



# RPSC

## FOOD SAFETY OFFICER

राजस्थान लोक सेवा आयोग

भाग - 3

सम्बंधित विषय - 2



# RAJASTHAN FOOD SAFETY OFFICER

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
<b>इकाई – 3</b>		
1.	जैव अणु	1
2.	कार्बोहाइड्रेट्स	5
3.	प्रोटीन मेटाबॉलिज्म	8
4.	लिपिड	14
5.	एन्जाइम	16
6.	मानव आहार – पोषण	20
7.	पादप एल्केलॉइड	22
8.	पादप एवं जंतु विष	24
<b>इकाई – 4</b>		
1.	जीव जगत	28
2.	यूकेरियोटिक और प्रोकैरियोटिक कोशिकाएं	44
3.	जन्तु ऊतक	46
4.	मनुष्य द्वारा भोजन के रूप में उपयोग किए जाने वाले पौधे और पशु उत्पाद	47
5.	मानव शारीरिकी एवं कार्यािकी	50
	• पाचन तंत्र	54
	• श्वसन तंत्र	63
	• परिसंचरण तंत्र	70
	• हृदय	73
	• उत्सर्जन तंत्र	79
	• तंत्रिका तंत्र	84
	• पेशी तंत्र	93
	• प्रजनन तंत्र	95
	• अन्तस्त्रावी तंत्र	97
	• प्रतिरक्षा तंत्र	103
6.	मानव श्वास्थ्य एवं रोग निवारण	108
7.	राष्ट्रीय श्वास्थ्य कार्यक्रम	122

# प्रिय विद्यार्थी, टॉपर्सनोट्स चुनने के लिए धन्यवाद।

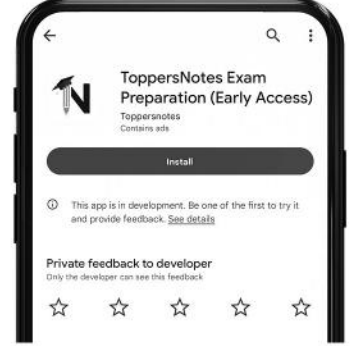
नोट्स में दिए गए QR कोड्स को स्कैन करने लिए टॉपर्स नोट्स ऐप डाउनलोड करें।  
ऐप डाउनलोड करने के लिए दिशा निर्देश देखें :-



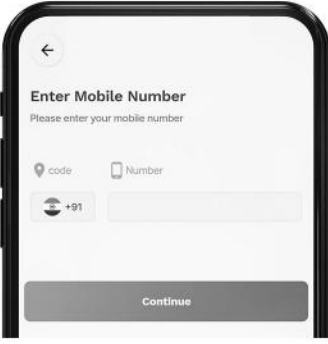
ऐप इनस्टॉल करने के लिए आप अपने मोबाइल फ़ोन के कैमरा से या गूगल लेंस से QR स्कैन करें।



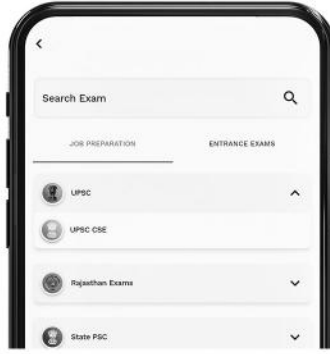
टॉपर्सनोट्स  
एग्जाम प्रिपरेशन ऐप



टॉपर्सनोट्स ऐप डाउनलोड करें गूगल प्ले स्टोर से।



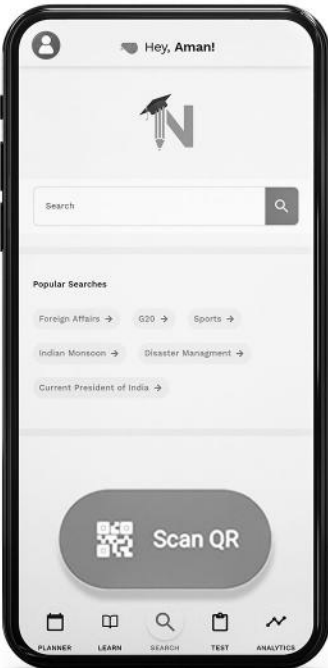
लॉग इन करने के लिए अपना मोबाइल नंबर दर्ज करें।



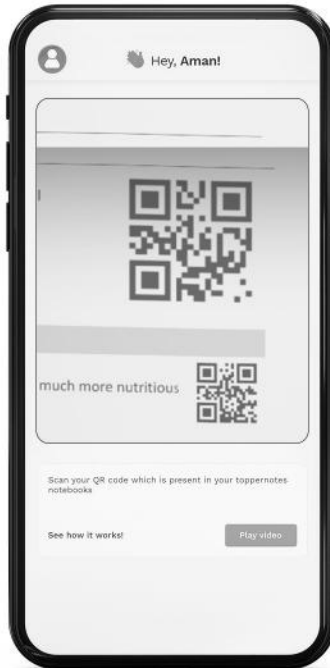
अपनी परीक्षा श्रेणी चुनें।



सर्च बटन पर क्लिक करें।



SCAN QR पर क्लिक करें।



किताब के QR कोड को स्कैन करें।



• सोल्युशन वीडियो  
• डाउट वीडियो  
• कॉन्सेप्ट वीडियो



• अतिरिक्त पाठ्य-सामग्री



• विषयवार अभ्यास  
• कमजोर टॉपिक विश्लेषण



• रैंक प्रेडिक्टर  
• टेस्ट प्रैक्टिस

किसी भी तकनीकी सहायता के लिए  
[hello@toppersnotes.com](mailto:hello@toppersnotes.com) पर मेल करें  
या [766 56 41 122](tel:7665641122) पर whatsapp करें।

## जैव अणु

- ऊतकों और कोशिकाओं में उपस्थित कार्बनिक यौगिक।
- इसके अंतर्गत कैमिकल व अणु आते हैं। उदाहरण कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड, न्यूक्लिक एसिड।

## कोशिका द्रव्य के रासायनिक संगठन का विश्लेषण

### 1. कार्बनिक यौगिकों का विश्लेषण (रासायनिक क्रिया)

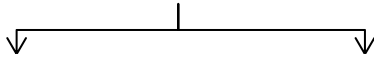
Step (i) Take living tissue [Piece of liver]



(ii) Grind it in  $\text{Cl}_3\text{CCOOH}$  (Slurry)



(iii) Filter the slurry



<p>Filtrate (Acid soluble) Amino acid, simple sugar, glycerol,</p>	<p>Retenate (Acid insoluble) Protein, Polysaccharide,</p>
--	---

- Quantitative & Analytical method की सहायता से कार्बनिक यौगिकों का अणुभार और संरचना ज्ञात कर कार्बनिक यौगिकों का पता लगाया जाता है।

### 2. अकार्बनिक यौगिकों का विश्लेषण (भस्म विश्लेषण)

(i) Take a piece of Liver Leaf of Tissue



(ii) Dry it in sunlight or at high temperature



All water vapours evaporate

(iii) Dried tissue



Burn (All carbon compounds oxidised)

(iv) Ash

(Ash contains only inorganic elements)

- Elements present in Non-living & living cell

S.No.	Element	Earth Crust	Human body
1.	Oxygen	46.6%	6.5%
2.	Silicon	27.7%	0.3 Negligible
3.	Calcium	3.6%	1.5%
4.	Sodium	2.8%	0.2%
5.	Carbon	0.03%	18.5%
6.	Nitrogen		3.3%

## जैव अणु के प्रकार

सूक्ष्म जैव अणु	वृहद जैव अणु
आकार में छोटे	आकार में बड़े
यह Monomeric इकाइयाँ हैं एसिड में घुलनशील	यह Polymeric संरचनाएँ हैं।
Mol. wt. – 18-800 Daltons	एसिड में अघुलनशील
यह जैव – द्रव्य के साइटोप्लाज्मिक organ cells	800-100 Daltons
भाग को प्रदर्शित करता है।	यह कोशिका द्रव्य और साइटोप्लाज्मिक Organ cells भाग को प्रदर्शित करता है।
उदाहरण – Amino acid, simple sugar, Nucleotides	उदाहरण – Proteins, Polysaccharide, Nucleic acid

