WELCOME

UNIT 14

BIOMOLECULES

உயிரியல் மூலக்கூறுகள்



CHEMISTRY GURU

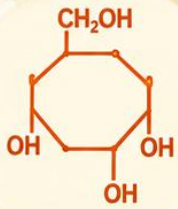
YOUR SUCCESS IS MY REACTION

CHEMISTRY GURU

உயிரியல் மூலக்கூறுகள்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்





முக்கிய ஆற்றல் மூலமாகும்

புரதங்கள்

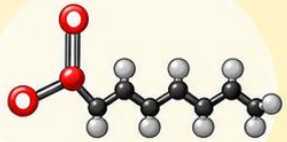




உடலின் வளர்ச்சி மற்றும் பழுதுபார்க்கும்

லிப்பிடுகள்





ஆற்றல் சேமிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு

நியூக்ளிக் அமிலங்கள்





மரபணுத் தகவலை சேமித்து பரிமாறும்

வைட்டமின்கள்





உடலின் செயல்பாடுகளை சீராக இயக்கும்

சத்தான உணவு
சிறந்த வாழ்க்கை!

CHEMISTRY GURU

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

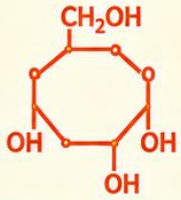
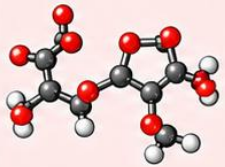
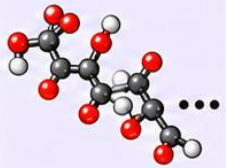
அறிமுகம்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் அனைத்து உயிரினங்களிலும் அதிகமாகக் காணப்படும் கரிமச் சேர்மங்கள்.



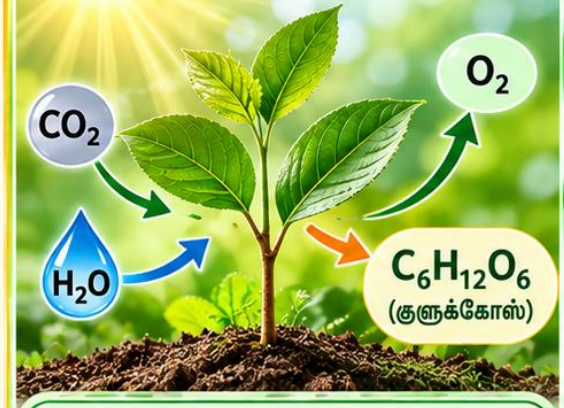
அமைப்பு மற்றும் வகைகள்

- பெரும்பாலும் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் கொண்டவை.
- பொதுவாய்பாடு : $C_n(H_2O)_n$
- முக்கிய வகைகள் :

குளுக்கோஸ் (மோனோசாக்கரைடு)	சுக்ரோஸ் (டைசாக்கரைடு)	ஸ்டார்ச் (பாலிசாக்கரைடு)
		
குளுக்கோஸ் ($C_6H_{12}O_6$) எனும் எளிய சர்க்கரை	சுக்ரோஸ் ($C_{12}H_{22}O_{11}$) எனும் இரட்டைச் சர்க்கரை	ஸ்டார்ச் $(C_6H_{10}O_5)_n$ எனும் பல்மைச் சர்க்கரை

ஒளிச்சேர்க்கை

பச்சைத் தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கையின்போது கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உருவாகின்றன.



$$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

CHEMISTRY GURU

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் மூலங்கள்

மாவுச்சத்து காய்கறிகள்



உருளைக்கிழங்கு | சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு | மரவள்ளிக் கிழங்கு

தானியங்கள்



அரிசி | கோதுமை | ஓட்ஸ் | பார்லி | கம்பு

பருப்பு வகைகள்



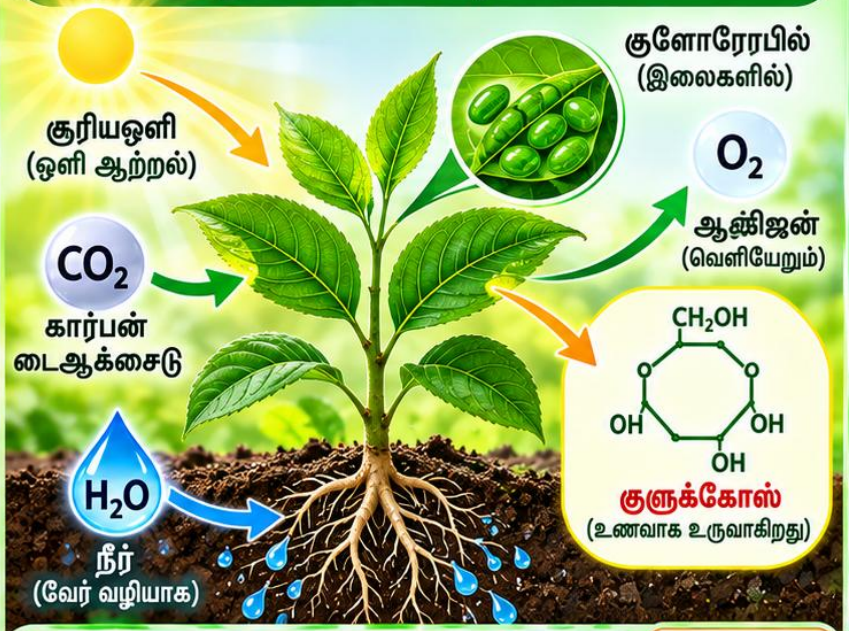
பட்டாணி | பயறு | பீன்ஸ்

பழங்கள்



வாழைப்பழம் | ஆப்பிள் | ஆரஞ்சு

ஒளிச்சேர்க்கை



$$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

பொதுவாய்பாடு: $C_n(H_2O)_n$

CHEMISTRY GURU

கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் வகைப்பாடு

நீராற்பகுப்பின் அடிப்படையில்

கார்போஹைட்ரேட்டுகளை அவற்றின் நீராற்பகுப்பின் அடிப்படையில் மூன்று பெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

மோனோசாக்கரைடுகள்

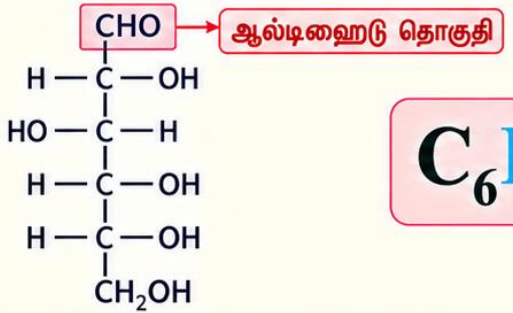
ஒலிகோசாக்கரைடுகள்
சுக்ரோஸ், மால்டோஸ்

பாலிசாக்கரைடுகள்
ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ்

மோனோசாக்கரைடுகள் — எளிய சர்க்கரைகள்

மேலும் எளிய சர்க்கரைகளாக நீராற்பகுக்க முடியாதவை

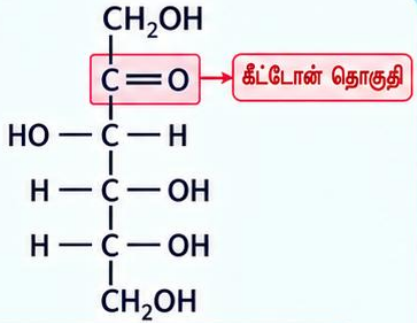
ஆல்டோஸ்கள் — குளுக்கோஸ்



குளுக்கோஸ் (அல்டோஸ்)

$C_6H_{12}O_6$

கீட்டோஸ்கள் — ஃப்ரக்டோஸ்



ஃப்ரக்டோஸ் (கீட்டோஸ்)

ஒலிகோசாக்கரைடுகள்

சில எளிய சர்க்கரை அலகுகள் இணைந்து உருவாகும்.

உதரரணம்:
சுக்ரோஸ், மால்டோஸ்

பாலிசாக்கரைடுகள்

பல எளிய சர்க்கரை அலகுகள் இணைந்து உருவாகும் பெரிய மூலக்கூறுகள்.

உதரரணம்:
ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ்

ஒலிகோசாக்கரைடுகள்

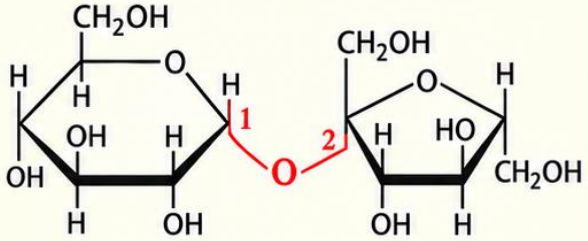
டைசாக்கரைடுகள்

நீராற்பகுப்பின்போது இரண்டு முதல் பத்து மோனோசாக்கரைடு அலகுகளைத் தரும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் **ஒலிகோசாக்கரைடுகள்.**

$C_n(H_2O)_{n-1}$

சுக்ரோஸ்

குளுக்கோஸ் + ஃப்ருக்டோஸ்

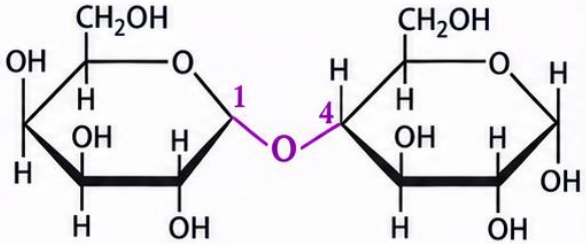


α(1→2)β கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு

$C_{12}H_{22}O_{11}$

லாக்டோஸ்

கலக்டோஸ் + குளுக்கோஸ்

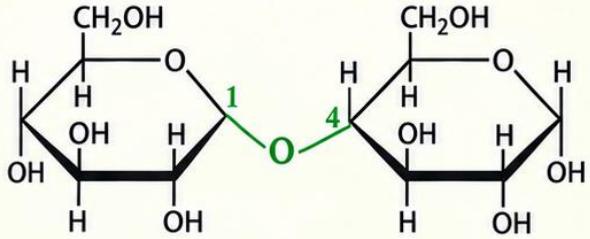


β(1→4) கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு

$C_{12}H_{22}O_{11}$

மால்டோஸ்

குளுக்கோஸ் + குளுக்கோஸ்



α(1→4) கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு

$C_{12}H_{22}O_{11}$

இவை நீராற்பகுப்பில் இரண்டு மோனோசாக்கரைடுகளைத் தருகின்றன.

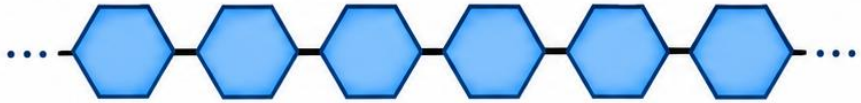
கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் வகைப்பாடு

பாலிசாக்கரைடுகள் (Polysaccharides)

பல மோனோசாக்கரைடு அலகுகள் இணைந்து உருவாகும் பெரிய மூலக்கூறுகள்.

1 ஒரின பாலிசாக்கரைடுகள் (Homopolysaccharides)

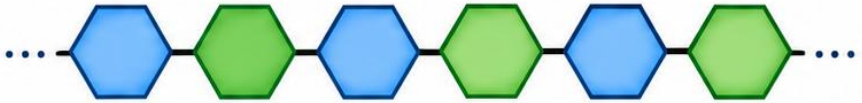
- ஒரே வகையான மோனோசாக்கரைடு அலகுகளால் ஆனவை.
- **எ.கா. :** ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ், கிளைக்கோஜன்.



ஒரே வகை அலகுகள்

2 பல்லின பாலிசாக்கரைடுகள் (Heteropolysaccharides)

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வகையான மோனோசாக்கரைடு அலகுகளால் ஆனவை.
- **எ.கா. :** ஹெப்பாரின், ஹையலூரானிக் அமிலம்.

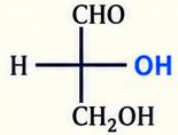


வெவ்வேறு வகை அலகுகள்

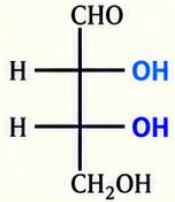
கார்போஹைட்ரேட்களின் அமைப்பு வாய்ப்பாடு

D மற்றும் L வரிசை மோனோசாக்கரைடுகள்

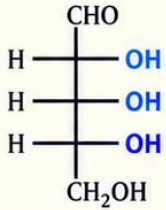
D-வரிசை



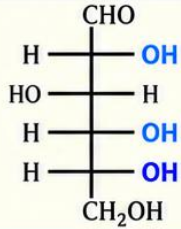
D-கிளிசால்டிஹைடு



D-எரித்ரோஸ்

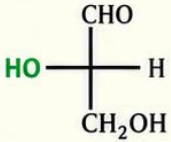


D-ரைபோஸ்

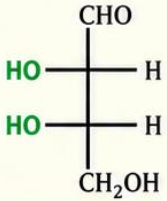


D-குளுக்கோஸ்

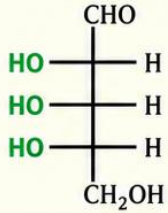
L-வரிசை



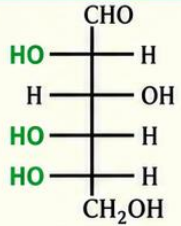
L-கிளிசால்டிஹைடு



L-எரித்ரோஸ்



L-ரைபோஸ்



L-குளுக்கோஸ்

கடைசி முன் கைரல் கார்பனிலுள்ள **–OH** குழுவின் நிலை **D/L** அமைப்பைத் தீர்மானிக்கிறது.

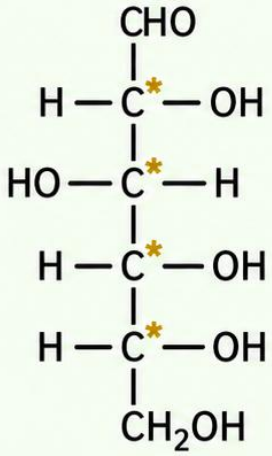
CHEMISTRY GURU

கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் ஒளிசுழற்றும் தன்மை

பெரும்பாலான கார்போஹைட்ரேட்டுகள் சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ளதால் ஒளிசுழற்றும் தன்மை பெற்றுள்ளன.

n சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்கள் → அதிகபட்சம் 2^n மாற்றியங்கள்

D-குளுக்கோஸ்



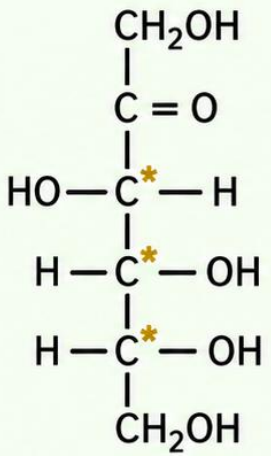
சீர்மையற்ற கார்பன்கள்: **4**

ஆல்டோஹெக்சோஸ்கள்: $2^4 = 16$

C* – சீர்மையற்ற கார்பன்

திறந்த சங்கிலி அமைப்புகள்

D-பிரக்டோஸ்



சீர்மையற்ற கார்பன்கள்: **3**

2-கீட்டோஹெக்சோஸ்கள்: $2^3 = 8$

குளுக்கோஸ்

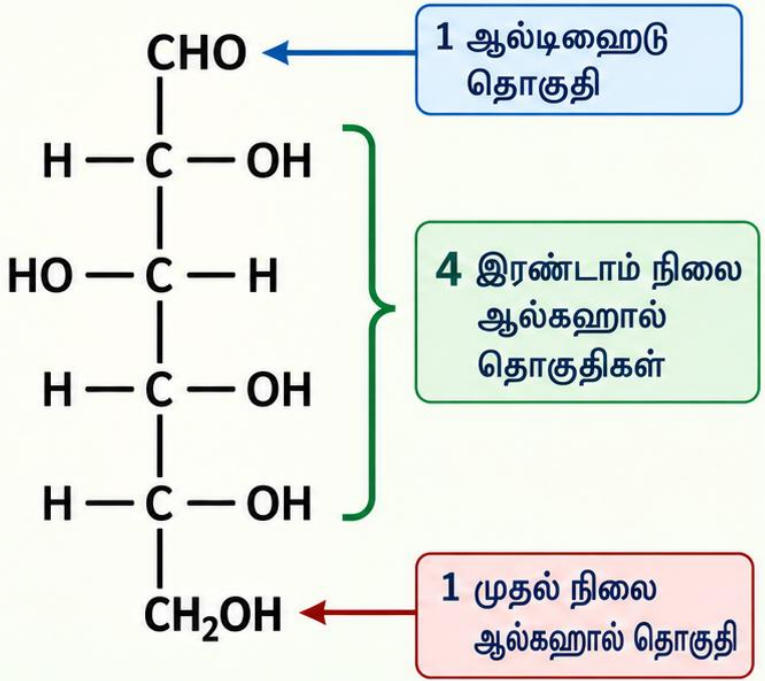
$C_6H_{12}O_6$

குளுக்கோஸின் முக்கிய அம்சங்கள்

- குளுக்கோஸ் ஒரு எளிய சர்க்கரை (மோனோசாக்கரைடு).
- உடலின் முக்கிய ஆற்றல் மூலமாக விளங்குகிறது.
- தேன், திராட்சை, மாம்பழம் போன்றவற்றில் காணப்படுகிறது.
- இரத்தச் சர்க்கரை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- குளுக்கோஸ் ஒரு ஆல்டோஹெக்சோஸ்.



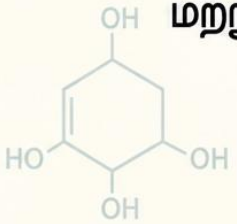
திறந்த சங்கிலி அமைப்பு



குளுக்கோஸ் தயாரித்தல்

1. சுக்ரோஸிலிருந்து

சுக்ரோலை நீர்த்த அமிலத்தின் முன்னிலையில் நீராற்பகுக்கும் போது குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் கிடைக்கின்றன.



