்டேஸ் ஆ. சாந்தைன் ஆக்ஸிடேஸ்

இ. ஃப்ளாவோ கைனேஸ் ஈ. இவை அனைத்தும்

5. ______ ல் கோபால்ட் உள்ளது?

அ. வைட்டமின்B_1 ஆ. வைட்டமின்B_2 இ. வைட்டமின்B_6 ஈ. வைட்டமின்B_{12}

6. வைட்டமின் B12 குறைபாட்டால் உண்டாகும் நோய்

அ. ஸ்கர்வி ஆ. ரிக்கட்ஸ்

இ. ஆபத்தான இரத்த சோகை ஈ. பெரிபெரி

unit 8_210-242.indd 239 11/06/18 6:14 PM

7. ரிக்கட்ஸ் _________ குறைபாட்டால் உண்டாகிறது?

அ.வைட்டமின் D ஆ.வைட்டமின் A இ.வைட்டமின் C ஈ.வைட்டமின் B1

8. பிரிடாக்ஸால் பாஸ்பேட் துணை நொதியாக செயல்படாத வினை

அ.அமினோ மாற்றம் ஆ.அமினோ நீக்கம்

இ.கார்பாக்ஸில் நீக்கம் ஈ.ஆக்ஸிஜனேற்றம் – ஒடுக்கம்

9. ______________குறைபாட்டால் பெரிபெரி உண்டாகிறது?

அ.தயமின் ஆ.தைமின் இ.திரியோனைன் ஈ.தைரோஸின்

10. __________குறைபாட்டால் பெல்லாக்ரா உருவாகிறது?

அ.பயோடின் ஆ.நியாசின்

இ.பேன்டோதனிக் அமிலம் ஈ.ஃபோலிக் அமிலம்

11. எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்ற பண்பற்ற வைட்டமின்

அ.பீட்டா கரோட்டின் ஆ.அஸ்கார்பிக் அமிலம்

இ.டோகோஃபெரால் ஈ.கோலேகால்சிஃபெரால்

12. _________ குறைபாட்டால், அதிகரிக்கப்பட்ட புரோத்ராம்பின் நேரம் காணப்படுகிறது.

அ. வைட்டமின் K ஆ. வைட்டமின் B2 இ. வைட்டமின் A ஈ. வைட்டமின் B12

13. பின்வரும் எந்த நொதியின் செயல்பாட்டிற்கு தயமின் பைரோபாஸ்பேட் தேவைப்படுகிறது?

அ. ஹெக்ஸோ கைனேஸ் ஆ. டிரான்ஸ்கீட்டோலேஸ்

இ.டிரான்ஸ் ஆல்டோலேஸ் ஈ. குளுக்கோஸ் 6-பாஸ்படேஸ்

14. பின்வரும் வைட்டமின்களில் எது கொல்லாஜன் தொகுப்பிற்கு தேவை?

அ. அஸ்கார்பிக் அமிலம் ஆ. நிகோடினிக் அமிலம்

இ. பேன்டோதனிக் அமிலம் ஈ. ஃபோலிக் அமிலம்

unit 8_210-242.indd 240 11/06/18 6:14 PM

15. வைட்டமின் D யின் உயிரியல் செயல்திறன் மிக்க அமைப்பு ________

அ. 1, 25 டைஹைட்ராக்ஸிகோலேகால்சிபெரால் ஆ. 24, 25 டைஹைட்ராக்ஸிகோலேகால்சிபெரால்

இ. 25 ஹைட்ராக்ஸிகோலேகால்சிபெரால் ஈ.1, 24 டைஹைட்ராக்ஸிகோலேகால்சிபெரால்

II. பின்வனவற்றிற்கு சுருக்கமாக விடையளி:

1. வைட்டமின்களை எவ்வாறு வகைப்படுத்துவாய்?
2. கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களின் பெயர்களை எழுதுக.
3. வைட்டமின் B6 ன் வெவ்வேறு அமைப்புகள் யாவை?
4. NADP துணை நொதியாக செயல்படும் ஒரு நொதியின் பெயரை தருக.
5. தயமினின் உயிரியல் செயல்திறன் மிக்க அமைப்பு எது?
6. வைட்டமின் B12 குறைபாட்டின் விளைவுகள் என்ன?
7. வைட்டமின் D யின் வகைகள் யாவை?
8. வைட்டமின் K யின் இயற்கை மூலங்களின் பெயர்களை எழுதுக.
9. வைட்டமின் E யின் வேதியியல் பெயரை எழுதுக.
10. தயமினின் மூலங்களை கூறு.

III. பின்வருவனவற்றிற்கு சுருக்கமாக விடையளி:

1. வைட்டமின் D ன் செயல்பாடுகளை தருக.
2. வைட்டமின் E இன் எதிர் ஆக்சிஜனேற்ற பண்பை விளக்குக.
3. வைட்டமின் B1 குறைபாடு பற்றி குறிப்பு வரைக.
4. TPP துணை நொதியாக செயல்படும் வளர்சிதை மாற்ற வினைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.
5. வைட்டமின் B3 யின் உயிர்வேதிச் செயல்களை கூறுக.
6. ரைபோபிளேவினின் உயிரியல் செயல்திறன் மிக்க அமைப்பு எது?
7. நியாசின் குறைபாடு பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
8. வைட்டமின் **D** குறைபாட்டின் வெளிப்பாடுகள் யாவை?

IV. பின்வருவனவற்றிற்கு விரிவாக விடையளி

1. வைட்டமின் A ன் செயல்பாடுகள் யாவை?
2. வைட்டமின் K ன் செயல்பாடுகள் மற்றும் குறைபாட்டு நோய் அறிகுறிகளை பற்றி விளக்குக.
3. தயமினின் செயல்பாடுகளை விளக்குக.
4. பிரிடாக்சினின் பல்வேறு உயிர்வேதிச் செயல்பாடுகளை எழுதுக.
5. வைட்டமின் C ன் செயல்பாடுகள் மற்றும் குறைபாட்டு நோய்கள் பற்றி விளக்குக.

unit 8_210-242.indd 241 11/06/18 6:14 PM

வைட்டமின்கள்

கொழுப்பில் கரையும்

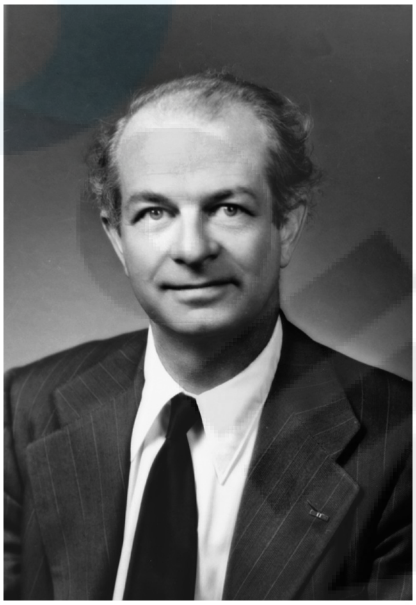
- **A**
  - புதிய பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள்
  - கண் பார்வை மற்றும் தோல்
  - மாலைக்கண் நோய் மற்றும் கண்நோய்
- **D**
  - புரதயேற்றப்பட்ட பால் மற்றும் சூரிய ஒளி
  - எலும்பு மற்றும் கால்சியம் கட்டுப்படுத்துதல்
  - ரிக்கெட் மற்றும் எலும்புத் தேய்வு
- **E**
  - பாதாம் மற்றும் சூரிய காந்தி விதைகள்
  - எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்றி
  - இதய நோய்கள்
- **K**
  - பசுமையான இலைசேர்ந்த காய்கறிகள்
  - அதிகப்படி இரத்தக்கசிவு
  - வயதில் பெரியோர்களுக்கு அரிது

நீரில் கரையக்கூடியவை

- **B_1**
  - முழுதானியங்கள் பதப்படுத்தாதது
  - ஆற்றல் வளர்சிதை மாற்றம்
  - பெரி பெரி
- **B_2**
  - முழுதானியங்கள் மற்றும் பசுமையான காய்கறிகள்
  - ஆற்றல் வளர்சிதைமாற்றம்
  - அரிபோபிளேரின் அதிகமாதல்
- **B_3**
  - முழுதானியங்கள் மற்றும் கொட்டைகள்
  - ஆற்றல் வளர்சிதை மாற்றம்
  - பெல்லகரா
- **B_5**
  - அவகேடோ மற்றும் சூரியகாந்தி விதை
  - ஆற்றல் வளர்சிதை மாற்றம்
  - ஏதும் அறியப்படயில்லை
- **B_6**
  - வாழைப்பழம், உருளைக்கிழங்கு மற்றும் கீரைகள்
  - ஆற்றல் வளர்சிதை மாற்றம்
- **B_{12}**
  - தானியங்கள்
  - செல் தயாரிப்பு மற்றும் RBC
  - பெரிநிசியஸ் இரத்தசோகை
- **பயோடின்**
  - பல்வேறுவகை உணவு
  - ஆற்றல் வளர்சிதைமாற்றம்
  - மிக அரிது
- **ஃபோலேட்**
  - பச்சை காய்கறிகள் மற்றும் கீரைகள்
  - DNA & RBC தயாரிப்பு
  - நரம்புகுழாய் கோளாறுகள் இரத்த சோகை
- **C**
  - பழங்கள் காய்கறிகள்
  - கொலாஜன் உருவாதல் எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்றி
  - ஸ்கர்வி

unit 8_210-242.indd 242 11/06/18 6:14 PM

அலகு 9 தாதுக்கள்



லைனஸ் கார்ல் பாலிங்

லைனஸ் கார்ல் பாலிங் ஒரு அமெரிக்க வேதியியலாளர், உயிர் வேதியியல், சமாதான ஆர்வலர், எழுத்தாளர் மற்றும் கல்வியாளர் ஆவார். இவர் காலத்தை கடந்த 20 மிக பெரிய விஞ்ஞானிகளில் ஒருவராக அறிவிக்கப்பட்டார். 2000 ஆம் ஆண்டில் வரலாற்றில் 16 வது மிக முக்கியமான விஞ்ஞானி என்று மதிப்பிடப்பட்டார். வேதியியலுக்கான பங்களிப்புடன் அவர் பல உயிரியலாளர்களுடன் பணிபுரிந்தார். இவர் ஆக்ஸிஜன் அணுவுடன் இணையும் போதும் விலகும் போதும் ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறு அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது என நிரூபித்தார். மேலும் இரத்த சோகை (Sickle cell anemia) ஒரு அசாதாரண புரதத்தால் ஏற்படுகிறது என்று அவர் கண்டுபிடித்தார். இதை அடுத்து ஸ்கிசோஃப்ரினியா போன்ற மன நோய்கள் குறைபாடுள்ள மரபணுக்களால் விளைவிக்கப்படலாம் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இந்தப் பாடப் பகுதியை கற்றறிந்த பின்பு மாணவர்கள்

7E6LPA

- மைக்ரோ மற்றும் மேக்ரோ தாதுக்களை வேறுபடுத்துதல்.
- மைக்ரோ மற்றும் மேக்ரோ தாதுக்களின் வெவ்வேறு மூலங்களை அறிதல்.
- தாதுக்களின் உயிரியல் செயல்பாடுகளை பாராட்டுதல்.
- பல்வேறு தாதுக்களின் குறைபாட்டின் விளைவுகளை புரிந்துகொள்ளுதல்.

போன்ற திறன்களை பெறலாம்.

முன்னுரை

தாதுக்கள் என்பவை உடலியல் திரவங்கள் மற்றும் திசுக்களில் காணப்படும் கனிம தனிமங்கள் ஆகும். இவை உணவின் மூலம் உடலுக்கு வழங்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக சமையல் உப்பிலிருந்து சோடியம் மற்றும் புரதங்களிலிருந்து சல்பர். இவை நொதிச் செயல்பாடு, நரம்பு தூண்டுப் பரிமாற்றம் மற்றும் தசை சுறுங்குதல் போன்ற பல்வேறு உயிர்வேதி மற்றும் உடலியல் செயல்பாடுகளுக்கு மிக அவசியம். ஒவ்வொரு தாதுவும் ஒரு நாளைக்கு மைக்ரோகிராம் களிலிருந்து கிராம்கள் வரை வெவ்வேறு குறிப்பிட்ட அளவுகளில் தேவைப்படுகின்றன.

மனித உடல் எடையில் ஏறக்குறைய எட்டு சதவிகிதம் தாதுக்களால் ஆனது. கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்பு, மற்றும் புரதங்கள் போல் அல்லாமல் தாதுக்கள் ஆற்றலை தருவதில்லை ஆனால் நொதிகளின் உதவியால் நிகழும் உயிர்வேதி வினைகளின் வேகத்தில் ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றன. வைட்டமின்களை போல் அல்லாமல், தாதுக்கள் சமைத்தலின்போது சிதைவதில்லை. எனினும் நீரில் கரையும் தன்மையினால் சிறிதளவு இழப்பு ஏற்படுகிறது.

9.1 வகைப்பாடு

மனித ஊட்டச்சத்தில் தேவைப்படும் தாதுக்களை இரு பெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்த முடியும்.

மேக்ரோ தனிமங்கள்

சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் போன்ற மேக்ரோ தனிமங்கள் அதிகளவில் தேவைப்படுகின்றன. (<100mg/day) மேலும் உடலில் அதிகளவு உள்ளன.

மைக்ரோ தனிமங்கள்

இரும்பு மற்றும் அயோடின் போன்ற மைக்ரோ தனிமங்கள் குறைந்த அளவுகளில் தேவைப்படுகின்றன. (<100mg/day) மேலும் திசுக்கள் மற்றும் உடல் திரவங்களில் குறைந்த அளவில் உள்ளன.

9.2 மேக்ரோ தனிமங்கள்:

கால்சியம், பாஸ்பரஸ், சோடியம், பொட்டாசியம், குளோரைடு, மெக்னீஷியம் மற்றும் சல்பர் ஆகியன சில மேக்ரோ தனிமங்கள் ஆகும்.

9.2.1 கால்சியம்

கால்சியம் (Ca) மனித உடலில் மிக அதிக அளவில் காணப்படும் கனிம தாது ஆகும். ஏறக்குறைய 99% கால்சியம் எலும்பு மற்றும் பற்களில் உள்ளது மேலும் 1% கால்சியம் மென்மையான திசுக்களிலும், வெளி செல் திரவத்திலும் உள்ளது.

செயல்பாடுகள்:

- திராம்போபிளாஸ்டிக் செயல்பாட்டிற்கு தேவையான சேர்மங்களை உருவாக்குவதன் மூலம் கால்சியம் இரத்தம் உறைதலில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- எலும்பு மற்றும் பற்கள் உருவாக கால்சியம் அத்தியாவசியம்.
- நரம்புவழி கடத்தல் மற்றும் தசை சுருக்கத்திற்கு கால்சியம் அயனிகள் தேவைப்படுகின்றன.
- இயல்பான இதய துடிப்பு கால்சியத்தை சார்ந்துள்ளது.
- மைட்டாசிஸ் செயல்முறையில் கால்சியம் ஈடுபடுகிறது.

unit 9_243-269.indd 244 11/06/18 6:14 PM

- சக்சினேட் டிஹைட்ரஜனேஸ் போன்ற சில குறிப்பிட்ட நொதிகளுக்கு கால்சியம் துணைக்காரணியாக செயல்படுகிறது.
- ஹார்மோன் செயலில் கால்சியம் இரண்டாம் நிலை தூவராக பங்காற்றுகிறது.
- எண்டோசைட்டாசிஸ் மற்றும் எக்ஸோசைட்டாசிஸ் ஆகியவற்றில் சவ்விணைவு செயல்முறையில் கால்சியம் பங்கேற்கிறது.
- இது பிளாஸ்மா சவ்வு மின்னழுத்தத்தை பராமரித்தலில் ஈடுபடுகிறது.
- கால்சியம், ட்ரிப்சினுடன் அதன் செயல் தளத்திற்கு அருகிலேயே பிணைவதால் ட்ரிப்சினின் சுயசிதைவு தடுக்கப்படுகிறது.

மூலங்கள்:

படம் 9.1 கால்சியம் மூலங்கள்

பால் பொருட்கள் கால்சியத்தின் அதி முக்கிய மூலங்களாக இருக்கின்றன. முட்டை-மஞ்சள் கரு, பீன்ஸ் மற்றும் முட்டை கோசு போன்றவை மற்ற மூலங்கள்.

உறிஞ்சுதல்:

கால்சியம் உணவின் வழியாக அதன் பாஸ்பேட், கார்பனேட், டார்டரேட் மற்றும் ஆக்ஸலேட் போன்ற கால்சியம் உப்புகளாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. கால்சியம், சிறுகுடலின் மேற்பகுதியில் உடனடியாக உறிஞ்சப்படுகிறது.

unit 9_243-269.indd 245 11/06/18 6:14 PM

1. **கால்சியம் உறிஞ்சுதலை பாதிக்கும் காரணிகள்:**

குடலில் இருந்து கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதல் பல்வேறு காரணிகளால் பாதிக்கப்படுகிறது. அவையாவன:

1. **P^H :** அமில P^H கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதலுக்கு சாதகமானது.

2. **புரதம் :** உயர் புரத உணவு கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதலுக்கு உதவி புரிகிறது.

3. **வைட்டமின் D :** வைட்டமின் D கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதலை ஊக்குவிக்கிறது.

4. **செக்ஸ் ஹார்மோன்கள்:** செக்ஸ் ஹார்மோன்கள் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் சமநிலை மீது பாதிப்பு ஏற்படுத்துவதாக தெரிகிறது..

5. **லாக்டிக் அமிலம் :** குடல் நாளத்தில் சர்க்கரைகளின் நுண்ணுயிர் நொதித்தலினால் உருவாகும் லாக்டிக் அமிலம், கால்சியம் உப்புகளின் கரைதிறனை அதிகரித்து அவற்றின் உறிஞ்சுதலையும் அதிகரிக்கிறது.

6. **கொழுப்பு அமிலங்கள் :** கொழுப்பு உறிஞ்சப்படுதல் அதிகரிக்கும்போது, கொழுப்பு அமிலங்களின் கால்சியம் உப்புகள் அதிகளவில் உருவாகின்றன. இதனால் கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதல் தடுக்கப்படுகிறது

7. **ஆக்ஸலேட்கள் :** முட்டை கோசு, மற்றும் கீரை போன்ற காய்கறிகளிலிருந்து பெறப்படும் ஆக்ஸாலிக் அமிலம் நீரில் கரையாத கால்சியம் ஆக்ஸலேட்களை உண்டாக்குகின்றன. இதனால் கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதல் குறைகிறது.

பாஸ்பேட்கள்:

உணவில் உள்ள அதிகப்படியாக பாஸ்பேட் கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதலை குறைக்கிறது. உகந்த அளவு கால்சியம் உறிஞ்சப்படுவதற்கு உணவில் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகியன கண்டிப்பாக 1:1 என்ற விகிதத்தில் இருக்க வேண்டும்.

பைடிக் அமிலம் :

தானியங்களில் உள்ள பைடிக் அமிலம் கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதலை குறைக்கிறது.

கழிவு நீக்கம்:

பகுதியளவு கால்சியம் சிறுநீரகத்தால் கழிவுநீக்கம் செய்யப்படுகிறது. ஆனால் பெரும்பாலான கால்சியம் சிறு குடல் வழியாக கழிவுநீக்கம் அடைகிறது. சிறிதளவு கால்சியம் வியர்வை மூலமாகவும் இழக்கப்படலாம்.

குறைபாடு: உடலில் கால்சியம் குறைபாடு பின்வரும் கோளாறுகளை உண்டாக்குகின்றன.

ஆஸ்ட்ரோபோரசிஸ்

ஆஸ்ட்ரோபோரசிஸ் நோயினால் எலும்புகளில் கனிமநீக்கம் நிகழ்ந்து சிறிதுசிறிதாக எலும்பின் திடம் குறைகிறது.

ரிக்கட்ஸ்

ரிக்கட்ஸ் நோய் வைட்டமின் D உடன் நேரடியாக தொடர்புபடுத்தப்படுகிறது. ஆனால் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் வளர்சிதை மாற்றமும் இதில் ஈடுபடுகிறது.

படம் 9.2 ரிக்கட்ஸ்

9.2.2. பாஸ்பரஸ்

பாஸ்பரஸ், செல்லில் உள்ள முதன்மையான எதிரயனி ஆகும். பாஸ்பரஸ், பரவலாக புரதங்கள், நியுக்ளிக் அமிலங்கள் மற்றும் பல்வேறு செல் கூறுகளில் பாஸ்பேட்டாக காணப்படுகிறது. மூலங்கள் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றங்களில் பாஸ்பரஸ் மற்றும் கால்சியம் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பில் உள்ளன.

செயல்பாடுகள்

1. எலும்புகள் மற்றும் பற்கள் உருவாக பாஸ்பரஸ் அத்தியாவசியம்.

2. ATP (அடினோசின் ட்ரை பாஸ்பேட்) போன்ற உயர் ஆற்றல் பாஸ்பேட் சேர்மங்கள் மற்றும் கிரியாடின்

unit 9_243-269.indd 247 11/06/18 6:14 PM

பாஸ்பேட் ஆகியவை ஆற்றல் சேமிப்பு மற்றும் ஆற்றல் கடத்துதலில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

3. பாஸ்பாரிலேற்றம் மற்றும் டிபாஸ்பாஸ்பாரிலேற்ற வினைகள் பல நொதிகளின் செயல்திறன்களை மாற்றியமைக்கின்றன.

4. செல் சவ்வு மற்றும் நரம்பு திசுக்களின் முக்கிய பகுதிப்பொருளான பாஸ்போ லிப்பிடுகள் பாஸ்பரஸை கொண்டுள்ளன.

5. பாஸ்பேட் தாங்கல் கரைசல் சிறுநீரகங்களில் அமில-கார சமநிலையை பராமரிக்கிறது.

6. நொதி வினைகளில் ஈடுபடும் மற்றும் TPP போன்ற பல்வேறு துணை நொதிகள் பாஸ்பரஸை கொண்டுள்ளன.

மூலங்கள்:

படம் 9.3 பாஸ்பரஸின் மூலங்கள்

கால்சியம் அதிகமுள்ள உனவுகளில் பாஸ்பரஸும் அதிகமாக உள்ளது. மாமிச உணவுகளான மீன், இறைச்சி, முட்டை, பால், கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகங்கள் ஆகியன சிறந்த மூலங்கள். கொட்டைகள், பீன்ஸ், பச்சை காய்கறிகள் மற்றும் பழங்கள் ஆகியன பாஸ்பரசின் தாவர மூலங்கள் ஆகும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

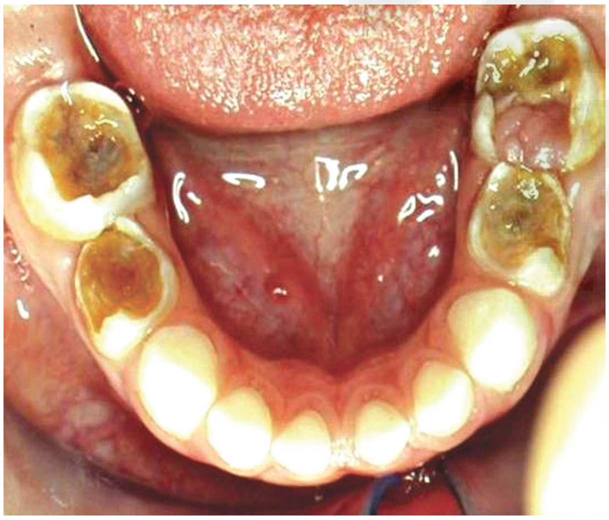
கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் இரண்டும் சிறுகுடலில் உறிஞ்சப்படுகின்றன. போதுமான அளவு

கொழுப்பு அமிலம் பாஸ்பரஸ் உறிஞ்சப்படுதலுக்கு உதவி புரிகிறது. உணவில் கால்சியம் அளவு அதிகமாக இருப்பின் பாஸ்பரஸ் உறிஞ்சப்படுதல் குறைகிறது.

பாஸ்பேட்கள் பெரும்பாலும் சோடியம் டைஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட்டாக சிறுநீர் வழியே வெளியேறுகிறது.

குறைபாடு:

பாஸ்பரஸ் குறைபாடு அரிதானது. ரிக்கட்ஸ், ஆஸ்டோமலேசியா மற்றும் ஆஸ்டோபோரசிஸ் ஆகியன கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் உணவு பற்றாக்குறையால் உண்டாகும் முக்கிய கோளாறுகள் ஆகும். இரத்த பாஸ்பரஸ் அளவு குறைவதால் எலும்பு மற்றும் பற்கள் உருவாதல் சீர்குலைகிறது.



படம் 9.4 குறைபாடுடைய பற்கள்.

9.2.3. சோடியம்

சோடியம், வெளிச் செல் திரவத்தில் உள்ள முதன்மையான நேரயனி ஆகும். இது உணவின் வழியே சோடியம் குளோரைடாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்:

1. அமில கார சமநிலையை சீராக்குதலில் சோடியம் அயனி , முக்கியமாக குளோரைடு மற்றும் பைகார்பனேட் உடன் இணைந்து செயல்படுகிறது.
2. இது உடல் திரவங்களின் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தை பராமரிப்பதன்மூலம் அதிகப்படியான திரவ இழப்பு நிகழாமல் உடலை பாதுகாக்கிறது.
3. சோடியம் அயனி நரம்பு தூண்டல்களை கடத்துவதில் ஈடுபடுகிறது.
4. இது, செயல்வழி கடத்தல் மூலம் சிறுகுடலில் இருந்து குளுக்கோஸ் மற்றும் தாதுக்கள் உறிஞ்சப்படுதலில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
5. இதய செயல்பாட்டில் சோடியம் அயனிகள் பங்குபெறுகின்றன.

மூலங்கள்:

படம் 9.5 சோடியம் – மூலங்கள்

unit 9_243-269.indd 249 11/06/18 6:15 PM

தாவர மூலங்களை விட விலங்கு மூலங்களில் சோடியம் பரவலாக காணப்படுகிறது. எனினும் சமையலில் பயன்படும் உப்பு சோடியத்தின் மிக முக்கிய மூலமாகும். முட்டை கோசு , கேரட் மற்றும் பால் ஆகியனவும் சோடியத்தின் நல்ல மூலங்கள்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

செயல் கடத்தல் முறையில் இரைப்பை குடலிலிருந்து சோடியம் முழுமையாக உறிஞ்சப்படுகிறது. சாதாரண உணவில் 5 முதல் 10 கிராம்கள் சோடியம், சோடியம் குளோரைடாக உள்ளது. அதே அளவு சோடியம் தினமும் சிறுநீர் மற்றும் வியர்வை வழியாக வெளியேறுகிறது.

குறைபாடு:

அட்ரீனல் சுரப்பிலில் சுரக்கப்படும் கனிம கார்டிகோ ஸ்டெராய்டுகள், சோடியத்தின் வளர்சிதை மாற்றத்தை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன. ஆல்டோஸ்டீரோன் குறைபாடு மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு காரணமாக இரைப்பை குடலிலிருந்து இழப்பு ஆகியன பிளாஸ்மா சோடியம் குறைபாட்டிற்கு காரணமாக அமையலாம்.

