BNCH401DET

بائیو کیمسٹری

(Biochemistry)

بی۔ایس سی۔(آنرس)

چار سالہ پروگرام

چوتھا سمسٹر (کیمیا)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

Copyright © 2026, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad
All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing form the publisher (registrar@manuu.edu.in)

ISBN : 978-81-68324-11-4
Course : Biochemistry
First Edition : August 2026
Copies : 900
Price : 90/- (The price of the book is included in admission fee of distance mode students)

Course Coordinator

Dr. Qasim Ullah, Senior Assistant Professor of Chemistry, School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

Editorial Board/Editors

1. Prof. Pathan Mohd. Arif Ali Khan — Department of Chemistry, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce. Aurangabad. MH. India.

2. Dr. Salahuddin Syed — Associate Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

3. Dr. Qasim Ullah — Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

Production

Prof. Nikhath Jahan, Professor (Urdu), CDOE MANUU

Mr. P Habibulla, Assistant Registrar, Purchase & Stores Section, MANUU

Dr. Mohd Akmal Khan, Assistant Professor (C), CDOE MANUU

Mohd Abdul Naseer, Section Officer, CDOE MANUU

Shaik Ismail, UDC, CDOE, MANUU

Syed Faheemuddin, LDC, Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India
*Director:*dir.dde@manuu.edu.in*Publication:*ddepublication@manuu.edu.in
Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by the Dr. Mohammed Arifuddin, Assistant Professor (C) ،Chemistry, CDOE, MANUU.
Printed at: Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

پیغام	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی	4
پیغام	ڈائرکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم	5
کورس کا تعارف	کورس کوآرڈی نیٹر	6
اکائی نمبر اکائی کا نام	**مصنف**	**صفحہ نمبر**
1۔ کاربوہائیڈریڈس (نشاشتہ)		7
2۔ امینو ایسڈس 'پیپٹائیڈس اور پروٹینس	ڈاکٹر پٹھان محمد عارف علی خان / ڈاکٹر قسیم اللہ	37
3۔ نیوکلک ایسیڈس		54
4۔ لیپیڈس		69
نمونہ امتحانی پرچہ		83
لیب مینول	ڈاکٹر محمد عارف الدین	85
لیب مینول نمونہ امتحانی پرچہ		97

(Writer's Details)

ڈاکٹر پٹھان محمد عارف علی خان 'شعبہ کیمیاء' مولانا آزاد کالج آف آرٹس 'سائنس اور کامرس' اورنگاباد' مہاراسٹرا' انڈیا۔	Prof. Pathan Mohd. Arif Ali Khan, Department of Chemistry, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce. Aurangabad. MH. India.
ڈاکٹر قسیم اللہ 'سینیر اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم 'مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد	Dr. Qasim Ullah, Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.
ڈاکٹر محمد عارف الدین' اسسٹنٹ پروفیسر (کنٹراکٹ)'(کیمیا)، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم 'مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد	Dr. Mohammed Arifuddin, Assistant Professor (C), Chemistry, CDOE, MANUU.

پروف ریڈر (Proof reader) : ڈاکٹر قسیم اللہ 'سینیر اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

ٹائٹل پیج (Title Page): ابراہیم اکرم صدیقی' CDOE' DEO مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی (MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ +A حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں: (1) اردو زبان کا فروغ، (2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے تعلیم فراہم کرنا، اور (4) خواتین کی تعلیم پر خصوصی توجہ دینا۔ یہ وہ نکات ہیں جو اس مرکزی جامعہ کو دیگر تمام مرکزی جامعات سے ممتاز کرتے ہیں اور اسے ایک انفرادیت بخشتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقے کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مواد کی کمی رہی ہے۔ اردو یونیورسٹی کے پاس اب اردو میں 500 سے زیادہ کتابوں کا ذخیرہ موجود ہے اور ہر سمسٹر کے ساتھ اس تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری / گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے اُبھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات و اطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مواد کی دستیابی کی بدولت حصولِ معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہو گا۔

فاصلاتی اور آن لائن طلبہ کے لیے تعلیم و تدریس کے عمل کو سہل بنانے کے لیے یونیورسٹی کا سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

MANUU فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مواد اُردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے برائے نام قیمت پر دستیاب ہے۔ تعلیم تک رسائی کے دائرے کو مزید پھیلانے کے مقصد سے، اردو / ہندی / انگریزی / عربی میں eSLM یونیورسٹی کی ویب سائٹ پر مفت ڈاؤن لوڈ کے لیے دستیاب رکھا گیا ہے۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکلٹی کی محنت اور مصنفین کے مکمل تعاون کی بدولت FYUG بی۔اے، بی۔ایس سی اور بی۔کام کی کتابوں کی اشاعت کا عمل بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مواد کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقے کی ضروریات کو پورا کرنے کے قابل ہوں گے اور اس یونیورسٹی کے مقصدِ قیام کو پورا کریں گے اور اپنے ملک میں اپنی موجودگی کو جائز ٹھہرا سکیں گے۔

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقۂ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقۂ تعلیم سے فائدہ اٹھارہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامتِ فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا جس کا خود اکتسابی مواد (Self Learning Materials) یو جی سی کے قوانین اور کریڈٹ فریم کے مطابق نئے سرے سے تیار کیے جاچکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) کل انیس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرٹیفکیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جارہے ہیں۔ سی ڈی او ای نے جولائی 2025 سے این ای پی-2020 کے مطابق چار سالہ یو جی پروگرام کا آغاز کیا ہے۔ بی اے، بی ایس سی اور بی کام کے آنرز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنرز ڈگری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام او ڈی ایل موڈ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نو ریجنل سنٹرز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریجنل سنٹرز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراوتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑا میں ایک ایکسٹینشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریجنل اور سب ریجنل سنٹروں کے تحت ایک سو پچاس سے زیادہ لرنر سپورٹ سنٹر (LSCs) اور بیس پروگرام سنٹر بیک وقت چلائے جارہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائن موڈ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرننگ میٹیریل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای۔ میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جارہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنمنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو برسوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائد تدارکی (Remedial) آن لائن کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جارہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن تعلیمی اور معاشی طور پر پسماندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرامز میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور توقع ہے کہ اس سے اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، سی ڈی او ای، مانو

کورس کا تعارف

اس کورس میں بائیو کیمسٹری کے موضوعات پر بحث کی گئی ہے جو مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کے بی۔ یس سی (چوتھے سمسٹر) کے نصاب میں شامل ہیں۔ یہ کورس قومی تعلیمی پالیسی -2020 کے نصاب کے تحت 'بی۔ یس۔ سی کے لیے مرتب کیا گیا ہے۔

اس کتاب کا نصاب دو حصوں پر مشتمل ہے۔ پہلا حصہ تھیوری کا ہے, جو کہ چار (4) اکائیوں پر مشتمل ہے اور دوسرا حصہ لیب مینول کا ہے جس میں بھی چار (4) اکائیاں ہیں۔ تھیوری میں جملہ ایک بلاک ہے اور اس بلاک میں چار اکائیاں ہیں۔ جب کہ لیب مینول میں ب ایک بلاک ہے جو کہ چار (4) اکائیوں پر مشتمل ہے۔ ان اکائیوں کو مضمون کے ماہرین کے ذریعے کتابی شکل کی مطابقت میں اس طرح تیار کیا گیا ہے کہ طالب علم اس کو آسانی سے پڑھ کر سمجھ سکیں۔

پٹرولیم کیمیا (نظریہ) کا پہلا حصہ تھیوری کا ہے 'جو کہ ایک بلاک پر مشتمل ہے۔ اس بلاک کو چار (4) اکائیوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ اس طرح اس حصے میں جملہ چار (4) اکائیاں ہیں۔ اس بلاک میں چار اکائیوں کے نام اس طرح ہیں۔ کاربو ہائیڈریڈس (نشاشتہ)، امیینو ایسڈس 'پیپٹایبڈس اور پروٹینس، اکائی 3 نیوکلک ایسڈس، لیپیڈس ہیں۔

ہر ایک اکائی کی شاخ اس طرح سے ہے۔ تمہید، مقاصد، عناوین، ذیلی عناوین، اکتسابی نتائج، کلیدی الفاظ اور نمونہ امتحانی سوالات۔ ہر ایک اکائی کے اختتام پر مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابوں کے نام دیے گئے ہیں جس سے طالب علم اس کورس سے مزید معلومات حاصل ہو سکیں۔ کتاب کے آخر میں گزشتہ سال کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ لیب مینول کے کورس میں بھی ایک بلاک میں چار اکائیاں ہیں۔ کتاب کے آخر میں لیب مینول کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ یونیورسٹی امید کرتی ہے کہ یہ نصابی کتاب تھیوری اور لیب مینول طالب علموں کو کیمیا کے اعلیٰ پہلوؤں کو سمجھنے میں مؤثر اور مددگار ثابت ہو گی۔

قسیم اللہ

کورس کوآرڈی نیٹر

اکائی- 1 : کاربوہائیڈریڈس(نشاشتہ)

(Unit-1: Carbohydrates)

اکائی کے اجزا

1.0 تمہید

1.1 مقاصد

1.2 جماعت بندی

1.2.1 ذائقہ کی بناءپر جماعت بندی

1.2.2 تحویل خاصیت کی بناپر درجہ بندی

1.2.3 آب پاشیدگی کی بناءپر جماعت بندی

1.2.3.1 مونو سیکر آئیڈ

1.2.3.2 اولیگو سیکر آئیڈ

1.2.3.3 پولی سیکر آئیڈ

1.3 تحویلی اور غیر تحویلی شکر

1.4 گلوکوز اور فرکٹوز کی تیاری وعام خصوصیات

1.4.1 گلوکوز

1.4.2 گلوکوز کی تیاری

1.4.2.1 سکروز (گنے کی شکر) سے

1.4.2.2 اسٹارچ سے

1.4.3 طبعی خصوصیات

1.4.4 گلوکوز کی کیمیائی خصوصیات

1.4.5 الکلی کا عمل

1.4.6 تیزاب کے ساتھ عمل

1.4.7 تکسیدی عامل کا عمل

1.4.8 ہائیڈروکسی مرکبات کے ساتھ تعامل

1.4.9 فرکٹوز

1.4.10 فرکٹوز کی تیاری

1.4.11 طبعی خصوصیات

1.4.12 کیمیائی خصوصیات

1.4.12.1 فینائیل ہائیڈرائزن کے ساتھ ردِ عمل

1.4.12.2 الکلی کا عمل

1.4.12.3 ہائڈروآکسی مرکبات کے ساتھ عمل

1.4.16 فرمنٹیشن

1.5 گلوکوز کی کھُلی زنجیری ساخت

1.5.1 اسٹیریو کیمسٹری

1.5.2 ایپمر

1.5.3 گلوکوز کی بند زنجیری ساخت

1.5.4 میوٹاروٹیشن

1.5.5 بندز نجیری ساخت

1.5.6 اینومرس

1.5.7 فرکٹوز کی کھُلی زنجیری ساخت

1.6 ڈائی سیکر آئیڈ

1.6.1 سکروز

1.6.2 مالٹوز

1.6.3 لیکٹوز

1.7 پالی سیکر آئیڈ

1.7.1 اسٹارچ

1.7.2 سیلیولوز

1.7.3 گلائکوجن

1.8 اکتسابی نتائج

1.9 کلیدی الفاظ

1.10 نمونہ امتحانی سوالات

1.0 تمہید

کاربوہائیڈریٹس غذا، کپڑوں اور فرنیچر Shelter کا ایک اہم جز ہے۔ رائبوس اور ڈی آکسی رائبوس (Ribose and deoxyribose) موروثی مادہ 'DNA اور RNA میں موجود ہوتا ہے۔ روزمرہ کی زندگی میں استعمال ہونے والی اشیاء مثلاً کاغذ، فوٹو گرافک فلم، پلاسٹک وغیرہ میں بھی کاربوہائیڈریٹ پر مشتمل ہوتے ہے۔

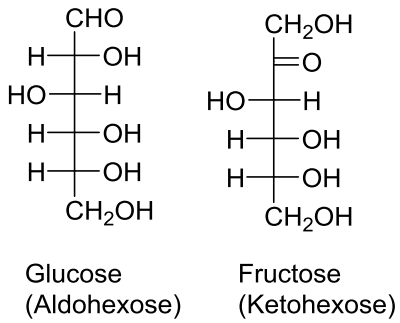
کاربوہائیڈریٹس کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن سے ملکر بنتے ہیں۔ جن میں ہائیڈروجن اور آکسیجن 2:1 کے تناسب میں ہوتے ہیں۔ انھیں کاربن کے ہائیڈریٹس یعنی H_2O مرکبات بھی کہا جاتا ہے۔ ان کا ضمنی ضابطہ (Empirical Formula) $C_x(H_2O)_y$ ہوتا ہے۔ ان میں دو فعالی گروپ کاربونل (C=O) اور ہائیڈروکسی (OH) موجود ہوتے ہیں۔

1.1 مقاصد

طلباء کو کاربوہائیڈریٹس کی تعریف، جماعت بندی کی معلومات فراہم کرنا۔ تحویلی اور غیر تحویلی شکر، گلوکوز اور فرکٹوز کی عام خصوصیات پر روشنی ڈالنا۔ گلوکوز کی کھُلی زنجیری ساخت (Open Chain Structure) کو واضح کرنا۔ فرکٹوز کی کھُلی زنجیری ساخت (Open Chain Structure) کو سمجھانا۔ ڈائی سیکر آئیڈ اور پالی سیکر آئیڈ سے متعلق معلومات فراہم کرنا۔

1.2 جماعت بندی

کاربوہائیڈریٹس کثیر ہائیڈروکسی الڈیہائیڈ یا کیٹون ہوتے ہیں۔ جن میں کم از کم ایک تشکلی کاربن (Asymmetric Carbon) موجود ہوتا ہے۔ یا جن کی آب پاشیدگی کرنے سے کثیر ہائیڈروکسی الڈیہائیڈ یا کیٹون حاصل ہوتے ہیں۔ (شکل 1.1)



Glucose (Aldohexose)　　Fructose (Ketohexose)

شکل 1.1: کاربوہائیڈریٹس کی ساخت

کاربوہائیڈریٹس کی جماعت بندی ان کے ذائقہ (Taste) یا تحویلی نوعیت (Reducing Nature) یا آب پاشیدگی (Hydrolysis) کی بناپر کی جاتی ہے۔

1.2.1 ذائقہ کی بناپر جماعت بندی

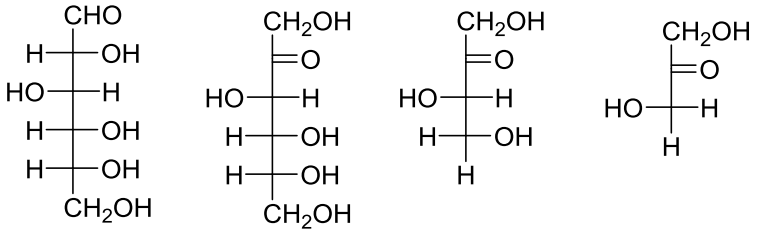
کاربوہائیڈریٹس کو ذائقہ کی بناپر دو جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i . شکریات (Sugars) جو ذائقہ میں میٹھے ہوتے ہیں. شکریات پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ مثلاً گلوکوز، فرکٹوز، سکروز وغیرہ۔

ii . غیر شکریات (Non Sugar) جن کا ذائقہ میٹھا نہیں ہوتا ہے۔ غیر شکریات پانی میں ناحل پذیر ہوتے ہیں۔

1.2.2 تحویل خاصیت کی بناپر درجہ بندی

i . **: تحویلی شکر** (Reducing Sugars)**:** ایسے شکر جو Fehling اور Tollen's کے محلول کی تحویل کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر سبھی Monosaccharide's and Disaccharides - (سوکروز کو چھوڑ کر)



Glucose (Aldohexose) | Fructose (Ketohexose) | Ketotetrose | Aldotriose

شکل 1.2: تحویلی شکر Reducing Sugars کی ساخت

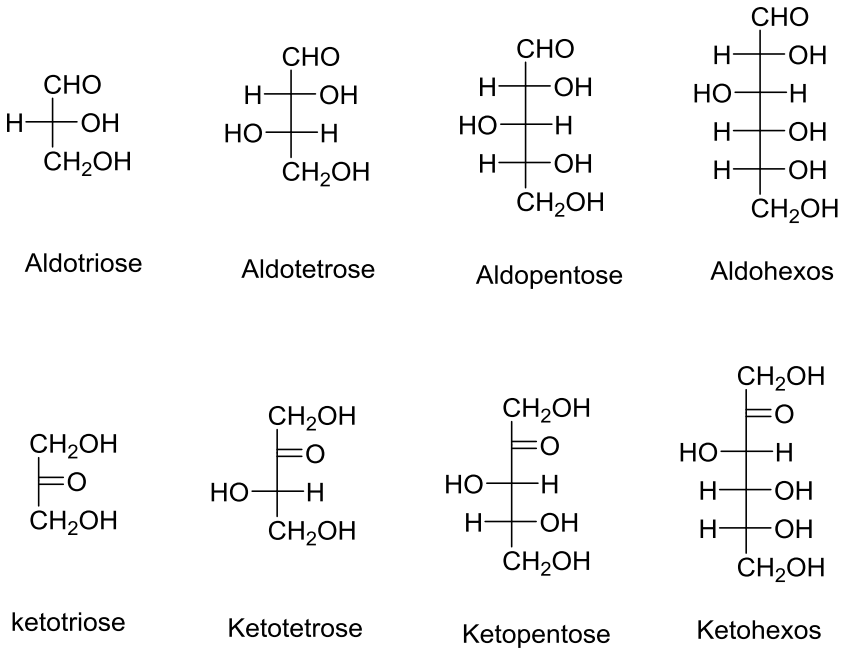
ii . **: غیر تحویلی شکر** : ایسے شکر جو Fehling اور Tollen's کے محلول کی تحویل نہیں کرتے ہیں۔

