அலகு
14

உயிரியல் மூலக்கூறுகள்

E8G3Q4

G.N இராமச்சந்திரன்

முனைவர் G.N இராமச்சந்திரன் சென்னை பல்கலைக் கழகத்தில் இயற்பியல் முதுகலைப் பட்டம் பெற்றார்.1954ல்அவர் கொலேஜனின் முச்சுருள் அமைப்புவடிவத்தினை X – கதிர் விளிம்பு விளைவு மூலம் கண்டறிந்து வெளியிட்டார். அவர் தம் ஆய்வுகள் பெப்டைடு படிக வமைப்பின் மூலம் புரதவமைப்பினை சரிபார்த்தலுக்கு முன்னோடியாக இருந்தன. 1962 ல் அவர் அளித்த இராமச்சந்திரன் வரைபடமானது புரதம் மூலக்கூறுகளின் முப்பரிமாண வடிவங்களின் அமைப்பினை சரிபார்க்க இன்றளவும் பயன்படுகின்றது.

கற்றலின் நோக்கங்கள் :

இந்த பாடப்பகுதியை கற்றறிந்த பின்னர் ,

- கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் அமைப்பு/ செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் அவற்றின் வகைப்பாடு மற்றும் முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை விவரித்தல்.
- குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகியவற்றின் அமைப்பு மற்றும் அவற்றின் தெளிவாக்கம் ஆகியவற்றை விளக்குதல்.
- இருபது அமினோ அமிலங்களை பட்டியலிடுதல் மற்றும் பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாதலை விளக்குதல்.
- புரதங்களின் நான்கு வெவ்வேறு அமைப்பு நிலைகளை விளக்குதல்.
- நொதி வினைவேகமாற்றத்தின் வினைவழிமுறையை சுட்டிக் காட்டுதல்.
- வைட்டமின்களின் மூலங்கள் மற்றும் பற்றாக்குறை நோய்களை சுருக்கிக் கூறுதல்.
- நியுக்ளிக் அமிலங்களின் இயைபு மற்றும் அமைப்பை விளக்குதல்.
- DNA விலிருந்து RNA வை வேறுபடுத்துதல் மற்றும் DNA ரேகைப்பதிவு.
- நம் அன்றாட வாழ்வில் உயிரியல் மூலக்கூறுகளின் முக்கியத்துவத்தை மெச்சுதல்.

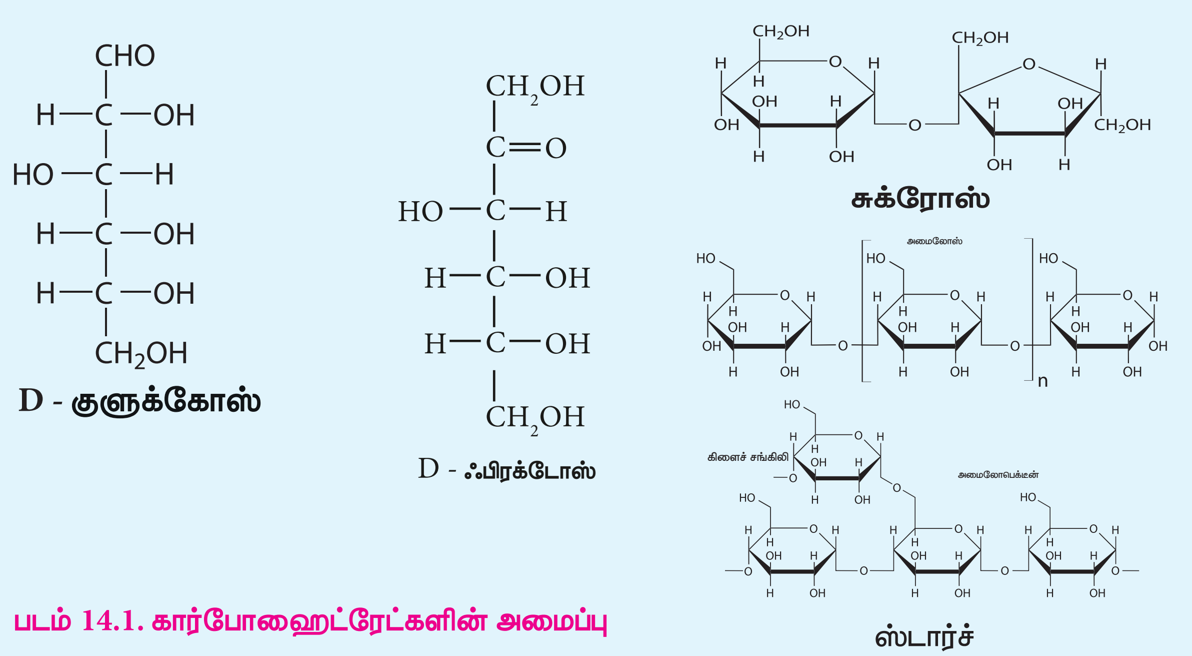
ஆகிய திறன்களை மாணவர்கள் பெறுவர்.

பாட அறிமுகம்

அனைத்து உயிரிகளும் கார்போஹைட்ரேட்கள், புரதங்கள், லிப்பிடுகள் மற்றும் நியுக்ளிக் அமிலங்கள் போன்ற பல்வேறு உயிரியல் மூலக்கூறுகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகியவை மனித உடலில் காணப்படும் முக்கியமான தனிமங்களாகும். இவை ஒன்றிணைந்து பல்வேறு உயிரியல் மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன. இந்த உயிரியல் மூலக்கூறுகள், உயிரியல் அமைப்புகளில் நிகழும் பல்வேறு செயல்முறைகளுக்குத் தேவையான ஆற்றலை வழங்கும் எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயிரியல் செயல்முறைகளுக்கு காரணமான வேதியிலைப் பற்றி கற்பிக்கும் பாடப்பிரிவானது உயிர்வேதியியல் என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த பாட அலகில் உயிரியல் மூலக்கூறுகள் பற்றிய சில முக்கியமான தகவல்கள், அவற்றின் அமைப்பு மற்றும் முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை கற்க உள்ளோம்.

14.1 கார்போஹைட்ரேட்கள்:

கார்போஹைட்ரேட்கள் என்பவை அனைத்து உயிரினங்களிலும் மிக அதிகளவில் காணப்படும் கரிம சேர்மங்கள் ஆகும். இவற்றில் பெரும்பாலனவை இனிப்பு சுவை கொண்டவைகளாக இருப்பதன் காரணத்தால் சாக்கரைடுகள் (சர்க்கரை எனும் பொருள்படும், 'sakcharon' எனும் கிரேக்க சொல்லிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டது) எனவும் அறியப்படுகின்றன. இவை நீரேற்றமடைந்த கார்பன்கள் என கருதப்படுகின்றன, மேலும் இவை நீரில் காணப்படும் அதே விகிதத்தில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் அணுக்களை கொண்டுள்ளன. வேதியியலாக இவை பாலிஹைட்ராக்ஸி ஆல்டிஹைடுகள் அல்லது கீட்டோன்கள் ஆகும், இவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு $C_n(H_2O)_n$. சில பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகள் : குளுக்கோஸ் (மோனோ சாக்கரைடு), சுக்ரோஸ் (டைசாக்கரைடு) மற்றும் ஸ்டார்ச் (பாலிசாக்கரைடு)



படம் 14.1. கார்போஹைட்ரேட்களின் அமைப்பு

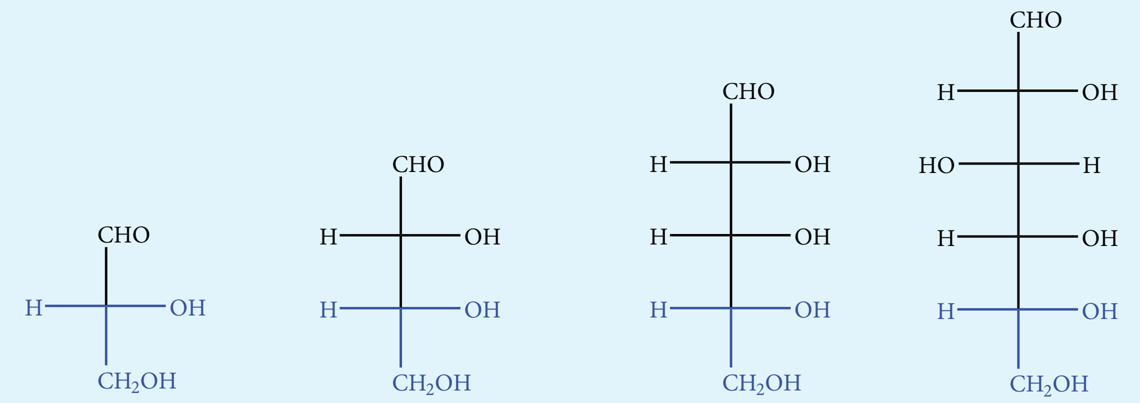
பச்சை தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கையின்போது கார்போஹைட்ரேட்கள் தொகுக்கப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை எனும் சிக்கலான செயல்முறையில் கார்பன் டையாக்சைடு மற்றும் நீர் ஆகியவற்றை குளுக்கோஸ் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆக மாற்ற தேவையான ஆற்றலை சூரிய ஒளி வழங்குகிறது. அதன் பின்னர் குளுக்கோஸ் மற்ற கார்போஹைட்ரேட்களாக மாற்றமடைகிறது. இது விலங்குகளால் உண்ணப்படுகிறது.

$$6CO_2 + 6\,H_2O \xrightarrow{\text{சூரிய ஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

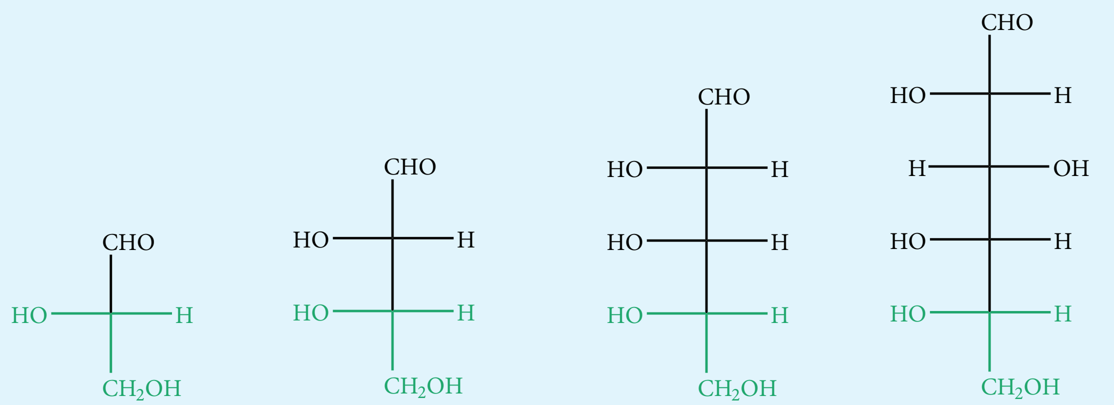
XII U14-Biomolecules_New.indd 247 2/19/2020 5:21:43 PM

14.1.1 கார்போஹைட்ரேட்களின் அமைப்பு வாய்ப்பாடு:

ஏறத்தாழ அனைத்து கார்போஹைட்ரேட்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சீர்மையற்ற கார்பன்களை கொண்டிருப்பதால் ஒளிசுழற்றும் தன்மையை பெற்றுள்ளன. சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை பொருத்து ஒளிசுழற்று மாற்றியங்களின் எண்ணிக்கை அமைகிறது. (2^n மாற்றியங்கள், இங்கு n என்பது சீர்மையற்ற கார்பன்களின் எண்ணிக்கை). ஒரு கரிம சேர்மத்தின் வடிவத்தை குறிப்பிடும் பிஷர் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டைப் பற்றி நாம் XI வகுப்பில் முன்னரே கற்றறிந்தோம். கிளிசரால்டிஹைடின் இரண்டு இனன்ஷியோமர்களில் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு படுத்தும் வகையில் ஒரு கார்போஹைட்ரேட்டின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டை பிஷர் திட்டமிட்டார். (படம் 14.2).



D-கிளிசரால்டிஹைடு D-எரித்தோஸ் D-ரைபோஸ் D-குளுக்கோஸ்



L-கிளிசரால்டிஹைடு L-எரித்தோஸ் L-ரைபோஸ் L-குளுக்கோஸ்

படம் 14.2 கார்போஹைட்ரேட்களின் அமைப்பு வாய்ப்பாடு

மேற்காண் அமைப்புகளின் அடிப்படையில் கார்போஹைட்ரேட்கள் D அல்லது L என பெயரிடப்படுகின்றன. கார்போஹைட்ரேட்கள் பொதுவாக D அல்லது L மற்றும் அதைத் தொடர்ந்து (+) அல்லது (-) ஆகிய இரண்டு முன்னொட்டுகளுடன் பெயரிடப்படுகின்றன. கிளிசரால்டிஹைடில் உள்ள $-CH_2OH$ தொகுதியுடன் இணைந்துள்ள கார்பன் அணுவின் வடிவமைப்புடன் ஒப்பிட்டு கார்போஹைட்ரேட்கள் D அல்லது L என குறியிடப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, குளுக்கோஸில் உள்ள ஐந்தாவது கார்பன் அணுவுடன் இணைந்துள்ள H மற்றும் OH தொகுதிகளின் அமைவிடமும் D-கிளிசரால்டிஹைடில் இரண்டாவது கார்பன் அணுவுடன் இணைந்துள்ள H மற்றும் OH தொகுதிகளின் அமைவிடமும் ஒன்றாக இருப்பதன் காரணமாக D-குளுக்கோஸ் என பெயரிடப்படுகிறது.

XII U14-Biomolecules_New.indd 248 2/19/2020 5:21:44 PM

குறியீடுகள் (+) மற்றும் (–) ஆகியன முறையே வலஞ்சுழி சுழற்றுத் தன்மை மற்றும் இடஞ்சுழி சுழற்றுத் தன்மை ஆகியவற்றை குறிப்பிடுகின்றன. வலஞ்சுழி சுழற்றுச் சேர்மங்கள், தளமுனைவுற்ற ஒளியின் தளத்தை கடிகார முள் திசையில் சுழற்றுகின்றன. அதே சமயம் இடஞ்சுழி சுழற்றுச் சேர்மங்கள் கடிகார முள் எதிர் திசையில் சுழற்றுகின்றன. D அல்லது L மாற்றியங்கள் வலஞ்சுழி சுழற்றுச் சேர்மங்களாகவோ அல்லது இடஞ்சுழி சுழற்றுச் சேர்மங்களாகவோ இருக்க இயலும். வலஞ்சுழி சுழற்றுச் சேர்மங்கள் D(+) அல்லது L(+) எனவும் இடஞ்சுழி சுழற்றுச் சேர்மங்கள் D(–) அல்லது L(–) எனவும் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

14.1.2 கார்போஹைட்ரேட்களின் வகைப்பாடு:

கார்போஹைட்ரேட்களை அவற்றின் நீராற்பகுப்பின் அடிப்படையில், மோனோ சாக்கரைடுகள், ஒலிகோ சாக்கரைடுகள் மற்றும் பாலிசாக்கரைடுகள் என மூன்று பெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்த முடியும்.

மோனோ சாக்கரைடுகள்:

மோனோ சாக்கரைடுகள் என்பவை மேலும் எளிய சர்க்கரைகளாக நீராற்பகுக்க முடியாத கார்போஹைட்ரேட்கள் ஆகும். இவை எளிய சர்க்கரைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. மோனோ சாக்கரைடுகள் $C_n(H_2O)_n$ எனும் பொது மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை பெற்றுள்ளன. பல மோனோ சாக்கரைடுகள் கண்டறியப்பட்டிருந்தாலும் இவற்றில் ஏறத்தாழ 20 மோனோசாக்கரைடுகள் மட்டுமே இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. குளுக்கோஸ், ஃப்ரக்டோஸ், ரிபோஸ், எரித்ரோஸ் ஆகியன சில பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

மோனோ சாக்கரைடுகளை அவற்றிலுள்ள வினைச் செயல்தொகுதி (ஆல்டோஸ்கள் அல்லது கீட்டோஸ்கள்) மற்றும் சங்கிலியிலுள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையின் (டிரையோஸ்கள், டெட்ரோஸ்கள், பென்டோஸ்கள், ஹெக்ஸோஸ்கள் போன்றவை) அடிப்படையில் மேலும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. கார்பனைல் தொகுதியானது ஆல்டிஹைடு தொகுதியாக இருந்தால் அந்த சர்க்கரை, ஆல்டோஸ் எனவும், கார்பனைல் தொகுதியானது கீட்டோன் தொகுதியாக இருந்தால் அந்த சர்க்கரை கீட்டோஸ் எனவும் அறியப்படுகின்றன. பொதுவாக மோனோ சாக்கரைடுகள் மூன்று முதல் எட்டு கார்பன் அணுக்களை பெற்றுள்ளன.

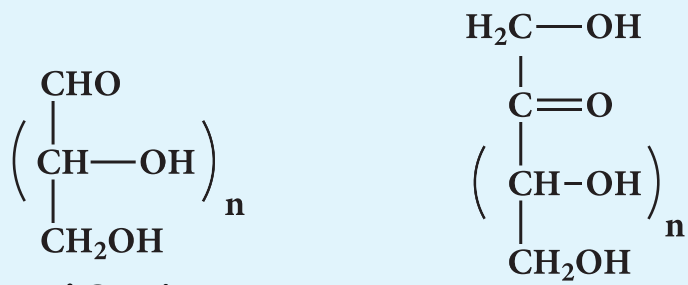
அட்டவணை 14.1 மோனோ சாக்கரைடுகளின் பல்வேறு வகைகள்:

சங்கிலியில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	வினைச் செயல் தொகுதி	சர்க்கரையின் வகை	எடுத்துக்காட்டு
3	ஆல்டிஹைடு	ஆல்டோட்ரையோஸ்	கிளிசரால்டிஹைடு
3	கீட்டோன்	கீட்டோட்ரையோஸ்	டைஹைட்ராக்ஸி அசிட்டோன்
4	ஆல்டிஹைடு	ஆல்டோடெட்ரோஸ்	எரித்ரோஸ்
4	கீட்டோன்	கீட்டோடெட்ரோஸ்	எரித்ரலோஸ்
5	ஆல்டிஹைடு	ஆல்டோபென்டோஸ்	ரிபோஸ்
5	கீட்டோன்	கீட்டோபென்டோஸ்	ரிபுலோஸ்
6	ஆல்டிஹைடு	ஆல்டோஹெக்ஸோஸ்	குளுக்கோஸ்
6	கீட்டோன்	கீட்டோஹெக்ஸோஸ்	ஃப்ரக்டோஸ்

XII U14-Biomolecules_New.indd 249 2/19/2020 5:21:46 PM

14.1.3 குளுக்கோஸ்

குளுக்கோஸ் ஒரு எளிய வகை சர்க்கரை ஆகும், இது நமக்கு முதன்மையான ஆற்றல் மூலமாக விளங்குகிறது. இது முக்கியமான மற்றும் மிக அதிகளவில் காணப்படும் சர்க்கரை ஆகும். இது தேன், திராட்சை மற்றும் மாம்பழம் போன்ற இனிப்புச்சுவையுடைய பழங்களில் காணப்படுகிறது. மனித இரத்தத்தில் ஏறத்தாழ 100 mg/dL குளுக்கோஸ் இருப்பதால்,இது இரத்த சர்க்கரை எனவும் அறியப்படுகிறது. சுக்ரோஸ், ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ் போன்றவற்றில் குளுக்கோஸ் ஒன்றிணைந்த வடிவத்தில் அமைந்துள்ளது.



ஆல்டோஸ் n=1,2,3,4

கீட்டோஸ் n=0,1,2,3,4

படம் 14.3 ஆல்டோஸ்கள் மற்றும் கீட்டோஸ்களின் அமைப்பு

குளுக்கோஸ் தயாரித்தல்

1. ஆல்கஹால் கரைசலில் நீர்த்த H_2SO_4 உடன் சேர்த்து சுக்ரோஸை (கரும்பு சர்க்கரை) வெப்பப்படுத்தும்போது அது நீராற்பகுப்படைந்து குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகியவற்றைத் தருகிறது.

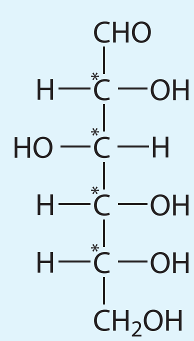
$$\underset{\text{சுக்ரோஸ்}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஃபிரக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6}$$

2. தொழிற்முறையில், அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அதிக அழுத்த நிலைகளில், நீர்த்த HCl கொண்டு ஸ்டார்ச்சை நீராற்பகுப்பதன் மூலமாக குளுக்கோஸ் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$\underset{\text{ஸ்டார்ச்}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + n\,H_2O \xrightarrow[\text{393K, 2-3 atm}]{H^+} \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{n\,C_6H_{12}O_6}$$

குளுக்கோஸ் அமைப்பு

குளுக்கோஸ் ஒரு ஆல்டோஹெக்ஸோஸ் ஆகும்.இது நான்கு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட ஒரு ஒளிசுழற்றும் தன்மை கொண்ட மூலக்கூறாகும். குளுக்கோஸின் நீர்க்கரைசல் வலஞ்சுழி சுழற்சியை கொண்டிருப்பதால், இது டெக்ஸ்ட்ரோஸ் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. குளுக்கோஸ் மூலக்கூறிற்கு முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பு வாய்ப்பாடு படம் 14.4 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பானது பின்வரும் ஆதாரங்களின் அடைப்படையில் வருவிக்கப்பட்டதாகும்.



