

உயிரியல், 11ஆம் வகுப்பு, படலம் 9

உயிரிய மூலக்கூறுகள்

Biology, 11th std, Chapter 9

Biomolecules

செ. கோட்டாளம், தமிழ்வுழியறிவுக்குழு

2 நவம்பர் 2025

J. Kottalam, Thamizhvazhiarivukuzhu

2 November 2025

உண்ணோக்கிய பயணம்

உள் + நோக்கிய

Inward journey

வாழ்வு என்பது என்ன?

What is life?

வாழ்வுகளின் பன்மயம்

Diversity of life

பாகுபாட்டியல்

Taxonomy

உயர் உயிரிகளின் கட்டமைப்பு

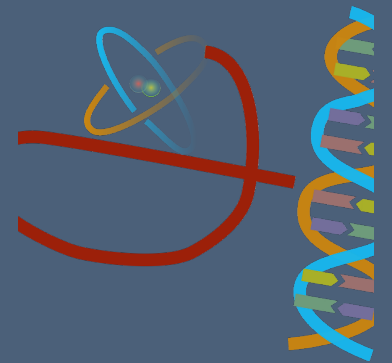
Structure of higher organisms

உறுப்புகள், திசுக்கள், உயிரணுக்கள்

Organs, tissues, cells

உயிரணுக்களின் வேதிப்பொருள்கள்

Chemical substances in cells



வாழ்வின் வேதிநோக்கு

Chemical view of life

உயிரிய மூலக்கூறுகள்

Biomolecules

உயிரியலுக்கும் வேதியியலுக்கும் பாலம்

Bridge between biology and chemistry

ஆர்கனியப்பொருள்

Organic substance

மரத்துண்டு, தசைத்துண்டு

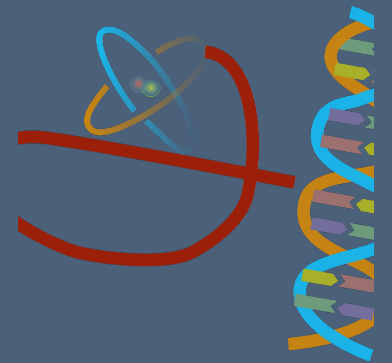
a block of wood, a piece of muscle

வேதிக்கூறடக்கம்

Chemical composition

கரிமம், ஐதரசன், ஆக்குசிசன், நைற்றசன்

Carbon, Hydrogen, Oxygen, Nitrogen



உயிரியவேதிப்பொருள்கள்

Biochemical substances



பெருமூலக்கூறுகள் $C_{2952}H_{4664}N_{814}O_{832}S_8Fe_4$

Macromolecules

பலசக்கரைடுகள், புரதங்கள், உட்கருவமிலங்கள்

Polysacharides, proteins, nucleic acids

சிறுமூலக்கூறுகள்

Small molecules

அகச்சுரப்புகள், வைட்டமின்கள், இன்ன பிற

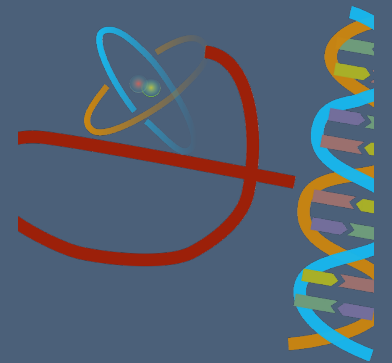
Hormones, vitamins, etc.