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

சுக்ரோஸ் — குளுக்கோஸ் — ஃபிரக்டோஸ்

2. ஸ்டார்ச்சிலிருந்து — தொழில்முறை தயாரிப்பு

ஸ்டார்ச்சை நீர்த்த HCl கொண்டு அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் நீராற்பகுத்து குளுக்கோஸ் தயாரிக்கப்படுகிறது.



$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[393\ K,\ 2–3\ atm]{H^+} nC_6H_{12}O_6$$

ஸ்டார்ச் — குளுக்கோஸ்

குளுக்கோஸ் அமைப்பு

1. மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு

தன்டிப் பகுப்பாய்வு மற்றும் மூலக்கூறு நிறை மூலம் குளுக்கோஸின் வாய்ப்பாடு $C_6H_{12}O_6$ என அறியப்படுகிறது.

2. நேரான ஆறு கார்பன் சங்கிலி

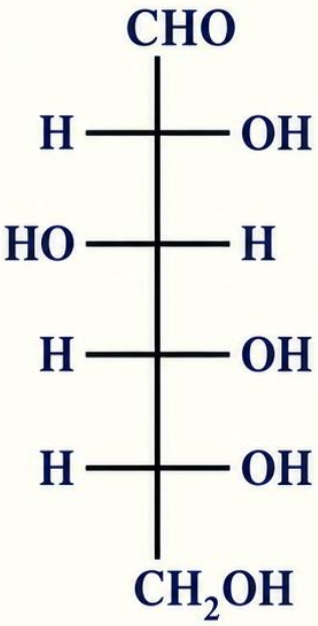
குளுக்கோஸ் HI / சிவப்பு பாஸ்பரஸ் உடன் வினைபுரிந்து n-ஹெக்சேன் உருவாகிறது.

குளுக்கோஸ் $\xrightarrow{HI / P}$ $CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$

n-ஹெக்சேன்

3. ஐந்து ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள்

அசிட்டிக் அமில நீரிலியுடன் பிரிடின் முன்னிலையில் குளுக்கோஸ் பென்டாஅசிட்டேட் உருவாகிறது. எனவே, ஐந்து –OH தொகுதிகள் உள்ளன.



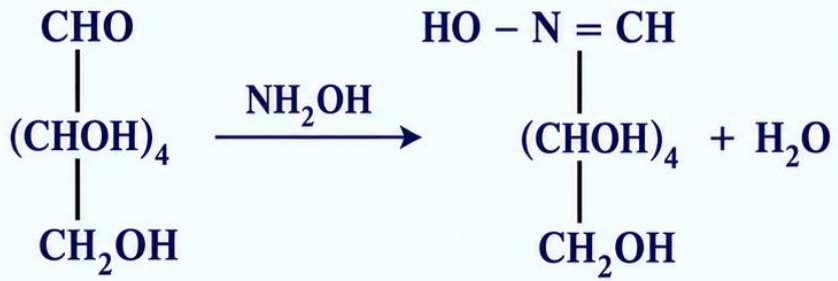
D-குளுக்கோஸ்

$$CHO - [CH(OH)]_4 - CH_2OH + 5(CH_3CO)_2O \xrightarrow{\text{பிரிடின்}} CHO - [CH(OCOCH_3)]_4 - CH_2OCOCH_3 + 5CH_3COOH$$

குளுக்கோஸ் அமைப்பு – தொடர்ச்சி

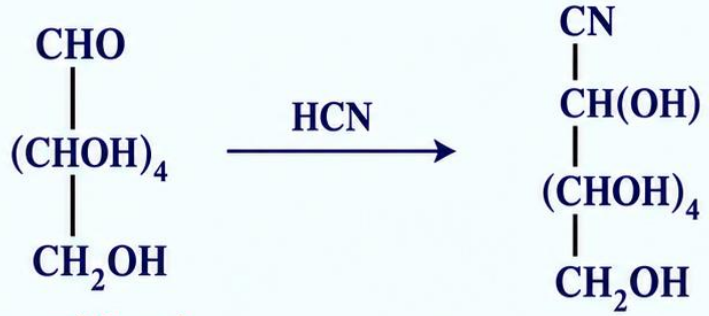
NH_2OH மற்றும் HCN உடனான வினைகள் கார்பனைல் தொகுதி இருப்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

1. ஆக்சைம் உருவாதல்



குளுக்கோஸ் — குளுக்கோஸ் ஆக்சைம்

2. சயனோஹைட்ரின் உருவாதல்



குளுக்கோஸ் — குளுக்கோஸ் சயனோஹைட்ரின்

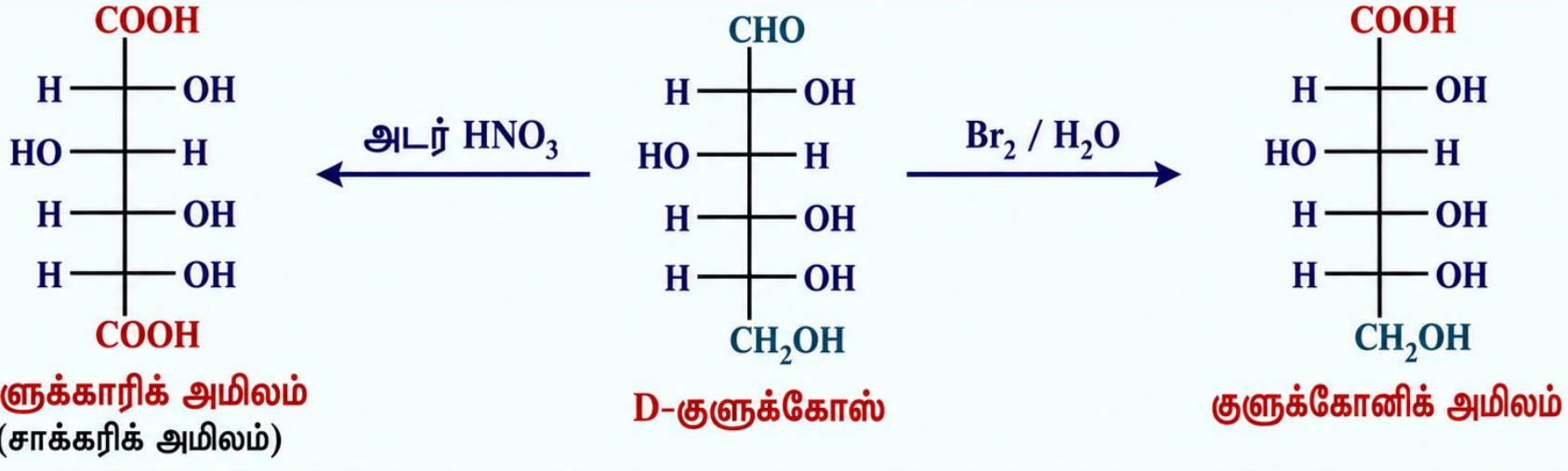
3. கார்பாக்சில் தொகுதி இல்லை

குளுக்கோஸின் நீர்க்கரைசல் நடுநிலையானது; இதில் –COOH தொகுதி இல்லை.

குளுக்கோஸின் ஆக்சிஜனேற்றம்

1. புரோமின் நீர் குளுக்கோஸை குளுக்கோனிக் அமிலமாக மாற்றுகிறது.
   இது –CHO தொகுதி இருப்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது.

2. அடர் HNO_3, –CHO மற்றும் $-CH_2OH$ ஆகிய இரு முனைகளையும் –COOH ஆக மாற்றுகிறது.



3. குளுக்கோஸில் ஒரு ஆல்டிஹைடு தொகுதியும் ஒரு முதன்மை ஆல்கஹால் தொகுதியும் உள்ளன.

குளுக்கோஸின் ஒடுக்கும் பண்பு

1. டாலன்ஸ் சோதனை

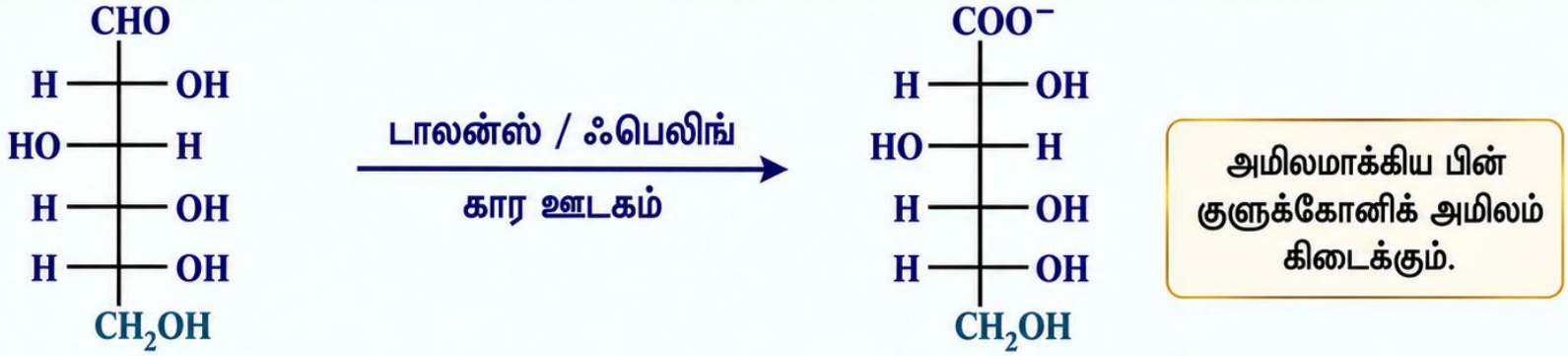
டாலன்ஸ் வினைக்காரணியை குளுக்கோஸ் ஒடுக்கி உலோக வெள்ளியை உருவாக்குகிறது.

Ag — வெள்ளி ஆடி

2. ஃபெலிங் சோதனை

ஃபெலிங் கரைசலை குளுக்கோஸ் ஒடுக்கி குப்ரஸ் ஆக்சைடை உருவாக்குகிறது.

Cu_2O — செங்கல் சிவப்பு வீழ்படிவு



D-குளுக்கோஸ்

குளுக்கோனேட் அயனி

அமிலமாக்கிய பின் குளுக்கோனிக் அமிலம் கிடைக்கும்.

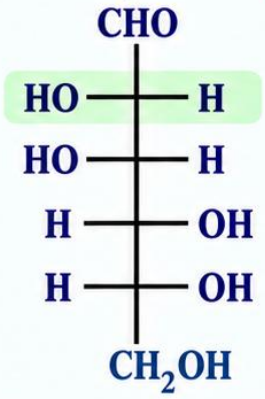
3. குளுக்கோஸ் ஓர் ஒடுக்கும் சர்க்கரை; அதன் திறந்த சங்கிலியில் –CHO தொகுதி உள்ளது.

எபிமர்கள் மற்றும் எபிமராக்கல்

1. ஒரே ஒரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுவில் மட்டும் இடஅமைப்பு வேறுபடும் ஸ்டீரியோஐசோமர்கள் எபிமர்கள் எனப்படும்.

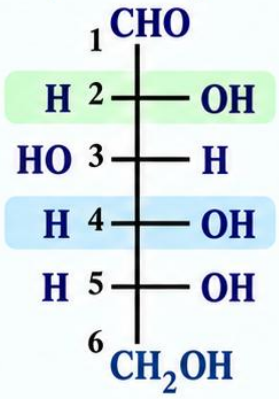
2. ஓர் எபிபர் மற்றோர் எபிமராக மாறுதல் எபிமராக்கல் எனப்படும்.

C_2 எபிமர்கள்

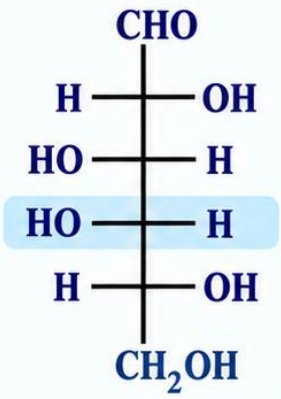


D-மன்னோஸ்

C_4 எபிமர்கள்



D-குளுக்கோஸ்

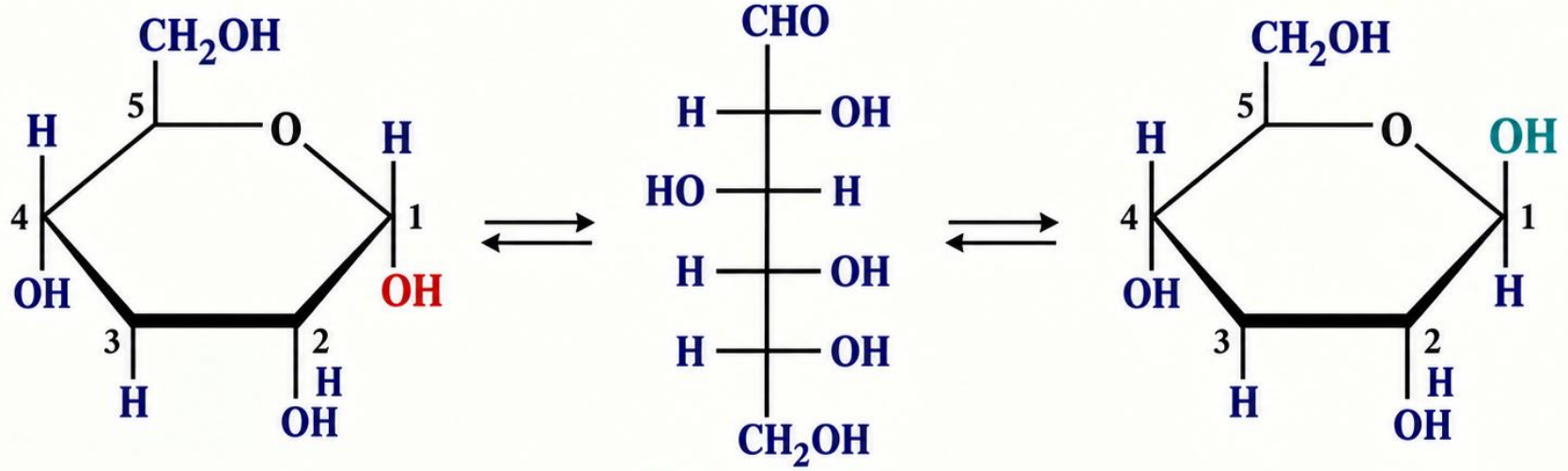


D-காலக்டோஸ்

3. குளுக்கோஸ் – மன்னோஸ்: C_2 வேறுபாடு

4. குளுக்கோஸ் – காலக்டோஸ்: C_4 வேறுபாடு

குளுக்கோஸின் வளைய அமைப்பு



α-D-குளுக்கோபைரனோஸ் | திறந்த சங்கிலி D-குளுக்கோஸ் | β-D-குளுக்கோபைரனோஸ்

1. α வடிவம்: C_1 – OH கீழே

2. β வடிவம்: C_1 – OH மேலே

இரு வடிவங்களும் C_1 அனோமெரிக் கார்பனில் மட்டும் வேறுபடுகின்றன.

அனோமர்கள் மற்றும் மியூட்டா சுழற்சி

அனோமர்கள் (Anomers)

1. குளுக்கோஸின் C_5–OH தொகுதி, C_1 ஆல்டிஹைடு தொகுதியுடன் வினைபுரிந்து வளைய ஹெமிஅசிட்டால் உருவாகிறது.
2. இதனால் C_1 புதிய சீர்மையற்ற கார்பனாக மாறுகிறது.
3. அனோமெரிக் கார்பனில் மட்டும் இடஅமைப்பு வேறுபடும் வடிவங்கள் அனோமர்கள் எனப்படும்.
4. குளுக்கோஸின் அனோமர்கள்: α-D-குளுக்கோஸ் மற்றும் β-D-குளுக்கோஸ்.

மியூட்டா சுழற்சி (Mutarotation)

நீரில் கரைத்த பின், நியமச் சுழற்சி படிப்படியாக மாறி சமநிலை மதிப்பை அடையும் நிகழ்வு மியூட்டா சுழற்சி எனப்படும்.

α-D-குளுக்கோஸ்
நியமச் சுழற்சி = +112°

⟷

திறந்த சங்கிலி வடிவம்

⟷

β-D-குளுக்கோஸ்
நியமச் சுழற்சி = +18.7°

திறந்த சங்கிலி வழியாக α, β வடிவங்கள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றாக மாறுகின்றன.

சமநிலை நியமச் சுழற்சி ≈ +53°

ஃபிரக்டோஸ் (Fructose)

- மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு: $C_6H_{12}O_6$
- கீட்டோஹெக்சோஸ் வகை மோனோசாக்கரைடு
- பழங்களில் காணப்படுவதால் பழச் சர்க்கரை எனப்படும்
- இடஞ்சுழி ஒளிச்சுழற்சி உடையது; பொதுவான சர்க்கரைகளில் அதிக இனிப்புடையது



தயாரித்தல்

1. சுக்ரோஸிலிருந்து

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

சக்ரோஸ் — குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்

2. இனுலினிலிருந்து

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} nC_6H_{12}O_6$$

இனுலின் — ஃபிரக்டோஸ்

சர்க்கரைகள் வாழ்க்கையை இனிமையாக்கும் வேதியியல்

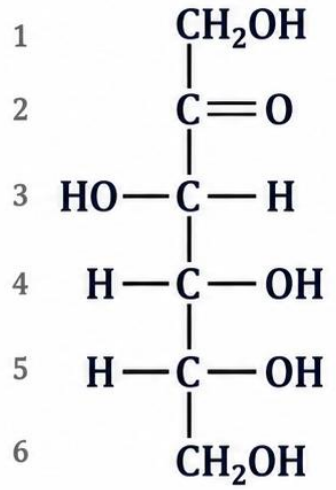
ஃபிரக்டோஸின் அமைப்பு

Structure of Fructose

அமைப்பை அறிந்தால் பண்புகளை புரிந்துகொள்ளலாம்

1	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு:	$C_6H_{12}O_6$
2	HI / சிவப்பு பாஸ்பரஸ் → n-ஹெக்சேன்:	நேர்ச் சங்கிலியில் 6 கார்பன்கள்.
3	பென்டா அசிட்டேட் உருவாதல் →	5 ஹைட்ராக்சில் (–OH) தொகுதிகள்.
4	NH_2OH மற்றும் HCN உடன் வினை →	கார்பனைல் தொகுதி உள்ளது.
5	திறந்த சங்கிலியில் C_2-இல்	கீட்டோன் தொகுதி உள்ளது.