1.2.3 آب پاشیدگی کی بناء پر جماعت بندی

آب پاشیدگی کی بناء پر کاربوہائیڈریٹس کو تین اہم جماعتوں میں بانٹا گیا ہے۔

1.2.3.1 مونو سیکر آئیڈ(Monosaccharide)

ان کاربوہائیڈریٹس کی آبپاشید گی نہیں ہوتی۔ انھیں سادہ شکریات یا ادنی شکریات بھی کہا جاتا ہے۔ ان کی مزید ضمنی جماعت بندی ان میں موجود کاربن کی تعداد اور الڈیہائیڈ یا کیٹون کی بناپر کی جاتی ہے۔ جن کاربوہائیڈریٹس میں الڈیہائیڈ گروپ موجود ہوتا ہے انھیں (Aldose) الڈوز اور جن میں کیٹون گروپ موجود ہوانھیں کیٹوز (Ketose) کہا جاتا ہے۔ جن میں کاربن کی تعداد تین ہو انہیں Triose، چار کاربنی کوTetrose، پانچ کاربنیPentoseاور چھ کاربنی کاربوہائیڈریٹسHexose کہلاتے ہیں۔



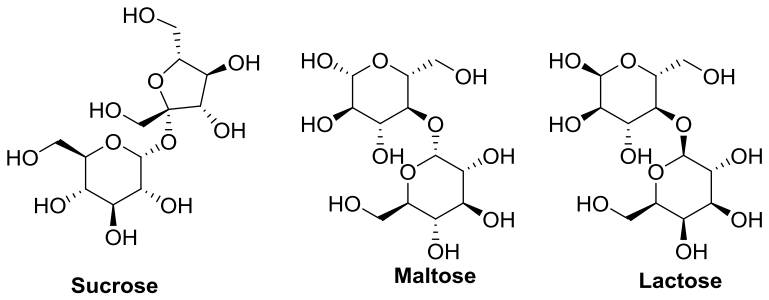
شکل1.3: مونو سیکر آئیڈ (Monosaccharide)کی ساختیں

1.2.3.2 اولیگو سیکر آئیڈ (Oligosaccharide)

ان کاربوہائیڈیٹس کی آب پاشید گی کرنے سے مزید ضمنی جماعتوں جیسے Disaccharide ' Trisaccharide اور Tetrasaccharide وغیرہ ۔

1.2.3.3ڈائی سیکر آئیڈ (Disaccharide)

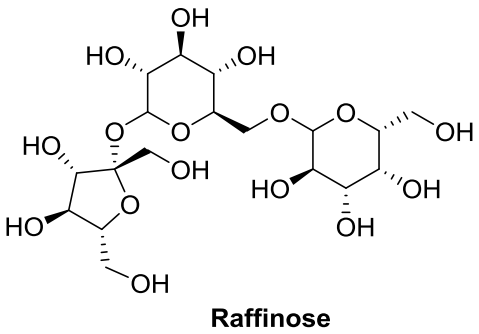
ایسے کاربوہائیڈیٹس جنکی آب پاشید گی کرنے سے دومونو سیکر آئیڈ سالمہ حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً سکروز، مالٹوز، لیکٹوز وغیرہ۔ ان کا سالمی ضابطہ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ہے ۔



شکل1.4: ڈائی سیکر آئیڈ (Disaccharide)کی ساختیں

1.2.3.4ٹرائی سیکر آئیڈ (Trisaccharide)

ایسے کاربوہائیڈریٹس جنکی آب پاشیدگی کرنے سے تین مونو سیکر آئیڈ سالمہ حاصل ہوتے ہیں Trisaccharides کہلاتے ہیں۔ انکا سالمی ضابطہ $C_{18}H_{32}O_{16}$ ہے۔ مثلاً'Raffinose



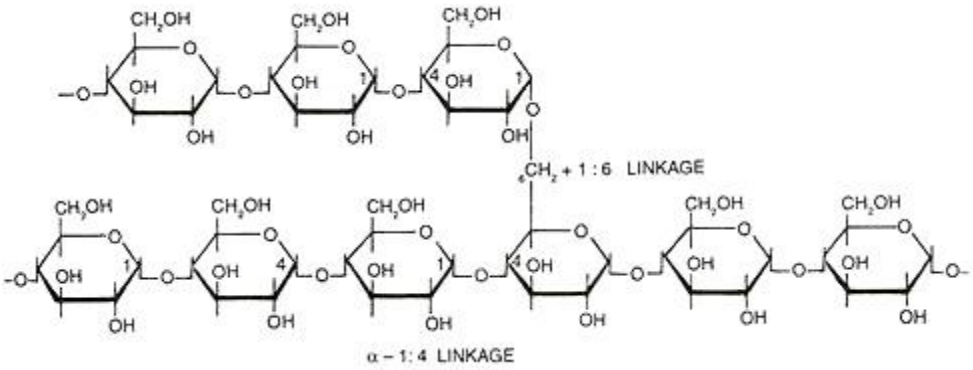
شکل1.5: ٹرائی سیکر آئیڈ (Trisaccharide)کی ساخت

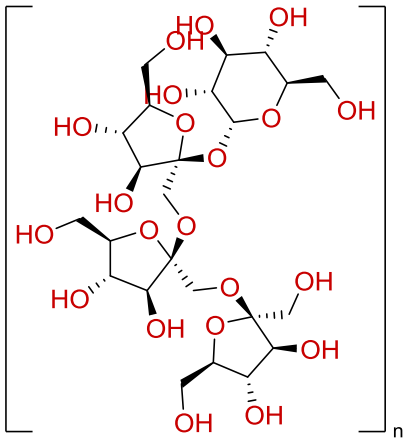
1.2.3.5پولی سیکر آئیڈ (Polysaccharide)

ایسے کاربوہائیڈریٹس جن کی آب پاشیدگی کرنے پر کثیر تعداد یعنی سینکڑوں بلکہ ہزاروں مونو سیکر آئیڈ کے سالمہ حاصل ہوتے ہیں۔ یہ ذائقہ میں میٹھے نہیں ہوتے ہے۔ مثلاً اسٹارچ اور سیلیولوز۔ انھیں مزید دو جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے Homosaccharide اور Heterosaccharide ۔

ہوموسیکر آئیڈ کی آب پاشیدگی سے ایک طرح کے مونو سیکر آئیڈس سالمہ حاصل ہوتے ہیں مثلاً اسٹارچ کی آب پاشیدگی سے گلوکوز کے سالمہ حاصل ہوتے ہیں۔

ہیٹروسیکر آئیڈ (Heterosaccharide) کی آب پاشیدگی کرنے پر دو یا زائد طرح کے مونو سیکر آئیڈ سالمہ حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً Inulin





Inulin

شکل1.6: پولی سیکر آئیڈ (Polysaccharide)کی ساختیں

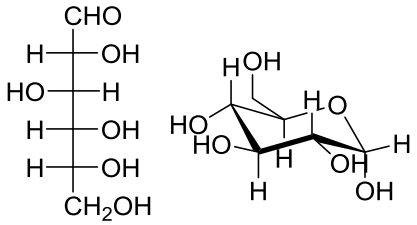
1.3 تحویلی اور غیر تحویلی شکر (Reducing & Non-Reducing Sugars)

کاربوہائیڈریٹس کو تحویلی اور غیر تحویلی کاربوہائیڈریٹس رشکر کے طور پر تقسیم کیا جاتا ہے۔ایسی شکر جو کہ Fehling یا Tollen's متعامل کو تحویل کرے اسے تحویلی شکر (Reducing Sugar) کہتے ہیں جبکہ دیگر شکریات جو ان متعامل کو تحویل نہیں کر تیں انھیں غیر تحویلی شکر (Non-Reducing Sugar) کہتے ہیں۔ تمام مونو سیکر آئیڈس اور ڈائی سیکر آئیڈس (سوائے سکروز کے) تحویلی شکریات ہیں جبکہ سکروز غیر تحویل شکر ہے۔

1.4 گلوکوز اور فرکٹوز کی تیاری وعام خصوصیات

1.4.1 گلوکوز

گلوکوز، سب سے اہم اور سب سے زیادہ پایا جانے والا مونو سیکر آئیڈ ہے جو کہ شہد میں، پکے ہوئے انگور میں، میٹھے پھلوں میں اور جانوروں کے خون اور پیشاب میں پایا جاتا ہے۔ یہ مرکب کی شکل میں بہت سارے گلائیکو سائیڈس، ڈائی سیکر آئیڈس اور پالی سیکر آئیڈس میں موجود ہوتا ہے۔



Glucose

شکل 1.7: گلوکوز کی ساختیں

1.4.2 گلوکوز کی تیاری

گلوکوز کو حسب ذیل طریقوں سے تیار کی جاتا ہے۔

1.4.2.1 سکروز (گنے کی شکر) سے

الکحل محلول میں سکروز کو ہلکائے ہوئے HCl یا H_2SO_4 کے ساتھ جوش دینے پر گلوکوز اور فرکٹوز مساوی مقدار میں حاصل ہوتے ہیں۔ جس کا تعامل ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

$$\underset{\text{Sucrose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^{\oplus}} \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Fructose}}{C_6H_{12}O_6}$$

1.4.2.2 اسٹارچ سے

اسٹارچ کو کم دباؤ پر اور 393 K پر ہلکا یا H_2SO_4 کے ساتھ ابال کر اس کی آب پاشیدگی کی جاتی ہے۔ اس طریقے سے تجارتی پیمانے پر گلوکوز تیار کیا جاتا ہے۔

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

Starch or Cellulose **Glucose**

تعامل تھوڑی پیچیدہ ہے جو مختلف مراحل سے ہو کر گذرتی ہے۔ اسٹارچ عام طور پر مکا بھٹے کے دانوں، چاول اور آلو میں پایا جاتا ہے۔

$$2(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{H_2O} 2(C_6H_{10}O_5)_n.H_2O \xrightarrow{H_2O} nC_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2O} 2nC_6H_{12}O_6$$

Dextrose

1.4.3 طبعی خصوصیات

- گلوکوز بے رنگ قلمی مرکب ہے۔
- جس کا نقطۂ اعماد 146^0C ہے۔ یہ مونوہائیڈریٹ کی طور پر بھی پایا جاتا ہے جس کا نقطۂ اعماد 118^0C ہے۔
- یہ پانی میں زیادہ مقدار میں آسانی سے حل پذیر ہوتا ہے جبکہ الکوحل میں بمشکل حل پذیر ہوتا ہے جبکہ ایتھر اور دیگر نامیاتی محلل میں غیر حل پذیر (Insoluble) ہے۔
- یہ مناظری عامل (Optically Active) ہے اور اس کا محلول Dextro Rotatory ہے اسی لئے اسے ڈیکسٹروز Dextrose بھی کہا جاتا ہے۔ یہ گنے کی شکر (سکروز) کے مقابلے تین چوتھائی میٹھا ہوتا ہے۔

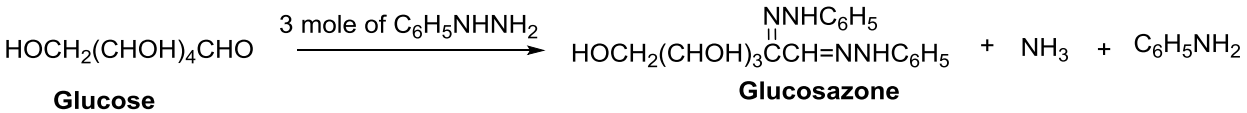
1.4.4 گلوکوز کی کیمیائی خصوصیات

Phenyl hydrazine کی محدود مقدار کے ساتھ گلوکوز Phenyl hydrazone تیار کرتا ہے۔ جس کا تعامل حسب ذیل ہے۔

$$HOCH_2(CHOH)_4CHO \xrightarrow{C_6H_5NHNH_2} HOCH_2(CHOH)_4CH{=}NHNHC_6H_5$$

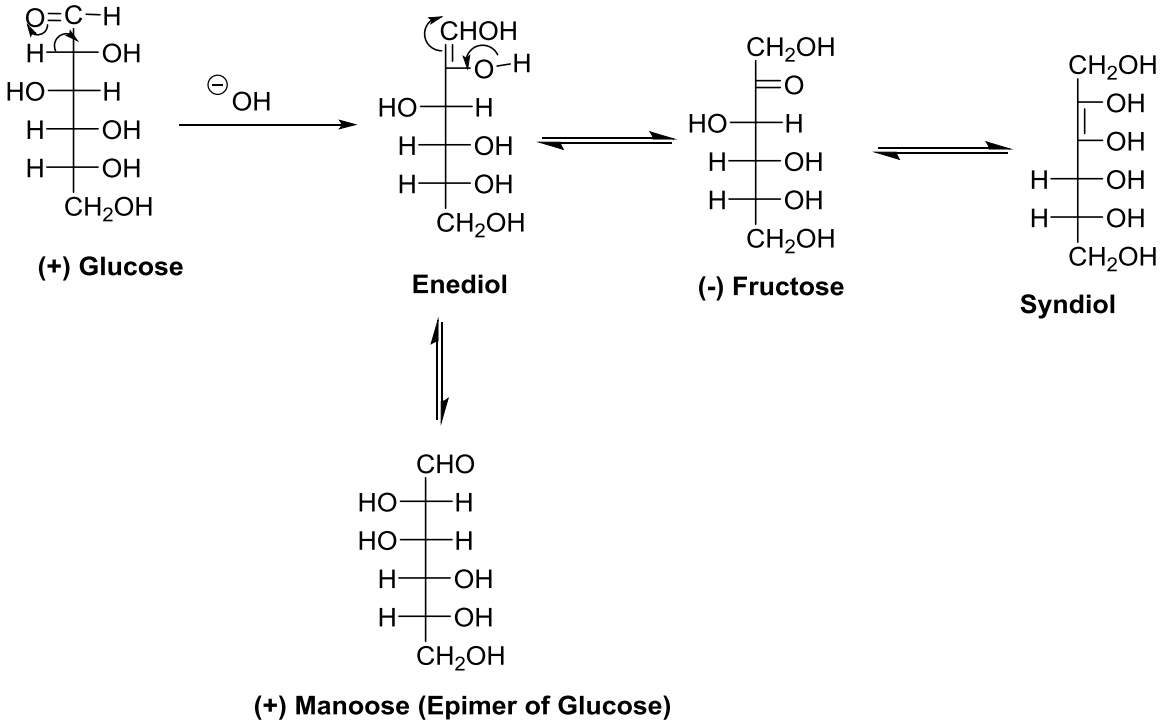
Glucose **Glucosephenylhydrazone**

Phenyl hydrazine کی مقدار زیادہ ہو جانے پر تعامل کچھ حد تک پیچیدہ ہو جاتی ہے۔ Phenyl hydrazine کے تین مول، گلوکوز کے ایک مول کے ساتھ عمل کر کے Glucosazone جو کہ پیلے رنگ کا قلمی ٹھوس بناتے ہیں۔ مثلاً



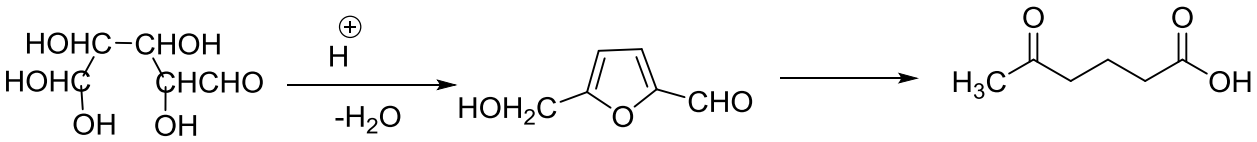
1.4.5 الکلی کا عمل

مرتکز الکلی، گلوکوز کو Resin (الڈیہائیڈس) میں تبدیل کرتی ہے۔ جبکہ ہلکائی الکلی Isomerisation اور Decomposition کرتی ہے جو کہ مونو سیکر آئیڈ سے ہوتے ہوئے Syndiol شکل اختیار کرتا ہے۔



1.4.6 تیزاب کے ساتھ عمل

ہلکائے ہوئے تیزاب تجرباتی طور پر کوئی اثر نہیں کرتے، لیکن گرم قوی تیزاب پیچیدہ تعامل کرتا ہے جو کہ Dehydro cyclisation کے ذریعہ ہوتا ہے۔ 5-Hydroxymethylfurfural پہلے بنتا ہے بعد میں گرم تیزاب کی مدد سے Levulinic acid اور بڑی مقدار گہرا، غیر حل پذیر گاڑھا محاصل جس کو humic substance کہتے ہے، میں تبدیل ہوتا ہے۔



Glucose **5-Hydroxymethylfurfural** **Luvelinic acid**

1.4.7 تکسیدی عامل کا عمل

تکسیدی عامل کی فطرت اور تجرباتی حالات کی بناء پر مختلف تکسیدی حاصلات دستیاب ہوتے ہیں۔ مثلاً

Fehling محلول اور Tollen's محلول کمزور تکسیدی عامل ہیں

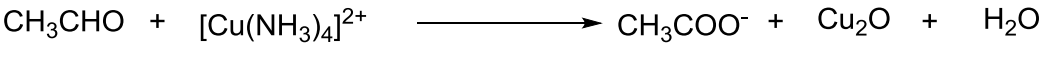
Tollen's محلول ایک تکسیدی عامل ہے جو کہ امونیکل سلور نائیٹریٹ کا محلول ہے۔