கொழுமங்கள்

Lipids

சிறு மூலக்கூறுகளின் திரள்கள்

Aggregates of small molecules



பாலிமங்கள்

Polymers

ஒரே வகையான பல மூலக்கூறுகளின் தொடுப்பு

Linking of many molecules of the same type

ஒப்புப்பாலிமம்

Homopolymer

சான்று: பாலித்தீன்



Polythene

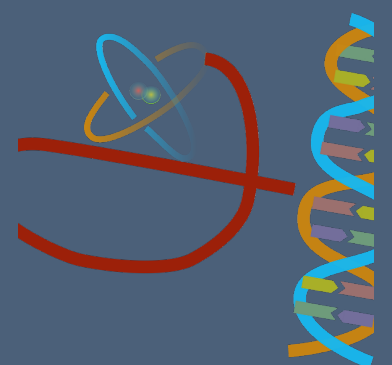
வேற்றுப்பாலிமம்

Heteropolymer

சான்று: புரதம்



Protein



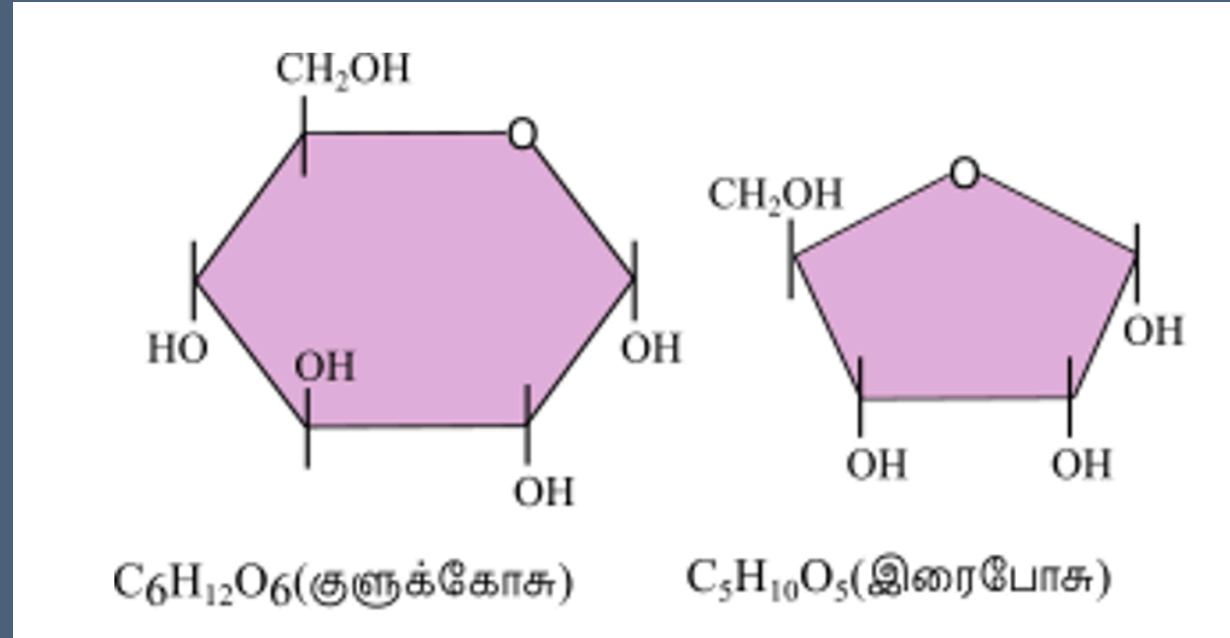
பலசக்கரைடுகள்

Polysaccharides

ஒற்றைச்சக்கரைடுகள் $(CH_2O)_n : n = 3,4,\dots,9$ Monosaccharides

கரிமநீரேட்டுகள்

Carbohydrates



சக்கரைத்தொடுப்பு

Glycosidic link



பலசக்கரைடுகள் $C_x(H_2O)_y; x, y \approx 10000$ Polysaccharides

சான்றுகள்: செல்லுலோசு, பருத்தியிழை, தரசம்

Examples: Cellulose, cotton thread, starch



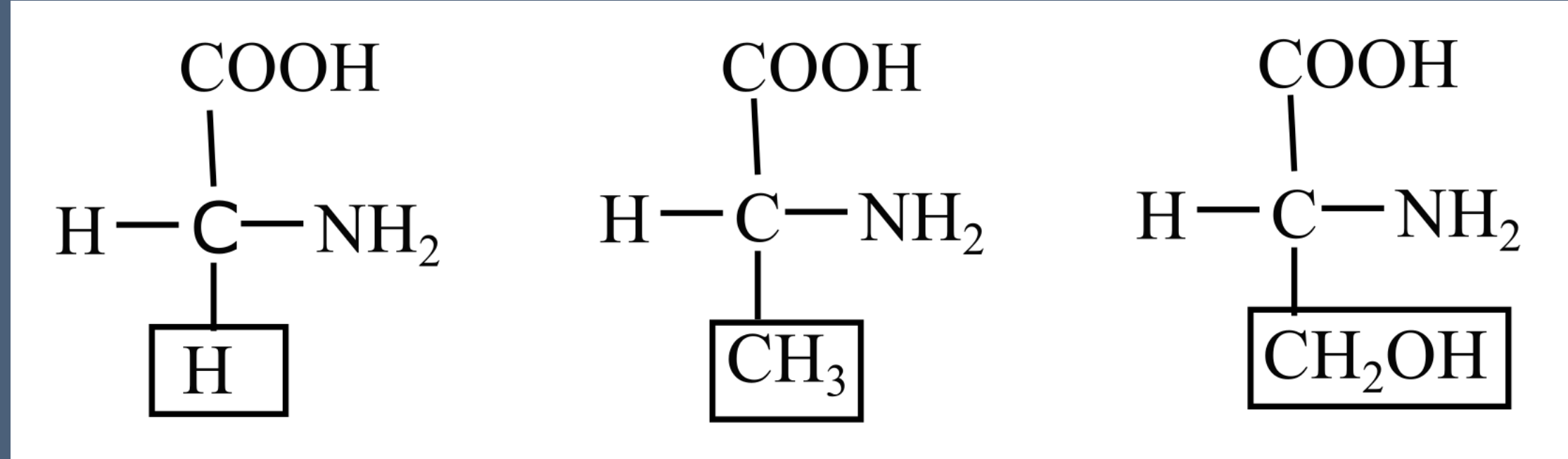
அமினோவமிலங்கள்

Amino acids

அமினோ, கரிமாக்குசிக



amino, carboxylic



கிளைசின்

அலனின்

சீரின்

20 வகையான அமினோவமிலங்கள்

புரதைப்பிணைப்பு

Peptide bond

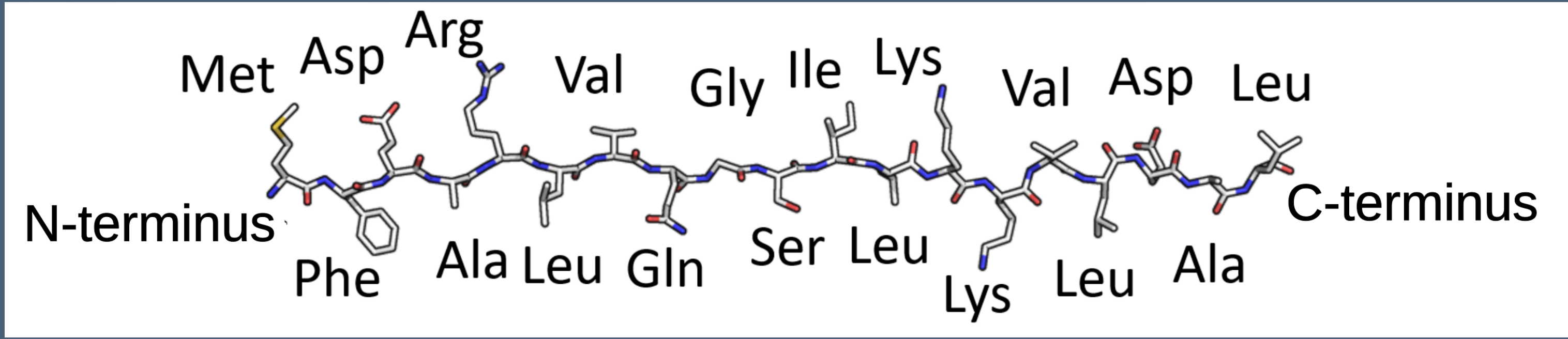


சான்று: இருபுரதை



புரதங்களின் முதன்மைக்கட்டமைப்பு

Primary structure of proteins



அமினோவமிலங்களின் கிளைக்காத வேற்றுப்பாலிமம் Unbranched heteropolymer of aminoacids

மீத்தயனின்-பினைலலனின்-அசுப்பரிகவமிலம்-அலனின்-ஆர்சினின்-குருதியனின்-

Nநுனி, Cநுனி)