*C - சீர்மை தன்மையற்ற கார்பன்

D - (+)குளுக்கோஸ்

படம் 14.4 D(+) குளுக்கோஸ் அமைப்பு வாய்ப்பாடு

1. தனிம பகுப்பாய்வு மற்றும் மூலக்கூறு நிறையறிதல் சோதனை ஆகியவை குளுக்கோஸின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_6H_{12}O_6$ என காட்டுகின்றன.
2. 373K வெப்பநிலையில் குளுக்கோஸை அடர் HI மற்றும் சிவப்பு பாஸ்பரஸ் கொண்டு ஒடுக்கும்போது n ஹெக்சேன் மற்றும் 2- அயோடோ ஹெக்சேன் கலந்த கலவை கிடைக்கிறது, இது,

XII U14-Biomolecules_New.indd 250 2/19/2020 5:21:50 PM

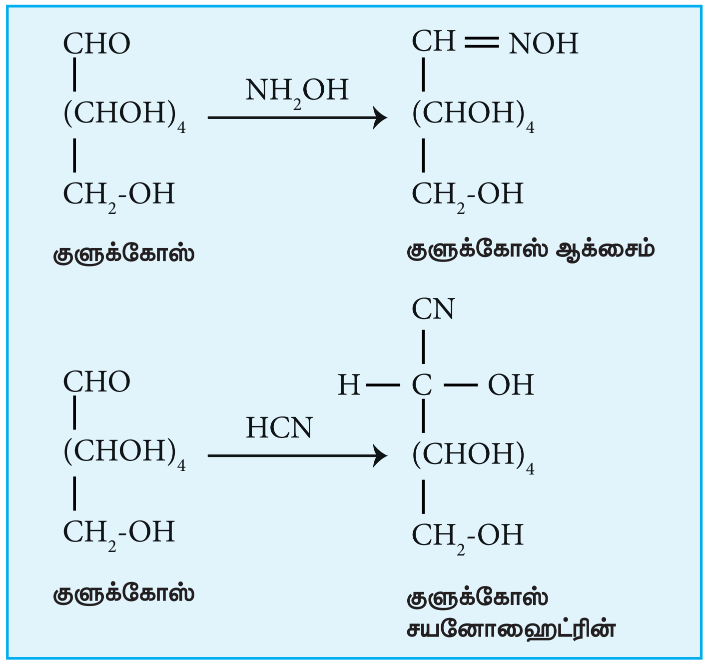
குளுக்கோஸிலுள்ள ஆறு கார்பன் அணுக்களும் ஒரே நேர்கோட்டு சங்கிலியாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை காட்டுகிறது.

$$\text{குளுகோஸ்} \xrightarrow[373\,K]{HI / P} CH_3-(CH_2)_4-CH_3 + CH_3-(CH_2)_3-CH(I)-CH_3$$

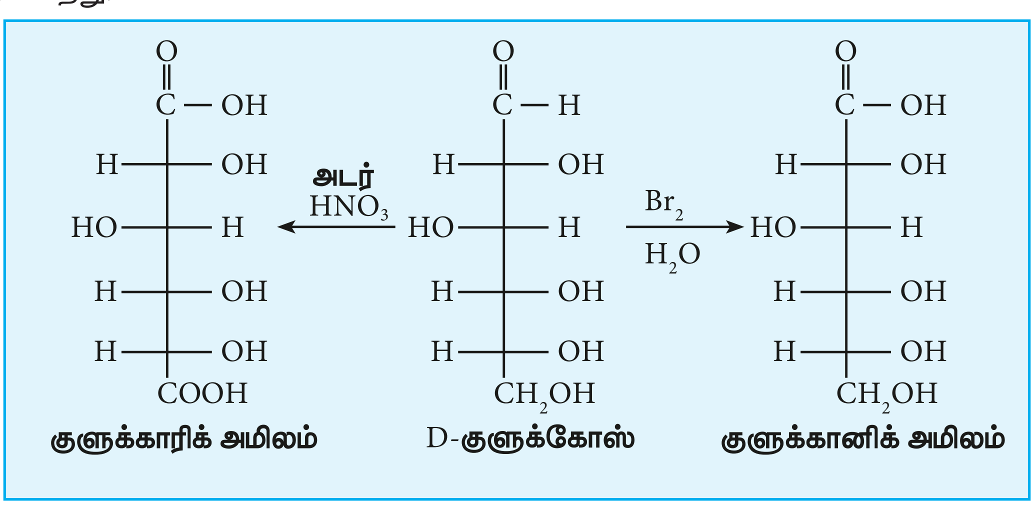
n– ஹெக்சேன் — மிகுதியான விளைபொருள்

2–அயோடோஹெக்சேன் — குறைந்தளவு விளைபொருள்

3. குளுக்கோஸ், ஹைட்ராக்ஸிலமின் உடன் வினைப்பட்டு ஆக்சைம் மற்றும் HCN உடன் வினைப்பட்டு சயனோஹைட்ரின் ஆகியவற்றை உருவாக்குகிறது. குளுக்கோஸ் மூலக்கூறில் கார்பனைல் தொகுதி இருப்பதை இவ்வினைகள் காட்டுகின்றன.



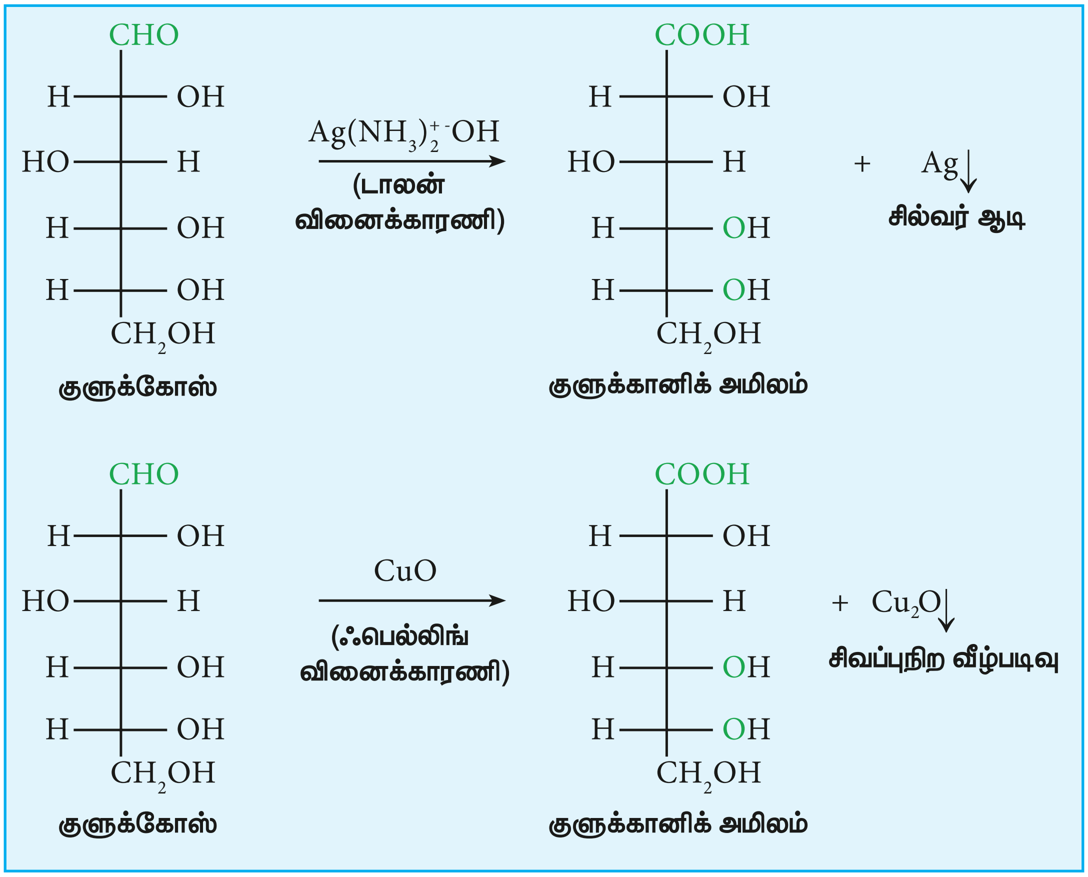
4. குளுக்கோஸ் ஆனது புரோமின் நீர் போன்ற வலிமை குறைந்த ஆக்சிஜனேற்றிகளால் குளுக்கானிக் அமிலமாக ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது. இதிலிருந்து, குளுக்கோஸில் உள்ள கார்பனைல் தொகுதியானது ஆல்டிஹைடாக உள்ளது எனவும், மேலும் அது கார்பன் சங்கிலியின் முனையில் அமைந்துள்ளது எனவும் தெளிவாகிறது. அடர் நைட்ரிக் அமிலம் போன்ற வலிமை மிகுந்த ஆக்சிஜனேற்றிகளைக் கொண்டு ஆக்சிஜனேற்றம் செய்யும்போது குளுக்காரிக் அமிலம் (சாக்கரிக் அமிலம்) கிடைக்கிறது. இதிலிருந்து சங்கிலியின் மற்றொரு முனை ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளது என்பது தெளிவாகிறது.



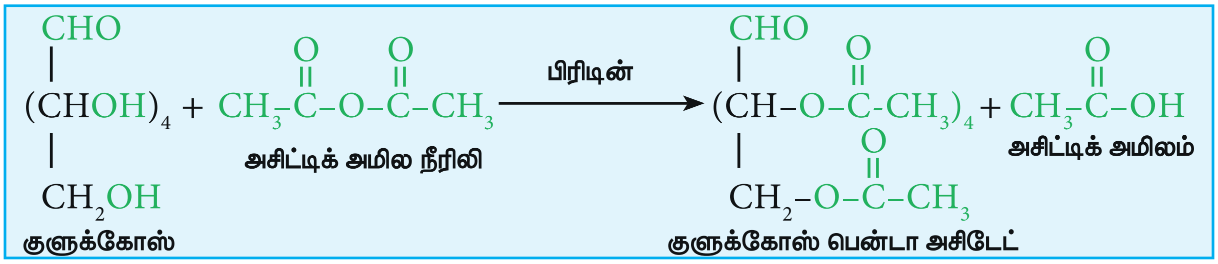
5. குளுக்கோஸ் ஆனது அம்மோனியா கலந்த சில்வர் நைட்ரேட் கரைசல் (டாலன்ஸ் வினைக்காரணி) மற்றும் காரம் கலந்த காப்பர் சல்பேட் கரைசல் (ஃபெல்லிங் வினைக்காரணி) ஆகியவற்றால்

XII U14-Biomolecules_New.indd 251 2/19/2020 5:21:51 PM

குளுக்கானிக் அமிலமாக ஆக்ச்ஜனேற்றம் செய்யப்படுகிறது. டாலன் வினைக்காரணியானது உலோக சில்வராக ஒடுக்கப்படுகிறது, அதேபோல ஃபெல்லிங் கரைசல் குப்பரஸ் ஆக்சைடாக ஒடுக்கப்பட்டு சிவப்பு நிற வீழ்படிவாக மாறுகிறது. குளுக்கோஸ் மூலக்கூறில் ஆல்டிஹைடு தொகுதி உள்ளதை இந்த வினைகள் மேலும் உறுதிபடுத்துகின்றன.



6. குளுக்கோஸ், அசிட்டிக் அமில நீரிலியுடன் வினைப்பட்டு பென்டா அசிட்டேட்டை உருவாக்குகிறது. குளுக்கோஸில் ஐந்து ஆல்கஹால் தொகுதிகள் இருப்பதை இது பரிந்துரைக்கிறது.

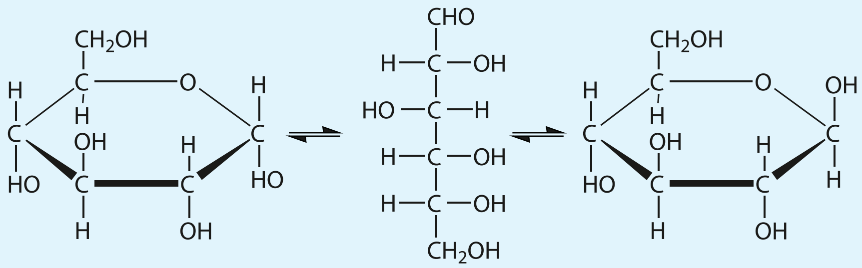


7. குளுக்கோஸ் ஒரு நிலைப்புத் தன்மை கொண்ட சேர்மமாகும்,மேலும் இது எளிதில் நீர்நீக்கம் அடைவதில்லை. ஒரே கார்பன் அணுவில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதிகள் பிணைக்கப்படவில்லை என்பதை இது காட்டுகிறது. அதாவது ஐந்து ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதிகளும் ஐந்து வெவ்வேறு கார்பன் அணுக்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் ஆறாவது கார்பன் ஆனது ஆல்டிஹைடு தொகுதியாக அமைந்துள்ளது.

8. எமில் பிஷர் என்பவரால் முன்மொழியப்பட்ட, $-OH$ தொகுதிகளின் மிகச்சரியான புறவெளி அமைப்பானது படம் 14.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. D வடிவ அமைப்பை கொண்டிருப்பதாலும், வலஞ்சுழி சுழற்சியை கொண்டிருப்பதாலும், குளுக்கோஸ் மூலக்கூறானது D(+) குளுக்கோஸ் என குறிப்பிடப்படுகிறது.

குளுக்கோஸின் வளைய அமைப்பு:

தான் முன்மொழிந்த குளுக்கோஸின் திறந்த சங்கிலி பென்டா ஹைட்ராக்ஸில் ஆல்டிஹைடு அமைப்பானது அதன் வேதி இயைபை முழுமையாக விளக்குவதாக அமையவில்லை என பிஷர் கண்டறிந்தார். சாதாரண ஆல்டிஹைடுகள் போலல்லாமல், குளுக்கோஸ் ஆனது சோடியம் பைசல்பைட்டுடன், படிக பைசல்பைட் சேர்மத்தை உருவாக்கவில்லை. குளுக்கோஸ் ஷிஃப் சோதனையை தரவில்லை மேலும் குளுக்கோஸின் பென்டா அசிட்டேட் பெறுதியானது டாலன் வினைக்காரணி அல்லது ஃபெல்லிங் கரைசல் ஆகியவற்றால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையவில்லை. இந்த பண்புகள் திறந்த சங்கிலி அமைப்பு விளக்கவில்லை.



α –D–குளுக்கோஸ் (α –D–குளுக்கோபைரனோஸ்)

வளையமற்ற குளுக்கோஸ் (திறந்த சங்கலி)

β –D–குளுக்கோஸ் (β –D–குளுக்கோபைரனோஸ்)

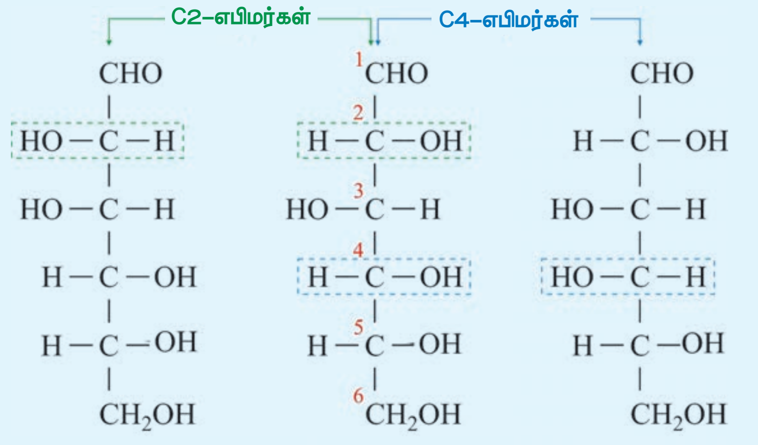
படம் 14.5 குளுக்கோஸின் வளைய அமைப்புகள்

மேலும், படிகமாக்கப்படும் நிபந்தனைகளைப் பொருத்து குளுக்கோஸ் ஆனது வெவ்வேறு உருகுநிலைகளைக் (419 மற்றும் 423 K)கொண்ட இரண்டு வெவ்வேறு வடிவங்களில் படிகமாவது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றை விளக்கும் பொருட்டு, படம் 14.5 இல் காட்டியுள்ளவாறு ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதிகளுள் ஒன்று ஆல்டிஹைடு தொகுதியுடன் வினைப்பட்டு வளைய அமைப்பு (ஹெமிஅசிட்டால் வடிவம்) உருவாகிறது என முன்மொழியப்பட்டது. இதன் காரணமாக சீர்மையுள்ள ஆல்டிஹைடு கார்பனானது சீர்மையற்ற கார்பனாக மாற்றமடைவதால் இரண்டு மாற்றியங்கள் உருவாகின்றன. இந்த இரண்டு மாற்றியங்கள் C1 கார்பன் அணுவில் மட்டும் மாறுபட்ட அமைப்பை கொண்டுள்ளன. இந்த மாற்றியங்கள் ஆனோமர்கள் (anomers) என்றழைக்கப்படுகின்றன. குளுக்கோஸின் இரண்டு ஆனோமர் வடிவங்கள் α- மற்றும் β-வடிவங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. 5 கார்பன் அணுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவை உள்ளடக்கிய குளுக்கோஸின் இந்த வளைய அமைப்பானது பைரானின் அமைப்பை ஒத்துள்ள காரணத்தால் பைரனோஸ் வடிவம் எனப்படுகிறது. தூய α- மற்றும் β-(D) குளுக்கோஸ் ஆகியவற்றின் நியம சுழற்சி மதிப்புகள் முறையே 112^o & 18.7^o ஆகும். எனினும், தூய நிலையில் உள்ள இந்த சர்க்கரைகளில் ஏதேனும் ஒன்றை நீரில் கரைக்கும்போது, நியம சுழற்சி மதிப்பு + 53^o கொண்ட சமநிலையை அடையும் வரை α-D குளுக்கோஸ் மற்றும் β-D குளுக்கோஸ் ஆகியன, திறந்த சங்கிலி அமைப்பின் வழியாக மெதுவாக ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றாக மாற்றமடைகின்றன. இந்நிகழ்வானது மியுட்டா சுழற்சி என்றழைக்கப்படுகிறது.

எபிமர்கள் மற்றும் எபிமராக்கல்:

ஒரே ஒரு சீர்மையற்ற மையத்தில் மட்டும், மாறுபட்ட தொகுதி இடஅமைவு கொண்ட சர்க்கரைகள் எபிமர்கள் என அறியப்படுகின்றன. ஒரு எபிமர் மற்றொரு எபிமராக மாறும் செயல்முறையானது எபிமராக்கல் என்றழைக்கப்படுகிறது, மேலும் இச்செயல்முறை நிகழ எபிமரேஸ் எனும் நொதி தேவைப்படுகிறது. இதே வழிமுறையில், காலக்டோஸ் நமது உடலில் குளுக்கோஸாக மாற்றப்படுகிறது.

XII U14-Biomolecules_New.indd 253 2/19/2020 5:21:54 PM



D–மேன்னாஸ் D–குளுக்கோஸ் D–காலாக்டோஸ்

படம் 14.6 எபிமர்கள்: குளுக்கோஸ் மற்றும் மேன்னோஸ் ஆகியன C2 கார்பனில் வேறுபடும் எபிமர்கள் குளுக்கோஸ் மற்றும் காலாக்டோஸ் அகியன C4 கார்பனில் வேறுபடும் எபிமர்கள்

14.1.4 ஃபிரக்டோஸ்

ஃபிரக்டோஸ் என்பது பொதுவாக அறியப்பட்ட மற்றொரு மோனோ சாக்கரைடு ஆகும், இது குளுக்கோஸை போன்று அதே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை கொண்டுள்ளது. இது இடஞ்சுழி திருப்புத் திறனைக் கொண்ட கீட்டோஹெக்ஸோஸ் ஆகும். இது பழங்களில் மிக அதிகளவு காணப்படுவதால், பழச் சர்க்கரை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

தயாரித்தல்

1. சுக்ரோஸிலிருந்து:

சுக்ரோஸை நீர்த்த H_2SO_4 உடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தியோ அல்லது இன்வர்டேஸ் நொதியைக் கொண்டோ ஃபிரக்டோஸ் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$\underset{\text{சுக்ரோஸ்}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{அல்லது இன்வர்டேஸ்}]{H_2SO_4} \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஃபிரக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6}$$

படிகமாக்கல் முறையில் ஃபிரக்டோஸ் தனியாக பிரிக்கப்படுகிறது. சம அளவு குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ள கரைசல் எதிர்மாறு சர்க்கரை (invert sugar) என பெயரிடப்படுகிறது.

2. இனுலின்னிலிருந்து

தொழிற்முறையில், அமில ஊடகத்தில் இனுலினை (ஒரு பாலிசாக்கரைடு) நீராற்பகுத்து ஃபிரக்டோஸ் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$\underset{\text{இனுலின்}}{(C_6H_{12}O_5)_n} + n\ H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{ஃபிரக்டோஸ்}}{n\ C_6H_{12}O_6}$$

ஃபிரக்டோஸ் வடிவமைப்பு:

அனைத்து வகை சர்க்கரைகளை ஒப்பிடும்போது ஃபிரக்டோஸ் அதிக இனிப்புச் சுவையுடையதாகும். இது நீரில் நன்கு கரையக்கூடியது. புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட ஃபிரக்டோஸ் கரைசலின் நியம சுழற்சி மதிப்பு -133^o. இந்த மதிப்பானது சமநிலையில் மியுட்டா சுழற்சியின் காரணமாக -92^o ஆக மாறுகிறது. குளுக்கோஸ் போன்றே ஃபிரக்டோஸின் அமைப்பும் பின்வரும் உண்மைகளை அடிப்படையாக கொண்டு வருவிக்கப்படுகிறது.

XII U14-Biomolecules_New.indd 254 2/19/2020 5:21:58 PM

1. தனிம பகுப்பாய்வு மற்றும் மூலக்கூறு நிறையறிதல் சோதனை ஆகியன ஃபிரக்டோஸின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_6H_{12}O_6$ என காட்டுகின்றன.

2. அடர் HI மற்றும் சிவப்பு பாஸ்பரஸ் கொண்டு ஒடுக்கும்போது ஃபிரக்டோஸ் ஆனது n ஹெக்சேன் (மிகையளவு) மற்றும் 2-அயோடோ ஹெக்சேன் (குறைந்தளவு) கலந்த கலவையை உருவாக்குகிறது. இது, ஃபிரக்டோஸிலுள்ள ஆறு கார்பன் அணுக்களும் ஒரே நேர்கோட்டு சங்கிலியாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை காட்டுகிறது.

