

Crash Course for NEET 2020

KEY NOTES ON Biomolecules

Biomentors Classes Online, Mumbai

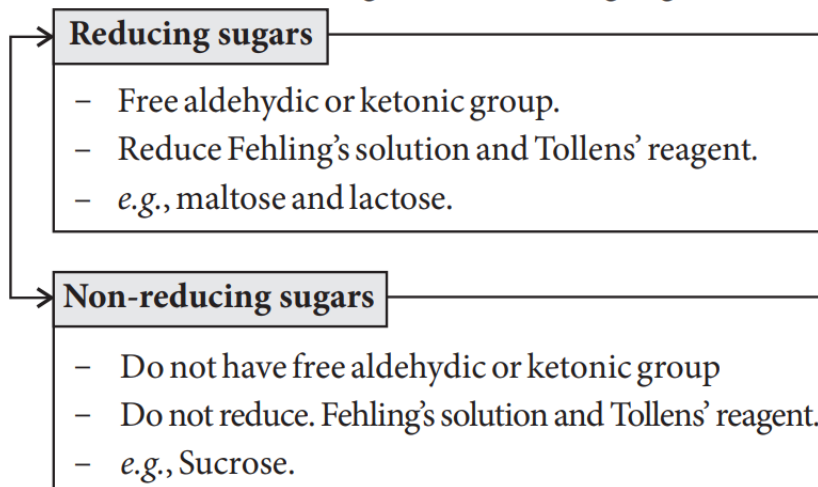
NCERT Based - Very Important Points

Carbohydrates(कार्बोहाइड्रेट)

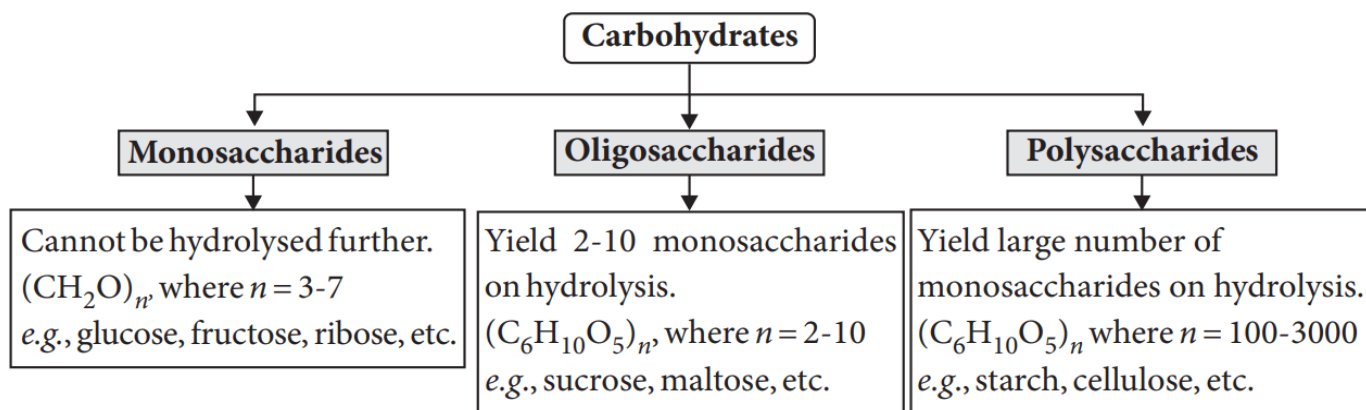
Sugars or Saccharides : -They are polyhydroxyaldehydes or ketones.

Classification (वर्गीकरण)

Carbohydrates are classified as either reducing or non-reducing sugars :



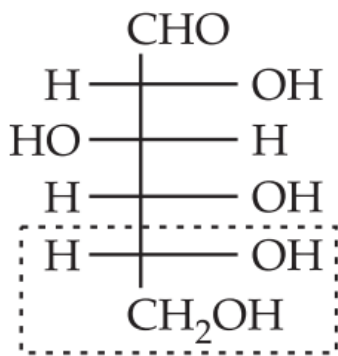
On the basis of their behaviour towards hydrolysis (जल अपघटन के प्रति कार्बोहाइड्रेट का व्यवहार)



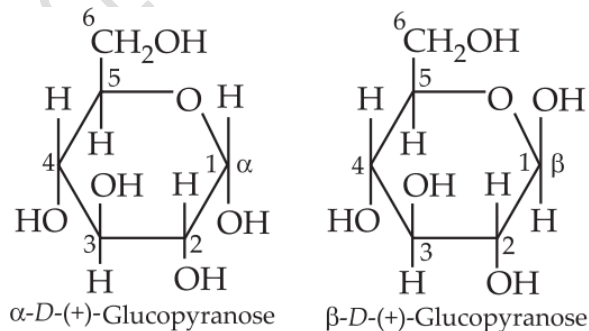
Monosaccharides (मोनोसैकेराइड)

Glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

An aldohexose as it contains six carbon atoms and aldehydic group. (ऐल्डोहेक्सोज क्योंकि उसमे छह कार्बन और ऐडिहैडिक समूह है)



Fischer projection of
D-(+)-Glucose



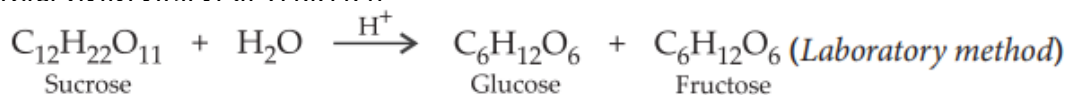
Haworth structures :
(Anomers)