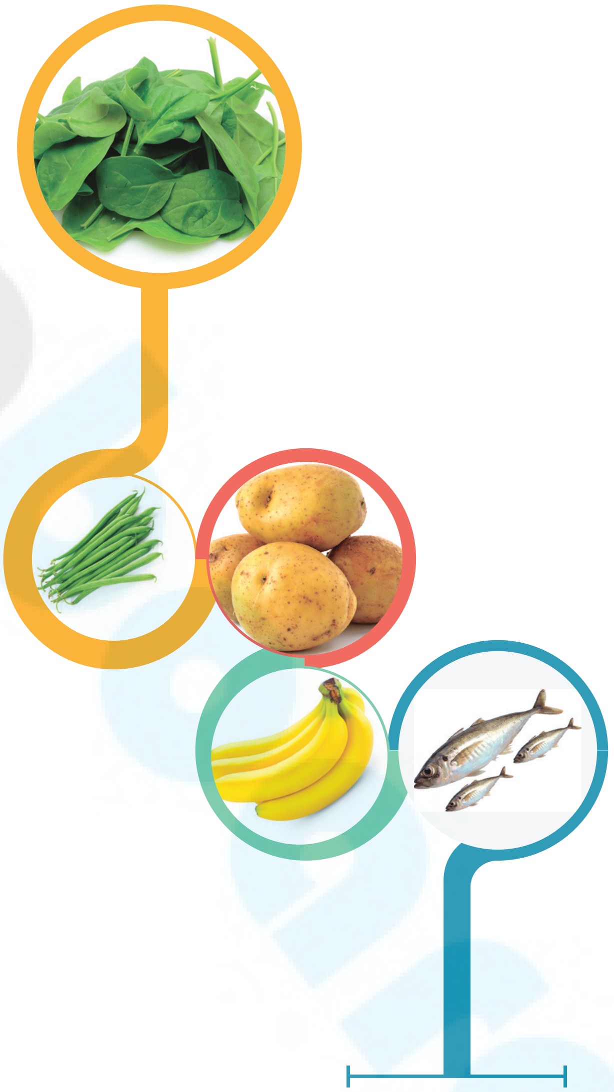
9.2.4. பொட்டாசியம்

பொட்டாசியம் மிக முக்கியமான செல் அக நேர்மின் அயனி ஆகும். ஏறக்குறைய 98% பொட்டாசியம் செல்லினுள் காணப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்:

1. பொட்டாசியம் மற்றும் சோடியம் ஆகிய வற்றின் பல செயல்பாடுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்தே மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.
2. பொட்டாசியம் செல்லினுள் சவ்வூடுபரவல் அழுத்தம், நீர்ச்சமநிலை மற்றும் அமில-கார சமநிலை ஆகியவற்றை நிர்வகிக்கிறது.
3. பொட்டாசியம், சோடியத்துடன் இணைந்து இதய மற்றும் எலும்புத் தசைகள் ஆகியவற்றின் நரம்புத்தசை இயக்கத்தின்மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.
4. கிளைக்கோலைடிக் நொதியான பைருவேட் கைனேஸ்க்கு பொட்டாசியம் துணைக் காரணியாகத் தேவைப்படுகிறது.
5. இது, பித்தம் மற்றும் இரத்தத்தின் காரத்தன்மையை பராமரிக்கிறது.
6. புரத தொகுப்பு, செல்லினுள் உள்ள பொட்டாசியம் அளவைச் சார்ந்துள்ளது.

மூலங்கள்:



படம் 9.6 பொட்டாசியத்தின் மூலங்கள்

இறைச்சி, மீன், முட்டை மற்றும் பால் ஆகியன பொட்டாசியத்தின் விலங்கு

unit 9_243-269.indd 250 11/06/18 6:15 PM

மூலங்கள் ஆகும். வெங்காயம், கேரட்,போன்ற காய்கறிகளும், ஆப்பிள், பேரீச்சம் பழம், வாழைப்பழம், போன்ற பழங்களும், இளநீர், மற்றும் திராட்சை போன்றவற்றில் பொட்டாசியம் உள்ளது.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

பொட்டாசியம் செயலற்ற பரவல் முறையில் இரைப்பை குடலிலிருந்து எளிதாக உறிஞ்சப்படுகிறது. மேலும் இது முக்கியமாக சிறுநீர் வழியாக வெளியேறுகிறது.

குறைபாடு:

படம் 9.7 பொட்டாசியம் குறைபாட்டின் அறிகுறிகள்

பொட்டாசியம் குறைபாடு, இதய மற்றும் நரம்பு மண்டலத்தின் செயல்பாடுகளை பாதிக்கிறது. கடுமையான வாந்தி, வயிற்றுப்போக்கு, பசியின்மை, நீண்ட காலங்களுக்கு விரதம் அல்லது பட்டினி கிடத்தல் ஆகியன பொட்டாசியம் குறைபாட்டிற்கு வழிவகுக்கலாம். இது சிறுநீரக செயலிழத்தல் மற்றும் அதிர்ச்சியின் காரணமாகவும் ஏற்படலாம். சோர்வு, வளர்ச்சி தடைபடுதல், தசை பலவீனம், இதயம் மற்றும் சுவாசக் குறைபாடு ஆகியன பொட்டாசியம் குறைபாட்டின் பொதுவான அறிகுறிகளாகும்.

9.2.5. குளோரின்

உணவில் குளோரின் ஆனது சோடியம் குளோரைடாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. குளோரைடு, வெளிச்செல் திரவத்தில் உள்ள முதன்மையான எதிர்மின் அயனியாகும்.

செயல்பாடுகள்:

1. குளோரைடு நகர்வு மூலம் அமில-கார சமநிலையில் குளோரைடு முக்கிய பங்காற்றுகிறது. மேலும் இரத்தத்தின் மதிப்பை பராமரிக்கிறது.
2. குளோரைடுகள், வயிற்றில் HCl உருவாவதற்கு தன் பங்களிப்பை அளிக்கிறது.
3. இது, பிளாஸ்மா சவ்வூடுபரவல் அழுத்தத்தை பராமரிக்க உதவுகிறது.
4. குளோரைடு அயனி உமிழ்நீரிலுள்ள அமைலேஸுக்கு முக்கியமான இயக்குவிப்பான் ஆகும்.
5. உடல் திரவங்களின் நடுநிலைத்தன்மையை பாராமரித்தலில் குளோரைடு அயனி, நேர்மின் அயனிகளுக்கு முக்கியமான எதிரயனியாகும்.

மூலங்கள்

குளோரைடின் முக்கியமான மூலம் சமையல் உப்பு (சோடியம் குளோரைடு) ஆகும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

இரைப்பை குடலிலிருந்து குளோரைடு முழுவதுமாக உறிஞ்சப்படுகிறது. குளோரைடு சிறுநீர் மற்றும் வியர்வையின் வழியாகவும் நீக்கப்படுகிறது.

குறைபாடு

குளோரைடு குறைபாடு மிகவும் அரிது. பெரும்பாலான நேரங்களில், சோடியம் மற்றும் குளோரைடு அயனிகள் அவற்றின் செயல்பாடுகளில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து செயல்படுகின்றன. நீர்ச்சத்து இழப்பு போன்ற நிலையில், சோடியத்தின் செறிவு பாதிக்கப்படுவதைப் போலவே குளோரைடு செறிவும் பாதிக்கப்படுகிறது.

9.2.6. மெக்னீஷியம்

செல்லினுள், பொட்டாசியத்திற்கு அடுத்தபடியாக அதிகமாக காணப்படும் இரண்டாவது தனிமம் மெக்னீஷியம். வளர்ந்த மனிதனின் உடலில் ஏறக்குறைய 25 கிராம் மெக்னீஷியம் உள்ளது. உடலில் உள்ள மெக்னீஷியத்தில் ஏறத்தாழ 70% எலும்புகளில் மெக்னீஷியம் பாஸ்பேட்டாக காணப்படுகிறது. இது எலும்பின் எடையில் ஏறக்குறைய 1.5% உள்ளது.

செயல்பாடுகள்:

1. சோடியம், பொட்டாசியம் மற்றும் கால்சியத்துடன் இணைந்து மெக்னீஷியம், நரம்புத்தசை செயலிழப்பை கட்டுப்படுத்துகிறது.

2. புரதம் மற்றும் நியுக்ளிக் அமிலங்களின் தொகுப்பில் மெக்னீஷியம் ஈடுபடுகிறது.

3. பெப்டிடேஸ் மற்றும் ரிபோநியுக்ளியேஸ்களின் செயல்பாட்டிற்கு மெக்னீஷியம் மிக அவசியம்.

4. இது, தசைகளில் உள்ள பல கிளைக்கோலைடிக் நொதிகளுக்கு இயக்குவிப்பானாக செயல்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பைருவேட் கைனேஸ் மற்றும் ஈனோலேஸ்.

5. இது ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பாரிலேற்றத்தில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

மூலங்கள்

மெக்னீஷியம், காய்கறிகளில் பரவலாக காணப்படுகிறது. மேலும் விலங்குகளின் திசுக்களிலும் காணப்படுகிறது. மெக்னீஷியம் ஆனது குளோரோபில்லின் முக்கிய பகுதியாக இருப்பதால் , பச்சை காய்கறிகள் இதன் முக்கிய மூலங்களாகும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்

அன்றாட உணவில் உட்கொள்ளப்பட்ட மெக்னீஷியத்தின் பெருமளவு சிறு குடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படுகிறது. மெக்னீஷியத்தின் பெரும்பகுதி மலத்தின் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது, மீதமுள்ள பகுதி சிறுநீர் வழியே கழிவுநீக்கம் அடைகிறது.

உறிஞ்சுதலை பாதிக்கும் காரணிகள்

1. அதிகப்படியான கால்சியம், மெக்னீஷியம் உறிஞ்சப்படுதலை குறைக்கிறது.

2. வைட்டமின் D, பாராத்ஹார்மோன் மற்றும் வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஆகியன மெக்னீஷியம் உறிஞ்சப்படுதலை அதிகரிக்கின்றன.

குறைபாடு

இரத்த திரவத்திலுள்ள (serum) மெக்னீஷியம் குறைவதால் மன அழுத்தம், டெட்டனி மற்றும் தசைச் சோர்வு ஆகியவை உண்டாகின்றன.

unit 9_243-269.indd 252 11/06/18 6:15 PM

படம் 9.8 மெக்னீஷியத்தின் மூலங்கள்

படம் 9.9 டெட்டனி

9.2.7. சல்பர்

சல்பர் நமது உடலில் மெத்தியோனைன் மற்றும் சிஸ்டின் போன்ற சல்பரை கொண்ட அமினோ அமிலங்களாகவும், சல்பேட்டாகவும் காணப்படுகிறது. தையமின் மற்றும் பயோடின் போன்ற β-கூட்டு வைட்டமின்கள் சல்பரை கொண்டுள்ளன.

செயல்பாடுகள்

1. S-அடினோசைல்மெத்தியோனைன் (SAM) சில நொதிகளுக்கு மெத்தில் தொகுதி வழங்கியாக செயல்படுகிறது.
2. இன்சுலின் மற்றும் கெராட்டின் போன்ற புரதங்களின் வடிவங்களை பேண சல்பரை கொண்டுள்ள அமினோஅமிலங்களே பொறுப்பு.
3. இது, பல்வேறு வினைகளுக்கு அவசியமான அசிட்டைல் CoA மற்றும் சக்சினைல் CoA போன்ற சேர்மங்களில் உள்ளது.
4. சல்பரை கொண்டுள்ள குளுடாதயோன் ஆனது H_2O_2 நச்சுநீக்கலுக்கு தேவையான ட்ரை பெப்டைடு ஆகும்.
5. இயற்கை இரத்த உறைவெதிர்ப்பியான ஹெபாரின் போன்ற பல்லினபலபடி சர்க்கரைகளில் சல்பர் உள்ளது.

மூலங்கள்

படம் 9.10 சல்பரின் மூலங்கள்

சல்பர் முதன்மையாக புரதங்களில் உள்ள சிஸ்டின் மற்றும் மெத்தியோனைன் வடிவில் உட்கொள்ளப்படுகிறது. போதியளவு புரதம் நிறைந்த உணவானது சல்பர் தேவையை பூர்த்தி செய்கிறது.

unit 9_243-269.indd 254 11/06/18 6:15 PM

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

கனிம சல்பேட் (SO_4^{2-}) அதே வடிவில் சிறுகுடலிலிருந்து கடத்து மண்டலத்திற்கு உறிஞ்சப்படுகிறது. சல்பர் சிறுநீர் வழியே வெளியேறுகிறது.

குறைபாடு

மனிதர்களில், சல்பர் குறைபாட்டு நிலை இதுவரை கண்டறியப்படவில்லை.

9.3. மைக்ரோ தனிமங்கள்

இரும்பு(Fe), காப்பர்(Cu), அயோடின்(I), புளூரின்(F), துத்தநாகம்(Zn), கோபால்ட்(Co), மாங்கனீசு (Mn), குரோமியம்(Cr), மாலிப்டினம் (Mo) மற்றும் செலினியம்(Se) ஆகியன இயல்பான உடல் செயல்பாட்டிற்கு அத்தியாவசியமான மைக்ரோ தனிமங்கள் ஆகும்.

9.3.1. இரும்பு

நமது உடலில், இரும்பு அத்தியாவசிய மான மைக்ரோ தனிமங்களில் ஒன்றாகும். இது பல ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. ஹீமோகுளோபின் மற்றும் சைட்டோகுரோம்கள் ஆகியவை இரும்பை பெற்றுள்ளன.

செயல்பாடுகள்

1. ஹீமோகுளோபின் மூலம் ஆக்ஸிஜன் கடத்துதல் நிகழ்வதில் இரும்பு ஈடுபடுகிறது.
2. எலக்ட்ரான் பரிமாற்ற சங்கிலியின் ஒரு கூறான சைட்டோகுரோம் தொகுப்பிற்கு இரும்பு மிக அவசியம்.
3. ஹீமோகுளோபினை ஒத்த, தசை திசுக்களில் உள்ள மையோகுளோபின் ஒரு இரும்பை உள்ளடக்கியுள்ள புரதமாகும்.
4. சக்சினேட் டிஹைட்ரஜனேஸ் நொதிக்கு துணைக்காரணியாக இரும்பு தேவைப்படுகிறது.
5. இரும்பு, நோய் எதிர்ப்பு நிலையை மேம்படுத்துகிறது.

மூலங்கள்

இறைச்சி, மீன், கல்லீரல் ஆகியவை இரும்பின் சிறந்த மூலங்கள் ஆகும். தானியங்கள், கொட்டைகள், கீரை, பேரீச்சம் பழம் ஆகியவை இரும்பின் சிறந்த தாவர மூலங்கள் ஆகும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்

பொதுவாக, உட்கொள்ளப்பட்ட இரும்பில் ஏறக்குறைய **5** முதல் **10%** செயல் கடத்தல் முறையில் உறிஞ்சப்படுகிறது. சிறு குடலின் முற்பகுதியில் மிக அதிகளவு உறிஞ்சுதல் நிகழ்கிறது. பச்சிளம் குழந்தைகள் மற்றும் குழந்தைகளில், இரும்பு உறிஞ்சப்படுதல் பெரியவர்களைவிட அதிக சதவீதத்தில் நிகழ்கிறது. இரும்பு பற்றாக்குறை உடைய குழந்தைகளில், சாதாரண குழந்தைகளை போல இருமடங்கு உறிஞ்சுதல் நிகழ்கிறது. உணவிலுள்ள அதிகப்படியான இரும்பு ஃபெர்ரிடின் ஆக சேமிக்கப்படுகிறது. மிகக் குறைந்த அளவே சிறுநீர், மலம் மற்றும் வியர்வை வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது

இரும்பு உறிஞ்சுதலை பாதிக்கும் காரணிகள்:

1. இரைப்பை முழுவதுமாக அகற்றப்பட்ட நோயாளிகள் அல்லது குறிப்பிட்ட அளவு குடல் அகற்றப்பட்ட நோயாளிகளில் இரும்பு உறிஞ்சப்படுதல் சரியாக நிகழ்வதில்லை.
2. அதிகளவில் பாஸ்பேட் நிரம்பிய உணவுகள், நீரில் கரையா பெர்ரிக் பாஸ்பேட்டை உருவாக்குவதால், இரும்பு உறிஞ்சப்படுதல் குறைகிறது.
3. இரும்பு கடத்தப்படுவதில் காப்பர் உதவி புரிவதால், காப்பர் குறைபாடு, இரும்பு

unit 9_243-269.indd 255 11/06/18 6:15 PM

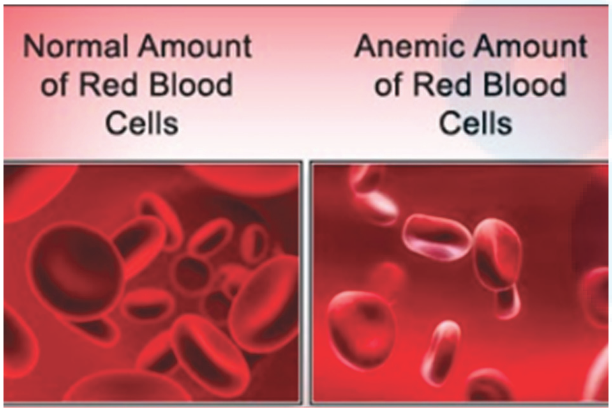
உறிஞ்சப்படுதலை குறைக்கிறது.

4. பைடிக் அமிலம் மற்றும் ஆக்ஸாலிக் அமிலம் இரும்பு உறிஞ்சுதலில் குறுக்கிடுகின்றன.

5. வைட்டமின் C இரும்பு உறிஞ்சப்படுதலை அதிகரிக்கிறது.

படம் 9.11 இரும்பின் மூலங்கள்

குறைபாடு



படம் 9.12 இரும்பு குறைபாடு இரத்த சோகை

இரும்புச்சத்து குறைபாடு இரத்த சோகை நோயை உருவாக்குகிறது. இதற்கு காரணம்,உணவில் இரும்பு பற்றாக்குறை அல்லது வயிற்றுப்போக்கு போன்ற இரைப்பை குடல் நோய்களினால் குறைவான உறிஞ்சப்படுதல் நிகழ்வதே ஆகும்.

unit 9_243-269.indd 256 11/06/18 6:15 PM

9.3.2. காப்பர்

காப்பர் ஒரு அத்தியாவசியமான மைக்ரோ தனிமம். வளர்ந்த மனிதரில் ஏறக்குறைய 100 mg காப்பர் உள்ளது. இரத்தம் முழுவதிலுமுள்ள காப்பர், செல்களுக்கும் பிளாஸ்மாவிற்கும் இடையே சீராக பங்கிடப்பட்டுள்ளது . கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகத்தில் அதிகளவில் செறிந்து காணப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்

1. சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ் மற்றும் கேட்டலேஸ் போன்ற நொதிகளின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக காப்பர் உள்ளது.
2. காப்பர் அடங்கிய புரதமான செருலோபிளாஸ்மின், இரும்பு உறிஞ்சப்படுவதற்கு தேவைப்படுகிறது.
3. சூப்பராக்ஸைடு டிஸ்மியுட்டேஸ் (SOD) ஆனது காப்பர் அயனியை கொண்டுள்ளது. SOD, சூப்பர் ஆக்சைடு தனி உறுப்புகளை ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடாக மாற்றுகிறது.
4. இது, மைட்டோகாண்டிரியாவில், எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தில் ஈடுபடும் சைட்டோகுரோமிலும் உள்ளது.
5. காப்பர், எலும்பு உருவாவதற்கும், அத்துடன் நரம்பு மண்டலத்தினுள் மைலின் பராமரிப்பிற்கும் தேவைப்படுகிறது.
6. கரையும் தன்மை கொண்ட புரோ-எலாஸ்டினை குறுக்கு பிணைப்பின் மூலம் கரையாத் தன்மையுள்ள எலாஸ்டின் இழைகளை உருவாக்குவதில் காப்பர் உதவி புரிகிறது.

மூலங்கள்

படம் 9.13 காப்பரின் மூலங்கள்

unit 9_243-269.indd 257 11/06/18 6:15 PM

காப்பர் பல்வேறு உணவுகளில் உள்ளது, மேலும் இறைச்சி, கொட்டைகள், பருப்பு வகைகள் மற்றும் தானியங்கள் ஆகியன இதன் சிறந்த மூலங்களாகும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

காப்பர் சிறு குடலிலிருந்து குடலுறிஞ்சிகளின் வழியாக இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்கு உறிஞ்சப்படுகிறது. உணவிலுள்ள காப்பரில் ஏறக்குறைய 30 சதவீதம் சிறு குடலின் முற்பகுதியில் உறிஞ்சப்படுகிறது. 24 மணி நேரத்தில் 10 முதல் 60 μg காப்பர் மட்டும் சிறுநீரில் வெளியேற்றப்படுகிறது.

குறைபாடு

1. காப்பர் பற்றாக்குறை உள்ள உணவு எடை இழப்பை உண்டுபண்ணும்.
2. காப்பர் குறைபாடு, மைக்ரோசைட்டிக் ஹைப்போகுரோமிக் இரத்தசோகை நோயை உருவாக்குகிறது.
3. காப்பர் குறைபாட்டால் எலாஸ்டின் உருவாதல் குறைகிறது.
4. காப்பர் குறைபாடு நரை முடியை உருவாக்குகிறது, இதை காப்பர் உட்கொள்வதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம்.
5. காப்பர் குறைபாடு சில நேரங்களில் சுவையுணர்திறன் குறைதலுடன் தொடர்புடையது. இதை காப்பர் உணவுகளை உண்பதன் மூலம் திரும்ப பெறலாம்.

படம் 9.14 நரை முடி (காப்பர் குறைபாடு)

9.3.3. அயோடின்

வளர்ந்த மனித உடல் ஏறக்குறைய 50 mg உள்ளுறுப்புகளுடன் பிணைந்த அயோடினை கொண்டுள்ளது. இதில் ஏறத்தாழ பாதியளவு தசைகளில் காணப்படுகிறது. உடலில் உள்ள பெருமளவு அயோடின் தைராய்டு சுரப்பியில் உள்ளது, ஆனால் அனைத்து செல்களும் நுண்ணியளவு அயோடினை கொண்டுள்ளன.

செயல்பாடுகள்

அதிக எண்ணிகையிலான வளர்சிதை மாற்ற செயல்பாடுகளை கட்டுப்படுத்தும் டெட்ரா அயோடோதைரோனின் (தைராக்ஸின் T4) மற்றும் ட்ரை அயோடோதைரோனின் (T3) போன்ற பல்வேறு

unit 9_243-269.indd 258 11/06/18 6:15 PM

தைராய்டு ஹார்மோன்களை தொகுக்க, அயோடின் உறிஞ்சப்படுதலுடன் தைராய்டு சுரப்பி நேரடியாக சம்மந்தப்படுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய அயோடின் உள்ளடக்கிய ஹார்மோன்கள், ஆற்றல் வளர்சிதை மாற்றம், புரத மற்றும் கொலஸ்டிரால் தொகுப்பு மற்றும் கரோட்டின், வைட்டமின் A வாக மாற்றமடைதல் ஆகியவற்றை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

மூலங்கள்

படம் 9.15 அயோடினின் மூலங்கள்

கடல் நீர் அயோடினின் மிக சிறந்த மூலமாகும். அயோடின் அதிகமுள்ள மண்ணில் வளரும் காய்கறிகள் இயற்கையாகவே நல்ல அயோடின் மூலங்களாக உள்ளன. பால், கடல்மீன்கள் மற்றும் நண்டுகள் ஆகியன அயோடினின் விலங்கு மூலங்கள் ஆகும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்

அயோடின் ஆனது சிறு குடலிலுள்ள குடலுறிஞ்சிகளின் வழியாக இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்கு உறிஞ்சப்படுகிறது. மேலும் தைராய்டு சுரப்பியிலுள்ள 90 % அயோடின் கரிம கூட்டு நிலையில் உள்ளது. இது ஃபாலிகுலார் கூழ்மங்களில் தைரோகுளோபுலினாக சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது.கனிம அயோடின் பெரும்பாலும் சிறுநீரகத்தால் வெளியேற்றப்படுகிறது. பாலூட்டும் தாய்மார்களின் தாய்ப்பாலும் சிறிதளவு அயோடினை பெற்றுள்ளது.

unit 9_243-269.indd 259 11/06/18 6:15 PM

குறைபாடு

அயோடின் குறைபாடு, குறைந்த தைராக்ஸின் சுரத்தலை உண்டுபண்ணுகிறது, இதனால் ஆற்றல் வளர்சிதை மாற்றம் குறைந்த வேகத்தில் நிகழ்கிறது. அதிகளவு தைராய்டு ஹார்மோன்களை சுரக்க முயற்சி செய்வதால் தைராய்டு சுரப்பி வீங்குகிறது. இந்த நிலை முன்கழுத்துக் கழலை அல்லது வட்டாரக் கழலை எனப்படுகிறது.

படம் 9.16 முன்கழுத்துக் கழலை

9.3.4. புளூரின்

உடலில் உள்ள புளூரின் சேர்மங்கள் புளூரைடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இது இரத்த குளுக்கோஸ் அளவறிய இரத்த மாதிரிகள் சேகரிக்கப்படும் போது இரத்த உறைவெதிர்ப்பியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்

1. எலும்புகள் மற்றும் பற்களின் வளர்ச்சிக்கு புளூரின் சிறிதளவு தேவைப்படுகிறது.
2. பற்சிதைவை தடுக்க இது மிக முக்கியம்.
3. ஆஸ்டியோபோரசிஸ் நோய் சிகிச்சையில் இது வைட்டமின் D யுடன் சேர்த்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மூலங்கள்

புளூரினை உடல் முக்கியமாக குடிநீரிலிருந்து பெறுகிறது, இதில் மண்ணின் தன்மையை பொறுத்து புளூரினின் செறிவு மாறுபடுகிறது. சில கடல் மீன்கள் மற்றும் தேநீர் ஆகியவையும் சிறிதளவு புளூரினை கொண்டுள்ளன.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

புளூரைடுகள் சிறு குடலிலிருந்து இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்கு உறிஞ்சப்படுகின்றன. எலும்புகள் மற்றும் பற்களால் தக்கவைக்கப்படாத பெரும்பாலான புளூரைடுகள் சிறுநீரில் வேகமாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. இது வியர்வை மற்றும் குடலின் வழியாகவும் கழிவுநீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

குறைபாடு

உணவில் புளூரின் பற்றாக்குறை, பற்சிதைவை உண்டாக்குகிறது.