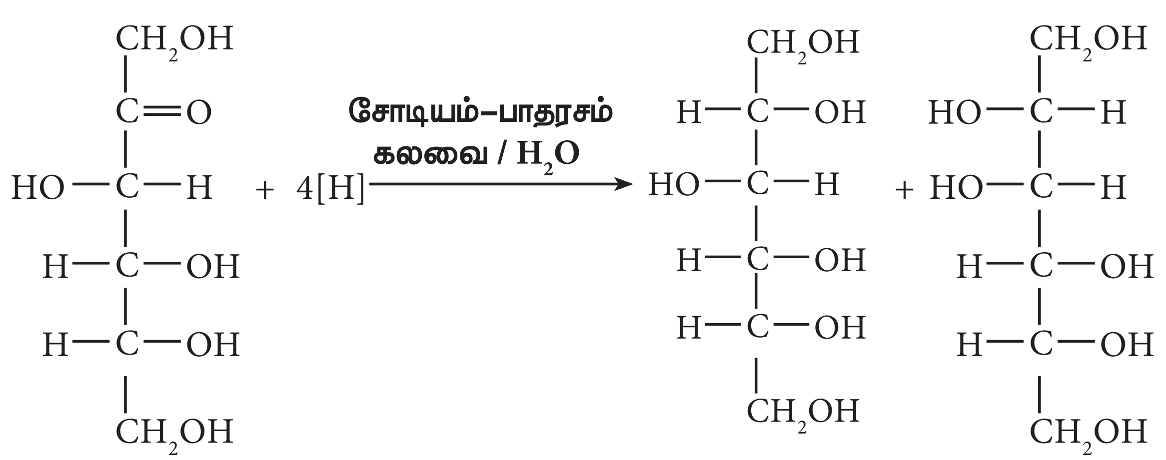
$$\text{ஃபிரக்டோஸ்} \xrightarrow[\text{ஒடுக்கம்}]{HI / P} \underset{\text{n ஹெக்சேன்}}{CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3} + \underset{\text{2– அயோடோ ஹெக்சேன்}}{CH_3 - \underset{|}{\overset{}{CH}}(I) - (CH_2)_3 - CH_3}$$

3. ஃபிரக்டோஸ் NH_2OH மற்றும் HCN உடன் வினைபுரிகிறது. ஃபிரக்டோஸ் மூலக்கூறில் கார்பனைல் தொகுதி இருப்பதை இவ்வினைகள் காட்டுகின்றன.

4. ஃபிரக்டோஸ் ஆனது பிரிடின் முன்னிலையில் அசிட்டிக் அமில நீரிலியுடன் வினைப்பட்டு பென்டா அசிட்டேட்டை உருவாக்குகிறது. ஃபிரக்டோஸ் மூலக்கூறில் ஐந்து ஆல்கஹால் தொகுதிகள் இருப்பதை இவ்வினை காட்டுகிறது.

5. ஃபிரக்டோஸ் மூலக்கூறு புரோமின் நீரால் ஆக்சிஜனேற்றமடைவதில்லை. இதிலிருந்து, ஃபிரக்டோஸ் மூலக்கூறில் ஆல்டிஹைடு தொகுதி (-CHO) இருப்பதற்கான சாத்தியமில்லை என அறியலாம்.

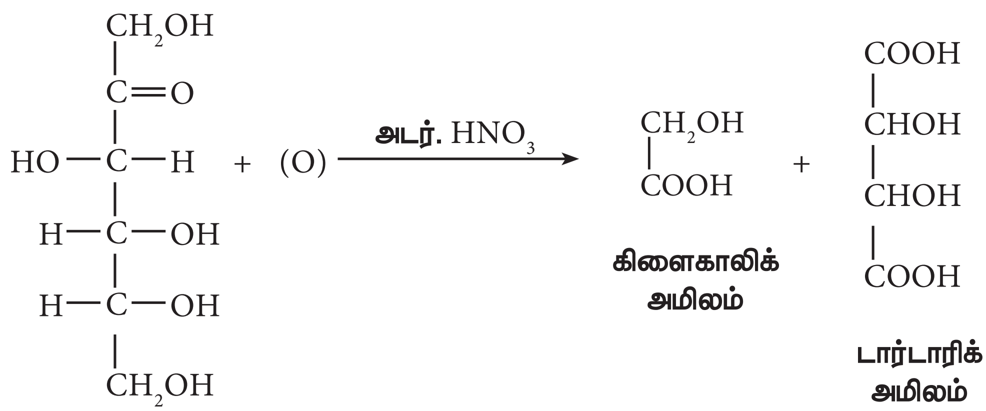
6. சோடியம்-பாதரசக் கலவை மற்றும் நீர் உடன் ஃபிரக்டோஸ் பகுதியளவு ஒடுக்கமடைந்து சார்பிடால் மற்றும் மேனிட்டால் கலவை உருவாகிறது. இவை இரண்டும் இரண்டாம் கார்பனில் மாறுபட்ட அமைப்பை கொண்ட எபிமர்கள் ஆகும். அதாவது ஒரு புதிய சீர்மையற்ற கார்பன் C-2 வில் உருவாகியுள்ளது. இது மூலக்கூறில் கீட்டோ தொகுதி உள்ளதை உறுதிபடுத்துகிறது.



ஃபிரக்டோஸ் சார்பிடால் மானிட்டால்

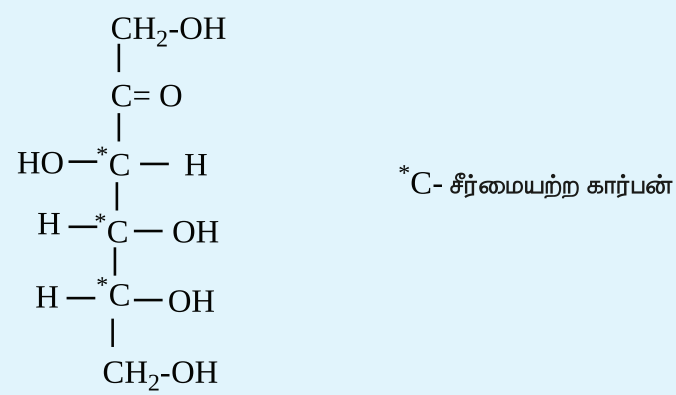
7. நைட்ரிக் அமிலம் கொண்டு ஆக்சிஜனேற்றம் செய்யும்போது, ஃபிரக்டோஸ் மூலக்கூறானது கிளைக்காலிக் அமிலம் மற்றும் டார்டாரிக் அமிலங்களை தருகிறது. இவை ஃபிரக்டோஸ் மூலக்கூறைவிட குறைவான கார்பன் அணுக்களை கொண்ட மூலக்கூறுகளாகும்.

XII U14-Biomolecules_New.indd 255 2/19/2020 5:22:02 PM



ஃபிரக்டோஸ்

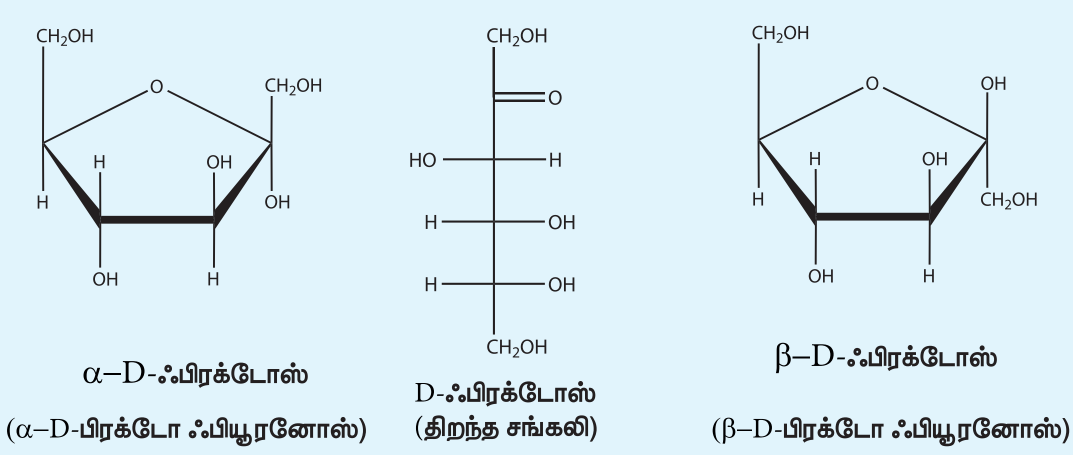
கீட்டொ தொகுதியானது C-2 கார்பனில் அமைந்துள்ளதை இது காட்டுகிறது. மேலும், C- 1 மற்றும் C- 6 கார்பன்களில் 1^{O} ஆல்கஹால் தொகுதிகள் அமைந்துள்ளதையும் இது காட்டுகிறது. மேற்கண்ட வினையிலிருந்து ஃபிரக்டோஸ் அமைப்பானது பின்வருமாறு அமைகிறது.



படம் 14.7 D (+) ஃபிரக்டோஸின் அமைப்பு

ஃபிரக்டோஸின் வளைய அமைப்பு

குளுக்கோஸைப் போலவே, ஃபிரக்டோஸும் வளைய அமைப்பை உருவாக்குகிறது. ஆனால் குளுக்கோஸை போலல்லாமல் இது ஃபியூரானை ஒத்த ஐந்தணு வளையத்தை உருவாக்குகிறது. எனவே, இது ஃபியூரனோஸ் வடிவம் என்றழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக சுக்ரோஸ் போன்ற டைசாக்கரைடுகளின் பகுதிக்கூறாக இருக்கும்போது ஃபிரக்டோஸ் அதன் ஃபியூரனோஸ் வடிவத்திலேயே காணப்படுகிறது.



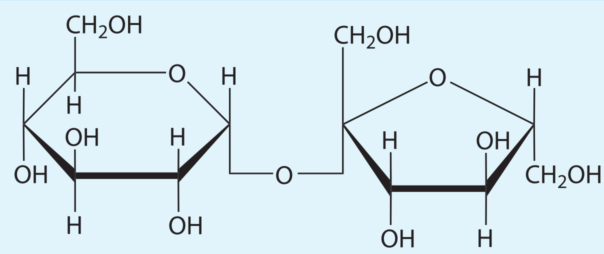
படம் 14.8 ஃபிரக்டோஸின் வளைய அமைப்புகள்

14.1.5 டைசாக்கரைடுகள்:

டைசாக்கரைடுகள் என்பவை நீராற்பகுப்படைந்து இரண்டு மோனோசாக்கரைடு மூலக்கூறுகளை தரும் சர்க்கரைகள் ஆகும். இந்த வினையானது பொதுவாக நீர்த்த அமிலம் அல்லது நொதியினால் வினையூக்கப்படுகிறது. டைசாக்கரைடுகள் $C_n(H_2O)_{n-1}$ எனும் பொது வாய்ப்பாட்டினைக் கொண்டுள்ளன. டைசாக்கரைடுகளில் உள்ள இரண்டு மோனோ சாக்கரைடு அலகுகள் 'கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பு' எனும் ஆக்சைடு பிணைப்பினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன, இந்த பிணைப்பானது ஒரு மோனோசாக்கரைடின், ஆனோமர் கார்பனில் உள்ள ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியானது மற்றொரு மோனோசாக்கரைடிலுள்ள ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியுடன் வினைபுரிவதால் உருவாகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: சுக்ரோஸ், லாக்டோஸ், மால்டோஸ்

சுக்ரோஸ்: சுக்ரோஸ் என்பது உணவுச் சர்க்கரை என அறியப்படுகிறது. இது மிக அதிகளவில் காணப்படுகிறது. கரும்புச் சாறு மற்றும் சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு ஆகியவற்றிலிருந்து இது அதிகளவில் பெறப்படுகிறது. தேனீக்கள் போன்ற பூச்சிகள் இன்வர்டேஸ் எனப்படும் நொதியை கொண்டுள்ளன. இந்த நொதியானது, சுக்ரோஸ் நீராற்பகுப்படைந்து குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் கலவையை உருவாக்கும் வினைக்கு வினையூக்கியாக செயல்படுகிறது. உண்மையில் தேன் என்பது குளுக்கோஸ், ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் சுக்ரோஸ் ஆகியவற்றின் கலவையாகும்.



சுக்ரோஸ்
(*α-D*-குளுக்கோபைரனோசைல்- *β-D*-பிரக்டோ ஃபியூரனோஸைடு)

படம் 14.9 சுக்ரோஸின் வடிவமைப்பு

சுக்ரோஸ் மூலக்கூறானது நீராற்பகுத்தலின்போது சம அளவில் குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் அலகுகளை தருகின்றன.

சுக்ரோஸ் $\xrightarrow{\text{இன்வர்டேஸ்}}$ குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்

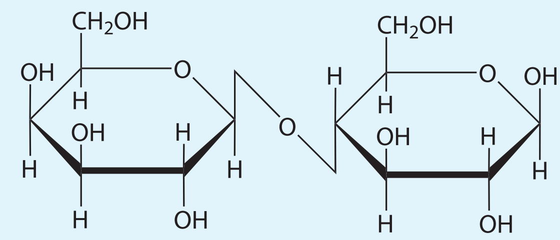
சுக்ரோஸ் (+66.6°) மற்றும் குளுக்கோஸ் (+52.5°) ஆகியன வலஞ்சுழிதிருப்புச் சேர்மங்கள் ஆகும், ஆனால் ஃபிரக்டோஸ் மூலக்கூறு இடஞ்சுழி சுழற்றுத் தன்மை கொண்ட சேர்மமாகும் (-92.4°). சுக்ரோஸின் நீராற்பகுத்தலின்போது, வினைக்கரைசலின் ஒளிச்சுழற்றும் தன்மையானது வலஞ்சுழியிலிருந்து இடஞ்சுழியாக மாறுகிறது. எனவே, சுக்ரோஸ் ஆனது எதிர்மாறு சர்க்கரை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

அமைப்பு:

சுக்ரோஸில், α-D-குளுக்கோஸ் அலகின் C1 ஆனது β-D-ஃபிரக்டோஸின் C2 உடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது.இவ்வகையில் உருவாக்கப்பட்ட கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பானது α-1,2 கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு கார்பனைல் கார்பன்களும் (ஒடுக்கும் தொகுதிகள்) கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பாக்கலில் ஈடுபட்டுள்ளதால், சுக்ரோஸ் மூலக்கூறானது ஒரு ஒடுக்கும் தன்மையற்ற சர்க்கரையாக உள்ளது.

XII U14-Biomolecules_New.indd 257 2/19/2020 5:22:05 PM

லாக்டோஸ்: லாக்டோஸ் பாலூட்டிகளின் பாலில் காணப்படும் ஒரு டைசாக்கரைடு ஆகும். எனவே இது பால் சர்க்கரை எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது நீராற்பகுத்தலில் காலாக்டோஸ் மற்றும் குளுக்கோஸ் ஆகியவற்றை தருகிறது. இதில் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு β-D–காலாக்டோஸ் மற்றும் β-D–குளுக்கோஸ் அலகுகள் β-1,4 கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆல்டிஹைடு கார்பன் ஆனது கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பில் பங்குகொள்வதில்லை எனவே இது அதன் ஒடுக்கும் தன்மையை தக்கவைத்துக்கொள்வதால் ஒடுக்கும் சர்க்கரை என்றழைக்கப்படுகிறது.

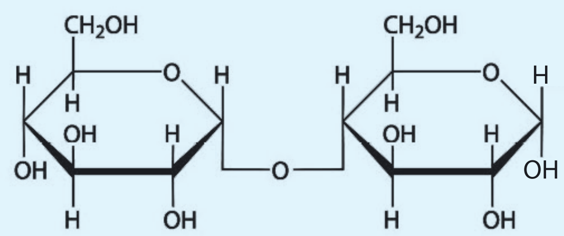


லாக்டோஸ்

β–D–காலாக்டோபைரனோசைல்-(1→4)β–D-குளுக்கோபைரனோஸ்

படம் 14.10 லாக்டோஸின் அமைப்பு

மால்டோஸ்: மாவுப்பொருளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுவதால் இது மால்டோஸ் எனும் பெயர் பெற்றுள்ளது. இது பொதுவாக மால்ட் சர்க்கரை என்றழைக்கப்படுகிறது. முளைகட்டிய பார்லி அரிசியிலிருந்து பெறப்படும் மாவுப் பொருளானது மால்டோஸ் சர்க்கரையின் முக்கிய மூலமாக விளங்குகிறது. α-அமைலேஸ் எனும் நொதியால் ஸ்டார்ச் செரிக்கப்படும்போது மால்டோஸ் உருவாக்கப்படுகிறது.



மால்டோஸ்

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

படம் 14.11 மால்டோஸின் அமைப்பு

மால்டோஸ் மூலக்கூறானது இரண்டு α-D-குளுக்கோஸ் அலகுகளை கொண்டுள்ளது. இந்த அலகுகள் α-1,4 கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு அலகின் ஆனோமர் கார்பனுக்கும் மற்றொரு அலகின் C-4 க்கும் இடையே இப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இணைந்துள்ள இரண்டு குளுக்கோஸ் அலகுகளில் ஒன்று கார்பனைல் தொகுதியை கொண்டுள்ளதால் இது ஒடுக்கும் சர்க்கரையாக செயல்படுகிறது.

14.1.6 பாலிசாக்கரைடுகள்:

பாலிசாக்கரைடுகள், கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்புகளால் ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள அதிக எண்ணிக்கையிலான மோனோ சாக்கரைடு அலகுகளை கொண்டுள்ளன. மேலும் இவை கார்போஹைட்ரேட்களின் மிகப்பொதுவான வடிவங்களாகும். இனிப்புச் சுவையை பெற்றிருக்காத காரணத்தினால் பாலிசாக்கரைடுகள், சர்க்கரை அல்லாதவை என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் நேர்க்கோட்டு சங்கிலி மற்றும் கிளைச்சங்கிலி மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன.

பாலிசாக்கரைடுகள் அவற்றிலுள்ள உட்கூறு மோனோ சாக்கரைடு அலகுகளைப் பொருத்து ஓரின பாலிசாக்கரைடுகள் மற்றும் பல்லின பாலிசாக்கரைடுகள் என இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஓரினபாலிசாக்கரைடுகள் ஒரே ஒரு வகை மோனோ சாக்கரைடுகளாலும்,

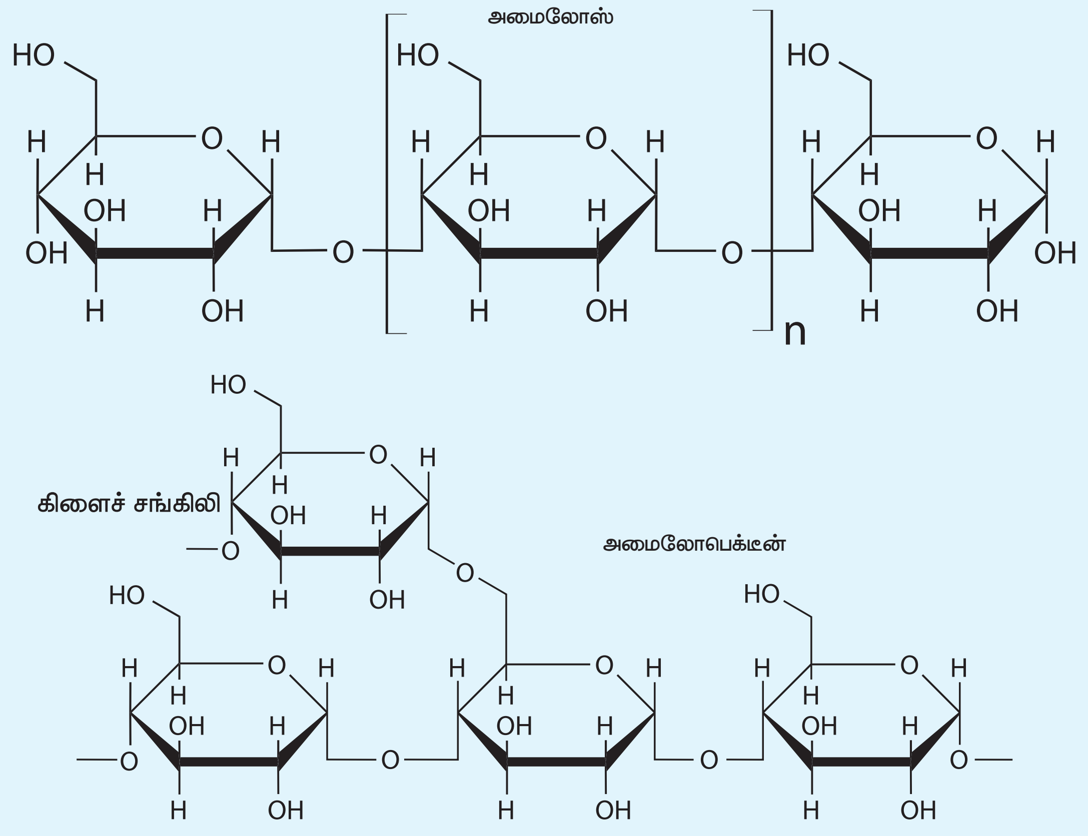
XII U14-Biomolecules_New.indd 258 2/19/2020 5:22:06 PM

பல்லினபாலிசாக்கரைடுகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வகையிலான மோனோ சாக்கரைடுகளாலும் உருவாக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ் மற்றும் கிளைக்கோஜன் (ஓரினபாலிசாக்கரைடுகள்); ஹைலுரானிக் அமிலம், ஹெபாரின் (பல்லின பாலிசாக்கரைடுகள்).

ஸ்டார்ச்

ஸ்டார்ச் தாவரங்களில் ஆற்றல் சேமிப்பாக பயன்படுகிறது. உருளைக்கிழங்கு, மக்காச்சோளம், கோதுமை மற்றும் அரிசி ஆகியன ஸ்டார்ச்சின் முக்கிய மூலங்களாகும். இது $\alpha(1,4)$ கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளாலான பலபடியாகும். ஸ்டார்ச்சை நீரில் கரையும் அமைலேஸ் மற்றும் நீரில் கரையா அமைலோபெக்டின் என இரண்டு கூறுகளாக பிரிக்க இயலும். ஸ்டார்ச் ஆனது ஏறத்தாழ 20 % அமைலேஸ் மற்றும் 80% அமைலோபெக்டினைக் கொண்டுள்ளது.