N-terminus , C-terminus

முதுகுத்தண்டு, பக்கத்தொடுப்பம்

Backbone, side chain



புரதங்களின் இரண்டாமை கட்டமைப்பு

Secondary structure of proteins

ஈமோகுளோபின்: 574 அமினோ அமிலங்கள்

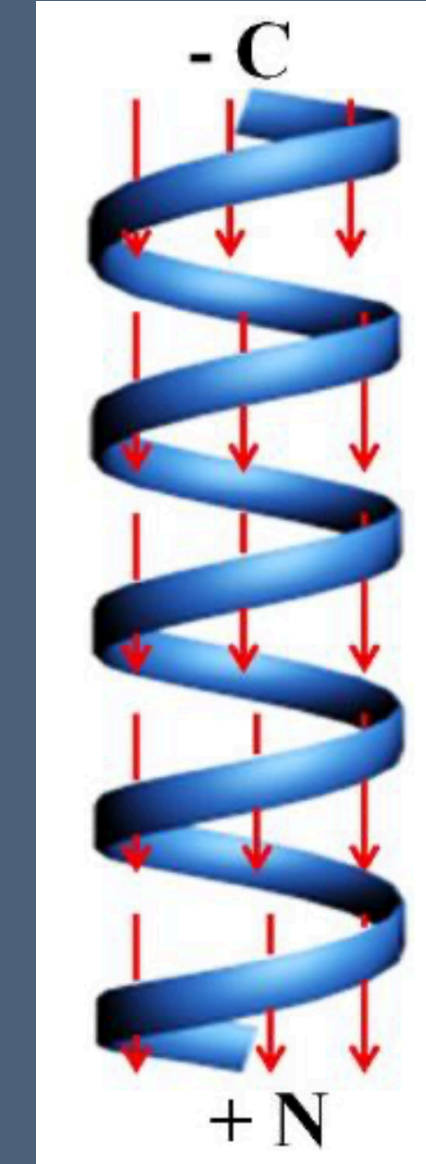
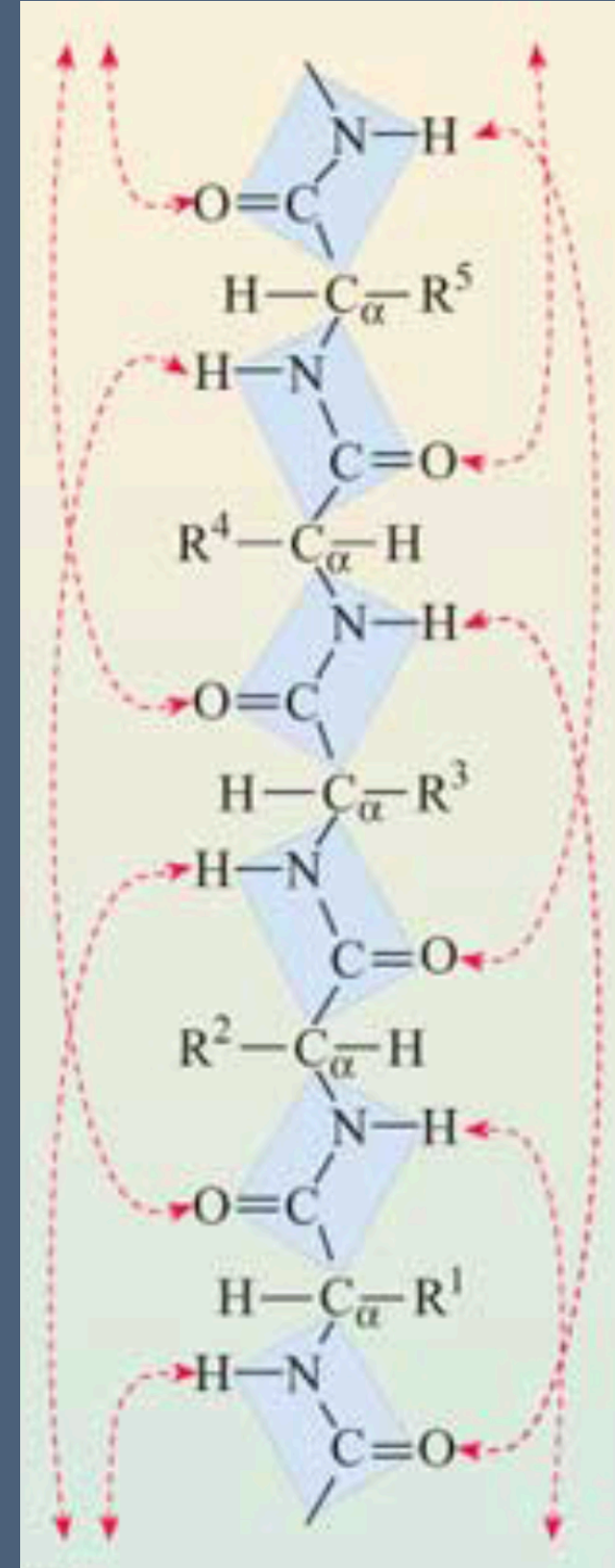
574 amino acids in hemoglobin