படம் 9.17 பல் ஃப்ளோரோஸிஸ்

9.3.5. துத்தநாகம்

வளர்ந்த மனித உடலில் தோராயமாக 1 முதல் 2 கிராம் வரை துத்தநாகம் உள்ளது. இரும்பை போலவே, உடலின் தேவையை பொறுத்து துத்தநாகம் உறிஞ்சப்படுகிறது. புரோஸ்டேட் சுரப்பியில் அதிகளவு துத்தநாகம் உள்ளது.

செயல்பாடுகள்

1. உடலில் உள்ள பல உலோக நொதிகளின் (Metallo- enzymes) ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக துத்தநாகம் உள்ளது.
2. வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்கு துத்தநாகம் மிக அவசியம்.
3. இது பிளாஸ்மாவில் வைட்டமின் A செறிவை பராமரிப்பதில் முக்கிய பங்கை பெற்றுள்ளது.
4. திட்டுச் செல்களில் இன்சுலின் சேகரிக்கப்பட, துத்தநாகம் மிக அவசியம்.
5. காயங்கள் ஆறுவதற்கு துத்தநாகம் தேவை.

மூலங்கள்

படம் 9.18 ஜிங்கின் மூலங்கள்

மீன், இறைச்சி, கல்லீரல், முட்டை மற்றும் சில கடல் உணவுகளில் அதிகளவு துத்தநாகம் உள்ளது. தானியங்கள், பருப்பு வகைகள்,ஈஸ்ட் மற்றும் கோதுமை விதைகள் ஆகியன சிறந்த தாவர மூலங்களாகும். பால் மற்றும் தாய்ப்பால் ஆகியனவும் ஜிங்கின் சிறந்த மூலங்கள். குறிப்பாக சீம்பால் அதிகளவு ஜிங்கை கொண்டுள்ளது.

unit 9_243-269.indd 261 11/06/18 6:15 PM

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

மாமிச உணவுகளிலுள்ள துத்தநாகம் சிறுகுடலில் குறிப்பாக டியோடினத்தில் நன்றாக உறிஞ்சப்படுகிறது. தாவர உணவிலுள்ள துத்தநாகம் உறிஞ்சப்படுதலில் பைடிக் அமிலம் குறுக்கிடுவதால், மிகக் குறைந்த அளவே உறிஞ்சப்படுகிறது. துத்தநாகம் பெரும்பாலும் சிறுநீர் வழியே வெளியேறுகிறது.

குறைபாடு

1. துத்தநாகம் குறைபாட்டால், தடைப்பட்ட வளர்ச்சி மற்றும் வளரிளம் பருவத்தில் இனப்பெருக்க இயக்க குறைபாடு ஆகியவை உண்டாகின்றன.
2. துத்தநாகம் குறைபாட்டால் எளிதில் காயங்கள் ஆறுவதில்லை.
3. துத்தநாகம் குறைபாடு, சுவையுணர்திறன் குறைபாட்டை உண்டாக்கலாம்.
4. துத்தநாகம் குறைபாடு, இன்சுலின் சுரத்தல் மற்றும் சேமிப்பில் குறுக்கிடலாம்.
5. துத்தநாகம் குறைபாடு, அலோபெசியா (தலையில் ஆங்காங்கே முடியிழத்தல்) உண்டாக்குகிறது.

படம் 9.19 அலோபெசியா

9.3.6.கோபால்ட்

கோபால்ட் ஆனது வைட்டமின் B_{12}ன் ஆக்கக்கூறாக உள்ளது. உணவில் உள்ள தனிம கோபால்ட், குடல் பாக்டீரியாக்களினால் கோபாலமினாக மாற்றமடைய முடியும். அனைத்து திசுக்களிலும் சிறிதளவு கோபால்ட் உள்ளது, கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகங்களில் அதிக செறிவில் காணப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்

பெரும்பாலான கோபால்ட் இரத்த சிவப்பு அணுக்கள் முதிர்வடைய தேவையான வைட்டமின் B_{12} ல் உள்ளது.

6. பாஸ்போகுளுக்கோமியுட்டேஸ் மற்றும் கிளைசைல்-கிளைசின் பெப்டிடேஸ் போன்ற நொதிகளுக்கு கோபால்ட் இயக்குவிப்பானாக செயல்படுகிறது.

மூலங்கள்

இது உணவில் அதிகளவு கிடைக்கிறது. சராசரி உணவு ஏறக்குறைய **5** முதல் **8** மைக்ரோ கிராம்கள் கோபால்டை கொண்டுள்ளது. ஒரு வைட்டமின் B_{12} கோபால்டை கொண்டுள்ளது.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்

கோபால்ட் சிறு குடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படுகிறது. உட்கொள்ளப்பட்ட கோபால்டில் ஏறக்குறைய 65% சிறுநீர் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது. மீதமுள்ள கோபால்ட் மலத்தில் வெளியேறுகிறது.

குறைபாடு

மனிதர்களில் கோபால்ட் குறைபாடு அரிதானது.

9.3.7. மாங்கனீசு

மாங்கனீசு ஒரு அத்தியாவசியமான, தனிமம் ஆகும். இது Mn^{2+} அயனி வடிவில் காணப்படுகிறது, மேலும் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் அதிகளவில் காணப்படுகிறது.

unit 9_243-269.indd 262 11/06/18 6:15 PM

செயல்பாடுகள்

1. மாங்கனீசு, ஆர்ஜினேஸ், ஹெக்ஸோகைனேஸ் மற்றும் ஐசோசிட்ரேட் டிஹைட்ரோஜினேஸ் போன்ற பல நொதிகளுக்கு துணைக்காரணியாக செயல்படுகிறது.
2. மாங்கனீசு, இயல்பான எலும்பு அமைப்பு, இனப்பெருக்கம் மற்றும் மையநரம்பு மண்டலம் போன்றவற்றிற்கு அத்தியாவசியமானது.
3. மாங்கனீசு, வைட்டமின் K உடன் சேர்ந்து புரோத்ராம்பின் உருவாக்கத்திலும் செயல்படுகிறது.
4. இது லிப்பிடு பெராக்ஸிலேற்றம் அடைவதை தடுக்கிறது.
5. கிளைக்கோ புரதம் மற்றும் புரோட்டியோ கிளைக்கேன் தொகுப்பிலும் மாங்கனீசு பங்கேற்கிறது.
6. இது பாஃபைரின் தொகுப்பில் உதவி புரிகிறது.
7. மாங்கனீசு, கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் கொலஸ்டிரால் தொகுப்பில் ஈடுபடுகிறது.

மூலங்கள்

படம் 9.20 மாங்கனீசின் மூலங்கள்

மாங்கனீசு, தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களில் பெருமளவு காணப்படுகிறது. கொட்டைகள், தானியங்கள் மற்றும் காய்கறிகள். சராசரி உணவால் தோராயமாக 3 முதல் 4 mg மாங்கனீசை வழங்க முடியும். விதிவிலக்காக தேநீரில் அதிகளவு மாங்கனீசு உள்ளது.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்

மாங்கனீசு, சிறுகுடலில் எளிதாக உறிஞ்சப்படுகிறது. உணவில் உள்ள மாங்கனீசில் பொதுவாக 3 முதல் 4 % வரை உறிஞ்சப்படுகிறது. பெரும்பாலும் மலத்தின் வழியாக அதிகளவு மாங்கனீசு வெளியேற்றப்படுகிறது. மிகச்சிறிய அளவு மாங்கனீசு மட்டுமே சிறுநீர் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது.

உறிஞ்சுதலை பாதிக்கும் காரணிகள்:

இரும்பு, மாங்கனீசு உறிஞ்சப்படுதலை தடுக்கிறது.

குறைபாடு

1. மாங்கனீசு குறைபாடு ஒலிகோ சாக்கரைடு தொகுப்பை குறிப்பிட்ட அளவு குறைக்கிறது.
2. மாங்கனீசு குறைபாடு, பலவீனமான வளர்ச்சி, மற்றும் மற்றும் இயல்பான எலும்பு வளர்ச்சியின்மை ஆகியவற்றை உருவாக்குகிறது.

9.3.8. குரோமியம்

குரோமியம், உடல் முழுவதும் பரவலாக காணப்படுகிறது. வளர்ந்த மனிதரின் உடல் 6 mg குரோமியம் மட்டுமே கொண்டுள்ளது.

செயல்பாடுகள்

1. குரோமியம், குளுக்கோஸ் பயன்பாட்டை வேகப்படுத்துகிறது.
2. இது இரத்த திரவத்திலுள்ள கொழுப்பின் அளவை குறைக்கிறது.
3. குரோமியம், பிளாஸ்மா லிப்போபுரத வளர்சிதை மாற்றத்தில் மிக முக்கியமானது.

மூலங்கள்

சாதாரண உணவில் குரோமியம் ஏராளமாக கிடைக்கிறது. எஃகு கலன்களில் உணவை சமைப்பதால் குறிப்பிட்ட அளவு

unit 9_243-269.indd 263 11/06/18 6:15 PM

குரோமியம் பெறப்படுகிறது.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்:

இது சிறுகுடலில் உறிஞ்சப்படுகிறது. குரோமியம் முக்கியமாக சிறுநீர் வழியே வெளியேறுகிறது.

குறைபாடு

குரோமியம் குறைபாடு, பலவீனமான வளர்ச்சி, எடை இழப்பு மற்றும் தடைப்பட்ட குளுக்கோஸ், லிப்பிடு, மற்றும் புரத வளர்சிதை மாற்றம் ஆகியவற்றை உண்டாக்குகிறது.

9.3.9. மாலிப்டினம்

மனித உடலில் மிகச்சிறிய அளவில் மாலிப்டினம் உள்ளது. சில ஹீமோபிளேவோ புரதங்களில், மாலிப்டினம் காணப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்

1. சாந்தைன் ஆக்ஸிடேஸ் எனும் உலோக நொதியின் செயல்பாட்டிற்கு மாலிப்டினம் தேவைப்படுகிறது.
2. சிறிதளவு மாலிப்டினம் காப்பரின் பயன்பாட்டிற்கு உதவுகிறது.

மூலங்கள்

படம் 9.21 மாலிப்டினம் மூலங்கள்

சாதாரண உணவிலேயே மாலிப்டினம் கிடைக்கிறது. கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகம் ஆகியன சிறந்த மாமிச மூலங்கள் ஆகும். முழு தானியங்கள் மற்றும் பருப்பு வகைகள் ஆகியன இவற்றின் தாவர மூலங்கள் ஆகும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்

உட்கொள்ளப்பட்ட மாலிப்டினத்தில் ஏறக்குறைய 50 முதல் 70% சிறுகுடலில் உறிஞ்சப்படுகிறது. உட்கொள்ளப்பட்டதில் ஏறக்குறைய பாதியளவு சிறுநீர் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது.

குறைபாடு

மனிதர்களில் குறைபாடு அரிதானது.

9.3.10. செலினியம்

மனிதன் உள்ளிட்ட அனைத்து வகை உயிரினங்களுக்கும் செலினியம் அத்தியாவசியமான, குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் தனிமமாகும்.

செயல்பாடுகள்

1. இயல்பான வளர்ச்சி மற்றும் கருவுறுதலுக்கு செலினியம் அத்தியாவசியமானது.
2. ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்த குளுட்டாதையோனை ஒடுக்கும் நொதியின் பகுதிப்பொருளாக செலினியம் உள்ளது.
3. இது, நோய் தடைக்காப்பு வழிமுறை மற்றும் ATP தொகுத்தலில் ஈடுபடுகிறது.
4. வைட்டமின் E மற்றும் செலினியம் ஆகியவை, செல் மற்றும் செல் உள்ளுறுப்புகளை முக்கியமாக செல்சவ்வை பெராக்ஸிஜனேற்ற பாதிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கின்றன.
5. செலினியம் புற்றுநோய் தடுப்பு காரணியாக இருக்கலாம்.
6. மெர்குரி மற்றும் சில்வர் போன்ற கன உலோகங்களின் நச்சுத்தன்மைக்கு எதிராக செலினியத்தின் துணைச்சேர்மங்கள் உடலை பாதுகாக்கலாம்.

மூலங்கள்

வெவ்வேறு உணவுகளில் செலினியம் அதிகளவு உள்ளது. செலினியம் செறிந்த

மண்ணில் வளரும் தாவர உணவுகளில் செலினியம் உள்ளது. சராசரி உணவின் மூலம் செலினியத்தின் தினசரி தேவையை பூர்த்தி செய்ய முடியும்.

உறிஞ்சுதல் மற்றும் கழிவுநீக்கம்

செலினியத்தின் முதன்மையான உணவு வடிவங்களான செலினோசிஸ்டின் மற்றும் செலினோமெத்தியோனைன் ஆகியன இரைப்பை குடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படுகின்றன. சிறுநீர் வழியாக அதிகப்படியான செலினியம் வெளியேற்றப்படுவதால் செலினியம் நீர்ச்சமநிலை அடையப்படுகிறது.

குறைபாடு

மனிதர்களில் செலினியம் குறைபாடு மிக அரிதாக காணப்படுகிறது. செலினியம் குறைபாடு தசைநார்த் தேய்வு மற்றும் இதய நோய்களை உண்டாக்குகிறது.

அட்டவணை 9.1. பெரியவர்களில் மேக்ரோ மற்றும் மைக்ரோ தனிமங்களின் பரிந்துரைக்கப்பட்ட தினசரி கொடுப்பளவு (RDA).

வ. எண்	தாதுக்கள்	RDA
1	கால்சியம்	0.8 g
2	பாஸ்பரஸ்	1.0 g
3	சோடியம்	1-5 g
4	பொட்டாசியம்	4 g
5	குளோரின்	2-5g
6	மெக்னீஷியம்	300mg
7	இரும்பு	10-15 mg
8	காப்பர்	2.5 mg
9	அயோடின்	100 – 150 µg
10	புளூரின்	1.5-4 µg
11	துத்தநாகம்	15 mg
12	மாங்கனீசு	5 mg
13	குரோமியம்	50 – 200 µg
14	மாலிப்டினம்	0.5 mg
15	செலினியம்	50 – 200 µg

அட்டவணை 9.2. நொதிகளில் அடங்கியுள்ள தாதுக்கள் துணைக் காரணிகள் தூண்டிகள் (RDA).

வ. எண்	தாதுக்கள்	இணைக் காரணி
1	தைரோஸினேஸ்	காப்பர்
2	DNA பாலிமரேஸ்	துத்தநாகம்
3	சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ்	இரும்பு
4	ஹெக்ஸோகைனேஸ்	மெக்னீஷியம்
5	குளுட்டாதயோன் பெராக்ஸிடேஸ்	செலினியம்
6	ஆர்ஜினேஸ்	மாங்கனீசு
7	சாந்தைன் ஆக்ஸிடேஸ்	மாலிப்டினம்
8	டைபெப்டிடேஸ்	கோபால்ட்
9	பைருவேட் கைனேஸ்	பொட்டாசியம்
10	யூரியேஸ்	நிக்கல்

பாடச்சுருக்கம்

தாதுப்பொருட்கள் கனிமப் பொருட்களாகும். இவைகள் பல்வேறு வளர்ச்சிதை மாற்ற வினைகளில் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன, தாதுப்பொருட்கள், மேக்ரோ தனிமங்கள் மற்றும் மைக்ரோ தனிமங்கள் என இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக, உடலில் நிகழும் வேதிவினைகளுக்கு வினையூக்கிகளாகச் செயல்படும் நொதிகளில் இத்தனிமங்கள் பகுதிப்பொருட்களாக உள்ளன மேலும், மனித மற்றும் விலங்கின் திசுக்கள், தசைகள் மற்றும் உறுப்புகளின் இயல்பான செயல்பாட்டிற்கு காரணமாக அமைகின்றன.

சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம், மெக்னீசியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகியனவற்றை உள்ளடக்கியவை மேக்ரோ தனிமங்களாகும். குறிப்பாக, சோடியம், குளோரைடு மற்றும் பொட்டாசியம் ஆகியன இரத்தம் மற்றும் நீரின் சரியான pH அளவினை சீராக வைத்திருப்பதில் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன. எலும்பு மற்றும்

unit 9_243-269.indd 265 11/06/18 6:15 PM

பற்களின் வடிவமைப்பில் அதிகம் காணப்படுவது பாஸ்பரஸ் மற்றும் கால்சியம் ஆகியவனவாகும். இத்தாதுப் பொருட்கள் பால்பொருட்கள், பச்சைக் காய்கறிகள், கொட்டைகள், பீன்ஸ், முட்டை, இறைச்சி, மீன் மற்றும் சாதாரண உப்பில் போதுமான அளவு உள்ளன. மேக்ரோ தனிமங்களான, சோடியம், கால்சியம், மெக்னீசியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகியவற்றின் குறைபாட்டினால் முறையே வயிற்றுப்போக்கு, நீரிழப்பு, ஆஸ்டியோ போரசிஸ், டெட்டனி மற்றும் தசை வலுவிழத்தலை ஏற்படுத்துகிறது.

மைக்ரோ தனிமங்கள் என்பன மிகச் சிறிதளவே காணப்படும் தனிமங்களாகும். ஆனால் சீரான உடல் இயக்க நிகழ்வுகளுக்கு இத்தனிமங்கள் மிக முக்கியமானவைகளாகும். சிறிதளவே தேவைப்படும் இத்தனிமங்கள், இரும்பு, துத்தநாகம், தாமிரம், செலீனியம், குரோமியம் மற்றும் அயோடின் ஆகியனவற்றை உள்ளடக்கியது. இரத்தத்தினை உடல் முழுவதும் கொண்டு செல்வதற்கு இரும்பு காரணமாக அமைகிறது. வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், புண்கள் ஆறுதல் ஆகியவற்றிற்கு துத்தநாகம் துணைபுரிகிறது. செலீனியம் இனப்பெருக்கத்திறனை சீராக வைத்திருக்க உதவுகிறது. குளுக்கோஸை பயன்படுதலை விரைவு படுத்துதல் மற்றும் குறைத்தல் ஆகியவற்றில் குரோமியம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. தைராய்டு ஹார்மோன் உருவாக்கத்திற்கு அயோடின் காரணமாக அமைகிறது மேலும் இது ஆற்றல் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. குடிநீர், காய்கறிகள், முழுதானியங்கள், பருப்பு வகைகள், கொட்டைகள், கடல் உணவுகள், தானியங்கள், கல்லீரல், சிறுநீரகம், இறைச்சி மற்றும் மீன்களில் போதுமான அளவு மைக்ரோ தனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

அயோடின் குறைபாடு முன்கழுத்துக் கழலை இரும்பு குறைபாடு இரத்தசோகை மற்றும் வயிற்றுப் போக்கினையும் ஏற்படுத்துகிறது. மைக்ரோ தனிமங்களின் குறைபாட்டினால் எடை குறைதல், வளர்சிதைமாற்ற குறைபாடுகள் உள்ளிட்ட பாதிப்புகள் ஏற்படுகின்றன.

7EFHQX

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பின்வருவனவற்றுள் எது எலும்பு உருவாதலில் ஈடுபடுகிறது?

அ.கால்சியம் ஆ.செலினியம் இ.இரும்பு ஈ. கோபால்ட்

2. ________ ன் வளர்சிதை மாற்றத்தை அட்ரினோகார்டிகோ-ஸ்டெராய்டுகள் ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

அ. அயோடின் ஆ.சோடியம் இ. காப்பர் ஈ. குரோமியம்

3. பைருவேட் கைனேஸின் இணைக்காரணி

அ. பொட்டாசியம் ஆ. இரும்பு இ.பாஸ்பரஸ் ஈ.காப்பர்

4. _______ன் உயிர்தொகுப்பிற்கு இரும்பு தேவைப்படுகிறது.

அ.ஹீமோகுளோபின் ஆ.மையோகுளோபின்

இ.சைட்டோகுரோம் ஈ.இவை அனைத்தும்

5. ___________ குறைபாட்டால் முன்கழுத்துக்கழலை உண்டாகிறது.

அ.இரும்பு ஆ.அயோடின் இ.மெக்னீஷியம் ஈ. கோபால்ட்

unit 9_243-269.indd 266 11/06/18 6:15 PM

6. பின்வருவனவற்றுள் பற்சிதைவை தடுக்க தேவையானது எது?

அ.புளூரின் ஆ.குளோரின் இ.சோடியம் ஈ. பொட்டாசியம்

7. கோபால்ட், __________ ன் இயக்குவிப்பான்.

அ. பாஸ்போகுளுக்கோமியுட்டேஸ் ஆ. ஹெக்ஸோகைனேஸ்

இ. பைருவேட் கைனேஸ் ஈ. ஆல்டோலேஸ்

8. _________ ஐ உருவாக்க அயோடின் தேவைப்படுகிறது.

அ. இன்சுலின் ஆ. வைட்டமின் B12 இ. தைராக்ஸின் ஈ. கால்சிடோனின்

9. குடலில் இரும்பு உறிஞ்சப்படுதல் ______ ஆல் அதிகரிக்கப்படுகிறது.

அ. பைடிக் அமிலம் ஆ. அஸ்கார்பிக் அமிலம்

இ. ஆக்ஸாலிக் அமிலம் ஈ. கார pH

10. பின்வருவனவற்றுள் பாரா தைராய்டு ஹார்மோனுடன் தொடர்புடைய தாது எது?

அ. கால்சியம் ஆ. மெக்னீஷியம் இ. பாஸ்பரஸ் ஈ. சோடியம்

11. பின்வருவனவற்றுள் எதை தவிர்த்து மற்ற அனைத்தின் உட்கூறாக மாலிப்டினம் உள்ளது.

அ. சாந்தைன் ஆக்ஸிடேஸ் ஆ. ஆல்டிஹைடு ஆக்ஸிடேஸ்

இ. சல்பைட் ஆக்ஸிடேஸ் ஈ. சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ்

12. கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் கொண்டுள்ள தாது

அ. காப்பர் ஆ. அயோடின் இ. துத்தநாகம் ஈ. இரும்பு

13. குளுட்டாதையோன் பெராக்ஸிடேஸ் கொண்டுள்ளது

அ. கால்சியம் ஆ. இரும்பு இ. செலினியம் ஈ. குரோமியம்

14. பின்வருவனவற்றுள் _______ மைக்ரோ தனிமம், புண் ஆற்றுதலில் பங்குபெறுகிறது.

அ. இரும்பு ஆ. காப்பர் இ. துத்தநாகம் ஈ. செலினியம்

15. வைட்டமின் E யின் செயலை மேம்படுத்தும் தாது

அ. குரோமியம் ஆ. இரும்பு இ. அயோடின் ஈ. செலினியம்

16. டிரான்ஸ்ஃபெரின் _______ ல் ஈடுபடுகிறது.

அ. ஹார்மோன் வளர்சிதை மாற்றம் ஆ. வில்சன் நோயை கண்டறிதல்

இ. இரும்பு கடத்தப்படுதல் ஈ. பிலிருபின் கடத்தல்.

unit 9_243-269.indd 267 11/06/18 6:15 PM

II. பின்வருவனவற்றிற்கு சுருக்கமாக விடையளி :

1. மேக்ரோ தனிமங்களின் பெயர்களை தருக.
2. சோடியத்தின் பொதுவாக மூலங்கள் யாவை?
3. கால்சியம் உறிஞ்சப்படும் பகுதி எது?
4. பாஸ்பரஸின் உணவு மூலங்களை எழுதுக.
5. இரும்பு குறைபாடு பற்றி குறிப்பு வரைக.
6. காப்பர் எவ்வாறு உறிஞ்சப்படுகிறது?
7. காப்பரின் செயல்திறனுக்கு தேவையான நொதியின் பெயரை எழுது.
8. மெக்னீஷியத்தின் மூலங்கள் யாவை?
9. மெக்னீஷியம் உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகளை எழுதுக.
10. T4 மற்றும் T3 ஆகியவற்றின் வளர்சிதை மாற்ற செயல்பாடுகளை குறிப்பிடுக.
11. ஜிங்கின் குறைபாட்டு நோய் அறிகுறிகளை விளக்குக.
12. மாங்கனீசின் குறைபாட்டு நோய் அறிகுறிகள் என்ன?
13. செலினீயத்தின் நச்சுத்தன்மை பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக.

III. பின்வருவனவற்றிற்கு ஓரிரு வரிகளில் விடையளி :

1. உடலில் பொட்டாசியத்தின் செயல்பாடுகளை தருக.
2. கால்சியம் குறைபாட்டு நிலைகளைத் தருக.
3. மெக்னீஷியத்தின் சில முக்கிய செயல்பாடுகளைக் கூறு.
4. இரும்பு உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகளை பட்டியலிடு.
5. மாலிப்டினத்தின் செயல்பாடுகளை குறிப்பிடுக.
6. சல்பரின் உயிரியல் செயல்பாடுகள் பற்றி எழுதுக.
7. குரோமியத்தின் செயல்பாடுகள் யாவை?

IV. பின்வருவனவற்றிற்கு விரிவாக விடையளி :

1. கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகளை விளக்குக.
2. இரும்பின் செயல்பாடுகள், உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகள் மற்றும் குறைபாடு பற்றி குறிப்பு வரைக.
3. காப்பரின் செயல்பாடுகள் மற்றும் குறைபாட்டு நோய் அறிகுறிகள் பற்றி குறிப்பிடுக.
4. செலினியத்தின் உயிரியல் செயல்பாடுகள் மற்றும் குறைபாட்டு நோய் அறிகுறிகள் பற்றி விளக்குக.
5. புளூரின் மற்றும் ஜிங்க் ஆகியவற்றின் செயல்பாடுகளை குறிப்பிடுக.

கருத்து வரைபடம்

தாதுக்கள்

மேக்ரோ தனிமங்கள்

கால்சியம்
- பால்பொருட்கள்
- இரத்தம் உறைதல்
- ஆஸ்ட்ரோபோரசில்

பாஸ்பரஸ்
- மீன், முட்டை,கொட்டைகள் மற்றும் பின்ஸ்
- எலும்பு மற்றும் பற்கள் உருவாக்கம்
- எலும்பு மற்றும் பற்கள் உருவாதலில் குறைபாடு

சோடியம்
- விலங்கு மூலம் பால் மற்றும் சாதராண உப்பு
- குளுக்கோஸ் மற்றும் நுண் ஊட்டச்சத்து உறிஞ்சப்படுதல்
- வயிற்றுபோக்கு

குளோரைடு
- சாதாரண உப்ப
- இரத்த pH பராமரித்தல்
- நீரிழப்பு

பொட்டாசியம்
- இறைச்சி, மீன், முட்டை மற்றும் பால்
- அமிலகார சமநிலை மற்றும் நீர் சமநிலை
- தசை வலுவிழத்தல்

மெக்னீசியம்
- பச்சை காய்கறிகள்
- ஆக்சிஜனேற்ற பாஸ்பாரிகரணம்
- டெட்டனி மற்றும் தசை வலுவிழத்தல்

சல்பர்
- புரதக் கட்டுப்பாடு
- புரத வடிவமைப்பை நிலை நிறுத்துதல்
- அறியப்படவில்லை

மைக்ரோ தனிமங்கள்

இரும்பு
- தானியங்கள், கொட்டைகள், இறைச்சி மற்றும் மீன்
- ஹீமோகுளோபின் மூலம் ஆக்சிஜன் கடத்தல்
- இரும்பு பற்றாக்குறை மற்றும் வயிற்றுபோக்கு

காப்பர்
- இறைச்சி, கொட்டைகள், பருப்புவகைகள் மற்றும் தானியங்கள்.
- பல்வேறு நொதிகளின் ஒருங்கிணைந்த பகுதி
- எடை இழப்பு

அயோடின்
- பால், கடல்மீன்கள் மற்றும் நண்டு
- வளர்சிதை மாற்ற செயல்பாடுகளைக் கட்டுபடுத்துதல்
- முன்கழுத்து கழலை

புளூரின்
- குடிநீர், தேனீர் மற்றும் கடல் மீன்கள்
- பற்கள் மற்றும் எலும்புகளின் வளர்ச்சி
- பற்சிதைவு

துத்தநாகம்
- இறைச்சி, கல்லீரல், முட்டை மற்றும் கடல் சார்ந்த உணவுகள்.
- வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கம்
- வளர்ச்சி குறைவு மற்றும் காயங்கள் எளிதில் ஆறாமை.