Fehling محلول بھی ایک تکسیدی عامل ہے یہ نیلے رنگ کا محلول ہے۔

Tollen's محلول گلوکوز کے ساتھ تعامل کر کے ایک تیزب بناتا ہے۔ جسکو گلوکونیک تیزاب کہتے ہیں۔ اور اپنے آپ دھاتی چاندی نما شکل میں تبدیل ہوتا ہے۔

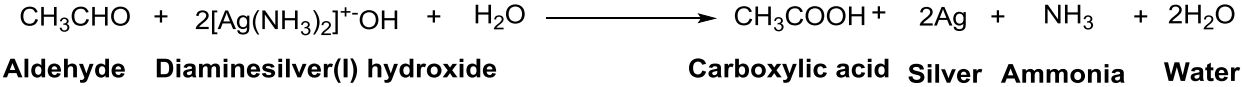
گلوکوز کو Fehling محلول کے ساتھ گرم کرنے پر گلوکونیک تیزاب بنتا ہے اور اپنے آپ تحویل ہو کر لال Cuprous oxide کا رسوب بناتا ہے۔ جس میں کاپر کا تکسیدی عدد 1+ ہوتا ہے۔

Fehling's Reaction



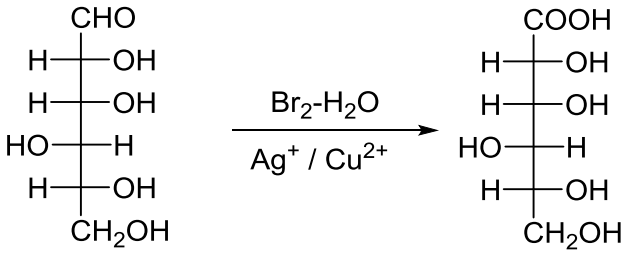
Aldehyde **Fehlig's Solution** **Carboxylate ion** **Red ppt**

Tollen's Reactions



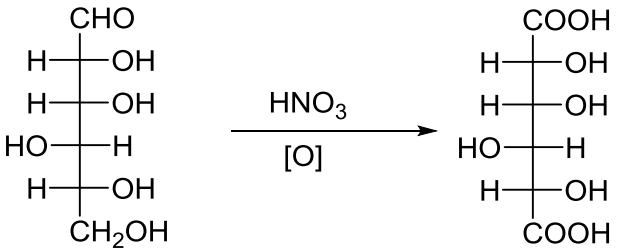
Aldehyde **Diaminesilver(I) hydroxide** **Carboxylic acid** **Silver** **Ammonia** **Water**

برومین پانی بھی گلوکوز کی تکسید کر کے گلوکونک تیزاب تیار کرتا ہے جو کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔



Glucose **Gluconic Acid**

نائٹرک تیزاب جو کہ پھُرتیلا تکسیدی تعامل ہے یہ گلوکوز کے -CHO اور -OH دونوں گروپوں کی تکسید کر کے -COOH تیار کرتا ہے۔ دوہر اکاربو آکسیلک تیزاب جو ملتا ہے اسے Glucaric یا Saccharic تیزاب کہتے ہیں۔



Glucose **Glucaric Acid**

1.4.8 ہائیڈروکسی مرکبات کے ساتھ تعامل

گلوکوز ایک α ہائیڈروکسی کاربونل مرکب ہے جس میں متعدد Vicinal Hydroxy گروپ ہونے کے سبب تکسیدی تقسیم ہوتی ہے جو کہ مخصوص تکسیدی عوامل جیسے Periodioic acid، Malaprade اور Lead Tetra Acetate کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ مثلاً

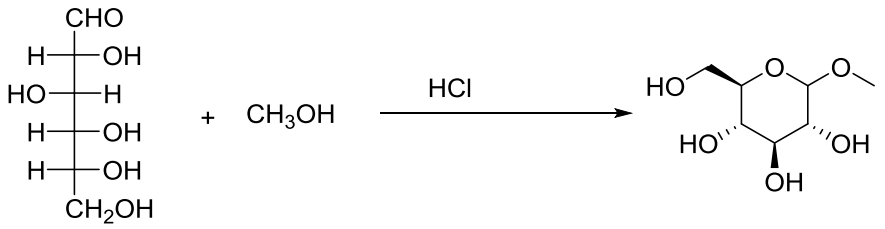
یہ عمل Glycols کی ساخت پہچاننے کے لئے بہت مفید ہے اور Carbohydrate کی تحقیق اور ساخت پہچاننے کے لئے بہت زیادہ استعمال کی جاتی ہے چونکہ ان میں Vic-OH گروپ موجود ہوتے ہے۔

$$OHCH_2(CHOH)_4CHO + 5HIO_4 \longrightarrow H_2C{=}O + 5HCOOH + 5HIO_3$$

ہائیڈروکسی مرکبات کے ساتھ تعامل

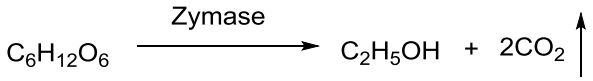
گلوکوز خشک HCl کی موجودگی میں Methyl Alcohol کے ساتھ تعامل کر کے Methyl Glucoside بناتا ہے جو دو الفا (α) اور بی ٹا (β) Stereoisomeric شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ عمل گلوکوز کی Hemiacetal شکل سے Acetal شکل میں تبدیلی کے طور پر بھی جانی جاتی ہے۔

یہ ایک بہت عام عمل ہے جس میں میتھل الکوحل، پالی ہائیڈروکسی مرکبات کے الکوحل گروپ کے ساتھ تبدیل ہوتا ہے اور گلوکوز دیگر مونوسیکر آئیڈ کے ساتھ تبدیل ہوتا ہے۔



Glucose **MethylGlucoside**

فرمنٹیشن (Fermentation)، گلوکوز، Zymase Enzyme (مثلاً خمیر) کی موجودگی میں فرمنٹیشن کے ذریعے ایتھل الکوحل بناتا ہے اور CO_2 کا اخراج ہوتا ہے۔



Glucose

یہ عمل مولاسس (Molasses) سے ایتھل الکوحل کی تیاری کی بنیاد رکھتی ہے۔

1.4.9 فرکٹوز

فرکٹوز، کیٹوسیس خاندان کا اہم رکن ہے' جو پھلوں میں، شہد میں (گلوکوز کے ساتھ) پایا جاتا ہے۔ یہ مرکب کے طور پر ڈائی سیکر آئیڈس (مثلاً، سُکروس کے ساتھ) 'پالی سیکر آئیڈس (مثلاً اِنولین) وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔

1.4.10 فرکٹوز کی تیاری

یہ Inulin، جو کہ ایک پالی سیکر آئیڈ (Polysaccharide) کی مثال ہے اور جو ڈیلیا پودے اور یروسلم آرچیک پودے میں پایا جاتا ہے کی آبپاشیدگی (Hydrolysis) سے یا ہلکا یے H_2SO_4 کی موجودگی میں تیار ہوتا ہے۔

$$(C_6H_{10}O_5)n + n(H_2O) \xrightarrow{H^{\oplus}} n(C_6H_{12}O_6)$$

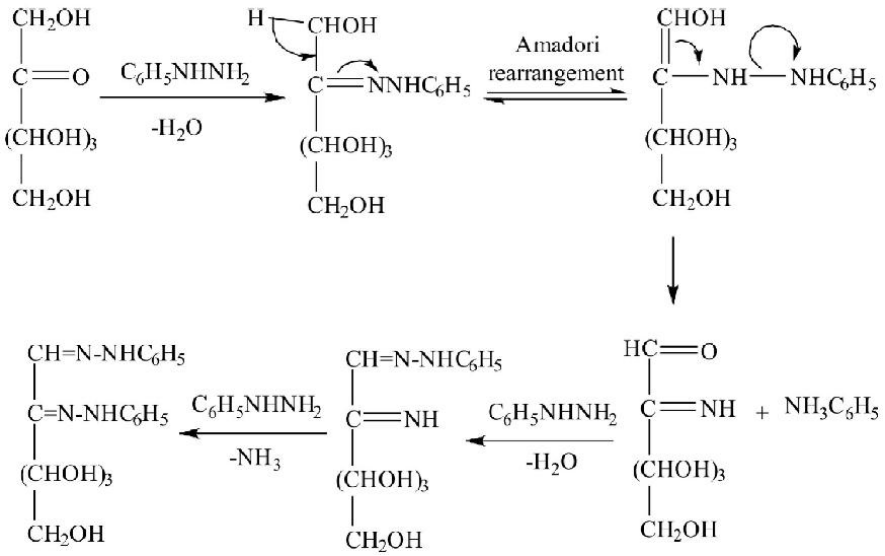
1.4.11 طبعی خصوصیات

- یہ ایک بے رنگ، قلمی (Crystalline) ٹھوس ہے جسکا نقطۂ پگھلاؤ 120^0C ہے۔
- یہ زائقہ میں میٹھا ہوتا ہے۔
- یہ Levorotatory ہوتا ہے۔
- یہ واحد قدرتی طور پر پائے جانے والا مونو سیکر آئیڈس ہے جو کہ Levorotatory ہے۔
- یہ گلوکوز کے مقابلے میں پانی اور الکوحل میں زیادہ حل پذیر ہوتا ہے۔

1.4.12 کیمیائی خصوصیات

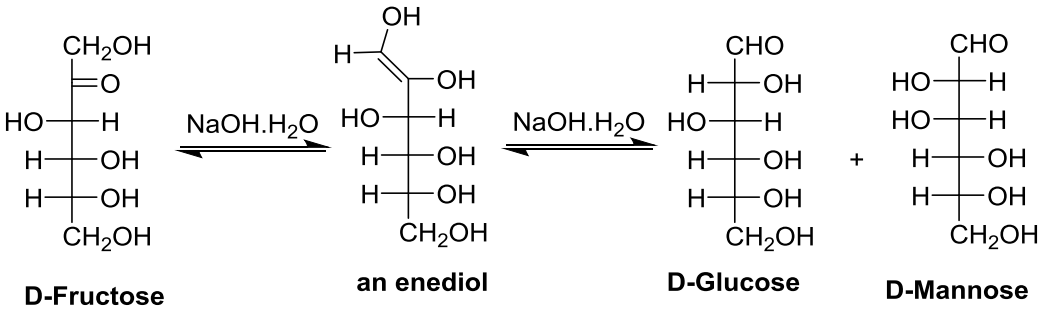
1.4.12.1 Phenyl Hydrazine کے ساتھ ردِ عمل

فرکٹوز Phenyl Hydrazine کی زیادہ مقدار کی موجودگی میں تعامل کر کے گلوکوز کی طرح نیا مرکب بناتا ہے جسکو Fructose Glucasazone کہتے ہے



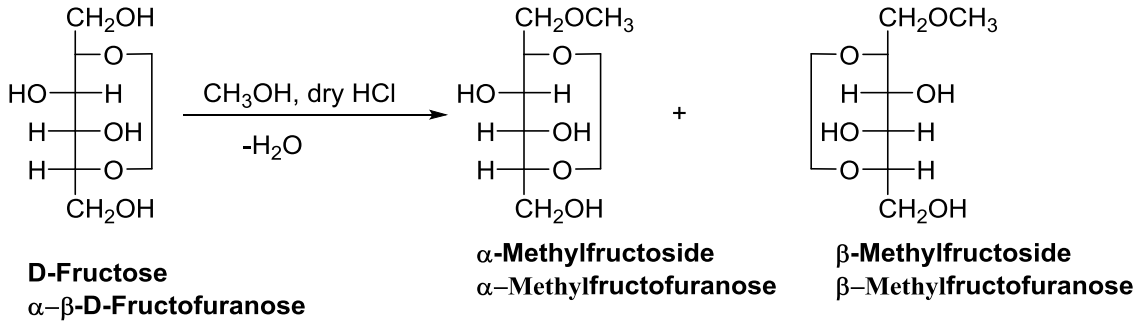
1.4.12.2 الکلی کا عمل

ہلکائے الکلی کے ساتھ گرم کرنے پر فرکٹوز، گلوکوز کی طرح مساوی مقدار میں گلوکوز اور مینوز (Mannose) تیار کرتا ہے۔



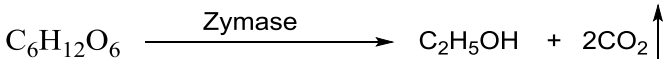
1.4.12.3 الکوحل کے ساتھ تعمل

فرکٹوز 'میتھل الکوحل کے ساتھ خشک dry HCl کی موجودگی میں تعامل کرکے α اور β 'Methyl Fructoside بناتا ہے جو کہ Stereoisomers کی مثالیں ہے 'جنہیں Anomers کہتے ہیں۔



1.4.13 فرمنٹیشن

گلوکوز کی طرح فرکٹوز، Zymase Enzyme کی موجودگی میں فرمنٹیشن کے ذریعے ایتھل الکوحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتا ہے۔



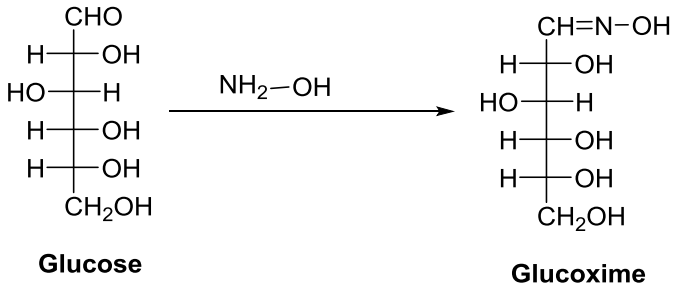
$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Zymase}} C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

1.5 گلوکوز کی کھلی زنجیری ساخت

گلوکوز کا سالمی ضابطہ $C_6H_{12}O_6$ ہے جو جوہری تجزیہ اور سالمی وزن کی مدد سے ثابت ہوتا ہے۔ گلوکوز کو مختلف متعمل کے ساتھ تعامل دینے سے الگ-الگ مرکبات حاصل ہوتے ہیں جو یہ ثابت کرتے ہیں کہ گلوکوز کی ساخت کھلی زنجیری (Open Chain) ہے جیسے :

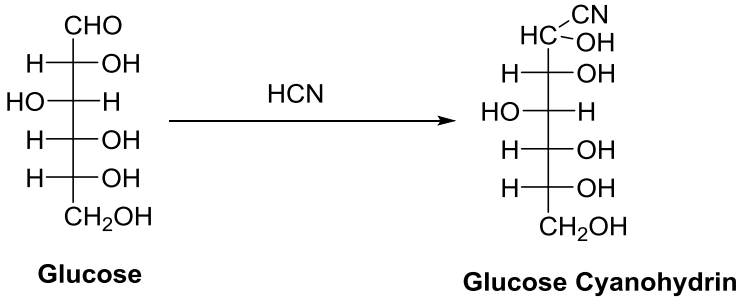
1. آلڈیہائیڈ گروپ کی موجودگی

- گلوکوز Hydroxyl Amine کے ساتھ تعامل کر کے oxime بناتا ہے۔ جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ گلوکوز میں Aldehyde گروپ موجود ہے۔



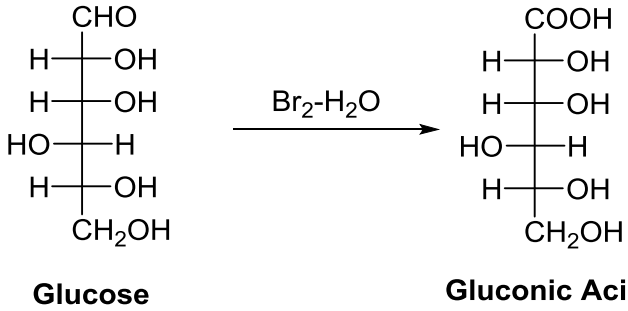
Glucose **Glucoxime**

- گلوکوز Hydrogen cyanide (HCN) کے ساتھ عمل کر کے Cyanohydrin نامی مرکب تیار کرتا ہے۔



Glucose **Glucose Cyanohydrin**

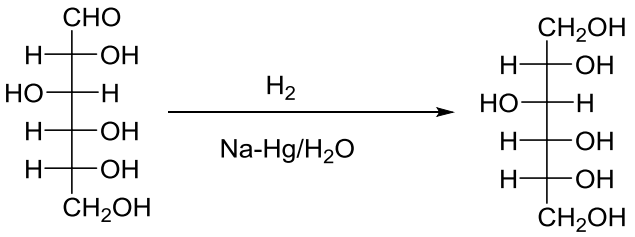
- گلوکوز Bromine water کے ساتھ تکسید کے عمل سے گزر کر گلوکونک ایسڈ بناتا ہے۔



Glucose **Gluconic Acid**

.