D-ஃபிரக்டோஸ்



1 கீட்டோன் • 5 –OH

2 முதனிலை • 3 இரண்டாம்நிலை ஆல்கஹால்

முக்கியக் குறிப்பு: ஃபிரக்டோஸ் ஓர் ஒடுக்கும் சர்க்கரை.

கார ஊடகத்தில் குளுக்கோஸ் / மான்னோஸாக மாறுவதால் டாலன்ஸ் மற்றும் ஃபெலிங் சோதனைகளில் நேர்மறை முடிவு தருகிறது.

சர்க்கரைகள் வாழ்க்கையை இனிமையாக்கும் வேதியியல்

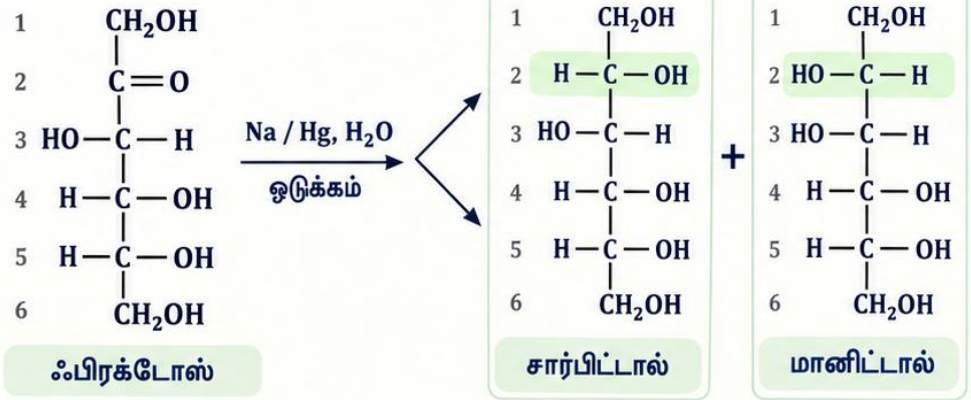
ஃபிரக்டோஸின் வேதிவினைகள்

ஒடுக்கம் மற்றும் ஆக்சிஜனேற்றம்

அமைப்பை அறிந்தால் பண்புகளை புரிந்துகொள்ளலாம்

1. ஒடுக்கம்

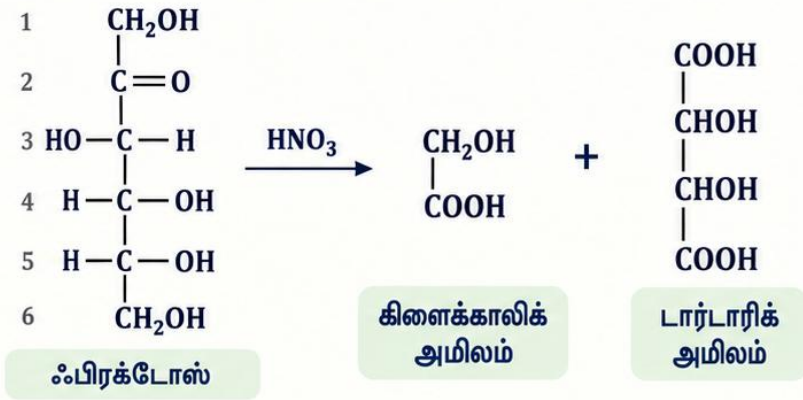
Na / Hg / H_2O மூலம் ஒடுக்கும்போது சார்பிட்டால் மற்றும் மானிட்டால் கலவை கிடைக்கிறது.



கீட்டோன் தொகுதி இருப்பது உறுதியாகிறது.

2. ஆக்சிஜனேற்றம்

HNO_3 மூலம் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து கிளைக்காலிக் அமிலம் மற்றும் டார்டாரிக் அமிலம் கிடைக்கின்றன.



இது C_2-இல் கீட்டோன் தொகுதி இருப்பதை ஆதரிக்கிறது.

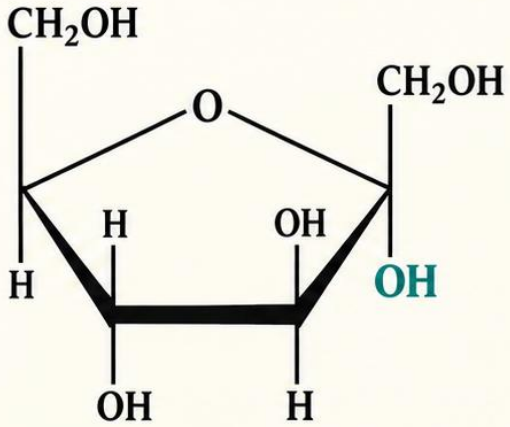
முக்கியக் குறிப்பு: ஒரு கீட்டோன் தொகுதி ஒடுக்கத்தால் இரண்டு ஆல்கஹால்களின் கலவையையும், ஆக்சிஜனேற்றத்தால் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களையும் தருகிறது.

அறிவே ஆற்றல்

CHEMISTRY GURU

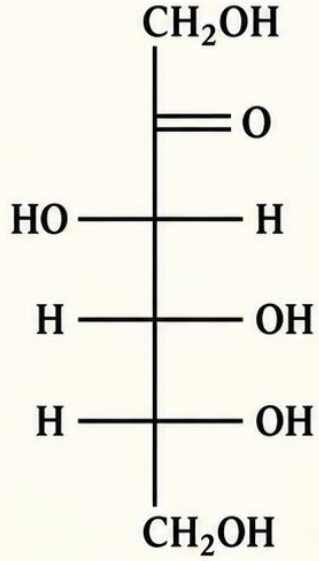
வேதியியல் அறிவு ஒரு சிறந்த நாளைக்கு

ஃபிரக்டோஸின் வளைய அமைப்பு



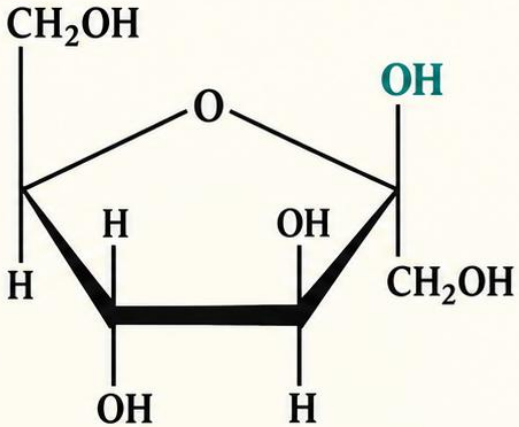
α-D-ஃபிரக்டோஸ்

(α-D-Fructofuranose)



D-ஃபிரக்டோஸ்

(திறந்த சங்கிலி)



β-D-ஃபிரக்டோஸ்

(β-D-Fructofuranose)

குளுக்கோஸ் – ஃபிரக்டோஸ் ஒப்பீடு

பண்பு	D-குளுக்கோஸ்	D-ஃபிரக்டோஸ்
வகை	ஆல்டோஹெக்சோஸ்	கீட்டோஹெக்சோஸ்
ஒளிச்சுழற்சி	வலஞ்சுழற்றி (+)	இடஞ்சுழற்றி (−)
வினைச்செயல் தொகுதி	ஆல்டிஹைடு (−CHO)	கீட்டோன் (>C=O)
டாலன்ஸ் சோதனை	வெள்ளிக் கண்ணாடி உருவாகும்	வெள்ளிக் கண்ணாடி உருவாகும்
புரோமின் நீர்	ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும்	ஆக்சிஜனேற்றம் அடையாது

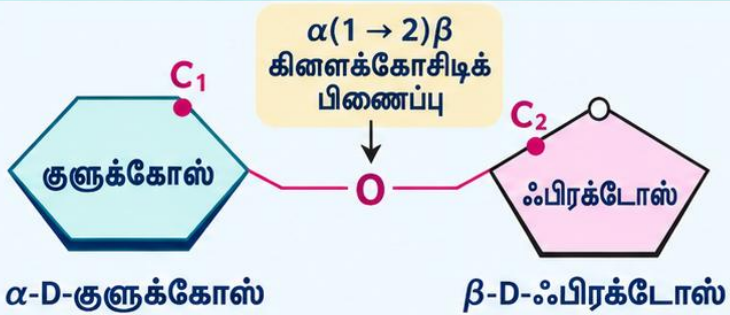
குறிப்பு: கார ஊடகத்தில் ஃபிரக்டோஸ், குளுக்கோஸ் மற்றும் மன்னோஸாக மாற்றமடைவதால் டாலன்ஸ் சோதனைக்கு உட்படுகிறது.

டைசாக்கரைடுகள் – சுக்ரோஸ்

உணவுச் சர்க்கரை • $C_{12}H_{22}O_{11}$

கரும்பு மற்றும் சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கிலிருந்து பெறப்படுகிறது.





குளுக்கோஸின் C_1 மற்றும் ஃபிரக்டோஸின் C_2 இணைகின்றன.

(கட்டமைப்பு சித்திரம் – விவரக்குறியீடு)

ஒடுக்கும் தன்மையற்ற சர்க்கரை

இரு அனோமெரிக் கார்பன்களும் பிணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன.

நீராற்பகுப்பு மற்றும் எதிர்மாறு சர்க்கரை

சுக்ரோஸ் + H_2O —(இன்வர்டேஸ்)→ குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்

சுழற்சி மாற்றம்:

வலஞ்சுழற்சி (+) → இடஞ்சுழற்சி (–)

- நீராற்பகுப்பில் உருவாகும் சமமோல் குளுக்கோஸ் – ஃபிரக்டோஸ் கலவையே **எதிர்மாறு சர்க்கரை**.
- ஃபிரக்டோஸின் இடஞ்சுழற்சி அதிகமாக இருப்பதால், கலவை இடஞ்சுழற்சி காட்டுகிறது.

டைசாக்கரைடுகள் – லாக்டோஸ் மற்றும் மால்டோஸ்

லாக்டோஸ் (Lactose)

பால் சர்க்கரை

- பாலூட்டிகளின் பாலில் காணப்படும் டைசாக்கரைடு.
- நீராற்பகுப்பில் கேலக்டோஸ் மற்றும் குளுக்கோஸ் கிடைக்கும்.



$$\text{லாக்டோஸ் + } H_2O \xrightarrow{\text{லாக்டேஸ்}} \text{கேலக்டோஸ் + குளுக்கோஸ்}$$

மால்டோஸ் (Maltose)

மால்ட் சர்க்கரை

- ஸ்டார்ச்சின் நீராற்பகுப்பால் உருவாகிறது; முளைகட்டிய தானியங்களில் காணப்படுகிறது.
- நீராற்பகுப்பில் இரண்டு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகள் கிடைக்கும்.



$$\text{மால்டோஸ் + } H_2O \xrightarrow{\text{மால்டேஸ்}} \text{2 குளுக்கோஸ்}$$

இரண்டும் ஒடுக்கும் சர்க்கரைகள்

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு: $C_{12}H_{22}O_{11}$

ஒடுக்கும் மற்றும் ஒடுக்கா சர்க்கரைகள்

ஒடுக்கும் சர்க்கரைகள்
Reducing sugars

-OH

கட்டற்ற அனோமெரிக் –OH தொகுதி கொண்டவை.

டாலன்ஸ் மற்றும் ஃபெலிங் கரைசல்களை ஒடுக்கும்.

எ.கா.: குளுக்கோஸ், ஃப்ரக்டோஸ், லாக்டோஸ், மால்டோஸ்

ஒடுக்கா சர்க்கரைகள்
Non-reducing sugars

~~-OH~~

கட்டற்ற அனோமெரிக் –OH தொகுதி இல்லாதவை.

டாலன்ஸ் மற்றும் ஃபெலிங் கரைசல்களை ஒடுக்காது.

எ.கா.: சுக்ரோஸ், ட்ரெஹலோஸ்

குறிப்பு: காரச்சூழலில் ஃப்ரக்டோஸ், குளுக்கோஸ் மற்றும் மான்னோஸாக மாறுவதால் ஒடுக்கும் சர்க்கரையாகச் செயல்படுகிறது.

பாலிசாக்கரைடுகள்
Polysaccharides

பல மோனோசாக்கரைடு அலகுகள் கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளால் இணைந்து உருவாகும் பெருமூலக்கூறுகள்.

பொதுவாக இனிப்பற்றவை

ஒரின பாலிசாக்கரைடுகள்
Homopolysaccharides

ஒரே வகை மோனோசாக்கரைடு அலகுகளால் ஆனவை.

எ.கா.: ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ், கிளைக்கோஜன்



பலவின பாலிசாக்கரைடுகள்
Heteropolysaccharides

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வகை மோனோசாக்கரைடு அலகுகளால் ஆனவை.

எ.கா.: ஹெப்பாரின், ஹையலுரானிக் அமிலம்



ஸ்டார்ச்
Starch

தாவரங்களின் ஆற்றல் சேமிப்புப் பொருள்.

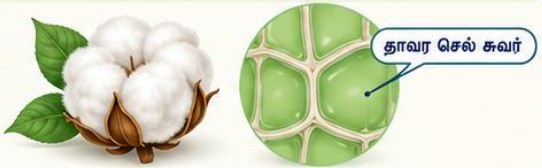
மூலங்கள்: உருளைக்கிழங்கு, மக்காச்சோளம், கோதுமை, அரிசி.



செல்லுலோஸ்
Cellulose

தாவர செல் சுவரின் முக்கிய கட்டமைப்புப் பொருள்.

பருத்தி நார்கள் பெரும்பாலும் செல்லுலோஸால் ஆனவை.

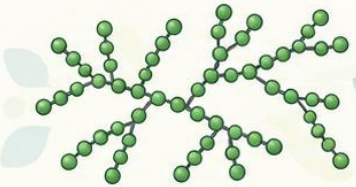


கிளைக்கோஜன்
Glycogen

விலங்குகளின் சேமிப்பு பாலிசாக்கரைடு.

கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் காணப்படுகிறது.

'விலங்கு ஸ்டார்ச்' என அழைக்கப்படுகிறது.



கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் முக்கியத்துவம்

Importance of Carbohydrates

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உயிரினங்களின் வாழ்க்கையில் அத்தியாவசியமான பல்வேறு முக்கிய பணிகளைச் செய்கின்றன.

1 ஆற்றலும் கட்டமைப்பும்

தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் காணப்படும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஆற்றல் வழங்கவும் உடல் கட்டமைப்பை உருவாக்கவும் உதவுகின்றன.



2 ஆற்றல் சேமிப்பு

மனித உடலில் கிளைக்கோஜனாகவும், தாவரங்களில் ஸ்டார்ச்சாகவும் சேமிக்கப்படுகின்றன.



கிளைக்கோஜன் (மனித உடல்)



ஸ்டார்ச் (தாவரங்கள்)

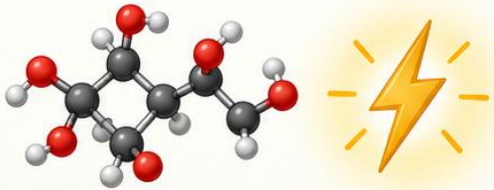
3 செல்லுலோனின் பயன்கள்

தாவர செல் சுவரின் முக்கிய கூறு செல்லுலோஸ். காகிதம், மரப் பொருட்கள் மற்றும் பருத்தி ஆடைகள் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.



4 உடனடி ஆற்றல்

எளிய சர்க்கரையான குளுக்கோஸ் உடலுக்கு உடனடி ஆற்றல் அளிக்கிறது.



5 நியூக்ளிக் அமிலங்கள்

ரைபோஸ் RNA-விலும், டிஆக்சிரைபோஸ் DNA-விலும் முக்கிய சர்க்கரைக் கூறுகளாக உள்ளன.



RNA



DNA

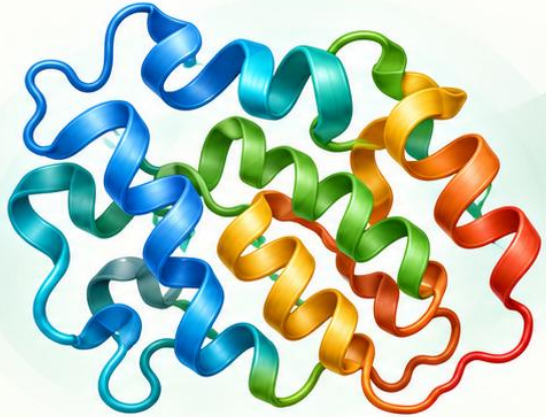
6 பாதுகாப்பும் உயவூட்டலும்

ஹையாலுரோனேட் போன்ற கிளைக்கோசாமினோகிளைக்களிக்ள், திசுக்களில் அதிர்வைத் தாங்கவும், முட்டுகளில் உயவூட்டவும் உதவுகின்றன.



புரதங்கள்
Proteins

- உயிரினங்களில் பரவலாகக் காணப்படும் முக்கிய உயிரியல் பெருமூலக்கூறுகள்.
- கிரேக்கச் சொல் “Proteios” என்பதன் பொருள் “முதன்மையானது”.
- புரதங்கள், α-அமினோ அமிலங்கள் பெப்டைடு பிணைப்புகளால் இணைந்த பலப்டிகள்.
- நொதிச் செயல்பாடு, கட்டமைப்பு, கடத்தல் மற்றும் பாதுகாப்பில் பங்கேற்கின்றன.