கோபாலட்
- அனைத்து உணவு வகைகள்.
- இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் முதிர்ச்சி
- பாதிப்பு இல்லை

மாலிப்டினம்
- முழுதானியங்கள், ஈரல் மற்றும் சிறுநீரகம்
- உலக நொதிச் செயல்பாடு
- அறியப்படவில்லை

மாங்கனீசு
- கொட்டைகள், தானியங்கள் மற்றும் காய்கறிகள்
- இனப்பெருக்கம் மற்றும் எலும்பு அமைப்பு
- அசாதரண எலும்பு அமைப்பு

செலினியம்
- தாவர உணவு மூலங்கள்
- இயல்பான வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கம்
- அறியப்படவில்லை

குரோமியம்
- அனைத்து உணவு வகைகள்.
- இரத்த கொலஸ்ட்ரால் அளவை குறைத்தல்
- எடை இழப்பு மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற குறைபாடு

unit 9_243-269.indd 269 11/06/18 6:15 PM

அலகு 10 உயிர்வேதி நுட்பங்கள்

7EPDSK

மிக்கெயில் செமையோனோவிச் சுவேத்

மிக்கெயில் செமையோனோவிச் சுவேத் ஒரு ரஷ்ய தாவரவியலாளர் ஆவார். இவர் 1900 ஆம் ஆண்டு தாவர நிறமிகளான குளோரோஃபில் மற்றும் கரோட்டினாய்டுகளை அவற்றின் இயற்கை மூலங்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதற்காக குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறையைக் கண்டுபிடித்தார். அவர் இந்த பிரித்தெடுத்தலை செய்ய, திரவ பரப்புகவர் பொருள் வண்ணப்பிரிகை முறையை பயன்படுத்தினார். அவர் கால்சியம் கார்பனேட்டை பரப்புகவர் பொருளாகவும், பெட்ரோலியம் ஈதரை கரைதிரவமாகவும் (elutant)பயன்படுத்தினார். இந்த செய்முறைக்கு நுட்பத்திற்கு குரோமேட்டோகிராபி (வண்ணப்பிரிகை முறை) என்று பெயரிட்டவரும் இவரே ஆவார்.

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்னர், மாணவர்கள்

- வண்ணப்பிரிகைமுறை நுட்பங்களின் தத்துவங்கள் மற்றும் வகைகளை விவரித்தல்.
- மின்முனைக் கவர்ச்சியின் தத்துவங்கள் மற்றும் வகைகளை விவரித்தல் .
- மையவிலக்கு முறைகளின் தத்துவங்கள் மற்றும் பயன்பாடுகளை விளக்குதல்.
- நிறமாலை ஒளியியலின் தத்துவங்கள் மற்றும் பயன்பாடுகளை விவரித்தல்.
- கொடுக்கப்பட்டுள்ள பகுப்பாய்வு சிக்கலுக்கு, பொருத்தமான உயிர்வேதியியல் நுட்பங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.

முன்னுரை

உயிரியல் மாதிரிகளின் இயைபு, மற்றும் பண்புகளை மதிப்பீடு செய்வதற்காக பல்வேறு உயிர்வேதியியல் உத்திகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது பல்வேறு உயிர் அறிவியல் துறைகளில் பயன்படுகிறது. இத்தகைய பகுப்பாய்வு முறைகள் , கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில் உள்ள பொருளின் பண்பு (பண்பறி) அல்லது மாதிரியில் உள்ள பொருளின் துல்லியமான அளவு போன்ற தகவல்களை அளிக்கலாம்.

unit 10_270-297.indd 270 07/06/18 3:42 PM

பண்பறி பகுப்பாய்வு முறைகள், மாதிரியில் உள்ள பொருளை அடையாளம் காண உதவுகின்றன. ஆனால் பருமனறி பகுப்பாய்வு முறைகளை கொண்டு, மாதிரியில் உள்ள பொருளின் அளவை அளவிட முடியும்.

அண்மைக் காலங்களில், பல பகுப்பாய்வு முறைகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் அவை அளவீட்டு உபகரணங்களாக சந்தைப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த அளவீட்டு உபகரணங்களைக் கொண்டு, எளிய நிறவளவியல் அளவீடுகள் முதல் எதிர்உயிரிகள் அல்லது நியூக்ளிக் அமிலங்கள் சம்பந்தப்பட்ட அதிநவீன செய்முறைகள் வரை ஆய்ந்தறியலாம். இந்த அளவீட்டு உபகரணங்கள் அனைத்து தேவையான தரநிலைகளையும் உள்ளடக்கி உள்ளன, மேலும் மனிதர்கள் மூலமாகவோ அல்லது தானியங்கு கருவிகளையோ பயன்படுத்தலாம். உயிர்வேதியியல் மற்றும் ஆராய்ச்சி கூடங்களில், ஒரு உயிர்வேதியியல் நிபுணர், வண்ணப்பிரிகை முறை, மையவிலக்கு முறை , மின்முனைக்கவர்ச்சி மற்றும் நிறமாலை ஒளியியல் போன்ற உயிர்வேதியியல் நுட்பங்களை சிறப்பாக கையாளத் தெரிந்தவராக இருத்தல் அவசியம்.

10.1 வண்ணப்பிரிகை முறை

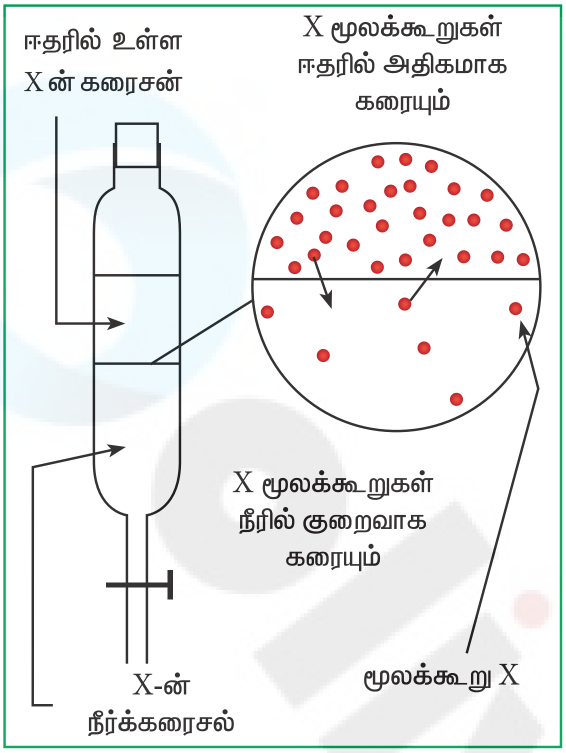
1906 ஆம் ஆண்டு மிக்கெயில் செமையோனோவிச் சுவேத் எனும் ரஷ்ய தாவரவியலாளர் வண்ணப்பிரிகைமுறையை (chromatography) கண்டுபிடித்தார். கிரேக்க மொழிச் சொற்களான chroma – நிறம் மற்றும் graphein – எழுதுதல் ஆகியவற்றிலிருந்து chromatography எனும் சொல் பெறப்பட்டது. இது பல்வேறு வேதியியல் கூறுகளை அடையாளம் காணுதல், பிரித்தெடுத்தல், மற்றும் தூய்மையாக்கல் ஆகியவற்றிற்கு முக்கிய தொழில்நுட்ப முறைமாகும். பகுப்பாய்தல் மற்றும் தயாரித்தல் ஆகியன வண்ணப்பிரிகை முறையின் இரண்டு முக்கிய அணுகுமுறைகள் ஆகும். பகுப்பாய்வு முறைகளில் கண்டறிதல் அல்லது அடையாளப்படுத்துவதற்காக குறைந்தளவு மாதிரியை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆய்வக தயாரிப்பு முறைகளில், முக்கியமாக பிரித்தெடுத்தலில், அதிகளவு மாதிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

10.2 வண்ணப்பிரிகை முறையின் தத்துவம்

இரண்டு ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காத நிலைமைகளில், வெவ்வேறு சேர்மங்களை அவற்றின் பங்கீட்டு குணகங்கள் அடிப்படையில் பிரித்தெடுக்கும் முறை வண்ணப்பிரிகை முறை என வரையறுக்கப்படுகிறது. வண்ணப்பிரிகை முறையில் ஒரு நிலையான நிலைமை மற்றும் ஒரு இயங்கு நிலைமை என இருநிலைமைகள் உள்ளன. நிலையான நிலைமையில் (திண்மம் , பிணைக்கப்பட்ட பூச்சு) பகுப்பாய்வு மாதிரியை வைக்கும்போது, அது இயங்கும் நிலைமை (திரவம் அல்லது வாயு) நகரும் அதே திசையில் படிப்படியாக நகர்கிறது. நிலையான நிலைமையில் கரையக்கூடிய ஒரு கூறானது, அதில் கரையாத கூறுடன் ஒப்பிடும் போது, நகருவதற்கு அதிக நேரம் எடுத்துக்கொள்கிறது. எனவே, அவற்றின் நகரும் வேகத்திலுள்ள வேறுபாடு நிலையான மற்றும் இயங்கும் நிலைமைகளுடனான, மாதிரியின் தொடர்பாக குறிப்பிடப்படுகிறது. சம கனஅளவுள்ள, ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காத, இரண்டு கரைப்பான்கள் **A & B** க்கு இடையில் ஒரு சேர்மம் தானாக பங்கிடப்படும்போது, பங்கீட்டு குணகம் அல்லது பகிர்வு குணகத்தை (K_d) பின்வருமாறு குறிப்பிட முடியும்.

$$K_d = \frac{\text{நகரும் நிலைமியிலுள்ள பொருளின் செறிவு}}{\text{நிலையான நிலையில் உள்ள பொருளின் செறிவு}}$$

unit 10_270-297.indd 271 07/06/18 3:42 PM

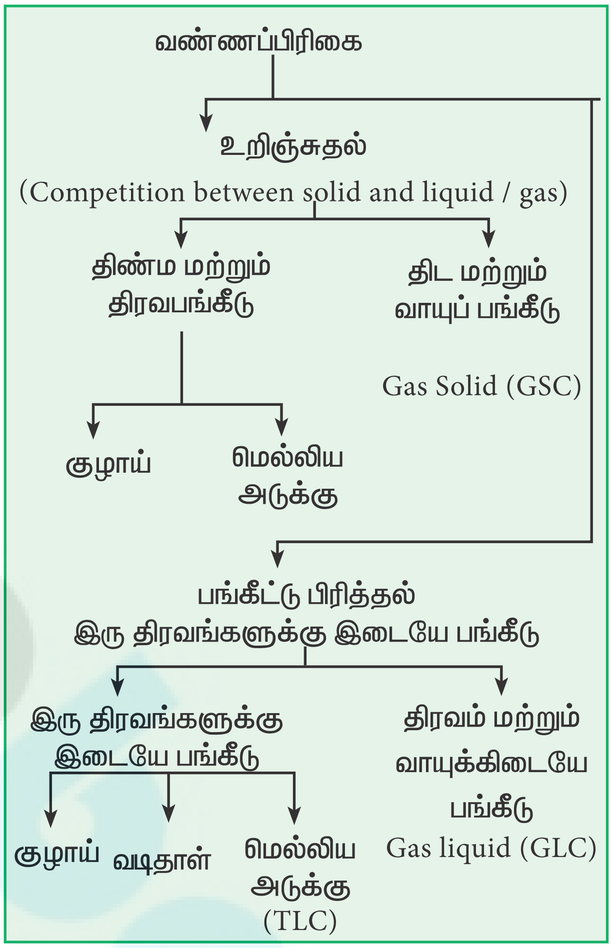


படம் 10.1: வண்ணப்பிரிகை முறையின் தத்துவம்

படம்.1.1 ல் காட்டியுள்ளவாறு, x இல் உள்ள பொருட்கள், ஒரு இயங்கு சமநிலையை உருவாக்குவதற்காக, இரண்டு திரவ அடுக்குகளுக்கு இடையே உள்ள எல்லையை கடக்க முற்படுகின்றன.

10.3 வண்ணப்பிரிகை முறையின் வகைகள்

பல்வேறு வகை வண்ணப்பிரிகை முறைகள் உள்ளன, அவை இயங்கும் நிலைமை மற்றும் மற்றும் நிலையான நிலைமைகளுடன், மாதிரியின் தொடர்பு அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக, பல்வேறு வண்ணப்பிரிகை நுட்பமுறைகள் இரண்டு முக்கிய பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. பங்கீட்டு வண்ணப்பிரிகை முறையில் இரண்டு திரவங்களுக்கிடையில் பங்கீடு நிகழ்கிறது. திரவ நிலையிலுள்ள நிலையான நிலைமையானது மந்தத்தன்மை கொண்ட ஆதரவு திரவத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பரப்பு கவர்தல் வண்ணப்பிரிகை முறையில், சிலிக்கா ஜெல் போன்ற, தூளாக்கப்பட்ட பரப்பு கவரும் பொருள் நிலையான நிலைமையாக உள்ளது, மேலும், இயங்கும் நிலைமை வாயுவாகவோ அல்லது பொதுவாக திரவமாகவோ இருக்க முடியும். வெவ்வேறு வகை வண்ணப்பிரிகை முறைகள் படம் 10.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



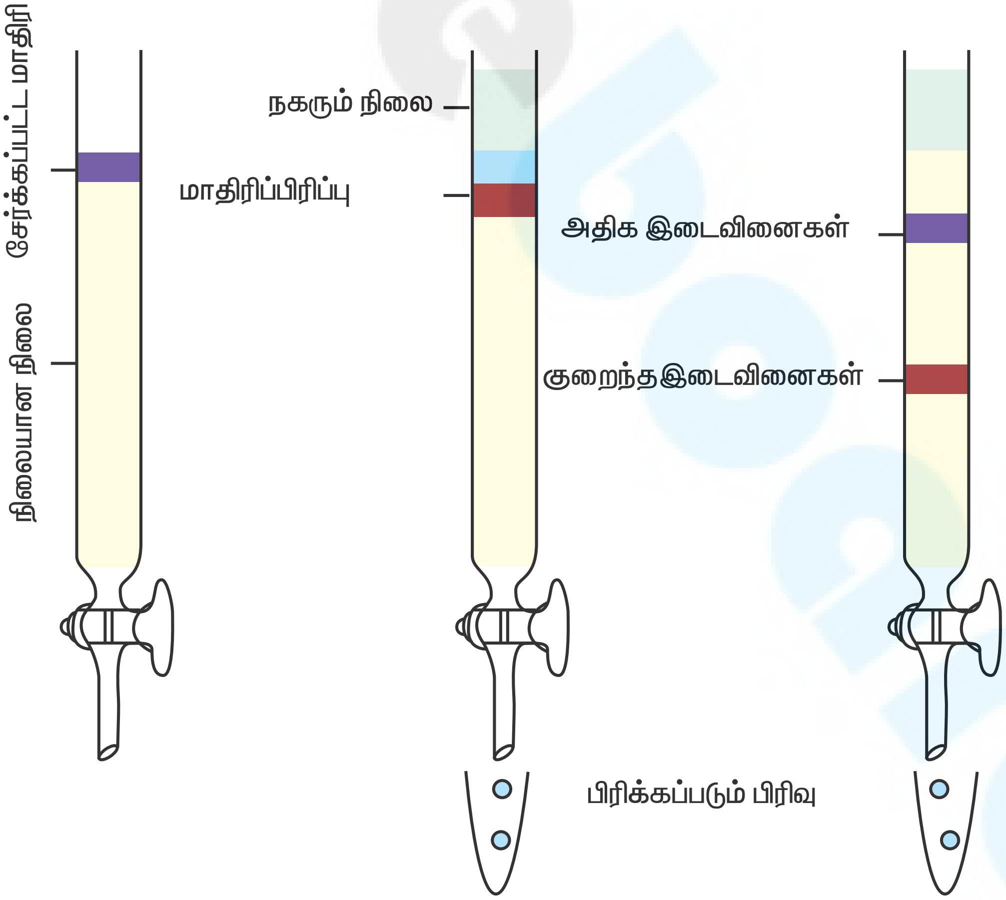
படம்.10.2. வண்ணப்பிரிகை முறையின் வகைகள்

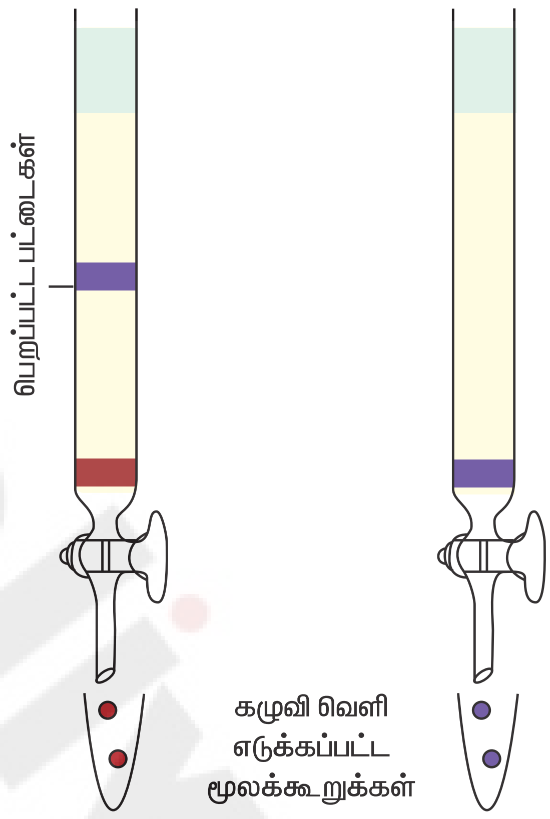
10.3.1 குழாய் வண்ணப்பிரிகைமுறை

குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறையில், கரைசலில் நனைந்த, ஊடுருவும் திண்ம மேட்ரிஸ் நிரப்பப்பட்ட நீண்ட குழாயில், சேர்மக்கலவைக் கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக படம்.3.3 ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, புரதக்கலவையானது திண்ம மேட்ரிக்ஸில் (கண்ணாடி அல்லது உலோக குழாயில் நிரபப்பட்டது) செலுத்தப்படுகிறது. சமநிலையை அடந்த பின்னர், குறிப்பிட்ட இயங்கு நிலைமையைப் பயன்படுத்தி புரதங்கள் கரைத்து

unit 10_270-297.indd 272 07/06/18 3:42 PM

நீக்கப்படுகின்றன.அவற்றை தனித்தனியாக சேகரிக்க முடியும். மேட்ரிக்ஸின் தன்மையைப் பொருத்து, புரதங்களை அவற்றின் மின்சுமை, நீர்வெறுக்கும் தன்மை, உருவளவு, அல்லது குறிப்பிட்ட தொகுதியுடன் பிணையும் திறன் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பிரிக்க முடியும்.



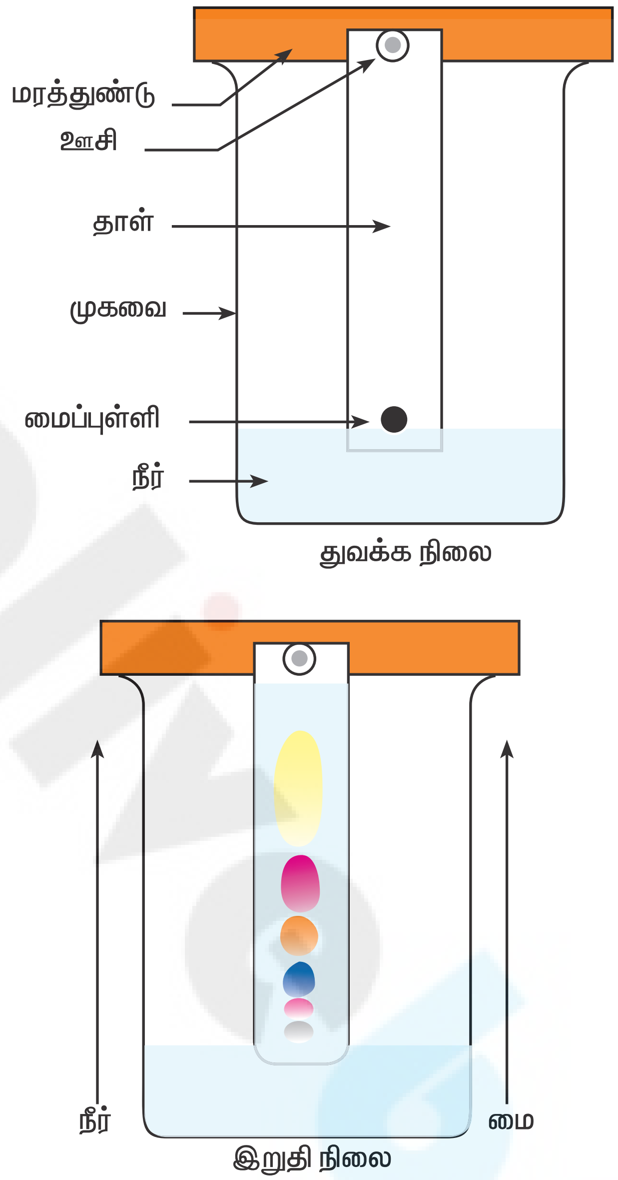


படம் 10.3 குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறை

10.3.2 வடிதாள் வண்ணப்பிரிகைமுறை

வடிதாள் வண்ணப்பிரிகை முறையானது, ரஷ்ய அறிஞர்களான ஜமெய்லோ (Izmailov) மற்றும் ஷ்ரெய்பெர் (Schraiber) ஆகியோரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. நகரா நிலைமையை தாங்குவதற்காக செல்லுலோஸால் ஆன வடிதாள்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் இயங்கும் கரிம நிலைமையானது,கலனில் வைக்கப்பட்டுள்ள வடிதாளில் நகருகிறது.இம்முறையில், கரிம சேர்மங்களை கொண்ட கரைசல்,வாட்மேன் வடிதாளின் ஒரு முனையிலிருந்து 3 செமீ உயரத்தில் புள்ளியாக வைக்கப்படுகிறது. (படம் 10.4). மாதிரியை கண்டறிந்த பிறகு, காகிதத்தாள் உலர்த்தப்பட்டு, குறிப்பிட்ட கரைப்பான் உள்ள கண்ணாடி குடுவையில் வைத்து சமநிலை எட்டப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பியுட்டனால்: அசிட்டிக் அமிலம்: நீர் ஆகியவை 4: 1: 5 விகிதத்திலுள்ள கலவை இயங்கும் நிலைமையாக செயல்படுகிறது. வடிதாளிலுள்ள கரிம சேர்மப்புள்ளி, குடுவையிலுள்ள கரைப்பான் பரப்பிலிருந்து நல்ல உயரத்தில் இருப்பதை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும். வடிதாள், குடுவையின் பக்கச் சுவர்களை தொடாமல், தொங்கிக் கொண்டிருக்குமாறு அமைப்பட்டிருக்க வேண்டும். வடிதாளில், கரைப்பான் மேலேறுவதால், இது மேலேறும் வடிதாள் வண்ணப்பிரிகை முறை என்றழைக்கப்படுகிறது., இரண்டு ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காத நிலைமைகளுக்கிடையே பங்கிடப்படுதலை பொருத்து, மாதிரியில் உள்ள சேர்மங்களின் பிரித்தலை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் அமைகின்றன.

unit 10_270-297.indd 274 07/06/18 3:42 PM



படம்.*10.4 :* தாள் வண்ணப்பிரிகை முறை

கரைப்பான் ஆனது. தாளின் மேற்பகுதியை அடைந்தவுடன், தாளை வெளியே எடுத்து, கரைப்பான் நகர்த்துள்ள தூரம் குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. சேர்மங்களைக் கண்டறிய, தாளை உலர்த்தி அதன்பின்னர் குறிப்பிட்ட சாயமேற்றும் கரைசல் தெளிக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, அமினோ அமிலங்களைக் கண்டறிவதற்கு, தாளின்மீது அசிட்டோனில் கரைந்துள்ள 0.5% நின்ஹைட்ரின் கரைசல் தெளிக்கப்படுகிறது, இதனால் குறிப்பிட்ட அமினோஅமிலம் குறிப்பிட்ட நிறப்புள்ளிகளாக குறிப்பிட்டு காட்டப்படுகிறது. அமினோஅமிலக் கலவை வைக்கப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து, ஒரு குறிப்பிட்ட கூறு (அமினோ அமிலம்) நகர்ந்த தொலைவு மற்றும் கரைப்பான் நகர்ந்த தொலைவு ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள விகிதம், அக்கூறின் பிரித்தல் முகப்பு காரணி அல்லது தடுப்புக் காரணி என்றழைக்கப்படுகிறது. அதாவது,

$$\text{தடுப்புக்காரணி} = \frac{\text{கரைபொருள் நகர்ந்த தொலைவு}}{\text{கரைப்பான் நகர்ந்த தொலைவு}}$$

unit 10_270-297.indd 275 07/06/18 3:42 PM

10.3.3 பரப்பு கவர்தல் வண்ணப்பிரிகை முறை

பரப்பு கவர்தல் செயல்முறையின் மூலம், சில சேர்மங்கள், மரக்கரி போன்ற திடப் பொருளின் மேற்பரப்பில் பிணைக்கப்படுகின்றன. இயங்கும் நிலைமையானது திரவமாகவோ (திரவ-திண்ம வண்ணப்பிரிகை முறை) அல்லது வாயுவாகவோ (வாயு-திண்ம வண்ணப்பிரிகைமுறை) இருக்கும். பரப்பு கவர்தல் வண்ணப்பிரிகை முறையானது,கரைபொருள் மூலக்கூறுகள் மற்றும் நிலையான நிலைமையிலுள்ள இயங்கு தளங்களுக்கிடையேயான இடையீடுகளை அடிப்படையாக கொண்டது. இயங்குநிலைமையானது,நகரும்நிலைமையைவிட விட மிக அதிக முனைவுற்றதாக இருந்தால்,மாதிரியில் உள்ள முனைவுற்ற சேர்மங்கள் நிலையான நிலைமையுடன் இறுக்கமாக பிணைக்கப்படுகின்றன. அதேநேரத்தில் முனைவு குறைந்த சேர்மங்கள் நிலையான நிலைமையுடன் தளர்வாக, குறைந்த அளவே பிணைக்கப்படுகின்றன. ஆதலால், தளர்வாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள சேர்மமானது, இறுக்கமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள சேர்மத்தை விட, விரைவாக கரைத்து நீக்கப்படுகிறது.