- Lipids – Lipid को वृहद अणु में रखा गया है, किन्तु यह वृहद अणु नहीं है – अणुभार 800 Dalton से कम।
- Lipids को इनकी अघुलनशील Nature के कारण वृहद अणु के साथ रखा जाता है।
- Metabolites – अणु जिनका उपयोग Metabolic क्रिया में होता है या यहाँ Metabolic क्रियाओं के उत्पाद हैं। इसके प्रकार निम्न हैं –

S.No.	प्राथमिक Metabolite	S.No.	द्वितीयक Metabolite
1.	यह Metabolic क्रियाओं में भागीदारी करते हैं।	1.	यह Metabolic क्रियाओं में भागीदारी नहीं करते हैं।
2.	यह Metabolic क्रियाओं में प्रयोग होते हैं।	2.	यह Metabolic क्रियाओं में उत्पन्न होते हैं।
3.	यह अंतउत्पाद नहीं हैं।	3.	यह अंतउत्पाद होते हैं।
4.	वृद्धि व विकास में इनकी प्रत्यक्ष भूमिका होती है।	4.	वृद्धि व विकास में इन की प्रत्यक्ष भूमिका नहीं होती है।

उदाहरण – Amino acid, sugars, chlorophyll

उदाहरण –

- (i) Pigments – Carotenoids, water soluble, purple colours, Anthocyanin
- (ii) Alkaloids – Morphine, Codeine
- (iii) Toxin – Abrin, Ricin

	(iv) Lectins – Concanavalin A, Anti cancer drugs (v) Drugs – Vinblastin, सदाबहार, [Vinca rosca] vincristin curcumin etc. (vi) Polymeric – Rubber, gums, cellulose (vii) टरपीन्वाएडम – मोनोटरपीस, डाईटरपीस
--	---

**PROTOPLASM** – तरल जो cells के अन्दर +nt होता है।

- इसके अंतर्गत cell द्रव्य व केन्द्रक में +nt द्रव्य आते हैं।
- यह सर्वप्रथम carti के द्वारा देखा गया।
- जैली के समान Protoplasm को sarcode कहते हैं।
- प्रकृति – Polyphonic colloidal system है – इसके एक से अधिक रूप होते हैं। कुछ cells जैसे तंत्रिका cells यह अत्यधिक तरल होते हैं।
- त्वचा में जल के समान। [Fisher & Wilson]

Composition	
Component	percentage
Water	70-90
Protein	10-15
Nucleic acid	5-7
Carbohydrate	3
Lipids	2
Ions	1

लक्षण – जैव द्रव्य Cyclosis (कोशिका द्रव्य का घूर्णन), amoeboid गमन और Brownian गमन प्रदर्शित करता है।

उदाहरण – Hydra की leaves में, Rohio discollar

- यह संवेदनाओं को ग्रहण और शरीर में उसके वितरण के लिए उत्तरदायी है।
- यह Metabolic क्रियाओं को स्थल प्रदान करता है।
- यह पाचन के अन्तः उत्पादों के संश्लेषण के लिए उत्तरदायी है।
- श्वसन व उत्सर्जन में सहायक –  
 Cellular Pool – Sum total of all organic & inorganic compounds
- Cellular pool में कुल 34 elements +nt
- मुख्य elements (universal elements = 13)
  - {

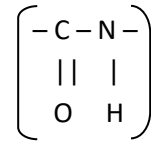
C, H, ON [96%]

Na, K, Mg, Ca

I, Cl, P, Fe, S
- Framework elements – C, H, O
- Trace elements – 31 = Rest (अल्पसंख्यक में उपस्थित)

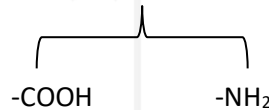
## Protein

- Term by Berzelius & Mulder
- Polymeric Compounds [By Hofemister & Fischer]
- 10-15% in Protoplasm
- Essential elements C, H, O, N
- Hetero polymers
- Monomeric Units - Amino acid
- Polypeptides
- Linkage - peptide linkage



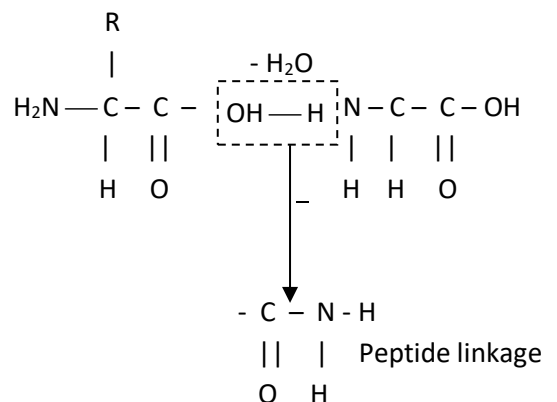
## Amino Acids

- Amino acid प्रोटीन की मोनोमेरिक इकाइयाँ हैं।
- यह Substituted मेथेन है जिसमें एक अमीनो समूह और एक कार्बोक्सिलिक समूह उपस्थित होता है।
- Amino व कार्बोक्सिलिक समूह की उपस्थिति के कारण Amino acid amphoteric होते हैं।



**Polypeptide** – 50 से अधिक Amino acid की श्रृंखला Polypeptide कहते हैं।

- श्रृंखला में उपस्थित Amino acid एक – दूसरे से पेप्टाइड बंध के द्वारा जुड़े होते हैं।
- पेप्टाइड बंध एक Anhydride bond है, जिसके निर्माण के समय एक जल का अणु बाहर निकलता है।
- निर्माण की प्रक्रिया – Dehydration प्रक्रिया।



## Types of Amino acids –

- कुल 300 Amino acid
- केवल 20 Amino acid प्रोटीन का निर्माण करते हैं।
  1. Essential amino acids [10]
    - इनका निर्माण शरीर में नहीं होता है।
    - इन Amino acid को आधार के द्वारा लिया जाता है।

Ex. Leucine	(6) Threonine
Isoleucine	Phenyl anine
Lysine	Tryptophan
Methionine	Arginine
Valine	Histidine

2. Non – essential amino acids [10]

- अमीनो एसिड जिनका निर्माण शरीर में होता है।
- इन अमीनों एसिड को आहार में सम्मिलित करने की आवश्यकता नहीं होती।

Ex. Aspartic acid	Glycine
Asparagine	Serine
Alanine	Cysteine
Glutamic acid	Proline
Glutamine	Tyrosine

3. Semi – essential

Ex. Arginine, Histidine

- Synthesise in body but not significant.
- किन्तु इनका निर्माण आहार में होने के कारण इन्हें आहार में सम्मिलित किया जाता है।

• Classification of Amino acids

(i) Acidic Amino Acid –

- 1 amino समूह और 2 कार्बोक्सिलिक समूह।
- नेट charge –ve
- Electric field में यह एनोड की ओर गति करते हैं।

e.g. Aspartic acid, Glutamic acid

(ii) Alkaline amino acid –

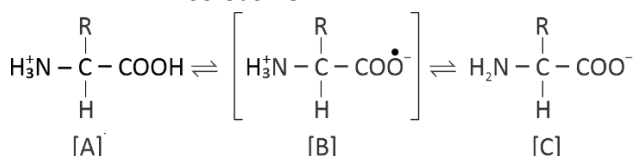
- दो अमीनो समूह, एक कार्बोक्सिलिक समूह।
- नेट charge +ve
- Electric field में यह कैथोड की ओर गति करते हैं।

e.g. Histidine, Arginine, Lysine

(iii) Neutral amino acid

- एक अमीनो एक कार्बोक्सिलिक समूह।
- नेट charge 0
- Electric field में गति नहीं करते।

e.g. Valine, Alanine, Glycine, Leucine, Isoleucine



**Zwitter Ion/Dipolar Ion** - यौगिक जिसमें एक परमाणु पर +ve charge और अन्य पर –ve उपस्थित होता है। यह निर्धारित pH के मान पर उदासीन अणु की तरह व्यवहार प्रदर्शित करते हैं। pH के electric field में यह गति नहीं करते। Isoelectric point है।

Zwitter ion

On the basis of configuration

<p>1. L – amino acid</p> $  \begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{R} \end{array}  $ <p>Ex. Eukaryotes</p>	<p>2. D- Amino acid</p> $  \begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2^- \\   \\ \text{R} \end{array}  $ <p>Ex. Prokaryotes &amp; Antibodies (Eukaryotes)</p>
---	--