தாவர மூலங்கள்
Plant sources



சோயாபீன்ஸ் | பருப்பு | கொண்டைக்கடலை | பட்டாணி | நிலக்கடலை

விலங்கு மூலங்கள்
Animal sources

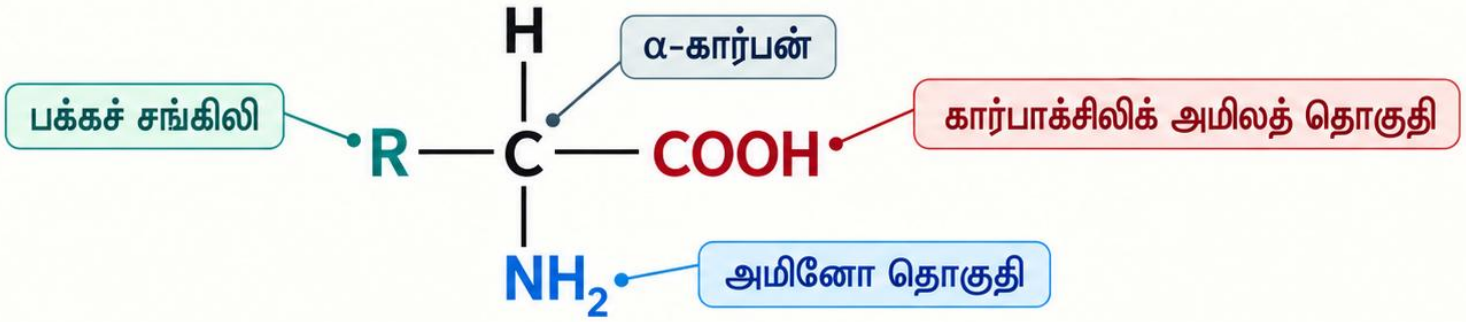


பால் | தயிர் | பாலாடைக்கட்டி | முட்டை | மீன் | இறைச்சி

அமினோ அமிலங்கள்
Amino Acids

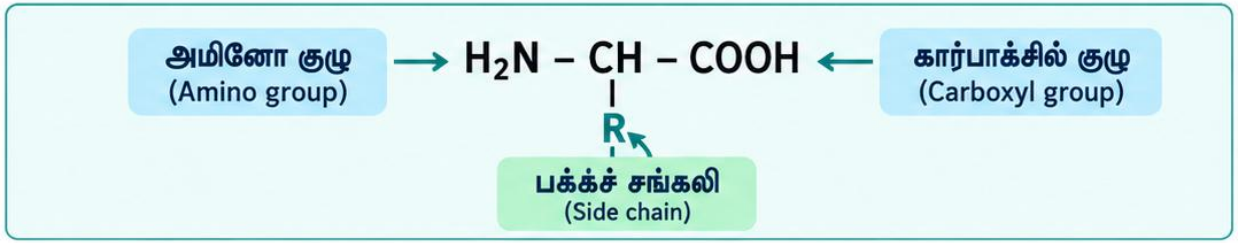
- அமினோ தொகுதியும் கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதியும் கொண்ட கரிமச் சேர்மங்கள் அமினோ அமிலங்கள் எனப்படும்.
- புரதங்களின் அடிப்படை அலகுகள் α-அமினோ அமிலங்கள்.

α-அமினோ அமிலத்தின் பொது அமைப்பு

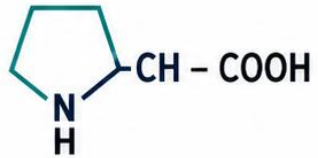


- புரதங்களில் பொதுவாக 20 வகையான α-அமினோ அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன.
- கிளைசினில் R = H; அதன் α-கார்பன் கைரல் தன்மையற்றது.

அமினோ அமிலங்களின் அமைப்பு



கிளைசின் (Gly • G)	அலனின் (Ala • A)	வேலின் (Val • V)	லியூசின் (Leu • L)	ஐசோலியூசின் (Ile • I)
$H_2N - CH_2 - COOH$	$H_2N - CH(CH_3) - COOH$	$H_2N - CH(CH(CH_3)_2) - COOH$	$H_2N - CH(CH_2CH(CH_3)_2) - COOH$	$H_2N - CH(CH(CH_3)CH_2CH_3) - COOH$

அஸ்பார்டிக் அமிலம் (Asp • D)	குளுட்டாமிக் அமிலம் (Glu • E)	அஸ்பாரஜின் (Asn • N)	குளுட்டமின் (Gln • Q)	புரோலின் (Pro • P)
$H_2N - CH(CH_2COOH) - COOH$	$H_2N - CH(CH_2CH_2COOH) - COOH$	$H_2N - CH(CH_2CONH_2) - COOH$	$H_2N - CH(CH_2CH_2CONH_2) - COOH$	

α-அமினோ அமிலங்களின் வகைப்பாடு

R தொகுதியின் இயல்பைப் பொறுத்து

அமில–கார இயல்பு

அமிலத் தன்மை	Asp, Glu
காரத் தன்மை	Lys, Arg, His
நடுநிலை	Gly, Ala போன்றவை

முனைவுத் தன்மை

முனைவுள்ளவை	Ser, Thr, Asn, Gln
முனைவற்றவை	Ala, Val, Leu, Ile

உணவுத் தேவையைப் பொறுத்து

இன்றியமையாதவை

உணவின் மூலம் பெறப்பட வேண்டியவை

Phe, Val, Thr, Trp, Ile, Met, His, Leu, Lys

இன்றியமையாதவை அல்லாதவை

உடலால் தொகுக்கப்படுபவை

எ.கா.: Ala, Asp, Asn, Glu, Ser

நிபந்தனைக்குட்பட்டு இன்றியமையாதவை

சில வளர்ச்சி / உடல்நிலைகளில் கூடுதலாகத் தேவைப்படுபவை

Arg, Cys, Gln, Gly, Pro, Tyr

புரதமல்லா அமினோ அமிலங்கள்

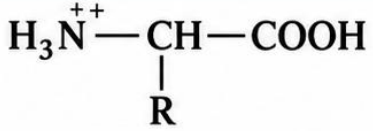
புரதங்களில் வழக்கமாக இடம்பெறாதவை; செல்களில் காணப்படுகின்றன.
எ.கா.: ஆர்னிதைன், சிட்ருலின்

அமினோ அமிலங்களின் பண்புகள்

சமமின்புள்ளி (Isoelectric point, *pI*)

- அமினோ அமிலங்களில் அமினோ தொகுதியும் கார்பாக்சில் தொகுதியும் உள்ளதால், அவை அமிலமாகவும் காரமாகவும் செயல்படும்.
- கரைசலின் pH-ஐப் பொறுத்து புரோட்டானை (H^+) ஏற்கவோ இழக்கவோ செய்கின்றன.
- நிகர மின்சுமை பூஜ்ஜியமாக உள்ள pH மதிப்பு சமமின்புள்ளி (pI) எனப்படும்.

pH < pI

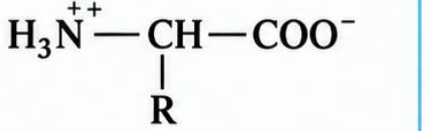


நேர்மின் அயனி

நிகர மின்சுமை = +1

$\xrightarrow{-H^+}$ $\xleftarrow{+H^+}$

pH = pI

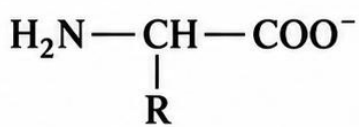


இருமுனை அயனி (Zwitterion)

நிகர மின்சுமை = 0

$\xrightarrow{-H^+}$ $\xleftarrow{+H^+}$

pH > pI



எதிர்மின் அயனி

நிகர மின்சுமை = −1

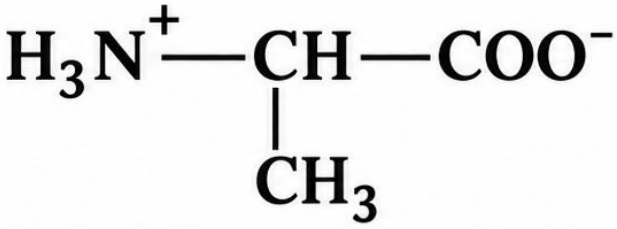
குறிப்பு: pI என்பது எப்போதும் pH 7 அல்ல.

மேலுள்ள வடிவங்கள் அயனியாகாத R தொகுதியைக் கொண்ட அமினோ அமிலங்களுக்கு உரியவை.

அலனினின் சுவிட்டர் அயனி அமைப்பு

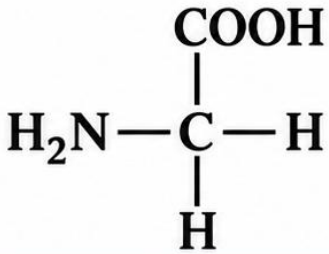
- நீர்க்கரைசலில், கார்பாக்சில் தொகுதியிலிருந்து அமினோ தொகுதிக்கு புரோட்டான் மாற்றம் நிகழ்கிறது.
- இதனால் $-NH_3^+$ மற்றும் $-COO^-$ ஆகிய எதிரெதிர் மின்சுமையுள்ள தொகுதிகள் உருவாகின்றன.
- இவ்வடிவம் சுவிட்டர் அயனி (இருமுனை அயனி) எனப்படும்; நிகர மின்சுமை பூஜ்ஜியம்.

அலனின்



நிகர மின்சுமை = 0

கிளைசின்

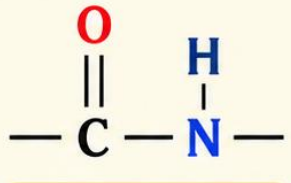


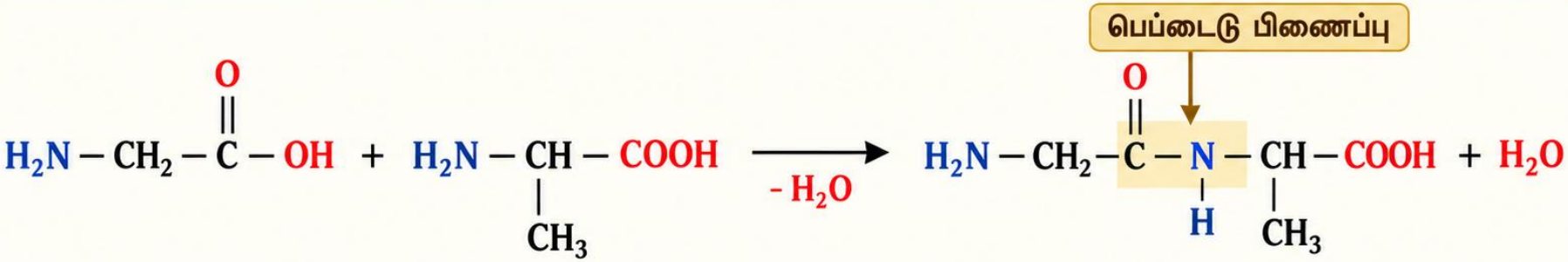
இரண்டு H அணுக்கள் → சீர்மையற்ற கார்பன் இல்லை

- புரதங்களை உருவாக்கும் பொதுவான α-அமினோ அமிலங்களில், கிளைசினைத் தவிர மற்றவை சீர்மையற்ற α-கார்பனைக் கொண்டுள்ளன.
- கிளைசின் ஒளிச்சுழற்சி அற்றது; மற்றவற்றின் தூய ஒளியியல் மாற்றியங்கள் ஒளிச்சுழற்சி உடையவை.

பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாதல்

ஓர் அமினோ அமிலத்தின் கார்பாக்சில் தொகுதியும் மற்றோர் அமினோ அமிலத்தின் அமினோ தொகுதியும் இணைந்து, ஒரு நீர் மூலக்கூறை நீக்கி பெப்டைடு பிணைப்பை உருவாக்குகின்றன.





இரண்டு அமினோ அமிலங்கள் → ஒரு டைபெப்டைடு + H_2O

புரதங்களின் வகைப்பாடு

வடிவத்தின் அடிப்படையில்

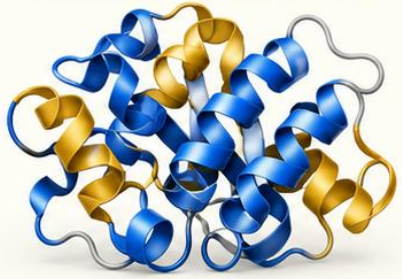
இழைப் புரதங்கள்
(Fibrous proteins)



- நீண்ட, இழை போன்ற அமைப்பு.
- பொதுவாக நீரில் கரையாது.
- உடலுக்கு ஆதரவும் வலிமையும் அளிக்கின்றன.
- ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் அமைப்பை நிலைப்படுத்துகின்றன.
- கெராட்டினில் டைசல்பைடு பிணைப்புகளும் உள்ளன.

எ.கா.: கெராட்டின், கொலாஜன்

கோளவடிவப் புரதங்கள்
(Globular proteins)



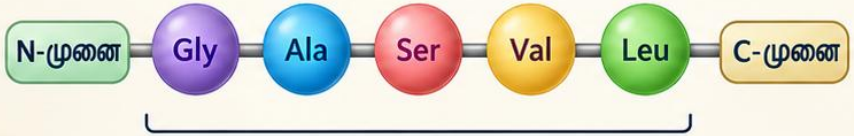
- மடிந்து சுருண்ட, கோளவடிவ அமைப்பு.
- பொதுவாக நீரில் கரையும்.
- நொதிகள் வினையூக்கிகளாகச் செயல்படுகின்றன.
- சில புரதங்கள் ஹார்மோன்களாகச் செயல்படுகின்றன.

எ.கா.: இன்சுலின், பல நொதிகள்

புரதங்களின் அமைப்பு

முதல்நிலை அமைப்பு
Primary structure

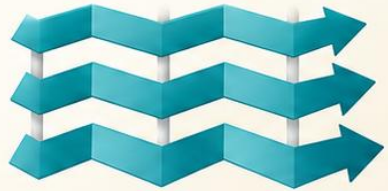
- அமினோ அமிலங்கள் இணைந்துள்ள குறிப்பிட்ட வரிசை.
- பெப்டைடு பிணைப்புகள் மூலம் அமினோ அமிலங்கள் இணைகின்றன.
- இந்த வரிசை புரதத்தின் மடிப்பையும் செயல்பாட்டையும் தீர்மானிக்கிறது.



இரண்டாம்நிலை அமைப்பு
Secondary structure

- பாலிபெப்டைடு முதுகெலும்பின் உள்ளூர் மடிப்பு.
- C = O மற்றும் N – H தொகுதிகளுக்கு இடையிலான ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் அமைப்பை நிலைப்படுத்துகின்றன.
- முக்கிய வடிவங்கள்: α-சுருள், β-மடிப்புத்தாள்.


α-சுருள் (α-helix)


β-மடிப்புத்தாள் (β-pleated sheet)

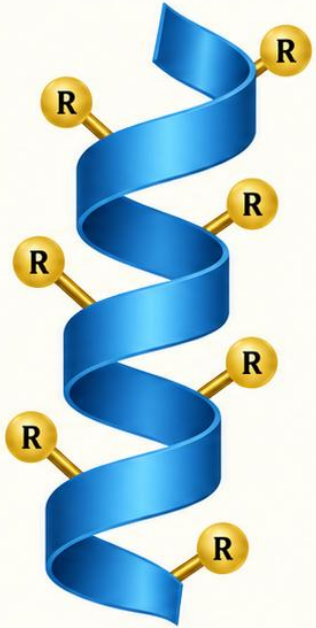
முதல்நிலை: வரிசை • இரண்டாம்நிலை: உள்ளூர் மடிப்பு

α-சுருள் (α-Helix)

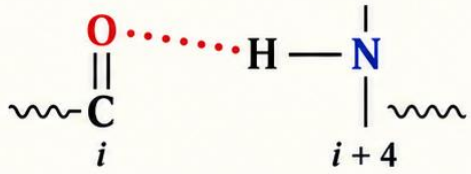
புரதங்களின் இரண்டாம்நிலை அமைப்பு

முக்கிய அம்சங்கள்

- பாலிபெப்டைடு சங்கிலி வலஞ்சுழிச் சுருளாக மடிகிறது.
- ஒரே சங்கிலிக்குள் உருவாகும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் சுருளை நிலைப்புடுத்துகின்றன.
- *i*-வது அமினோ அமிலத்தின் C=O தொகுதிக்கும் (*i*+4)-வது அமினோ அமிலத்தின் N–H தொகுதிக்கும் இடையே பிணைப்பு உருவாகிறது.
- பக்கச் சங்கிலிகள் (R) சுருளின் வெளிப்புறம் நீள்கின்றன.



ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு



எ.கா.: 1 → 5

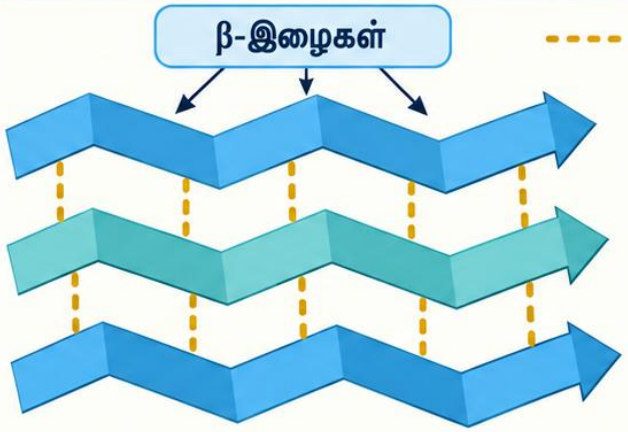
ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு: C=O···H–N

ஒரு சுற்றுக்கு	ஒரு முழுச் சுற்றின் உயரம்	ஓர் எச்சத்திற்கான உயர்வு
3.6 அமினோ அமில எச்சங்கள்	**5.4 Å**	**1.5 Å** (இவை அச்சு திசை உயர்வுகள்; முழுச் சுருளின் நீளம் அல்ல)

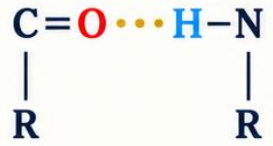
β-மடிப்புத்தாள் (β-Pleated Sheet)

புரதங்களின் இரண்டாம்நிலை அமைப்பு

1. நீட்டிக்கப்பட்ட β-இழைகள் அருகருகே அமைந்து மடிப்புத்தாளை உருவாக்குகின்றன.
2. அருகிலுள்ள இழைகளின் C=O மற்றும் N–H தொகுதிகளுக்கு இடையே ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் உருவாகின்றன.
3. R தொகுதிகள் தாளின் மேலேயும் கீழேயும் மாறி மாறி நீள்கின்றன.
4. இழைகள் ஒரே சங்கிலியின் பகுதிகளாகவோ வெவ்வேறு சங்கிலிகளாகவோ இருக்கலாம்.