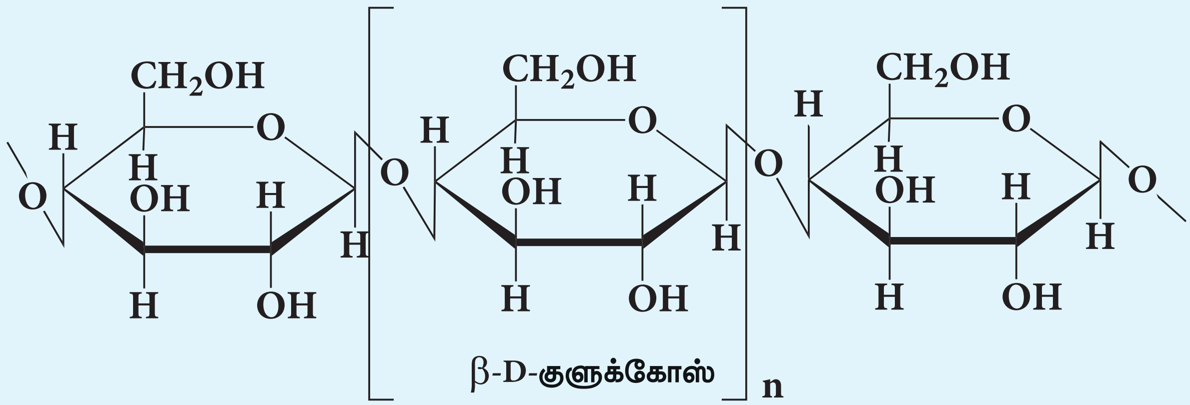
அமைலோஸ் ஆனது, $\alpha(1,4)$ கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்ட, ஏறத்தாழ 4000 வரையிலான α-D-குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட கிளைகளற்ற சங்கிலிகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அமைலோபெக்டின் ஆனது ஏறத்தாழ 10000 $\alpha(1,4)$ கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்ட α-D-குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளை கொண்டுள்ளது. இதில் கூடுதலாக, நேர்க்கோட்டுச்சங்கிலியிலிருந்து கிளைகள் காணப்படுகின்றன. கிளைப் புள்ளிகளில், 24 முதல் 30 குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளால் ஆன புதிய சங்கிலிகள் $\alpha(1,6)$ கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அயோடின் கரைசலை சேர்க்கப்படும்போது அமைலோஸ் நீல நிறத்தையும், அமைலோபெக்டின் ஊதா (purple) நிறத்தையும் உருவாக்குகின்றன.



படம் 14.12 ஸ்டார்ச்சின் அமைப்பு (அமைலோஸ், அமைலோபெக்டின்)

செல்லுலோஸ் :

செல்லுலோஸ், தாவர செல்சுவர்களில் காணப்படும் மிக முக்கிய பகுதிக்கூறாகும். பஞ்சு தூய செல்லுலோஸ் ஆகும். நீராற்பகுத்தலில் செல்லுலோஸ் ஆனது D-குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளை தருகின்றன. செல்லுலோஸ் ஒரு நேர்க்கோட்டு சங்கிலி பாலிசாக்கரைடு. இதில் குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகள் $\beta(1,4)$ கிளைக்கோஸிடிக் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 14.13 செல்லுலோஸின் அமைப்பு

காகிதம் தயாரிப்பில் செல்லுலோஸ் மிக அதிகளவில் பயன்படுகிறது. செல்லுலோஸ் இழைகள், ரேயான் வெடிபொருள், (வெடி பஞ்சு –செல்லுலோஸின் நைட்ரோஏற்றம் பெற்ற எஸ்டர்) மற்றும் பலவகைகளில் பயன்படுகிறது. மனிதர்கள் செல்லுலோஸை உணவாக பயன்படுத்த இயலாது, ஏனெனில் நம் செரிமான அமைப்பு செல்லுலோஸை நீராற்பகுக்க தேவையான நொதிகளை (கிளைக்கோஸிடேஸ்கள் அல்லது செல்லுலேஸ்கள்) கொண்டிருக்கவில்லை.

கிளைக்கோஜன்: கிளைக்கோஜன் விலங்குகளில் காணப்படும் சேமிப்பு பாலிசாக்கரைடு ஆகும். இது விலங்குகளின் கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் காணப்படுகிறது. கிளைக்கோஜன் விலங்கு ஸ்டார்ச் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது நீராற்பகுப்படைந்து குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளைத் தருகிறது. கிளைக்கோஜனின் அமைப்பானது அதிக கிளைகளையுடைய அமைலோபெக்டினின் அமைப்பை ஒத்துள்ளது. கிளைக்கோஜனில் ஒவ்வொரு 8-14 குளுக்கோஸ் அலகுகளிலும் கிளைகள் உருவாகின்றன ஆனால், அமைலோபெக்டினில் 24-30 அலகுகளில் கிளைகள் உருவாகின்றன. மனித உடலில் உள்ள அதிகப்படியான குளுக்கோஸ் ஆனது கிளைக்கோஜனாக மாற்றப்பட்டு சேமிக்கப்படுகிறது.

14.1.7 கார்போஹைட்ரேட்களின் முக்கியத்துவம்:

1. கார்போஹைட்ரேட்கள் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் பரவலாக காணப்படுகின்றன. அவை ஆற்றல் மூலங்களாகவும், கட்டமைப்பு பலபடிகளாகவும் செயலாற்றுகின்றன.
2. கார்போஹைட்ரேட் மனித உடலில் கிளைக்கோஜன் ஆகவும் , தாவரங்களில் ஸ்டார்ச் ஆக்வும் சேமிக்கப்படுகிறது.
3. தாவரங்களின் செல் சுவரின் முக்கிய பகுதிப்பொருளான செல்லுலோஸ் போன்ற கார்போஹைட்ரேட்கள் காகிதம், மரச் சாமான்கள் மற்றும் பருத்தி உடைகள் ஆகியவற்றை பெற பயன்படுகிறது.
4. எளிய சர்க்கரையான குளுக்கோஸ் ஆனது உடனடி ஆற்றல் மூலமாக செயல்புரிகிறது.
5. ரிபோஸ் சர்க்கரைகள், நியுக்ளிக் அமிலங்களுன் முக்கிய பகுதிப்பொருட்களில் ஒன்றாகும்.

XII U14-Biomolecules_New.indd 260 2/19/2020 5:22:08 PM

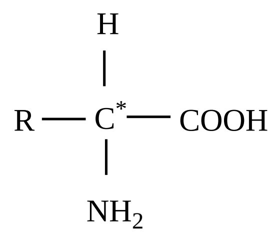
6. ஹைறாலுனேட் (கிளைக்கோஸமினோகிளைக்கேன்கள்) போன்ற மாற்றமடைந்த கார்போஹைட்ரேட்கள் விலங்குகளின் உடலில் அதிர்வேற்பிகளாகவும், உயவுப்பொருளாகவும் பயன்படுகின்றன.

14.2 புரதங்கள்

புரதங்கள் என்பவை அனைத்து உயிரினங்களிலும் மிக அதிகளவில் காணப்படும் உயிரியல் மூலக்கூறுகளாகும். புரதம் எனும் சொல்லானது 'Proteious' எனும் கிரேக்க சொல்லிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டது. இதன் பொருள் "முதன்மையான அல்லது முதல் இடத்திலுள்ள" என்பதாகும். அவை உயிரினங்களின் முக்கியமான செயல்பாட்டு அலகுகளாகும். புரதங்கள், சுவாசித்தல் உள்ளிட்ட செல்லின் அனைத்து செயல்பாடுகளிலும் பங்குகொள்கின்றன. மேலும் இவை α-அமினோ அமிலங்களின் பலபடிகளாகும்.

14.2.1 அமினோ அமிலங்கள்

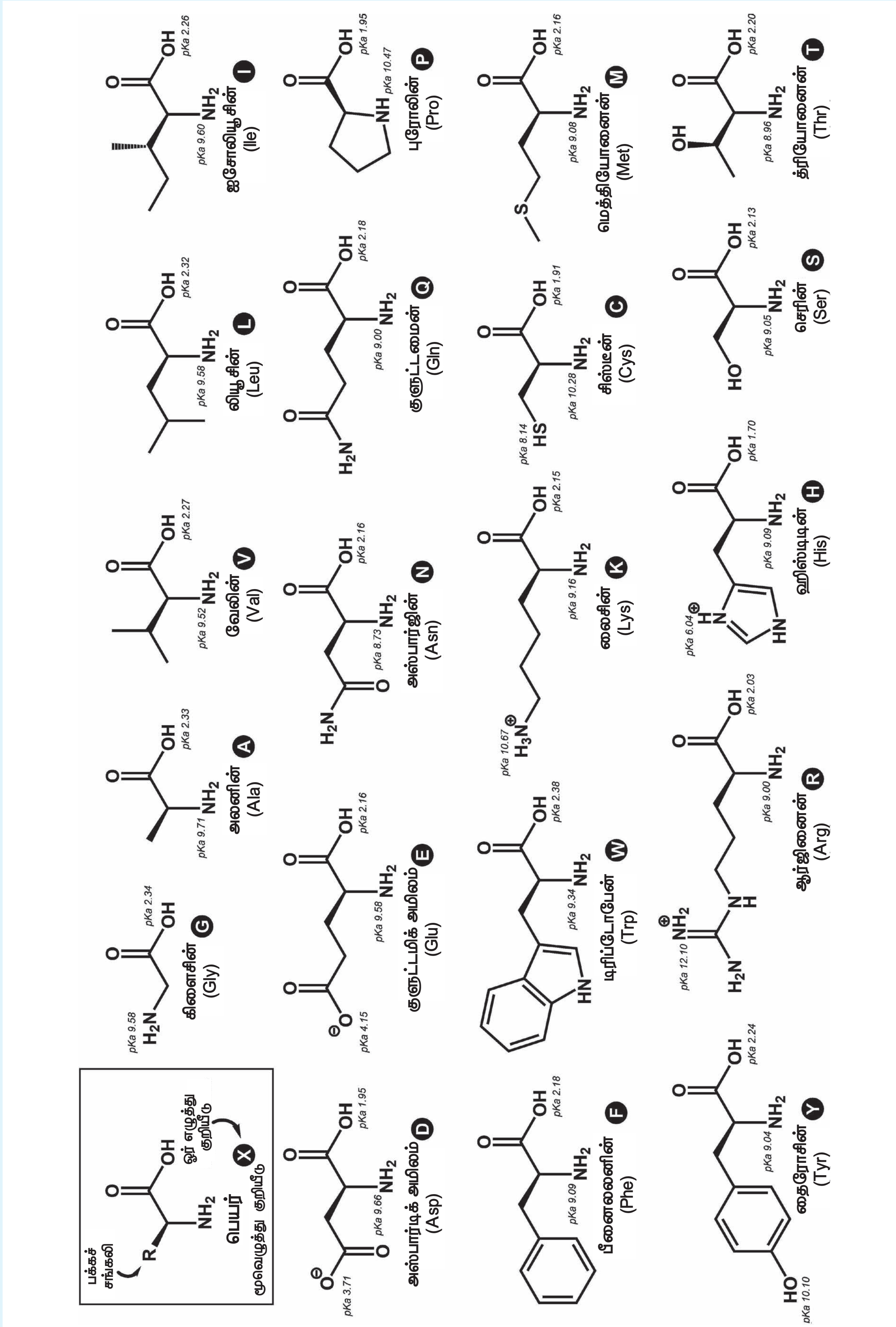
அமினோ அமிலங்கள் என்பவை ஒரு அமினோ தொகுதியையும் ஒரு கார்பாக்ஸிலிக் அமில தொகுதியையும் கொண்டுள்ள கரிமச் சேர்மங்களாகும். புரத மூலக்கூறுகளானவை α- அமினோ அமிலங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. அவை பின்வரும் பொது வாய்ப்பாட்டால் குறிக்கப்படுகின்றன.



புரத மூலக்கூறுகளில், பொதுவாக 20 வெவ்வேறு α-அமினோ அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு அமினோ அமிலத்திற்கும் ஒரு பொதுப் பெயரும், ஒரு மூவெழுத்துக் குறியீடு மற்றும் ஓரெழுத்து குறியீடு ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு புரதத்திலுள்ள அமினோ அமில வரிசையை எழுதும்போது பொதுவாக ஓரெழுத்து அல்லது மூவெழுத்துக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

14.2.2 α-அமினோ அமிலங்களின் வகைப்பாடு

அமினோ அமிலங்கள் அவற்றிலுள்ள பக்கச் சங்கிலிகள் என பொதுவாக அழைக்கப்படும் R தொகுதிகளின் இயல்பினைப் பொறுத்து வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவைகள் அமில, கார மற்றும் நடுநிலை அமினோ அமிலங்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றை முனைவுள்ள மற்றும் முனைவற்ற (நீர்வெறுக்கும்) அமினோ அமிலங்கள் எனவும் வகைப்படுத்த முடியும்.



படம் 14.14 அமினோ அமிலங்களின் அமைப்பு

XII U14-Biomolecules_New.indd 262 2/19/2020 5:22:10 PM

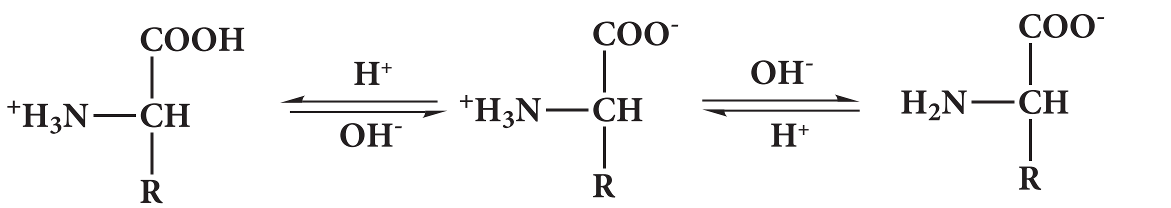
மனிதர்களில், அமினோ அமில தொகுக்கும் திறனைப் பொருத்து, அமினோ அமிலங்களை இன்றியமையாத மற்றும் இன்றியமையும் அமினோ அமிலங்கள் எனவும் வகைப்படுத்த முடியும். மனிதர்களால் தொகுக்கப்படக்கூடியவை, இன்றியமையாத அமினோ அமிலங்கள் (Gly, Ala, Glu, Asp, Gln, Asn, Ser, Cys, Tyr & Pro) எனவும், உணவின் வழியாக மட்டுமே பெறப்படவேண்டியவை, இன்றியமையும் அமினோ அமிலங்கள் (Phe, Val, Thr, Trp, Ile, Met, His, Arg, Leu, & Lys). எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த 10 இன்றியமையும் அமினோ அமிலங்களை (PVT TIM HALL) எனும் நினைவுக் குறிப்பின் மூலம் நினைவிற்கொள்ள முடியும்.

பெரும்பாலான தாவர மற்றும் விலங்கு புரதங்கள் , மேற்கூறிய 20 α- அமினோ அமிலங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ள போதிலும், மேலும் பல அமினோ அமிலங்கள் செல்களில் காணப்படுகின்றன. இந்த அமினோ அமிலங்கள் புரதமில்லா அமினோ அமிலங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஆர்னிதைன் மற்றும் சிட்ருலின் (அம்மோனியாவானது யூரியாவாக மாற்றமடையும் யூரியா சுழற்சியின் பகுதிக்கூறுகள்)

14.2.3 அமினோ அமிலங்களின் பண்புகள்

அமினோ அமிலங்கள் நிறமற்ற, நீரில் கரையும் படிக திண்மங்களாகும். அவைகள் கார்பாக்ஸில் மற்றும் அமினோ தொகுதி இரண்டையும் பெற்றிருப்பதால் சாதாரண அமீன்கள் மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. கரைசலின் pH மதிப்பைச் சார்ந்து கார்பாக்ஸில் தொகுதி ஒரு புரோட்டானை இழந்து எதிரயனியாகவோ அல்லது அமினோ தொகுதி ஒரு புரோட்டானை ஏற்று நேரயனியாகவோ மாற இயலும். எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட pH மதிப்பில், ஒரு அமினோ அமிலத்தின் நிகர மின்சுமை நடுநிலையாக உள்ளதோ அது சமமின்புள்ளி என்றழைக்கப்படுகிறது. சமமின்புள்ளியை விட அதிகமான pH மதிப்புடைய கரைசலில் அமினோ அமிலமானது எதிர்மின்சுமையை கொண்டிருக்கும், சமமின்புள்ளியை விட குறைவான pH மதிப்புடைய கரைசலில் நேர்மின்சுமையை கொண்டிருக்கும்.

நீர்க்கரைசலில் ஒரு அமினோ அமிலத்தின் கார்பாக்ஸில் தொகுதியிலுள்ள புரோட்டானை அமினோ தொகுதிக்கு மாற்ற இயலும். இதனால் இந்த இரண்டு தொகுதிகளும் எதிரெதிர் மின்சுமைகளை பெறுகின்றன. நேர் மற்றும் எதிர் என இரண்டு மின்சுமைகளையும் கொண்டிருப்பதால் மூலக்கூறு நடுநிலைத் தன்மை கொண்டது மேலும் இது ஈரியல்பு தன்மை கொண்டுள்ளது. இந்த அயனிகள் சுவிட்டர் அயனிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.



அமில pH
நிகர மின்சுமை = +1

சுவிட்டர் அயனி
நடுநிலை pH
நிகர மின்சுமை = 0
(சமமின் புள்ளி)

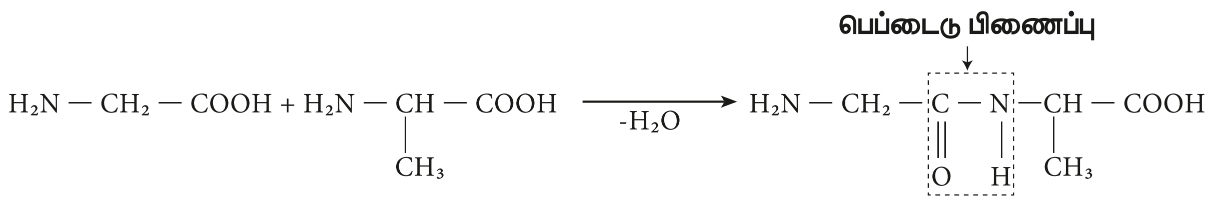
கார pH
நிகர மின்சுமை = -1

கிளைசீனைத் தவிர மற்ற அனைத்து அமினோ அமிலங்களும் குறைந்தபட்சம் ஒரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுவைக் கொண்டுள்ளன, எனவே அவைகள் ஒளிசுழற்றும் தன்மையை பெற்றுள்ளன. அவைகள், D மற்றும் L அமினோ அமிலங்கள் எனும் இரண்டு வெவ்வேறு வடிவங்களில் காணப்படுகின்றன. எனினும், உயிரினங்களால் L-அமினோ அமிலங்கள் புரதத் தொகுப்பிற்காக முதன்மையாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. D-அமினோ அமிலங்கள் சில உயிரினங்களில் அரிதாக காணப்படுகின்றன.

XII U14-Biomolecules_New.indd 263 2/19/2020 5:22:11 PM

14.2.4 பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாதல்:

அமினோ அமிலங்கள் பெப்டைடு பிணைப்புகளால் சகப்பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் அமினோ அமிலத்தின் கார்பாக்ஸில் தொகுதியானது இரண்டாம் அமினோ அமிலத்தின் அமினோ தொகுதியுடன் வினைப்பட்டு, அமினோ அமிலங்களுக்கிடையே அமைடு பிணைப்பு உருவாகிறது. இந்த அமைடு பிணைப்பானது பெப்டைடு பிணைப்பு என்றழக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக இறுதியில் கிடைக்கப்பெறும் சேர்மமானது டைபெப்டைடு என்றழக்கப்படுகிறது. இந்த டைபெப்டைடுடன் மற்றொரு அமினோ அமிலம் இரண்டாம் பெப்டைடு பிணைப்பின் மூலம் இணையும்போது ட்ரைபெப்டைடு உருவாகிறது. இதே போல டெட்ரா பெப்டைடு, பென்டா பெப்டைடு போன்றவற்றை நம்மால் உருவாக்க முடியும். அதிக எண்ணிக்கையிலான அமினோ அமிலங்கள் இதே முறையில் ஒன்றிணையும்போது பாலிபெப்டைடு பெறப்படுகிறது. இதில் இணைந்துள்ள அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருந்தால் பாலிபெப்டைடுகள் எனவும், அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருந்தால் புரதம் (செயல்திறன் கொண்ட மூலக்கூறுகள்) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



கிளைசின் **அலனின்** **கிளைசல் அலனின் - டைபெப்டைடு**

ஒரு பெப்டைடின் அமினோ முனையானது N-முனை என அறியப்படுகிறது, அதே சமயம் கார்பாக்ஸி முனையானது C-முனை என்றழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக புரத தொடர் வரிசையானது N-முனையில் தொடங்கி C-முனைக்கு எழுதப்படுகிறது. பக்கச் சங்கிலிகளை (R-தொகுதிகள்) தவிர்த்து மற்ற அணுக்கள் முதன்மைச் சங்கிலி அல்லது பாலி பெப்டைடின் முதுகெலும்பு என்றழைக்கப்படுகிறது.

14.2.5 புரதங்களின் வகைப்பாடு:

புரதங்கள் அவற்றின் அமைப்பைப் பொருத்து இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன இழைப் புரதங்கள் மற்றும் குளோபுலர் புரதங்கள்.

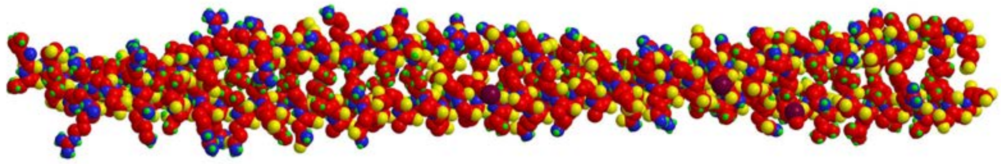
இழைப் புரதங்கள்

இழைப் புரதங்கள் இழைகளைப் போன்ற நேர்க் கோட்டு அமைப்பை பெற்றுள்ளன. இவை பொதுவாக நீரில் கரைவதில்லை மேலும் டைசல்பைடு இணைப்புகள் மற்றும் வலிமை குறைந்த மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் ஆகியவற்றால் ஒன்றாக இருத்திவைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகைப் புரதங்கள் அநேக நேரங்களில் அமைப்பு புரதங்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கெராடின், கொல்லாஜன் போன்றவை.