The two cyclic hemiacetal forms of glucose differ only in the configuration of the hydroxyl group at C1, called anomeric carbon. Such isomers, i.e., **α -form** and **β -form**, are called **anomers**. (ग्लूकोस के दोनों चक्रीय हैमिऐसीटैल रूपों में भिन्नता केवल C1 पर उपस्थित हाइड्रोक्सिल समूह के विन्यास में होती है। इसे ऐनोमेरी कार्बन. ऐसे समावयवी अर्थात α तथा β रूपों को ऐनोमर कहते हैं।)

Preparation of Glucose (ग्लूकोस का विरचन)

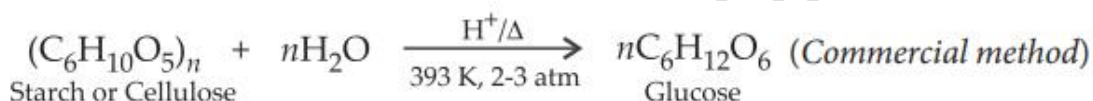
From sucrose सुक्रोस से (Cane sugar)

If sucrose is boiled with dilute HCl or H_2SO_4 in alcoholic solution, glucose and fructose are obtained in equal amounts. (सुक्रोस को तनु HCl अथवा H_2SO_4 के साथ अल्कोहोलिक विलयन में क्वथन करने पर ग्लूकोस तथा फ्रक्टोज समान मात्रा में प्राप्त होते हैं।)

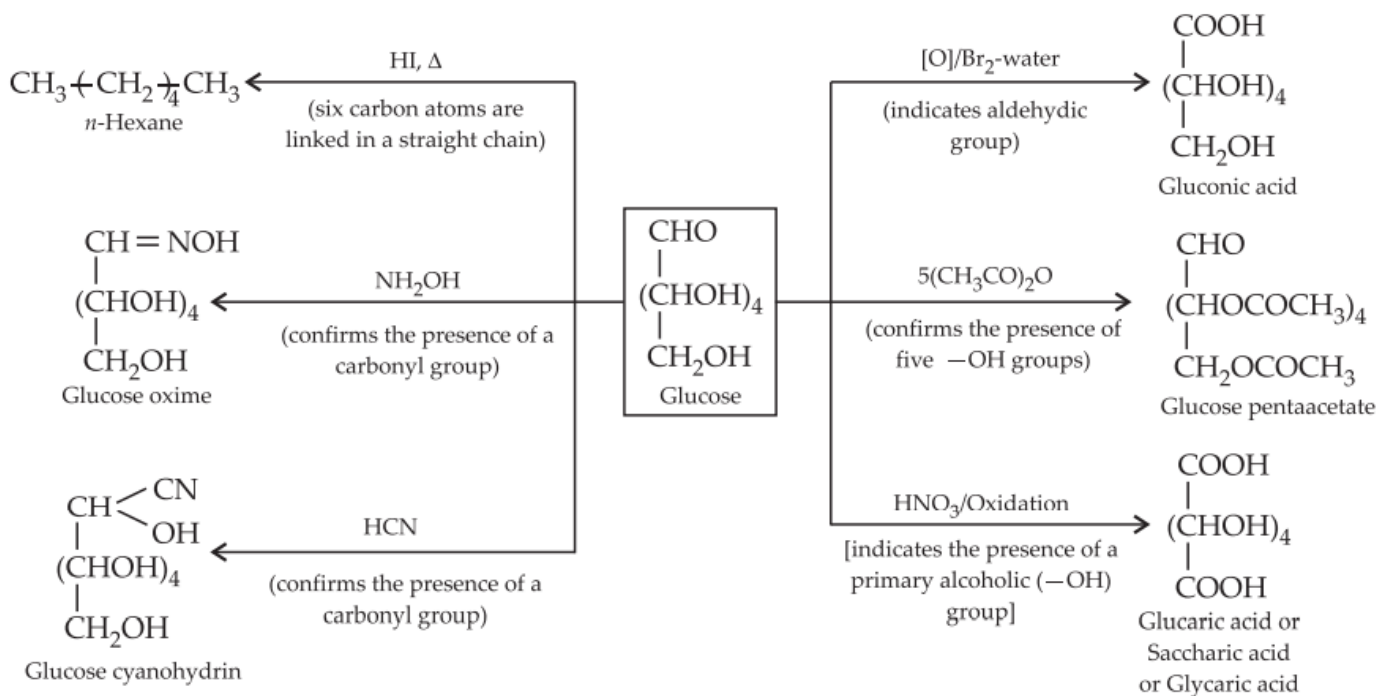


(From Starch (स्टार्च से))

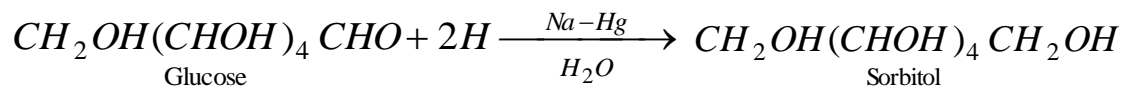
Commercially glucose is obtained by hydrolysis of starch by boiling it with dilute H_2SO_4 at 393 K under pressure. (औद्योगिक स्तर पर ग्लूकोस को स्टार्च के जल अपघटन से प्राप्त किया जाता है। इसके लिए स्टार्च को तनु H_2SO_4 से साथ 393 K दाब पर क्वथन किया जाता है)



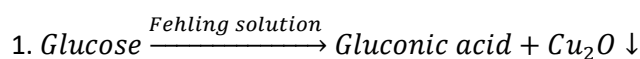
Chemical reaction of Glucose with various reagents (ग्लूकोस की अभिक्रिया भिन्न अभिकर्मक के साथ)