மூலக்கூறுள் ஐதரசப்பிணைப்புகள்

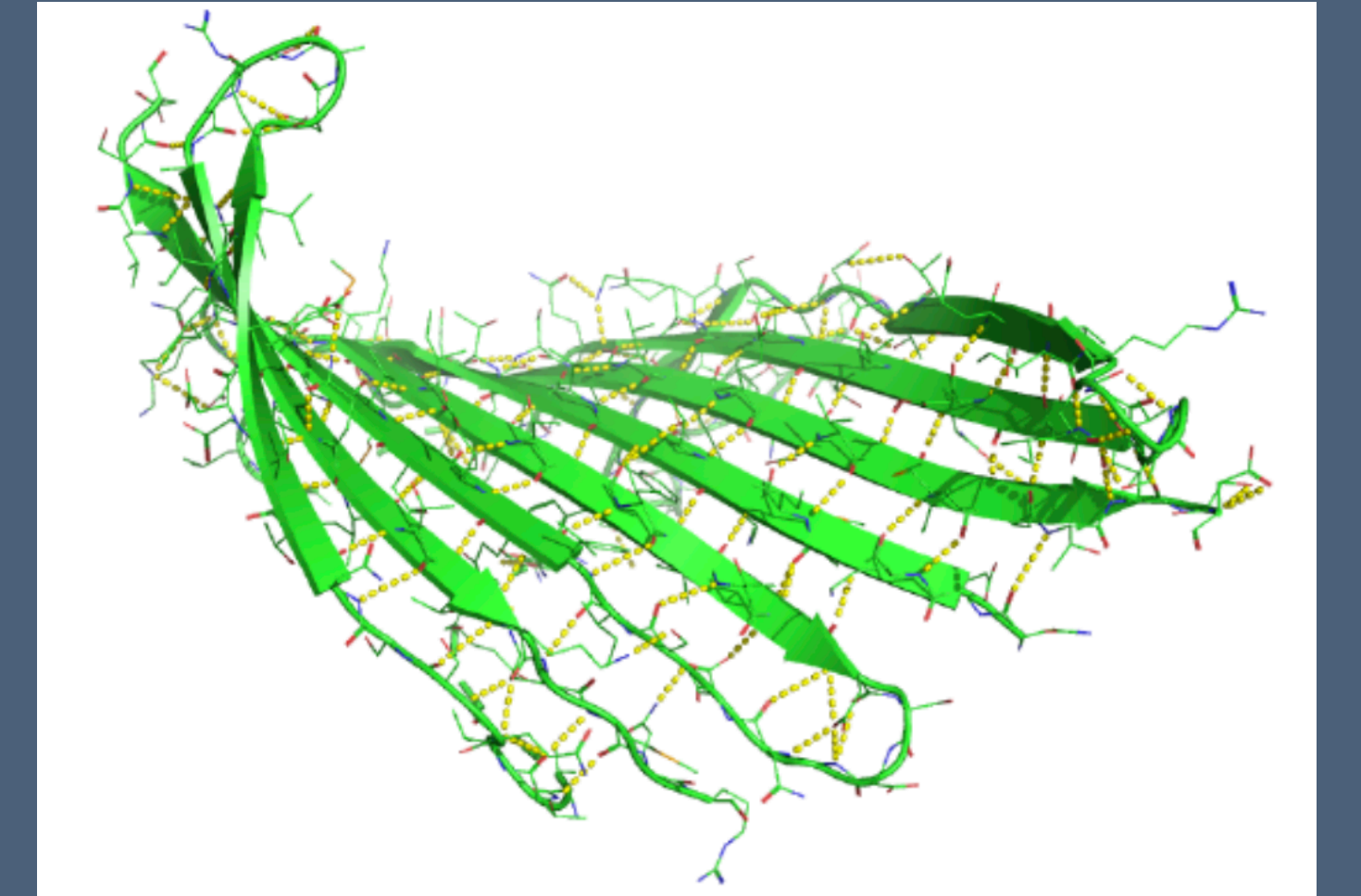
Intramolecular hydrogen bonding

முதுகுத்தண்டு தன்மீதே மடிந்துகொள்கிறது

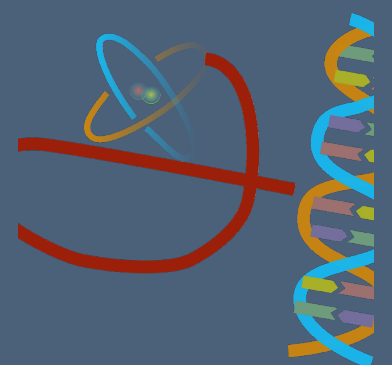
Backbone folds on itself



αச்சுரி
α helix



βத்தகடு
β sheet

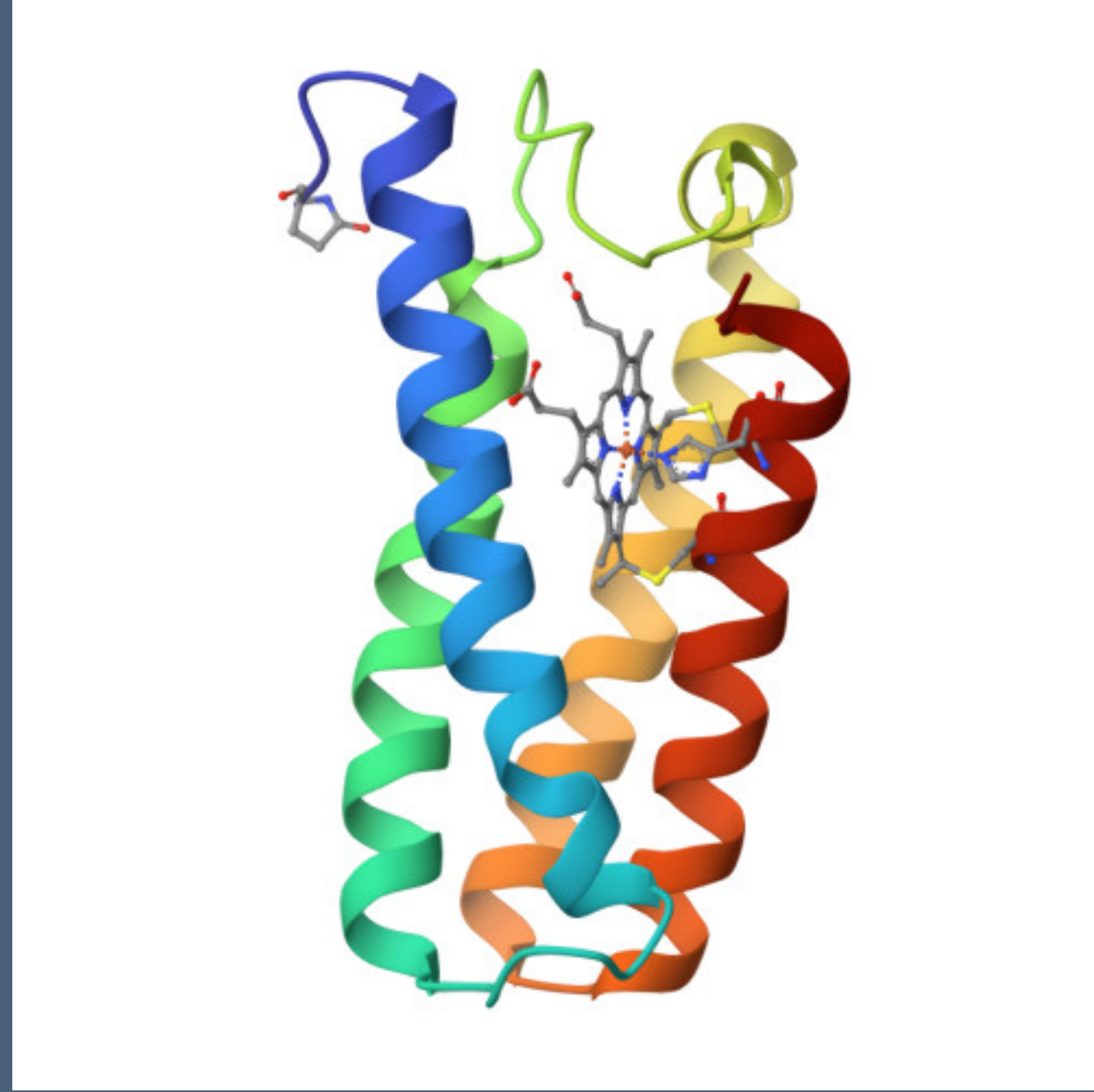


புரதங்களின் மூன்றாமை கட்டமைப்பு

Tertiary structure of proteins

நீர்விரும்பிகளும் நீர்வெறுப்பிகளும்