10.3.4 மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகை முறை

தத்துவம் : மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகை முறை (TLC) என்பது கண்ணாடித் தகடுகளின்மீது பூசப்பட்டுள்ள, பரப்பு கவரும் பொருளின்மீது, நிகழ்த்தப்படும் பரப்பு கவர்தல் வண்ணப்பிரிகை முறையாகும். இம்முறையானது, வடிதாள் வண்ணப்பிரிகை முறை மற்றும் குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறைகளை காட்டிலும் அனுகூலமானது. TLC யில் நிலையான நிலைமை (கால்சியம் சல்பேட்டை சேர்பானாக கொண்டுள்ள அலுமினா தூள் அல்லது சிலிக்கா ஜெல்) ஒரு கண்ணாடி, பிளாஸ்டிக் அல்லது மெல்லிய தகடுகளின் மீது பூசப்பட்டிருக்கும். மெல்லிய அடுக்கு அறை வெப்பநிலையில், காற்றில் உலர்த்தப்பட்டு, பின்னர் 100 முதல் 250 °C வெப்பநிலையில் கிளர்வுறச் செய்யப்படுகிறது. பிரித்தெடுக்கப்பட வேண்டிய கலவையை, தகட்டின்மீது ஒரு முனையில் புள்ளியாக வைத்து,இயங்கு நிலைமை உள்ள கலனில் செங்குத்தாக நிறுத்தப்படுகிறது. சில நிமிடங்களுக்குப் பிறகு, கூறுகள் மெல்லிய அடுக்கின் வழியாக பிரிந்து செல்கின்றன, இந்த மெல்லிய அடுக்கு உலர்த்தப்பட்டு, மெல்லிய தகட்டின் மீது தகுந்த நிறமேற்றும் காரணிகளை தெளித்து புள்ளிகள் கண்டறியப்படுகின்றன.

மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகை முறையானது, பின்வரும் காரணங்களால் தாள் வண்ணப்பிரிகை முறையைவிடச் சிறந்தது:

1. குரோமேட்டோகிராமை உருவாக்க, முதலில் அடர் கந்தக அமிலத்தை தெளித்து பின்னர் வெப்பப்படுத்தி தீய்க்கப்படுகிறது. இதனால் கரிம சேர்மங்கள் புள்ளிகளாக காணக் கிடைக்கின்றன.

2. தாள் வண்ணப்பிரிகைமுறையில், அமினோ அமிலங்களின் கலவையைப் பிரிப்பதற்கு தேவைப்படும் நேரத்தை, TLC மூலமாக குறைக்க முடியும்.

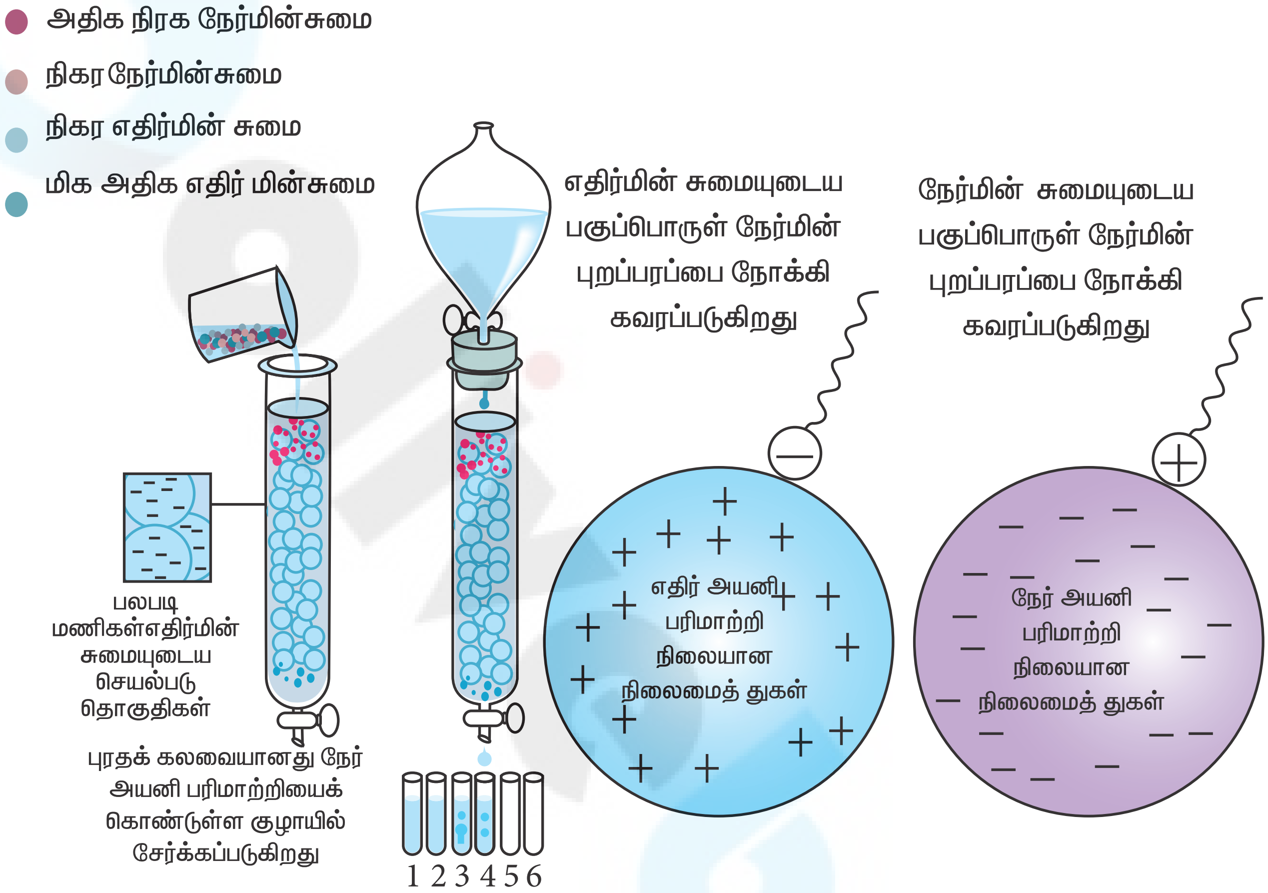
3. தாள் வண்ணப்பிரிகை முறையில், சேர்மங்களை பிரிக்க பயன்படும், பரப்பு கவரும் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கான வாய்ப்பு மறுக்கப்படுகிறது. மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பிரிகை முறையில், அதிக எண்ணிக்கையிலான பரப்பு கவரும் பொருட்களை பயன்படுத்த முடியும்.

10.3.5 அயனி-பரிமாற்ற வண்ணப்பிரிகை முறை

தத்துவம் : 1942 ஆம் ஆண்டு டி 'அலெலியோ என்பவரால், பாலிஸ்டைரீன் பிசினை அடிப்படையாக கொண்ட செயற்கை அயனிப் பரிமாற்ற ஊடகத்தை பயன்படுத்தி அயனி பரிமாற்ற வண்ணப்பிரிகை முறை உருவாக்கப்பட்டது. அயனி பரிமாற்ற வண்ணப்பிரிகை முறையானது ஒரு இடப்பெயர்ச்சி முறையாகும். இதில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட பிசினின் அயனிகளுடன் இணைந்துள்ள இயங்கும் அயனிகள் மாதிரி

unit 10_270-297.indd 276 07/06/18 3:43 PM

அல்லது தாங்கல் கரைசலிலுள்ள அயனிகளால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுகின்றன. அயனி பரிமாற்ற பிசின்கள் கரையாத, துளைகளையுடைய அமைப்பாகும், இது அதிக எண்ணிக்கையிலான அயனித் தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை, அவற்றை சுற்றியுள்ள கரைசலிலுள்ள எதிரான மின்சுமை கொண்ட அயனிகளுடன் பிணையும் தன்மை கொண்டவை. படம் 5.5 ல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடி, குறிப்பிட்ட pH ல், புரதங்களின் நிகர மின்சுமையை பொறுத்து குழாய் வழியே நகர்கின்றன.



நேர்மின் அயனி பரிமாற்றிகளுடன் எதிர் நிகரமின்சுமை புரதங்கள் வேகமாக நகர்ந்து எளிதில் கழுவி எடுக்கப்படும்

பாடம் 10.5. அயனிபரிமாற்ற வண்ணப்பிரிகை

பிசின்களுடன் புரதங்கள் படிந்துள்ள குழாயில், உப்புச் செறிவு அதிகரிக்கப்படும்போது அல்லது வெவ்வேறு pH மதிப்புகள் கொண்ட தாங்கல் கரைசல்கள் குழாய் வழியே செலுத்தப்படும்போது, புரதங்கள் அவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பு, நிகர மின்சுமை மற்றும் பக்கத்தொகுதிகளை பொறுத்து வெவ்வேறு நேரங்களில் குழாயிலிருந்து கரைத்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. எதிர்மின் அயனிபரிமாற்றிகள், எதிர்மின் அயனிகளுடன் பிணையக்கூடிய, நகரா நேர்மின்சுமையுடைய தொகுதிகளை கொண்டுள்ளன. இதன் மறுதலையும் உண்மை. டைஎத்திலமினோஈத்தைல் (DEAE), அமினோஈத்தைல் (AE) ஆகியன எதிர்மின் அயனிபரிமாற்றிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். கார்பாக்ஸிமெத்தில் (CM) செல்லுலோஸ், சல்போபுரப்பைல் (SP) ஆகியவை நேர்மின் அயனிப் பரிமாற்றிகளாகும்.

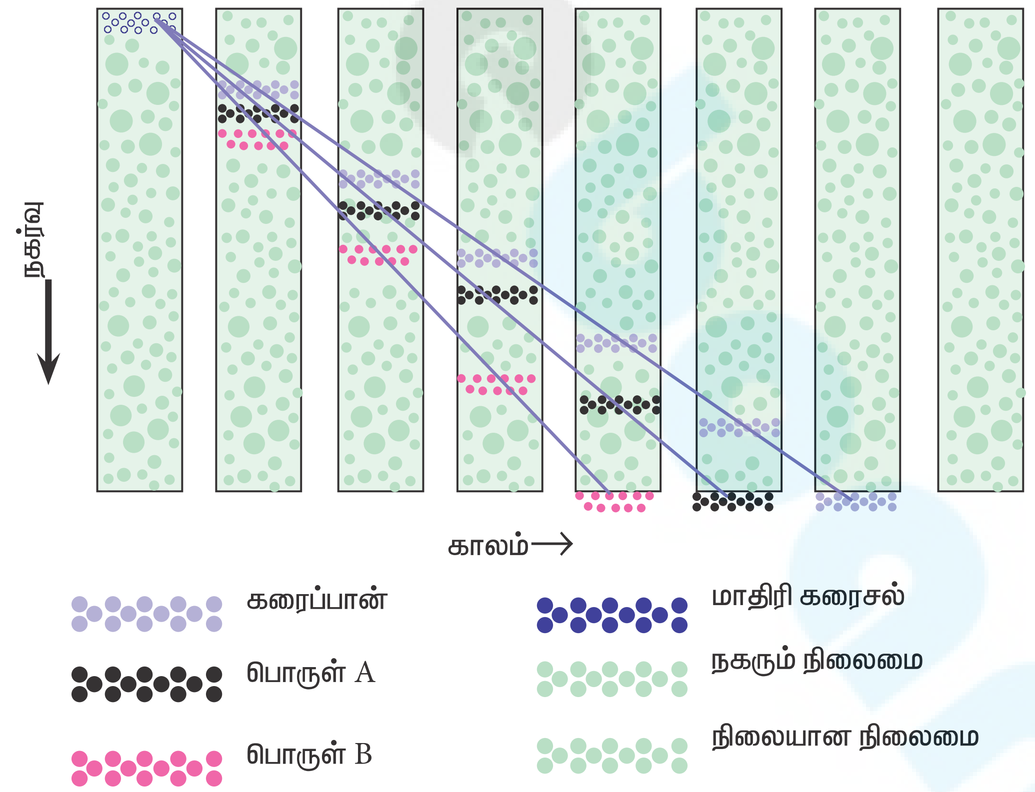
10.3.6 மூலக்கூறு சல்லடை வண்ணப்பிரிகை முறை

தத்துவம் : உருவளவு மற்றும் வடிவத்தைப் பொறுத்து மூலக்கூறுகள் பிரிக்கப்படுதலை அடிப்படையாகக் கொண்ட முறை, ஜெல் ஊடுருவல் அல்லது மூலக்கூறு அளவு விலக்கல் வண்ணப்பிரிகை

unit 10_270-297.indd 277 07/06/18 3:43 PM

முறைஎனப்படுகிறது.இதுபல்வேறுவிட்டமுடையதுளைகளைக்கொண்டகுழாய்களைபயன்படுத்துகிறது. குழாயில் மாதிரியை சேர்க்கும்போது, பெரிய உருவளவுள்ள மூலக்கூறுகள், சிறிய மூலக்கூறுகளை விட வேகமாக செல்கின்றன. ஏனெனில் சிறிய மூலக்கூறுகள் ஜெல் துளைகளில் ஊடுருவுகின்றன. எனவே பெரிய மூலக்கூறுகள், குழாயிலிருந்து முதலில் வெளியேறுகின்றன, இவற்றை தொடர்ந்து சிறிய அளவுள்ள மூலக்கூறுகள் வெளிவருகின்றன. (படம் 10.6). ஜெல் ஊடுருவல் வண்ணப்பிரிகை முறையில் பயன்படுத்தப்படும் ஜெல் பொருட்கள் படம் 10.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

பெயர்	வகை	பின்ன எல்லை
செஃபாடெக்ஸ் G25	டெக்ஸ்ட்ரான்	1-5
செஃபாடெக்ஸ் G100	டெக்ஸ்ட்ரான்	4-150
செஃபாடெக்ஸ் G200	டெக்ஸ்ட்ரான்	5-600
பயோ-ஜெல் P30	பாலிஅக்ரிலமைடு	2.4-40
பயோ-ஜெல் P300	பாலிஅக்ரிலமைடு	60-400
செஃபாரோஸ் 6B	அகாரோஸ்	10-4,000
செஃபாரோஸ் 4B	அகாரோஸ்	60-20,000

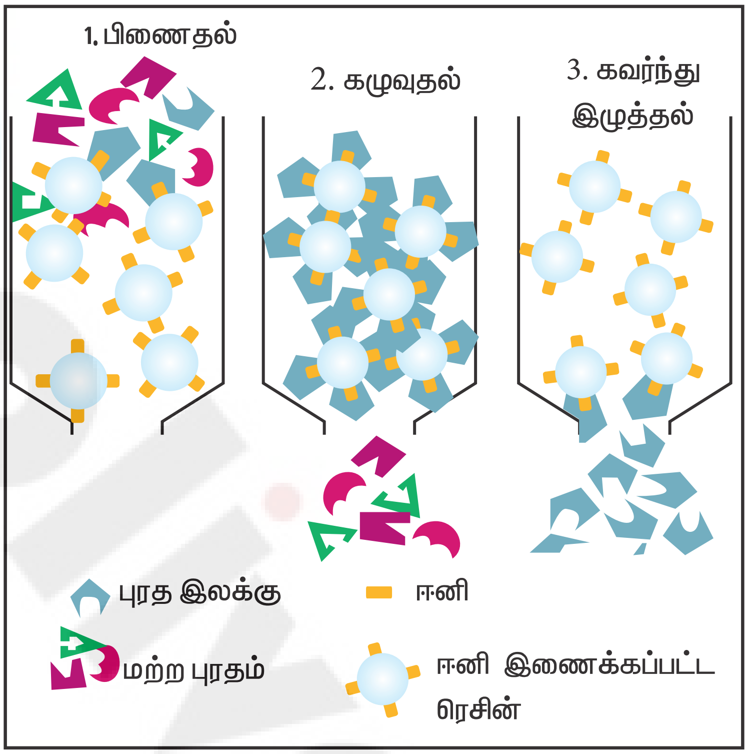


படம் 10.6 : மூலக்கூறு சல்லடை வண்ணப்பிரிகை முறை

10.3.7 நாட்ட வண்ணப்பிரிகை முறை

நாட்ட வண்ணப்பிரிகை முறை ஒரு சிறந்த நுட்பமுறையாகும், இதில் அதிபிரத்யேகமான

இடையீடுகளால் உயிர் மூலக்கூறுகளின் பிரித்தல் நிகழ்த்தப்படுகிறது. இந்த இடையீடுகள் மாதிரியில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் வேதித் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டது.



படம் 10.7 நாட்ட வண்ணப்பிரிகை முறை

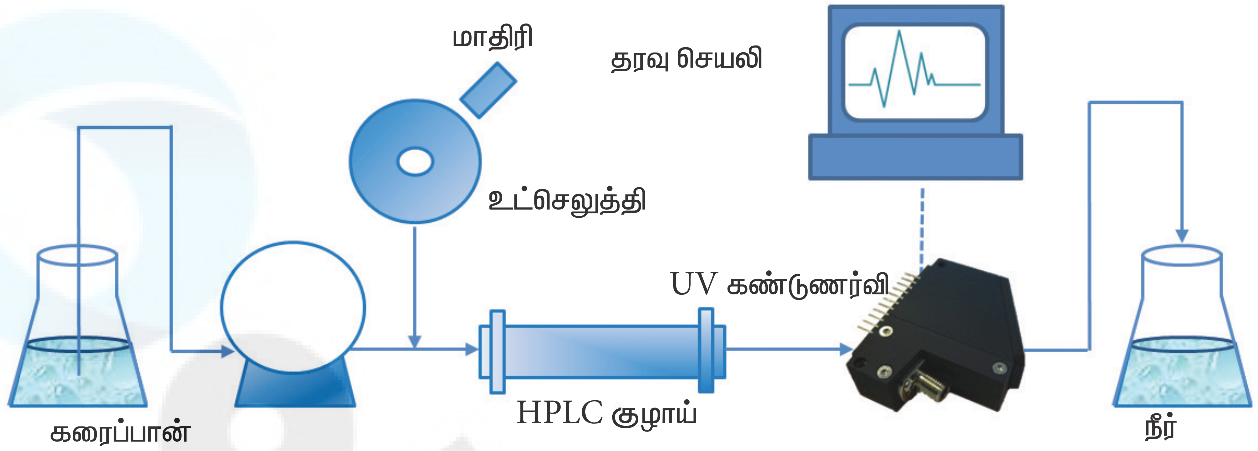
பிரித்தெடுக்கப்படவேண்டிய குறிப்பிட்ட சேர்மத்தை கொண்டுள்ள சேர்மக்கலவையை, இயங்கா ஈனியுடன் சேர்க்கும்போது, மற்ற கூறுகளை தவிர்த்து குறிப்பிட்ட சேர்மம் மட்டுமே ஈனியுடன் மீள்முறையில் பிணைகிறது. மாற்றப்பட்ட pH மதிப்பை கொண்ட தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட, தாங்கல் கரைசலை பயன்படுத்தி, ஈனியிடமிருந்து இலக்குச் சேர்மத்தை (புரதம்) தகுந்த முறையில் மீட்டெடுக்க முடியும். (படம் 10.7)

10.3.8 உயர் செயல்திறன் திரவ வண்ணப்பிரிகை முறை

HPLC (உயர் செயல்திறன் திரவ வண்ணப்பிரிகை முறை) என்பது ஒரு கலவையிலுள்ள, உட்கூறுகளைப் பிரிக்கப் பயன்படும், மிகவும் மேம்பட்ட திரவ குழாய் வண்ணப்பிரிகை முறையாகும். பொதுவாக, **HPLC** அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் குழாய்கள், உயர் அழுத்தங்களை தாங்கும் பொருட்டு, துருப்பிடிக்காத எஃகுகளில் செய்யப்பட்டுள்ளன. மாதிரியானது, தானியங்கி உட்செலுத்துதல் முறையில் செலுத்தப்படுகிறது. இயங்கு நிலைமையானது (முனைவுள்ள அல்லது முனைவற்ற திரவக் கூறுகளின் கலவை) ஒரு கண்ணாடி தொட்டியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. **HPLC** யில் பயன்படுத்தப்படும் கரைத்திரவங்கள் தூய்மைப்படுத்தப்பட வேண்டும். கரைதிரவத்தை வெளிப்படுத்துவதற்காக உள்ள உந்து அமைப்புகள், **HPLC** அமைப்புகளின் மிக முக்கியமான அம்சங்களில் ஒன்றாகும். தரவுகளை மீட்டெடுக்கவும், அதை குரோமேட்டோகிராம் வடிவில் பகுப்பாய்வு செய்யவும் உணர்த்து கருவி பயன்படுகிறது (படம் 10.8). செயல்படும் உயிரியல் கலவைகளைப் பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் தூய்மையாக்கல், வேதிச் சேர்மங்களைத் தூய்மையாக்கல், வேதிச் சேர்மங்களைத் தொகுக்க தேவையான செயல்முறைகளை உருவாக்குதல்

unit 10_270-297.indd 279 07/06/18 3:43 PM

ஆகியவற்றிற்கு HPLC பயன்படுகிறது.



படம் 10.8 உயர் செயல்திறன் திரவ வண்ணப்பிரிகை முறை

10.4. மின்முனைக் கவர்ச்சி:

இரத்த திரவத்திலுள்ள புரதங்களை கண்டுபிடித்தது மற்றும் மின்முனைக் கவர்ச்சி முறையில் புரதங்களின் பண்புகளை ஆய்வு செய்தததற்காக, 1948 ஆம் ஆண்டு, ஆர்னி டிஸீலியஸ் எனும் ஸ்வீடன் நாட்டு உடல் உயிர்வேதியியலாளருக்கு, வேதியியல் துறைக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இதுநாள் வரை, மின்முனைக்கவர்ச்சி முறையானது உயிரியல் மேக்ரோ மூலக்கூறுகளை அடையாளம் காணுதல் மற்றும் பண்பறிதலில் தொடர்ந்து பங்காற்றும் முக்கிய முறையாக உள்ளது. அமினோ அமிலங்கள், பெப்டைடுகள், புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள், ஆகியன அயனியாகும் தொகுதிகளை கொண்டுள்ளன, மேலும் இவற்றை, கரைசல்களில் நேர்மின் அயனிகளாகவோ அல்லது எதிர்மின் அயனிகளாகவோ விரவச் செய்ய முடியும். இந்த சேர்மக் கலவைகளை மின் புலத்திற்கு உட்படுத்தும்போது, அவை வெவ்வேறு திசைகளில் நகர்கின்றன, இதனால் அவற்றை தனித்தனியாக பிரிக்க முடியும்.

தத்துவம்

மின்னேற்றம் பெற்ற துகள்களை குறிப்பிட்ட pH மதிப்பில் மின்புலத்தில் வைக்கும்போது அவை இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. இந்நிகழ்வு மின்முனைக் கவர்ச்சி என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு புரதக் கலவையில் உள்ள ஒவ்வொரு புரதமும், அதன் மின்சுமைக்கு தக்கபடி, மின்புலத்தில் வித்தியாசமாக நகர்கிறது. இந்த மின்முனைக் கவர்ச்சி நகர்வானது, ஊடகத்தின் pH, மின்புல வலிமை, மூலக்கூறின் நிகர மின்சுமை மற்றும் மூலக்கூறின் உருவளவு / வடிவம் ஆகியவற்றை சார்ந்தது. பெரிய மூலக்கூறுகள் (புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளியிக் அமிலங்கள்) மற்றும் எளிய மின்னேற்றம் பெற்ற மூலக்கூறுகள் (பெப்டைடு, எளிய அயனிகள்) ஆகியவற்றின் பகுப்பாய்வுக்கு, மின்முனைக்கவர்ச்சி முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்முனைக்கவர்ச்சியின் வகைகள்

மின்முனைக்கவர்ச்சியின் பல்வேறு வகைகள் பின்வருமாறு.

1. தாள் மின்முனைக்கவர்ச்சி
2. செல்லுலோஸ் அசிட்டேட் மின்முனைக்கவர்ச்சி

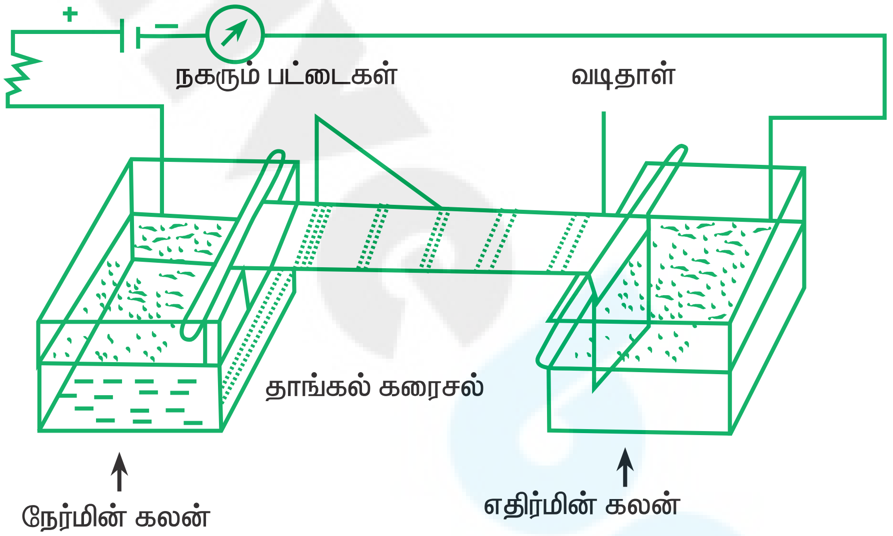
unit 10_270-297.indd 280 07/06/18 3:43 PM

3. தந்துகி மின்முனைக்கவர்ச்சி 4. ஜெல் மின்முனைக்கவர்ச்சி

5. அகாரோஸ் ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சி, பாலி அக்ரிலமைடு ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சி,(SDS PAGE, தனி PAGE மற்றும் இரு-பரிமாண மின்முனைக் கவர்ச்சி).

10.4.1 காகிதத்தாள் மின்முனைக்கவர்ச்சி :

காகிதத்தாள் மின்முனைக்கவர்ச்சி ஒரு விலைமலிவான முறையாகும், மேலும் இம்முறைக்கு நுண்ணிய அளவு புரதம் மட்டுமே தேவைப்படுகிறது. இந்த உபகரணத்தில், தாங்கல் கரைசலை கொண்ட இரண்டு தொட்டிகள் உள்ளன, இந்த தாங்கல் கரைசல்களின் வழியே மின்சாரம் செலுத்தப்படுகிறது (படம் 10.9). கையாள எளிதானது, குறைந்த விலை மற்றும் எளிதில் கிடைக்கும் என்பதால் வடிதாள் தாங்கு ஊடகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. வடிதாளில், 98% செல்லுலோஸ் உள்ளது. வடிதாள் மின்முனைக்கவர்ச்சி கடுமையான வரம்புகளைக் கொண்டுள்ளது. வடிதாளின் தடிமன் மற்றும் பெரிய துளையளவு ஆகியன மிகப்பெரிய சிக்கலாகும். வடிதாள் மின்முனைக் கவர்ச்சி முறையில் புரதங்களைப் பிரித்தெடுக்க 10 மணிநேரத்திற்கும் அதிகமான நேரம் தேவைப்படுகிறது, இதனால் இதன் பயன்பாடு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஒன்றாகும்.