- گلوکوز Sodium Amalgam کے ساتھ تحویل کے عمل سے گزر کر Sorbitol بناتا ہے۔ اس تعامل سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ گلوکوز میں Aldehyde گروپ موجود ہے۔

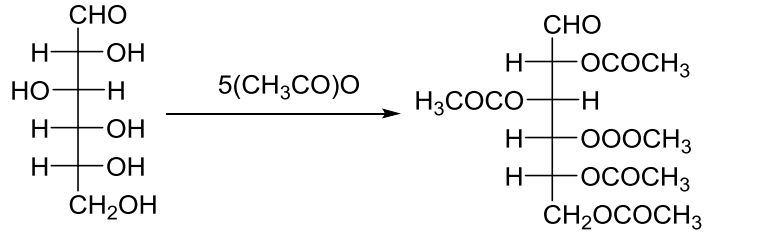


Glucose **Sorbitol**

اوپر بتائے گئے تمام تعاملات اس بات کو ثابت کرتے ہیں کہ گلوکوز میں موجود کاربونل گروپ Aldehyde کی شکل میں موجود ہے۔

2. ہائیڈروآکسل گروپ کی موجودگی

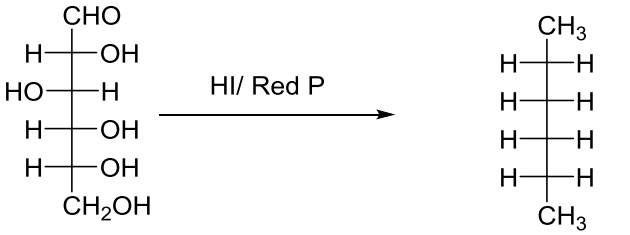
- گلوکوز Acetic Anhydride کے ساتھ Acetylation کے عمل سے گزر کر Glucose pentaacetate بناتا ہے۔ یہ تعامل اس بات کی تصدیق کرتی ہے کہ اس میں پانچ ہائیڈروآکسل گروپ موجود ہوتے ہیں۔



Glucose **Glucose pentacetate**

3. چھ کاربن کی ایک زنجیر میں موجودگی

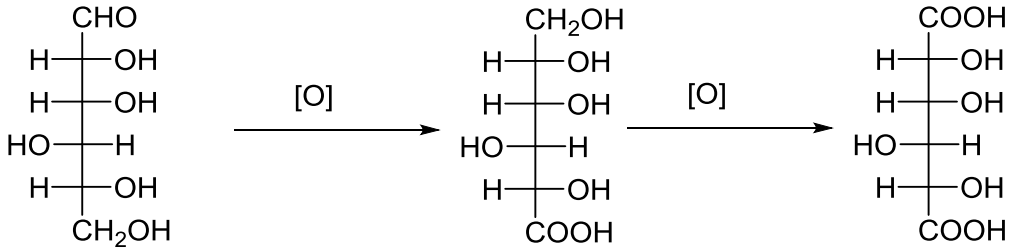
گلوکوز' ہائیڈروآئیوڈک ایسڈ اور فاسفورس کی موجودگی میں تحویل کے ذریعہ n-Hexane نامی مرکب تیار کرتا ہے جو اس بات کو ثابت کرتا ہے کہ گلوکوز میں چھ کاربن کے جوہر ایک زنجیر کی شکل میں موجود ہیں جو ایک کھلی زنجیر کی شکل میں ہے۔



Glucose **n-Hexane**

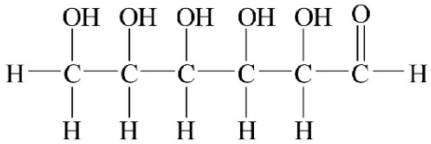
4. ابتدائی الکوحل گروپ کی موجودگی

گلوکوز کی تکسید سے گلوکونک ایسڈ بنتا ہے جسے مزید تکسید کرنے سے Glucaric acid یا Saccharic acid حاصل ہوتا ہے جن میں کاربن کی تعداد چھ ہے جو کہ ابتدائی مرکب گلوکوز کے برابر ہے۔ اس بناء پر گلوکوز میں ایک ابتدائی الکوحل گروپ موجود ہے۔ لہٰذا بقیہ چار ہائیڈروکسل گروپ ثانوی/سیکنڈری نوعیت کے ہیں۔

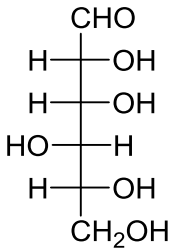


Glucose **Gluconic Acid** **Glucaric Acid**

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ جب دو-OH گروپ ایک ہی کاربن پر موجود ہوتے ہیں وہ غیر قیام پذیر ہوتے ہیں۔ جبکہ گلوکوز قیام پذیر ہے جو اس بات کو تصدیق کرتا ہے کہ پانچوں ہائیڈروکسل گروپ الگ الگ کاربن پر موجود ہے اور جس کی وجہ سے اس کا Dehydration آسانی سے نہیں ہوتا ہے۔



اوپر دی گئی تمام تعاملات کی بنا پر Baeyer نے گلوکوز کی کھلی زنجیری سالمی ساخت کو پیش کیا جو کہ مندرجہ ذیل ہے۔

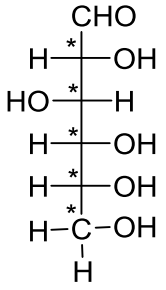


Glucose

1.5.1 اسٹیریو کیمسٹری (Stereochemistry)

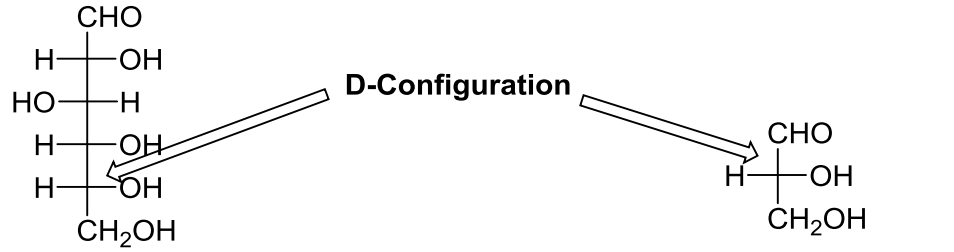
گلوکوز میں چار غیر تشکل کاربن جوہر (Asymmetric Carbon Atom) موجود ہوتے ہیں۔ جس کی بناء پر گلوکوز کے 16 Stereoisomer موجود ہوتے ہیں۔ یہ 16 مرکب 8، Enantiomer کی جوڑی کی شکل میں ہوتے ہیں۔

گلوکوز ایک سطحی تقطیب شدہ شعاعوں (Plane Polarized Light) کو دائیں جانب موڑتا یا گھماتا ہے۔ گلوکوز کے سالمے کو Fischer کے ضابطہ میں گلوکوز کو درج ذیل طریقہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



(-) D-Glucose

(+) علامت گلوکوز کی بصری سرگرمی (Dextrorotatory form) نوعیت کو ظاہر کرتا ہے۔ جسکو نسبتی تشکل 'D' سے ظاہر کرتے ہے اور اسکا Glyceraldehyde کے ساتھ موازنہ کیا جاتا ہے۔ ابتدائی الکوحل کے قریب موجود غیر تشکل کاربن پر موجود OH- گروپ دائیں جانب ہو تو اسے 'D' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف OH- گروپ بائیں جانب ہو تو اسے 'L' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

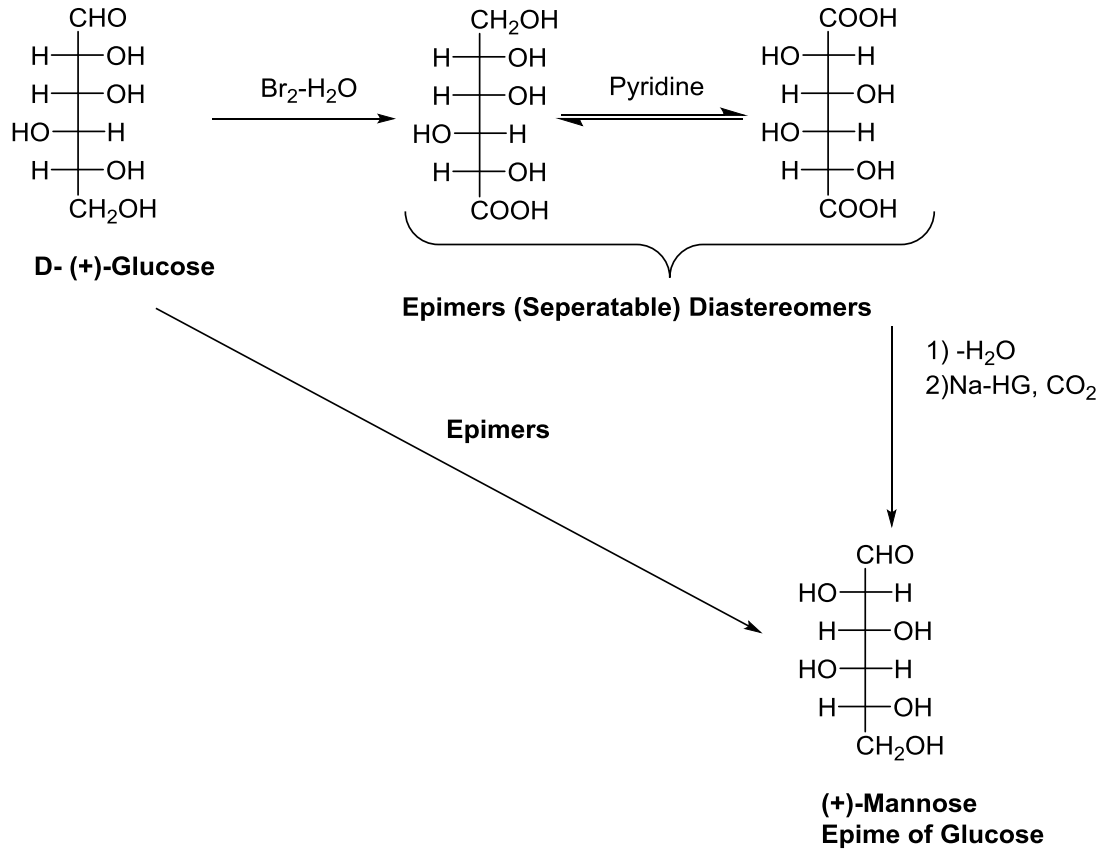


D-Glucose **D-Glyceraldehyde**

Epimer 1.5.2

ایسے Carbohydrate جن میں C-2 کاربن کی Stereoisomerism مختلف ہوتی ہے یعنی C-2 کاربن پر موجود OH- گروپ ایک دوسرے کے آئینی عکس (Mirror Image) نہیں ہوتے ہیں اور بقیہ غیر تشکلی کاربن کی ساخت یکساں ہوتی ہے۔ انہیں Epimer کہا جاتا ہے۔

ایسا کیمیائی عمل جس میں صرف ایک غیر تشکلی کاربن کی سمت میں تبدیلی لائی جاتی ہے۔ بقیہ ساخت کو بنا تبدیل کئے Epimerisation کہلاتا ہے۔ مثلاً Glucose کی Mannose میں تبدیلی۔



1.5.3 گلوکوز کی بند زنجیری ساخت

گلوکوز کی کھُلی زنجیری ساخت اس کی زیادہ تر خصوصیات کو واضح کرتی ہے لیکن کچھ ایسی خصوصیات ہیں جس کو کھُلی زنجیری ساخت سے تعاملات یا طبعی خواص کو واضح نہیں کیا جاسکتا۔ مثلاً

- گلوکوز میں Aldehyde گروپ موجود ہونے کے باوجود وہ Schiff جانچ نہیں دیتا ہے اور $NaHSO_3$ کے ساتھ اضافی تعامل بھی نہی انجام دیتا ہے جو کہ Aldehyde کی خصوصی تعاملات میں سے ایک ہے۔
- گلوکوز کا پینٹا ایسیٹیٹ NH_2OH' کے ساتھ تعامل نہیں کرتا لہٰذا اس سے ظاہر ہوتا ہے گلوکوز میں Aldehyde گروپ آزادانہ طور پر موجود نہیں ہے۔
- گلوکوز دو مختلف قلمی شکلیں ظاہر کرتا ہے جنھیں α اور β گلوکوز کہا جاتا ہے، گلوکوز کی α شکل اس وقت حاصل ہوتی ہے جب گلوکوز کو الکوحی محلول میں تیار کیا جاتا ہے۔ جس کا نقطۂ اعماد 146^0C ہے۔ اس کا Specific rotation، $D = +\ 112^0$ (α) ہوتا ہے۔

اس کے برخلاف β شکل گلوکوز کو Pyridine محلول میں تیار کرتے وقت حاصل ہوتی ہے جس کا نقطۂ اعماد 150^0C اور D = + 19(α) ہوتا ہے۔اس کو ہم کھلی زنجیری ساخت کی مدد سے واضح نہیں کرسکتے۔

1.5.4 Mutarotation

جب α-D(+)Glucose کے آبی محلول کا Specific rotation، 112^0+ سے گھٹ کر 52.7^0+ تک پہنچ جاتا ہے جبکہ β -D(+)Glucose کا 19^0+ specific rotation سے بڑھ کر 52.7^0+ ڈگری تک پہنچ جاتا ہے۔اس طرح α اور β گلوکوز توآزنی آمیزہ(Equilibrium Mixture) بناتے ہیں۔جس کا Specific Rotation مستقل ہوتا ہے۔

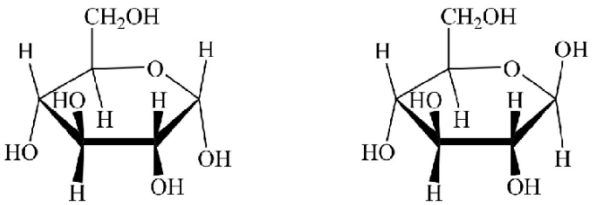
ایسی تبدیلی جس میں Specific Rotation تبدیل ہوکر Equilibrium Value کو حاصل کرتا ہے جو کہ ایک آمیزہ کی شکل میں ہوتا ہے اسے Mutarotation کہا جاتا ہے۔

α-D-(+)glucose ⇌ Equilibrium mixture ⇌ β-D-(+)glucose

$[\alpha]_D = +112^o$ $[\alpha]_D = +52.7^o$ $[\alpha]_D = +19^o$

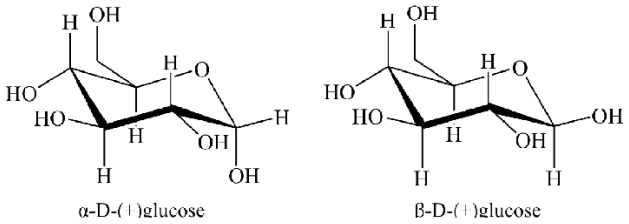
1.5.5 بند زنجیری ساخت

درج بالا نقائص سے پتہ چلتا ہے کہ Aldehyde گروپ آزاد طور پر موجود نہیں ہوتا ہے اور وہ الکوحلی گروپ کے ساتھ مل کر Hemiacetal تیار کرتا ہے۔جس سے گلوکوز کی بند زنجیری ساخت حاصل ہوتی ہے۔یہ OH - گروپ عام طور پر چوتھے یا پانچویں کاربن پر موجود ہوتا ہے۔جو Hemiacetal بنانے میں مدد گار ہوتا ہے۔لہٰذا گلوکوز 5رکنی بند زنجیری مرکب Furanose Structure کی شکل میں پایا جاتا ہے یا پھر 6رکنی Pyranose Structure شکل میں ہوتا ہے۔



قیام پذیری کے لحاظ سے 3اور 4رکنی حلقی مرکب غیر قیام پذیر ہوتے ہیں۔

گلوکوز کی کیمیائی تعاملات سے ظاہر ہوتا ہے کہ گلوکوز 6 رکنی بند زنجیری مرکب کی شکل میں موجود ہوتا ہے لہٰذا گلوکوز کے Pyrose Structure کو Haworth پروجیکشن فارمولے کے تحت درج ذیل طریقے سے لکھا جاتا ہے۔

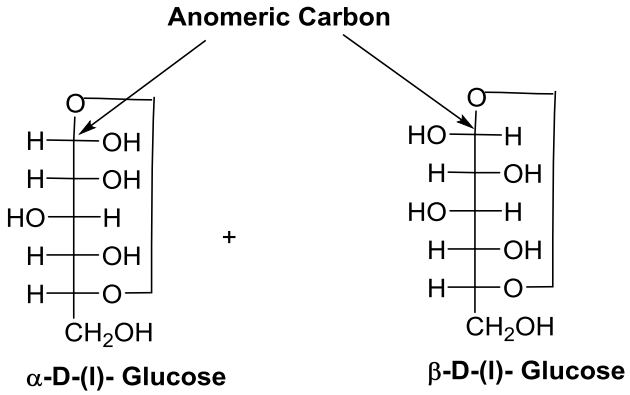


اسے چیئر فارم (Chair Form) میں دیئے گئے خاکے کے مطابق بتایا جاتا ہے۔

1.5.6 Anomers

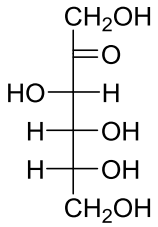
ایسی ہم ترکیبی جوڑی جو کہ ایک دوسرے کے آئینی عکس نہیں ہوتے اور ان کے C-1 کاربن کی (ساخت) Configuration مختلف ہوتی ہے۔ انہیں Anomer کہا جاتا ہے۔

ایسے Anomer کی جوڑی جو کہ α اور β (سائیکلک) Cyclic Hemiacetal کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ یہ Anomer آبی محلول میں Mutarotation کے عمل ظاہر ہوتا ہے۔



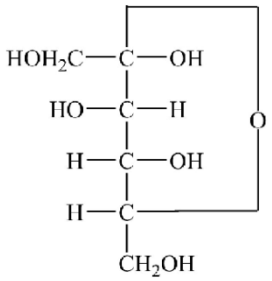
1.5.7 فرکٹوز کی کھلی زنجیری ساخت

فرکٹوز کا سالمی ضابطہ $C_6H_{12}O_6$ ہے۔ اس کی تعاملات سے پتہ چلتا ہے کہ دوسرے کاربن پر Ketone گروپ موجود ہے۔ یہ کھلی زنجیری ساخت کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اسے Fischer کے Projection فارمولے کے تحت مندرجہ ذیل طریقے سے دکھایا گیا ہے۔