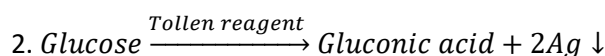
Reduction of Glucose (ग्लूकोस का अपचयन)



Oxidation of Glucose (ग्लूकोस का ऑक्सीकरण)



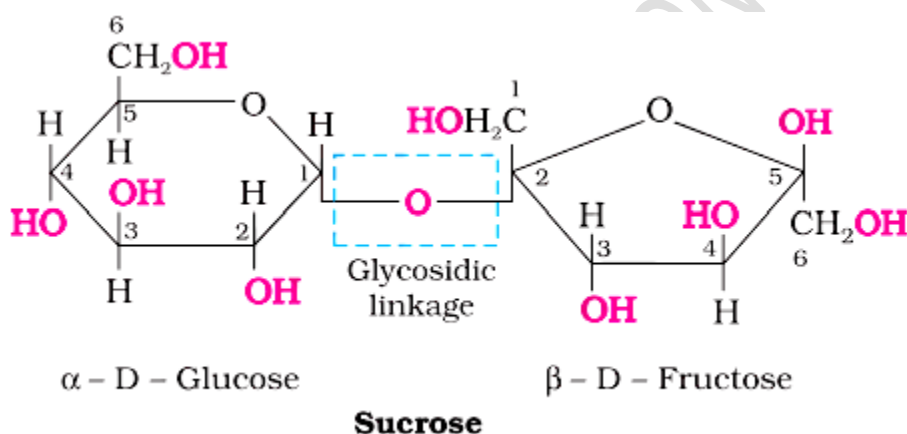
Red ppt.



Silver mirror

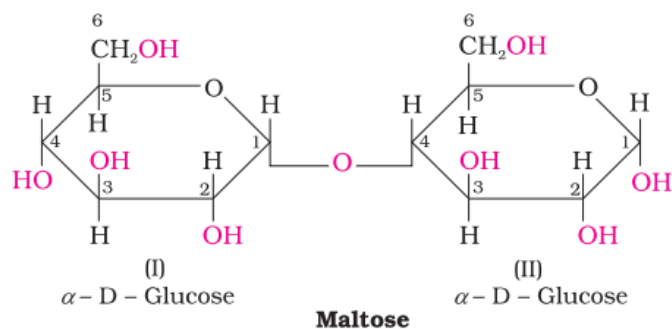
Disaccharides(डाइसैकैराइड)

1. Sucrose



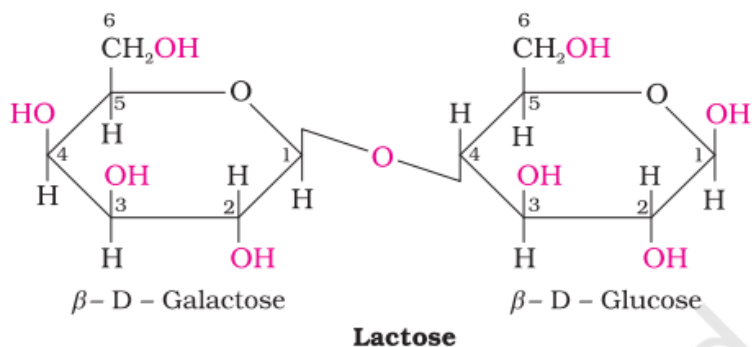
These two monosaccharides are held together by a glycosidic linkage between C_1 of $\alpha\text{-D-glucose}$ and C_2 of $\beta\text{-D-fructose}$. Since the reducing groups of glucose and fructose are involved in glycosidic bond formation, sucrose is a non reducing sugar. (ये दोनों मोनोसैकैराइड इकाइयाँ $\alpha\text{-D-ग्लूकोस}$ के C_1 तथा $\beta\text{-D-फ्रुक्टोज}$ के C_2 के मध्य ग्लाइकोसाइडी बंध द्वारा जुडी रहती चूँकि ग्लूकोस तथा फ्रुक्टोज का अपचायक समूह ग्लाइकोसाइडी बंध में निर्माण में प्रयुक्त होता है. अन्तः सुक्रोस एक अनपचायी शर्करा है।)

2. Maltose



Maltose is composed of two α -D-glucose units in which C_1 of one glucose (I) is linked to C_4 of another glucose unit (II). The free aldehyde group can be produced at C_1 of second glucose in solution and it shows reducing properties so it is a reducing sugar.

3. Lactose

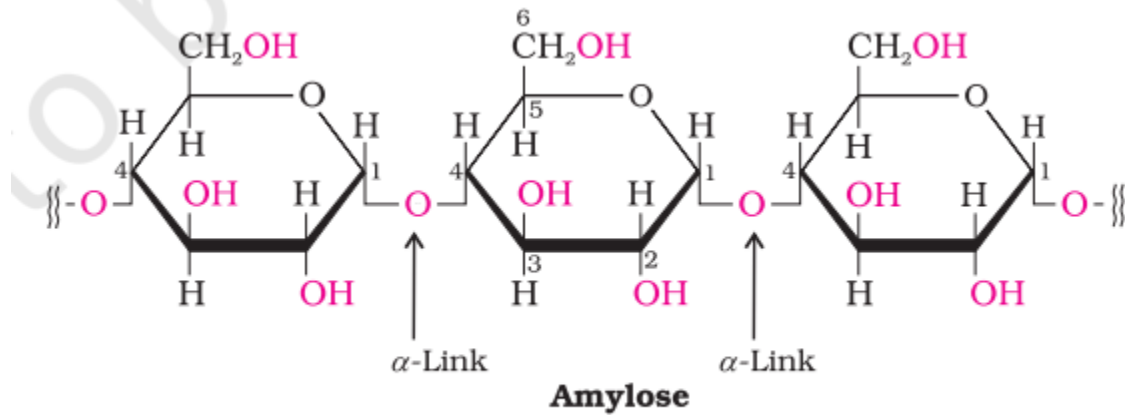


Lactose is composed of β -D-galactose and β -D-glucose. The linkage is between C_1 of galactose and C_4 of glucose. Free aldehyde group may be produced at C-1 of glucose unit, hence it is also a reducing sugar.