படம் 10.9 : காகிதத்தாள் மின்முனைக்கவர்ச்சி

10.4.2 ஜெல் மின்னாற்பகுப்பு

i. பாலி அக்ரிலமைடு ஜெல் மின்முனைக்கவர்ச்சி

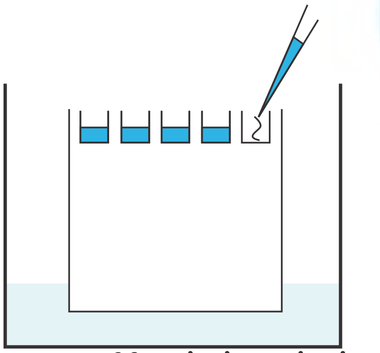
அக்ரிலமைடு அல்லது பிஸ்- அக்ரிலமைடை, தகுந்த தாங்கல் கரைசலில் கரைத்து பாலி அக்ரிலமைடு ஜெல் தயாரிக்கப்படுகிறது. அக்ரிலமைடு அல்லது பிஸ்- அக்ரிலமைடின் பலபடியாக்கல் வினையானது, N, N, N, 'N' டெட்ராமெத்தில் எத்திலீன்டையமீன் (TEMED) ஆல் தூண்டப்பட்ட தனி உறுப்பு வினை வழியாக நிகழ்த்தப்படுகிறது. ஜெல்லில் பயன்படுத்தப்படும் அம்மோனியம்பெர்சல்பேட் (APS) இந்த தனி உறுப்பு வினையை துவக்கி வைக்கிறது. அக்ரிலமைடு அல்லது பிஸ்- அக்ரிலமைடு மோனோமர்கள் வலுவற்ற நரம்பு நச்சுகளாகும். அதேசமயம் பலபடியாக்கப்பட்ட பாலிஅக்ரிலமைடு நச்சுத் தன்மையற்றது. அக்ரிலமைடு கரைசல்களை அதிக கவனத்துடன் கையாளுதல் வேண்டும். மூக்குக்கண்ணாடி, கையுறைகள் மற்றும் முகமூடி அணிந்து கொள்ளுதல் அவசியம்.

unit 10_270-297.indd 281 07/06/18 3:43 PM

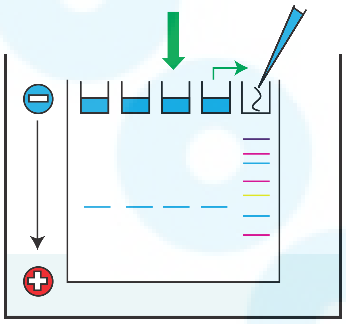
ii சோடியம் டோடெகைல் சல்பேட் (SDS) பாலிஅக்ரிலிமைடு ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சி

சோடியம் டோடெகைல் சல்பேட் பாலிஅக்ரிலிமைடு ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சி (SDS-PAGE) என்பது உயிர்வேதியியல், மூலக்கூறு உயிரியல் மற்றும் தடயவியலில் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் மின்முனைக்கவர்ச்சி முறையாகும். இந்த நுட்பமுறை முதன்முதலில் 1970 ஆம் ஆண்டு லாம்மிலி என்பவரால் விவரிக்கப்பட்டது, மேலும் இதுநாள் வரை அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் ஆதிக்கம் செலுத்தி வருகிறது.

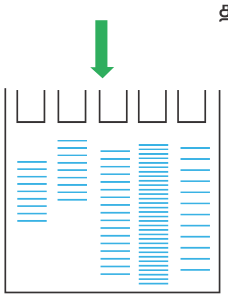
மின்முனைக் கவர்ச்சி உபகரணம்: மின்முனைக் கவர்ச்சி உபகரணமானது, தாங்கல் கரைசல் நிரம்பிய தொட்டி, மின்கடத்தா பொருளாலான ஒளிபுகும் வெளியுறை, ஜெல் தகடுகள், நிரப்பிகள் (Spacers) மற்றும் குழிகளை உருவாக்க ஜெல் சீப்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. ஒழுங்கான மின்சக்தி மூலத்திலிருந்து, பிளாட்டினம் மின்முனைகள், சீரான மின்னோட்டத்தை வழங்குகின்றன. ஜெல் ஸ்பேசர்கள் உதவியுடன் இரண்டு கண்ணாடி தகடுகளுக்கு ஜெல் நிரப்பப்படுகிறது. சீப்பை பயன்படுத்தி தூய குழிகள்(wells) உருவாக்கப்படுகின்றன. இந்த குழிகளில் மாதிரிகள் பரப்பப்படுகின்றன. மாதிரிகளின் மீது, தாங்கல் கரைசல்கள் மிகுந்த எச்சரிக்கையுடன் ஊற்றப்படுகின்றன. மேலும் ஜெல்லுக்கு பொதுவாக 1 முதல் 3 மணி நேரத்திற்கு மின்சக்தி மூலத்தை பயன்படுத்தி மின்னழுத்தம் வழங்கப்படுகிறது.புரதங்கள் ஜெல்லில் அவற்றின் உருவளவை சார்ந்த, மின்முனைகவர் இயக்கத்திறனைப் பொருத்து நகர்கிறது.



புரத மாதிரி மற்றும் செங்குத்து SDS - PAGE அமைப்பில் இடப்பட்ட குறியீட்டு பொருள்



செங்குத்து SDS - PAGE அமைப்பில் மாதிரி நகரும் திசை



நீல நிறமேற்றப்பட்ட பின் SDS - PAGE ஜெல்

படம். 10.10 சோடியம் டோடெகைல் சல்பேட் (SDS) பாலிஅக்ரிலிமைடு ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சி

unit 10_270-297.indd 282 07/06/18 3:43 PM

SDS-PAGE முறையில் பிரிக்கப்படவேண்டிய புரத மாதிரிகள் , பீட்டா மெர்காப்டோஎத்தனாலை (டைசல்பைடு பாலங்களை சிதைக்கின்றன) கொண்டுள்ள கரைக்கும் தாங்கல் கரைசல், SDS, கிளிசரால் (கரைசலை அடர்த்தியாக்கி, புரதத்தை ஜெல்லில் மூழ்க செய்கிறது) மற்றும் புரோமோபீனால் நீலம் (தடங்காண் சாயம்) ஆகியவற்றுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. SDS -PAGE ஆனது கூறிடும் ஜெல்லை (resolving gel) கொண்டுள்ளது, இது புரதங்களைப் பிரிக்க பயன்படுகிறது. மேலும், கூறிடும் ஜெல்லிற்குள் நுழைவதற்கு முன்னர் புரதங்கள் செறிவூட்டப்படுவதற்காக அடுக்கி ஜெல்லுக்குள் நுழைகின்றன. சோடியம் டோட்டெகைல் சல்பேட் (SDS) ஒரு எதிர்மின்சுமைகொண்ட டிடர்ஜெண்ட் ஆகும். இது புரதங்களுடன் பிணைந்து, ஓரலகு நிறைக்கு, நிலையான எதிர்மின் சுமையை வழங்குகிறது. இதனால், மின்முனைக்கவர்ச்சியின்போது இந்த புரதம்-SDS அணைவுகள் நேர்மின்முனைகளை நோக்கி நகர்கின்றன. மேலும் அவற்றின் நகர்வு வேகம் அவற்றின் மூலக்கூறு எடைகளின் log மதிப்புகளுக்கு எதிர்விகிதத்திலிருக்கும். SDS ஆனது புரதங்களின் ஓரலகு நீளத்தில், ஒரே அளவு மின்சுமையை ஏற்றுவதால் , எல்லா புரதங்களும் ஒரே நகர்வு வேகத்தில் நகர்கின்றன. எனினும், புரதக் கலவையானது தீர்மானிக்கும் ஜெல்லின் வழியே செல்லும்போது, ஜெல்லின் சலித்தல் விளைவு காரணமாக புரதங்கள் தனிதனியாக பிரிகின்றன. சிறிய புரதங்கள், ஜெல்லிலுள்ள சிறுதுளைகள் வழியாக செல்ல முடியும் என்பதால் வேகமாக நகர்கின்றன.ஆனால், பெரிய புரதங்கள் ஜெல்லின் சலித்தல் விளைவு காரணமாக உருவாகும் உராய்வினால் தடுக்கப்பட்டு, மெதுவாக நகர்கின்றன. சாயம், ஜெல்லின் அடிப்பகுதியை அடைந்த உடன் , மின்சாரம் நிறுத்தப்படுகிறது.மின்முனைக் கவர்ச்சிக்குப்பின் , ஜெல்லானது , கவனமாக கண்ணாடி தட்டுகளிலிருந்து நீக்கப்பட்டு, தாங்கல் கரைசலில் மூழ்கடிக்கப்பட்டு பின்னர் தகுந்த நிறமேற்றும் கரைசலால் நிறமிடப்படுகிறது. (படம்.10.10)

புரத நிறமிடுதல்:

கூமசி அடர்ஒளி நீலம் G250 (Coomassie Brilliant Blue G250 - CBB) எனும் சாயக் கரைசலை பயன்படுத்தி புரதங்கள் கண்டறியப்படுகின்றன. CBB சாயமானது 40 g அளவுள்ள புரதத்தைக்கூட நிறமிடுகிறது. சில்வர் நிறமிடுதல் (1-5 ng கண்டறி எல்லை) என்றறியப்படும் மற்றொரு நுட்பமான முறையில் சிறிய அளவுள்ள புரதங்களைக் கண்டறிய முடியும்.

பயன்பாடுகள் :

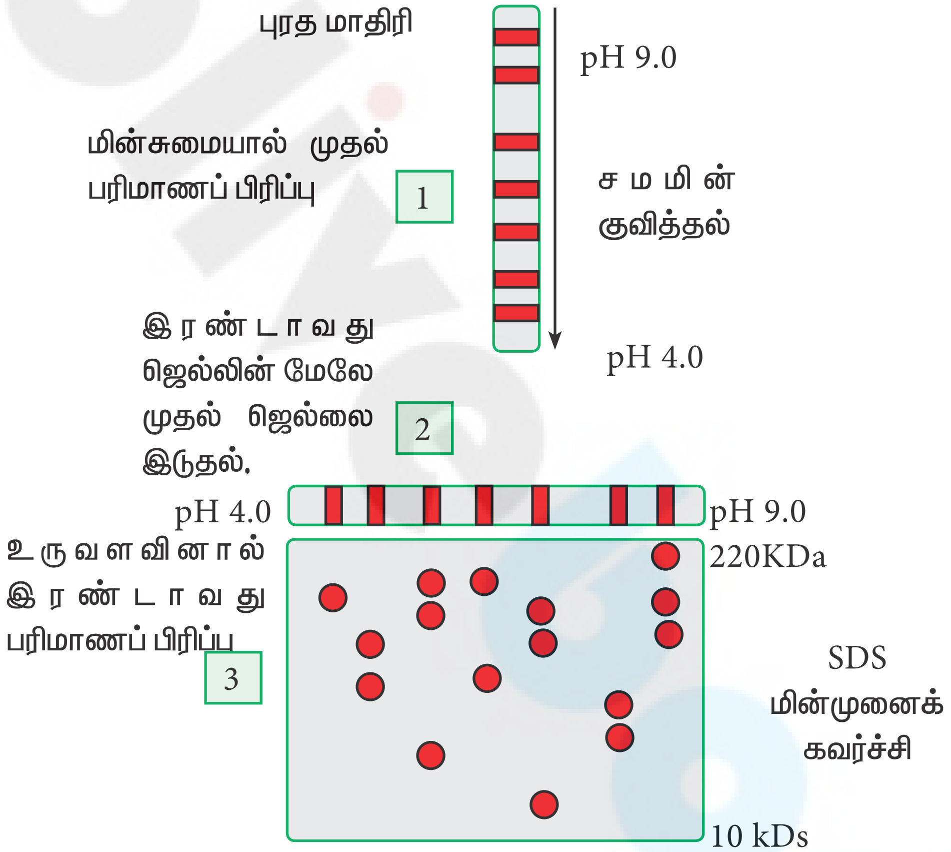
SDS–PAGE முறையானது புரதங்களின் மூலக்கூறு எடையை நிர்ணயிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெவ்வேறு மூலக்கூறு எடை (மூலக்கூறு எடை ஏணி) கொண்ட பல்வேறு புரதங்களை கொண்ட திட்டக் கலவையை சேர்த்து, நகர்வு தூரத்தை நேரடியாக ஒப்பிடுவதன் மூலம் இது சாத்தியமாகிறது. ஏறக்குறைய 15-200 kDa அளவு மூலக்கூறு எடையை இம்முறையில் பகுப்பாய்வு செய்ய முடியும். SDS–PAGE முறையின் முக்கிய பயன், இதை கொண்டு புரத மாதிரியின் தூய தன்மையை அளவிட முடியும். ஒரே ஒரு பட்டை உருவாதல், அப்புரதம் தூய நிலையில் உள்ளது என்பதை காட்டுகிறது.

iii இரு – பரிமான ஜெல் மின்முனைக்கவர்ச்சி

இரு – பரிமான ஜெல் மின்முனைக்கவர்ச்சி முறையானது 1975 ஆம் ஆண்டு ஓ-பேரல் என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது, சமமின் மையமாக்கல் (iso electric focusing) மற்றும் SDS-PAGE ஆகிய இரு நுட்பமுறைகளின் சேர்க்கையாகும். சமமின் மையமாக்கல் என்பது, புரதங்களை அவற்றின் சமமின் புள்ளி (pI) அடிப்படையில் பிரிக்கும் மின்முனைக்கவர்ச்சி முறையாகும். எந்த pH மதிப்பில், மின்புலத்தில் அமினோ அமிலங்கள் (சுவிட்டர் அயனி வடிவம்) நகராத தன்மை கொண்டுள்ளனவோ அது pI எனப்படுகிறது. pH வேறுபாட்டு சேர்மத்தை ஜெல்லுடன் சேர்த்து, மின்புலத்தை செலுத்தும்போது, ஒரு முனையானது, மற்றொரு முனையைவிட அதிக நேர்மின் தன்மையை பெறுகிறது. ஒப்பீட்டளவில்,

சம்மின்புள்ளியை தவிர மற்ற அனைத்து pH மதிப்புகளிலும், புரதங்கள் மின்சுமையைப் பெற்றிருப்பதால் (நேர்மின் அல்லது எதிர்மின்சுமை), ஜெல்லின் மற்றொரு முனைக்கு இழுக்கப்படும். இரு பரிமான மின்முனைக்கவர்ச்சி முறையில், புரதங்கள் அவற்றின் சமமின்புள்ளி மற்றும் மூலக்கூறு நிறை அடிப்படையில் பிரிக்கப்படுகின்றன. இதை வெற்றிகரமாக செய்து முடிக்க, முதலில் புரதங்கள் சமமின் மையமாக்கல் முறையில்,அவற்றின் சமமின்புள்ளிகளை பொருத்து பிரிக்கப்படுகின்றன. இரண்டாம் நிலை பிரிப்பானது **SDS-PAGE** மூலம் அடையப்படுகிறது, இதில் புரதங்கள் அவற்றின் மூலக்கூறு எடைகளில் அடிப்படையில் பிரிக்கப்படுகின்றன. பெறப்பட்ட **2D** ஜெல்லில் உள்ள புள்ளியும் மாதிரியில் உள்ள ஒரு புரதக் கூறை குறிக்கின்றன. (படம்.10.11)

ஜெல்லில் உள்ள அகாரோஸின் சதவீதத்தை கொண்டு, கொடுக்கப்பட்டுள்ள நீளத்தில், **DNA** மற்றும் **RNA** பட்டைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரத்தை தீர்மாணிக்கலாம்.



படம் 10.11: இரு – பரிமான ஜெல் மின்முனைக்கவர்ச்சி

iv அகாரோஸ் ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சி

அகாரோஸ் என்பது, அகார் லிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பல கூறுகளில் ஒன்றாகும். சில கடல்பாசி வகைகள் அகாரின் முக்கியமான மூலங்களாக உள்ளன. அகாரோஸ் என்பது, காலக்டோஸ் மற்றும் 3,6 அன்ஹைட்ரோகாலக்டோஸ் அலகுகளை கொண்டுள்ள ஒரு நேர்கோட்டு மாற்றுத் தொடர் பலபடி ஆகும். அறை வெப்பநிலைக்கு குளிர்விக்கும்போது அகாரோஸ் ஜெல் முழுவதுமாக ஒளிப்புகும் தன்மை கொண்டதாகிறது. அகாரோஸ் ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சிமுறையில், **DNA** அல்லது **RNA** மூலக்கூறுகளை அவற்றின் உருவளவின் அடிப்படையில் பிரிக்க முடியும். ஒரு கிடைமட்ட மின்முனைக் கவர்ச்சி முறையில், அகாரோஸ் அமைப்பின் வழியே எதிர்மின்சுமையேற்றம் பெற்ற நியுக்ளிக் அமில

unit 10_270-297.indd 284 07/06/18 3:43 PM

மூலக்கூறுகளை இயங்க வைப்பதன் மூலம் அவற்றை பிரிக்க முடியும். சிறிய மூலக்கூறுகள், நீண்ட மூல்க்கூறுகளுடன் ஒப்பிடும்போது விரைவாகவும், நீண்ட தூரத்திற்கும் நகர்கின்றன. ஜெல்லில் உள்ள அகாரோஸின் சதவீதத்தின் மூலம் கொடுக்கப்பட்டுள்ள நீளமுடைய DNA அல்லது RNA பட்டைளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

10.5 மையவிலக்கல் நுட்பம்

10.5.1 தத்துவம்

மையவிலக்கு என்பது, மையவிலக்கு புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள துகள்களின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு பிரிப்பு நுட்பமுறையாகும். உருவளவு, வடிவம் மற்றும் அடர்த்தி ஆகியவற்றில் வேறுபடும் துகள்கள், சோதனைக் குழாயில் உள்ள ஒரு ஊடகத்தில், வெவ்வேறு வேகங்களில் வீழ்படிவாகின்றன. வீழ்படிவாதல் வேகமானது, உபயோகிக்கும் மையவிலக்கு புலம், அடர்த்தி மற்றும் துகளின் ஆரம்,அதே போல ஊடகத்தின் அடர்த்தி மற்றும் பாகுநிலைத்தன்மை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அமைகிறது. வீழ்படிவாதல் வேகத்தை rpm (சுழற்சிகள் / ஒரு நிமிடம்) அல்லது g (புவிஈர்ப்பு விசை) என குறிப்பிட முடியும். வீழ்படிவாதல் வேகமானது மையவிலக்கு புலம் (G) ஐ சார்ந்துள்ளது,இது, சுழலியின் கோண திசைவேகத்தின் வர்க்கம் (ω^2) மற்றும் சுழற்சி அச்சிலிருந்து கோண தொலைவு (r) ஆகியவற்றால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது, இது $G = \omega^2 r$ எனும் சமன்பாட்டால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

மாதிரியை தாங்கி, மையவிலக்கு விசையை உருவாக்கப் பயன்படும் கருவி மையவிலக்கி (centrifuge) என்றழைக்கப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட விட்டம் கொண்ட பல்வேறு சுழலிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இது நிறைவேற்றப்படுகிறது. ஒரு சுழலியானது, மையவிலக்கு விசையை உருவாக்குவதற்காக, மாதிரியைப் தாங்கிப்பிடித்து, அதன் சொந்த அச்சில் வெவ்வேறு வேகங்களில் சுழல்கிறது.

சுழலிகளின் வகைகள்:

சுழலிகள் என்பவை மையவிலக்கியின் முக்கிய கூறுகள் ஆகும், மேலும் சுழலிகளில் பல வகைகள் உள்ளன. மையவிலக்கியில் பயன்படும் சுழலிகளின் திட்ட வரைபடம், படம் 10.12 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. நிலைக்கோண சுழலி:

நிலைக்கோண சுழலியில்,மையவிலக்கு விசையின் காரணமான துகள்கள் சுழன்று வெளிப்புறமாக நகர்கின்றன. சோதனைக் குழாய்கள் 20 முதல் 45 டிகிரி கோணத்தில் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளன. துகள்கள் மிகச்சிறிய தூரம் மட்டுமே நகர்ந்து,குழாயின் அடிப்பகுதியில் சிறு உருண்டைகளை உருவாக்குகின்றன.

2. ஊசலாடும் வாளி சுழலி:

ஊசலாடும் வாளி சுழலியானது, ஆரம்பத்தில் செங்குத்து நிலையில் உள்ளது. மேலும் சுழலியை முடுக்கும்போது இது கிடைமட்ட நிலையில் ஊசலாடுகிறது. மையவிலக்கத்தின்போது, சோதனைக்குழாயில் உள்ள கரைசலானது, சுழற்சி அச்சுக்கு செங்குத்தாகவும், உருவாக்கப்பட்ட மையவிலக்கு புலத்திற்கு இணையாகவும் சீரமைக்கப்படுகிறது.சுழலியின் வேகம் குறையும்போது, அதன் இயல்பான நிலைக்கு திரும்புகிறது.

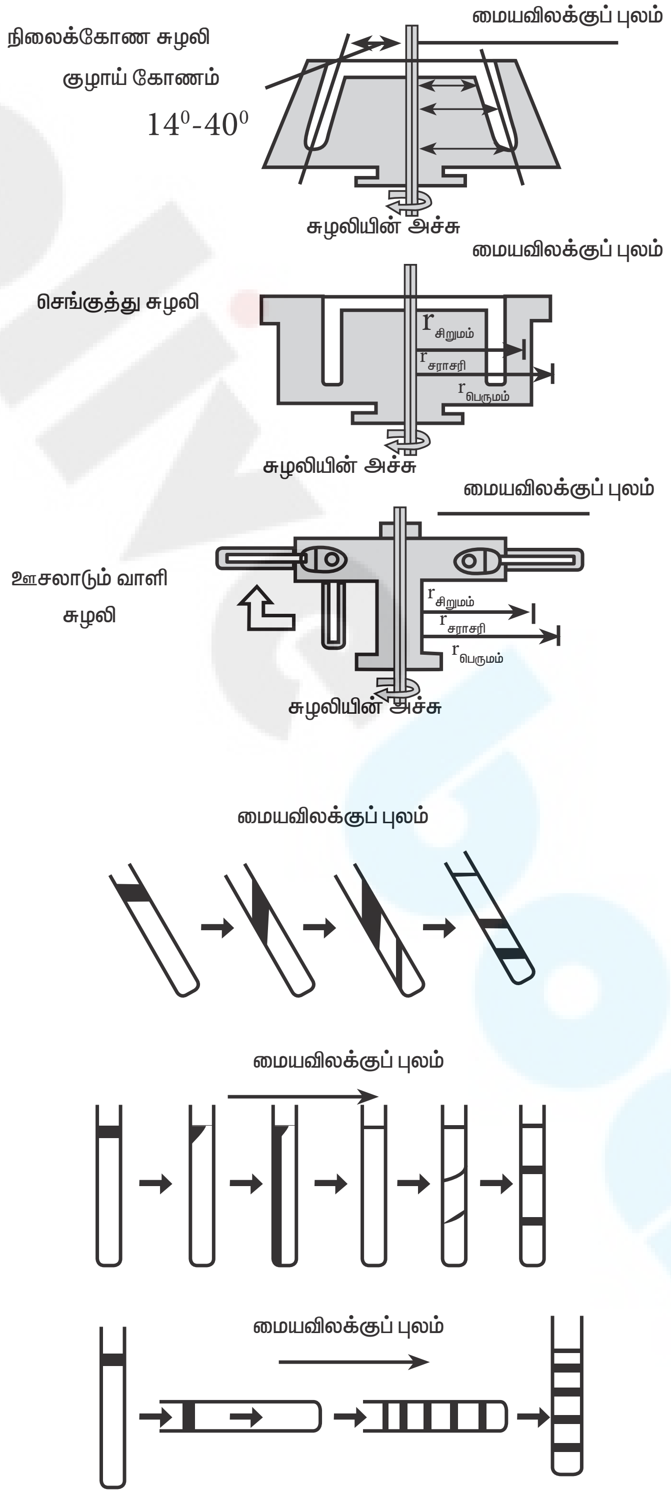
3. செங்குத்துச் சுழலி:

செங்குத்து சுழலிகள் துகள்களுக்கு மிகக் குறுகிய பாதையை வழங்குகின்றன. இந்த சுழலியில்,உருண்டைகள் குழாயின் முழு நீளத்திற்கும் வீழ்படிவாகின்றன.

unit 10_270-297.indd 285 07/06/18 3:43 PM

4. மண்டலச் சுழலி:

மண்டலச் சுழலிகள், அடுக்கடுக்கான அல்லது தொடர் ஓட்ட வகையாக இருக்கலாம். இவை, ஊசலாடும் வாளி மற்றும் நிலைக் கோண சுழலிகளில் உண்டாக்கப்படும், பக்கச்சுவர் விளைவுகளை குறைக்கும் வகையிலும், துகளளவு அதிகரிக்கக்கூடிய வகையிலும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 10.12. சுழலியின் வகைகள்

unit 10_270-297.indd 286 07/06/18 3:43 PM

10.5.2 மையவிலக்கு முறைகளின் வகைகள்:

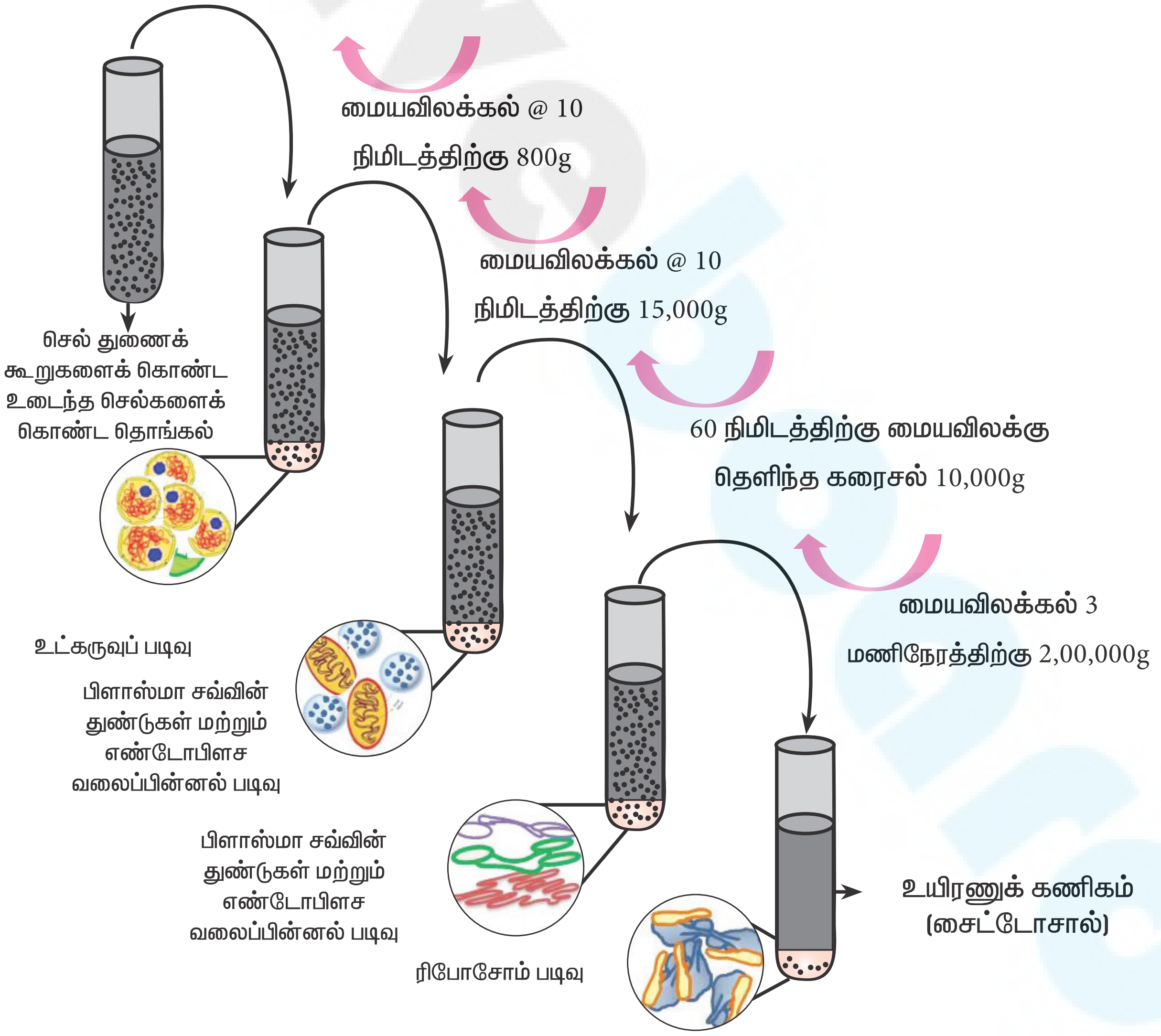
பொதுவாக இரண்டு முக்கிய மையவிலக்கு நுட்பமுறைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

அ) தயாரிப்பு மையவிலக்கு முறை: இந்த நுட்பமுறையானது, முழுச் செல்கள், பிளாஸ்மா சவ்வு, ரைபோசோம்கள், நியூக்ளிக் அமிலங்கள், மற்றும் பல செல் உள்ளுறுப்புகளின் பிரிப்பு, தனிமைப்படுத்தல் மற்றும் தூய்மையாக்கலுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆ. பகுப்பாய்வு மையவிலக்கு முறை: இந்த நுட்பமுறையானது, தூய மேக்ரோ மூலக்கூறுகளின், தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த பண்புகளை ஆய்வு செய்யப் பயன்படுகிறது. மையவிலக்கு புலத்தில், வீழ்படிவாக்கல் செயல்முறையை தொடர்ந்து கண்காணிக்க சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட சுழலிகள் மற்றும் உணர்த்துக் கருவிகள் தேவைப்படுகின்றன.