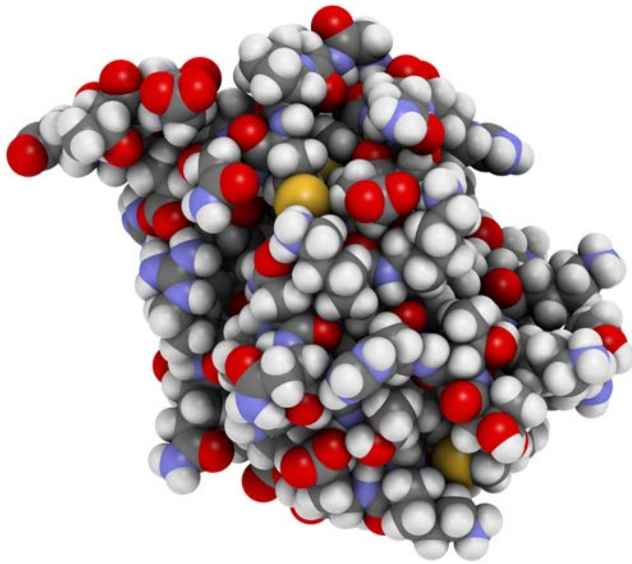
குளோபுலர் புரதங்கள்

குளோபுலர் புரதங்கள் கோளவடிவ அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. பாலிபெப்டைடு சங்கிலியானது கோளவடிவில் மடிந்துள்ளது. இவ்வகைப் புரதங்கள் பொதுவாக நீரில் கரையும் தன்மை கொண்டவை. மேலும் வினையூக்கம் உள்ளடக்கிய பல்வேறு செயல்பாடுகளை கொண்டுள்ளன.எடுத்துக்காட்டு: நொதிகள், மையோகுளோபின், இன்சுலின் போன்றவை.

XII U14-Biomolecules_New.indd 264 2/19/2020 5:22:12 PM



படம் 14.15 (அ) இழைப் புரதங்களின் வடிவமைப்பு



படம் 14.15 (ஆ) குளோபுலர் புரதங்களின் வடிவமைப்பு

14.2.6 புரதங்களின் அமைப்பு

புரதங்கள் என்பவை அமினோ அமிலங்களின் பலபடிகளாகும். அவற்றின் முப்பரிமாண அமைப்பானது அவற்றிலுள்ள அமினோ அமிலங்களின் (residues)வரிசையை சார்ந்து அமைகிறது. புரதங்களின் அமைப்பானது முதல்நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை மற்றும் நான்காம் நிலை என நான்கு படிநிலைகளில் விளக்கப்படுகிறது. (படம் 14.17)

1. புரதங்களின் முதல்நிலை அமைப்பு:

புரதங்கள் என்பவை பெப்டைடு பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள அமினோ அமிலங்களால் ஆன பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளாகும். பாலிபெப்டைடு சங்கிலியில் அமினோ அமிலங்களின் அமைவிட வரிசையானது, புரதங்களின் முதல்நிலை அமைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த வரிசையில் ஏற்படும் ஒரு சிறிய மாற்றம் கூட புரதத்தின் ஒட்டுமொத்த அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை மாற்றும் திறனைக் கொண்டிருப்பதால் இதைப் பற்றிய புரிதல் மிக அவசியமானது.

$$\boxed{H_2N-Gly}-Met-Phe-Cys-Arg-\boxed{Asp-COOH}$$

2. புரதங்களின் இரண்டாம்நிலை அமைப்பு:

ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலியிலுள்ள அமினோ அமிலங்கள், கார்பனைல் ஆக்சிஜனுக்கும் (-C=O) அருகாமையிலுள்ள அமீன் ஹைட்ரஜனுக்கும் (-NH) இடையே ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை உருவாக்குவதன் காரணமாக அதிஒழுங்கான அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. α-சுருள் மற்றும் β-இழைகள் அல்லது தாள்கள் ஆகியன புரதங்களால் உருவாக்கப்படும் இரண்டு மிக முக்கியமான துணை அமைப்புகளாகும்.

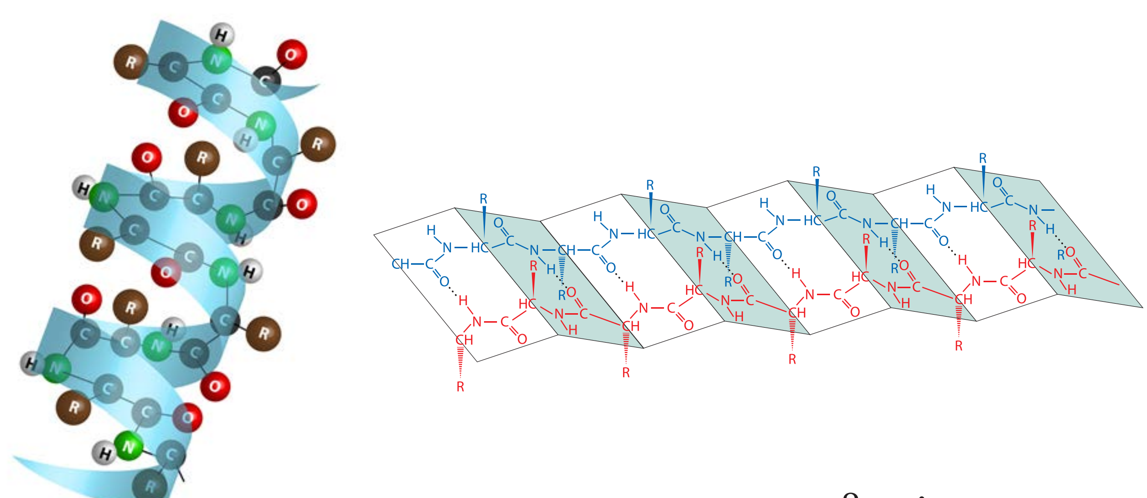
XII U14-Biomolecules_New.indd 265 2/19/2020 5:22:16 PM

α-சுருள்

α-சுருள் துணைஅமைப்பில், அமினோ அமிலங்கள் வலப்பக்க செங்குத்து சுருள் அமைப்பில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் இவை ஒரு அமினோ அமிலத்திலுள்ள ($n^{வது}$ பகுதிக்கூறு) கார்பனைல் தொகுதி ஆக்சிஜனுக்கும் ஐந்தாவது அமினோ அமில ($n+4^{வது}$ பகுதிக்கூறு) அமினோ ஹைட்ரஜனுக்கும் இடையே உருவாகும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் நிலைப்படுத்தப்படுகின்றன. அமினோ அமிலங்களின் பக்கச் சங்கிலிகள் சுருளின் வெளிப்பக்கமாக நீட்டிக்கொண்டுள்ளன. α-சுருள் அமைப்பின் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் ஏறத்தாழ 3.6 அமினோ அமில கூறுகள் உள்ளன, மேலும் இதன் நீளம் ஏறத்தாழ 5.4 Å ஆகும். புரோலின் எனும் அமினோ அமிலம் சுருள் அமைப்பில் ஒரு இடைமுறிவை உருவாக்குகிறது. மேலும், இறுக்கமான வளைய அமைப்பின் காரணமாக இது சுருள் பிரிப்பான் என்றழைக்கப்படுகிறது.

β–தாள்கள்

சுருள்களாக இல்லாமல் β-தாள்கள் பரப்பப்பட்ட பெப்டைடு சங்கிலிகளாக உள்ளன. ஒரு இழையின் முதன்மைச்சங்கிலியிலுள்ள கார்பனைல் தொகுதிக்கும், அருகில் உள்ள இழையான முதன்மைச்சங்கிலியிலுள்ள அமினோ தொகுதிக்கும் இடையே ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் உருவாவதால் தாள் போன்ற அமைப்பு உருவாகிறது. இந்த அமைப்பானது β-தாள் அமைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது.



α-சுருள் β-தாள்

படம் 14.16 புரதங்களின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பு

3. மூன்றாம் நிலை அமைப்பு:

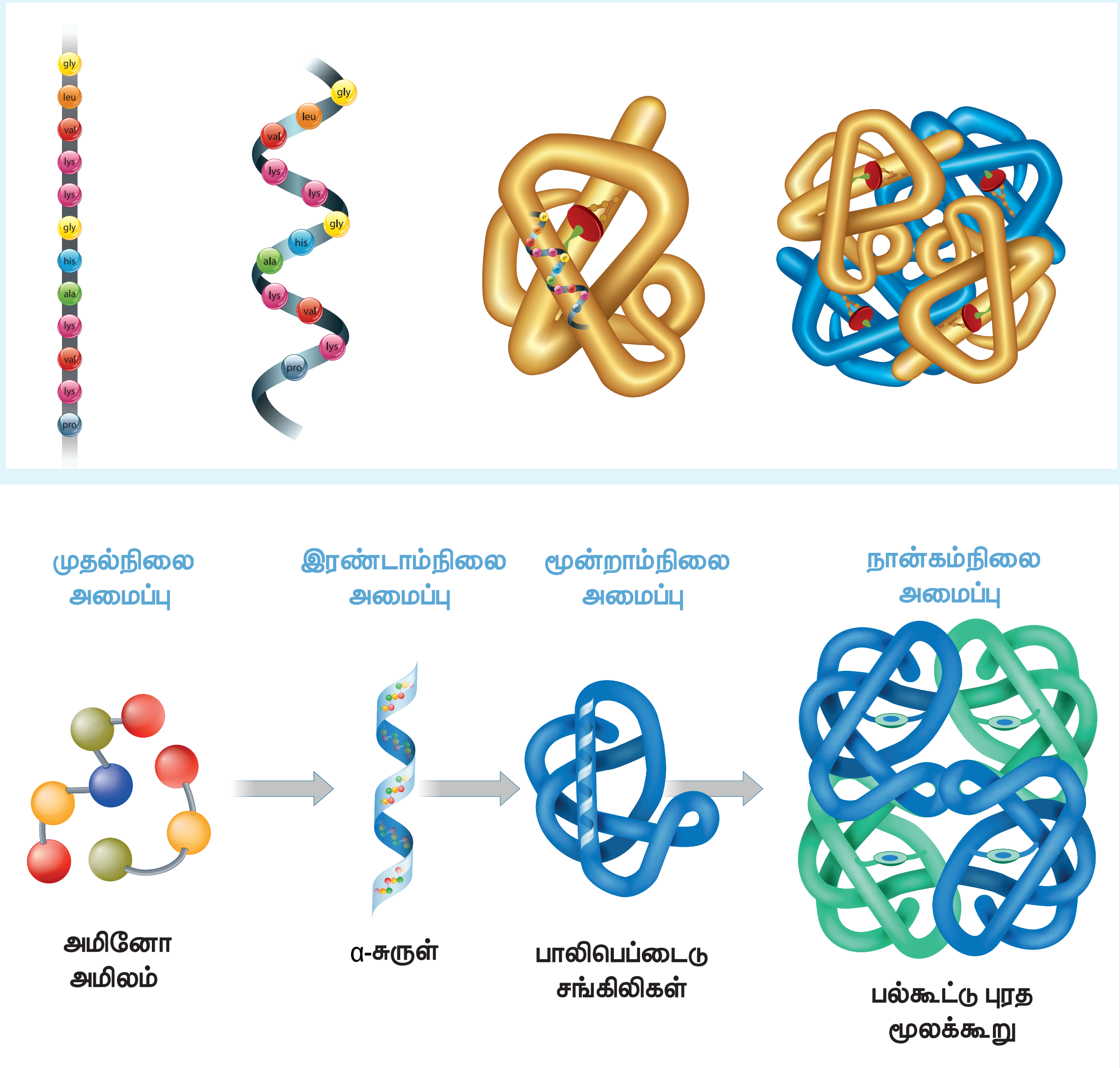
இரண்டாம் நிலை அமைப்பின் கூறுகள் (α-சுருள் & β-தாள்) மேலும் மடிந்து மூன்றாம் நிலை அமைப்பைஉருவாக்குகின்றன.இந்தஅமைபானதுபாலிபெப்டைடின்(புரதம்)மூன்றாம்நிலைஅமைப்பு எனப்படுகிறது. அமினோ அமிலங்களின் பக்கச் சங்கிலிகளுக்கிடையே நிகழும் இடையீடுகளால் புரதங்களின் மூன்றாம் நிலை அமைப்பு நிலைப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை இடையீடுகளில், சிஸ்டின் அலகுகளுக்கிடையே உருவாகும் டைசல்பைடு பிணைப்புகள், நிலைமின்னியல், நீர்வெறுக்கும் தன்மை, ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் மற்றும் வாண்டர் வால்ஸ் இடையீடுகள் ஆகியன அடங்கும்.

4. நான்காம் நிலை அமைப்பு

சில புரதங்கள் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, ஆக்சிஜன் கடத்து புரதமான ஹீமோகுளோபின் ஆனது நான்கு பாலிபெப்டைடு

XII U14-Biomolecules_New.indd 266 2/19/2020 5:22:19 PM

சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளது. அதே சமயம், DNA மூலக்கூறை பிரதி எடுக்கும் DNA பாலிமரேஸ் எனும் நொதி, பத்து பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்த புரதங்களில் ஒவ்வொரு தனி பாலிபெப்டைடு சங்கிலியும் (துணை அலகுகள்) மற்ற சங்கிலிகளுடன் இடையீடு செய்வதால் நான்காம் நிலை அமைப்பு எனும் பல்கூட்டு அமைப்பானது பெறப்படுகிறது. மூன்றாம் நிலை அமைப்பை நிலைப்படுத்தும் அதே இடையீடுகள் நான்காம் நிலை அமைப்பையும் நிலைப்படுத்துகின்றன.



படம் 14.17 புரத அமைப்பின் நான்கு நிலைகள்

14.2.7 புரதங்களின் இயல்பிழத்தல்

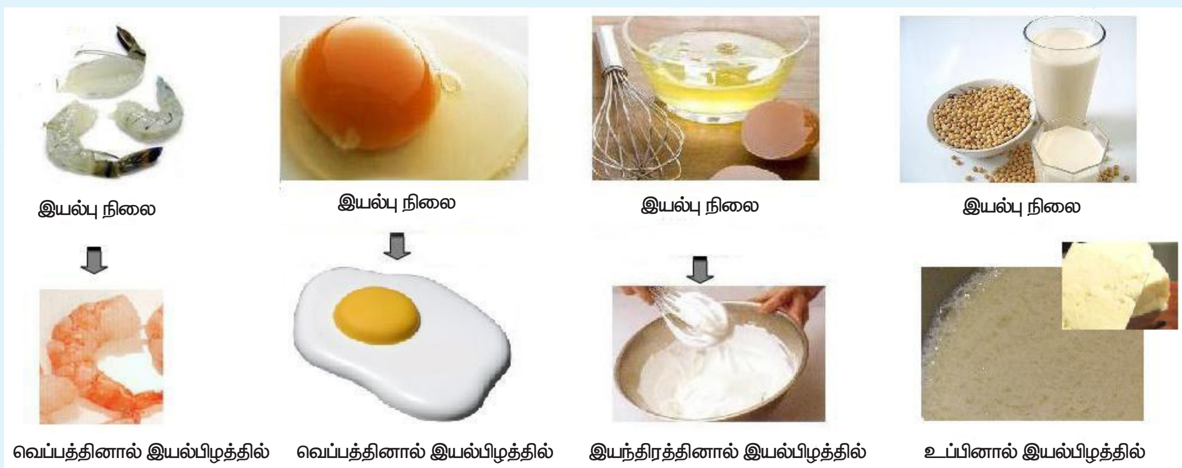
ஒவ்வொரு புரதமும், தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த முப்பரிமாண அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இந்த முப்பரிமாண அமைப்புகளில், டைசல்பைடு பிணைப்பு, ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு, நீர்விலக்கும் மற்றும் நிலைமின்னியல் இடையீடுகள் காணப்படுகின்றன. புரதங்களை உயர் வெப்பநிலைகளுக்கு உட்படுத்துவதாலோ, யூரியா போன்ற வேதிப்பொருட்களுடன் சேர்ப்பதாலோ, pH மற்றும் கரைசலின் அயனி வலிமையை மாற்றுவது போன்ற செயல்களால் இந்த இடையீடுகளை சிதைக்க முடியும். இவை முப்பரிமாண அமைப்பை பகுதியளவோ அல்லது முற்றிலுமாகவோ இழக்கச் செய்கின்றன. ஒரு புரதம்,

XII U14-Biomolecules_New.indd 267 2/19/2020 5:23:37 PM

அதன் முதல்நிலை அமைப்பு பாதிக்கப்படாமல், உயர்நிலை அமைப்பை மட்டும் இழக்கும் நிகழ்வு இயல்பிழத்தல் என்றழைக்கப்படுகிறது. ஒரு புரதத்தின் இயல்பிழத்தலின்போது அதன் உயிரியல் செயல்பாடுகளும் முற்றிலுமாக இழக்கப்படுகிறது.

முதல்நிலை அமைப்பானது நிலையாக இருப்பதால், சில புரதங்களின் இயல்பிழத்தலை மீண்டும் பழைய நிலைக்கு கொண்டுவர முடியும். தன்னிச்சயாகவோ அல்லது சேப்ரான்கள் என்றழைக்கப்படும் சிறப்புவகை நொதிகளின் (புரதங்கள் சரியாக மடிய உதவி புரியும் புரதங்கள்) உதவியுடனோ புரதங்கள் தங்களின் பழைய நிலையை அடைய முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு: வெப்பத்தின் காரணமாக முட்டை வெண்கரு கெட்டிப்படுதல்.



படம் 14.18 புரதங்களின் இயல்பிழத்தல்

14.2.8 புரதங்களின் முக்கியத்துவம் :

புரதங்கள் உயிரினங்களின் செயல்படு அலகுகளாகும். இவை அனைத்து உயிரியல் செயல்பாடுகளிலும் மிக முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

1. உயிரினங்களில் நிகழும் அனைத்து உயிர்வேதி வினைகளும் நொதிகள் என்றழைக்கப்படும் வினைவேக மாற்ற புரதங்களால் வினையூக்கப்படுகின்றன.
2. கெராட்டின், கொல்லஜன் போன்ற புரதங்கள் கட்டமைப்பு அலகுகளாக செயல்படுகின்றன.
3. மூலக்கூறுகளை கடத்தவும் (ஹீமோகுளோபின்), செல் உள்ளுறுப்புகளாகவும், செல்களுக்குள்ளும் வெளியேயும் மூலக்கூறுகளின் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்தவும் (இடமாற்றிகள்) புரதங்கள் பயன்படுகின்றன.
4. பல்வேறு நோய்களுக்கு எதிராக செயல்புரிய உடலுக்கு எதிர் பொருளாக உதவுகின்றன.
5. புரதங்கள், பல்வேறு செயல்பாடுகளை ஒன்றிணைக்கும் தகவலளர்களாக பயன்படுகின்றன. இன்சுலின் மற்றும் குளுக்ககான் ஆகியன இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவை கட்டுப்படுத்துகின்றன.
6. சில சமிக்ஞை மூலக்கூறுகளை கண்டறியவும், சரியான துலங்களை தூண்டுவதற்காகவும் புரதங்கள் உணர்வேற்பிகளாக செயல்படுகின்றன.
7. இரும்பு (ஃபெர்ரிடின்) போன்ற உலோகங்களை சேமிக்கவும் புரதங்கள் பயன்படுகின்றன.