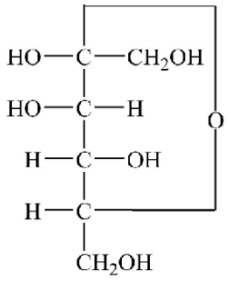


D-Fructose

یہ دو بند زنجیری α اور β شکلوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ جن میں C5 کا OH- گروپ C=O گروپ کے ساتھ عمل سے پانچ رکنی بند زنجیری مرکب بناتا ہے جس کی مشابہت Furan نامی مرکب سے ہوتی ہے لہٰذا اسے Furanose ساخت کہا جاتا ہے۔

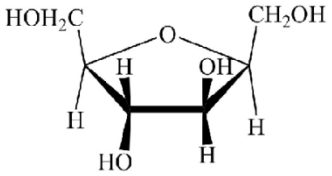


α-D-(-)Fructofuranose

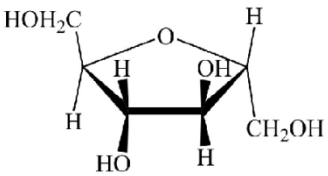


β-D-(-)Fructofuranose

فرکٹوز کے دو اینومر کی سائیکلک ساختوں کو ہاورتھ ساختوں (Haworth structures) کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔



α-D-(-)Fructofuranose



β-D-(-)Fructofuranose

1.6 ڈائی سیکر آئیڈ

آپ پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں کہ ہلکا یا ایسڈ یا خامروں (Enzymes) کے ساتھ ڈائی سیکر ائڈ کی آب پاشیدگی سے مونو سیکر آئیڈ کے یکساں یا مختلف دو سالمات حاصل ہوتے ہیں۔ دو مونو سیکر آئیڈ ایک دوسرے کے ساتھ آکسائیڈ بانڈ کے ذریعے جڑے رہتے ہیں جو کہ پانی کے ایک سالمہ کے خارج ہونے سے بنتا ہے۔ آکسیجن ایٹم کے ذریعہ دو نو موسیکر آئیڈ اکائیوں کے درمیان اس قسم کا انسلاک گلائکو سائڈک انسلاک (Glycosidic linkage) کہلاتا ہے۔

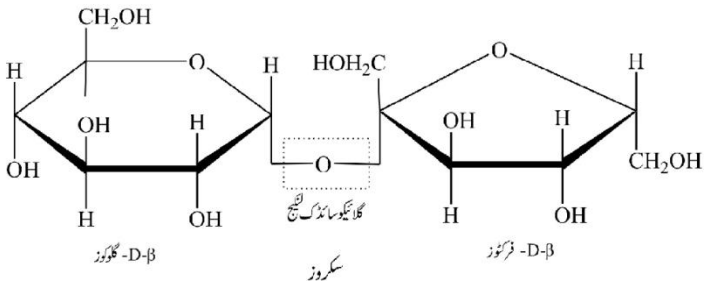
ڈائی سیکر آئیڈ میں اگر مونو سیکر آئیڈ کے تحویل گروپ یعنی الڈیہائیڈ اور کیٹون گروپ نہی رہتے ہیں تو یہ غیر تحویلی شکر کہلاتے ہیں مثلاً سکروز۔ اس کے برعکس وہ شکر جن میں الڈیہائیڈ اور کیٹون گروپ ہیں تو تحویلی شکر کہلاتے ہیں مثال کے طور پر مالٹوز اور لیکٹوز۔

1.6.1 سکروز (Sucrose)

سکروز Oligo سیکر آئیڈس خاندان کا ایک رکن ہے۔ اس کی آب پاشیدگی سے، D-(+)- ' D-(-)- Fructose Glucose کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ جس میں گلوکوز اور فرکٹوز مساوی مقدار میں ہوتے ہیں۔

$$\underset{\text{Sucrose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^{\oplus}} \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Fructose}}{C_6H_{12}O_6}$$

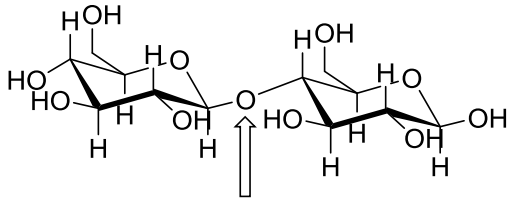
گلوکوز اور فرکٹوز ایک دوسرے کے ساتھ α-D گلوکوز کے C-1 اور β-D فرکٹوز کے C-2 کے درمیان گلائکوسائڈک انسلاک (Glycocydic lonkage) کے ذریعہ جڑے رہتے ہیں۔ انھیں Haworth کے فارمولے میں درج ذیل طریقے سے دیکھا جاسکتا ہے۔



سکروز راست گردشی ہے لیکن آب پاشیدگی کے بعد راست گردشی گلوکوز اور بالعکس گردشی فرکٹوز حاصل ہوتے ہیں۔ کیونکہ فرکٹوز کا لیوو روٹیشن (92.4-) گلوکوز کے ڈیکسٹرو روٹیشن (52.5+) سے زیادہ ہے۔ اس طرح سکروز کی آب پاشیدگی سے گردش کی علامت میں تبدیلی آجاتی ہے یعنی ڈیکسٹرو (+) سے لیوو (-) اور ماحصل کا نام تقلیبی شکر (Invert Sugar) ہو جاتا ہے۔

1.6.2 مالٹوز (Maltose)

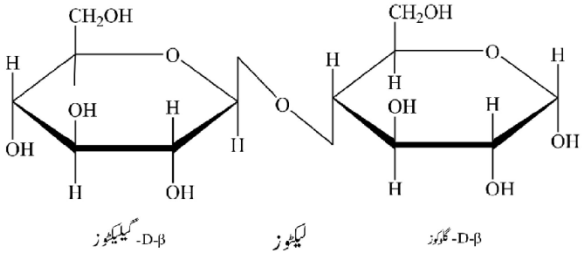
مالٹوز ایک ڈائی سیکر آئیڈ ہے جو دو α-D-glucose اکائیوں پر مشتمل ہوتا ہے جس میں ایک گلوکوز اور دوسری گلوکوز اکائی کے C-4 سے منسلک ہوتا ہے۔ اور یہ تحویلی خصوصیت کو ظاہر کرتا ہے اس لیے یہ تحویلی شکر ہے۔



Glycosidic-1,4-linkage

1.6.3 لیکٹوز (Lactose)

یہ دودھ کی شکر کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ ڈائی سیکر آئیڈ دودھ میں وافر مقدار میں پایا جاتا ہے۔ یہ β-D-galactose اور β-D-glucose پر مشتمل ہوتا ہے۔۔ گلائیکوسیڈک بند گیلیکٹوز کے C-1 اور گلوکوز کے C-4 کے درمیان ہوتا ہے۔ لیکٹوز ایک تحویلی شکر کی مثال ہے۔



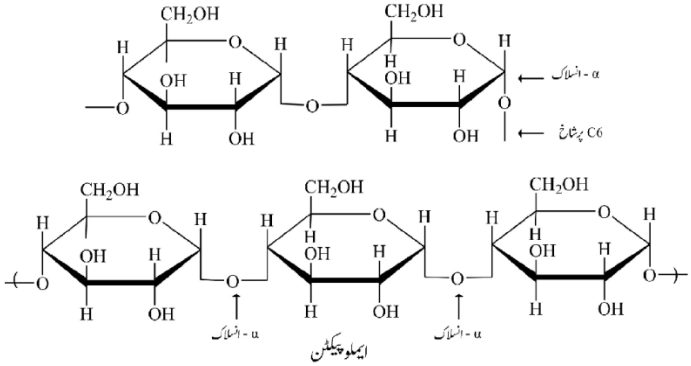
1.7 پالی سیکر آئیڈ

پالی سیکر آئیڈ سیکڑوں یا ہزاروں مونو سیکر آئیڈ اکائیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو کہ ایک دوسرے کے ساتھ گلائکوسائڈک بندش کے ذریعہ جڑے رہتے ہیں۔ یہ قدرتی ماحول میں پائے جانے والے سب سے عام کاربوہائیڈریٹ ہیں۔ مثلاً یہ عام طور پر میٹھے نہیں ہوتے ہیں۔

1.7.1 اسٹارچ (Starch)

اسٹارچ پودوں میں پایا جانے والا سب سے اہم پالی سیکر آئیڈ ذخیرہ ہے۔ یہ انسانوں کے لیے سب سے اہم غذائی ذریعہ ہے۔ اناج، جڑوں، قند اور کچھ سبزیوں میں اسٹارچ کی بہت زیادہ مقدار موجود ہوتی ہے۔ یہ α-گلوکوز کا پالیمر ہے اور دو اجزا Amylose اور Amylopectin پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایمائلوز اسٹارچ کے 15 تا 20٪ حصہ مشتمل ہے اور یہ پانی میں حل پذیر ہوتا ہے۔ کیمیائی اعتبار سے ایمائلوز بغیر شاخ والی طویل زنجیر ہے جس میں 200 سے لے کر 1000 تک α-D-(+)-glucose اکائیاں C1-C4 گلائکوسائیڈک بند (Glycosidic bond) کے ذریعہ ایک ساتھ جڑی رہتی ہے۔

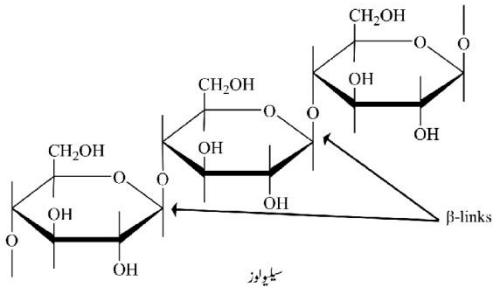
ایمائلوپیکٹن پانی میں حل پذیر ہے۔ اور اسٹارچ کا 80 تا 85٪ حصہ پر مشتمل ہے۔ یہ α-D-glucose اکائیوں کا شاخدار زنجیری پالیمر ہے۔ جس میں زنجیر کی تشکیل C1-C4 گلائکو سائیڈک انسلاک کے ذریعہ ہوتی ہے جبکہ شاخوں کی تشکیل C1-C6 گلائکوسائیڈک انسلاک (Glycocydic linkage) کے ذریعہ ہوتی ہے۔



ایملوپیکٹن

1.6.2 سیلیولوز (Cellulose)

سیلیولوز خاص طور سے پودوں میں پایا جاتا ہے اور پلانٹ کنگڈم (Plant Kingdom) میں سب سے زیادہ مقدار میں پایا جانے والا نامیاتی مادہ ہے۔ یہ نباتاتی خلیوں کی خلوی دیوار کا سب سے اہم جزو ہے۔ سیلیوز مستقیم زنجیر پر مشتمل پالی سیکر آئیڈ ہے جس میں صرف β-D-glucose اکائیاں ہوتی ہیں۔ ان میں ایک گلوکوز اکائی کا C-1 دوسری گلوکوز اکائی کے C-4 سے منسلک ہوتا ہے۔



سیلیولوز

1.6.3 گلائکوجن (Glycogen)

حیوانی جسم میں کاربوہائڈریٹ کا ذخیرہ گلائکوجن کی شکل میں ہوتا ہے۔ اسے حیوانی اسٹارچ بھی کہا جاتا ہے' کیونکہ اس کی ساخت ایمائلوپیکٹن سے مشابہت رکھتی ہے اور بہت زیادہ شاخدار ہوتی ہے۔ یہ جگر' عضلات اور دماغ میں موجود رہتا ہے۔ جب جسم کو گلوکوز کی ضرورت ہوتی ہے تو انزائم گلائکوجن کو توڑ کر گلوکوز بناتے ہیں۔ گلائکوجن Yeast اور پھپھوند (Fungi) میں بھی پایا جاتا ہے۔

1.8 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء نے کاربوہائڈریٹس کا تعارف اور جماعت بندی کے بارے میں معلومات حاصل کی۔ اس کے علاوہ تحویلی اور غیر تحویلی شکر، گلوکوز اور فرکٹوز کی عام خصوصیات کے بارے میں جانا۔ مزید گلوکوز اور فرکٹوز کی کھلی زنجیری ساخت کے بارے میں معلومات حاصل کی۔ ڈائی سیکر آئیڈ اور پالی سیکر آئیڈ کے بارے میں معلومات حاصل کی۔

1.9 کلیدی الفاظ

1. **تحویلی شکر:** ایسی شکر جو کہ Fehling یا Tollen's متعامل کو تحویل کرے 'اسے تحویلی شکر کہتے ہیں۔
2. **غیر تحویلی شکر:** ایسی شکر جو کہ Fehling یا Tollen's متعامل کو تحویل نہیں کرتی 'غیر تحویلی شکر کہلاتی ہے۔
3. **اینومرس :** ایسی ہم ترکیبی جوڑی جو کہ ایک دوسرے کے آئینی عکس نہیں ہوتے اور ان کے C-1 کاربن کی (ساخت) Configuration مختلف ہوتی ہے۔ انہیں اینومرس کہا جاتا ہے۔

1.10 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. جن کاربوہائیڈریٹس میں الڈیہائیڈ گروپ موجود ہوتا ہے انھیں ..... کہا جاتا ہے۔

(a) الڈوز (b) کیٹوز (c) کیٹوہیکزوز (d) الڈوکیٹوز

2. Raffinose سے ..... سالمہ حاصل ہوتے ہیں۔

(a) دومونوسیکر آئیڈ (b) تین ڈائی سیکر آئیڈ (c) تین مونوسیکر آئیڈ (d) اولیگوسیکر آئیڈ

3. کثیر سیکر آئیڈ Polysaccharide کی آبپاشیدگی سے کثیر تعداد یعنی سیکڑوں بلکہ ہزاروں ..... کے سالمہ تیار ہوتے ہیں۔

(a) کثیر سیکر آئیڈ (b) ڈائی سیکر آئیڈ (c) ٹرائی سیکر آئیڈ (d) مونوسیکر آئیڈ

4. گلوکوز بے رنگ قلمی مرکب ہے۔ جس کا نقطۂ پگھلاؤ.....اس ہے۔

146^0C (a) 80^0C (b) 120^0C (c) 101^0C (d)

5. بروومین پانی 'گلوکوز کی تکسید کر کے.....تیار کرتا ہے۔

(a) گلوکونک اساس (b) گلوکونک تیزاب (c) کاربوکسل تیزاب (d) نامیاتی اساس

6. گلوکوز کی تکسیدی تقسیم مخصوص تکسیدی عوامل.....کے ساتھ ہوتی ہے۔

Periodioic acid (a) (b) Malaprade تعامل

Lead tetra acetate (c) (d)ان میں سبھی

7. فرکٹوز کا نقطۂ اعماد ..... ہوتا ہے۔

120^0C (a) 80^0C (b) 100^0C (c) 180^0C (d)

8. گلوکوز کا سالمی ضابطہ.....ہے۔

$C_6H_{12}O_6$ (a) $C_9H_{18}O6$ (b) $C_4H_{10}O_{12}$ (c) (d)ان میں سے کوئی نہیں

9. ایسی ہم ترکیبی جوڑی جو کہ ایک دوسرے کے آئینی عکس نہیں ہوتے اور ان کے C-1 کاربن کی (ساخت) Configuration مختلف ہوتی ہے۔ انہیں..... کہا جاتا ہے۔

Stereoisomer (a) Isomer (b) Anomer (c) Monomer (d)

10. .....خاص طور سے پودوں میں پایا جاتا ہے اور پلانٹ کنگڈم (Plant Kingdom) میں سب سے زیادہ مقدار میں پایا جانے والا نامیاتی مادہ ہے۔

(a) گلائکوجن (b) مالٹوز (c) فرکٹوز (d) سیلیولوز

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. کاربوہائیڈریٹس کی تعریف لکھیئے ۔

2. مونو سیکر آئیڈس پر مختصر نوٹ لکھیئے ۔

3. تحویلی اور غیر تحویلی شکر کی تعریف مثالوں کے ساتھ لکھیئے ۔

4. گلوکوز کی اسٹارچ سے تیاری پر مع تعامل نوٹ لکھیئے ۔

5. گلوکوز کی طبعی خصوصیات کو بیان کیجئے۔

6. فرکٹوز کی تیاری مع تعامل اور طبعی خصوصیات کو لکھیئے ۔

7. Mutarotation پر نوٹ لکھیئے ۔

8. Anomer's کسے کہا جاتا ہے، مع خاکہ واضح کیجئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1. گلوکوز کی کیمیائی خصوصیات پر تعاملات کے ساتھ نوٹ لکھیئے ۔

2. فرکٹوز کی کیمیائی خصوصیات پر تعاملات کی مدد سے روشنی ڈالیئے۔

3. گلوکوز کی کھلی زنجیری ساخت پر تفصیلی نوٹ لکھیئے ۔

4. ڈائی سیکر آئیڈ پر نوٹ لکھیئے ۔

5. اسٹارچ، سیلیولوز اور گلائکوجن پر مختصر نوٹ لکھیئے ۔

اکائی- 2 : امائینو ایسیڈس' پیپٹایئیڈس اور پروٹینس

(Unit-2: Amino acids, Peptides and Proteins)