அருகிலுள்ள இழைகளுக்கு இடையில்



இணை அமைப்பு (Parallel)



எதிரிணை அமைப்பு (Antiparallel)

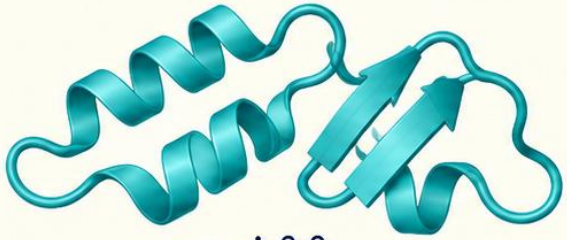


அம்புகள்: N-முனை → C-முனை

புரதங்களின் அமைப்பு

மூன்றாம்நிலை அமைப்பு
Tertiary structure

- ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலியின் முழுமையான முப்பரிமாண மடிப்பு.
- α-சுருள், β-மடிப்புத்தாள் மற்றும் பிற பகுதிகள் மேலும் மடிந்து அமைகின்றன.
- பக்கச் சங்கிலிகளுக்கு இடையிலான இடைவினைகள் அமைப்பை நிலைப்படுத்துகின்றன.

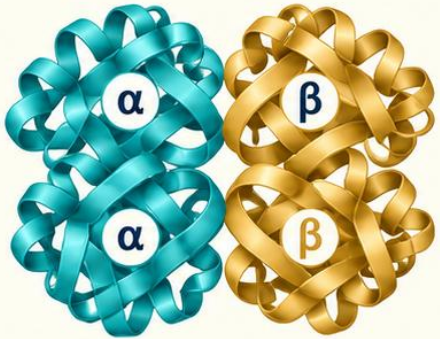


ஒரு சங்கிலி

ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு • அயனி ஈர்ப்பு • நீர்வெறுப்பு இடைவினை • சில புரதங்களில் டைசல்பைடு பிணைப்பு

நான்காம்நிலை அமைப்பு
Quaternary structure

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பாலிபெப்டைடு துணை அலகுகளின் ஒருங்கிணைந்த அமைப்பு.
- துணை அலகுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இடைவினை புரிந்து செயல்படும் புரதத்தை உருவாக்குகின்றன.
- எ.கா.: ஹீமோகுளோபின் — 4 துணை அலகுகள் ($\alpha_2\beta_2$).

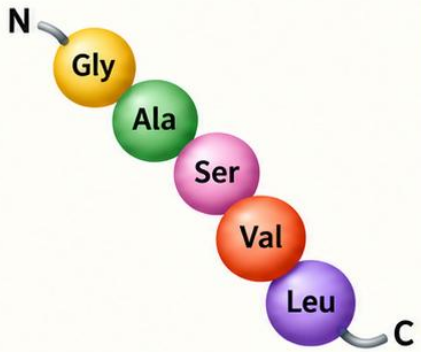


2 α + 2 β = 4 துணை அலகுகள்

மூன்றாம்நிலை: ஒரு சங்கிலியின் மடிப்பு | **நான்காம்நிலை:** பல துணை அலகுகளின் இணைவு

புரத அமைப்பின் நான்கு நிலைகள்

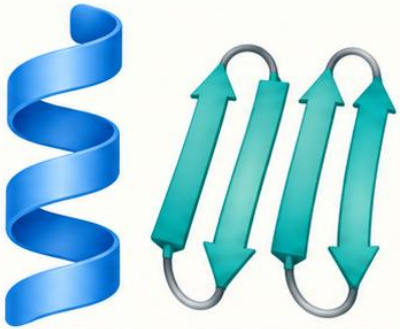
முதல்நிலை
Primary



அமினோ அமிலங்களின் குறிப்பிட்ட வரிசை.

பெப்டைடு பிணைப்புகள்

இரண்டாம்நிலை
Secondary

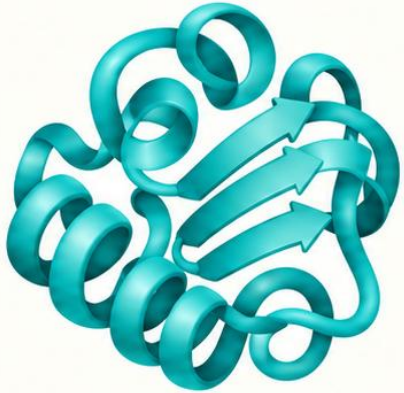


α-சுருள் | β-மடிப்புத்தாள்

சங்கிலியின் உள்ளூர் மடிப்பு.

ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள்

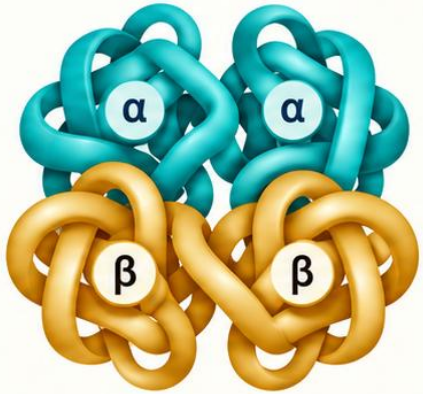
மூன்றாம்நிலை
Tertiary



ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலியின் முழுமையான முப்பரிமாண அமைப்பு.

ஒரு சங்கிலி

நான்காம்நிலை
Quaternary



பல பாலிபெப்டைடு துணை அலகுகளின் இணைவு.

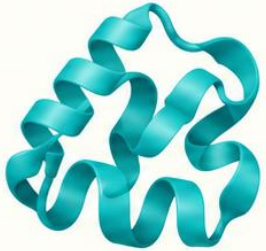
ஹீமோகுளோபின்: $\alpha_2\beta_2$

வரிசை • உள்ளூர் மடிப்பு • முழு மடிப்பு • துணை அலகுகளின் இணைவு

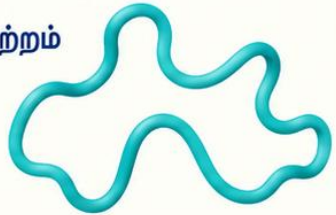
பல துணை அலகுகள் கொண்ட புரதங்களில் மட்டுமே நான்காம்நிலை அமைப்பு உள்ளது.

புரதங்களின் இயல்பிழத்தல்
(Protein Denaturation)

- புரதத்தின் இயல்பான முப்பரிமாண அமைப்பு சிதைவதே இயல்பிழத்தல்.
- முதல்நிலை அமைப்பும் பெப்டைடு பிணைப்புகளும் பொதுவாக மாறுவதில்லை.
- உயர்நிலை அமைப்புகள் பாதிக்கப்படுவதால் உயிரியல் செயல்பாடு குறைகிறது அல்லது இழக்கப்படுகிறது.



வெப்பம் / pH மாற்றம்



இயல்பு நிலை

இயல்பிழந்த நிலை

பெப்டைடு பிணைப்புகள் உடைவதில்லை; சங்கிலி தொடர்ச்சியாகவே உள்ளது.

வெப்பத்தால் இயல்பிழத்தல்

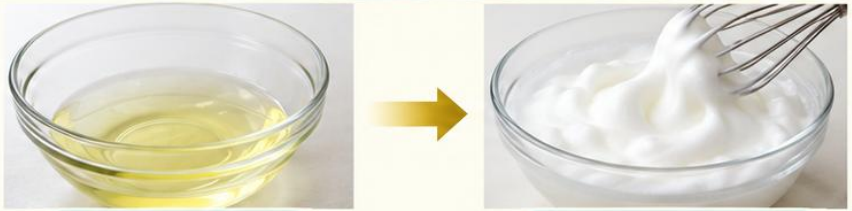


இயல்பு நிலை

இயல்பிழந்த நிலை

முட்டை வெண்கரு வெப்பத்தால் கெட்டிப்படுதல்.

அடித்தலால் இயல்பிழத்தல்



இயல்பு நிலை

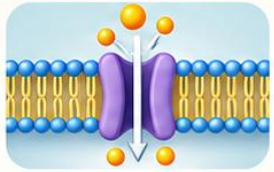
இயல்பிழந்த நிலை

முட்டை வெண்கருவை அடிக்கும்போது நுரை உருவாதல்.

மடிப்பு மாறுகிறது; அமினோ அமில வரிசை பொதுவாக மாறாது.

புரதங்களின் முக்கியத்துவம்
Functions of Proteins

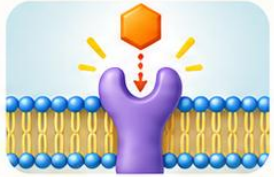
1



மூலக்கூறு கடத்தல்

சவ்வுப் புரதங்கள் மூலக்கூறுகள் மற்றும் அயன்களின் போக்குவரத்தை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

2



உணர்வேற்பு

ஏற்பிப் புரதங்கள் வேதிச் சைகைகளை உணர்ந்து செலுக்குத் தகவல் தெரிவிக்கின்றன.

3



சேமிப்பு

ஃபெரிட்டின் புரதம் இரும்பைச் சேமிக்கிறது.

4



ஹார்மோன் கட்டுப்பாடு

இன்சுலின் இரத்த குளுக்கோஸ் அளவை ஒழுங்குபடுத்த உதவுகிறது.

5



நோய் எதிர்ப்புப் பாதுகாப்பு

எதிர்ப்பொருட்கள் நோய்க்கிருமிகளை அடையாளம் கண்டு செயலிழக்கச் செய்ய உதவுகின்றன.

நொதிகள் (Enzymes)

உயிரியல் வினையூக்கிகள்

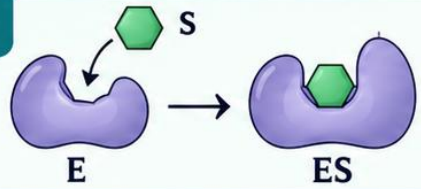
அடிப்படை கருத்துகள்

- பெரும்பாலான நொதிகள் முப்பரிமாண அமைப்புடைய புரதங்கள்.
- சில RNA மூலக்கூறுகளும் வினையூக்கிகளாகச் செயல்படுகின்றன (ரைபோசைம்கள்).
- கிளர்வு ஆற்றலைக் குறைத்து உயிர்வேதிவினைகளின் வேகத்தை அதிகரிக்கின்றன.

சிறப்புப் பண்புகள்

- குறிப்பிட்ட வினைபடுபொருளைத் தேர்ந்தெடுத்துச் செயல்படுகின்றன.
- உகந்த pH மற்றும் வெப்பநிலையில் அதிகச் செயல்திறன் கொண்டவை.
- வினையின் முடிவில் மீண்டும் கிடைக்கின்றன.

வினைவழிமுறை



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

E: நொதி S: வினைபடுபொருள் ES: நொதி–வினைபடுபொருள் அணைவு P: விளைபொருள்

எடுத்துக்காட்டு: இன்வர்டேஸ்

$$\text{சுக்ரோஸ்} + H_2O \xrightarrow[\text{நீராற்பகுப்பு}]{\text{இன்வர்டேஸ்}} \text{குளுக்கோஸ்} + \text{ஃப்ரக்டோஸ்}$$

நொதி செயல்பாடு: பூட்டு–சாவி மாதிரி

Lock-and-Key Model

நொதியின் செயல் மையத்திற்குப் பொருத்தமான வினைபடுபொருள் இணைகிறது.



பொருத்தமான சாவி
(வினைபடுபொருள்)



பூட்டு (நொதி)



சரியான பொருத்தம் — வினை நிகழும்



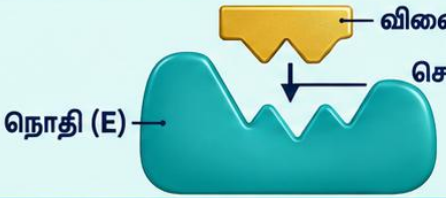
பொருந்தாத சாவி
(வினைப்படுபொருள்)



பூட்டு (நொதி)



பொருத்தமில்லை — வினை நிகழாது



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

E: நொதி S: வினைபடுபொருள் ES: அணைவு P: விளைபொருள்

நொதியின் தேர்ந்தெடுத்துச் செயல்படும் தன்மையை விளக்கும் மாதிரி.

செரிமான நொதிகளின் செயல்பாடுகள்
Functions of Digestive Enzymes

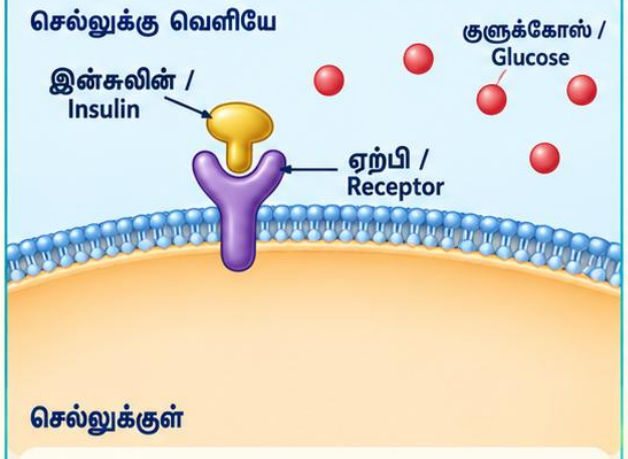
உணவுச் சத்து / Nutrient	நொதிகள் / Enzymes	செரிமான விளைபொருட்கள் / Products
 கார்போஹைட்ரேட்டுகள் Carbohydrates	Amylase Sucrase–isomaltase Maltase Lactase	 ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் Monosaccharides Glucose • Fructose • Galactose
 புரதங்கள் Proteins	Pepsin Trypsin Peptidases	 சிறிய பெப்டைடுகள் → அமினோ அமிலங்கள் Small peptides → Amino acids
 கொழுப்புகள் Fats	கணைய லைப்பேஸ் Pancreatic lipase	 கொழுப்பு அமிலங்கள் + மோனோகிளிசரைடுகள் Fatty acids + Monoglycerides

அமைலேஸ் மாவுச்சத்தை முதலில் சிறிய சர்க்கரைகளாகப் பிரிக்கிறது; பிற நொதிகள் செரிமானத்தை நிறைவு செய்கின்றன.

இன்சுலின் எவ்வாறு செயல்படுகிறது?
How Does Insulin Work?

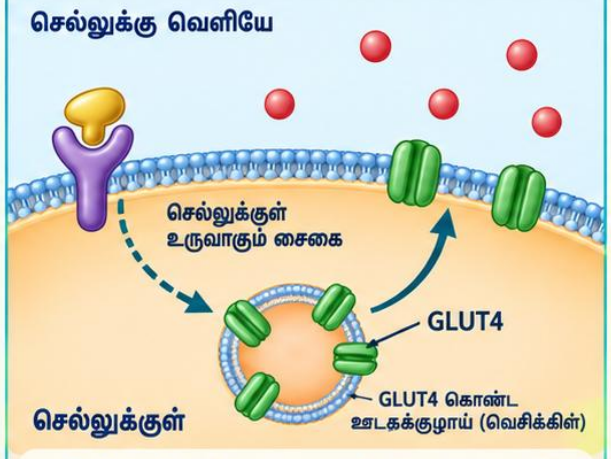
தசை மற்றும் கொழுப்பு செல்களில் குளுக்கோஸ் உட்கிரகிப்பு

1 ஏற்பியுடன் இணைதல்
Receptor binding



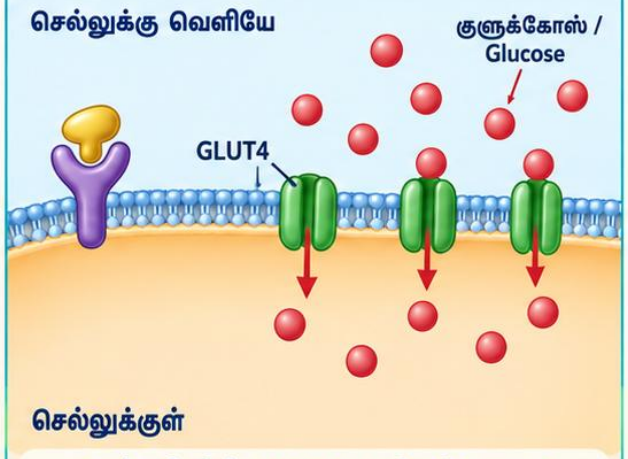
இன்சுலின் செல்சவ்வில் உள்ள ஏற்பியுடன் இணைகிறது.

2 கடத்திகள் இடம்பெயர்தல்
GLUT4 translocation



செல்லுக்குள் உருவாகும் சைகையால் GLUT4 கடத்திகள் செல்சவ்விற்கு நகர்கின்றன.

3 குளுக்கோஸ் உட்கிரகிப்பு
Glucose uptake



செல்சவ்வில் GLUT4 அதிகரிப்பதால் குளுக்கோஸ் செல்லுக்குள் நுழைவது அதிகரிக்கிறது.

இன்சுலின் ஒரு ஹார்மோன்; இரத்த குளுக்கோஸ் அளவைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது.