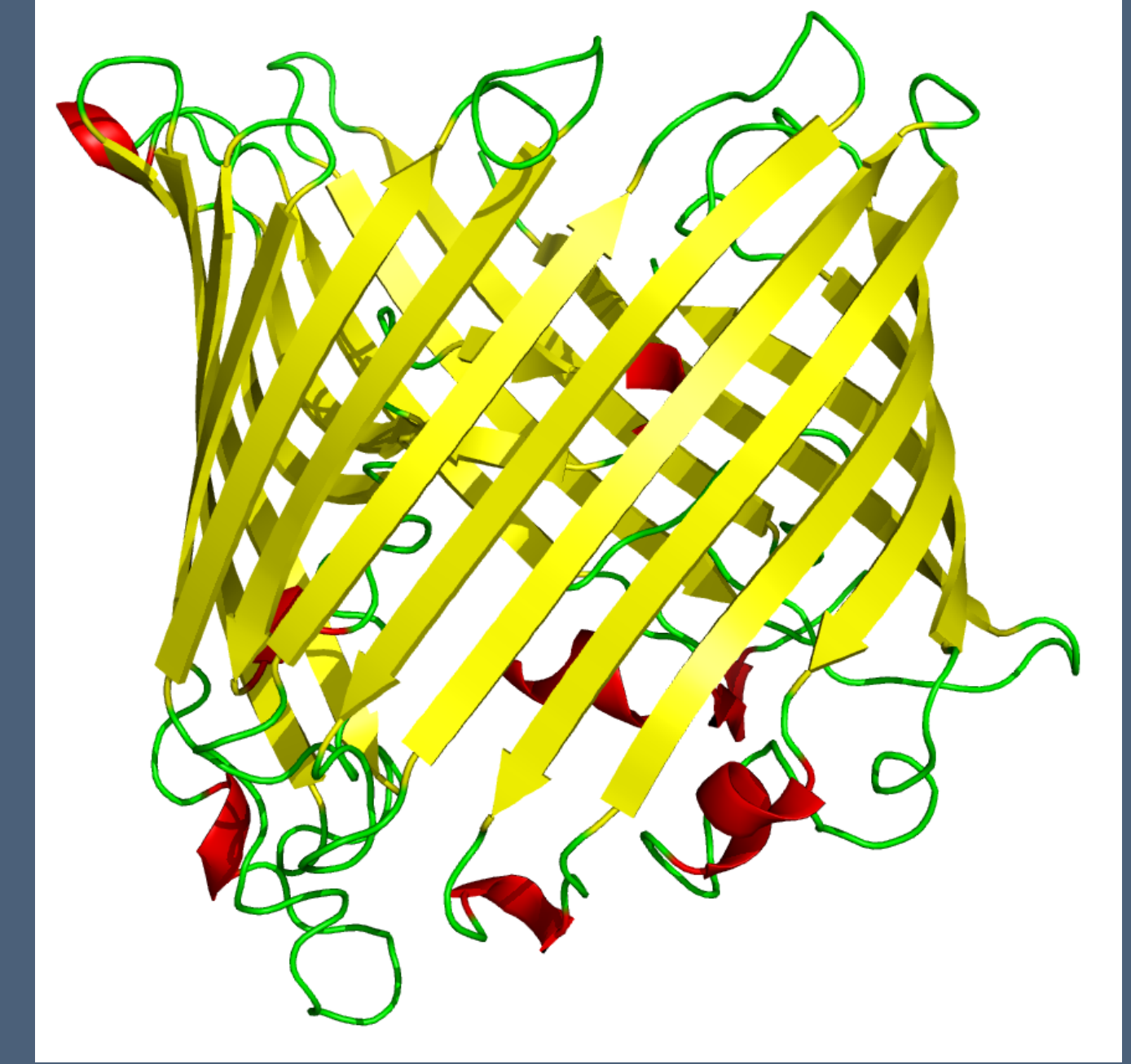
hydrophilic and hydrophobic



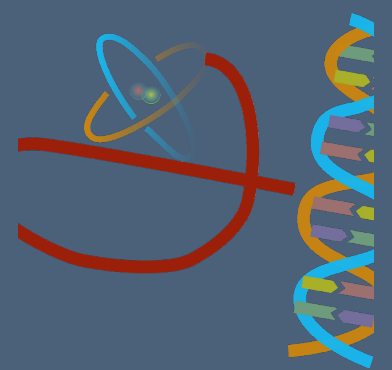
சுரிக்கட்டு
helix bundle



சுரியச்சுரியப்பொதிவு
Helix-helix packing



பீற்றாமிடா
 β barrel



புரதங்களின் நான்காமை கட்டமைப்பு

Quarternary structure of proteins

ஈமோகுளோபின்

hemoglobin



574 அமினோவமிலங்கள்

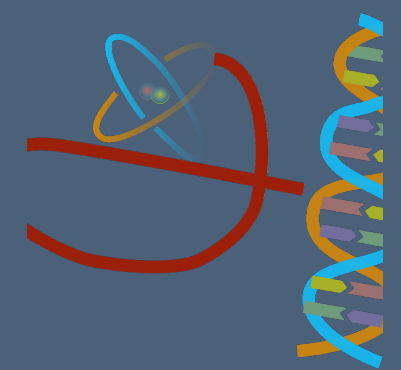