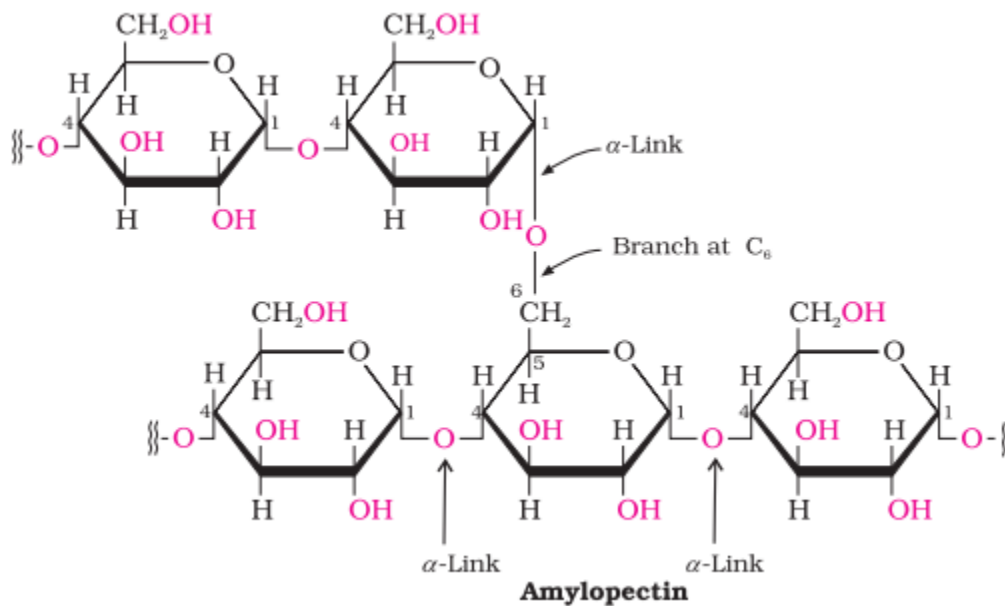
Polysaccharides (पॉलिसैकेराइड)

It is a polymer of α -glucose and consists of two components— Amylose and Amylopectin. Amylose is water soluble component which constitutes about 15-20% of starch. Chemically amylose is a long unbranched chain with 200-1000 α -D-(+)-glucose units held together by C_1 - C_4 glycosidic linkage.

(यह α -ग्लूकोस का बहुलक है तथा तथा दो घटको ऐमिलोस तथा ऐमिलोपेक्टिन से मिलकर बनता है. ऐमिलोस जल में घुलनशील अवयव है तथा यह स्टार्च का 15-20% भाग निर्मित करता है. रासायनिक रूप से ऐमिलोस 200-1000, α -D-(+)- ग्लूकोस इकाइयों की अशाखित श्रृंखला होती है जो आपस में C_1 - C_4 ग्लाइकोसाइडी बंध द्वारा जुडी होती है.

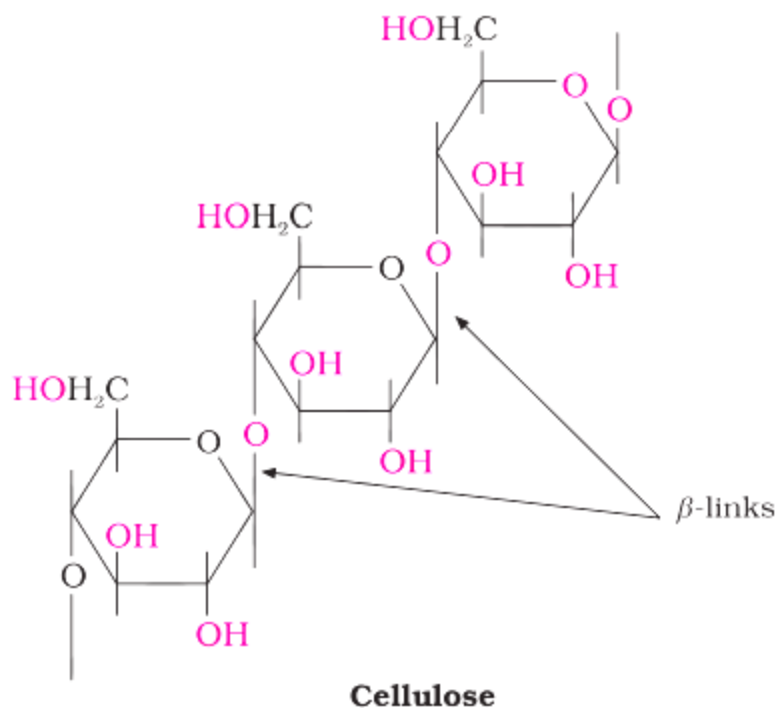


Amylopectin is insoluble in water and constitutes about 80- 85% of starch. It is a branched chain polymer of α -D-glucose units in which chain is formed by $C_1 - C_4$ glycosidic linkage whereas branching occurs by $C_1 - C_6$ glycosidic linkage. (ऐमिलोपेक्टिन जल में अविलेय होती है तथा यह स्टार्च का 80- 85% भाग बनती है. यह α -ग्लूकोस इकाइयों की शाखित श्रृंखला होती है जिसमें $C_1 - C_4$ ग्लाइकोसाइडी बंध होते हैं. जबकि शाखन $C_1 - C_6$ ग्लाइकोसाइडी बंध द्वारा होती है।)