லிப்பிடுகள் (Lipids)

முக்கிய பண்புகள்

- நீரில் மிகக் குறைவாகக் கரையும் உயிரியல் கரிமச் சேர்மங்கள்.
- பல கரிமக் கரைப்பான்களில் கரைகின்றன.
- கொழுப்புகள், எண்ணெய்கள், பாஸ்போலிப்பிடுகள் ஆகியவை எடுத்துக்காட்டுகள்.
- ஆற்றல் சேமிப்பிலும் செல்சவ்வு அமைப்பிலும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

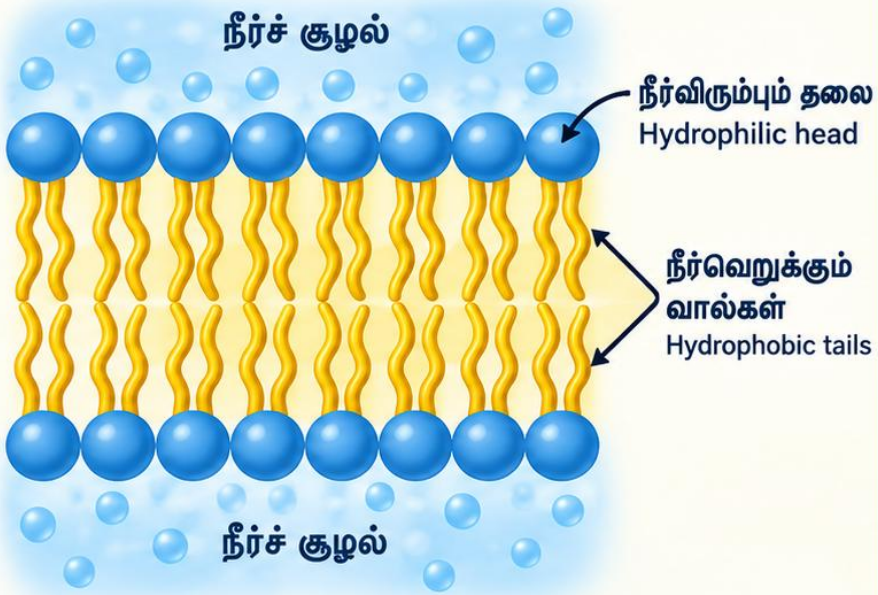
Lipos (கிரேக்கம்) = கொழுப்பு

உணவு மூலங்கள்



எண்ணெய் • கொட்டைகள் • விதைகள் • முட்டை • மீன்

பாஸ்போலிப்பிடு இரட்டை அடுக்கு



செல்சவ்வின் அடிப்படை அமைப்பு

லிப்பிடுகள்: ஆற்றல் சேமிப்பு + செல்சவ்வு உருவாக்கம்

லிப்பிடுகளின் வகைப்பாடு

மரபுவழி வகைப்பாடு • Traditional Classification

எளிய லிப்பிடுகள்
Simple lipids

கொழுப்புகள் மற்றும் எண்ணெய்கள்



கிளிசராலுடன் மூன்று கொழுப்பு அமிலங்கள் எஸ்டர் பிணைப்புகளால் இணைந்தவை (டிரைகிளிசரைடுகள்).

மெழுகுகள்



நீண்ட சங்கிலிக் கொழுப்பு அமிலமும் ஒர் நீண்ட சங்கிலி ஒர்ஹைட்ராக்சில் ஆல்கஹாலும் உருவாக்கும் எஸ்டர்கள்.

கூட்டு லிப்பிடுகள்
Compound lipids

லிப்பிடுகளுடன் கூடுதல் வேதிக் கூறுகள் சேர்ந்த அமைப்புகள்.



பாஸ்போலிப்பிடுகள்

பாஸ்பேட் தொகுதி



கிளைக்கோலிப்பிடுகள்

கார்போஹைட்ரேட் பகுதி



லிப்போபுரதங்கள்

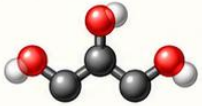
லிப்பிடு – புரத அணைவுகள்

வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள்
Derived lipids

எளிய மற்றும் கூட்டு லிப்பிடுகளின் நீராற்பகுப்பில் கிடைக்கும் கூறுகளும் தொடர்புடைய சேர்மங்களும்.



கொழுப்பு அமிலங்கள்



கிளிசரால்



ஸ்டீரால்கள்

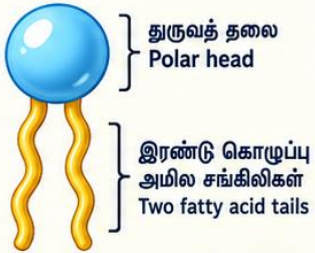
(எ.கா.: கொலஸ்டிரால்)

எளிய லிப்பிடுகள் • கூட்டு லிப்பிடுகள் • வருவிக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள்

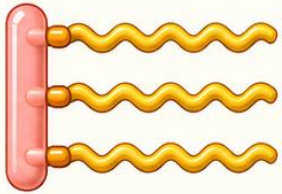
லிப்பிடுகள்: அமைப்பும் ஒழுங்கமைவும்

Lipids, Cell Membrane & Lipoproteins

பாஸ்போலிப்பிடு Phospholipid

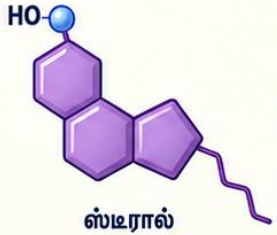


டிரைகிளிசரைடு Triglyceride



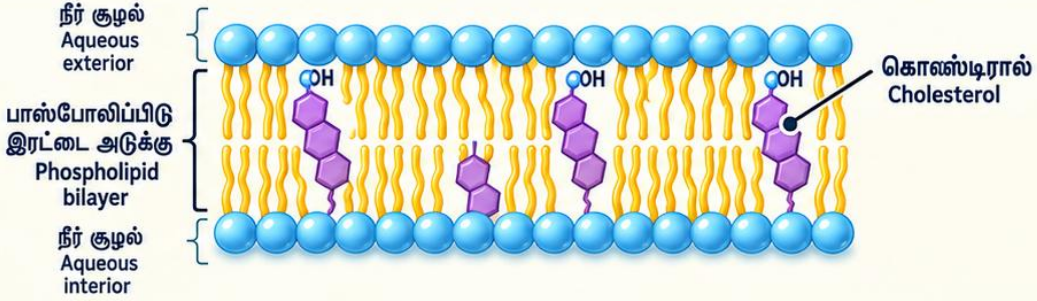
கிளிசரால் + 3 கொழுப்பு அமிலங்கள்
Glycerol + 3 fatty acids

கொலஸ்டிரால் Cholesterol

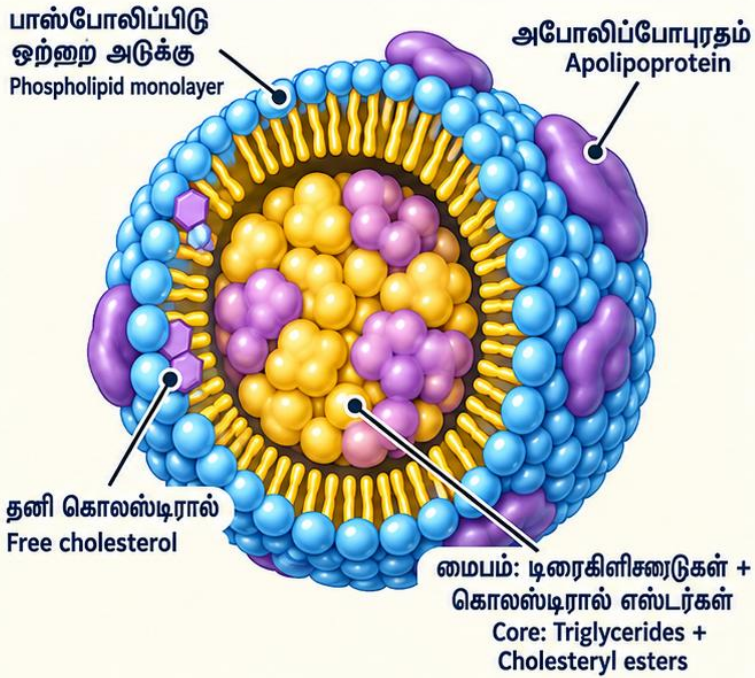


ஸ்டீரால்
Sterol

செல்சவ்வு / Cell membrane



லிப்போபுரதம் / Lipoprotein

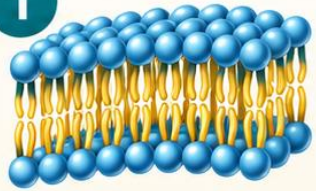


செல்சவ்வு: இரட்டை அடுக்கு | லிப்போபுரத மேற்பரப்பு: ஒற்றை அடுக்கு

லிப்பிடுகளின் உயிரியல் முக்கியத்துவம்

Biological Importance of Lipids

1 செல்சவ்வு அமைப்பு



பாஸ்போலிப்பிடுகளும் கொலஸ்டிராலும் செல்சவ்வின் அமைப்பில் பங்கு வகிக்கின்றன.

2 ஆற்றல் சேமிப்பு



டிரைகிளிசரைடுகள் நீண்டகால ஆற்றல் இருப்பாகச் செயல்படுகின்றன.

3 வெப்பப் பாதுகாப்பு



தோலடிக் கொழுப்பு வெப்ப இழப்பைக் குறைக்கிறது; கடல்வாழ் பாலூட்டிகளில் இது முக்கியமானது.

4 உறுப்புப் பாதுகாப்பு



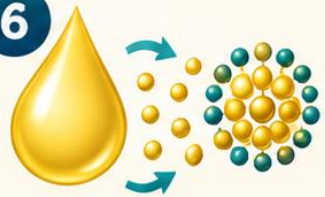
உறுப்புகளைச் சுற்றியுள்ள கொழுப்புத் திசு அதிர்வுகளைத் தணிக்க உதவுகிறது.

5 வைட்டமின் உறிஞ்சதல்



கொழுப்பில் கரையும் A, D, E, K வைட்டமின்களின் உறிஞ்ச்தலுக்கு உதவுகின்றன.

6 கொழுப்புச் செரிமானம்



பித்த உப்புகளும் பாஸ்போலிப்பிடுகளும் கொழுப்பைக் குழம்பாக்கவும் மைசெல்கள் உருவாகவும் உதவுகின்றன.

பித்த உப்புகள் கொலஸ்டிராலிலிருந்து உருவாகின்றன.

வைட்டமின்கள்: உணவு மூலங்கள்
Vitamins: Examples of Food Sources

கொழுப்பில் கரையும் / Fat-soluble

A



கேரட் • கீரை

D



கொழுப்புள்ள மீன் • முட்டை மஞ்சள்

E



பாதாம் • சூரியகாந்தி விதைகள்

K



கீரை • ப்ரோக்கோலி

நீரில் கரையும் / Water-soluble

B1



முழுத்தானியங்கள் • பருப்பு

B2



பால் • முட்டை

B3



மீன் • நிலக்கடலை

B5



காளான் • கோழி இறைச்சி

B6



கொண்டைக்கடலை • வாழைப்பழம்

B7



சமைத்த முட்டை • கொட்டைகள்

B9



கீரை • பயறு

B12



மீன் • பால்

C



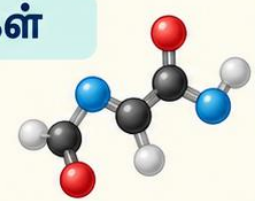
கொய்யா • நெல்லிக்காய்

வைட்டமின்கள் (Vitamins)

அடிப்படை கருத்துகள்

1 கரிம நுண்ணூட்டச்சத்துகள்

இயல்பான வளர்ச்சிக்கும் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் சிறிய அளவில் தேவைப்படுகின்றன.



2 உணவின் பங்கு

பெரும்பாலான வைட்டமின்களை உடல் போதுமான அளவில் உருவாக்காது; உணவு முக்கிய மூலமாகும்.



3 ஆற்றல் வழங்குவதில்லை

நேரடியாக ஆற்றலைத் தருவதில்லை; ஆற்றல் தொடர்பான உயிர்வேதிவினைகளில் பங்கேற்கின்றன.



4 தனித்துவமான பணிகள்

ஒவ்வொரு வைட்டமினும் உடலில் குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகளுக்கு உதவுகிறது.



5 துணைநொதிகளுடன் தொடர்பு

பல B வைட்டமின்கள் துணைநொதிகளின் கூறுகளாக அல்லது முன்னோடிகளாகச் செயல்படுகின்றன.



6 அளவின் முக்கியத்துவம்

பற்றாக்குறை குறைபாட்டுக் கோளாறுகளை ஏற்படுத்தலாம்; சில வைட்டமின்களின் மிகுதியும் தீங்கு விளைவிக்கலாம்.



விதிவிலக்கு: சூரிய ஒளியின் UVB கதிர்கள் உதவியுடன் தோலில் வைட்டமின் D உருவாகிறது.

வைட்டமின்களின் வகைப்பாடு

கரையும் தன்மையின் அடிப்படையில் / Classification by Solubility

கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்
Fat-soluble vitamins

A D E K



- கொழுப்புகளுடன் சேர்ந்து குடலில் உறிஞ்சப்படுகின்றன.
- கல்லீரலிலும் கொழுப்புத் திசுக்களிலும் சேமிக்கப்படலாம்.
- நீரில் மிகக் குறைவாகவே கரைகின்றன.

நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள்
Water-soluble vitamins

B தொகுப்பு **C**

B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_7, B_9, B_{12}



- நீரில் கரையும் தன்மை கொண்டவை.
- பெரும்பாலானவை உடலில் அதிக அளவில் சேமிக்கப்படுவதில்லை.
- அதிகப்படியான அளவு பொதுவாக சிறுநீர் வழியே வெளியேறுகிறது.

முக்கிய விதிவிலக்கு: B_{12} கல்லீரலில் நீண்டகாலம் சேமிக்கப்படுகிறது.

கொழுப்பில் கரையும்: A, D, E, K | நீரில் கரையும்: B தொகுப்பு, C

வைட்டமின்கள்: குறைபாட்டுக் கோளாறுகள்
Vitamin Deficiencies

வைட்டமின்	வேதிப்பெயர்	முக்கிய குறைபாட்டு விளைவுகள்
A	Retinol	மாலைக்குருடு; கண் உலர்ச்சி
B_1	Thiamine	பெரிபெரி; நரம்புப் பாதிப்பு
B_2	Riboflavin	வாயோர வெடிப்புகள்; நாக்கு அழற்சி
B_3	Niacin	பெல்லாக்ரா — தோல் அழற்சி, வயிற்றுப்போக்கு, மனநிலை மாற்றங்கள்
B_6	Pyridoxine	இரத்தச்சோகை; கடுமையான குறைபாட்டில் வலிப்பு
B_{12}	Cobalamin	மெகலோபிளாஸ்டிக் இரத்தச்சோகை; நரம்புப் பாதிப்பு
C	Ascorbic acid	ஸ்கர்வி; ஈறுகளில் இரத்தக்கசிவு
D	D_2: Ergocalciferol D_3: Cholecalciferol	குழந்தைகள்: ரிக்கெட்ஸ்; பெரியவர்கள்: ஆஸ்டியோமலேசியா
K	Phylloquinone (K_1)	இரத்தம் உறைதல் குறைவு; இரத்தக்கசிவு

B_{12} குறைபாட்டின் ஒரு காரணம்: பெர்னிஷியஸ் அனீமியா (உறிஞ்சுதல் குறைபாடு).

நியூக்ளிக் அமிலங்கள்
Nucleic Acids

நியூக்ளியோடைடு அலகுகள் இணைந்து உருவாகும் உயிரியல் பலபடிகளே **நியூக்ளிக் அமிலங்கள்.**



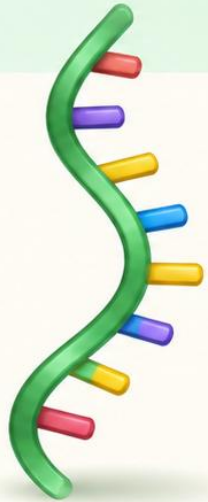
நியூக்ளியோடைடு அலகுகள்



DNA

டியோக்சிரிபோநியூக்ளிக் அமிலம்
Deoxyribonucleic acid

- உயிரின்ங்களின் மரபுத் தகவல்களைச் சேமிக்கிறது.
- மரபுத் தகவல் தலைமுறைகளுக்குக் கடத்தப்பட உதவுகிறது.



RNA

ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம்
Ribonucleic acid

- மரபுத் தகவலின் வெளிப்பாட்டில் பங்கேற்கிறது.
- பல RNA வகைகள் புரதத் தொகுப்பில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

சில வைரஸ்களில் RNA மரபுப் பொருளாக உள்ளது.



யூகேரியோட்டிக் குரோமோசோம்கள் DNA மற்றும் புரதங்களால் ஆனவை.

நியூக்ளிக் அமிலங்களின் கூறுகள்
Components of Nucleic Acids

DNA மற்றும் RNA நியூக்ளியோடைடு அலகுகளால் ஆனவை.



DNA (Deoxyribonucleic Acid)



சர்க்கரை : **2-டியோக்சிரிபோஸ்**

காரங்கள் : **A, G, C, T**

RNA (Ribonucleic Acid)



சர்க்கரை : **ரிபோஸ்**

காரங்கள் : **A, G, C, U**

A: Adenine • **G:** Guanine • **C:** Cytosine • **T:** Thymine • **U:** Uracil

நைட்ரஜன் காரம் + சர்க்கரை + பாஸ்பேட் = நியூக்ளியோடைடு

நைட்ரஜன் காரங்கள்
Nitrogenous Bases

பியூரின்கள் / Purines

இணைந்த இரண்டு வளையங்கள்: ஒரு ஆறு உறுப்பினர் வளையம் + ஒரு ஐந்து உறுப்பினர் வளையம்.



அடினைன் (A) / Adenine

DNA + RNA



குவானைன் (G) / Guanine

DNA + RNA

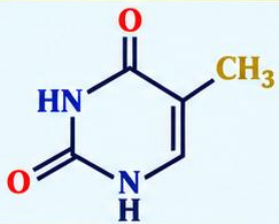
பிரிமிடின்கள் / Pyrimidines

ஒரு ஆறு உறுப்பினர் வளையம்.