574 amino acids

32 ஆல்பாச்சுரிகள்

32 alpha helices

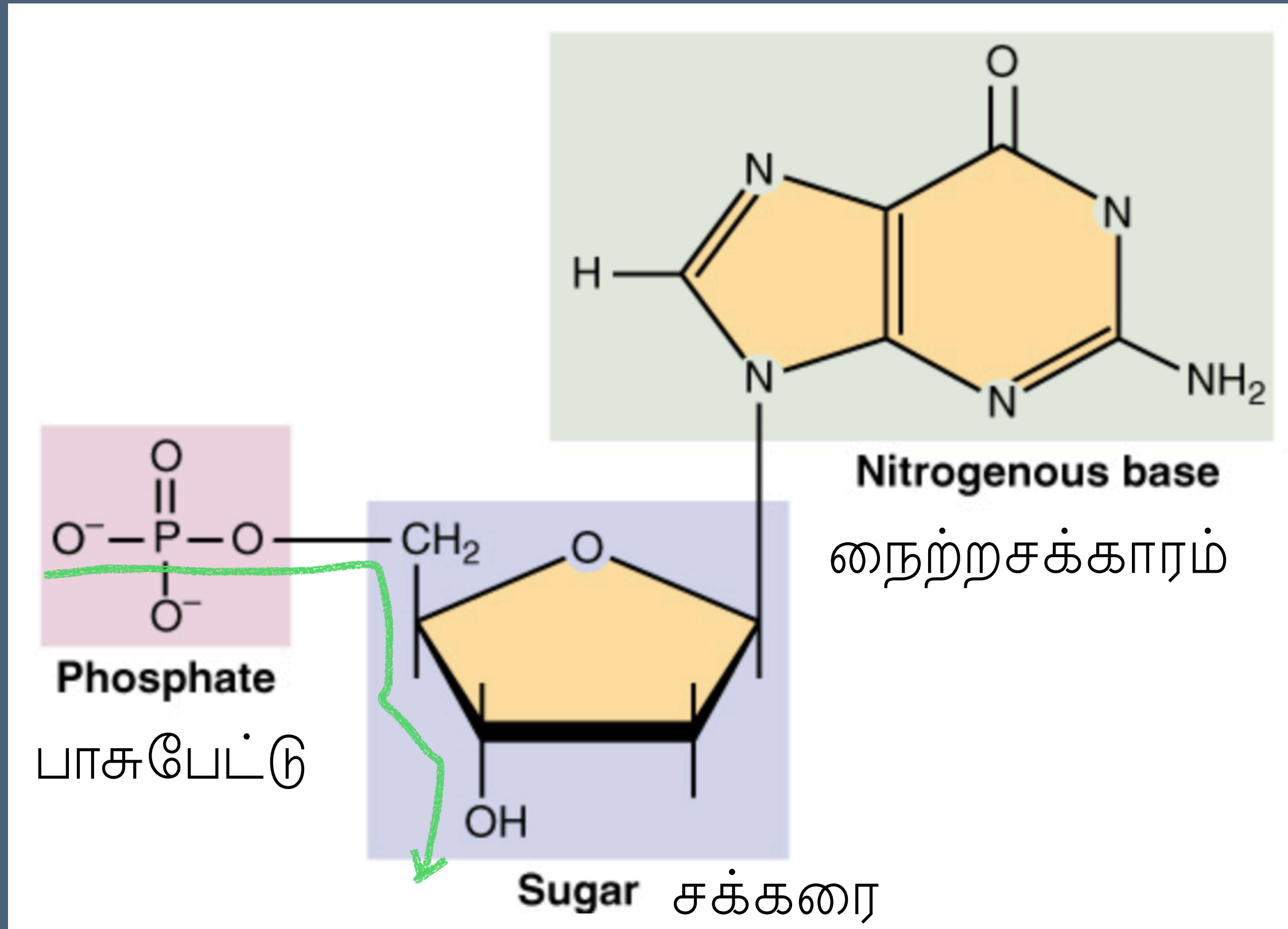
நான்கு சிற்றலகுகள்

4 subunits



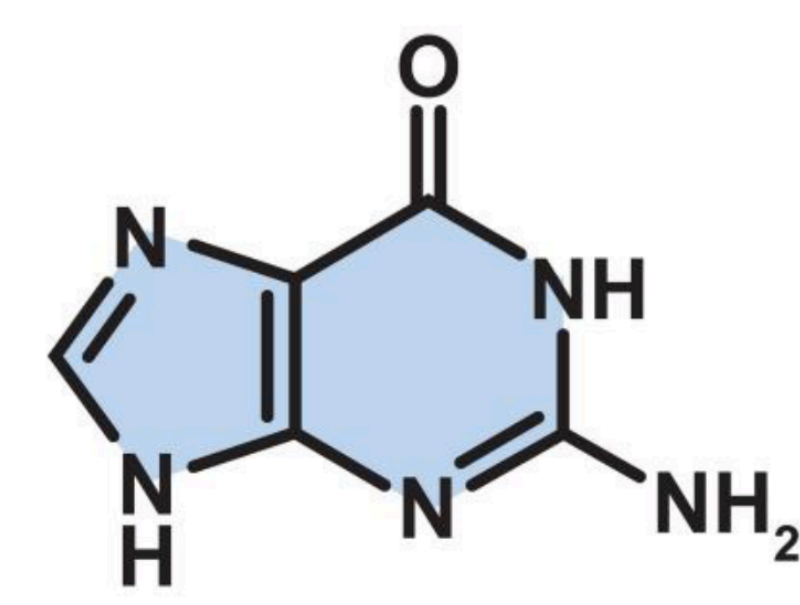
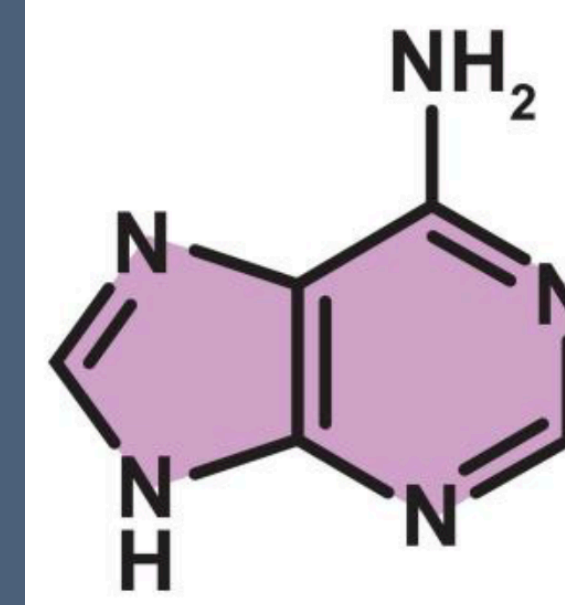
உட்கருவைடுகள்

Nucleotides



பியூரின்கள்

Purines

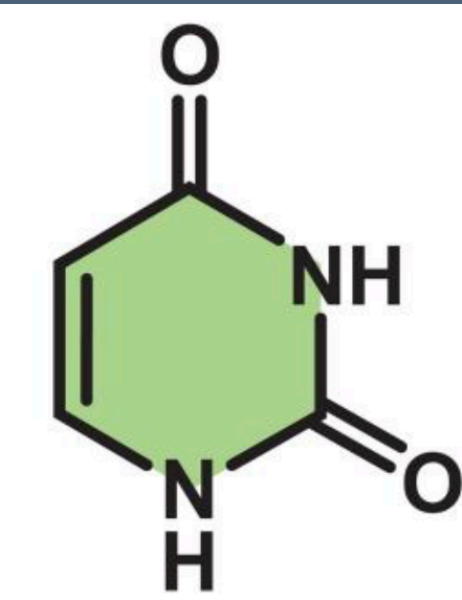
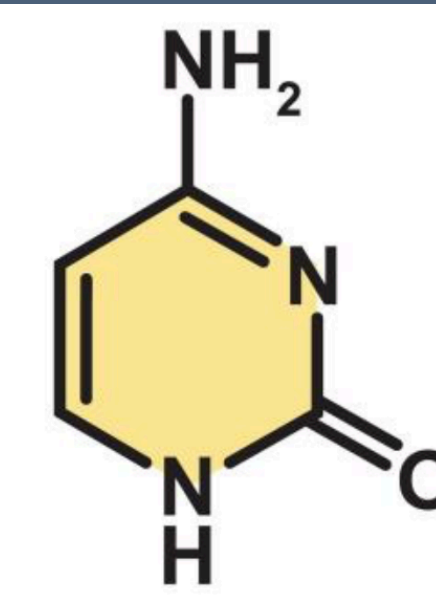
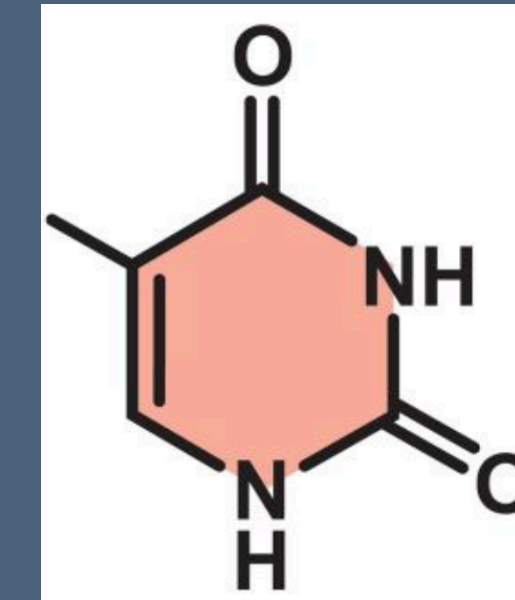