14.2.9 நொதிகள்:

நமது உடலில் உள்ள செல்களில் பல்வேறு உயிர்வேதி வினைகள் நிகழ்கின்றன. உணவு செரிக்கப்பட்டு அதிலிருந்து ஆற்றல் பெறப்படுதல், பல்வேறு செல் செயல்பாடுகளுக்கு தேவையான மூலக்கூறுகளை தொகுத்தல், ஆகியன சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இவ்வினைகள் அனைத்தும்

XII U14-Biomolecules_New.indd 268 2/19/2020 5:23:39 PM

நொதிகள் எனும் சிறப்பு வகை புரதங்களால் வினையூக்கம் பெறுகின்றன. இந்த உயிர்வேதி வினையூக்கிகள் வினைகளின் வேகத்தை 10^5 மடங்குகள் அளவிற்கு வேகப்படுத்துகின்றன. மேலும், இவை அதிதேர்ந்து செயலாற்றும் தன்மை கொண்டவைகளாக உள்ளன. அதிதேர்ந்து செயலாற்றும் தன்மையின் காரணமாக பெரும்பாலான வினைகள் செல்லினுள்ளேயே நிகழ அனுமதிக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, கார்பானிக் அமிலமானது நீர் மற்றும் கார்பன் டையாக்சைடாக மாற்றமடையும் வினைக்கு கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் எனும் நொதி, வினையூக்கியாக பயன்படுகிறது. சுக்ரோஸ் நீராற்பகுப்படைந்து ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் குளுக்கோஸ் ஆகியவற்றை உருவாக்கும் வினைக்கு சுக்ரேஸ் எனும் நொதி, வினையூக்கியாக செயல்படுகிறது. லாக்டேஸ் எனும் நொதி லாக்டோஸை நீராற்பகுத்து அதன் உட்கூறுகளான குளுக்கோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ் ஆகிய மோனோ சாக்கரைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

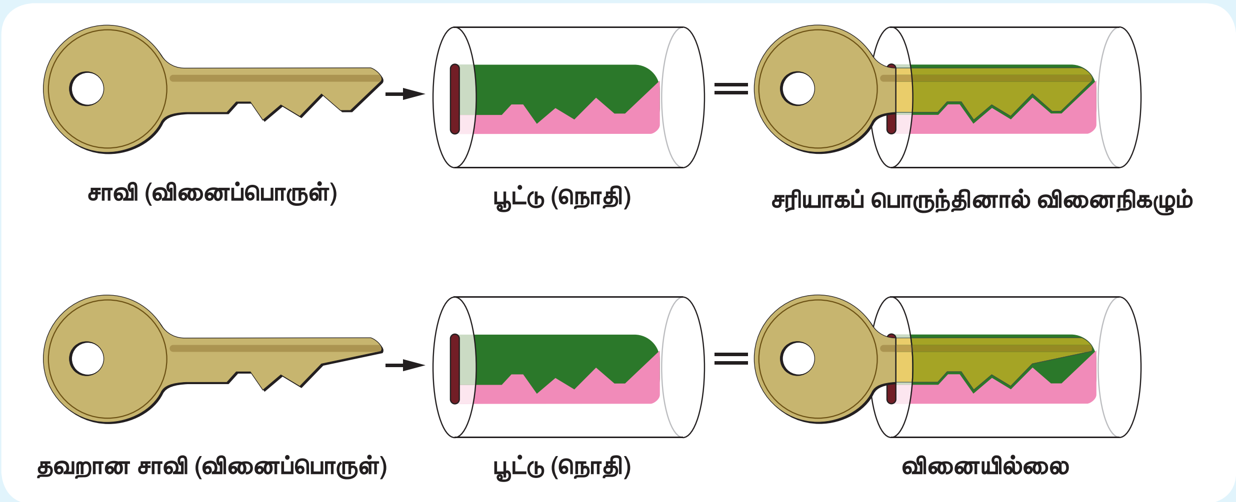
14.2.10 நொதி செயல்பாட்டின் வினைவழிமுறை:

நொதிகள் என்பவை உயிர்வினையூக்கிகளாகும், இவை ஒரு குறிப்பிட்ட உயிர்வேதி வினைக்கு தேர்ந்து செயலாற்றுகின்றன. பொதுவாக இவை இடைநிலையை நிலைப்படுத்துவதன் மூலம் கிளர்வுகொள் ஆற்றலை குறைத்து வினையை ஊக்குவிக்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட வினையில் நொதி E ஆனது வினைப்பொருளுடன் மீள்முறையில் பிணைந்து நொதி-வினைப்பொருள் அணைவை உருவாக்குகிறது. அதன் பின்னர் வினைப்பொருளானது விளைப்பொருளாக மாற்றப்பட்டு நொதி தனித்த நிலையில் வெளியேறுகிறது. இந்த தனித்த நொதியானது மற்றொரு வினைப்பொருளுடன் பிணைவதற்கு தயாரான நிலையில் உள்ளது. மிகத் தெளிவான வினைவழிமுறையானது அலகு XI புறப்பரப்பு வேதியியலில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

$$E + S \rightleftharpoons [ES]$$

நொதி வினைபொருள் நொதி - வினைபொருள் அணைவு

$$[ES] \rightarrow E + P$$



படம் 14.19 நொதி செயல்பாட்டின் வினைவழிமுறை (பூட்டு மற்றும் சாவி மாதிரி)

14.3 லிப்பிடுகள்:

லிப்பிடுகள் என்பவை குளோரோஃபார்ம் மற்றும் மெத்தனால் போன்ற கரிம கரைப்பான்களில் கரையும் மற்றும் நீரில் கரையாத தன்மை கொண்ட கரிம மூலக்கூறுகளாகும். லிப்பிடு எனும் சொல்லானது கொழுப்பு எனும் பொருள்படும் 'lipos' எனும் கிரேக்க சொல்லிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டதாகும். இவை செல் சவ்வுகளின் முக்கிய பகுதிக்கூறுகளாகும். மேலும் இவை உயிர் அமைப்புகளில் ஆற்றல் மூலங்களாகவும் விளங்குகின்றன. கார்போஹைட்ரேட்கள்

XII U14-Biomolecules_New.indd 269 2/19/2020 5:23:42 PM

அல்லது புரதங்களுடன் ஒப்பிடும்போது கொழுப்பானது 2 முதல் 3 மடங்கு அதிக ஆற்றலை வழங்கவல்லவைகளாக உள்ளன.

14.3.1 லிப்பிடுகளின் வகைப்பாடு:

லிப்பிடுகள் அவற்றின் அமைப்பை பொருத்து எளிய லிப்பிடுகள் , கூட்டு லிப்பிடுகள் மற்றும் வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும், எளிய லிப்பிடுகளானவை கொழுப்புகள் மற்றும் மெழுகுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. கொழுப்புகள் என்பவை நீண்ட சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களும், கிளிசராலும் இணைந்து உருவான எஸ்டர்களாகும் (ட்ரைகிளிசரைடுகள்). மெழுகுகள் என்பவை கொழுப்பு அமிலங்களும், நீண்ட சங்கிலியுடைய மோனோஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களும் (தேன் மெழுகு) இணைந்து உருவான எஸ்டர்களாகும்.

கூட்டு லிப்பிடுகள் என்பவை எளிய கொழுப்பு அமிலமும், கிளிசராலும் இணைந்து உருவான எஸ்டர்கள், இவை கூடுதலாக சில தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. இணைந்துள்ள தொகுதிகளைப் பொருத்து அவை பாஸ்போலிப்பிடுகள், கிளைக்கோலிப்பிடுகள் மற்றும் லிப்போபுரதங்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பாஸ்போலிப்பிடுகள், பாஸ்போ–எஸ்டர் பிணைப்பையும், கிளைக்கோலிப்பிடுகள் சர்க்கரை அலகையும் கொண்டுள்ளன. லிப்போபுரதங்கள் என்பவை, புரதங்களுடன் லிப்பிடு இணைந்துள்ள அணைவுகளாகும்.

14.3.2 லிப்பிடுகளின் உயிரியல் முக்கியத்துவம்

1. லிப்பிடுகள் செல்களின் ஒருங்கிணைந்த ஆக்கக்கூறாக விளங்கின்றன. அவை செல்லின் ஒட்டுமொத்த அமைப்பிற்கு இன்றியமையாதவை.
2. விலங்குகளில் ஆற்றல் சேமிப்பாக செயல்படுதலே ட்ரைகிளிசரைடுகளின் முக்கிய பணி ஆகும். கார்போஹைட்ரேட்கள் மற்றும் புரதங்களைவிட இவை அதிக ஆற்றலை வழங்குகின்றன.
3. நீர்வாழ் உயிரினங்களில் லிப்பிடுகள் பாதுகாப்பு அடுக்காக செயலாற்றுகின்றன.
4. இணைப்பு திசுக்களிலுள்ள லிப்பிடுகள் உள்ளுறுப்புகளுக்கு பாதுக்காப்பளிக்கின்றன.
5. லிப்பிடுகள், கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் உறிஞ்சப்படுதலிலும், கடத்தப்படுதலிலும் உதவிபுரிகின்றன.
6. லிப்பிடுகள், லிப்பேஸ்கள் போன்ற நொதிகளை கிளர்வுறச்செய்ய மிக இன்றியமையாதவை..
7. லிப்பிடுகள், கொழுப்பு வளர்சிதை மாற்றத்தில் பால்மக்காரணிகளாக செயல்படுகின்றன.

14.4 வைட்டமின்கள்:

வைட்டமின்கள் என்பவை நமது உடலால் தொகுக்க இயலாத, ஆனால் சில குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகளுக்கு அத்தியாவசியமான சிறிய கரிம சேர்மங்களாகும். எனவே, இவை உணவின் மூலமாக உட்கொள்ளப்படவேண்டும். இவற்றின் தேவை மிகக் குறைவே எனினும், இவற்றின் பற்றாக்குறை அல்லது மிகுதியளவானது நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. கார்போஹைட்ரேட்கள் மற்றும் லிப்பிடுகள் போன்று இவை ஆற்றல் மூலங்களாக செயல்படுவதில்லை. உயிர் அமைப்புகளில் ஒவ்வொரு வைட்டமினும் ஒரு குறிப்பிட்ட செயலைச் செய்கின்றன, பெரும்பாலும் அவை துணை நொதிகளாக செயல்படுகின்றன.

ஆரம்ப காலத்தில் வைட்டமின்கள் என்பவை அமினோ சேர்மங்களாக கண்டறியப்பட்ட காரணத்தினால், ‘vital amines’ என்ற பொருள்படும் வகையில் ‘வைட்டமின்’ எனும் சொல் பயன்படுத்தப்பட்டது. சராசரி வளர்ச்சியை அடையவும், உடல் நலத்தை பேணவும் வைட்டமின்கள் மிக இன்றியமையாதவை.

14.4.1 வைட்டமின்களின் வகைப்பாடு :

நீர் அல்லது கொழுப்பில் கரையும் தன்மையின் அடிப்படையில் வைட்டமின்கள் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்: இந்த வைட்டமின்கள், கொழுப்பு உணவுடன் எடுத்துக்கொள்ளும்போது சிறப்பாக உறிஞ்சப்பட்டு கொழுப்பு திசுக்கள் மற்றும் கல்லீரலில் சேமிக்கப்படுகின்றன. இந்த வைட்டமின்கள் நீரில் கரைவதில்லை, எனவே இவை கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. வைட்டமின் A, D, E & K ஆகியன கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களாகும்.

நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள்: வைட்டமின்கள் B (B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_7, B_9 & B_{12}) மற்றும் C ஆகியன நீரில் எளிதாக கரைகின்றன. கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் போலல்லாமல் இவற்றை சேமிக்க இயலாது. அதிகப்படியாக உள்ள வைட்டமின்கள் உடலில் சேமிக்கப்படாமல் சிறுநீரின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. எனவே, இவ்வகை வைட்டமின்கள் தொடர்ந்து உணவின் வழியாக நம் உடலுக்குள் செலுத்தப்பட வேண்டும். B வைட்டமின்களில் விடுபட்ட எண்களை கொண்ட வைட்டமின்கள் ஆரம்ப காலத்தில் வைட்டமின்களாக கருதப்பட்டன, ஆனால் அவை தொடர்ந்து அவ்வாறு கருதப்படாததால் அவற்றிற்கு ஒதுக்கப்பட்ட எண்கள் தற்போது இடைவெளிகளை உருவாக்கியுள்ளன.

அட்டவணை 14.2: வைட்டமின்களின் மூலங்கள், செயல்பாடுகள் மற்றும் அவற்றின் குறைபாட்டு நோய்கள்

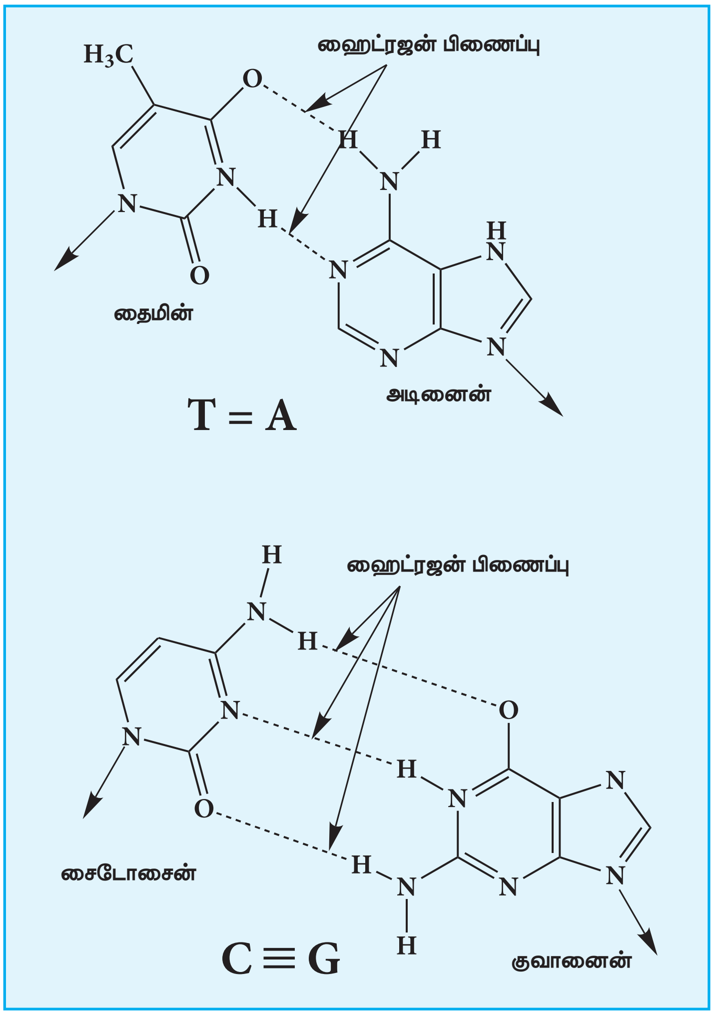
வைட்டமின்	மூலங்கள்	செயல்பாடுகள்	குறைபாட்டு நோய்கள்
வைட்டமின் A (ரெடினால்)	மீன் எண்ணெய், மீன், கேரட், பால், கீரைகள், மாம்பழம் மற்றும் பப்பாளி போன்ற பழங்கள்	பார்வைத்திறன் மற்றும் வளர்ச்சி	மாலைக் குருடு, கருவிழிநைவு, தோல் தடிமனாதல்
வைட்டமின் B_1 (தயமின்)	ஈஸ்ட், பால், தானியங்கள், பச்சை காய்கறிகள், கல்லீரல், பன்றி இறைச்சி.	கிளைக்காலைசிஸ் செயல்முறையில் தயமின் பைரோபாஸ்பேட் (TPP) துணை நொதி	பெரிபெரி (புற நரம்பு மண்டல சிதைவு)
வைட்டமின் B_2 (ரிபோஃபிளாவின்)	சோயாபீன், பச்சை காய்கறிகள், ஈஸ்ட், முட்டை வெண்கரு, பால், கல்லீரல், சிறுநீரகம்.	ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில் ஃபிளேவின் மோனோ நியுக்ளியோடைடு (FMN) மற்றும் ஃபிளேவின் அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு (FAD) ஆகிய வடிவங்களில் துணை நொதியாக பயன்படுகிறது.	கைலோஸிஸ் (கடைவாய்ப்புண்-உதடுகள் மற்றும் கடைவாய்,நாக்கில் வெடிப்புகள்)
வைட்டமின் B_3 (நியாசின்)	தானியங்கள், பச்சை காய்கறிகள், கல்லீரல், சிறுநீரகம்.	ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில் , NAD^+ மற்றும் $NADP^+$ ஆகிய வடிவங்களில் துணை நொதியாக பயன்படுகிறது.	பெல்லாக்ரா, சூரிய ஒளி படும்போது டெர்மாடிடிஸ் (தோல் அழற்சி)

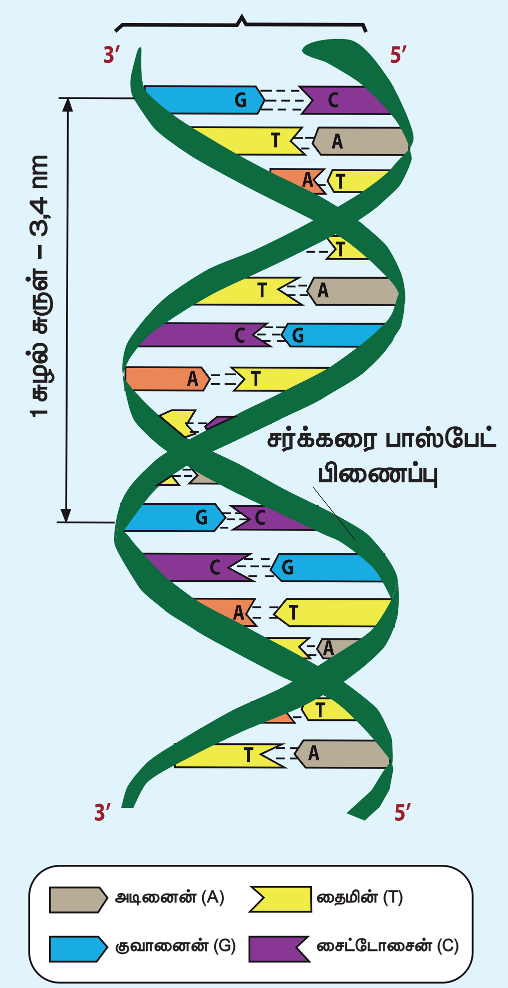
வைட்டமின்	மூலங்கள்	செயல்பாடுகள்	குறைபாட்டு நோய்கள்
வைட்டமின் B_5 (பேன்டோதினிக் அமிலம்)	காளான், அவகேடோ பழம், முட்டை மஞ்சள் கரு, சூரிய காந்தி எண்ணெய்	கார்போஹைட்ரேட்களில் துணைநொதி A வின் பகுதிப்பொருள், புரதம் மற்றும் கொழுப்பு வளர்சிதை மாற்றத்தில் துணை நொதி A வின் ஒரு பகுதி	வளர்ச்சி குறைப்பாடு
வைட்டமின் B_6 (பிரிடாக்சின்)	இறைச்சி, தானியங்கள், பால், முழுதானியங்கள், முட்டை.	அமினோ அமில வளர்சிதை மாற்றத்தில் துணை நொதி, ஹீமோகுளோபினில் ஹீம் உருவாக்கம்	வலிப்பு நோய்
வைட்டமின் B_7 (பயோடின்)	கல்லீரல், சிறுநீரகம், பால், முட்டை மஞ்சள் கரு, காய்கறிகள், தானியங்கள்	கொழுப்பு அமில உயிர்த்தொகுப்பில் துணை நொதி	மனச்சோர்வு, முடி உதிர்தல், தசைவலி.
வைட்டமின் B_9 (ஃபோலிக் அமிலம்)	முட்டை, இறைச்சி, பீட்ரூட், காய்கறிகள், தானியங்கள், ஈஸ்ட்	நியுக்ளிக் அமில தொகுப்பு, இரத்த சிவப்பு செல்கள் முதிர்ச்சியடைதல்	முதிரா சிவப்பணுச் சோகை
வைட்டமின் B_{12} (கோபாலமின்)	முட்டை, இறைச்சி, மீன்	அமினோ அமில வளர்சிதை மாற்றத்தில் துணை நொதி, இரத்த சிவப்பணுக்கள் முதிர்வடைதல்	ஆபத்தான இரத்த சோகை
வைட்டமின் C (ஆஸ்கார்பிக் அமிலம்)	சிட்ரஸ் பழங்கள் (ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை…), தக்காளி, நெல்லிக்காய், காய்கறிகள்	எதிர் ஆக்சிஜனேற்றிகளில் துணை நொதி, கொல்லாஜன் உருவாக்கம்	ஸ்கர்வி (ஈறுகளில் இரத்தக்கசிவு)
வைட்டமின் D கோலேகால்சிஃபெரால்(D3), எர்கோகால்சிஃபெரால் (D2)	மீன் கல்லீரல் எண்ணெய், பால், முட்டை மஞ்சள் கரு (சூரிய ஒளிக்கு வெளிப்படுதல்)	கால்சியம் உறிஞ்சப்படுதல் மற்றும் பராமரித்தல்	ரிக்கட்ஸ் (குழந்தைகளில்), எலும்பு வளைவு நோய் (பெரியவர்களில்)

வைட்டமின்	மூலங்கள்	செயல்பாடுகள்	குறைபாட்டு நோய்கள்
வைட்டமின் E (டோகோஃபெரால்)	பருத்திக் கொட்டை எண்ணெய், சூரிய காந்தி எண்ணெய், கோதுமை முளை எண்ணெய், தாவர எண்ணெய்கள்.	எதிர் ஆக்சிஜனேற்றி	தசைசிதைவு நோய் (தசை வலுவிலத்தல்) மற்றும் நரம்பியல் திரிபியக்கம்
வைட்டமின் K (ஃபைலோகுயினோன் & மெனாகுயினோன்)	பச்சை காய்கறிகள், சோயாபீன் எண்ணெய், தக்காளி	இரத்தம் உறைதல்	இரத்தம் உறைய அதிக நேராமாதல், இரத்தக் கசிவு நோய்

14.5 நியுக்ளிக் அமிலங்கள்

ஒவ்வொரு உயிரினத்தின் இயல்பான பண்புகளும் ஒரு தலைமுறையிலிருந்து மற்றொரு தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுகின்றன. செல்லின் உட்கருவில் உள்ள சில உட்கூறுகள் இப்பண்புகளை கடத்துகின்றன என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. அவை குரோமோசோம்கள் ஆகும். குரோமோசோம்கள் புரதங்கள், மற்றும் நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்றழைக்கபடும் மற்றொரு வகை உயிரியல் மூலக்கூறுகளால் ஆனவை ஆகும். டிஆக்ஸிரிபோநியுக்ளிக்





படம் 14.20 DNA இரட்டைச் சுருள் வடிவம்

XII U14-Biomolecules_New.indd 273 2/19/2020 5:23:49 PM

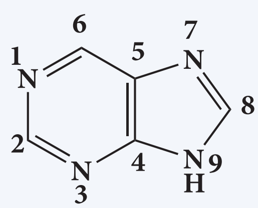
அமிலம் (DNA) மற்றும் ரிபோநியுக்ளிக் அமிலம் (RNA)என இரண்டு வகையான நியுக்ளிக் அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொரு உயிரினத்திலும் மரபுத் தகவல்களை சுமக்கும் களஞ்சியங்களாக விளங்குகின்றன.

14.5.1 நியுக்ளிக் அமிலங்களின் இயைபு மற்றும் அமைப்பு

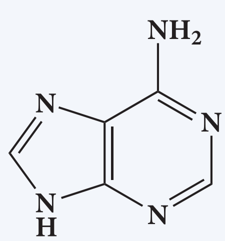
நியுக்ளிக் அமிலங்கள் என்பவை நியுக்ளியோடைடுகளின் உயிரியல் பலபடிகளாகும். DNA மற்றும் RNA வின் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நீராற்பகுத்தலின் போது நைட்ரஜன் காரம், ஒரு பென்டோஸ் சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் தொகுதி என மூன்று கூறுகள் கிடைக்கின்றன.

நைட்ரஜன் கார தொகுதிகள்:

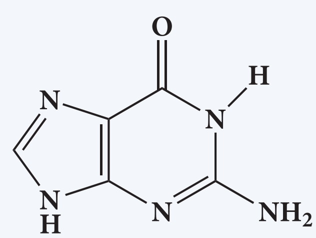
இந்த நைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ள கார தொகுதிகளானவை பிரிமிடின் மற்றும் பியுரின் எனும் இரண்டு மூலச் சேர்மங்களின் பெறுதிகளாகும். DNA மற்றும் RNA ஆகிய இரண்டிலும் அடினைன் (A) மற்றும் குவானைன் (G) இரண்டு முக்கியமான பியுரின் காரங்கள் காணப்படுகின்றன. பிரிமிடின் காரங்களுள் ஒன்றான சைடோசின் (C) எனும் DNA மற்றும் RNA ஆகிய இரண்டிலும் காணப்படுகிறது, ஆனால் தைமின் (T) ஆனது DNA விலும், யுராசில் (U) ஆனது RNA விலும் காணப்படுகின்றன.