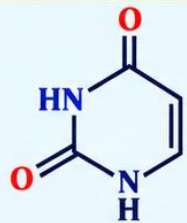
சைட்டோசின் (C) / Cytosine

DNA + RNA



தைமின் (T) / Thymine

DNA



யுராசில் (U) / Uracil

RNA

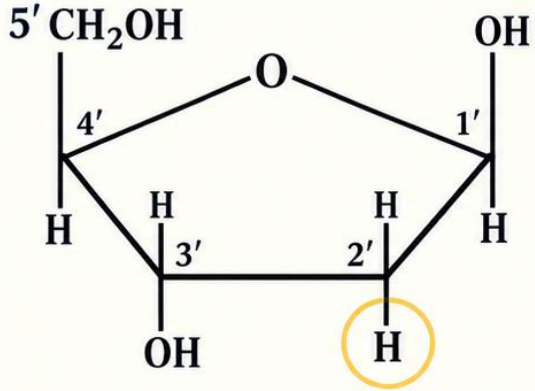
பியூரின்கள்: A, G | பிரிமிடின்கள்: C, T, U

பென்டோஸ் சர்க்கரைகள்
Pentose Sugars in DNA and RNA

2-டியோக்சிரிபோஸ்
2-Deoxyribose

DNA

$C_5H_{10}O_4$

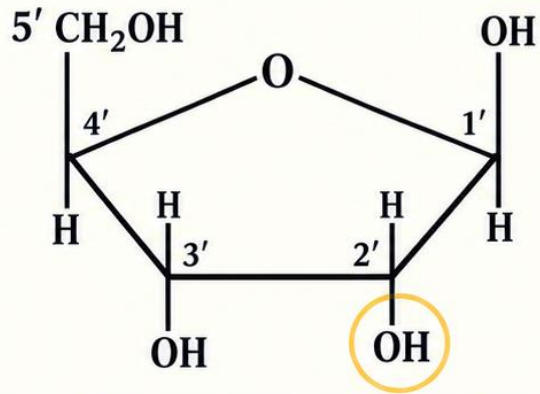


2′ கார்பனில் H

ரிபோஸ்
Ribose

RNA

$C_5H_{10}O_5$



2′ கார்பனில் OH

காட்டப்பட்டவை தனித்த சர்க்கரைகளின் β வடிவங்கள்.

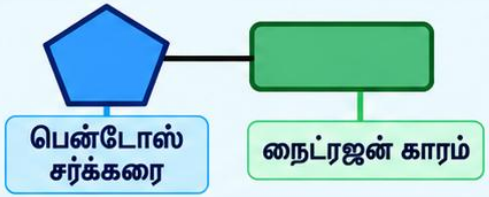
டியோக்சிரிபோஸில் ரிபோஸைவிட ஓர் ஆக்சிஜன் அணு குறைவு.

பாஸ்பேட் தொகுதி சர்க்கரையுடன் இணைந்து நியூக்ளியோடைடின் பகுதியாகிறது.

நியூக்ளியோசைடுகள் மற்றும் நியூக்ளியோடைடுகள்

Nucleosides & Nucleotides

நியூக்ளியோசைடு / Nucleoside



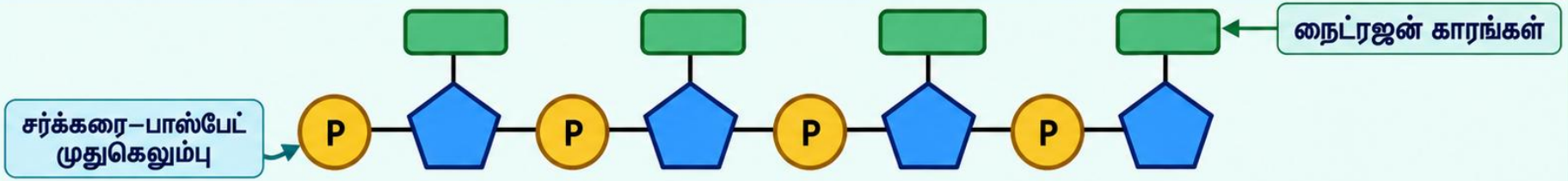
காரம் + சர்க்கரை = நியூக்ளியோசைடு

நியூக்ளியோடைடு / Nucleotide



நியூக்ளியோசைடு + பாஸ்பேட் = நியூக்ளியோடைடு

பாலிநியூக்ளியோடைடு / Polynucleotide



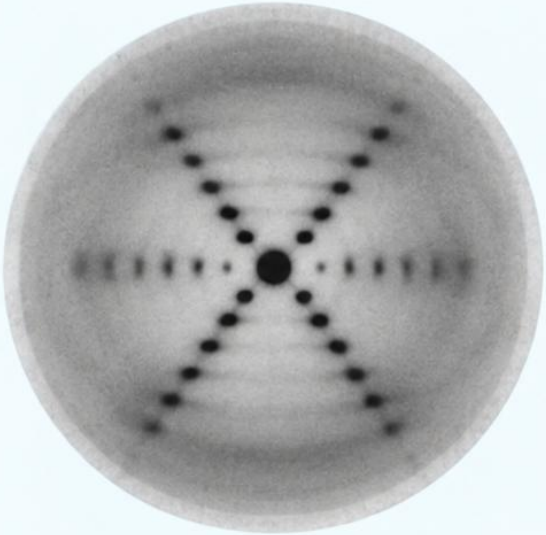
நியூக்ளியோடைடு அலகுகள் 3′–5′ பாஸ்போடைஎஸ்டர் பிணைப்புகளால் இணைகின்றன.

பல நியூக்ளியோடைடு அலகுகள் → நியூக்ளிக் அமிலச் சங்கிலி (DNA / RNA)

DNA வின் இரட்டைச் சுருள் அமைப்பு

X-கதிர் விளிம்பு விளைவு

X-கதிர் விளிம்பு விளைவு படமும் DNA மாதிரியும்



விளக்கப்படம்



DNA இன் இரட்டைச் சுருள் அமைப்பு

முக்கியக் குறிப்புகள்



ரோசலிண்ட் ஃபிராங்க்ளின்



மாரிஸ் வில்கின்ஸ்

1950களின் தொடக்கத்தில் ரோசலிண்ட் ஃபிராங்க்ளின் மற்றும் மாரிஸ் வில்கின்ஸ் ஆகியோரின் X-கதிர் விளிம்பு விளைவு ஆய்வுகள் DNA அமைப்பை அறிய உதவின.



X வடிவப் புள்ளிகள் DNA வின் சுருள் அமைப்பைக் குறிக்கின்றன.



மேல் மற்றும் கீழ்ப் பகுதிகளில் உள்ள பிரதிபலிப்புகள், காரங்கள் ஒழுங்காக அடுக்கப்பட்டிருப்பதற்கான சான்றுகளாகும்.

X-கதிர் ஆய்வு → சுருள் அமைப்பிற்கான சான்று

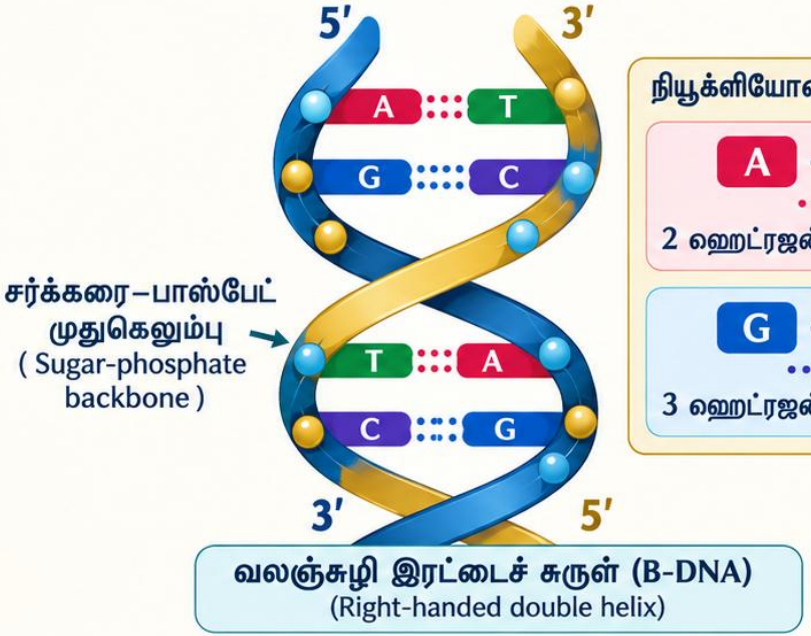
DNA வின் இரட்டைச் சுருள் அமைப்பு

உயிரின் மரபியல் தகவலைத் தாங்கும் அற்புத அமைப்பு

Friedrich Miescher
(1844 – 1895)



1869 – உயிரணு கருக்குள் இருந்து **"நியூக்ளின்"** (DNA) ஐ தனிமைப்படுத்தினார்.



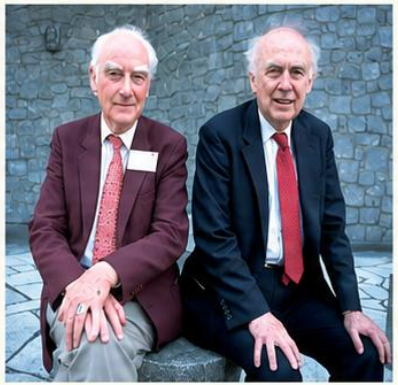
வலஞ்சுழி இரட்டைச் சுருள் (B-DNA)
(Right-handed double helix)

நியூக்ளியோடைட இணைப்பு

A – T
2 ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள்

G – C
3 ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள்

James Watson & Francis Crick
(1953)



DNA வின் இரட்டைச் சுருள் அமைப்பை முன்மொழிந்தனர்.

ஒரு நியூக்ளியோடைடின் சர்க்கரையில் உள்ள 3′–OH தொகுதியும் அடுத்த நியூக்ளியோடைடின் 5′–பாஸ்பேட் தொகுதியும் 3′–5′ பாஸ்போடைஎஸ்டர் பிணைப்பால் இணைகின்றன.

இரு சங்கிலிகளும் எதிரெதிர் திசையில் அமைந்துள்ளன.

RNA – ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்

- RNA சைட்டோபிளாசம், ரைபோசோம்கள் மற்றும் உட்கருவில் காணப்படுகிறது.
- செல்லில் RNA வின் அளவு, செல் வகை மற்றும் செயல்பாட்டைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

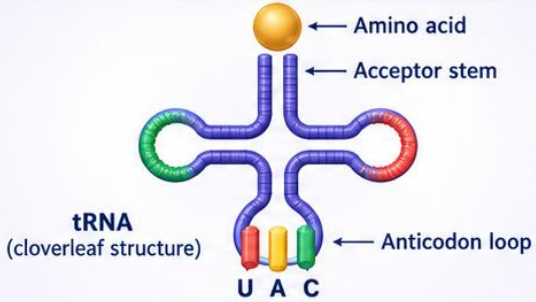
புரதத் தொகுப்பில் பங்கேற்கும் மூன்று முக்கிய RNA வகைகள்

1 தூது RNA (mRNA)
Messenger RNA



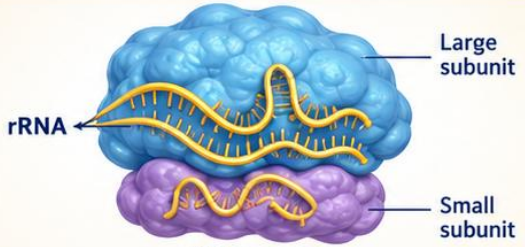
DNA வின் மரபுத் தகவலை ரைபோசோமுக்கு எடுத்துச் செல்கிறது.

2 இடமாற்று RNA (tRNA)
Transfer RNA



அமினோ அமிலங்களை ரைபோசோமுக்கு கொண்டு செல்கிறது.

3 ரைபோசோம் RNA (rRNA)
Ribosomal RNA



ரைபோசோமின் முக்கிய கூறாக இருந்து பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாக்க உதவுகிறது.

mRNA – தகவல் • tRNA – அமினோ அமிலப் போக்குவரத்து • rRNA – புரதத் தொகுப்பு

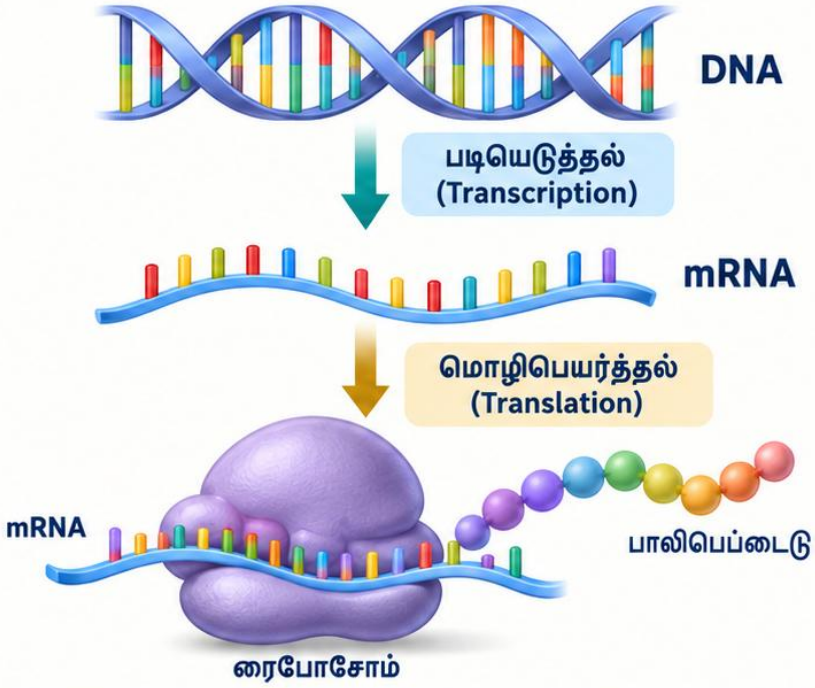
RNA Drives Life

தூது RNA (mRNA)

RNA மூலக்கூறுகளின் வகைகள் • Messenger RNA

Genes to Proteins for a Brighter Tomorrow

1. ஒற்றை இழை அமைப்புடையது.
2. மொத்த செல்லுலார் RNA வில் குறைந்த அளவில் காணப்படுகிறது.
3. பொதுவாக வாழ்நாள் குறைவு; செல் வகையைப் பொறுத்து மாறுபடும்.
4. புரதத் தொகுப்பிற்கான மரபுத் தகவலை DNA விலிருந்து ரைபோசோமுக்கு எடுத்துச் செல்கிறது.



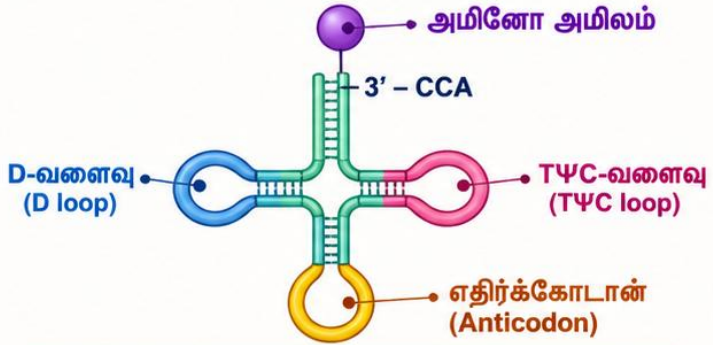
படியெடுத்தல்: DNA வார்ப்புருவைப் பயன்படுத்தி mRNA உருவாதல்.

மொழிபெயர்த்தல்: mRNA தகவலின் அடிப்படையில் ரைபோசோமில் பாலிபெப்டைடு உருவாதல்.

RNA மூலக்கூறுகளின் வகைகள்

இடமாற்று RNA (tRNA)
Transfer RNA

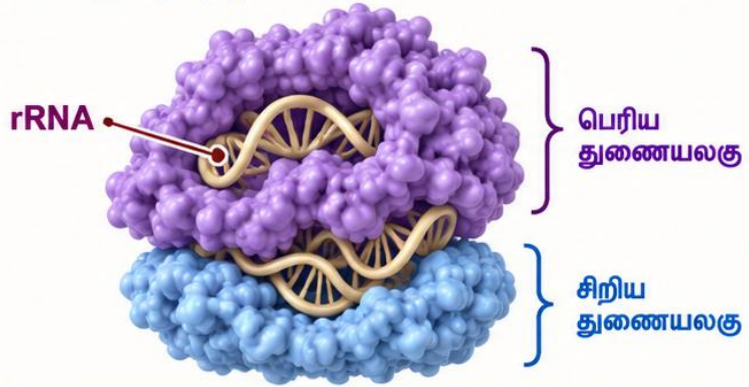
1. புரதத் தொகுப்பிற்குத் தேவையான அமினோ அமிலங்களை ரைபோசோமுக்கு கொண்டு செல்கிறது.
2. mRNA கோடானுக்கும் அமினோ அமிலத்திற்கும் இடையே இணைப்பியாகச் செயல்டுகிறது.



tRNA – இணைப்பி மூலக்கூறு

ரைபோசோம் RNA (rRNA)
Ribosomal RNA

1. rRNA மற்றும் புரதங்கள் இணைந்து ரைபோசோமகளை உருவாக்குகின்றன.
2. ரைபோசோம்கள் புரதத் தொகுப்பு நடைபெறும் இடங்கள்.
3. rRNA பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாக்கத்தை வினையூக்குகிறது.



ரைபோசோம் = rRNA + புரதங்கள்

tRNA: அமினோ அமிலப் போக்குவரத்து • rRNA: அமைப்பு மற்றும் வினையூக்கம்

DNA மற்றும் RNA – வேறுபாடுகள்

செல்லுலார் DNA மற்றும் RNA: பொதுவான பண்புகள்

	பண்பு	DNA	RNA
1	இழை அமைப்பு	பொதுவாக இரட்டை இழை	பொதுவாக ஒற்றை இழை
2	வாழ்நாள்	பொதுவாக நீண்டது	வகையைப் பொறுத்து மாறுபடும்; mRNA பொதுவாக குறுகிய வாழ்நாள் உடையது
3	வேதியியல் நிலைப்புத்தன்மை	ஒப்பீட்டளவில் அதிகம்	2′–OH காரணமாக ஒப்பீட்டளவில் குறைவு
4	உருவாக்கம்	நொதிகளின் உதவியுடன் DNA இரட்டிப்பாதல்	பொதுவாக DNA விலிருந்து படியெடுத்தல் மூலம் உருவாகிறது
5	சர்க்கரை	2–டியோக்சிரிபோஸ் (2′–H)	ரிபோஸ் (2′–OH)
6	நிரப்பு கார இணைகள்	A–T, G–C	இணையும் பகுதிகளில் A–U, G–C

குறிப்பு: ஒற்றை இழை RNA முழுவதிலும் A = U அல்லது G = C என்ற அளவுச் சமத்துவம் அவசியமில்லை.