اکائی کے اجزا

2.0 تمہید

2.1 مقاصد

2.2 امائینو ایسیڈس

2.3 امائینو ایسیڈس کی درجہ بندی

2.4 امائینو ایسیڈس کے طبعی خواص

2.5 امائینو ایسیڈس کے کیمیائی خواص

2.5.1 کاربو آکسل گروپ کی بناء پر ہونے والی تعاملات

2.5.2 NH_2 گروپ کی بناء پر ہونے والی تعاملات

2.5.3 امائینو ایسیڈس پر اعلیٰ درجہ حرارت کا اثر

2.6 پروٹین کی ساخت

2.6.1 پروٹین کی ابتدائی ساخت

2.6.2 پروٹین کی ثانوی ساخت

2.6.3 پروٹین کی ثلاثی ساخت

2.6.4 پروٹین کی کوارٹرنری ساخت

2.7 پروٹین کا ساختی تجزیہ

2.7.1 زیریں سرخ طیف نمائی

2.7.2 بالائے بنفشی طیف نمائی

2.7.3 امائینو ایسیڈ کا تجزیہ

2.7.4 NMR طیف نمائی

2.8 ختمی سرے کا تجزیہ

2.8.1 N-ternimal Residue Analysis کا طریقہ

2.8.2 EDMAN کا Degradation کا طریقہ

2.9 C ختمی سرے کا تجزیہ

2.10 اکتسابی نتائج

2.11 کلیدی الفاظ

2.12 نمونہ امتحانی سوالات

2.0 تمہید

پروٹین زندگی کے لئے بہت اہم جز ہے۔ یہ حیاتیاتی خلیات میں پایا جانے والا بہت اہم حصہ ہے۔ خشک خلیہ میں پروٹین کی مقدار دو تہائی ہوتی ہے۔ یہ حیاتیاتی نظام میں مختلف فرائض انجام دیتے ہیں۔ انسانوں اور جانوروں کی غذا میں ان کی بڑی ضرورت اور اہمیت ہے۔ کریٹین نامی پروٹین بالوں میں' انسولین، Pancreas میں' ہیموگلوبین خون میں پائے جاتے ہیں۔ ان کے افعال اور ساخت الگ الگ ہوتی ہیں۔ ہیموگلوبین آکسیجن کی منتقلی کے لئے ضروری ہے' جبکہ انسولین انسان کے جسم میں شکریات کے درجہ کو برقرار رکھنے کیلئے بے حد

ضروری ہے۔ پروٹین الفا(α)امائینو ایسڈ کے پالیمر ہوتے ہیں۔ لفظ پروٹین یونانی زبان کے Proteios سے جڑا ہے جس کے معنی ابتدائی اہمیت ہے۔

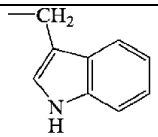
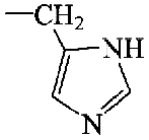
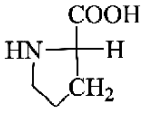
2.1 مقاصد

طلباء کو امائینو ایسیڈ س، ان کی درجہ بندی، کیمیائی خواص کی معلومات فراہم کرنا۔ پروٹین کی ساخت، ساختی تجزیہ، ختمی سرے کے تجزیے کے سے متعلق آگاہ کرنا۔EDMAN کے Degradation طریقے اور C ختمی ساخت کو سمجھانا ہے۔

2.2 امائینو ایسیڈ س

امائینو ایسیڈ س ایسے کاربنی مرکبات ہوتے ہیں جن میں امائینو گروپ ($-NH_2$) اور کاربو آکسل گروپ (-COOH)تفاعلی گروپ دونوں موجود ہوتے ہیں۔ کاربو آکسل گروپ سے امائینو گروپ کا نسبتی مقام کی بنیاد پر ان کی درجہ بندی α، β-، γ- اور ω امائنو ایسیڈ س میں کی جاتی ہے۔

	امینو ایسیڈ کا نام	جانبی زنجیر،R کی نمایاں خصوصیت	تین حرفی علامت	ایک حرفی علامت
.1	گلائسین	H	Gly	G
.2	ایلانین	$-CH_3$	Al	A
.3	ویلین	$(H_3C)_2CH-$	Val	V
.4	لیوسین	$(H_3C)_2CH-CH_2-$	Leu	L
.5	آئسولیوسین	$H_3C-CH_2-CH(CH_3)-$	Ile	I
.6	آرجینین	$HN=C(NH_2)-NH-(CH_2)_3-$	Arg	R
.7	لائسین	$H_2N-(CH_2)_4-$	Lys	K
.8	گلوٹیمک ایسڈ	$HOOC-CH_2-CH_2-$	Gllu	E

.9	ایسپارٹک ایسڈ	$HOOC-CH_2-CH_2-$	Asp	D
.10	گلوٹامائن	$H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-$	Gln	Q
.11	ایسپاراجین	$H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-$	Asn	N
.12	تھریونائن	$H_3C-CHOH-$	Thr	T
.13	سیرین	$HO-CH_2-$	Ser	S
.14	سسٹین	$HS-CH_2-$	Cys	C
.15	میتھایونائن	$H_3C-S-CH_2-CH_2-$	Met	M
.16	فنائل ایلانین	$C_6H_5-CH_2-$	Phe	F
.17	ٹائروسین	$(p)HO-C_6H_4-CH_2-$	Try	Y
.18	ٹرپٹوفین		Trp	W
.19	ہسٹڈین		His	H
.20	پرولین		Pro	P

صرف α امائینو ایسیڈ پروٹین کی آب پاشیدگی سے حاصل ہوتے ہیں۔ ان میں دیگر فعالی گروپ بھی پائے جاتے ہیں۔ α- امائینو ایسیڈس کو عام طور پر Travial نظام کے تحت نام دیا جاتا ہے۔ اس نظام میں اس مرکب کی خصوصیت یا جن سے وہ حاصل ہوتے ہیں، کی بناء پر دیئے جاتے ہیں مثلاً Glycine – Glycine 'Glykos یونانی لفظ جس کے معنیٰ 'میٹھے' سے ماخوذ ہیں۔ Tyrosine سب سے پہلے پنیر سے حاصل ہوا۔ جو کہ یونانی لفظ Tyros معنی پنیر سے منسلک ہے۔ امائینو ایسیڈ کو عام طور پر تین حرفی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثلاً Glycine کو Gly، Alanine کو Ala وغیرہ۔

2.3 امائینوایسیڈس کی درجہ بندی

امائینو ایسیڈس' پروٹین کے Building blocks ہے اور اس میں امائینو گروپ ($-NH_2$) اور کاربوآکسل گروپ (-COOH) تفاعلی گروپ دونوں موجود ہوتے ہیں۔ انکو انکی Nutritional requirements' اور R-group اور کیمیائی ساخت کی خصوصیات کی بناپر درجہ بند کیا جاتا ہے۔

1۔ Nutritional requirements کی بناپر درجہ بندی

یہ درجہ بندی انسانی جسم کی امائینوایسیڈس کی تیاری کی صلاحیت پر منحصر ہوتی ہے۔

A۔ ضروری امائینوایسیڈس (Essential Amino Acids)

یہ ایسے امائینو ایسیڈس ہے جو کہ انسانی جسم میں تیار نہی ہوتے ہیں لیکن انسانی جسم کے افعال کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔۔ انکو غذاوں کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے اور انکی مثالیں حسب ذیل ہیں:

Valine, Leucine, Isoleucine, Arginine, Lysine, Threonine, Methionine, Phenylalanine, Tryptophan, Histidine

B۔ غیر ضروری امائینوایسیڈس (Non Essential Amino Acids)

یہ ایسے امائینوایسیڈس ہے جو کہ انسانی جسم میں تیار ہوتے ہیں۔ انکی مثالیں حسب ذیل ہیں:

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

2۔ R-group کی بناپر درجہ بندی

R-group کی بنا پر درجہ بندی میں **امائینو** ایسیڈس کو انمیں موجود امائینو گروپ ($-NH_2$) اور کاربوآکسل گروپ (-COOH) تفاعلی گروپ کی تعداد کی بناد پر درجہ بند کیا جاتا ہے۔

A۔ تعدلی امائینوایسیڈس (Neutral Amino Acids)

اس طرح کے امائینو ایسیڈس میں امائینو گروپ ($-NH_2$) اور کاربوآکسل گروپ (COOH-)تفاعلی گروپ کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔انکی مثالیں حسب ذیل ہیں: Glycine, Alanine, Valine, Leucine

B۔ ترشی امائینو ایسیڈس (Acidic Amino Acids)

اس طرح کے امائینو ایسیڈس میں امائینو گروپ ($-NH_2$) کے بنسبت کاربوآکسل گروپ (COOH-)تفاعلی گروپ کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔انکی مثالیں حسب ذیل ہیں: Aspartic acid, Glutamic acid

C۔ اساسی امائینو ایسیڈس (Basic Amino Acids)

اس طرح کے امائینو ایسیڈس میں امائینو گروپ ($-NH_2$) کی تعداد کاربوآکسل گروپ (COOH-)تفاعلی گروپ کے بنسبت زیادہ ہوتی ہے۔انکی مثالیں حسب ذیل ہیں: Lysine, Arginine, Histidine

3۔ کیمیائی ساخت کی بناپر درجہ بندی

اس طرح کی درجہ بندی میں امائینو ایسیڈس انمیں موجود کیمیائی ساخت کی بنیاد پر حسب ذیل جماعتوں میں درجہ بند کیا جاتا ہے۔

A۔ Aliphatic Amino Acids

ایسے امائینو ایسیڈس جنکی ساخت میں Aliphatic کاربن چین پائی جاتی ہیں۔مثلا: Glycine, Alanine, Valine, Leucine, Isoleucine, Proline

B۔Aromatic Amino Acids

ایسے امائینو ایسیڈس جنکی ساخت میں Aromatic Ring پائی جاتی ہیں۔مثلا:Phenylalanine, Tyrosine, Tryptophan

C۔Sulfur Containing Amino Acids

ایسے امائینو ایسیڈس جنکی ساخت میں سلفر کا جوہر موجود ہوتا ہے۔مثلا: Cysteine, Methionine

D۔ Hydroxyamino Acids

ایسے امائینو ایسیڈس جنکی ساخت میں Hydroxy Group موجود ہوتا ہے۔مثلا: Serine, Threonine

2.4 امائینو ایسیڈس کے طبعی خواص

امائینو ایسیڈس قلمی ٹھوس ہوتے ہیں اور یہ پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ یہ نامیاتی محلل مثلاً بینزین، ایتھر وغیرہ میں غیر حل پذیر ہیں۔ عام طور پر پانی میں یہ متعدل محلول بناتے ہیں۔ امائینو ایسیڈ میں اساسی ($-NH_2$) اور تیزابی ($-COOH$) گروپ دونوں موجود ہونے سے نمک جیسی خصوصیات ظاہر کرتے ہیں اور اسی لئے انکو Zwitter ion بھی کہا جاتا ہے۔ اس میں دو قطبین (Dipole) مثبت اور منفی برقی بار موجود ہوتے ہیں۔ Glycine کے علاوہ دیگر α امائینو ایسڈ بصری فاعل (Optically active) ہوتے ہیں۔ کیونکہ ان میں الفا کاربن غیر متشاکل ہوتا ہے۔ یہ D اور L دو شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔

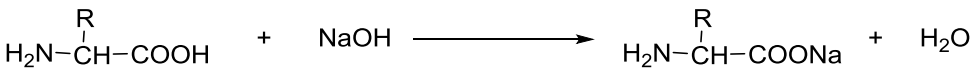


(L) (D)

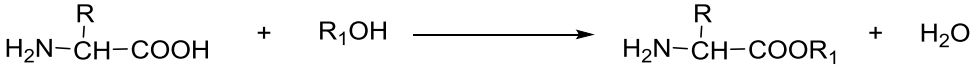
2.5 امائینو ایسیڈس کے کیمیائی خواص (تعاملات)

2.5.1 کاربوآکسل گروپ کی بناء پر ہونے والی تعاملات

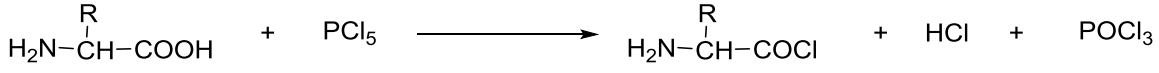
α- امائینو ایسیڈس کو الکلی مثلاً NaOH کے ساتھ تعامل کرنے سے سوڈیم نمک حاصل ہوتے ہیں۔



الکوحل کے ساتھ عمل سے امائینو ایسڈ ایسٹرس بناتے ہیں۔



امائینو ایسیڈس PCl_5 کے ساتھ عمل کر کے ایسڈ کلورائیڈ بناتے ہیں۔



امائینو ایسیڈس کو Barium hydroxide کے ساتھ گرم کرنے پر Decarboxylation ہوتا ہے۔ جس سے الکل امائین حاصل ہوتے ہیں۔

$$H_2N{-}CH_2{\cdot}COOH + Ba(OH)_2 \xrightarrow{\text{Decarboxylation}} CH_3NH_2 + H_2O + BaCO_3$$

امائینو ایسڈس کی تحویل $LiAlH_4$ کے ساتھ کرنے پر امائینو الکوحل حاصل ہوتا ہے۔

$$H_2N{-}\overset{\overset{R}{|}}{C}H{-}COOH \xrightarrow{LiAlH_4} H_2N{-}\overset{\overset{R}{|}}{C}H{-}CH_2OH$$

درج بالا تمام تعاملات میں امائینو گروپ حصہ نہیں لیتا' صرف اور صرف COOH- گروپ تعامل میں حصہ لیتا ہے۔

2.5.2 NH_2- گروپ کی بناء پر ہونے والی تعاملات

غیر نامیاتی تیزاب کے ساتھ عمل: امائینو ایسیڈس مثلاً Glycine کو HCl کے ساتھ تعامل دینے سے Glycine hydro chloride نامی امونیم نمک تیار ہوتا ہے۔

$$H_2N{-}CH_2{\cdot}COOH + HCl \longrightarrow \left[H_2N{-}CH_2{\cdot}COOH\right]^{\oplus}\ Cl^{\ominus}$$

امائینو ایسیڈس Acetyl Chloride کے ساتھ تعامل کرکے N-acetyl glycine تیار کرتا ہے۔

$$H_2N{-}CH_2{\cdot}COOH + ClOCCH_3 \longrightarrow H_3COCHN{-}CH_2{\cdot}COOH + HCl$$

اسی طرح Glycine، Benzoyl Chloride کے ساتھ عمل کرکے Hippuric Acid بناتا ہے۔

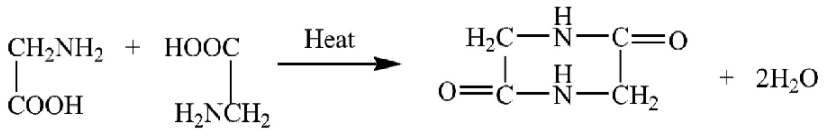
$$H_2N{-}CH_2{\cdot}COOH + ClOCC_2H_5 \longrightarrow C_2H_5OCHN{-}CH_2{\cdot}COOH + HCl$$

امائینو ایسیڈس کو نائٹرس ترشے کے ساتھ 0 to 3 -درجہ حرارت پر ترکیب دینے سے Diazotization کا عمل ہوتا ہے اور hydroxy acids حاصل ہوتے ہیں۔

$$H_2N{-}CH_2{\cdot}COOH \xrightarrow{NaO_2+HCl} HO{-}CH_2{\cdot}COOH + N_2^{+} + HCl$$

2.5.3 امائینو ایسیڈس پر اعلیٰ درجہ حرارت کا اثر

α- امائینو ایسیڈس کو زیادہ درجہ حرارت تک گرم کرنے سے امائینو ایسیڈ کے دو سالمات میں سے دو پانی کے سالموں کا اخراج ہوتا ہے اور ایک بند زنجیری Diamide تیار ہوتا ہے جیسے Diketopiperazines حاصل ہوتے ہیں۔

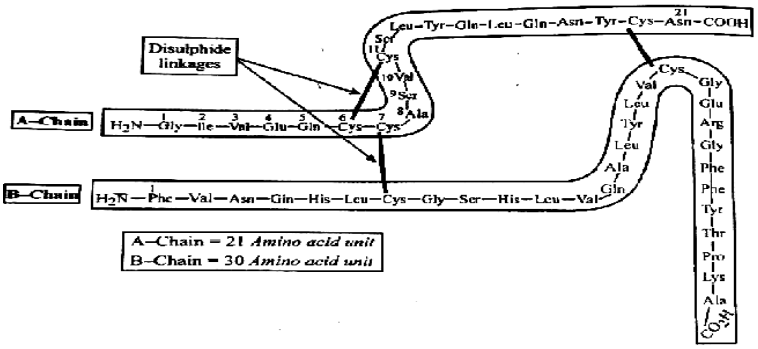


2.6 پروٹین کی ساخت

پروٹین چار مختلف ساختوں میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ ابتدائی ساخت (پرائمری)، ثانوی ساخت (سیکنڈری)، ثلاثی ساخت (ٹرشری) اور کوارٹرنری ساخت۔

2.6.1 پروٹین کی ابتدائی ساخت

پروٹین میں ایک یا زیادہ پالی پیپٹائیڈز نجیریں ہو سکتی ہیں۔ پالی پیپٹائیڈ امائینو ایسیڈ پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک دوسرے کے ساتھ ایک مخصوص ترتیب میں جڑے ہوتے ہیں۔ امائینو ایسیڈ کی یہ ترتیب اس پروٹین کی پرائمری ساخت کہلاتی ہے۔ امائینو ایسیڈ کی ترتیب میں تبدیلی سے نیا پروٹین تشکیل پاتا ہے۔ (شکل 2.1)