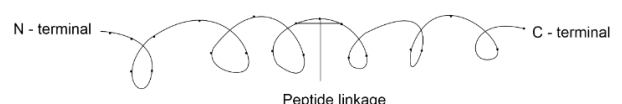
**विशेष Amino Acid –**

1. सल्फर युक्त Amino Acid –  
e.g. Cysteine, Methionine
2. अल्कोहलिक एमिनो एसिड –  
e.g. serine, Threonine
3. ऐरोमेटिक एमिनो एसिड –
  - (i) Tryptophan – जटिल Amino acid
    - (a) Plant हार्मोन I.A.A. इसके द्वारा निर्मित
    - (b) Serotonine
  - (ii) Tyrosine Amino Acid – इसके द्वारा निर्मित होते हैं –
    - (a) Melanine pigment
    - (b) Thyroxine
    - (c) Adrenaline
    - (d) Nor- adrenaline
  - (iii) Phenylalanine – Simplest amino acid – Glycine
  - (iv) हेट्रोसायक्लिक Amino Acid –  
उदाहरण – Proline, Hydroxy proline, Histidine [Histanmines are derived]
  - (v) Amino Acid – वह Amino Acid जिनमें Amino group (NH<sub>2</sub>), Imino समूह (NH) से विस्थापित होते हैं।  
उदाहरण – Proline, Hydroxy proline

**CONFIGURATION OF PROTEIN**

**प्राथमिक विन्यास**

- यह Amino acid की linear रूप से व्यवस्थित श्रृंखला को प्रदर्शित करता है।
- Amino Acid एक-दूसरे से पेप्टाइड बंध के द्वारा जुड़े होते हैं।
- Two ends N – Terminal [प्रथम Amino acid]  
C – Terminal [अंतिम Amino Acid]
- सबसे कम स्थायी  
e.g. राइबोसोम द्वारा नवनिर्मित प्रोटीन।



## द्वितीयक विन्यास

- पॉलीपेप्टाइड के एक या एक से अधिक श्रृंखलाएँ
- पेप्टाइड और H – bond +nt
- तन्तुमय भरा और अघुलनशील।
- प्राथमिक विन्यास से अधिक स्थायी (H-bond के कारण)
- यह कुण्डली और Sheath के रूप में उपस्थित होता है।

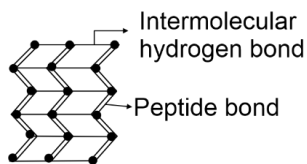
### Types –

#### 1. $\alpha$ - Helix –

- केवल एक पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला उपस्थित।
- पेप्टाइड और Intermolecular H – bond उपस्थित।
- कुण्डलियाँ clock wise /Right hand side
- प्रत्येक कुण्डली में  $3\frac{1}{2}$  Amino acid +nt  
e.g. Keratin – Tough, fibrous, resistant to digestion  
Hardness (Abund and cysteine Amino acid)  
Myosin  
Tropomyosin

#### 2. $\beta$ - Pleated /Sheath structure –

- यह प्रोटीन की 3D संरचना को प्रदर्शित करता है।
- एक से अधिक पॉलीपेप्टाइड श्रृंखलाएँ उपस्थित।
- Intermolecular H-bond उपस्थित। + Peptide bond
- चपटी Sheath के समान संरचना।
- उदाहरण – Silk में उपस्थित Fibroin protein



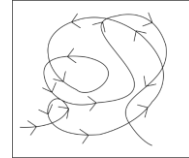
## तृतीयक विन्यास (Tertiary structure)

- पॉलीपेप्टाइड की केवल एक श्रृंखला + nt
- यह श्रृंखला कुण्डलित रूप से पिण्ड के समान +nt होती है।
- जल में घुलनशील।
- प्राथमिक व द्वितीयक विन्यास की तुलना में अधिक स्थायी।
- तृतीयक विन्यास में उपस्थित बन्ध –
  - (i) Peptide bond – अमीनो अम्ल के मध्य – Strongest bond
  - (ii) H – bond – Intermolecular
  - (iii) Disulphide bond – 2<sup>nd</sup> Strongest

- तृतीयक विन्यास के स्थायित्व के लिए उत्तरदायी।
- S युक्त अमीनो एसिड के मध्य डाइ सल्फाइड बन्ध उपस्थित।

(iv) Hydrophobic bond - ऐरोमेटिक एमीनो एसिड में।

(v) Ionic bond – किनारों पर उपस्थित।  
e.g. अधिकतर प्रोटीन और एन्जाइम।



## Quaternary विन्यास –

- एक से अधिक Polypeptide श्रृंखलाएँ उपस्थित।
- अत्यधिक कुण्डलित।
- सबसे अधिक स्थायी।
- Inter molecular H – bond +nt  
e.g. Lactic acid dehydrogenase (सारी पॉलीपेप्टाइड चेन समान)  
Hemoglobin & Insulin [Polypeptide असमान]

$$\text{Stability} \Rightarrow 4^\circ > 3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$$

#### • Protein Denaturation –

- प्रोटीन के विन्यास में परिवर्तन को Denaturation प्रक्रिया कहते हैं।
- Denaturation के समय 2° व 3° विन्यास में परिवर्तन आता है।
- तृतीयक विन्यास, द्वितीयक विन्यास में परिवर्तन हो जाता है।
- Denaturation प्रक्रिया Temperature, pH, salts, heavy metals, pressure द्वारा प्रभावित होती है।

उदाहरण – Egg Albumin  $\xrightarrow{\text{Heating}}$  Coagulate  
[Globular, Soluble] [Insoluble, Fibrous]

## Carbohydrates

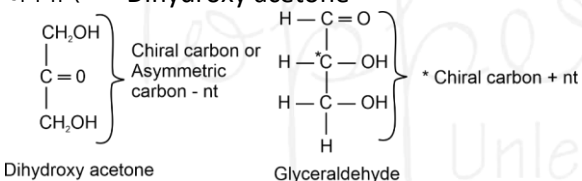
- कार्बन, H व O के यौगिक।
- ये C के Hydrates हैं।
- General formula –  $C_x(H_2O)_y$
- C व O परमाणु की संख्या बराबर  
अपवाद – Deoxyribose [ $C_5H_{10}O_4$ ]  
Rhamnose [ $C_6H_{12}O_5$ ]
- H व O 2 : 1 के अनुपात में +nt
- कार्बोहाइड्रेट में उपस्थित इकाइयों को saccharides कहते हैं।
- ये ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।
- इसके द्वारा 55-60% ऊर्जा उत्पन्न होती है।
- यह एक Respiratory substrate है।

Classification – जब अपघटन से उत्पन्न सेकेराइड इकाइयों के आधार पर।

### 1. MONOSACCHARIDE – सबसे सरल कार्बोहाइड्रेट।

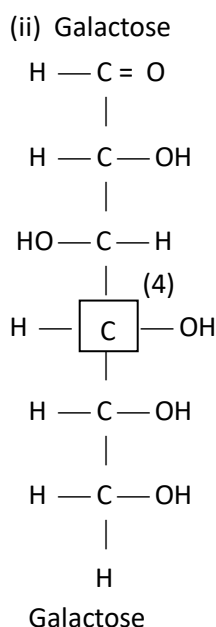
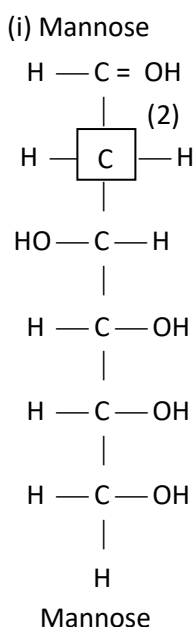
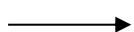
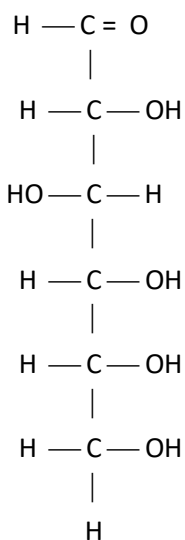
- इनका जल अपघटन नहीं होता।
- केवल एक शर्करा इकाई +nt
- स्वाद में मीठे।
- जल में घुलनशील।
- यह d व l रूप में +nt।
- मोनोसेकेराइड में किरल C या Asymmetry carbon +nt होता है।