அறிவியல்
உண்மையை வெளிக்கொகிறது

DNA ரேகைப்பதிவு

DNA Fingerprinting • பாரம்பரிய RFLP முறை

மரப்ணுக்கள்
மனிதரை இணைக்கின்றன

அடிப்படை: நபர்களிடையே காணப்படும் DNA மீள்தொடர் பகுதிகளின் (VNTR) நீள வேறுபாடுகள்.

1. DNA பிரித்தெடுத்தல்



உயிரியல் மாதிரியிலிருந்து DNA பெறப்படுகிறது.

2. DNA துண்டாக்கம்



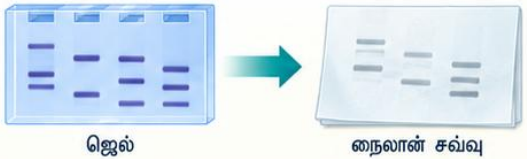
கட்டுப்பாட்டு நொதிகள் DNA வை குறிப்பிட்ட இடங்களில் வெட்டுகின்றன.

3. ஜெல் மின்பிரிகை



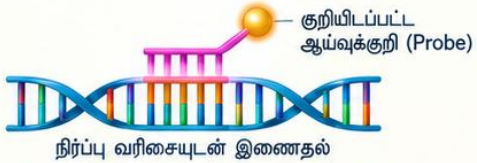
DNA துண்டுகள் அவற்றின் அளவின் அடிப்படையில் பிரிக்கப்படுகின்றன.

4. சதர்ன் ஒற்துதல்
Southern blotting



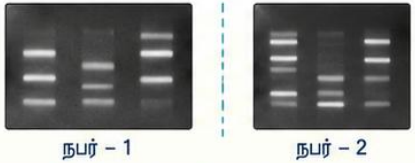
ஒற்றை இழையாக்கப்பட்ட DNA துண்டுகள் நைலான் சவ்வுக்கு மாற்றப்படுகின்றன.

5. ஆய்வுக்குறி இணைதல்
Probe hybridisation



குறியிடப்பட்ட DNA ஆய்வுக்குறிகள் நிர்ப்பு வரிசைகளுடன் இணைகின்றன.

6. பட்டை வடிவ ஒப்பீடு
Autoradiography



தறகதிர்வீச்சுப் பதிவால் கிடைக்கும் பட்டை வடிவங்கள் ஒப்பிடப்படுகின்றன.

இது பாரம்பரிய RFLP முறையின் விளக்கம்.

நியூக்ளியோடைட்களின் உயிரியல் செயல்பாடுகள்

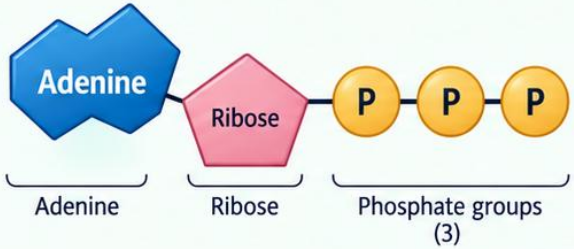
Biological functions of nucleotides

1. ஆற்றல் கடத்திகள்

ATP

அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட்

செல்லின் ஆற்றல் பரிமாற்றத்தில் பங்கேற்கிறது.



$ATP + H_2O \rightarrow ADP + P_i +$ ஆற்றல்

2. துணைநொதிகளின் கூறுகள்

CoA • NAD^+ • FAD

பல துணைநொதிகளில் நியூக்ளியோடைடு கூறுகள் உள்ளன.

NAD^+, FAD – எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம்

CoA – அசைல் தொகுதி பரிமாற்றம்

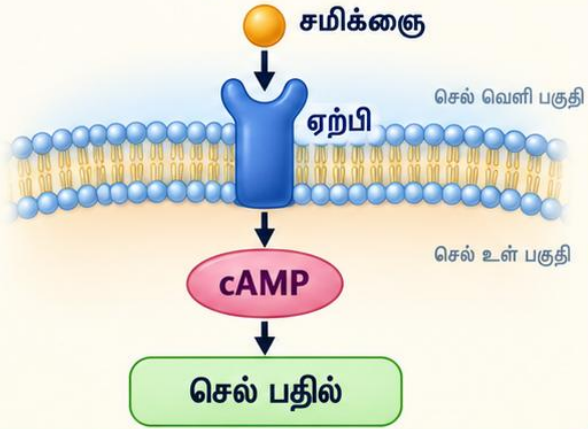


3. இரண்டாம் தூதுவர்கள்

cAMP

வளைய AMP (Cyclic AMP)

செல்லுக்குள் சமிக்ஞைகளை கடத்த உதவுகிறது.



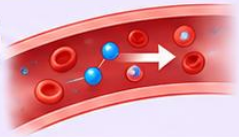
ATP – ஆற்றல் • துணைநொதிகள் – வளர்சிதை மாற்றம் • cAMP – சமிக்ஞை

ஹார்மோன்கள் – இயக்குநீர்

Hormones • வேதித் தூதுவர்கள்

1. 

நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் வேதித் தூதுவர்கள்.

2. 

இரத்தம் வழியாகச் சென்று, ஏற்பிகள் உள்ள இலக்கு செல்களில் செயல்படுகின்றன.

3. 

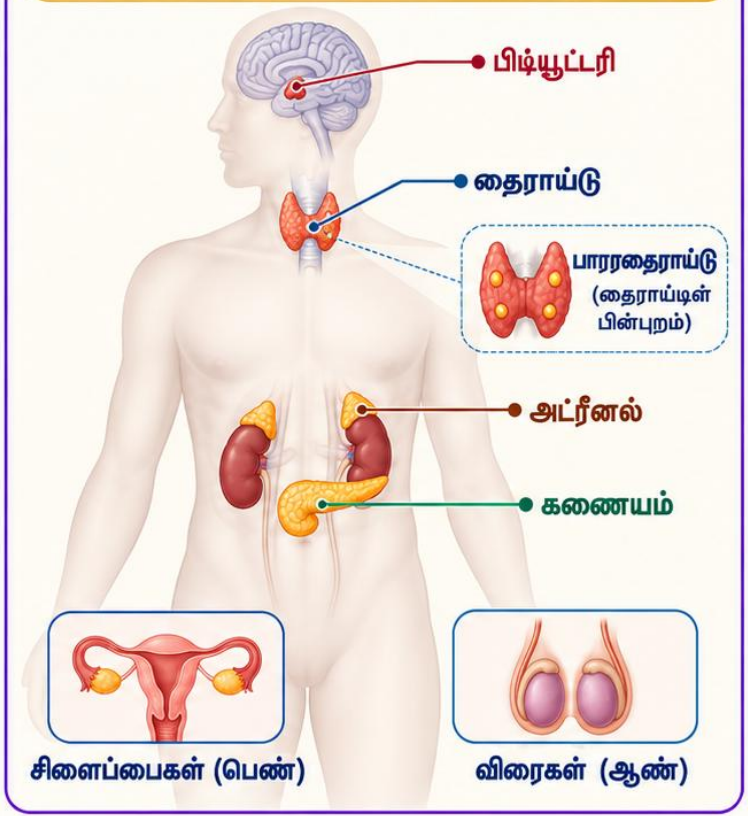
வளர்ச்சி, வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் இனப்பெருக்கத்தை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

4. 

பெப்டைடு / புரதம், ஸ்டீராய்டு மற்றும் அமினோ அமில வழிப்பொருள் வகைகள் (அமினோ-அமிலத் திரிப்புகள்) உள்ளன.

எடுத்துக்காட்டுகள்: இன்சுலின் • கார்டிசால் • தைராக்சின்

முக்கிய நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்



சுரப்பி →  இரத்தம் →  இலக்கு செல் (ஏற்பிகள்) → **உடலியல் பதில்** (வளர்ச்சி / வளர்சிதை மாற்றம் / இனப்பெருக்கம்)

ஹார்மோன்கள் – செயல்பாடுகளும் வகைப்பாடும்

உடலியல் செயல்பாடுகள்

இரத்த அழுத்தம், இரத்த அளவு மற்றும் மின்பகுளிச் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

பசி, செரித்தல் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்கேற்கின்றன.

வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம் மற்றும் கரு வளர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

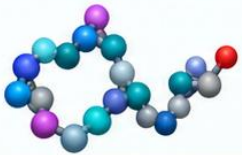
நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்

ஹார்மோன்களை இரத்தத்தில் சுரக்கும் சிறப்புச் செல்தொகுப்புகள்.

- பிட்யூட்டரி
- பைனியல்
- தைமஸ்
- தைராய்டு
- பாராதைராய்டு
- அட்ரீனல்
- கணையம்
- விரைகள்
- சினைப்பைகள்

வேதியியல் வகைப்பாடு

பெப்டைடு / புரத ஹார்மோன்கள்

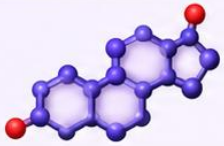


உதாரணங்கள்:

- இன்சுலின்
- வளர்ச்சி ஹார்மோன்

அமினோ அமிலங்கள் இணைந்து உருவாகும் பெரிய மூலக்கூறுகள்.

ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்கள்

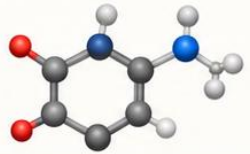


உதாரணங்கள்:

- ஈஸ்ட்ரோஜன்
- டெஸ்டோஸ்டிரோன்

கொழுப்புவகை (கொலஸ்டெரால்) மூலம் உருவாகும் ஸ்டீராய்டு மூலக்கூறுகள்.

அமினோ அமில வழிப்பொருட்கள்



உதாரணங்கள்:

- எபிநெஃப்ரின்
- தைராக்சின்

ஒற்றை அமினோ அமிலங்களில் (முக்கியமாக டைரோசின்) இருந்து உருவாகும் மூலக்கூறுகள்.

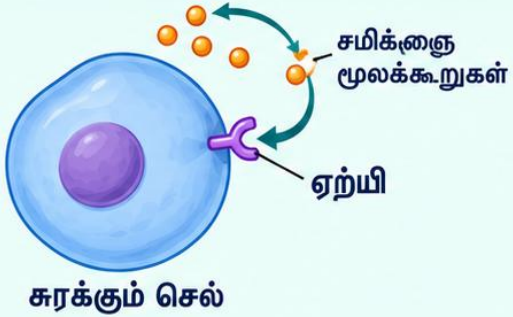
குறிப்பு: எபிநெஃப்ரின் (அட்ரினலின்) புரத ஹார்மோன் அல்ல; இது டைரோசின் வழிப்பொருள்.

செல் சமிக்ஞைகளின் செயல்பாட்டு வகைகள்

சமிக்ஞை செயல்படும் இடத்தின் அடிப்படையில்

ஆட்டோக்ரைன் (Autocrine)

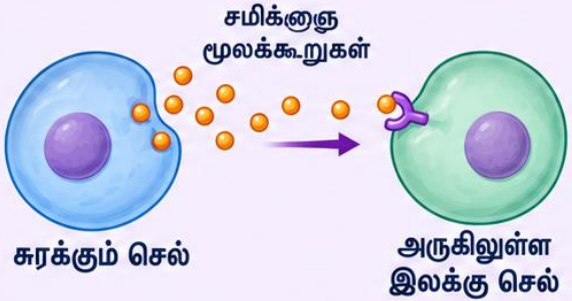
சுரக்கும் செல்லின் மீதே செயல்படுகிறது.



எடுத்துக்காட்டு:
இன்டர்லியூகின் – 2 (IL – 2)

பாராக்ரைன் (Paracrine)

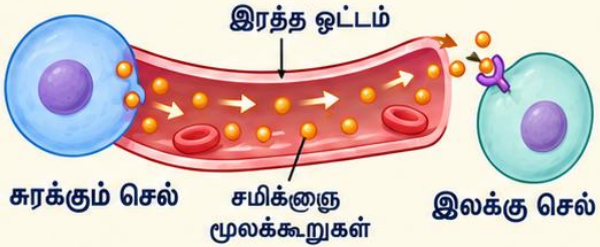
அருகிலுள்ள செல்களில் செயல்படுகிறது.



எடுத்துக்காட்டு:
ஹிஸ்டமின்

எண்டோக்ரைன் (Endocrine)

இரத்தம் வழியாக தொலைவிலுள்ள இலக்கு செல்களில் செயல்படுகிறது.



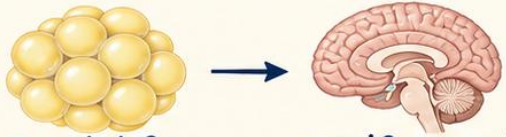
எடுத்துக்காட்டு:
இன்சுலின்

ஆட்டோக்ரைன் – அதே செல் ● பாராக்ரைன் – அருகிலுள்ள செல் ● எண்டோக்ரைன் – தொலைவிலுள்ள செல்

முக்கிய ஹார்மோன்களின் செயல்பாடுகள்
Functions of Major Hormones

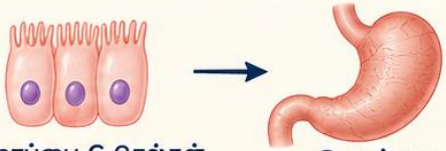
கொழுப்புத் திசு • செரிமான மண்டலம் • கணையம்
Adipose Tissue • Gastrointestinal Tract • Pancreas

லெப்டின் | Leptin



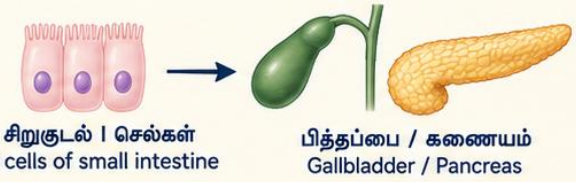
பசியைக் குறைத்து ஆற்றல் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
Decreases hunger and regulates energy balance.

காஸ்ட்ரின் | Gastrin



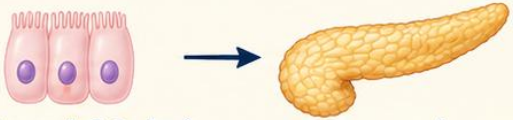
இரைப்பை அமிலச் சுரப்பைத் தூண்டுகிறது.
Stimulates gastric acid secretion.

கோலிசிஸ்டோகைனின் | CCK



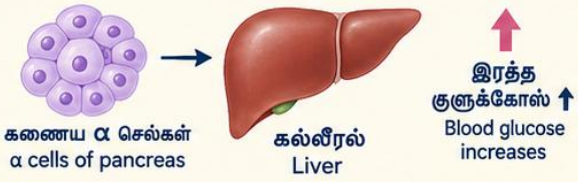
பித்தப்பைச் சுருக்கத்தையும் செரிமான நொதிச் சுரப்பையும் தூண்டுகிறது.
Stimulates gallbladder contraction and pancreatic enzyme secretion.

செக்ரெட்டின் | Secretin



பைகார்ப்னேட் நிறைந்த சுரப்பைத் தூண்டி அமிலத்தை நடுநிலையாக்க உதவுகிறது.
Stimulates bicarbonate-rich secretion and helps neutralize acid.

குளுக்ககான் | Glucagon



கல்லீரலிலிருந்து குளுக்கோஸ் வெளியீட்டை அதிகரித்து இரத்த குளுக்கோஸ்ஸ உயர்த்துகிறது.
Increases glucose release from the liver and raises blood glucose levels.

இன்சுலின் | Insulin



தசை, கொழுப்புத் திசுக்களில் குளுக்கோஸ் உட்கொள்ளலை அதிகரிக்கிறது.
கல்லீரலில் சேமிப்பை ஊக்குவித்து குளுக்கோஸ் வெளியீட்டைக் குறைக்கிறது.
Increases glucose uptake in muscle and adipose tissue.
Promotes storage in the liver and reduces glucose release.

ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் – வேறுபாடுகள்

பண்பு	 ஹார்மோன்கள் (Hormones)	 வைட்டமின்கள் (Vitamins)
மூலம்	உடலின் சிறப்புச் செல்கள் மற்றும் சுரப்பிகளில் உருவாகின்றன.	பெரும்பாலும் உணவிலிருந்து பெறப்படும் அத்தியாவசிய நுண்ணூட்டங்கள்.
வேதியியல் இயல்பு	பெப்டைடுகள் / புரதங்கள், ஸ்டீராய்டுகள், அமினோ அமில வழிப்பொருட்கள்.	பல்வேறு அமைப்புடைய கரிமச் சேர்மங்கள்; நீரில் அல்லது கொழுப்பில் கரையும் வகைகள்.
முக்கிய பணி	ஏற்பிகள் வழியாக இலக்கு செல்களின் செயல்பாடுகளை ஒழுங்குபடுத்தும் வேதித் தூதுவர்கள்.	வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் இயல்பான உடல் செயல்பாடுகளுக்கு உதவுகின்றன; பல B வைட்டமின்கள் துணைநொதிகளின் முன்னோடிகள்.
எடுத்துக்காட்டுகள்	இன்சுலின் • டெஸ்டோஸ்டிரோன் • தைராக்சின்	A • B தொகுப்பு • C • D • E • K

குறிப்பு: வைட்டமின் D தோலில் உருவாகலாம்; அதன் செயற்பாட்டு வடிவம் ஹார்மோனாகச் செயல்படுகிறது.

BIOMOLECULES
DNA
RNA
PROTEINS
CARBOHYDRATES
LIPIDS



THANK YOU

நன்றி!

Dr ASHOKAN P

LIFE
MOLECULES
LEARN
EXPLORE
EXCEL

CHEMISTRY GURU
YOUR SUCCESS IS MY REACTION