Cellulose:

Cellulose occurs exclusively in plants and it is the most abundant organic substance in plant kingdom. It is a predominant constituent of cell wall of plant cells. **Cellulose is a straight chain polysaccharide composed only of β -D-glucose units which are joined by glycosidic linkage between C1 of one glucose unit and C4 of the next glucose unit.**

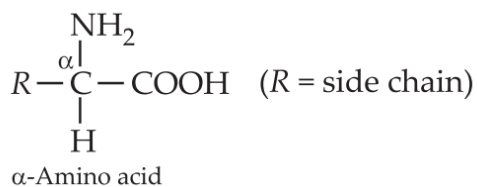


Glycogen:

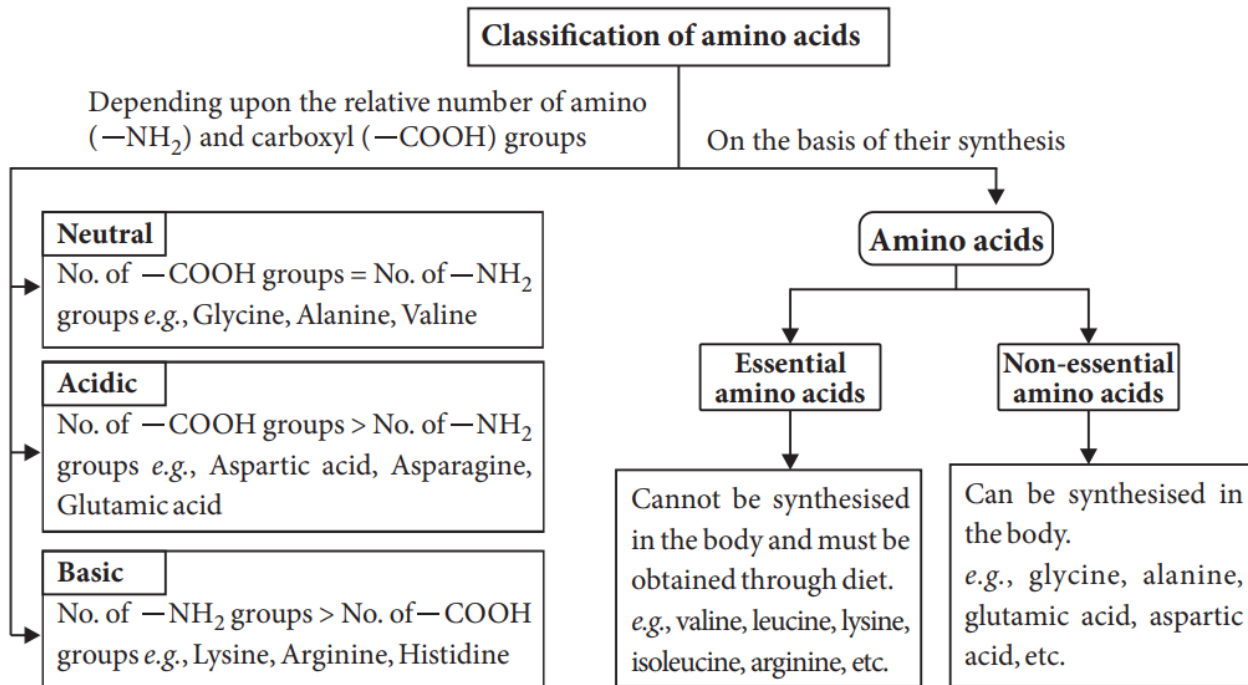
The carbohydrates are stored in animal body as glycogen. It is also known as animal starch because its structure is similar to amylopectin and is rather more highly branched. It is present in liver, muscles and brain. When the body needs glucose, enzymes break the glycogen down to glucose. Glycogen is also found in yeast and fungi.

Proteins (प्रोटीन)

They are the biomolecules of the living system made up of nitrogenous organic compounds by condensation polymerisation of α -amino acids. (वे α -एमिनो अम्ल के संघनन बहुलकन द्वारा नाइट्रोजन युक्त कार्बनिक यौगिकों से बने जीवित प्रणाली के जैव-अणु हैं।)

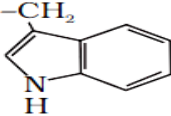
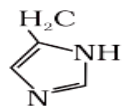
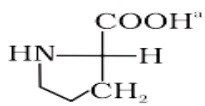


Classification of Amino acids (एमिनो अम्ल का व वर्गीकरण)