अपवाद – Dihydroxy acetone

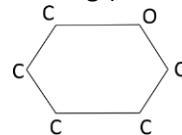


- मोनो सेकेराइड चेन या रिंग के रूप में +nt होते हैं। मोनोसेकेराइड में दो प्रकार की रिंग पाई जाती है।

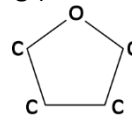
### Glucose के 2 Epimer =



Ring : 1) Pyranose ring (5C + 1Oxygen)



Ring : 2) Furanose ring (4C + 1 oxygen)

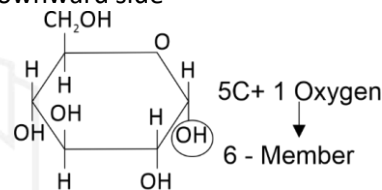


## ANOMERS

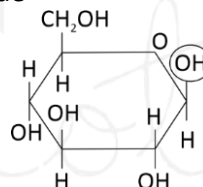
- ग्लूकोज विलयन में दो विभिन्न रूपों में +nt होता है।
- यह विभिन्न रूप Pyranose ring में +nt C संख्या 1<sup>st</sup> पर H व OH group की position में परिवर्तन से उत्पन्न होते हैं।

ex. Glucose के 2 Anomers है।

(i)  $\alpha$ -pyranose ( $\alpha$  - glucose) → -OH group downward side



(ii)  $\beta$  - pyranose ( $\beta$ -glucose) → -OH group is upside



## EPIMERS

- मोनोसेकेराइड की श्रृंखला में C संख्या 2, 3, व 4 में उपस्थित H और OH का position में परिवर्तन से निर्मित isomer को epimers कहते हैं।



## मोनोसेकेराइड के व्युत्पन्न

- (i) Amino sugar – मोनोसेकेराइड श्रृंखला में C संख्या 2 पर OH समूह अमीनो समूह से विस्थापित हो जाता है।  
उदाहरण – Glucosamine, Galactosamine
- (ii) Sugar Alcohol - -CHO group प्राथमिक ऐहल्कोहॉल समूह में परिवर्तित।  
e.g. sorbitol & nannitol
- (iii) Sugar acids → एल्डिहाइड एवं प्राथमिक ऐल्कोहॉल समूह के ऑक्सीकरण से sugar में कार्बोक्सिलिक समूह का निर्माण।  
e.g. → Glucuronic acid  
Galacturonic acid

**ऑलिगोसेकेराइड** → 2-10 saccharide इकाइयाँ +nt

- Saccharide unit आपस में ग्लाइकोसाइडिक बन्ध के द्वारा जुड़ी होती है।
- ग्लाइकोसाइडिक बन्ध के निर्माण में एक इकाई का एल्डिहाइड या कीटोन समूह दूसरे इकाई के OH समूह के साथ बन्ध का निर्माण करता है।
- ग्लाइकोसाइडिक बन्ध एक Anhydrous bond है।
- निर्माण की प्रक्रिया – Dehydration synthesis

**प्रकार –**

1. डाईसेकेराइड – केवल दो सेकेराइड इकाई +nt

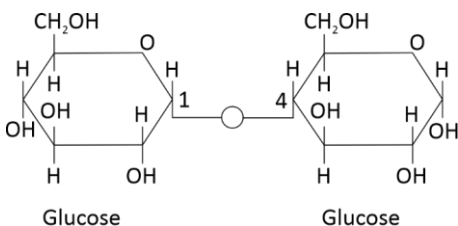
- जल में घुलनशील
  - स्वाद में मीठे।
  - इन्हें सामान्यतः शुगर कहते हैं।
  - ग्लाइकोसाइडिक बन्ध +nt।
  - ये Reducing प्रकृति के होते हैं।
- अपवाद – सुक्रोज, Trehalose

Disaccharides [2-sugar units]

Ex. -

(i) Maltose =  $\alpha$  - glucose +  $\alpha$  - glucose

Linkage =  $\alpha$  - 1, 4 linkage



(ii) Lactose =  $\beta$  - Glucose +  $\beta$  - Galactose

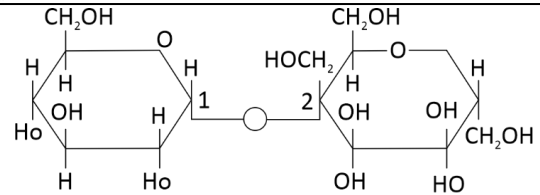
Linkage =  $\beta$  -1, 4 linkage

(iii) Trehalose =  $\alpha$  - Glucose +  $\beta$  - Glucose

Linkage =  $\alpha$  -  $\beta$  - 1, 1 - linkage

(iv) Sucrose =  $\alpha$  - Glucose +  $\beta$  - fructose

Linkage =  $\alpha$  -  $\beta$  - 1, 2- linkage



2. Trisaccharides – Raffinose [Glucose + fructose + Galactose]
3. Tetrasaccharides – Stachyose [Glucose + Fructose + 2 Galactose]
4. Pentasaccharides – Barbacose [2-Glucose + Fructose + 2 Galactose]

Reducing sugar	Non-reducing sugar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• एल्डिहाइड व कीटोन समूह free।</li> <li>• यह <math>\text{Cu}^{+2}</math> को <math>\text{Cu}^+</math> में Reduces करती है।</li> <li>• यह Benedict's &amp; Fehling test देती है।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• एल्डिहाइड व कीटोन समूह free नहीं।</li> <li>• यह <math>\text{Cu}^{+2}</math> को <math>\text{Cu}^+</math> में Reduce नहीं करती है।</li> <li>• यह Benedict's &amp; Fehling test नहीं देती है।</li> </ul>
e.g. All Monosaccharides & Oligo saccharides Except - sucrose & Trehalose	e.g. - Poly saccharides, sucrose, Trehalose

**पॉलीसेकेराइड** – 10 से अधिक Saccharide units +nt

- ये बड़े आकार के पॉलीमरिक compounds हैं।
- जल में अघुलनशील।
- Non- reducing प्रकृति।
- Non- sweet
- इन्हें सामान्यतः "Glycans" कहते हैं जो दो प्रकार के हैं
  - (i) Pentosan → Arabon, xylan [5- carbon, containing]
  - (ii) Hexosan → Starch, cellulose [6- C containing]

## TYPES

1. HOMOPOLYSACCHARIDES – समान प्रकार की saccharide इकाइयाँ +nt

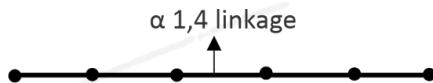
e.g. **Cellulose** – सबसे अधिक मात्रा में पाया जाने वाला कार्बनिक अणु।

- यह एक संरचनात्मक पॉलीमर है।
  - यह 6000-10000  $\beta$  - D Glucose से निर्मित।
  - Linkage -  $\beta$  -1,4 linkage
  - यह एक linear polymer है, जिसकी श्रृंखलाओं में कुण्डलियाँ नहीं होती हैं।
  - Tunicin – सेल्यूलोज के समान पदार्थ यूरोकार्डेटा, ट्यूनिकेटा (Animal cellulose)
- GLYCOGEN** - यह एक storage poly saccharide है।

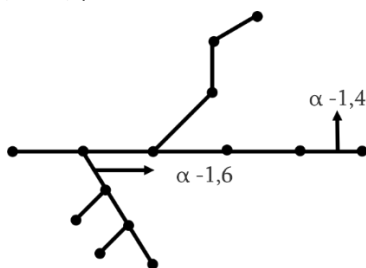
- इसे Animal starch भी कहते हैं।
- संरचना में एमाइलापेक्टिन के समान।
- $\alpha$  - D Glucose इकाई उपस्थित।
- Linkage – 1, 4 & 1, 6 [End = 1 + No. of branches]
- यह यकृत पेशियों और fungi में उपस्थित।
- Iodin के साथ यह लाल रंग उत्पन्न करता है।

## STARCH

- यह एक स्टोरेज होमोपॉलीसेकेराइड है।
- $\alpha$  - D ग्लूकोज से निर्मित।
- यह दो प्रकार की श्रृंखलाओं से निर्मित होता है –
  - (i) Amylose chain – अशाखित श्रृंखला।
    - 250-300 ग्लूकोज इकाइयाँ उपस्थित।
    - Linkage  $\rightarrow \alpha$  - 1, 4 linkage
    - यह आयोडीन के साथ नीला रंग उत्पन्न करता है।
    - आलू में उपस्थित स्टार्च में यह केवल 20% होता है।