10.5.3 வகையீட்டு மையவிலக்க முறை:

வகையீட்டு மையவிலக்க முறையானது, வெவ்வேறு அளவு மற்றும் அடர்த்தி கொண்ட துகள்களின், வீழ்படிவாதல் வேக வேறுபாட்டை அடிப்படையாக கொண்டது. இது செல் உள்ளுறுப்புகளை தனிமைப்படுத்த பயன்படுத்தப்படுகிறது. மையவிலக்கு விசையானது, மையவிலக்கு குழாயின் உயரம் மற்றும் கோண திசைவேகத்தின் வர்க்கம் ஆகியவற்றிற்கு நேர்விகிதத்தில் உள்ளது. ஆதலால், மிக வேகமாக சுழற்ற, சிறிய அளவிலான சுழலிகளைப் பயன்படுத்த முடியும்.



படம் 10.13 வகையீட்டு மையவிலக்க முறை

unit 10_270-297.indd 287 07/06/18 3:43 PM

சுழலிகள் வெற்றிடத்தில் இயக்கப்படுகின்றன. அரைக்கப்பட்ட கரைசலை கொண்டுள்ள சோதனைக்குழாய்கள், சுழலும் அச்சுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றன. இந்த நுட்பமுறை பொதுவாக செல்களை சேகரிக்கவோ அல்லது அரைக்கப்பட்ட திசுக்களிலிருந்து செல் உள்ளுறுப்புகளை பிரிக்கவோ பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக, எலியின் கல்லீரலை குறைந்த வேகத்தில் அரைக்கும் போது அதிக அடர்த்திகொண்ட நியுக்ளியஸ் உருண்டைகள் கிடைக்கின்றன, ஆனால் அதிவேக மையவிலக்கு முறையில் சிறிய அளவில் துகள்களாக வீழ்படிவாகின்றன. (படம் 10.13)

10.5.4 அடர்த்தி வேறுபாட்டு மையவிலக்கு முறை

இந்த நுட்பமுறையானது 1960 ஆம் ஆண்டு பிராக் எனும் அறிவியலாளரால் உருவாக்கப்பட்டது. அவர், அடர்த்தி வேறுபாடுகளை பயன்படுத்தும் மூன்று வழிகளை வெளியிட்டார்.

i. வேகம் - அடர்த்தி வேறுபாட்டு மண்டல மையவிலக்கு முறை:

இவ்வகை மையவிலக்கு முறையில், சோதனைக்குழாயின் மேலிருந்து அடிப்பாகம் வரை அடர்த்தி தொடர்ந்து அதிகரிக்கும் வகையில் மாதிரிக் கரைசலின் அடுக்குகள் உருவாகின்றன. இது, வெவ்வேறு வீழ்படிவாக்கல் குணகங்களைக் கொண்ட துகள்களைப் பிரித்தெடுக்க வீழ்படிவாக்கல் வேகத்தை பயன்படுத்துகிறது.

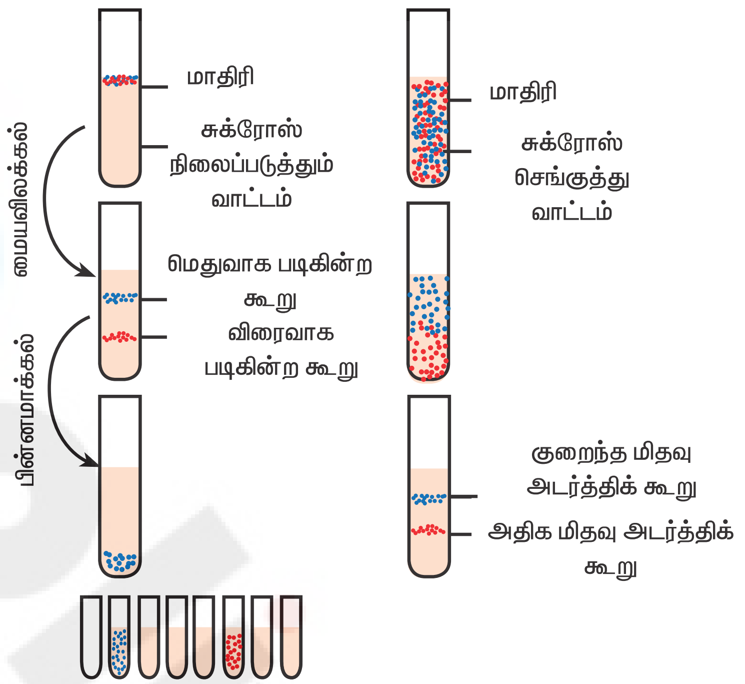
ii. ஐசோபிக்னிக் அடர்த்தி வேறுபாட்டு மையவிலக்கு முறை:

ஐசோபிக்னிக் (சமம்) அடர்த்தி வேறுபாட்டு மையவிலக்கு முறையானது துகள்களின் மிதப்பு அடர்த்தியைச் சார்ந்து அமைகிறது, மேலும் இது துகளின் அளவு மற்றும் வடிவத்தைப் பொருத்து அமைவதில்லை. இந்த மைய விலக்கு முறையானது, ஒரே அளவுள்ள ஆனால் அவற்றின் அடர்த்திகளில் வேறுபடுகின்ற துகள்களைப் பிரிக்க பயன்படுகிறது.

iii. சமநிலை ஒத்த-அடர்த்தி மையவிலக்கு முறை:

சமநிலை ஒத்த-அடர்த்தி மைய விலக்கு முறையில், ஊடகத்துடன், மாதிரியை சேர்த்து கலக்கி சமச்சீரான அடர்த்தி கொண்ட கரைசல் பெறப்படுகிறது. மையவிலக்கத்தின் போது அடர்த்தி வேறுபாடு, தானாக உருவாகிறது. சீசியம் போன்ற கனஉலோகங்களின் உப்புகள் , சுக்ரோஸ் மற்றும் சிலிக்கா போன்றவை வேறுபாட்டு பொருள்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வேகம் - அடர்த்தி வேறுபாட்டு மண்டல மையவிலக்கு முறை மற்றும் ஐசோபிக்னிக் அடர்த்தி வேறுபாட்டு மையவிலக்கு முறை ஆகியவற்றின் ஒப்பீடு படம் 10.14 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

unit 10_270-297.indd 288 07/06/18 3:43 PM



படம் 10.14 சமநிலை ஒத்த-அடர்த்தி மையவிலக்கு முறை:

10.5.5 பகுப்பாய்வு மீ - மையவிலக்கு முறை:

பகுப்பாய்வு மீ - மையவிலக்குமுறை ஆனது ஸ்வெட்பர்க் உருவாக்கப்பட்டது. இது, 10 மைக்ரான் அளவுள்ள சிறிய துகள்களைப் பிரிப்பதற்கான மிகச்சிறந்த முறை ஆகும். 60,000 முதல் 10,00,000 rpm வரையிலான சுழலி வேகத்தில் இதனால் பாதுகாப்பாக இயங்க முடியும். அதிக மையவிலக்கு விசை தாக்கத்தின் காரணமாக புரத மூலக்கூறுகள், சோதனைக் குழாயின் ஒரு முனையில் வீழ்படிவாகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட மையவிலக்கு விசையில், புரதங்களின் வீழ்படிவாதல் வீதமானது, அவற்றின் அடர்த்தி, வடிவம், மற்றும் மூலக்கூறுகளின் அளவு ஆகியவற்றை பொருத்து அமைகிறது. இது கரைசலிலுள்ள மேக்ரோ மூலக்கூறுகளின் வீழ்படிவாதல் குணகம் மற்றும் மூலக்கூறு எடை ஆகியவற்றைக் கணக்கிட உதவுகிறது.

10.6 நிறமாலை ஒளியியல் முறை

நிறமாலைமானி முறைகளைப் பயன்படுத்தி உயிர்மூலக்கூறுகளை மதிப்பிடுதல் என்பது உயிர்வேதியியலின் முக்கிய பகுதியாக உள்ளது. ஒளியானது பொருண்மையால் உறிஞ்சப்படுதல் அல்லது வெளிவிடப்படுதல் பற்றிய ஆய்வு, நிறமாலைமானி முறை எனப்படுகிறது.ஒரு உயிர்மூலக்கூறு, கட்புலனாகும் நிறமாலையில் ஒளியை உறிஞ்சுவதால், உருவாகும் நிறத்தை நிறமாலைமானி முறைகளில் பகுப்பாய்வு செய்ய முடியும்.உறிஞ்சப்பட்ட அல்லது வெளிவிடப்பட்ட ஒளியின் செறிவு மற்றும் அலைநீளத்தை அளவிடுதலானது, கண்டறிதல் மற்றும் அளவிடுதல் முறையின் அடிப்படையாக அமைகிறது. ஆரோக்கியமான மற்றும் நோய்வாய்ப்பட்ட நிலைகளில், உடலின் செயல்பாடுகளைப் பற்றி ஆய்வு செய்வதற்கு, இரத்தம், இரத்த திரவம் மற்றும் உடலியல் திரவங்களின் பகுப்பாய்வு தேவைப்படுகிறது. நிறமாலை முறையின் பயன்களால், இரத்தம், திசுக்கள், சிறுநீர் மற்றும் பிற உயிரியல் பொருட்களில் உள்ள கூறுகளை மிகச்சரியாக அளவிடும் கருவிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு கரைசல் அடர் நிறத்திலும் மற்றொன்று வெளிரிய நிறத்திலும் என, ஒரே சேர்மத்தின் இரு வேறு கரைசல்களை நாம் கவனித்து

unit 10_270-297.indd 289 07/06/18 3:43 PM

இருக்கலாம். கரைசலின் நிறம் அதிகரிப்பது, அதன் செறிவு அதிகரிப்பதற்கான அறிகுறியாகும். இது நிறமாலை ஒளியியல் முறையின் அடிப்படையாக அமைகிறது, அதாவது நிறச் செறிவு என்பது கரைசலில் கரைந்துள்ள பொருளின் நேரடி அளவீடாகும்.ஒளி என்பது மின்காந்த கதிர்வீச்சின் ஒரு வடிவமாகும். இது கரைசலின்மீது படும்போது மூன்று மாற்றங்களை எதிர்பாக்கலாம். a). ஒளியானது சேர்மத்தால் எதிரொளிக்கப்படலாம் b). ஒளியானது சேர்மத்தால் உறிஞ்சப்படலாம் c). குறிப்பிட்ட அலைநீளங்கள் மட்டுமே உறிஞ்சப்படமுடியும், மீதமுள்ளவை ஊடுருவ அனுமதிக்கப்படும். ஊடுருவிச் செல்லும் ஒளியை உறிஞ்சுதல் என்பது நிறமாலை ஒளியியலில் முக்கிய நிகழ்வாகும். கட்புலனாகும் நிறமாலையில் உள்ள குறிப்பிட்ட அலைநீளமுடைய ஒளியை உறிஞ்சி மற்ற அலைநீளங்களை கடந்து செல்ல அனுமதிப்பதால் குறிப்பிட்ட நிறம் புலப்படுகிறது.

ஒளியியல் உபகரணங்கள், கதிர்வீச்சின் செறிவை அளவிடும் வகையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. கதிர்வீச்சை, நிறமாலையாக பிரிக்கும் திறனுடைய உபகரணங்களின் பெயரில் "நிறமாலை" எனும் சொல் முன்னொட்டாக சேர்க்கப்படுகிறது.

10.6.1 பீர் லாம்பர்ட் விதியின் தத்துவம்

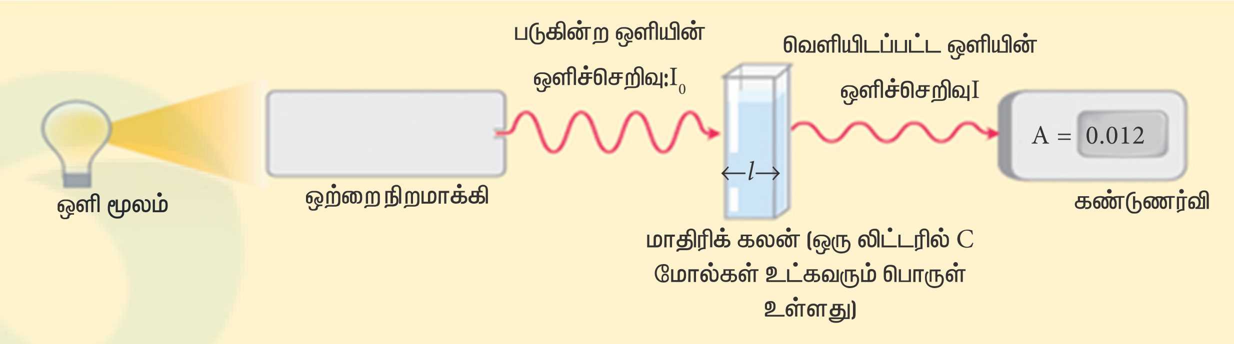
ஒரு கரைசலால் ஒளி உறிஞ்சப்படுதல் படம் 10.15ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒற்றை நிற ஒளிக்கற்றையை (Io), ஒருபடித்தான ஒளியை உறிஞ்சும் ஊடகத்தின் வழியே செலுத்தும்போது, கரைசலின் செறிவு மற்றும் ஊடகத்தின் வழியே ஒளி கடந்து வந்த பாதையின் நீளம் ஆகியவை அதிகரிக்கும்போது, வெளிவரும் ஒளியின் செறிவு (I) அதிவேகமாக குறைகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளத்தில், கொடுக்கப்பட்ட கரைசலால் உறிஞ்சப்பட்ட உட்புகு ஒளியின் அளவானது, ஒளி உறிஞ்சும் கரைசலின் தடிமன் உடன் தொடர்புபடுத்தப்படுகிறது, அதாவது, பாதையின் நீளம் மற்றும் ஒளிஉறிஞ்சும் துகள்களின் செறிவு. இந்த தொடர்பானது, நிறமாலை ஒளியியல் முறையில், கரைசலில் உள்ள பகுப்பாய்வுப் பொருளின் செறிவை அளவிடுவதற்காக, பீர்-லாம்பர்ட் விதியாக ஒன்றிணைக்கப்படலாம்.

இங்கு **Io** மற்றும் **I** ஆகியன முறையே உட்புகும் மற்றும் வெளிவரும் ஒளியின் செறிவுகள் ஆகும். **l**, என்பது பாதையின் நீளம், **c** என்பது ஒளி உறிஞ்சும் பொருட்களின் செறிவு. மேலும் ε என்பது மோலார் அழிவு குணகம் என அறியப்படுகிறது. log Io/I என்பது உறிஞ்சுத்திறன் (absorabance)ஆகும்.

10.6.2 ஒளிமின் நிறமானி

தத்துவம்: ஒரு துல்லியமான அலைநீளம் கொண்ட ஒளிக்கற்றையானது, ஒற்றை நிறமாக்கி மற்றும் லென்ஸ் உதவியுடன் மாதிரி வழியே செலுத்தப்படுகிறது. இந்த ஒற்றைநிறமாக்கியானது ஒளியை வழிநடத்தி, வெளி உணர்சாதனத்திற்கு கொண்டு செல்கிறது. இது தரநிலை சேர்மத்தின் நிறத்துடன் ஒப்பிடுகிறது. பின்னர் ஒரு நுண்செயலியானது மாதிரியின் உறிஞ்சுத்திறன்(absorabance) அல்லது சதவீத ஊடுகடத்துதிறனை (percent transmittance) கணக்கிடுகிறது. கரைசலின் செறிவு அதிகமாக உள்ளபோது, அதிகளவு ஒளி உறிஞ்சப்படுகிறது.இதை, ஆரம்ப நிலையில் மற்றும் கரைசலின் வழியே செலுத்தப்பட்ட பின்னர் ஒளியின் அளவில் உள்ள வேறுபாட்டை அளப்பதன் மூலம் அளவிடலாம்.

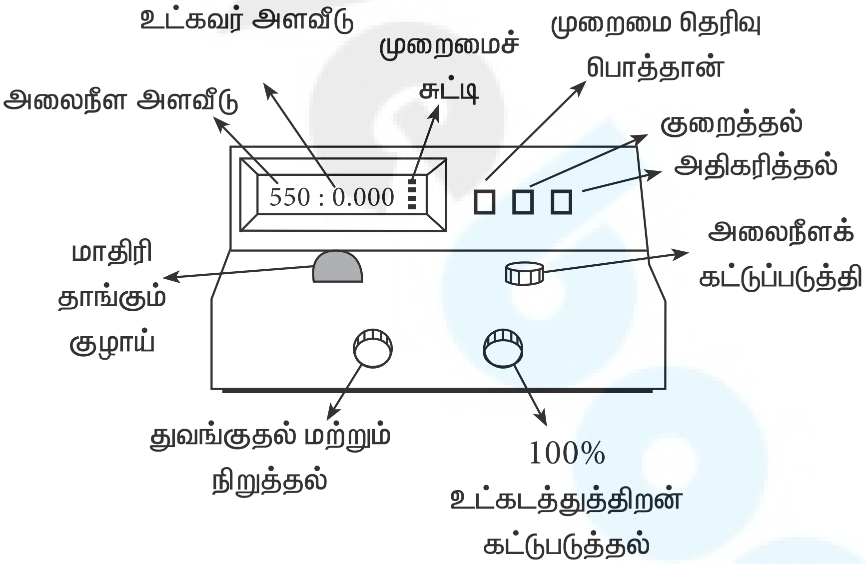
unit 10_270-297.indd 290 07/06/18 3:43 PM

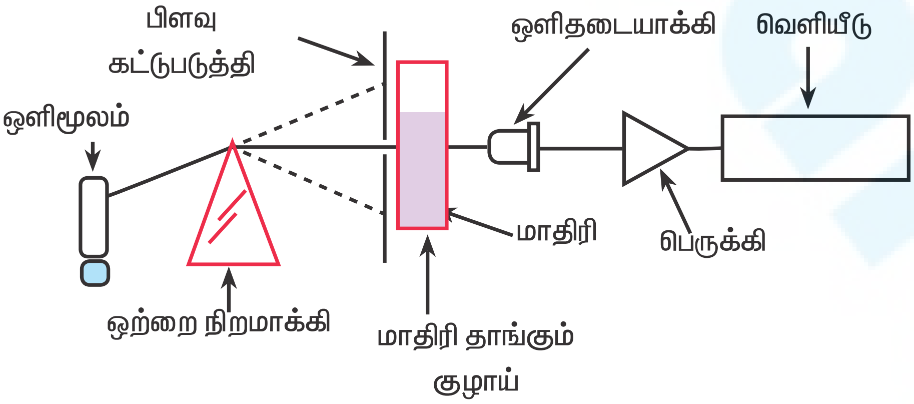


படம் 10.15 ஒளிமின் நிறமானி

நிறமானியின் பாகங்கள் :

ஒரு நிறமானியின் விளக்க வரைபடம் படம் 10.16 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. நிறமானியின் முக்கிய பாகங்கள் : அ). டங்ஸ்டன் விளக்கிலிருந்து ஒளி உமிழும் ஒளி மூலம் மற்றும் ஒளியை அனுமதிக்கும் பிளவு. ஆ). தேவையான அளவு சரிசெய்யக்கூடிய துளை. இ). வடிகட்டி – ஒளிமூலத்திலிருந்து வெளிப்படும் பல்நிற ஒளியை, ஒற்றை நிற ஒளியாக வடிகட்டுகிறது. ஈ). ஒளிக்கதிர்கலன் அல்லது ஒளிக்கதிர்குழாய், இது ஒளி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுகிறது உ). உணர்த்தி- இது மாதிரியால் வெளிவிடப்பட்ட ஒளியை அளவிடுகிறது. ஊ). கியுவெட் – கரைசலைத் தாங்கும் கண்ணாடி குழாய்.





படம் 10.16 நிறமானி

unit 10_270-297.indd 291 07/06/18 3:43 PM

நிறமானியில், ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளமுடைய ஒளியை மட்டும் அனுமதிக்கும் ஒளி வடிகட்டி வழியாக ஒளிக்கற்றை செலுத்தப்படுகிறது. நிறமற்ற சேர்ம மாதிரியின் வழியாகவும் மற்றும் சோதனை மாதிரி கரைசலின் வழியாகவும் பாயும்போது ஒற்றைநிற ஒளியில் நிகழும் வேறுபாடானது, சோதனை மாதிரியால் உறிஞ்சப்பட்ட ஒற்றைநிற ஒளியின் அளவாகும். உறிஞ்சப்பட்ட ஒற்றைநிற ஒளியானது, மாதிரியில் உள்ள ஒளிஉறிஞ்சும் சேர்மங்களின் செறிவு மற்றும் பாதைநீளம் ஆகியவற்றிற்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும்.

பயன்பாடுகள்

கரைசலிலுள்ள கரைபொருளின் செறிவை கண்டறிதல், நிறமானியின் மிக நன்றாக அறியப்பட்ட பயன் ஆகும். பாக்டீரியா வளர்தலை கண்காணிக்க, நிறமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது. பாக்டீரியா வளரும் போது, ஊடகம் கலங்கலாகி அதிகளவு ஒளியை உறிஞ்சுகிறது,இதை அளவிடமுடியும். நீர் தரத்தை சோதிக்கவும், வேதிப்பொருட்களை சோதிக்கவும், நிறமானிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

10.6.2.1 நிறமானிப் பகுப்பாய்வு

நிறமானிப் பகுப்பாய்வின்போது, மேற்கொள்ளப்படும் பொதுவான படிகளை, இரத்த குளுக்கோஸ் அளவிடும் செய்முறையை உதாரணமாக கொண்டு விளக்கலாம்.

அ. சேர்மக் கலவையிலிருந்து, சேர்மத்தை பிரித்தெடுத்தல். உதாரணமாக, இரத்த குளுக்கோஸை அளவிடும்போது புரதநீக்க காரணிகளைக் கொண்டு லிப்பிடுகள் மற்றும் புரதங்கள் வீழ்படிவாக்கப்பட வேண்டும், இல்லையெனில் அவை குளுக்கோஸின் நிறமாற்ற வினைகளில் இடையீடு செய்கின்றன.

ஆ. நிறமுடைய அல்லது ஒளி உறிஞ்சும் சேர்மமாக பண்பறி மாற்றம். எடுத்துக்காட்டாக, புரதநீக்கத்திற்கு பிறகு, மிதக்கும் திரவத்திலுள்ள குளுக்கோசை ஆர்த்தோ டொலுடீன் உடன் வினைப்படுத்தும்போது பச்சைகலந்த நீல நிற சேர்மம் உருவாகிறது.

இ. மாதிரியின் ஒளி உறிஞ்சுதலை அளவிடுதல், எடுத்துக்காட்டாக, அணைவுச்சேர்மத்தின் நிறச் செறிவுகளை அளவிட முடியும்.