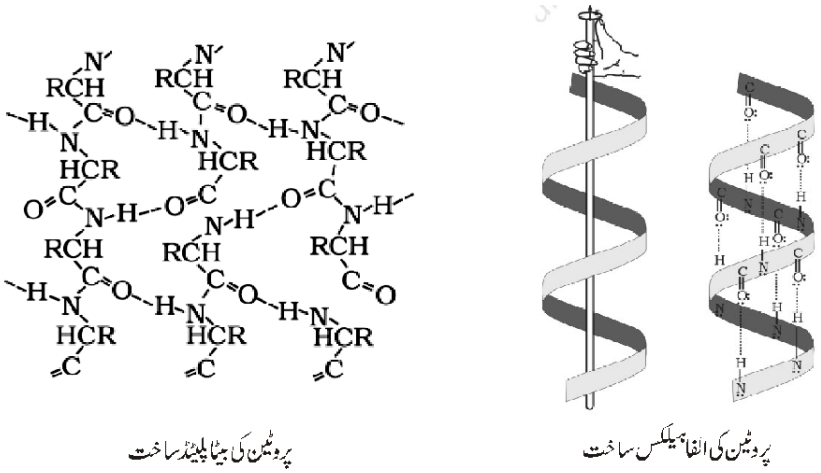


شکل 2.1: پروٹین کی ابتدائی ساخت

2.6.2 پروٹین کی ثانوی ساخت

ثانوی ساخت اس میں موجود ہائیڈروجن بندش سے ہونے والی باقاعدہ موڑ (Regular Folding) پر مبنی ہے۔ یہ دو مختلف قسم کی ساختوں الفا ہیلکس (Helix) (گھماؤدار سیڑھیوں کی شکل) اور بیٹا پلیٹیٹ (Beta Pleated) شیٹ کے طور پر پائی جاتی ہے۔ یہ ساختیں C=O اور NH گروپ کے درمیان ہائیڈروجن بندش کی وجہ سے پالی پیپٹائیڈ زنجیر میں فولڈنگ وجود میں آتی ہے۔ Helix ساخت میں پیپٹائیڈ سلسلے میں سبھی ممکنہ ہائیڈروجن بندش بن سکتی ہے۔ اس میں پالی پیپٹائیڈ زنجیر دائیں ہاتھ کے پیچ کی شکل میں جڑی ہوتی ہے۔ اس میں

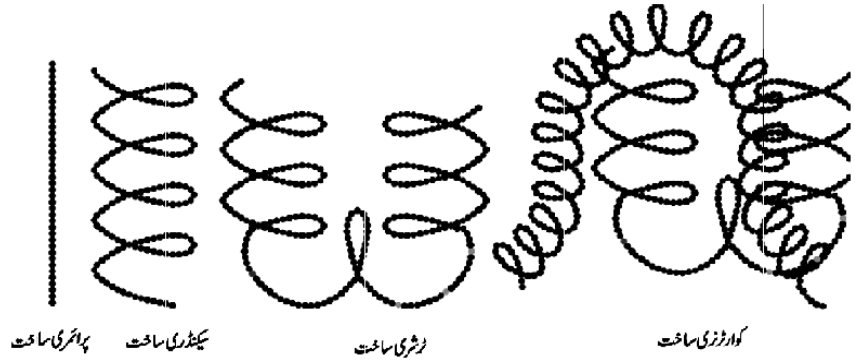
ہر ایک امائینو ایسڈ کا ریسیڈیو NH گروپ Helix کے متصل موڑ پر واقع گروپ کے ساتھ ہائیڈروجن بندش بناتا ہے جیسا شکل 2.2 میں دکھایا گیا ہے۔ بیٹا پلیٹیٹ (Beta Pleated) ساخت میں پالی پیپٹائیڈ زنجیریں زیادہ سے زیادہ وسعت تک کھنچی ہوتی ہے اور ایک دوسرے کے ساتھ پہلو بہ پہلو موجود ہوتی ہے۔ یہ زنجیریں آپس میں بین سالماتی ہائیڈروجن بندش سے جڑی ہوتی ہیں۔ یہ ساخت کپڑوں میں پلیٹ کے مشابہ ہوتی ہے۔ لہٰذا اس کو بیٹا پلیٹیڈ شیٹ کہا جاتا ہے۔



شکل 2.2: پروٹین کی ثانوی ساخت

2.6.3 پروٹین کی ثلاثی ساخت

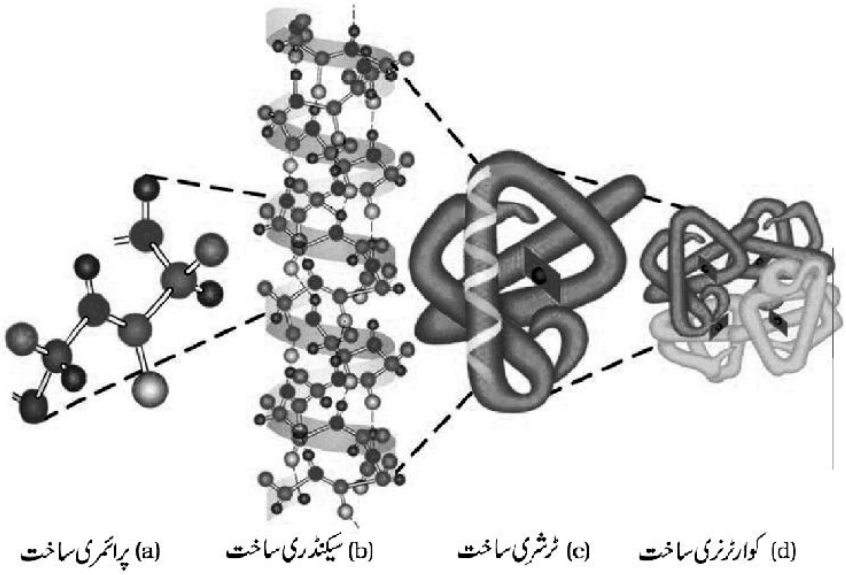
پروٹین کی ثلاثی ساخت پالی پیپٹائیڈ زنجیروں کی مکمل تہہ (Folding) کو ظاہر کرتی ہے یعنی اس میں سیکنڈری ساخت کی مزید تہہ بندی واضح طور پر دکھائی دیتی ہے۔ اس تہہ بندی کے نتیجہ میں ریشہ دار اور بیضوی تین سطحی شکلیں تشکیل پاتی ہیں۔ ثلاثی ساخت میں پروٹین کو استحکام، ہائیڈروجن بندش، ڈائی سلفائیڈ جوڑ، ونڈروال قوت اور برق سکونی قوت تقویت بخشتی ہیں۔ (شکل 2.3)



شکل 2.3: پروٹین کی ثلاثی ساخت

2.6.4 پروٹین کی کوارٹرنری ساخت

پروٹین جن میں دو یا زائد پالی پیپٹائیڈ زنجیر موجود ہوں تو کوارٹرنری ساخت بناتی ہے۔ یہ ساخت ان زنجیروں کی ایک دوسرے کے ساتھ ترتیب سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔(شکل2.4)



شکل2.4: پروٹین کی کوارٹرنری ساخت

2.7 پروٹین کا ساختی تجزیہ

پروٹین کے ساختی تجزیہ میں درج ذیل مراحل ہوتے ہیں۔

2.7.1 زیریں سرخ طیف نمائی (Infrared Spectroscopy)

پروٹین میں پیپٹائیڈ جوڑ –CONH– موجود ہوتا ہے۔ جسکی وجہ سے زیریں سرخ طیف نمائی میں cm^{-1} 3300 اور 3100 cm^{-1} پر انجذابی تعددات حاصل ہوتے ہیں جو کہ NH گروپ (اسٹریچنگ) کی وجہ سے ملتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ 1650 اور 1550 کے قریب انجذابی تعددات ملتا ہے جو امائیڈ میں C=O کھچاؤ ارتعاشات کی وجہ سے حاصل ہوتا ہے۔

2.76.2 بالائے بنفشی طیف نمائی (UV Spectra)

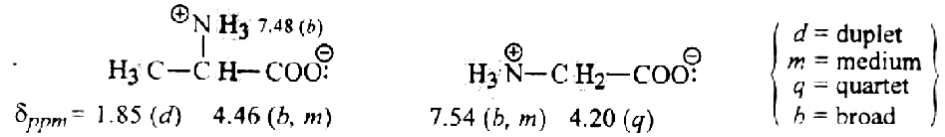
پروٹین میں موجود پیپٹائیڈ جوڑ UV شعاعیں جذب کرتے ہیں لہٰذا 120 سے 220nm پر ایک انجذابی چوٹی حاصل ہوتی ہے۔

2.7.3 امائینوایسیڈ کا تجزیہ

ایسے پروٹین جن میں ڈائی سلفائیڈ بندش موجود ہوتی ہے اسے فارمک ایسڈ سے علاحدہ کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کی آب پاشیدگی غیر نامیاتی تیزاب کی موجودگی میں کرنے سے پہلے پیپٹائیڈ حاصل ہوتے ہیں جن کی مزید آب پاشیدگی سے امائینو ترشے حاصل ہوتے ہیں۔ حاصل ہونے والے امائینو ترشوں کے آمیزے کو کرومیٹوگرافی تجزیہ کی مدد سے علاحدہ کیا جاتا ہے۔ آج کل آین ایکسچینج کرومیٹوگرافی کی مدد سے امائینو ایسیڈ کو علاحدہ کیا جاتا ہے اور انہیں پہچانا جاتا ہے۔

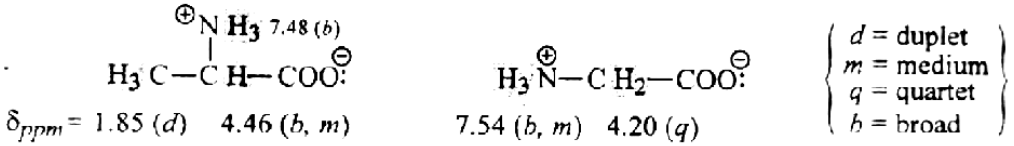
2.7.4 NMR طیف نمائی

کرومیٹوگرافی سے علاحدہ کئے گئے امائینو ایسیڈ کی پہچان NMR اسپیکٹرا کی مدد سے کی جاتی ہے۔ کیمیکل شفٹ امائینو ایسیڈ کے محلول کے pH پر منحصر ہوتی ہے۔ لہٰذا مختلف امائینو ایسڈ الگ الگ مقام پر NMR سگنل دیتے ہیں۔ اسی طرح سائیڈ چین کی وجہ سے این ایم آر کے سگنل الگ الگ مقام پر حاصل ہوتے ہیں جن کے تجزیہ سے امائینو ایسیڈ کی پہچان کی جاتی ہے۔



2.8 ختمی سرے کا تجزیہ

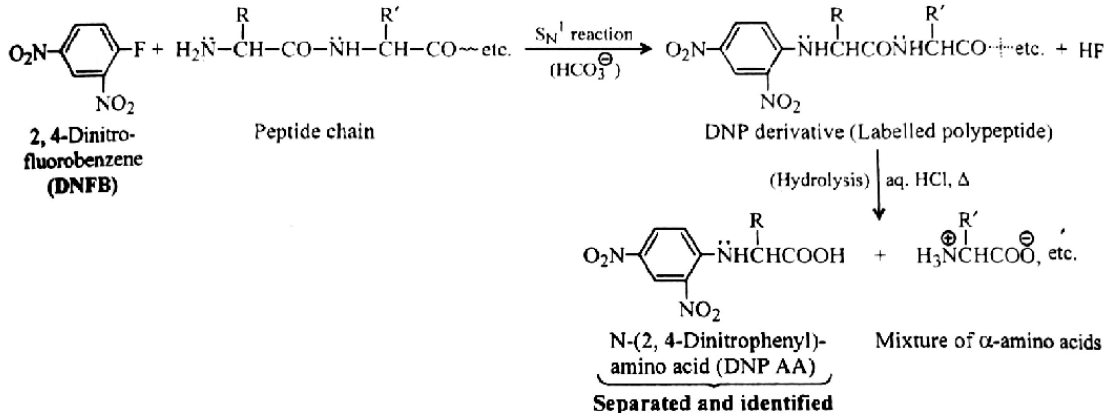
پیپٹائیڈ زنجیر کے دونوں سروں پر موجود امائینو ایسیڈ کے ختمی سرے مختلف ہوتے ہیں۔ ایک سرے پر N ختمی سرا ہوتا ہے تو دوسرا C ختمی سرا –COOH پر ختم ہوتا ہے۔ جن کی شناخت درج ذیل طریقے سے کی جاتی ہے۔



2.8.1 N-ternimal Residue Analysis

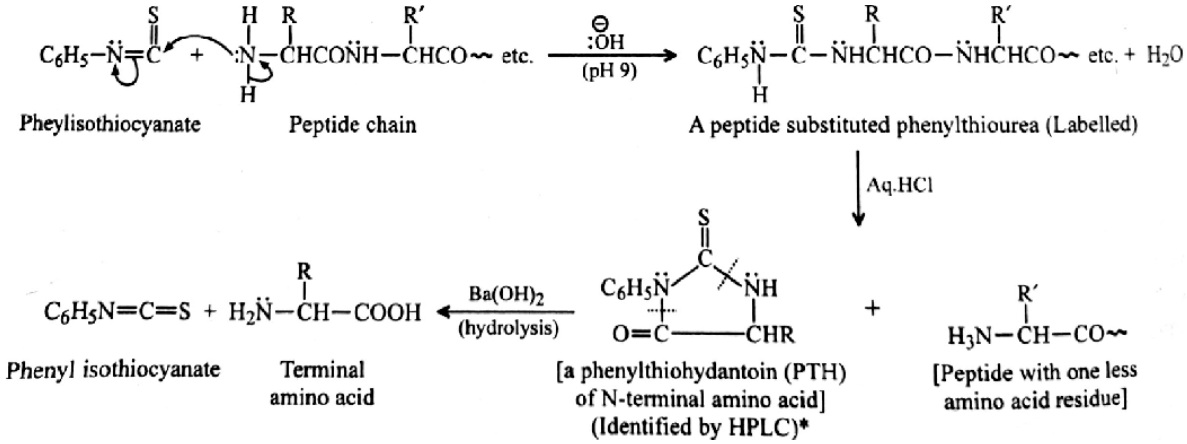
یہ طریقہ Sanger کا طریقہ کہلاتا ہے۔ اس طریقہ میں (DNFB)، 2, 4-Dinitroflourobenzene تجزیہ بھی کہلاتا ہے۔ DNFB میں موجود نائٹرو گروپ ortho اور para مقام پر ہوتے ہیں۔ جو بند شی الیکٹرون کو اپنی سمت کھینچتے ہیں۔ جس سے فلورین کی

عالمیت میں اضافہ ہوتا ہے۔ اور اس کے مقام پر آزاد امائینو گروپ کا نیوکلیوفلک سبسٹی ٹیوشن ہلکے اساسی محلول میں ہوتا ہے۔ حاصل شدہ مشتق کی آب پاشیدگی کرکے دومختلف امائینو ایسیڈ کا آمیزہ حاصل کیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کو علاحدہ کرکے N-(2,4-Dinitrophenyl)-amino acid (DNPAA) کی پہچان کی جاتی ہے۔



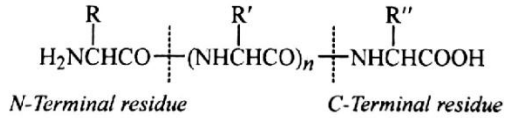
2.8.1 EDMAN Degradation کا طریقہ

اس طریقے میں ختمی امائینو گروپ سرے کو Phenyl isocynate کے ساتھ اساسی واسطہ (میڈیم) میں ترکیب دیا جاتا ہے جس سے پیپٹائیڈ سبسٹی ٹیوٹیڈ فینل تھائیوریا مرکب حاصل ہوتا ہے جس کی آب پاشیدگی آبی HCl کے ساتھ کرنے سے ایک امائینو ایسیڈ سالمہ Phenylthiohydantoin تیار کرتا ہے بقیہ پیپٹائیڈ زنجیر جوں کی توں رہتی ہے۔ Phenylthiohydantoin کی اساسی آب پاشیدگی $Ba(OH)_2$ کی موجودگی میں کی جاتی ہے۔ توختمی امائینو ایسیڈ اور Phenylisothiocyanate حاصل ہوتا ہے۔ جس کا تجزیہ کرکے امائینو ایسیڈ کی پہچان کی جاتی ہے۔ اس طریقے کو EDMAN Degradation کا طریقہ کہا جاتا ہے۔



2.9 C ختمی سرے کا تجزیہ

Carboxypeptidase خامرہ مخصوص طور پر Carboxy گروپ کے قریب موجود Peptide جوڑ کی تالیف کرتا ہے۔ جس سے آزاد امائینو ایسیڈس حاصل ہوتا ہے۔ بقیہ پیپٹائیڈز زنجیر میں دوسرے پیپٹائیڈ جوڑ کی تالیف کرتا ہے۔ پھر تیسرے، اس طرح کئی پیپٹائیڈ جوڑ کی تالیف کرنے سے بہت سارے امائینو ایسیڈس کے سالمے حاصل ہوتے ہیں۔ لہٰذا یہ طریقہ مخصوص امائینو ایسیڈ سلسلے کو پہچاننے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔



2.10 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء نے امائینو ایسیڈس کی تعریف، اُن کی درجہ بندی اور کیمیائی خواص کے بارے میں معلومات حاصل کی۔ مزید پروٹین کی ساخت ان کی ساختی تجزیہ اور ختمی سرے کے تجزیہ کے بارے میں بھی جانا۔ اس کے علاوہ Edman کے Degradation کے طریقے کے ذریعہ C۔ ختمی ساخت کو بھی سمجھا۔