- (ii) Amylopectin chain – शाखित श्रृंखला।
  - ग्लूकोज की 30 इकाइयाँ उपस्थित।
  - Linkage  $\rightarrow \alpha$  1, 4 व  $\alpha$  1,6 linkage
  - ये आयोडीन के साथ लाल रंग उत्पन्न करता है।
  - आलू में उपस्थित स्टार्च में यह केवल 30% होता है।



- (iii) Inulin - यह एक storage polysaccharide है।
  - अशाखित
  - सबसे छोटा Homopolysaccharide
  - जल में घुलनशील।
  - 25-35 फ्रक्टोज इकाइयाँ द्वारा निर्मित।
  - Linkage -  $\beta$  - 1, 2 linkage
  - इसके द्वारा Glomerulus filtration दर को ज्ञात किया जाता है।
  - यह Artichoke व डेहलिया की जड़ में +nt
- (iv) Dextrin - यह ग्लाइकोजन व स्टार्च पाचन का एक उत्पाद है।

- यह बैक्टीरिया और यीस्ट में +nt
- (v) Chitin - यह एक संरचनात्मक नाइट्रोजनी पॉलिसेकेराइड है।
  - अशाखित।
  - यह N-Acetyl, D- Glucosamine इकाइयाँ को निर्मित।
  - Linkage  $\rightarrow \beta$  - 1, 4 linkage
  - द्वितीयक कार्बनिक यौगिक।
  - इसे फंगल (Fungal) cellulose भी कहते हैं।

## HETROPOLYSACCHARIDE

- असमान प्रकार की सेकेराइड इकाइयाँ +nt
  - प्रोस्थेटिक समूह +nt
- e.g.- Peptidoglycan, Agar

## MUCOPOLY SACCHARIDE

- ये चिपचिपे (Slimy) polysaccharide हैं, जो प्रोटीन एवं जल को जोड़ने में सक्षम हैं।
- e.g. Mucilage (galatose, Mannose), Hyaluronic acid, Chondroitin, Heparin etc. [Animal Cement]
- Other examples - Hemicellulose, Pectin [Plant cement]

## PROTEIN METABOLISM

1. **Transamination:** अमीनो समूह का स्थानान्तरण एक Amino Acid से दूसरे Amino Acid पर।
2. **Deamination:** Amino Acid से Amonia का निर्माण।
3. यकृत में Ornithin Cycle द्वारा अमोनिया से Uria का निर्माण होता है।
4. Hemopoite अंग :- भ्रूणीय अवस्था में यह RBC, WBC का निर्माण करता है।
5. Yolk पीतक का निर्माण।
6. यकृत में निर्माण होता है।
  - (i) Plasma protein [ $\alpha$ -globin को छोड़कर]
  - (ii) Anticagulant - Heparin
  - (iii) Clotting factor - I, II, V, VII, IX & X
  - (iv) Some Enzyme - dehydrogenase, साइटोक्रोम oxidase.
7. Vitamin A का निर्माण -  $\beta$  किरोटिन द्वारा यकृत में Vitamin A का निर्माण होता है।
8. Storage  $\rightarrow$  Vitamin - A, D, E, K, B<sub>12</sub>  
 $\rightarrow$  Minarals - Fe, Cu, zn, Co, Mo
9. **Detoxification :**  
यह अत्यधिक विषैले पदार्थों को कम विषैले पदार्थों में परिवर्तित करता है।  
ex. Prussic Acid से Potassium सल्फोसाइनाइड का निर्माण।
10. **पित्त का निर्माण और स्रावण:**  
यह Yellow green colour का द्रव्य है।  
क्षारीय pH = 8  
यह golbladder में store होता है।  
यह एक कूट पाचक रस (Pseudo digestive Juice) है।  
[Enzyme-nt]  
यह ग्रहणी में स्रावित होता है।

## वसा का पायसीकरण

### COMPOSITION OF BILE

Water = 98%

Others = 2%

- Bile Acid  $\rightarrow$  Cholic Acid
- Bile pigment  $\rightarrow$  Bilirubin (yellow)  
Biliverdin (Greenish)
- Cholesterol, Lecithin

#### Salts

1. Inorgaec salt NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub> (माध्यम को क्षारीय बनाना)
2. Organic Salt

Na - ग्लाइकोक्लोरेट

Na - ट्यूरोकोलेट

(turocholate)

(Emulsification of Fat)

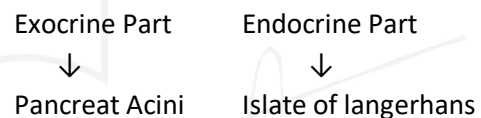
### FUNCTION OF BILE

- ग्रहणी में HCl का उदासीनीकरण,
- वसा का पायसीकरण
- पित्त वर्णक का उत्सर्जन
- वसा और वसा में घुलनशील विटामिन्स का अवशोषण
- आँत में क्रमानुकंचन प्रेरित करना।
- Lipase को सक्रिय करना।
- भोजन में +nt Bactria की वृद्धि को रोकना।

## PANCREAS (अग्नाशय)

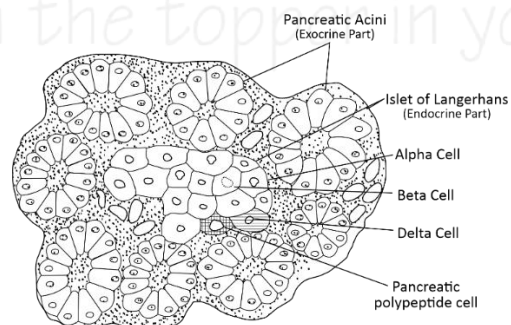
**उत्पत्ति :-** Endoderm

- यह एक Soft लम्बी पिण्ड युक्त Pink Colour की ग्रन्थि है।
- यह आमाशय के ठीक नीचे +nt होती है।
- यह मिश्रित ग्रन्थि है, जिसके दो भाग हैं -



### Ducts -

- प्रमुख नलिका - wiersung duct  
 सहायक नलिका - Duct of Santorine



#### 1. Exocrine Part :

- यह गोलाकार कोशिकाओं द्वारा निर्मित भाग है। जिसे Acini कहते हैं।
- इस भाग के द्वारा अग्नाशय रस का स्रावण होता है।
- अग्नाशय रस दो नलिकाओं द्वारा ग्रहणी तक पहुँचता है।
- Pancreatic Juice  
Main duct  $\rightarrow$  Ampulla of Vater  $\rightarrow$  Duodenum  
Accessory Duct  $\rightarrow$  Duodenum

Composition	
Daily Secretion	1-1.5 liters
Water	98%
Salts	2%
pH	7.5 to 8.3
Enzymes	(i) Protein digestive Enzymes (ii) Trypsinogen (iii) Chymotry sinogen (iv) Procarboxypeptidase (v) Elastase (vi) Carbohydratedigestive → $\alpha$ - Amylase (vii) Fat digestive → Pancreatic Lipase / Steapsin (viii) other → Dnase, Rnase

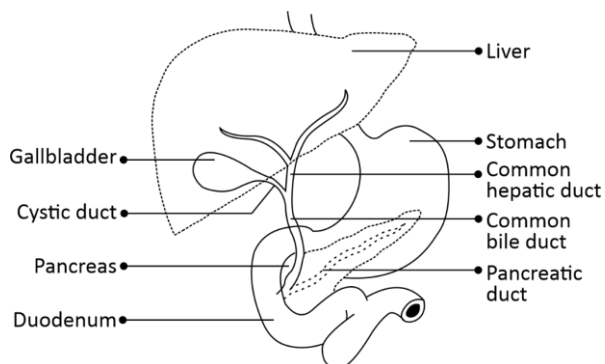
2. Endocrine Part :- 1 मिलियन कोशिकाओं का समूह → Islets of langerhans.