அடின்னின் adinine

குவானின் guanine

பிரிமிடின்கள்

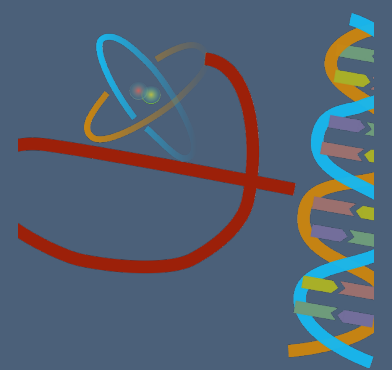
Pyrimidines



தைமின் Thymine

சைதசின் Cytocine

உரசில் Uracil



உட்கருவமிலங்கள்

Nucleic acids

நேரிய வேற்றுப்பாலிமாங்கள்

Linear heteropolymers

பாசுபவீரெசுத்தர்ப்பிணைப்பு



Phosphodiester bond

அனரி

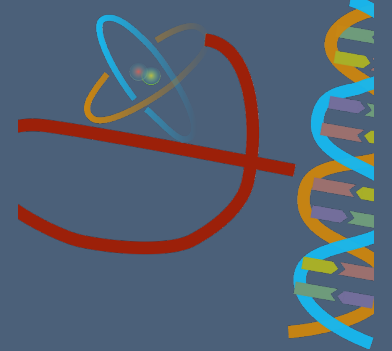
Ribonucleic acid (RNA)

இரைபோசு; குவானின், சைதசின், தைமின், உரசில்

அனடி

Deoxyribonucleic acid (DNA)

ஆக்குசநீக்கரைபோசு; குவானின், சைதசின்; தைமின், அடின் (G,C; T,A)



வளர்சிதைமாற்றம்

Metabolism

மீட்சுழல்



Turnover

உயிரிய வேதிவினைகள்; இயக்க நிலை

Biochemical reactions; dynamic state

வளர்மாற்றம்: அமினோவமிலங்களிலிருந்து புரதம்

Anabolism: protein from amino acids

சிதைமாற்றம்: பலசக்கரைடுகளை சிதைத்தல்

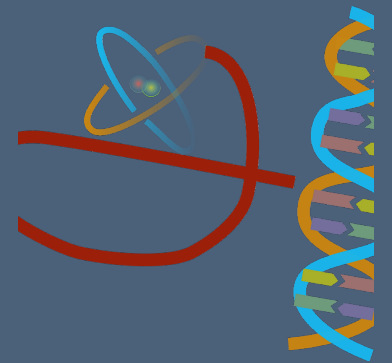
Catabolism: degradation of polysaccharides

வளர்சிதைவழிப்பாதை

Metabolic pathway

அடினசின்முப்பாசுபேட்டு (அமுபா)

Adenosine triphosphate (ATP)



இயக்கமே வாழ்வு

Life is dynamic

சமநிலையற்ற சீருறுதிநிலை

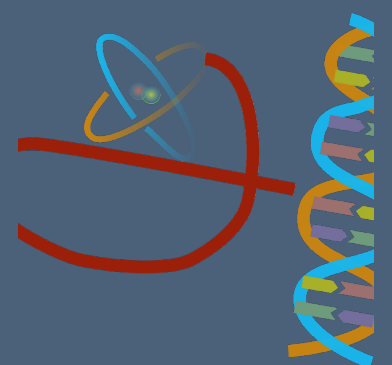
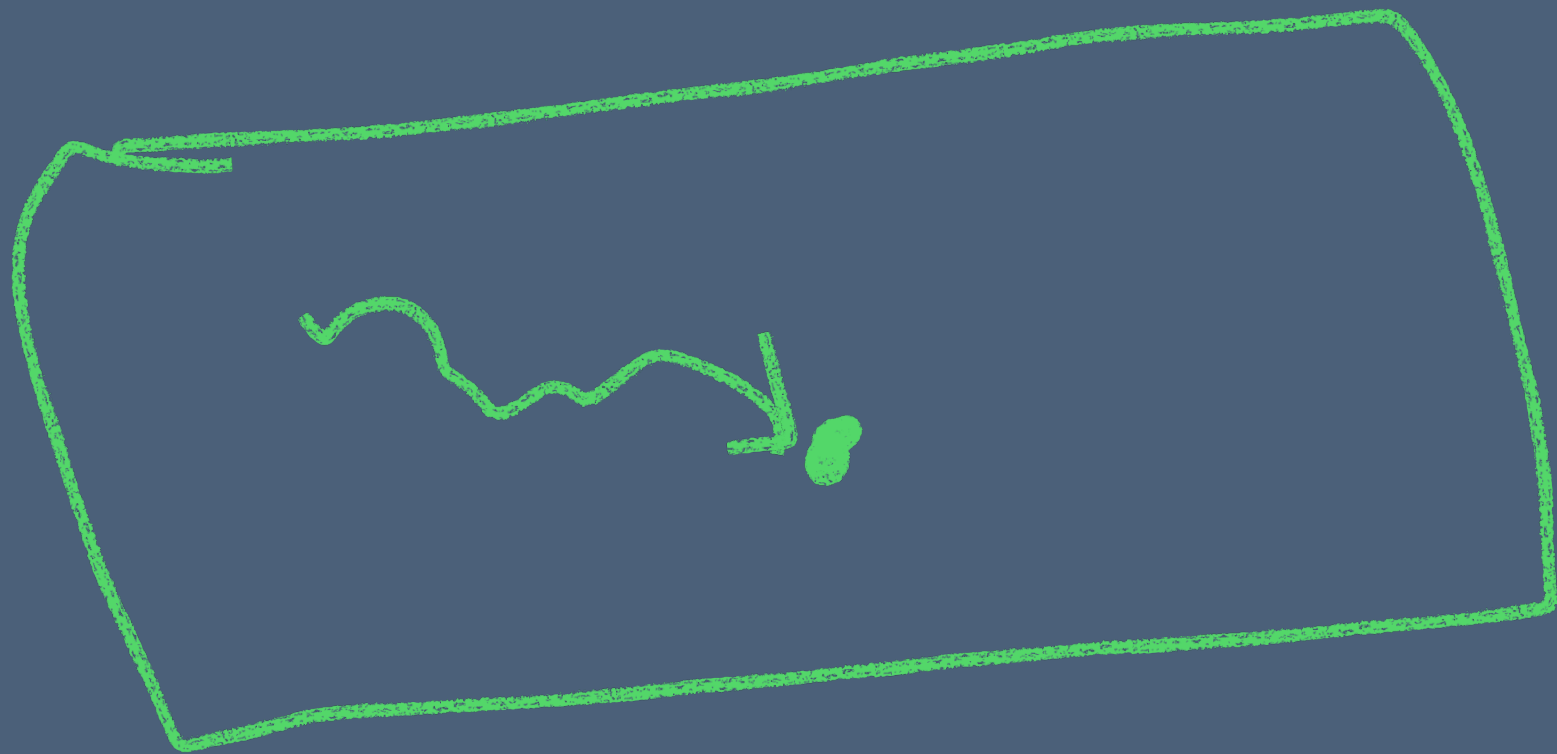
Non-equilibrium steady state

ஆற்றலின் பாய்வும் பொருள்களின் பாய்வும்

Flow of energy and matter

தனித்த அமைப்பு isolated system

திறந்த அமைப்பு open system



ஊக்கிப்புரதங்கள்

Enzymes

வினையாகி (S) \rightleftharpoons விளைபொருள் (P)

Substrate (S) \rightleftharpoons Product (P)