BIOMENTORS CLAS

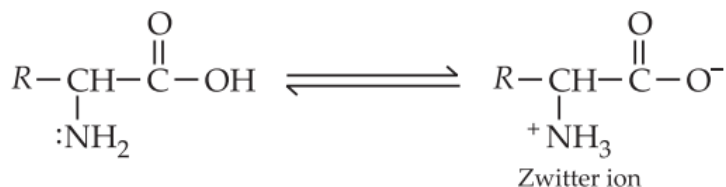
Amino acid table

Name of the amino acids	Characteristic feature of side chain, R	Three letter symbol	One letter code
1. Glycine	H	Gly	G
2. Alanine	- CH ₃	Ala	A
3. Valine*	(H ₃ C) ₂ CH-	Val	V
4. Leucine*	(H ₃ C) ₂ CH-CH ₂ -	Leu	L
5. Isoleucine*	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ile	I
6. Arginine*	$\begin{array}{c} \text{HN}=\text{C}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Arg	R
7. Lysine*	H ₂ N-(CH ₂) ₄ -	Lys	K
8. Glutamic acid	HOOC-CH ₂ -CH ₂ -	Glu	E
9. Aspartic acid	HOOC-CH ₂ -	Asp	D
10. Glutamine	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \end{array}$	Gln	Q
11. Asparagine	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2- \end{array}$	Asn	N
12. Threonine*	H ₃ C-CHOH-	Thr	T
13. Serine	HO-CH ₂ -	Ser	S
14. Cysteine	HS-CH ₂ -	Cys	C
15. Methionine*	H ₃ C-S-CH ₂ -CH ₂ -	Met	M
16. Phenylalanine*	C ₆ H ₅ -CH ₂ -	Phe	F
17. Tyrosine	(<i>p</i>)HO-C ₆ H ₄ -CH ₂ -	Tyr	Y
18. Tryptophan*		Trp	W
19. Histidine*		His	H
20. Proline		Pro	P

* essential amino acid, a = entire structure

Zwitter ions

In aqueous solution, the carboxylic group can lose a proton and amino group can accept a proton giving rise to a dipolar ion known as zwitter ion. This is neutral but contains both positive and negative charges. (जलीय विलयन में कार्बोक्सील समूह एक प्रोटॉन मुक्त कर सकता है जबकि ऐमीनो समूह एक प्रोटॉन ग्रहण कर सकता है। जिसके फलस्वरूप एक द्विध्रुवीय आयन बनता है जिसे ज्वीटर आयन कहते हैं. यह उदासीन होते हैं परंतु इसमें धनावेश तथा ऋणावेश दोनों ही उपस्थित होते हैं।)



Classification of proteins (प्रोटीन का वर्गीकरण)

Proteins can be classified into two types on the basis of their molecular shape. (आणविक आकृति के आधार पर प्रोटीनों दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है)

1. Fibrous proteins (रेशेदार प्रोटीन)

When the polypeptide chains run parallel and are held together by hydrogen and disulphide bonds, then fibre-like structure is formed. Such proteins are generally insoluble in water. Some common examples are keratin (present in hair, wool, silk) and myosin (present in muscles), etc. (पॉलिपेप्टाइड श्रृंखलाएँ समानांतर होती हैं तथा हाइड्रोजन और डाई सल्फाइड आबंधों द्वारा संयुक्त रहती हैं तो रेशासम बनती हैं। इस प्रकार के प्रोटीन सामान्यतः जल में अविलेय होते हैं। कुछ सामान्य उदाहरण किरोटिन (बाल, ऊन तथा रेशम में उपस्थित) तथा मायोसीन (मांसपेशियों में उपस्थित) आदि हैं।)

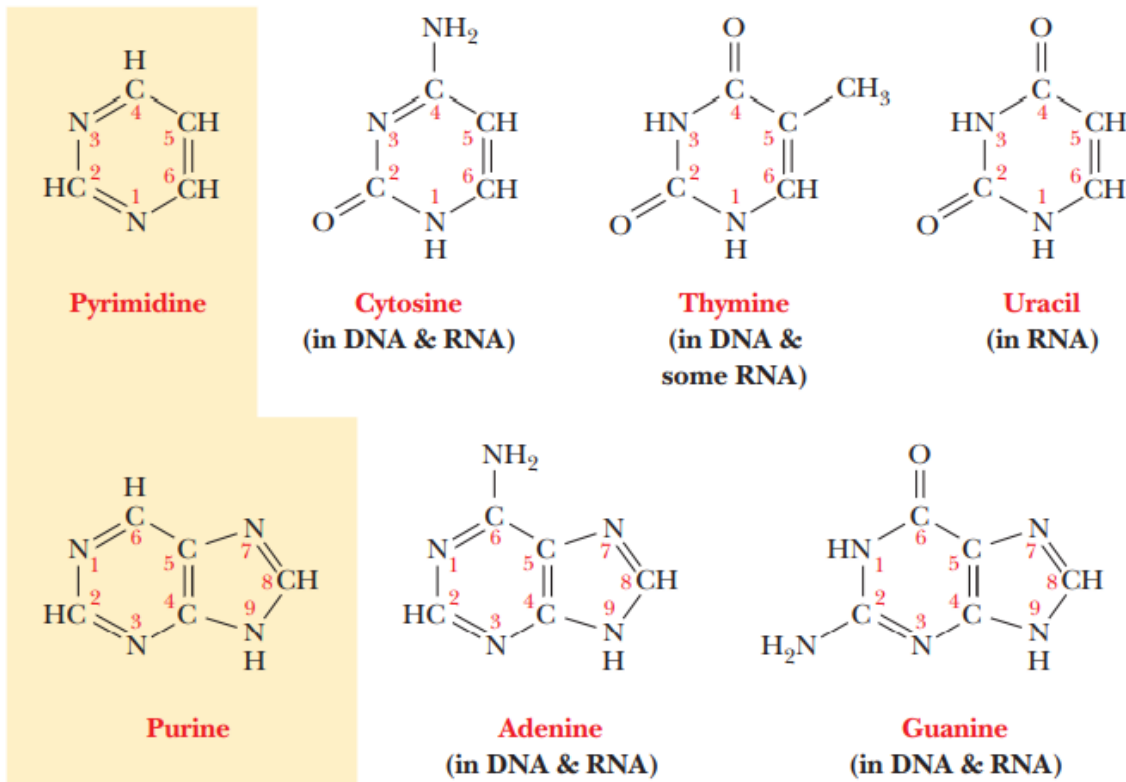
2. Globular proteins (गोलिकाकार प्रोटीन)