इस समूह में चार प्रकार की कोशिकाएँ +nt होती है।

- I. Alpha cell [ $\alpha$  - cell] :- 15%  
यह सतह पर +nt होती हैं।  
स्त्रावण – Glucagon [Glycogen → Glucose]
- II.  $\beta$ - Cell :- 65%  
मध्य भाग में + nt होती है।  
स्त्रावण – Insulin Hormone [Glucose → Glycogen]
- III.  $\delta$ - Cell :- 5%  
बाह्य सतह पर +nt होती हैं।  
स्त्रावण – Somatostatin [ यह  $\alpha$ ,  $\beta$ -cell को संदर्भित करती है]
- IV. Pancreatic Polypeptide/ F-Cells :- 15%  
स्त्रावण – Pancreatic Polypeptide  
यह अग्नाशय रस स्त्रावण को संदर्भित करती है।

## Duct System

[Liver, Pancreas and Duodenum]



- Sphincter of Boyden – common bile duct पर खुलती है।
- Sphincter of oddi – Ampulla of Vater पर खुलती है।

## जठरीय ग्रन्थियाँ

- सरल, शाखित, नलिकाकार ग्रन्थि।
- म्यूकोसा की उपकला द्वारा निर्मित।

## Cells

1. Chief / Peptic / Zymogenic cells :-

स्त्रावण – Proenzymes → Pepsinogen  
Prorenin [ केवल नवजात में +nt]  
Gastric amylase  
Gastric Lipase

2. Oxyntic / Parietal cells :-

स्त्रावण – (i) HCl  
कार्य → (i) यह माध्यम को अम्लीय बनाता है।  
(pH = 1.8 - 2.3)  
(ii) Enzymes को अक्रिय करना।  
(iii) सूक्ष्म जीवों को नष्ट करना।

Castle intrinsic factor (Glycoprotein) :-

कार्य – छोटी आंत में विटामिन B<sub>12</sub> का अवशोषण

3. Goblet cells / Mucous cell

यह सम्पूर्ण उपकला पर +nt होती है।  
कार्य :- श्लेष्मा का स्त्रावण करना।

4. Endocrine cells

यह ग्रन्थि के तल पर +nt होती है।

(i) Argentaffin cells	Serotonin Histamin Somatostatin
(ii) Gastrin cells [G-cell] → Gastrin हार्मोन का स्त्रावण	

5. Stem cells :- ग्रन्थि की मरम्मत व रखरखाव।

## आंत्ररीय ग्रन्थियाँ

- सरल नलिकाकार ग्रन्थि।
- म्यूकोसा की उपकला द्वारा निर्मित।
- प्रकार
  - (i) Gypts of Lieberkuhn :- नलिकाकार संरचना होती हैं।
    - इसके द्वारा एन्जाइम व श्लेष्मा का स्त्रावण होता है।
    - Enterocytes cells +nt होती है।
  - (ii) Bruner's Gland :- ग्रहणी की Sub – Mucosa परत में उपस्थित होती है।  
यह कम मात्रा में एन्जाइम व श्लेष्मा स्त्रावित करती है।  
Intestinal Juice या succus entericus :-  
Daily Secretion : 2-3 litres  
pH : 7.8 – 8.3 (Alkaline)

- Enzymes
  - (i) Carbohydrate digesting :- Maltose, Isomaltose, Lactose, dextrinas
  - (ii) Protein digesting :- Enterokinase  
यह Trypsinogen को सक्रिय करता है।
    - Aminopeptidases
    - Dipeptidases
  - (iii) Fat digesting :- Intestinal Lipase.
  - (iv) Nucleotidases and Nucleosidases.

### GASTRO – INTESTINAL HORMONE

1. Secretin :-
  - (i) प्रथम खोजा गया हार्मोन,
  - (ii) ग्रहणी की उपकला द्वारा स्रावित।  
**कार्य –**
    - अग्नाशयी रस के Non – enzymatic भाग का स्रावण [HCO<sub>3</sub> ions व श्लोष्मा]
    - यकृत को पित्त रस स्रावण के लिए प्रेरित करना।
  - (iii) जठर रस स्रावण को संदार्भित करना।
  - (iv) क्रमानुकंचन को संदार्भित करना।
2. Pancreozymin Hormone :- अग्नाशयी रस में एन्जाइम के स्रावण को प्रेरित करना।
3. Enterocrinin Hormone :- अंत्ररीय रस में +nt एन्जाइमस के स्रावण के लिए paneth cells को प्रेरित करना।
4. Duocrinin :- भ्रूणनर ग्रन्थियों को Non- enzymatic भाग (अंत्ररीय रस) के स्रावण के लिए प्रेरित करना।
5. Cholecystokinin (CCK) :- यकृत व पित्त थैली को पित्त रस स्रावण के लिए उद्घोषित करना।
6. Villikin :- Villi या रसाकुर की गतिविधियों को प्रेरित करना।
7. Gastrin :- जठर रस स्रावण को प्रेरित करना।
8. Enterogasterone :- यह HCl स्रावण को संदार्भित करता है।

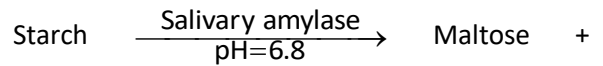
### 9. Gastric inhibitory Peptide [G.I.P] :-

या

Glucose dependent Insulinotropic Peptide :- Gastrin हार्मोन को संदार्भित करना। यह हार्मोन इन्सुलिन को प्रेरित करता है। (रक्त में Glucose के उच्च स्तर के प्रभाव के कारण )

### CARBOHYDRATE DIGESTION

#### 1. In Oral Cavity :-



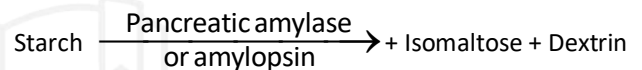
Isomaltose + Dextrins

[30% Hydrolysis]

#### 2. In Stomach :- No digestion Action of Gastric amylase is inhibited in Acidic medium

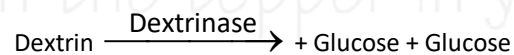
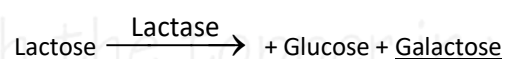
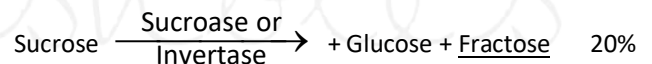
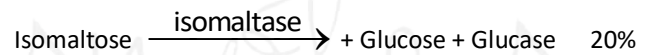
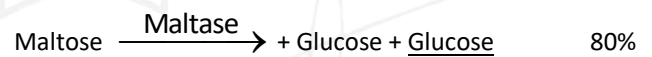
#### 3. In Small intestine :-

(i) Action of Pancreatic Juice (अग्नाशयी रस का प्रभाव)



[70% Hydrolysis]

(ii) Action of Intestinal Juice [Succus entericus] (अंत्ररीय रस का प्रभाव)

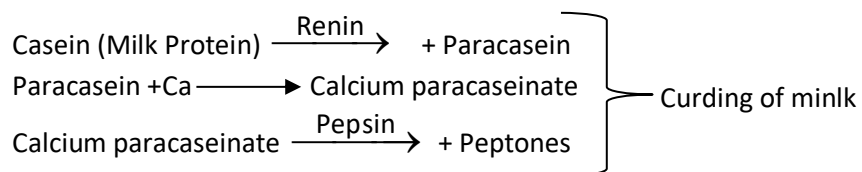


### DIGESTION OF PROTEIN

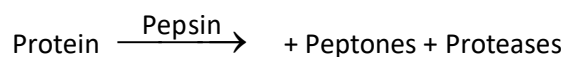
#### 1. मुख गुहा :- प्रोटीन पाचन – nt

- लार में प्रोटीन पाचन के लिए एन्जाइम – nt

#### 2. आमाशय :- शिशुओं में



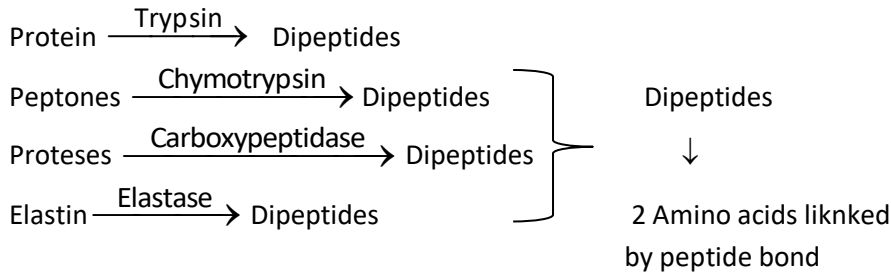
वयस्कों में



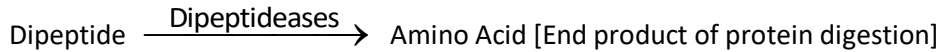
[Hydrolytic product of protein]