ஈ. பொருட்களின் செறிவுகளை கணக்கிடுதல். சேர்மத்தின் மூலக்கூறு அழிவு குணகத்தை செறிவறிந்த திட்ட கரைசல்களுடன் ஒப்பிடுதல்.

$$\text{செறிவறியா கரைசலின் செறிவு} = \frac{\text{செறிவறியா கரைசலின் உறிஞ்தல் அளவு}}{\text{செறிவு தெளிந்த திட்டக் கரைசலின் உறிஞ்சுதல் அளவு}} \times \text{திட்டக் கரைசலின் செறிவு}$$

10.6.2.2 UV உறிஞ்சு நிறமாலை ஒளியியல்மானி

ஒளியானது, பகுப்பாய்விற்குட்பட்ட பொருளால் உறிஞ்சப்படுதல் எனும் நிகழ்வை உறிஞ்சு நிறமாலை ஒளியியல்மானி பயன்படுத்திக்கொள்கிறது. மூலக்கூறு அமைப்பு மற்றும் வேதி இயல்பை

unit 10_270-297.indd 292 07/06/18 3:43 PM

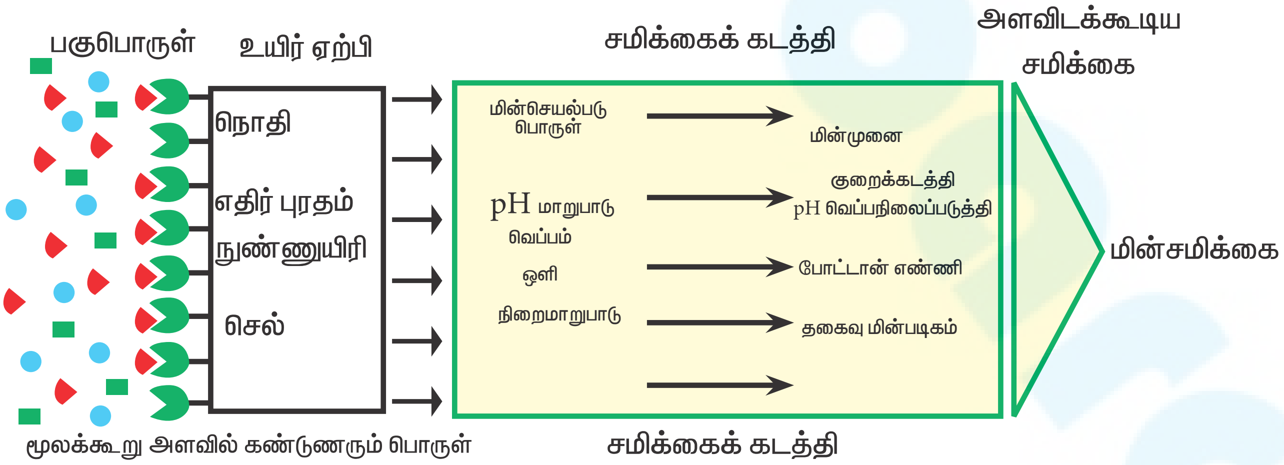
பொறுத்து வெவ்வேறு மூலக்கூறுகள், வெவ்வேறு அலைநீளங்களை உறிஞ்சுகின்றன. உறிஞ்சு நிறமாலையில் எல்லாவித அலைகளையும் பயன்படுத்த முடியும்.அகச்சிவப்பு, காமாகதிர், x-கதிர்கள் மற்றும் கட்புலனாகும் ஒளி ஆகியன பொதுவாக உறிஞ்சு நிறமாலைமானியில் பயன்படுத்தப்படும் அலைகளாகும்.

10.6.3 நிறமாலை ஒளியியல் மானியின் பயன்கள்

- நிறமாலை ஒளியியல்மானியானது உயிரியல் துறையின் பல்வேறு பிரிவுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- தூய உயிரியல் மாதிரிகளில் காணப்படும் பல்வகை சேர்மங்களை அடையாளம் காண பயன்படுகிறது.
- புரதங்கள், லிப்பிடுகள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களின் அளவறி பகுப்பாய்வில் பயன்படுகிறது.
- நொதிகளின் செயல்பாடு மற்றும் அவற்றின் வேகவியலை மதிப்பீடு செய்ய பயன்படுகிறது.
- கரிம சேர்மங்களின் வடிவமைப்பை வருவித்தலில் பயன்படுகிறது.
- வளர்ச்சி வேகத்தை அளவிடுதலில் பயன்படுகிறது.

10.7 உயிர்உணர்விகள்

பயோ சென்சார் என்பது, ஒரு உயிரியல் எதிர்செயலை, மின் சமிக்கையாக மாற்றும் ஒரு பகுப்பாய்வு சாதனம் ஆகும். உயிரியல் அமைப்பை நேரடியாக பயன்படுத்தாத போதிலும், சேர்மங்களின் செறிவு மற்றும் மற்ற உயிரியல் சார்ந்த அளவுறுக்களை அளவிடும் பொருட்டு உணர்விகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதை கருத்தில் கொண்டு உயிர் உணர்விகள் (biosensors) எனும் சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பகுப்பாய்விற்கு உட்பட்ட சேர்மமானது (analyte) , நொதிகள், உயிர்எதிரிகள் ஆகிய செயல்முறைகளுக்குட்பட்டு பின்னர் அளவிடக்கூடிய மின்சமிக்ஞைகளாக மாற்றப்படுகின்றன. குளுக்கோமீட்டர் மற்றும் பல கண்டறியும் கருவிகள் இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.



படம் 10.17 உயிர் உணர்விகள்

unit 10_270-297.indd 293 07/06/18 3:43 PM

பாடச்சுருக்கம்

உயிர்வேதியியலில் பகுப்பாய்வு நுட்பங்கள் மிக முக்கியமானவைகளாகும். மருந்தாய்வு கண்டறிதல் முதல் அடிப்படை ஆராய்ச்சிகள் வரை இவற்றின் பயன்பாடு அமைந்துள்ளது. உதாரணமாக, இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் செறிவினை அளவிடுதல் என்பது, மையவிலக்கி, நிறமாலை முதலிய நுட்பங்களின் சேர்க்கையினை உள்ளடக்கிய ஒரு அளவீட்டு முறையாகும். இதனைப் போலவே, இப்பாடப்பகுதியில் விளக்கப்பட்டுள்ள நுட்பங்கள் ஒவ்வொரு நாளும் உயர்வேதி ஆய்வகங்களில் வழக்கமாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. எனவே ஒரு உயர்வேதியியலாளர் இந்த நுட்பங்கள் பற்றிய நல்அறிவினைப் பெற்றிருத்தல் முக்கியமானதாகும். இப்பாடப்பகுதியில், மையவிலக்குமுறை, வண்ணப்பிரிகை முறை மின் முனைக் கவர்ச்சி மற்றும் நிறமாலை போன்ற முக்கியமான உயர்வேதிநுட்பங்கள் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

மதிப்பீடு

7EY9U8

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. வண்ணப்பிரிகை முறை __________ தத்துவத்தை அடிப்படையாக கொண்டது.

   அ) கடத்துதிறன் ஆ) பங்கீட்டு குணகம்

   இ) மின்சுமைகள் எதிரீடு செய்தல் ஈ) மையவிலக்கு விசை

2. மின்புல தாக்கத்தை பயன்படுத்தி , மின்னேற்றம் பெற்ற மூலக்கூறுகளை பிரிக்கும் முறை _______ என விவரிக்கப்படுகிறது.

   அ) வடிதாள் வண்ணப்பிரிகை முறை ஆ) அயனிப் பரிமாற்ற வண்ணப்பிரிகை முறை

   இ) நிறமாலை ஒளியியல் ஈ) மின்முனைக் கவர்ச்சி

3. புரதங்களின் ஜெல் மின்முனைக்கவர்ச்சி முறை பிரிப்பின் அடிப்படை.

   அ) புரதங்களின் ஒப்பீட்டு உருவளவு ஆ) மின்னூட்டம்பெற்ற மின் துகள்களின் நகர்வு வேகம்

   இ) மின்சுமையேற்றப்பட்ட பொருட்கள் ஈ) புரதத்தின் நீர்வெறுக்கும்திறன்

4. PAGE இல் SDS ஐ சேர்ப்பதன் நோக்கம்

   அ) புரதத்தை கரைக்க ஆ) சிக்கலான புரதத்தை நிலைப்படுத்த

   இ) புரதத்தின் மீது சீரான சீரான மின்சுமையை ஏற்ற ஈ) தாங்கல் கரைசலின் வெப்பத்தை குறைக்க

unit 10_270-297.indd 294 07/06/18 3:43 PM

5. ஜெல் வடிகட்டுதல் வண்ணப்பிரிகை முறையில், ______ அடிப்படையில் பிரித்தல் நிகழ்கிறது.

அ) அளவு மற்றும் நிகர மின்சுமை
ஆ) அளவு மற்றும் வடிவம்
இ) அளவு மற்றும் குறிப்பிட்ட நாட்டம்
ஈ) வடிவம் மற்றும் நிகர மின்சுமை

6. வேறுபாட்டு மையவிலக்கு முறையில் பயன்படும் பொதுவான வேறுபாட்டு பொருள்

அ) சுக்ரோஸ்
ஆ) மால்டோஸ்
இ) பாலிஅக்ரிலமைடு
ஈ) அகார்

II ஒரு வார்த்தையில் விடையளி:

1. மெல்லிய அடுக்கு வண்ணப்பரிகை குரோமேட்டோகிராம் தயாரிக்க ஏதேனும் ஒரு பொருளை தருக.

2. மீ மையவிலக்கு முறையின் வேகம் என்ன?

3. ஒரு வண்ணப்பிரிகை முறையில் இரண்டு நிலைகள் உள்ளன. அவை யாவை?

4. குளுக்கோஸ் சோதனை செய்யும் கருவி __________ க்கு ஒரு உதாரணம்.

III. பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளி (3 மதிப்பெண்கள்)

1. பீர் லாம்பர்ட் விதியை வரையறு.

2. காகிதத்தாள் வண்ணப்பிரிகைமுறையின் வரம்புகள் யாவை?

3. நிறமாலை ஒளியியலின் பயன்பாடுகள் யாவை?

4. அயனி பரிமாற்ற பிசின்கள் குறித்து கருத்து கூறுக.

5. 2 D ஜெல் மின்முனைக்கவர்ச்சி பற்றி குறிப்பு வரைக.

IV பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளி (5 மதிப்பெண்கள்)

1. மையவிலைக்கு முறையில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு சுழலிகளின் வகைகளை விவரி.

2. SDS-PAGE செயல்படுவதில் உள்ள தத்துவத்தை விவரி.

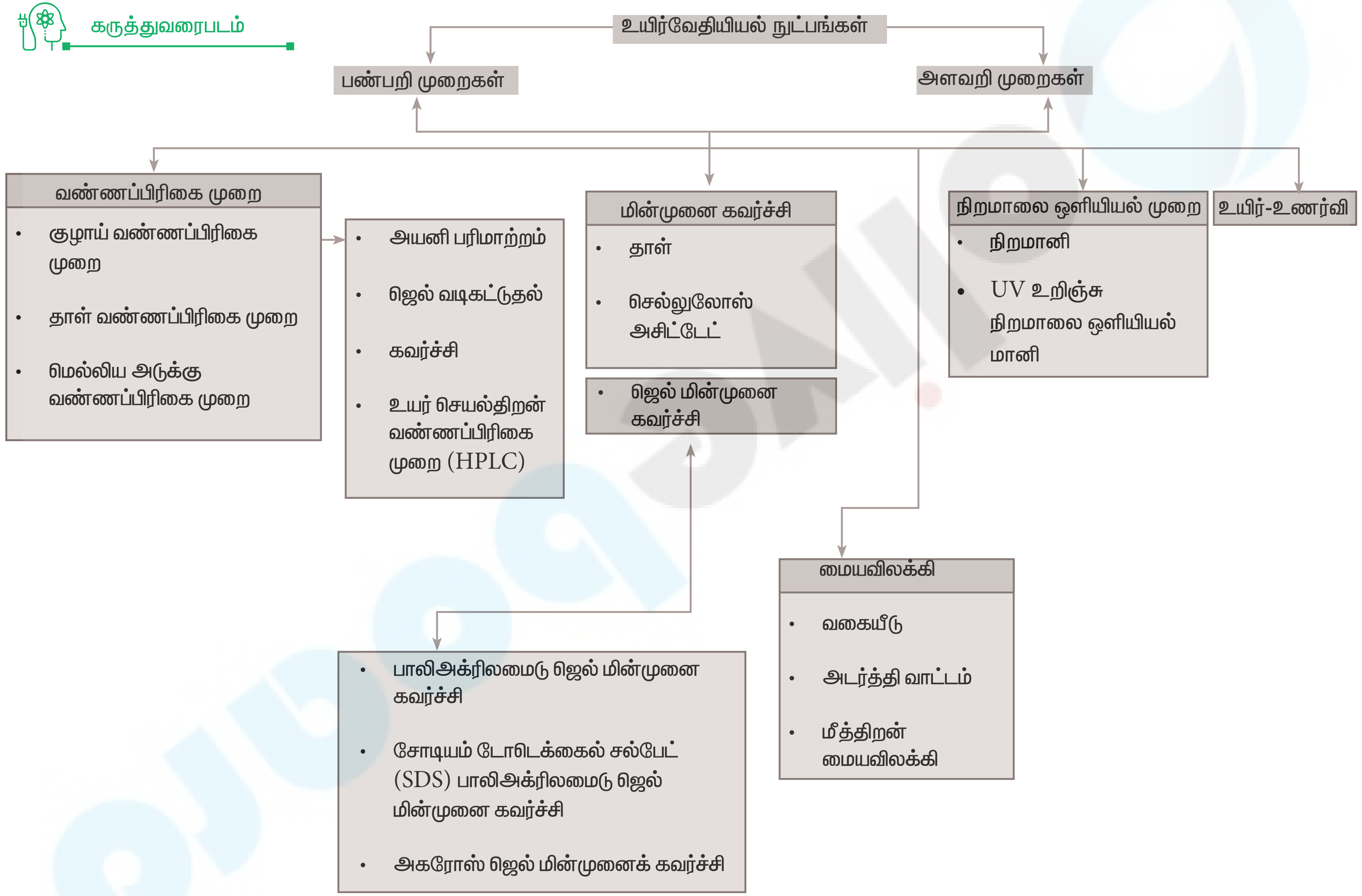
3. நாட்ட வண்ணப்பிரிகை முறையின் அடிப்படை யாது?

4. செல் உள்ளுறுப்புகளைத் தனிமைப்படுத்துதல் முறைகளை விவரிக்க.

5. உயிர் உணர்வியின் கூறுகளைப் பற்றி கோடிட்டுகாட்டுக.

unit 10_270-297.indd 295 07/06/18 3:43 PM

கருத்துவரைபடம்



unit 10_270-297.indd 296 07/06/18 3:43 PM

இணையச் செயல்பாடு

தாள் வண்ணப்பிரிகை

இக்கருவியைப் பயன்படுத்தி தாளின் E102 மற்றும் E131 வண்ணப்பிரிகையை அறியலாம்.

உரலி : http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/matter_change_state_measurement_mass_volume/chromatography_high_school.htm

B139_11_BCH_TM

படி – 1

கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி “Chromatography” என்னும் இணையப் பக்கத்திற்குச் சென்றவுடன், “Enter” என்னும் அம்புக்குறியைச் சொடுக்கியதும், கீழே இருக்கும் பாடம் தோன்றும். (தேவையெனில் Adobe flash player யை அனுமதிக்கவும்.)

படி – 2

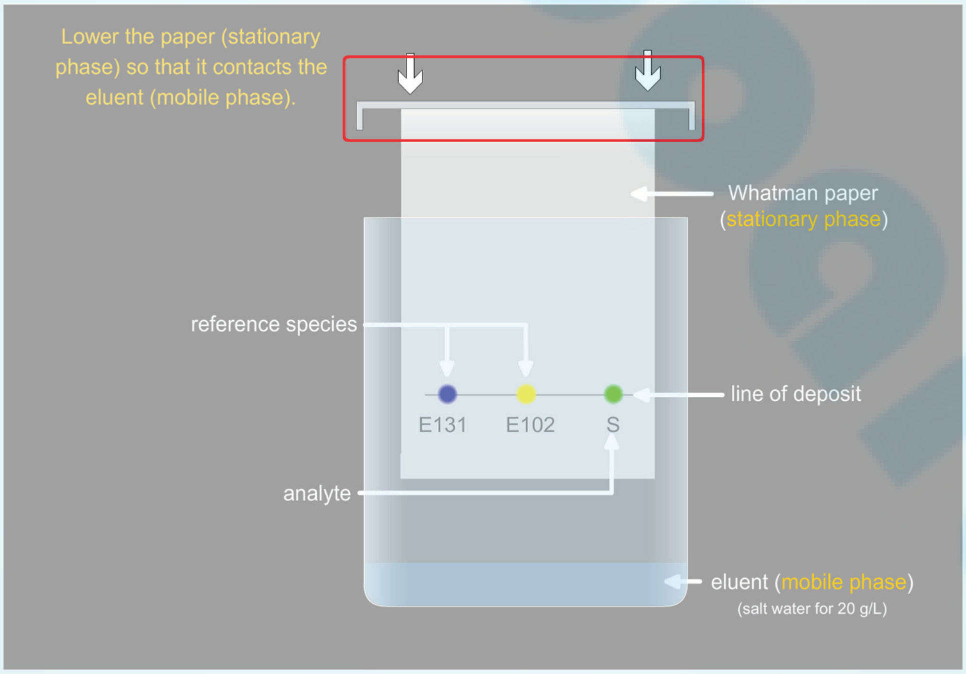
இப்போது சோதனைக்கான விளக்கம் தோன்றும். அதன் கீழ் உள்ள “Chromatography” அம்புக்குறியைச் சொடுக்கவும். இப்போது திரையில் தோன்றும் பத்தியை வாசித்ததும் மீண்டும் அம்புக்குறியைச் சொடுக்கவும்.

படி – 3

கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படம் தோன்றும். வாட்மேன் தாளின் சிவப்பு நிறக் கட்டத்தைக் கீழ்நோக்கி கரைதிரவத்தினுள் இழுக்கவும். தற்போது வாட்மேன் தாள் வினைபுரிய தொடங்கியதும் சோதனையின் முடிவைக் காணலாம்.

படி – 4

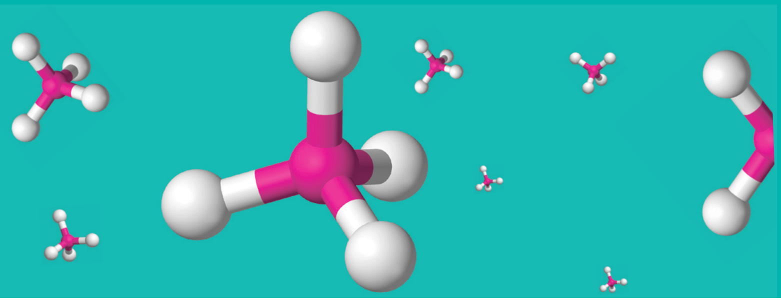
மாதிரி சோதனைக்குப் பிறகு, சில மதிப்பீட்டு வினாக்கள் தோன்றும். அவற்றிற்கு விடை அளிக்க முயற்சிக்கவும்.



unit 10_270-297.indd 297
07/06/18 3:43 PM

சொற்களஞ்சியம்

A-Z



7F85VV

1	activator	இயக்குவிப்பான்
2	agar	கடற்பாசி கூழ்
3	alopecia	வழுக்கை
4	anti–coagulant	உறைவெதிர்ப்பி
5	anti–stiffness factor	எதிர்விறைப்புக் காரணி
6	biocatalyst	உயிரூக்கிகள்
7	blood vessel	இரத்த குழல்கள்
8	cartilage	குருத்தெலும்பு
9	cereals	தானியங்கள்
10	cerebrospinal fluid	மூளை தண்டுவட திரவம்
11	chloroplast	பசுங்கணிகம்
12	chylomicron	நுண்கோள கொழுப்புக் குமிழ்
13	collagenopathy	கொல்லாஜன் கோளாறு
14	colorimetry	நிறவளவியல்
15	colostrum	சீம்பால்
16	convulsion	வலிப்பு
17	demineralization	தாது உப்பு நீக்கம்
18	dental caries	பற்சொத்தை
19	diarrhoea	வயிற்றுப் போக்கு
20	duodenum	சிறுகுடலின் முன்பகுதி
21	elutant	கரைத்திரவம்
22	encephalitis	மூளை வீக்கம்
23	endemic goitre	வட்டாரக் கழலை
24	endoplasmic reticulum	எண்டோபிளாச வலைப் பின்னல்
25	erythrocyte	இரத்த சிவப்பு அணுக்கள்
26	excretion	கழிவு நீக்கம்

Glossary.indd 298 04-06-2018 18:13:15

27	fasting	நோன்பு
28	feces	மலம்
29	fibril	நுண்ணிழை
30	gastro intestinal tract	இரைப்பைக் குடல்
31	goitre	முன்கழுத்துக் கழலை
32	gun cotton	வெடிபஞ்சு
33	haemolysis	இரத்தமழிதல்
34	hepatic necrosis	கல்லீரல் அழற்சி
35	hunch back	கூன் முதுகு
36	hypocalcaemia	இரத்தத்தில் கால்சியம் பற்றாக்குறை
37	hypogonadism	இனப்பெருக்க இயக்க குறைபாடு
38	ileum	சிறுகுடலின் கீழ்பகுதி
39	kidney	சிறுநீரகம்
40	lacquer	மெருகெண்ணெய்
41	liver	கல்லீரல்
42	membrane	செல் சவ்வு
43	meninges	மூளையுறைகள்
44	meningitis	மூளைக்காய்ச்சல்
45	muscular dystrophy	தசைநார் தேய்வு
46	mutation	திடீர்மாற்றம்
47	nerve impulses	நரம்பு தூண்டுதல்கள்
48	nuts	கொட்டைகள்
49	obesity	உடல் பெருத்தல்
50	obstructive sleep apnea	தூக்கத்தில் மூச்சுத்திணறல்
51	organelle	உள்ளுறுப்புகள்
52	osteoarthritis	கீழ்வாதம்
53	Osteogenesis imperfecta (O.I)	சீரற்ற எலும்புருவாக்கம்
54	osteomalacia	எலும்பு மெலிவு
55	phytosterols	தாவர ஸ்டெரால்கள்
56	plastics	நெகிழிகள்
57	proteolytic enzymes	புரத சிதைவு நொதி
58	pulses	பருப்பு வகைகள்

Glossary.indd 299 04-06-2018 18:13:15

59	reproductive failure	மலட்டுத் தன்மை
60	resorption	அழித்தல்
61	serum	இரத்த திரவம்
62	sheath	உறை
63	sickle cell anaemia	கதிர் அரிவாள் இரத்த அணுச்சோகை
64	skeletal muscles	எலும்பு தசை
65	starvation	பட்டினி
66	tendon	தசைநாண்
67	thoracic duct	வயிற்றுக் குழல்
68	vascular bundles	கடத்துதிசுக் கற்றை
69	vesicle	சிறு கொப்புளம்
70	villi	குடலுறிஞ்சி
71	whole grains	முழுதானியங்கள்
72	xerophthalmia	கருவிழிநைவு

Reference Books:

1. Victor Rodwell, David Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, P. Anthony Weil, 2015. *Harper's Illustrated Biochemistry*, 30th Edition. McGraw Hill Publishers (ISBN-13: 978-0071825344).

2. Satyanarayana and Chakrapani, 2013. *Biochemistry*, 4th edition. Elsevier Books and Allied Pvt. Ltd (e Book-ISBN-13: 9788131237137; Paperback-ISBN-13: 9788131236017).

3. Jeremy M. Berg, Lubert Stryer, John L. Tymoczko, 2015. *Biochemistry*, 6th Edition. W.H. Freeman Publication (ISBN-13: 9781137563453).
4. David L. Nelson and Michael M, Cox, 2017. *Lehninger's Principles of Biochemistry*, 7th edition. Freeman, W.H. & company publication (ISBN 978-1464126116).
5. David J. Holme and Hazel Peck, 2005. *Analytical Biochemistry*, 3rd Edition, Prentice Hall (ISBN 0 582 29438 -X).
6. Karen Sullivan, 1998. *Vitamins & minerals: A basic guide*, Barnes & Noble Books Publication (ISBN-13: 978-0760712528).

7. J L Jain, Sunjay Jain, Nitin Jain, 2016. *Fundamentals of Biochemistry*, 7th edition. S. Chand Publishing Co., (ISBN: 9788121924535).

Glossary.indd 300 04-06-2018 18:13:15

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு – உயிர் வேதியியல்
List of Authors and Reviewers

Domain Experts / Reviewers

Dr.S. Niranjali Devaraj
UGC-BSR fellow, Professor and Head (Retired)
Department of Biochemistry
University of Madras
Guindy Campus Chennai – 600 025.

Content Development Team/Experts

Mentor

Dr. Elangovan Vellaichamy
Professor and Head, Department of Biochemistry
University of Madras Guindy Campus Chennai – 600 025.

Dr. P. Kalaiselvi
Assistant Professor, Department of Medical Biochemistry
Dr. ALM PG IBMS, University of Madras
Taramani Campus Chennai - 600 113.

Dr. A.J. Vanisree
Assistant Professor, Department of Biochemistry
University of Madras Gunidy Campus Chennai – 600 025.

Dr. G. Sudhandiran
Assistant Professor, Department of Biochemistry
University of Madras Guindy Campus Chennai – 600 025.

Dr. S. Sivakumar
Associate Professor, Department of Biochemistry
Sri Sankara Arts and Science College
Enathur, Kanchipuram – 631 561.

Dr.U. Venkatasubramanian
Senior Assistant Professor
School of Chemical and Biotechnology
Sastra Deemed to be University Thanjavur

Dr.J. Arunachalam
Assistant Professor
School of Chemical and Biotechnology
Sastra Deemed to be University Thanjavur

Dr. A. Syed Mohamed
Assistant Professor
Research Department of Chemistry
Sadakathullah Appa College (Autonomous)
Tirunelveli – 627 011

D.Jagannathan
Post Graduate Assistant
SGR Government Higher Secondary School,
Kosavanpudur, Vellore District

Dr. P.N. Venkatesan
Post Graduate Assistant
Government Higher Secondary School,
Paratharami, Vellore District

C.E. Ruckmani Jayanthi
Post Graduate Assistant
C.Kalyanam Higher Secondary School,
Chintadrapet, Chennai – 600 002

Academic Co-ordinators

M. Roopa
Post Graduate Assistant
Government Higher Secondary School,
Nellikuppam, Kanchipuram Dt.

ICT Co-ordinators

Dr. K. Rajendra Kumar
Assistant Professor (Sr)
Chemistry Division
School of Advanced Sciences, VIT - Chennai.

Expert & Co-ordinator

Boopathi Rajendran
Deputy Director
Directorate of Elementary Education,
Chennai - 6.

Art and Design Team

Chief Co-ordinator and Creative Head

SrinivasanNatarajan

Layout

Thy Designers & Computers, Chennai

In-House

QC
Manohar Radhakrishnan
Gopu Rasuvel, Raghupathy,
Jerald wilson, Kamatchi Balan

Co-ordinator

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M. Elegant Maplitho paper.
Printed by offset at:

oliveboard

Glossary.indd 302 04-06-2018 18:13:15

FREE Ebooks

Download Now

Current Affairs

Explore Now

Free Notes + Mock Tests + Mindmaps + Current Affairs

For TNPSC Group II/IIA, IV & VAO Exams

Web

APP

BLOG

Your one-stop destination for all exam related information & preparation resources.

Explore Now

FORUM

Interact with peers & experts, exchange scores & improve your preparation.

Explore Now

www.OliveBoard.in