This structure results when the chains of polypeptides coil around to give a spherical shape. These are usually soluble in water. Insulin and albumins are the common examples of globular proteins. (जब पॉलिपेप्टाइड की श्रृंखलाएँ कुंडली बनाकर गोलाकृति प्राप्त कर लेती हैं तो ऐसे संरचनाएँ प्राप्त होती हैं। ये सामान्यतः जल में विलेय होती हैं। इन्सुलिन तथा एल्ब्यूमिन इनके सामान्य उदाहरण हैं।)

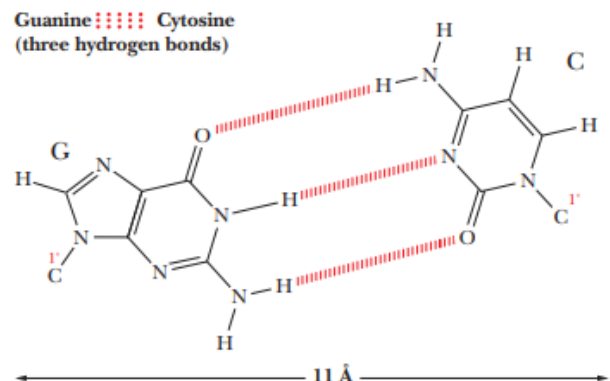
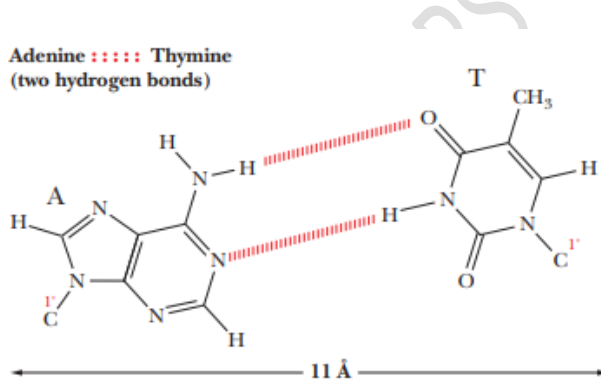
Proteins can also be classified on the basis of their function

Protein	Function	Examples
Enzymes	Biological catalysts, vital to all living systems.	Trypsin, pepsin.
Structural proteins	Proteins that hold living systems together.	Collagen.
Harmones	Act as messengers.	Insulin.
Transport proteins	Carry ions or molecules from place to another in the living system.	Haemoglobin.
Protective proteins (antibiotics)	Destroy any foreign substance released into the living system.	Gamma globulin.
Toxins	Poisonous in nature.	Snake venom.

Common structure of a nucleobases The structures of pyrimidine and purine are shown for comparison

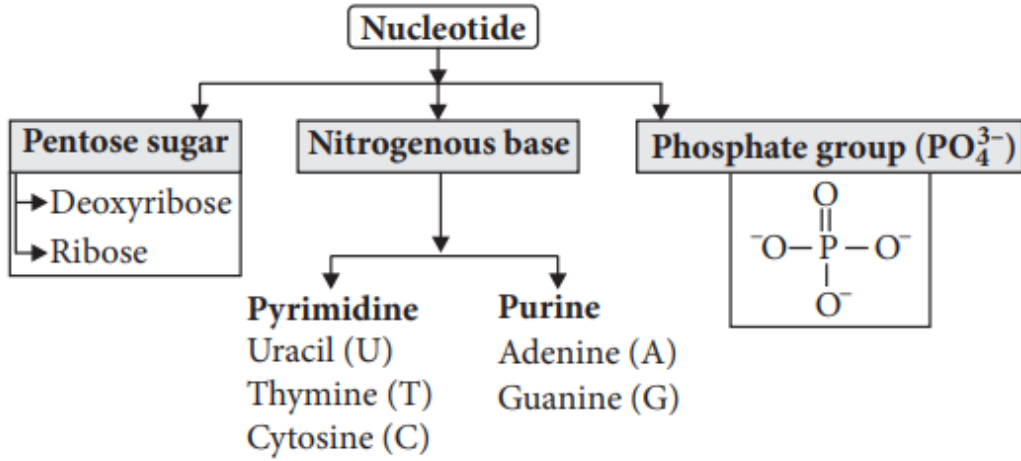


Base Pairing: The adenine– thymine (A–T) base pair has two hydrogen bonds, whereas the guanine– cytosine (G–C) base pair has three hydrogen bonds.