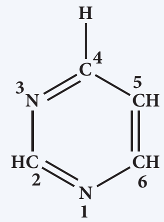
பியூரின்



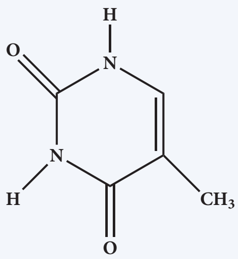
அடினைன்



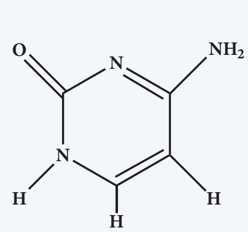
குவானைன்



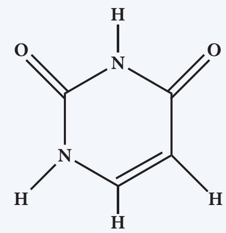
பிரிமிடின்



தைமின் (T)



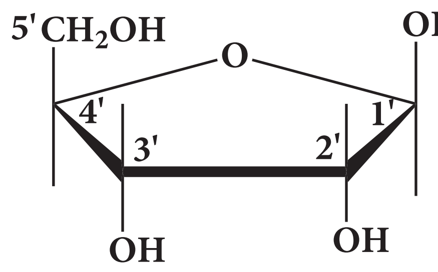
சைடோசின்(C)



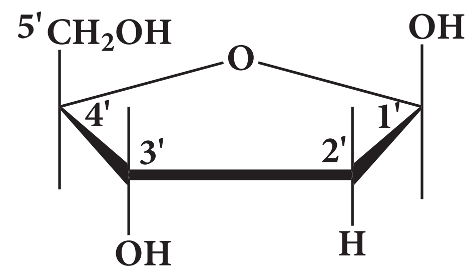
யுராசில்(U)

பென்டோஸ் சர்க்கரை:

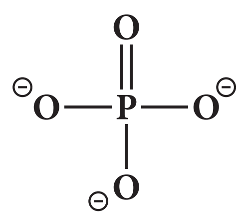
நியுக்ளிக் அமிலங்களில் இரண்டு வகையான பென்டோஸ் சர்க்கரைகள் காணப்படுகின்றன. DNA விலுள்ள மீண்டும் மீண்டும் தொடரக்கூடிய டிஆக்ஸிரிபோநியுக்ளியோடைடுகள் அலகுகள் 2'-டிஆக்ஸி-D-ரிபோஸ் சர்க்கரையையும், RNA வின் ரிபோநியுக்ளியோடைடு அலகுகள் D-ரிபோஸ் சர்க்கரையையும் கொண்டுள்ளன. நியுக்ளியோடைடுகளில், இவ்விருவகை பென்டோஸ்களும் β-ஃபியுரனோஸ் (மூடிய ஐந்தணு வளையங்கள்) அமைப்பில் காணப்படுகின்றன.



ரைபோஸ்



டிஆக்ஸிரைபோஸ்



பாஸ்பேட் தொகுதி

பாஸ்பாரிக் அமிலமானது நியுக்ளியோடைடுகளுக்கிடையே பாஸ்போ டை எஸ்டர் பிணைப்புகளை உருவாக்குகிறது. நியுக்ளியோடைடிலுள்ள பாஸ்பேட் தொகுதிகளின் எண்ணிகையை பொருத்து அவை மோனோ நியுக்ளியோடைடு, டை நியுக்ளியோடைடு மற்றும் ட்ரை நியுக்ளியோடைடு என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

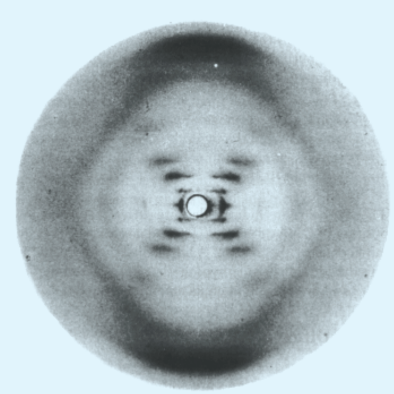
நியுக்ளியோசைடுகள் மற்றும் நியுக்ளியோடைடுகள்:

பாஸ்பேட் தொகுதியற்ற மூலக்கூறானது நியுக்ளியோசைடு எனப்படுகிறது. நியுக்ளியோசைடுடன் ஒரு பாஸ்பாரிக் அமிலம் சேர்வதன் மூலம் ஒரு நியுக்ளியோடைடு வருவிக்கப்படுகிறது. பொதுவாக சர்க்கரை கூறின் 5' OH தொகுதியில் பாஸ்பாரிலேற்றம் நிகழ்கிறது. DNA மற்றும் RNA மூலக்கூறுகளில் ஒரு நியுக்ளியோடைடின் 5' OH மற்றும் மற்றொரு நியுக்ளியோடைடின் 3' OH ஆகியவற்றிற்கிடையே உருவாகும் பாஸ்போ டைஎஸ்டர் பிணைப்பின் மூலம் நியுக்ளியோடைடுகள் பிணைக்கப்படுகின்றன.

காரம் + சர்க்கரை ⟶ நியுக்ளியோசைடு

நியுக்ளியோசைடு + பாஸ்பேட் அமிலம் ⟶ நியுக்ளியோடைடு

nநியுக்ளியோடைடு ⟶ பாலிநியுக்ளியோடைடு (நியுக்ளிக் அமிலம்)



படம் 14.20 DNA X-கதிர் விளிம்பு விளைவு

14.5.2 DNA வின் இரட்டைச் சுருள் அமைப்பு

1950 களின் தொடக்கத்தில், DNA வின் கட்டமைப்பை கண்டறிவதற்காக ரோசாலிண்ட் ஃபிராங்க்ளின் மற்றும் மாரிஸ் வில்கின்ஸ் ஆகியோர் X கதிர் விளிம்பு விளைவு ஆய்வுகளை பயன்படுத்தினர். DNA இழைகள் சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த விளிம்பு விளைவு மாதிரியை உருவாக்கியன.

விளிம்பு விளைவு மாதிரி படத்தின் மையத்தில் அமைந்துள்ள X குறியீடு போன்ற அமைப்பானது சுருளைக் குறிக்கிறது, அதேசமயம், மேற்பகுதி மற்றும் கீழ்பகுதியில் காணப்படும் அடர் கருமை நிற வில் அமைப்புகள் அடுக்கப்பட்ட காரங்களை வெளிக்காட்டுகின்றன.

1953 ஆம் ஆண்டில், J.D. வாட்சன் மற்றும் F.H.C. கிரீக் ஆகியோரால் வருவிக்கப்பட்ட DNA அமைப்பானது அறிவியலில் ஒரு முக்கிய மைல்கல் ஆக விளங்குகிறது. இந்த அறிஞர்கள் DNA மூலக்கூறின் முப்பரிமாண அமைப்பு மாதிரியை முன்மொழிந்தனர், இதில் இரண்டு எதிரிணை DNA சங்கிலிச் சுருள்கள், ஒரே அச்சை மையமாகக் கொண்டு, வலக்கை இரட்டைச் சுருள் வடிவத்தை (right-handed double helix)உருவாக்குகின்றன.

ஒன்றுவிட்ட டிஆக்ஸிரிபோஸ் மற்றும் பாஸ்பேட் தொகுதிகளால் ஆன நீர்விரும்பும் மைய இழைகள் இரட்டைச் சுருள் வெளிப்பக்கமாக, சூழ்ந்துள்ள நீரை நோக்கி அமைந்துள்ளன. இரண்டு இழைகளிலும் உள்ள பியுரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்கள் இரட்டைச் சுருளின் உள்ளகத்தில் அமைந்துள்ளன. இந்த காரங்களின் நீர்வெறுக்கும் மற்றும் வளைய அமைப்புகள் மிக நெருக்கமாக,மூல அச்சிற்கு செங்குத்தாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் மின்சுமையுடைய பாஸ்பேட் தொகுதிகளுக்கிடையேயான விலக்கம் குறைக்கப்படுகிறது. இரண்டு இழைகளின் பக்க உட்சாய்வு இணைதலின் காரணமாக, இரட்டை அடுக்கின் புறப்பரப்பின் மீது ஒரு பெரிய படர் (major groove) மற்றும் ஒரு சிறிய படர் (minor groove) உருவாகின்றன.

சுருள் அமைப்பின் ஒவ்வொரு வளைவிலும் 10.5 கார இணைகளும் (36 Å) மேலும் அடுக்கப்பட்ட காரங்களுக்கிடைப்பட்ட தொலைவு 3.4 Å ஆகவும் உள்ளது என இந்த அமைப்பு மாதிரி வெளிக்காட்டியது. ஒரு இழையிலுள்ள ஒவ்வொரு காரமும், எதிரிழையில் உள்ள காரத்துடன் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை உருவாக்குவதால் ஒருதள கார இணை உருவாவதையும் அவர்கள் கண்டறிந்தனர்.

அடினைன் மற்றும் தைமின் ஆகியவற்றிற்கிடையே இரண்டு ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும், குவானைன் மற்றும் சைட்டோசின் ஆகியவற்றிற்கிடையே மூன்று ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும் உருவாகின்றன. மாறுபட்ட இணை உருவானால் அது இரட்டைச் சுருள் அமைப்பின் நிலைப்புத்தன்மையை சிதைக்கிறது. இரட்டைச் சுருள் அமைப்பின் இரண்டு சங்கிலிகளின் இந்த குறிப்பிட்ட இணையாதலானது நிரப்பு கார இணையாதல் என அறியப்படுகிறது. DNA இரட்டைச் சுருள் அமைப்பானது இரண்டு விசைகளால் ஒன்றிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

a) நிரப்பு கார இணைகளுக்கிடையே உருவாகும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள்

b) கார – அடுக்குதல் இடையீடுகள்

DNA இழைகளுக்கிடையேயான நிரப்புநிலையானது, கார இணைகளுக்கிடையே உருவாகும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளுக்கு காரணமாக அமைகிறது. ஆனால், கார- அடுக்குதல் இடயீடுகளுக்கு எவ்வித காரணமும் கூற இயலாது, எனினும் இவை இரட்டைச் சுருள் அமைப்பின் நிலைப்புத் தன்மைக்கு பெரும்பங்களிக்கின்றன.

14.5.3 RNA மூலக்கூறுகளின் வகைகள்

ரிபோநியுக்ளிக் அமிலங்களும் DNA வை ஒத்துள்ளன. செல்களில் DNA மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைப் போல எட்டு மடங்கு அதிக எண்ணிக்கையில் RNA மூலக்கூறுகள்

காணப்படுகின்றன. RNA மூலக்கூறுகள் சைட்டோபிளாசத்தில் அதிகளவிலும், உட்கருவில் குறைந்த அளவிலும் காணப்படுகின்றன. இது, சைட்டோபிளாசத்தில் குறிப்பாக ரிபோசோம்களிலும், உட்கருவில் குறிப்பாக உட்கருத் திரளிலும் காணப்படுகிறது.

RNA மூலக்கூறுகள் அவற்றின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் மூன்று முக்கியமான வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

(i) ரிபோசோம் RNA (rRNA) (ii) தூது RNA (mRNA)

(iii) இடமாற்று RNA (tRNA)

rRNA

rRNA முதன்மையாக சைட்டோபிளாசம் மற்றும் ரிபோசோம்களில் காணப்படுகிறது.இது 60% RNA மற்றும் 40% புரதம் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது. ரிபோசோம்களில் புரத தொகுப்பு நிகழ்கிறது.

tRNA

அனைத்து நியுக்ளிக் அமிலங்களையும் ஒப்பிடும்போது குறைந்தபட்ச மூலக்கூறு நிறையை கொண்ட மூலக்கூறு tRNA ஆகும். அவைகள் ஒரு இழையில் 73 முதல் 94 வரை நியுளியோடைடுகளை பெற்றுள்ளன. ரிபோசோம்களில், புரத தொகுப்பு நிகழும் அமைவிடங்ளுக்கு அமினோ அமிலங்களை கொண்டு செல்வதே tRNA வின் பணியாகும்.

mRNA

mRNA மிக குறைந்தளவில் காணப்படுகின்றன, மேலும் இவற்றின் வாழ்நாள் குறைவு. இவை ஒற்றை இழை அமைப்புடையவை, இவற்றின் தொகுப்பு DNA வில் நிகழ்கிறது. DNA இழைகளிலிருந்து mRNA தொகுக்கப்படும் நிகழ்வு மரபு படியெடுத்தல் (transcription) என்றழைக்கப்படுகிறது. புரதத் தொகுப்பிற்காக தேவையான மரபுத் தகவல்களை DNA மூலக்கூறிலிருந்து ரிபோசோம்களுக்கு mRNA ஏந்திச் செல்கிறது. இந்த நிகழ்வு மரபுக்கடத்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை 14.3 DNA மற்றும் RNA ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள்

DNA	RNA
இது முக்கியமாக உட்கரு, மைட்டோகாண்ட்ரியா மற்றும் பசுங்கணிகங்களில் காணப்படுகிறது.	இது முக்கியமாக சைட்டோபிளாசம், உட்கருத்திரள் மற்றும் ரிபோசோம்களில் காணப்படுகிறது.
இது டிஆக்ஸிரிபோஸ் சர்க்கரையை கொண்டுள்ளது	இது ரிபோஸ் சர்க்கரையை கொண்டுள்ளது
கார இணைகள் A = T மற்றும் G ≡ C	கார இணைகள் A = U மற்றும் C ≡ G
இவை இரட்டை இழை மூலக்கூறுகள்	இவை ஒற்றை இழை மூலக்கூறுகள்
இதன் வாழ்காலம் அதிகம்	இதன் வாழ்காலம் குறைவு
இது நிலைப்புத்தன்மை கொண்டது, காரங்களால் எளிதில் நீராற்பகுப்படைவதில்லை.	இது நிலைப்புத்தன்மையற்றது, காரங்களால் எளிதில் நீராற்பகுப்படைகின்றன.
இது தானாகவே இரட்டிப்படைதல் நிகழ்த்தும்.	இது தானாகவே இரட்டிப்படைய முடியாது. இது DNA மூலக்கூறுகளால் உருவாக்கப்படுகிறது..

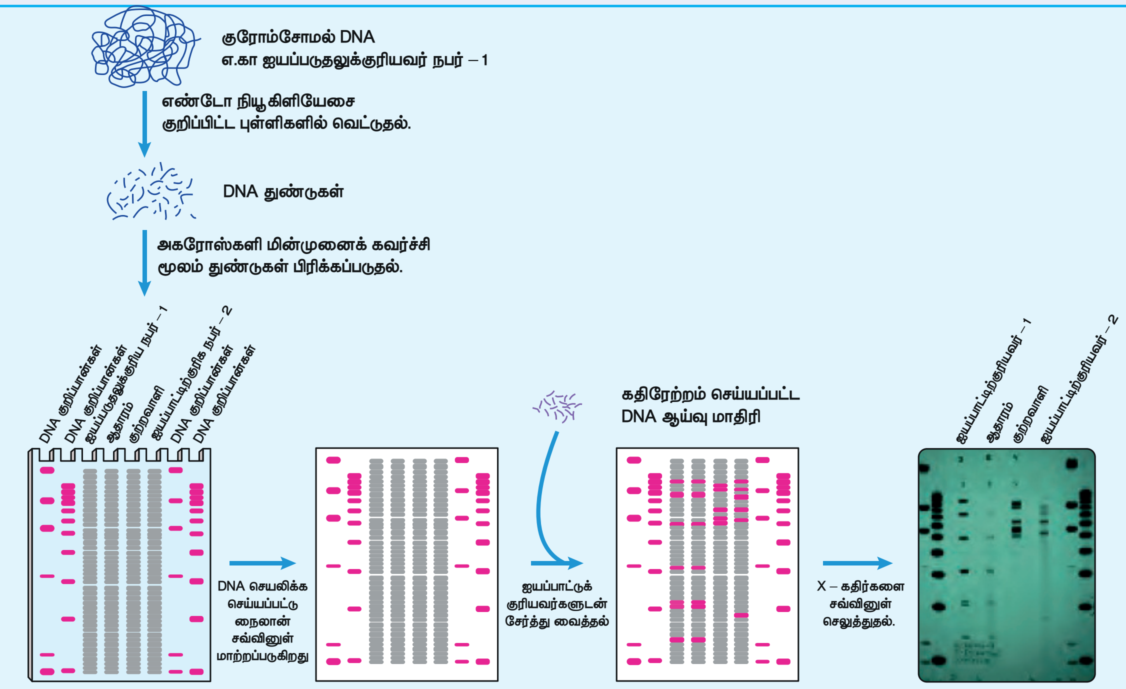
XII U14-Biomolecules_New.indd 277 2/19/2020 5:23:55 PM

தெரிந்து கொள்க!

14.5.4 DNA ரேகைப்பதிவு

ஒரு தனி நபரை, குற்றக் காட்சியுடன் தொடர்புபடுத்த பயன்படுத்தப்பட்டுவரும் துல்லியமான பாரம்பரியமான முறைகளில் ஒன்று ரேகைப் பதிவாகும். DNA மீள்சேர்க்கை தொழிற்நுட்ப வருகையினால், ”DNA ரேகைப்பதிவு” எனும் ஒரு திறன்மிக்க முறை தற்போது கிடைத்துள்ளது. DNA ரேகைப்பதிவு என்பது DNA வரிசை அறிதல் அல்லது DNA விவரக் குறிப்பறிதல் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது முதன்முதலில் 1984 ஆம் ஆண்டு பேராசிரியர் சர் அலெக் ஜெஃப்ரி சின் என்பவரால் கண்டறியப்பட்டது. DNA ரேகைப்பதிவானது, ஒவ்வொரு தனி மனிதனுக்கும் தனித்தன்மை வாய்ந்தது மேலும், இதை இரத்தம், உமிழ்நீர் , மயிரிழை போன்ற மாதிரிகளிலிருந்து பெற்ற மனித DNA விலுள்ள தனிப்பட்ட, குறிப்பிட்ட வேறுப்பாட்டை கண்டறிய முடியும்.

இந்த முறையில், பிரித்தெடுக்கப்பட்ட DNA மூலக்கூறானது, இழையின் அச்சில், நொதிகளை பயன்படுத்தி குறிப்பிட்ட புள்ளிகளில், வெட்டப்படுவதால் வெவ்வேறு நீளமுடைய DNA துண்டங்கள் கிடைக்கின்றன. இந்த துண்டங்கள் ஜெல் மின்முனைக் கவர்ச்சி தொழிற்நுட்பத்தை பயன்படுத்தி ஆராயப்படுகின்றன. இந்த முறையானது துண்டங்களை அவற்றின் நீளத்தின் அடிப்படையில் பிரிக்கிறது. DNA துண்டங்களைக் கொண்டுள்ள ஜெல்லானது ஒற்றுதல் என்றழைக்கப்படும் முறையில் நைலான் காகிதத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. பின்னர் இந்த துண்டங்கள் தற்கதிர்வீச்சு வரைபட முறைக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன,இதில்அவைDNAசலாகைகளுக்கு(சிறுDNAதுண்டங்களுடன்பிணைந்துள்ள, கதிரியக்க தன்மைகொண்ட, தொகுக்கப்பட்ட DNA துண்டுகள்) வெளிக்காட்டப்படுகின்றன. பின்னர் சிறிய X-கதிர் தகடு துண்டானது DNA துண்டங்களுக்கு அருகில் வைக்கப்படுகிறது, கதிரியக்க சலாகை இணைக்கப்பட்டுள்ள ஏதாவதொரு புள்ளியில் கரும் புள்ளி உருவாகிறது. இந்த புள்ளிகளின் உருப்படிவமானது மற்ற மாதிரிகளுடன் ஒப்பிடப்படுகிறது. DNA ரேகைப்பதிவானது (fingerprinting) தனி நபர்களுக்கிடையே உள்ள மெல்லிய கார வரிசை வேறுபாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டது. (பொதுவாக ஒற்றை கார- இணை மாறுபாடுகள்). இம்முறையானது உலகளவில் நீதிமன்ற வழக்குகளில் உறுதியான தீர்ப்புகளை வழங்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.



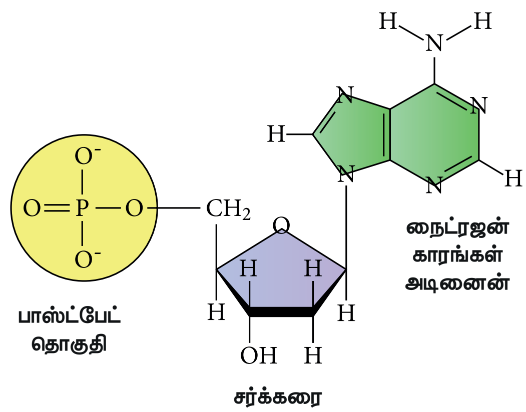
படம் 14.21 DNA ரேகைப்பதிவு

XII U14-Biomolecules_New.indd 278 2/19/2020 5:23:56 PM

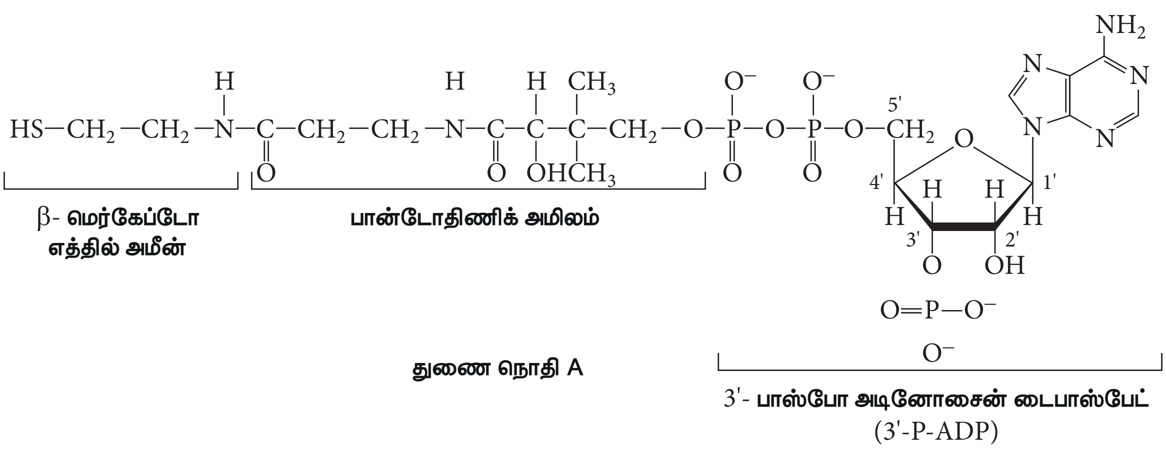
14.5.5 நியுக்ளிக் அமிலங்களின் உயிரியல் செயல்பாடுகள்

நியுக்ளிக் அமிலங்களின் துணைஅலகுகளாக இருப்பது மட்டுமில்லாமல், நியுக்ளியோடைடுகள் ஒவ்வொரு செல்லிலும் மேலும் பல செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன.