3. In Small Intestine :

1) Action of pancreatic Juice :-



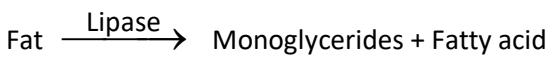
2) Action of Intestinal juice :-



## FAT DIGESTION

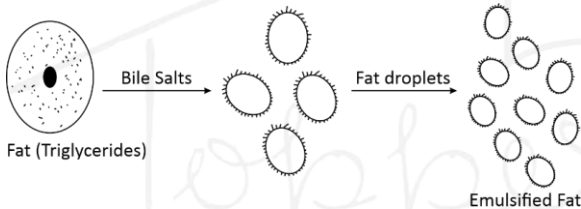
मुख गुहा → वसा पाचन – nt [lipase -nt]

आमाशय → वसा का केवल 5–10% भाग का पाचन आमाशय में होता है।

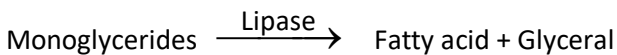
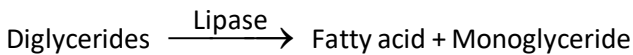
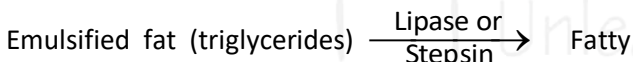


### छोटी आँत

(i) पित्त रस का प्रभाव (पायसीकरण)



(ii) अग्नाशयी रस का प्रभाव



(iii) आंत्ररीय रस का प्रभाव

Intestinal lipase द्वारा शेष रह गये वसा का पाचन होता है।

वसा पाचन प्रमुख एन्जाइम → Pancreatic Lipase

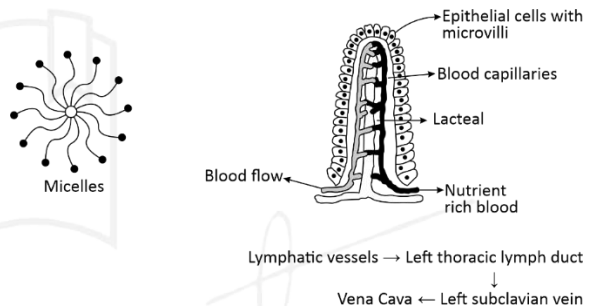
### STEPS

- सर्वप्रथम पायसीकरण के द्वारा fatty acid की सतह पर Bile Salts की परत का जमाव होता है।
- इस रूप में fatty acid को Micelles (मिसेल) कहते हैं।
- Micelles के रूप में fatty acid का अवशोषण cells द्वारा होता है।
- Cells में उपस्थित गॉल्जीकाय द्वारा Bile Salts की परत हटाकर उसके स्थान पर प्रोटीन परत का निर्माण होता है, जिसे chylomicrons कहते हैं।

- chylomicrons के रूप में वसा का लसिका वाहिनी में अवशोषण होता है जिसमें Lectals कहते हैं।

Colour → दूधियता।

Bile Salts Cover/ Mask Fatty Acids [Micells]



## आहारनाल के विभिन्न भागों में अवशोषण

मुख गुहा – पाचन में अन्त उत्पादों का अवशोषण –nt

केवल कुछ drugs का अवशोषण।  
(रक्त कोशिकाओं से)

आमाशय – जल, सरल शर्करा और Alcohol का अवशोषण।

Aspirin drugs का पूर्णतः अवशोषण आमाशय में होता है।

छोटी आँत – अवशोषण का प्रमुख स्थल

Duodunum :- Ca व Fe का अवशोषण।

Ileum :- Vitamin व Bile Salt का अवशोषण।

मध्य भाग द्वारा जल का अवशोषण।

[passive क्रिया energy not use]

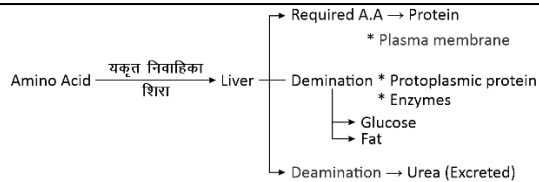
बड़ी आँत :- Colon :- जल, खनिज व कुछ drugs का अवशोषण।

Colon में उपस्थित Bactria द्वारा Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, K का निर्माण होता है।

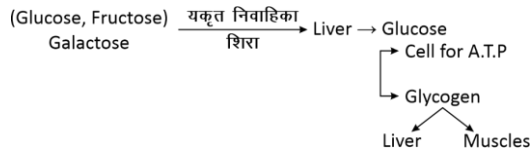
## स्वांगीकरण (Assimilation)

- भोजन के अवशोषित अन्त उत्पादों का इस्तेमाल, स्वांगीकरण कहलाता है।

### (1) AMINO ACIDS



## (2) MONOSACCHARIDES

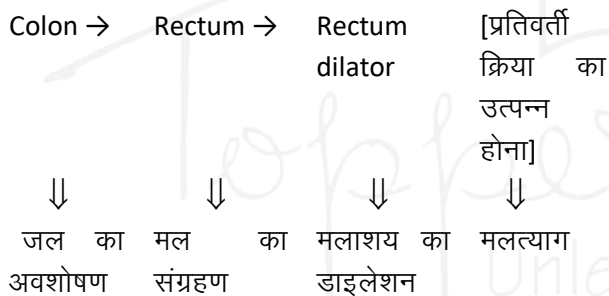


## (3) FATS:- Liver

- यह त्वचा की सबक्यूटेनियस परत पर संग्रहित होता है।
- कोशिका झिल्ली का निर्माण
- ऊर्जा का स्रोत व अंगों के मध्य packing tissue

## EGESTION / DEFAECATION

- अपच भोज्य पदार्थों का शरीर से निष्कासन।
- Faeces → अवशोषण के बाद शेष रह गया काइल।
- Colon → Rectum → Rectum dilators [प्रतिवर्ती क्रिया का उत्पन्न होना]



## COMPOSITION

जल व ठोस पदार्थ।

Solid matter → मृत बैक्टीरिया, वसा, प्रोटीन।

Colour :- yellow [stercobilin and urobilin]



Degraded product of Bilirum

Smell :- Indole, Skatole, Tryptophan, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S

[Due to decomposition of Amino Acids by bacteria in colon]

## CALORIC VALUES

भोज्य पदार्थों के पूर्ण ऑक्सीकरण से उत्पन्न ऊर्जा को Caloric values कहते हैं।

Gross Calorific Value (G.C.V.) :-

Bomb Calorimeter में प्रति 1gm भोज्य पदार्थों के ऑक्सीकरण से उत्पन्न ऊर्जा उसे G.C.V कहते हैं।

Physiologic Calorific Value (P.C.V) -

जीव के शरीर से प्रति एक ग्राम भोज्य पदार्थों के ऑक्सीकरण से उत्पन्न होता है। यह GCV से कम होती है।

Food Substains	G.C.V	P.C.V
Carbohydrate	4.1	4.0
protein	5.65	4.0
Fat	9.45	9.0

## विकार

### Undernutrition (कुपोषण)

#### Kwashiorkor

कारण → प्रोटीन का अभाव  
Age → शिशुओं में (1-3 years)

लक्षण → शरीर का भार अत्यधिक कम, शरीर की वृद्धि रुक-रुक के होना

मानसिक विकास अवरुद्ध, भूख न लगना

Oedema रोग → चेहरे व पैरों पर सूजन

उपाय :- भोजन में प्रोटीन सम्मिलित करना

Daily Protein Requirement

#### Marasmus

वसा, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, खनिजों का अभाव नवजात में