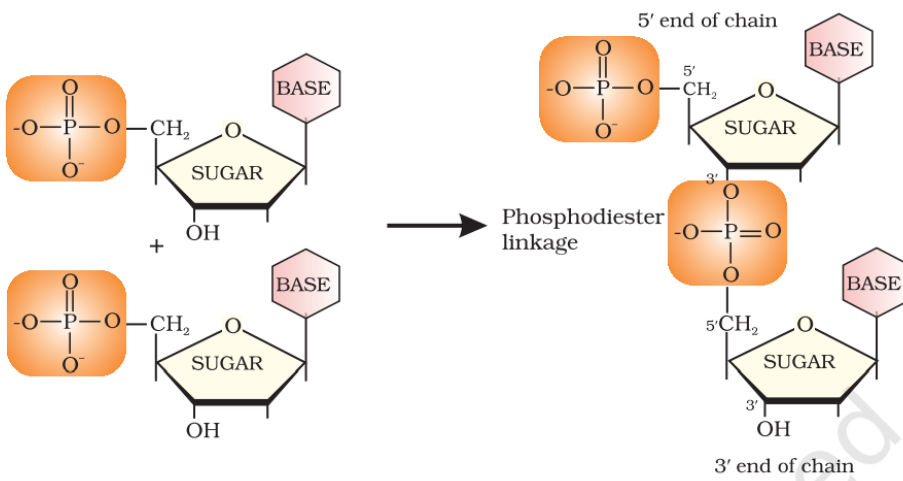
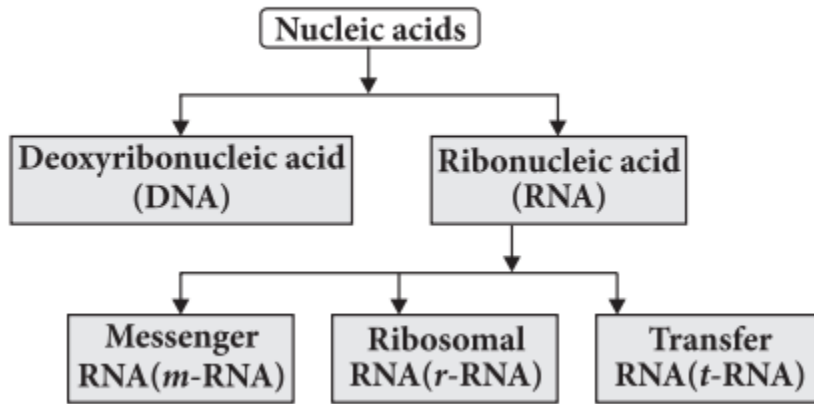


Nucleic acid(न्यूक्लीक अम्ल)

Nucleic acids are the polymers of nucleotides present in nucleus of all living cells and play an important role in transmission of the hereditary characteristics and biosynthesis of proteins.



Types of nucleic acids :



Chargaff's rule : Amount of purine bases is always equal to that of pyrimidine bases. Purine base of one strand of DNA molecule pairs with pyrimidine base of the other strand. Adenine (A) pairs with thymine (T) through two H-bonds (A=T) and guanine (G) pairs with cytosine (C) through three H-bonds (G≡C). In case of RNA, adenine (A) pairs with uracil (U), (A=U).

Replication : It is the process by which a single DNA molecule produces two identical copies of itself.

Vitamin (विटामिन)

They are generally regarded as organic compounds required in the diet in small amounts to perform specific biological functions for normal maintenance of optimum growth and health of the organism.

(इन्हे सामान्यतः इस प्रकार विचारित किया जा सकता है कि ये विशिष्ट जैविक क्रियाओं के संपन्न होने के लिए हमारे आहार में आवश्यक वे कार्बनिक पदार्थ हैं जिनसे जीव की इष्टतम वृद्धि और स्वास्थ्य का सामान्य रखरखाव होता है।)

Vitamins are classified into two groups depending upon their solubility in water or fat जल तथा वसा में विलेयता के आधार पर विटामिनो दो समूह में वर्गीकृत किया गया है।)

1. Fat soluble vitamins (वसा विलेय विटामिन)

Vitamins which are soluble in fat and oils but insoluble in water are kept in this group. These are vitamins A, D, E and K. They are stored in liver and adipose (fat storing) tissues. (इस वर्ग में उन विटामिनो को रखा गया है जो वसा तथा तेल में विलेय होते हैं परंतु जल में अविलेय. ये विटामिन A, D, E तथा K हैं। ये यकृत तथा ऐडिपोस(वसा संग्रहित करने वाला) ऊतक में संग्रहित रहते हैं ।)

2. Water soluble vitamins (जल में विलेय विटामिन)

B group vitamins and vitamin C are soluble in water so they are grouped together. Water soluble vitamins must be supplied regularly in diet because they are readily excreted in urine and cannot be stored (except vitamin B12) in our body. (B वर्ग के विटामिन तथा विटामिन C जल में विलेय होते हैं अन्तः इन्हे एक साथ इस वर्ग में रखा गया है। जल में विलेय विटामिनो कि पूर्ति हमारे आहार में नियमित रूप से होने चाहिए क्योंकि ये आसानी से मूत्र के साथ उत्सर्जित हो जाते हैं तथा इन्हे हमारे शरीर में (except vitamin B12) संचित नहीं किया जा सकता ।)

Some important Vitamins, their Sources and their Deficiency Diseases

Sl. No.	Name of Vitamins	Sources	Deficiency diseases
1.	Vitamin A	Fish liver oil, carrots, butter and milk	Xerophthalmia (hardening of cornea of eye) Night blindness
2.	Vitamin B ₁ (Thiamine)	Yeast, milk, green vegetables and cereals	Beri beri (loss of appetite, retarded growth)
3.	Vitamin B ₂ (Riboflavin)	Milk, eggwhite, liver, kidney	Cheilosis (fissuring at corners of mouth and lips), digestive disorders and burning sensation of the skin.
4.	Vitamin B ₆ (Pyridoxine)	Yeast, milk, egg yolk, cereals and grams	Convulsions
5.	Vitamin B ₁₂	Meat, fish, egg and curd	Pernicious anaemia (RBC deficient in haemoglobin)
6.	Vitamin C (Ascorbic acid)	Citrus fruits, amla and green leafy vegetables	Scurvy (bleeding gums)
7.	Vitamin D	Exposure to sunlight, fish and egg yolk	Rickets (bone deformities in children) and osteomalacia (soft bones and joint pain in adults)
8.	Vitamin E	Vegetable oils like wheat germ oil, sunflower oil, etc.	Increased fragility of RBCs and muscular weakness
9.	Vitamin K	Green leafy vegetables	Increased blood clotting time