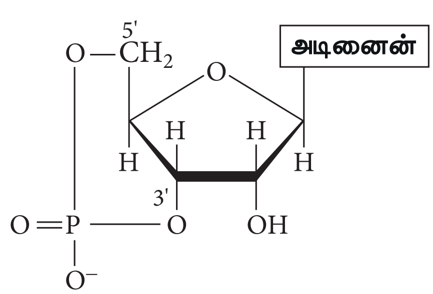
(i) ஆற்றல் கடத்திகள் (ATP)



(ii) நொதி இணைக்காரணிகளின் பகுதிக்கூறுகள் (எடுத்துக்காட்டு: துணைநொதி A, NAD^+, FAD)



(iii) வேதித் தூதுவர்கள் (எடுத்துக்காட்டு: வளைய AMP, cAMP)



அடினோசைன் 3', 5'-வளைய மோனோபாஸ்பேட்
(வளைய AMP; cAMP)

14.6 ஹார்மோன்கள்

ஹார்மோன் என்பது ஒரு திசுவினால் சுரக்கப்பட்டு, இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கப்படும் கரிம சேர்மமாகும் (எ.கா. பெப்டைடு அல்லது ஸ்டீராய்டு) மேலும் இது மற்ற செல்களில் உடலியல் துலங்களைத் தூண்டுகிறது. (எ.கா. வளர்ச்சி மற்றும் வளர்சிதை மாற்றம்). இது செல்களுக்கிடைப்பட்ட

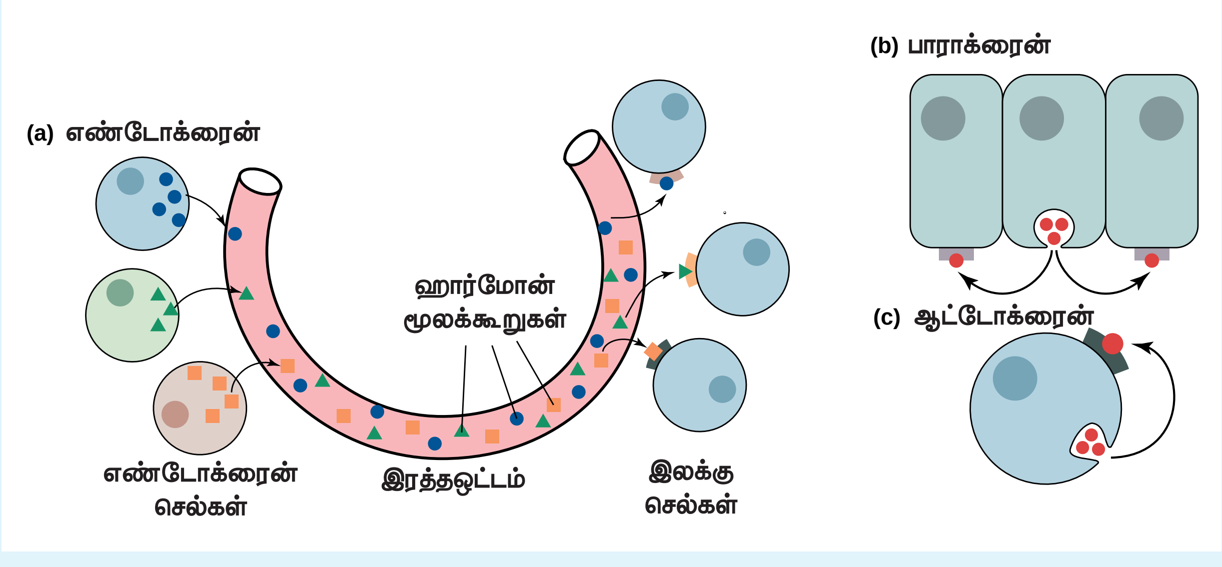
XII U14-Biomolecules_New.indd 279 2/19/2020 5:23:59 PM

சமிக்ஞ்சை மூலக்கூறாகும். உண்மையில், சிக்கலான உயிரினங்களில், இரத்த அழுத்தத்தை பராமரித்தல், இரத்த கனஅளவு மற்றும் மின்பகுளிச் சமநிலை, கரு உருவாக்கம், பசி, உணவுண்ணும் நடத்தை, செரித்தல் போன்ற ஒவ்வொரு செயல்முறையும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹார்மோன்களால் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றன நாளமில்லா சுரப்பிகள் என்பவை, சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த ஹார்மோன்களை சுரக்கும் செல் தொகுப்புகளாகும். பிட்யூட்டரி சுரப்பி, பைனியல் சுரப்பி, நெஞ்சுக் கணைய சுரப்பி, தைராய்டு சுரப்பி, அட்ரீனல் சுரப்பி மற்றும் கணையம் ஆகியன முக்கியமான நாளமில்லா சுரப்பிகளாகும். கூடுதலாக, ஆண்களின் விந்தகத்திலும், பெண்களின் அண்டகத்திலும் ஹார்மோன்கள் சுரக்கப்படுகின்றன. வேதியியலாக , ஹார்மோன்கள் புரதங்களாகவோ (எ.கா. இன்சுலின், எபினைஃபிரைன்) அல்லது ஸ்டீராய்டுகளாகவோ (எ.கா. ஈஸ்ட்ரோஜன், ஆண்ட்ரோஜன்) வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஹார்மோன்கள் அவற்றின் செயல்படு தூரத்தை பொருத்து வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஹார்மோன்கள், அவை செயல்படும் தூரத்தின் அளவைப் பொருத்து எண்டோக்ரைன், பாராக்ரைன் மற்றும் ஆட்டொக்ரைன் ஹார்மோன்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

என்டோக்ரைன் ஹார்மோன்கள் : இந்த ஹார்மோன்கள் அவை சுரக்கப்படும் செல்களிலிருந்து தொலைவிலுள்ள செல்களின் மீது செயல்புரிகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: இன்சுலின் மற்றும் எபினைஃபிரைன் ஆகியன நாளமில்லா சுரப்பிகளில் தொகுக்கப்பட்டு இரத்த ஓட்டத்தில் வெளிவிடப்படுகின்றன.

பாராக்ரைன் ஹார்மோன்கள்: (உள்ளூர் நடுவர்) இந்த ஹார்மோன்கள் அவை சுரக்கப்படும் செல்களுக்கு அருகாமையிலுள்ள செல்களின் மீது மட்டும் செயல்புரிகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: இண்டர்லியுகின்-1 (IL-1)

ஆட்டொக்ரைன் ஹார்மோன்கள்: இந்த ஹார்மோன்கள் அவற்றை சுரக்கும் செல்களின் மீதே செயல்புரிகின்றன. எடுத்துக்காட்டு:புரத வளர்ச்சிக் காரணி இண்டர்லியுகின் -2 (IL-2).



படம் 14.22 என்டோக்ரைன், பாராக்ரைன், மற்றும் ஆட்டொக்ரைன் ஹார்மோன்கள்

உடலிலுள்ள அனைத்து செல்களும் ஹார்மோன்களுக்கு வெளிப்படுத்தப்பட்ட போதிலும், ஒரு குறிப்பிட்ட ஹார்மோனுக்கான குறிப்பிட்ட உணர்வேற்பியைக் கொண்டுள்ள செல்கள் மட்டுமே அவற்றின் இருப்பை (துலங்கலை) வெளிப்படுத்தும் . எனவே ஹார்மோன் தகவல்கள் தேர்ந்து குறிக்கப்படுகின்றன.

XII U14-Biomolecules_New.indd 280 2/19/2020 5:24:00 PM

மதிப்பீடு

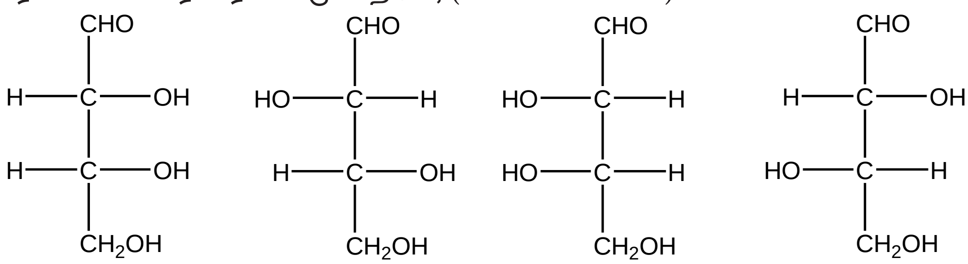
சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. பின்வருவனவற்றுள் எந்த ஒன்று தளமுனைவுற்ற ஒளியின் தளத்தை இடப்புறமாக சுழற்றுகிறது?(NEET Phase – II)

   அ) D(+) குளுக்கோஸ் (ஆ) L(+) குளுக்கோஸ்

   (இ)D(-) ஃபிரக்டோஸ் ஈ) D(+) காலக்டோஸ்

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நான்கு ஆல்டோஸ்களின் அமைப்புகளின் அடிப்படையில் அமைந்த சரியான பெயர் வரிசை முறையே, (NEET Phase – I)



   அ) L-எரித்ரோஸ், L-த்ரியோஸ், L-எரித்ரோஸ், D-த்ரியோஸ்

   ஆ)D-த்ரியோஸ்,D-எரித்ரோஸ், L-த்ரியோஸ், L-எரித்ரோஸ்,

   ஈ)L-எரித்ரோஸ், L-த்ரியோஸ், D-எரித்ரோஸ், D-த்ரியோஸ்

   ஈ) D-எரித்ரோஸ், D-த்ரியோஸ், L-எரித்ரோஸ், L-த்ரியோஸ்

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகளுள் எந்த ஒன்று ஒடுக்காச் சர்க்கரை? (NEET Phase – I)

   அ) குளுக்கோஸ் ஆ) சுக்ரோஸ் இ) மால்டோஸ் ஈ) லாக்டோஸ்.

4. குளுக்கோஸ் $\xrightarrow{(HCN)}$ விளைபொருள் $\xrightarrow{\text{நீராற் பகுத்தல்}}$ விளைபொருள் $\xrightarrow{HI + \Delta}$ A

   சேர்மம் A என்பது

   அ) ஹெப்டனாயிக் அமிலம் ஆ) 2-அயோடோஹெக்ஸேன்

   இ) ஹெப்டேன் ஈ) ஹெப்டனால்

5. கூற்று: சுக்ரோஸின் நீர்க்கரைசல் வலஞ்சுழி திருப்புத்திறனைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால், சிறிதளவு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தின் முன்னிலையில் நீராற்பகுக்கும்போது அது இடஞ்சுழியாக மாறுகிறது. (AIIMS)

   காரணம்: சுக்ரோஸ் நீராற்பகுத்தலில் சம அளவில் குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் உருவாகின்றன. இதன் காரணமாக சுழற்சியின் குறியில் மாற்றம் உண்டாகிறது.

   அ)கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, மேலும் காரணம், கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமாகும்.

   ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, ஆனால் காரணம், கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமல்ல.

   இ) கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு.

   ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

6. மூலக்கூறு மரபியல் கோட்பாட்டின்படி மரபுத்த தகவல்கள் பின்வரும் எந்த வரிசையில் கடத்தப்படுகின்றன? (NEET Phase – II)

XII U14-Biomolecules_New.indd 281 2/19/2020 5:24:02 PM

அ) அமினோ அமிலங்கள் ⟶ புரதங்கள் ⟶ DNA

ஆ) DNA ⟶ கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ⟶ புரதங்கள்

இ) DNA ⟶ RNA ⟶ புரதங்கள்

ஈ) DNA ⟶ RNA ⟶ கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

7. புரதங்களில், பல்வேறு அமினோ அமிலங்கள் _______ மூலம் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன (NEET Phase – I)

அ) பெப்டைடு பிணைப்பு ஆ) கொடை பிணைப்பு

இ) α - கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு ஈ) β - கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு

8. பின்வருவனவற்றுள் சீர்மை தன்மையுடைய அமினோ அமிலம் (AIIMS)

அ) 2-எத்திலலனின் ஆ) 2-மெத்தில் கிளைசீன்

இ) 2-ஹைட்ராக்ஸிமெத்தில்செரீன் ஈ) ட்ரிப்டோஃபேன்

9. RNA மற்றும் DNA வைப் பொருத்தவரையில் சரியான கூற்று (NEET Phase – I)

அ) RNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு அராபினோஸ் மற்றும் DNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு ரிபோஸ்

ஆ) RNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு 2'-டிஆக்ஸிரிபோஸ் மற்றும் DNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு அராபினோஸ்

இ) RNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு அராபினோஸ் மற்றும் DNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு 2'-டிஆக்ஸிரிபோஸ்

ஈ) RNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு ரிபோஸ் மற்றும் DNA விலுள்ள சர்க்கரைக் கூறு 2'-டிஆக்ஸிரிபோஸ்

10. நீர்த்த கரைசல்களில் அமினோ அமிலங்கள் பெரும்பாலும் _________ அமைப்பில் உள்ளன.

அ) NH_2-CH(R)-COOH ஆ) NH_2-CH(R)-COO^-

இ) H_3N^+-CH(R)-COOH ஈ) H_3N^+-CH(R)-COO^-

11. பின்வருவனவற்றுள் எந்த ஒன்று உடலில் தயாரிக்கப்படாதது?

அ) DNA ஆ) நொதிகள் இ) ஹார்மோன்கள் ஈ) வைட்டமின்கள்

12. ஃபிரக்டோஸிலுள்ள sp^2 மற்றும் sp^3 இனக்கலப்படைந்த கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை முறையே

அ) 1 மற்றும் 4 ஆ) 4 மற்றும் 2 இ) 5 மற்றும் 1 ஈ) 1 மற்றும் 5

13. வைட்டமின்கள் B2 ஆனது ------------- எனவும் அறியப்படுகிறது.

அ) ரிபோஃபிளாவின் ஆ) தையமின் இ) நிகோடினமைடு ஈ) பிரிடாக்ஸின்

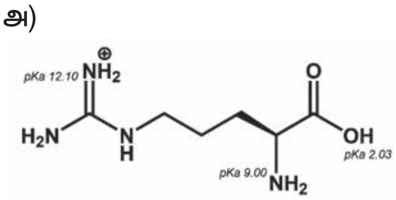
14. DNA வில் காணப்படும் பிரிமிடின் காரங்கள்

அ) சைட்டோசின் மற்றும் அடினைன் ஆ) சைட்டோசின் மற்றும் குவானைன்

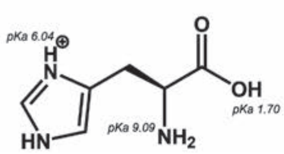
இ) சைட்டோசின் மற்றும் தையமின் ஈ) சைட்டோசின் மற்றும் யுராசில்

15. பின்வருவனவற்றுள் L–செரீன் எது?

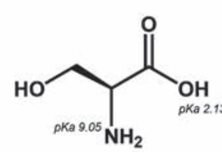
அ)



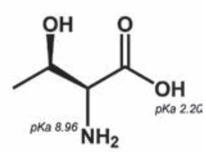
ஆ)



இ)



ஈ)



16. புரதத்தின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பானது எதை குறிகிறது?

அ) பாலிபெப்டைடு முதுகெலும்பின் நிலையான வசஅமைப்பு

ஆ) நீர்வெறுக்கும் இடையீடுகள்

இ) α- அமினோ அமிலங்களின் வரிசை

ஈ) α- சுருள் முதுகெலும்பு.

17. பின்வருவனவற்றுள் நீரில் கரையும் வைட்டமின் எது?

அ) வைட்டமின் E ஆ) வைட்டமின் K

இ) வைட்டமின் A ஈ) வைட்டமின் B

18. செல்லுலோஸை முழுமையாக நீராற்பகுக்கும்போது கிடைப்பது

அ) L-குளுக்கோஸ் ஆ) D-ஃபிரக்டோஸ்

இ) D-ரிபோஸ் ஈ) D-குளுக்கோஸ்

19. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது சரியானது அல்ல?

அ) ஓவால்புமின் என்பது முட்டை வெண்கருவிலுள்ள ஓர் எளிய உணவு

ஆ) இரத்த புரதங்களான த்ராம்பின் மற்றும் பைபிரினோஜென் ஆகியன இரத்தம் உறைதலில் பங்கேற்கின்றன.

இ) இயல்பிழத்தலினால் புரதங்களின் வினைதிறன் அதிகரிக்கிறது

ஈ) இன்சுலின் மனித உடலில் சர்க்கரையின் அளவை பராமரிக்கிறது.

20. குளுக்கோஸ் ஒரு ஆல்டோஸ் ஆகும். பின்வரும் எந்த ஒரு வினைக்கு குளுக்கோஸ் உட்படுவதில்லை?

அ) இது ஆக்சைம்களை உருவாக்குவதில்லை

ஆ) இது கிரிக்னார்டு வினைக்காரணியுடன் வினைபுரிவதில்லை

இ) இது ஓசசோன்களை உருவாக்குவதில்லை

ஈ) இது டாலன்ஸ் வினைக்காரணியை ஒடுக்குவதில்லை

21. DNA வின் ஒரு இழையானது 'ATGCTTGA' எனும் கார வரிசையை பெற்றுள்ளது. எனில், அதன் நிரப்பு இழையின் கார வரிசை

அ) TACGAACT ஆ) TCCGAACT

இ) TACGTACT ஈ) TACGRAGT

22. இன்சுலின் ஹார்மோன் என்பது வேதியியலாக ஒரு

அ) கொழுப்பு ஆ) ஸ்டீராய்டு இ) புரதம் ஈ) கார்போஹைட்ரேட்

23. α-D (+) குளுக்கோஸ் மற்றும் β-D (+) குளுக்கோஸ் ஆகியன

அ) எபிமர்கள் ஆ) ஆனோமர்கள்

இ) இனன்ஷியோமர்கள் ஈ) வசமாற்றியங்கள்

24. பின்வருவனவற்றுள் எவை எபிமர்கள் ஆகும்?

அ) D(+)-குளுக்கோஸ் மற்றும் D(+)-காலக்டோஸ்

ஆ) D(+)-குளுக்கோஸ் மற்றும் D(+)-மான்னோஸ்

இ) (அ) மற்றும் (ஆ) இரண்டுமல்ல

ஈ) (அ) மற்றும் (ஆ) இரண்டும்

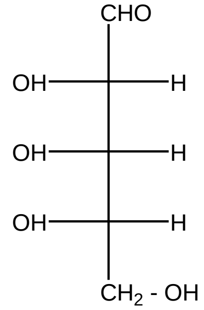
25. பின்வரும் அமினோ அமிலங்களில் எது சீர்மையுடையது?

அ) அலனின் ஆ) லியுசின்

இ) புரோலின் ஈ) கிளைசீன்

சுருக்கமாக விடையளி

1. எவ்வகையான பிணைப்புகள் DNA விலுள்ள ஒற்றை அலகுகளை ஒன்றாக இருத்தி வைத்துள்ளன?
2. புரதங்களின் முதல்நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை அமைப்புகளை வேறுபடுத்துக.
3. பின்வரும் குறைபாட்டு நோய்களை உருவாக்கும் வைட்டமின்களின் பெயர்களை எழுதுக.
   i) ரிக்கட்ஸ் ii) ஸ்கர்வி
4. அலனினின் சுவிட்டர் அயனி அமைப்பை எழுதுக.
5. DNA மற்றும் RNA க்கு இடையே உள்ள ஏதேனும் மூன்று வேறுபாடுகளை எழுதுக.
6. பெப்டைடு பிணைப்பு பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
7. ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின்களுக்கிடையே உள்ள இரண்டு வேறுபாடுகளை தருக.
8. புரதங்களின் இயல்பிழத்தல் பற்றி குறிப்பு வரைக.
9. ஒடுக்கும் மற்றும் ஒடுக்கா சர்க்கரைகள் என்பவை யாவை?
10. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் பொதுவாக ஒளிசுழற்றும் தன்மையை பெற்றுள்ளன. ஏன்?
11. பின்வருவனவற்றை மோனோசாக்கரைடுகள், ஒலிகோசாக்கரைடுகள் மற்றும் பாலிசாக்கரைடுகள் என வகைப்படுத்துக.
    i) ஸ்டார்ச் ii) ஃபிரக்டோஸ் iii) சுக்ரோஸ்
    iv) லாக்டோஸ் iv) மால்டோஸ்
12. வைட்டமின்கள் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன?
13. ஹார்மோன்கள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
14. கிளைசீன் மற்றும் அலனின் ஆகியவற்றிலிருந்து உருவாக வாய்ப்புள்ள அனைத்து டைபெப்டைடுகளின் வடிவங்களையும் வரைக.
15. நொதிகள் வரையறு
16. α-D (+) குளுக்கோபைரனோஸின் அமைப்பை வரைக
17. செல்லில் காணப்படும் RNA வின் வகைகள் யாவை?
18. α–சுருள் உருவாதல் பற்றி குறிப்பு வரைக .
19. உயிரினங்களில் லிப்பிடுகளின் செயல்பாடுகள் யாவை?
20. பின்வரும் சர்க்கரையானது, D – சர்க்கரையா? அல்லது L – சர்க்கரையா?



XII U14-Biomolecules_New.indd 284 2/19/2020 5:24:09 PM