मानसिक विकास +nt शरीर में वसा का जमाव नहीं

जीव अत्यधिक दुबला-पतला

Oedema रोग → चेहरे व पैरों पर सूजन

उपाय :- भोजन में प्रोटीन सम्मिलित करना

Daily Protein Requirement  
Adult = 1 gm/ Body wt  
Children = 2gm/ Body wt/kg

### Over Nutrition

#### 1. Hypercholesterolemia :-

कारण - अत्यधिक संतृप्त वसा का सेवन। जैसे - घी, मक्खन, लाल माँस व अण्डे।

प्रभाव - रक्त में कोलेस्ट्रॉल का उच्च स्तर।

रक्त वाहिनी में थक्के का निर्माण (Thrombosis) Heart attack

#### 2. Hypervitaminosis :-

कारण - अत्यधिक विटामिन्स का सेवन।

प्रभाव - (i) भूख ना लगना, शरीर में खुजली व दाने। (Vitamin A की अधिकता के कारण)

(ii) शरीर में Ca की अधिकता, कोमल ऊतकों का कैल्सिफिकेशन (Vitamin - D)

#### 3. Obesity :-

कारण - संतृप्त वसा, शहद और शर्करा का अत्यधिक सेवन।

प्रभाव - शरीर में अत्यधिक वसा का जमाव।

उच्च रक्त ताप।

मधुमेह, हृदय सम्बन्धी विकार।

**4. Fluorosis :-**

**कारण** – अत्यधिक फ्लोराइड्स का सेवन

**प्रभाव** – अस्थियों या दाँतों का कमजोर हो जाना।

दाँतों के रंग (Brown) में परिवर्तन (Mottled teeth)

**अन्य रोग**

**1. Jaundice (पीलिया)**

**कारण** – शरीर में Bile pigment का जमाव।

**प्रभाव** - (i) इसके कारण यकृत सबसे अधिक प्रभावित होता है।

(ii) त्वचा व नेत्रों का रंग पीला हो जाता है।

**2. Vomiting :-**

- अपच भोजन का आमाशय से मुख द्वार के रास्ते बाहर आना।
- यह एक Reverse क्रमानुक्रमिक क्रिया के द्वारा होता है।
- वमन के केन्द्र मस्तिष्क के Medulla Oblongata भाग पर स्थित होते हैं।

**3. Diarrhea :-**

- इस रोग में आहारनाल की गतिविधियाँ असामान्य हो जाती हैं।
- मल अत्यधिक तरल हो जाता है।
- पचे हुए भोजन का अवशोषण घट जाता है।
- मल के साथ जल की अत्यधिक हानि हो जाती है।

**4. Constipation (कब्ज)**

- अनियमित, क्रमानुक्रमिक (बड़ी आँत्र)
- मल लम्बे समय तक मलाशय में रहता है।
- मल अत्यधिक शुष्क व कठोर।

**5. Indigestion (अपच) :-**

- भोजन का पाचन ना होना।
- Feeling of fullness.

**कारण :-** जठर रस का अल्प स्रावण।

- अत्यधिक भोजन का सेवन।
- मसालेदार भोजन।
- Food poisoning.



## LIPIDS

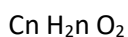
- वसा और उसके व्युत्पन्न को लिपिड कहते हैं।
- Protoplasm → 2%
- Lipid  $\xrightarrow{\text{Term}}$  Bloor
- लिपिड C, H, O के यौगिक है। (H व Oxygen 2 : 1 में नहीं होता)
- यह पॉलिमरिक compound नहीं होते।
- जल में अघुलनशील किन्तु कार्बनिक विलयन में घुलनशील अणुभार 800 Dalton से कम।
- Lipids Hydrophobic प्रकृति के होते हैं।
- Lipids के संग्रहण के लिए कम जगह की आवश्यकता होती है।
- कार्बोहाइड्रेट की तुलना में यह दो गुना ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।
- यह सबसे अधिक Metabolic water उत्पन्न करते हैं।
- प्रोटोप्लाज्म में Lipids सघन रूप में globules के रूप में +nt होते हैं।

### Types of Lipids

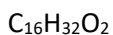
1. **Simple Lipids** – सरल Lipids को साधारणतया Triglyceride कहते हैं।

- Triglyceride में 3 Molecules fatty acid & 1 molecule Glycerol पाए जाते हैं। Glycerol = 3 Hydroxy group +nt
- Lipids में एस्टर बन्ध +nt होता है।
- एस्टर बन्ध के निर्माण की क्रिया डी हाइड्रेशन क्रिया है जिसमें तीन जल के अणु निकलते हैं।
- सरल Lipids में दो प्रकार के Fatty acid +nt होते हैं।

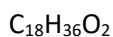
(i) Saturated fatty acid – संरचना में Double bond –nt



e.g. Palmitic acid –  $CH_3(CH_2)_{14} - COOH$       16 - C



Stearic acid –  $CH_3(CH_2)_{16} - COOH$       18 - C



(ii) Unsaturated fatty acid – Fatty acid जिसकी संरचना में 1 या 1 से अधिक Double bond +nt

$$C_n H_{(2n-2\pi)} O_2$$

Mono unsaturated (n = 18,  $\pi$  -1)  $C_{18}H_{34}O_2$

e.g. Oleic acid, Linoleic acid, Linolenic acid, Arachidonic acid

### Poly unsaturated fatty acid [PUFA]

- 1 से अधिक double bond +nt
  - इसे essential fatty acid भी कहते हैं।  
e.g. Linoleic,      Linolenic,      Arachidonic acid
- |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| (n = 18, $\pi$ = 2) | (n = 18, $\pi$ = 3) | (n = 20, $\pi$ = 4) |
| $C_{18}H_{32}O_2$   | $C_{18}H_{30}O_2$   | $C_{20}H_{32}O_2$   |

### वसा / Fats

- Saturated fatty acid युक्त सरल Lipid
- सामान्य तापमान पर ठोस।
- यह अधिक सक्रिय नहीं होते, इसी कारण इनका मेटाबॉलिज्म शरीर में आसानी से नहीं होता है।
- शरीर में इनका जमाव आसानी से हो जाता है, जिसके कारण obesity रोग उत्पन्न होता है।

### Oil

- Unsaturated fatty acid युक्त सरल लिपिड सामान्य तापमान पर तरल।
- ये अत्यधिक सक्रिय होते हैं इसके कारण इनका metabolism आसानी से होता है, शरीर में इनका निर्माण आसानी से नहीं होता है।

**Waxes** - [Monoglycerides] → 1 – molecule of fatty acid + monohydroxy alcohol

Ex. Bee wax (Hexacosyl palmitate)

Carnauba (Myricyl cerotate) – Leaves, stems, fruits

Cerumen – Ear wax

2. Conjugate /Compound Lipids - ऐल्कोहॉल + fatty acid + prosthetic group

### Phospholipids –

- सबसे अधिक मात्रा में पाया जाने वाला लिपिड।
- 2 molecules fatty acid + 1 Glycerol molecule +  $H_3PO_4$  + Nitrogenous compound
- Phospholipids amphipathic प्रकृति के होते हैं। जिसमें दो भाग उपस्थित होते हैं – 2 Parts  
Hydrophilic polar end –  $CH_3PO_4$  + Nitrogenous compound  
Hydrophobic non – polar end [Fatty acid]

Ex. Lecithin [Choline is a Nitrogenous compound]

Sphingolipids /sphingo mylin – Mylein sheath

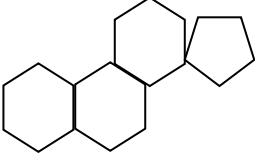
**Glycolipids** – 2 – fatty acid + sphingosine + Galactose

[Amino acid] [Prothatic group]  
Ex. Cerebrosides [मस्तिष्क में श्वेत धूसर में उपस्थित]

Gaucher's disease → cerebrosides के अत्यधिक जमाव के कारण।

**Derived lipids –**

- Derived from simple Lipids
- Insoluble in water

<b>Steroids</b>	<b>Chromolipids</b>
<p style="text-align: center;">Tetracydic Structure</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(i) Sterols → Alcoholic Steroids                      Ex. Cholesterol                      Ergosterol → Oil seed, Ergot &amp; Yeast                      Coprosterol → Faecal matter                      Bile acid → Cholic acid</p> <p>(ii) Sterones → Ketonic steroids                      e.g. Sex hormones                      Adrenocorticoids                      Ecely son hormone                      Diosgenin → Antifertility Pills</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commonly known as Terpenes</li> <li>• Most Complex lipid</li> <li>• Composed of repeated Isoprene units</li> </ul> <p>Ex. Natural rubber                      Carytenoids                      Vit → A, E, K</p>