பிணைவிடம்

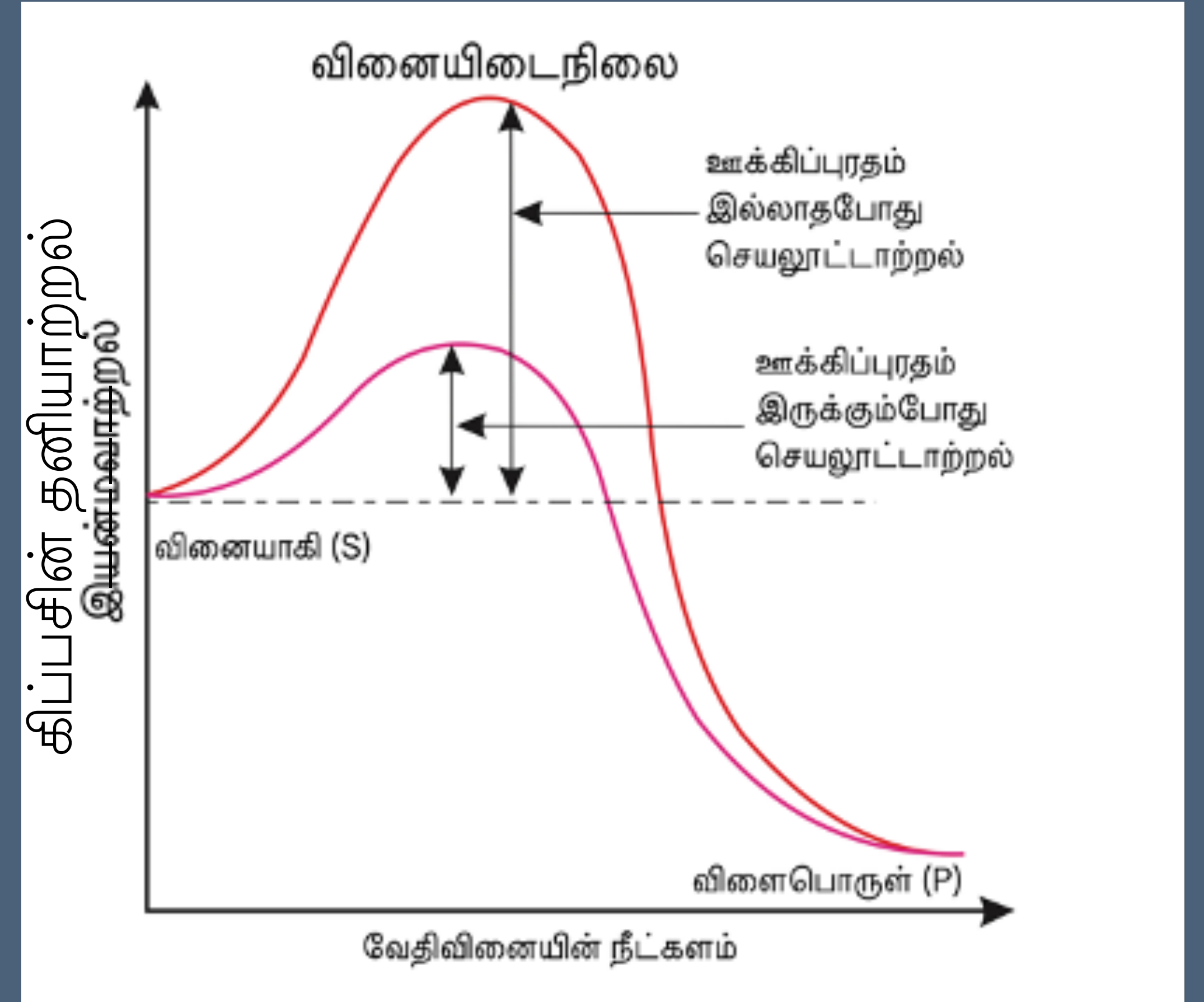
Active site

வினையிடைநிலை

Transition state

செயலூட்டாற்றல்

Energy of activation



விளைவூட்டும் காரணிகள்

Factor affecting enzyme action

வெப்பநிலை

Temperature

அசு

pH

வினையாகியின் செறிவு

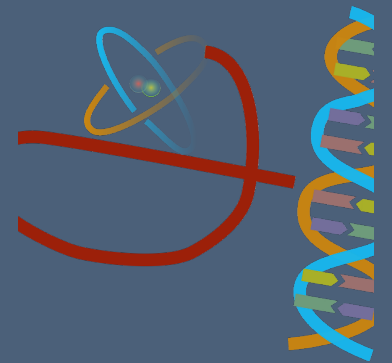
Substrate concentration

மறிப்பிகள்

Inhibitors

போட்டிமறிப்பிகள்

Competitive inhibitors



ஊக்கிப்புரதங்களின் வகைகள்

Types of enzymes

ஆக்குசேற்றிறக்கவூக்கிகள்

Oxidoreductases

மாற்றலூக்கிகள்

Transferases

நீராற்பகுப்பூக்கிகள்

Hydrolases

பகுப்பூக்கிகள்

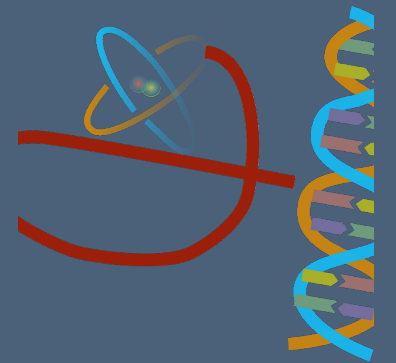
Lyases

மாற்றியமூக்கிகள்

Isomerases

தளையமூக்கிகள்

Ligases



உடன்காரணிகள்

Cofactors

துணைசேர்தொகுதிகள்

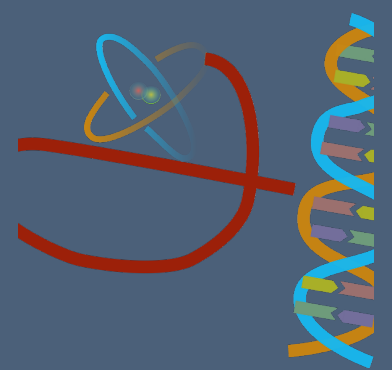
Prosthetic groups

உடனூக்கிகள்

Co-enzymes

மாழையனிகள்

Metal ions



சுருக்கவுரை

Summary

உயிரிய வேதிப்பொருள்கள் C, H, O, N

Biochemical substances

பலசக்கரைடுகள், உட்கருவமிலங்கள், புரதங்கள்

Polysaccharides, nucleic acids, proteins

அனடியில் இரட்டைச்சுரி

Double helix in DNA

புரதத்தில் α ச்சுரி, β த்தகடு, கட்டு, பொதிவு, மிடா

α -helix, β -sheet, bundle, packing, barrel

ஊக்கிப்புரதங்கள், பிணைவிடத்தில் வினையாகி

Enzymes, substrate in active site

மாற்றலூக்கிகள், பகுப்பூக்கிகள், தளையழுக்கிகள்

Transferases, lyases, ligases