2.11 کلیدی الفاظ

1. **2,4-Dinitroflourobenzene (DNFB) :** 2,4-Dinitroflourobenzene (DNFB) جسکو کہ عام طور پر Sanger's reagent کہتے ہیں ایک پیلا چمکدار قلمی مرکب ہے جسکو کہ پیپٹائیڈس میں N-terminal amino acids کی شناخت کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔

2. **امائینو ایسڈس:** ایسے کاربنی مرکب جن میں امائینو گروپ اور کاربوآکسل گروپ دونوں موجود ہوں۔

3. **EDMAN Degradation کا طریقہ:** اس طریقے کے ذریعے C۔ ختمی امائینو گروپ کو معلوم کیا جاتا ہے۔

2.12 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

صحیح جواب کی نشاندہی کیجیے۔

1. خشک خلیہ میں پروٹین کی مقدار.....ہوتی ہے۔

(a) ایک تہائی (b) تین چوتھائی (c) ایک چوتھائی (d) دو تہائی

2. جانداروں کے خون میں پایا جانے والا پروٹین.....ہے۔

(a) ہیموگلوبین (b) کریٹین (c) انسولین (d) ان میں سے سبھی

3. امائینو ایسڈس میں کونسے قطبین(Dipole) موجود ہوتے ہیں؟

(a) مثبت اور منفی برقی بار (b) منفی برقی بار (c) مثبت برقی بار (d) ان میں سے کوئی نہیں

4. امائینو ایسیڈ میں اساسی(NH_2)اور تیزابی(-COOH) گروپ دونوں موجود ہونے سے نمک جیسی خصوصیات ظاہر کرتے ہیں اور اسی لئے..... بھی کہا جاتا ہے۔

(a) کاربوکیٹاین (b) کاربن انالین (c) زیوٹر آئن (d) آزاد ریڈیکل

5. امائینو ایسڈس..... کے ساتھ عمل سے امائینو ایسیڈ ایسٹرس بناتے ہیں۔

(a) الکحل (b) ایتھر (c) زیوٹر آئن (d) آزاد ریڈیکل

6. امائینو ایسیڈ کو Barium Hydroxide کے ساتھ گرم کرنے پر ان کا..... ہوتا ہے۔ جس سے الکل امائین ملتے ہیں۔

(a) Carboxylation (b) Decarboxylation

(c) Hydration (d) Hydrogenation

7. الفا امائینو ایسیڈ کو زیادہ درجہ حرارت تک گرم کرنے سے امائینو ایسیڈ کے دو سالمات میں سے دو پانی کے سالموں کا اخراج ہوتا ہے اور ایک بند زنجیری Diamide تیار ہوتا ہے جسے.....حاصل ہوتے ہیں۔

(a) Diketopiperazines (b) Triketopiperazines

ketopiperazines (d) Dialdopiperazines (c)

8. پروٹین میں موجود پیپٹائیڈ جوڑ -CONH- کے سبب زیریں سرخ طیف نمائی میں ..... پر سگنل ملتا ہے۔

$1800cm^{-1}$(d) $1500cm^{-1}$(c) $3500cm^{-1}$ (b) $3300cm^{-1}$ (a)

9. پروٹین کی Helix ساخت میں پیپٹائیڈ سلسلے میں سبھی ممکنہ ..... بن سکتی ہے۔

(a) آینی بندش (b) کوویلینٹ بندش (c) کوآرڈینیٹ بندش (d) ہائیڈروجن بندش

10. DNFB میں موجود نائٹروگروپ ..... مقام پر ہوتے ہیں۔

meta (d) para اور ortho(c) meta اور ortho (b) meta اور para(a)

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. امائینو ایسڈس کا تعارف بیان کیجیے۔

2. امائینو ایسڈس کی درجہ بندی پر روشنی ڈالیئے۔

3. امائینو ایسیڈ کے Diazotization عمل پر تعامل کی مدد سے نوٹ لکھیئے۔

4. Glycine کو HCl کے ساتھ تعامل دینے سے کیا حاصل ہوتا ہے؟ کیمیائی تعامل کے مدد سے واضح کیجیے۔

5. پروٹین کی الفا ہیلکس اور بیٹا پلیٹڈ ساختوں کی اشکال بنایئے۔

6. EDMAN کا Degradation کا طریقہ کیا ہے؟ نوٹ لکھیئے۔

7. امائینو ایسیڈ پر اعلیٰ درجہ حرارت کے اثر پر کیمیائی تعامل کی مدد سے روشنی ڈالیئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1. پروٹین کو کُل کتنی ساختوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے؟ ہر ساخت پر شکل کی مدد سے مختصر نوٹ لکھیئے۔

2. امائینو ایسڈس کے کاربوکسل گروپ کی بناء پر ہونے والی تعاملات پر روشنی ڈالیئے۔

3. زیریں سرخ طیف نمائی (Infrared Spectroscopy)، بالائے بنفشی طیف نمائی (UV Spectra) اور NMR طیف نمائی کے ذریعہ پروٹین کے ساختی تجزیہ پر روشنی ڈالیئے۔

اکائی- 3: نیوکلک ایسیڈس

(Unit-3: Nucleic Acids)

اکائی کے اجزا

3.0 تمہید

3.1 مقاصد

3.2 نیوکلک ایسڈ کے اجزاء

3.2.1 نیوکلیوسائیڈس

3.2.2 نیوکلیوٹائیڈس

3.3 پالی نیوکلیوٹائیڈس

3.4 DNA کی ساخت

3.5 DNA ریپلیکیشن

3.6 RNA کی اقسام

3.6.1 Transcription، mRNA کی ترکیب

3.6.2 پروٹین کی حیاتیاتی ترکیب اور توارث کوڈ

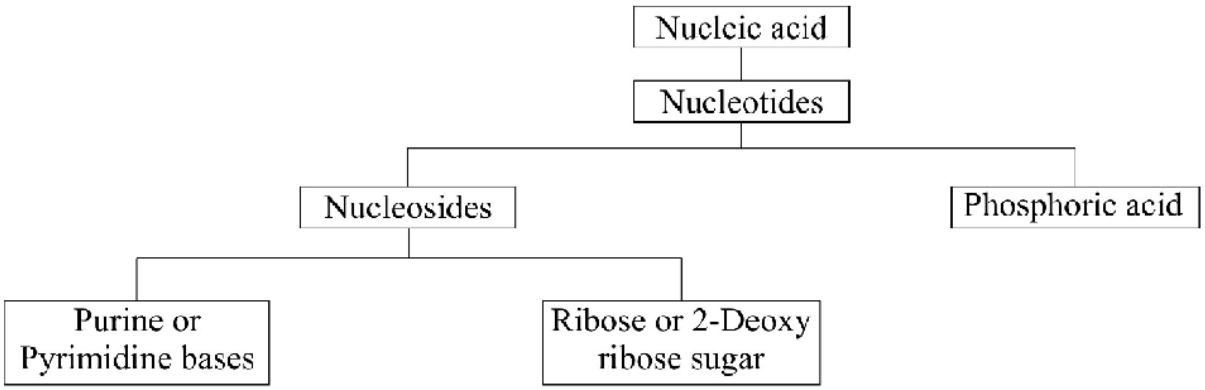
3.7 اکتسابی نتائج

3.8 کلیدی الفاظ

3.9 نمونہ امتحانی سوالات

3.0 تمہید

نیوکلک ایسڈ مثلاً DNA اور RNA بہت ہی اہم حیاتی سالمے ہیں، جاندار کی نشوونما ان کی ساخت پر منحصر ہوتی ہے۔ یہ ایک پیڑھی کی خصوصیات دوسری پیڑھی میں منتقل کرنے کے لئے بھی ذمہ دار ہوتے ہیں۔ ان کی وجہ سے ایک پیڑھی کے کئی معاملات اپنے آباءو اجداد میں متشابہ ہوتے ہیں۔ لہٰذا نیوکلک ایسڈ کو توارث (Heredity) بھی کہا جاتا ہے۔ حیاتی سالمے کے مرکزے میں پائے جانے والے ذرات کو کروموزوم کہا جاتا ہے۔ جو پروٹین اور دوسرے حیاتی سالمہ (نیوکلک ایسڈ) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ نیوکلک ایسڈ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک ڈی آکسی رائبونیوکلک ایسڈ (DNA) اور دوسرے رائبونیوکلک ایسڈ (RNA) ۔ نیوکلک ایسڈ یہ نیوکلیوٹائیڈ کے طویل زنجیری پالیمر ہوتے ہیں۔ لہٰذا نیوکلک ایسڈ کی آب پاشیدگی کرنے پر نیوکلیوٹائیڈ ملتے ہیں۔ جن کی مزید آب پاشیدگی سے فاسفورک ایسڈ اور نیوکلیوسائیڈ تیار ہوتے ہیں۔ نیوکلیوسائیڈ کی مزید آب پاشیدگی سے Purine یا Pyrimidine 'اساس اور رائبوز یا ڈی آکسی رائبوز شکر حاصل ہوتے ہیں۔ جنہیں نیچے شکل 3.1 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 3.1 :

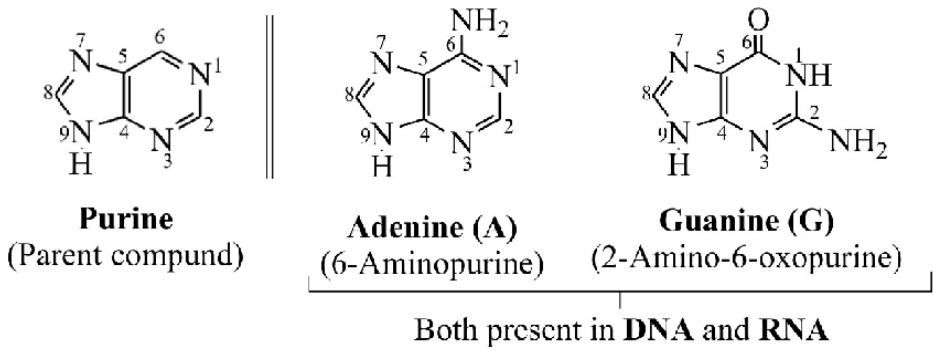
3.1 مقاصد

طلباء کو نیوکلک ایسڈ کے اجزاء سے واقف کروانا۔ DNA کی ساخت، RNA کی اقسام، DNA ریپلیکیشن، mRNA کی ترکیب اور پروٹین کی حیاتیاتی ترکیب اور توارث کوڈ کی معلومات فراہم کرنا۔

3.2 نیوکلک ایسڈ کے اجزاء

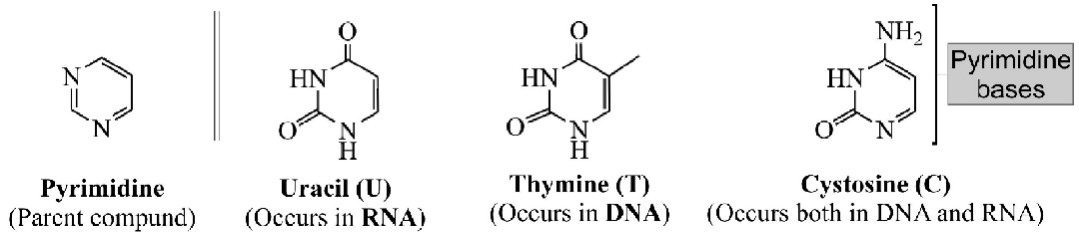
Purine اور Pyrimidine اساس

Purine یہ ایک غیر متجانس حلقی مرکب ہے۔ جس میں Pyrimidine حلقہ (Ring) / حلقہ Imidazole حلقہ کے ساتھ مربوط ہوتی ہے۔ Purine کے چھٹے مقام پر امائینو گروپ موجود ہو تو اسے Adenine کہا جاتا ہے۔ اور چھٹے مقام پر آکسو گروپ اور دوسرے پر امائینو گروپ ہو تو اسے Guanine کہتے ہیں۔ یہ DNA اور RNA میں موجود ہوتے ہیں۔ (شکل 3.2)



شکل 3.2: Purine اساس

Pyrimidine اساس: RNA میں Uracil موجود ہوتا ہے جبکہ DNA میں Thymine پایا جاتا ہے۔ Cytosine دونوں DNA اور RNA میں پایا جاتا ہے۔ Uracil، Pyrimidine کی مشتق ہے جس میں دوسرے اور چوتھے مقام پر آکسو گروپ موجود ہوتا ہے۔ Thymine میں دوسرے اور چوتھے مقام پر آکسو کے ساتھ ساتھ پانچویں مقام پر میتھل گروپ بھی موجود ہوتا ہے۔ Cytosine یہ Pyrimidine کی مشتق ہے جس میں دوسرے مقام پر آکسو اور چوتھے مقام پر امائینو گروپ موجود ہوتا ہے۔ (شکل 3.3)

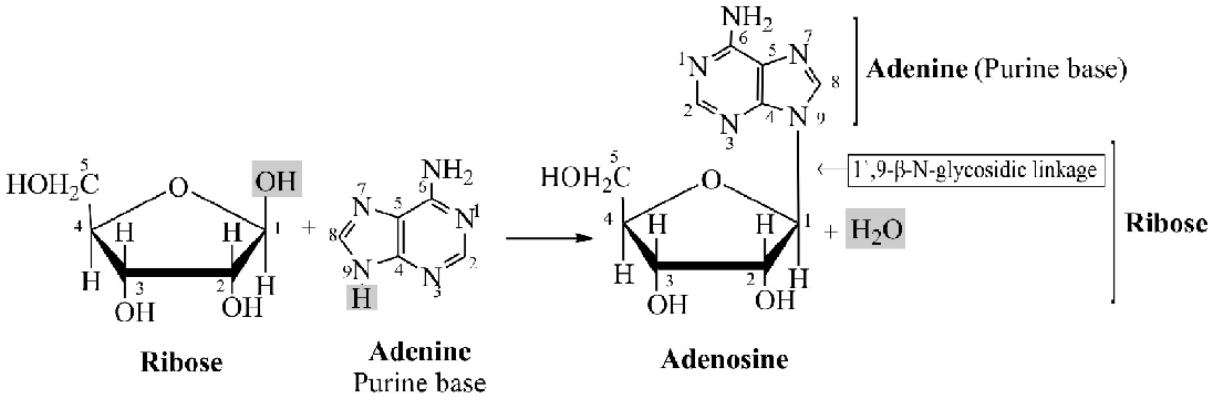


شکل 3.3: Pyrimidine اساس

3.2.1 نیوکلیوسائیڈس

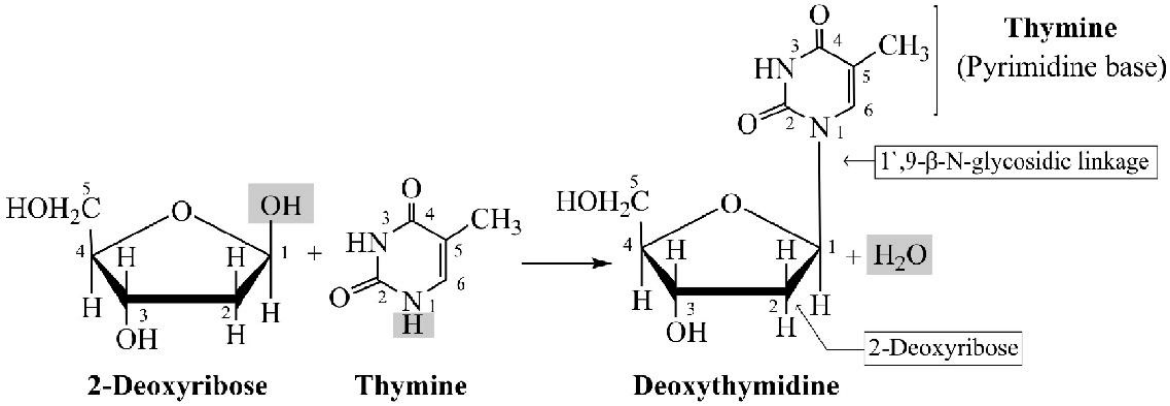
جیسے کہ اوپر بیان کیا گیا نیوکلیو سائیڈ یہ غیر متجانس حلقی اساس اور پینٹوز شکر سے مل کر بنے ہوتے ہیں۔ غیر متجانس حلقی اساس Purine یا Pyrimidine ہوتے ہیں، جبکہ پینٹوز شکر رائبوز یا 2-Deoxyribose جو کہ پانچ رکنی Furanose حلقی والے شکر ہے۔

ایڈینوسین (Adenosine) : یہ RNA کا حصہ ہے جو ایڈینائن اور رائبوز سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ دونوں ایک دوسرے کے ساتھ گلائیکوسیڈک جوڑ سے مربوط ہوتے ہیں۔ (شکل 3.4)



شکل3.4: ایڈینوسین (Adenosine)

ڈی آکسی تھیمیڈین (Deoxythymidine): یہ DNA کا حصہ ہے۔جو2 -ڈی آکسی رائبوز اور Thymine کے ملنے سے بنتا ہے۔ دونوں ایک دوسرے کے ساتھ گلائیکوسیڈک جوڑ سے مربوط ہوتے ہیں۔(شکل3.5)



شکل3.5: ڈی آکسی تھیمیڈین (Deoxythymidine)

اسی طرح رائبوز اور دیگر Purine اور Pyrimidine اساس کے جڑنے سے رائبو نیوکلیوسائیڈ مثلاً Adenosine، Cytidine، Guanosine اور Uridine ملتے ہیں۔اسی طرح ڈی آکسی رائبوز اور دیگر Purine اور Pyrimidine اساس کے جڑنے سے ڈی آکسی رائبونیوکلیوسائیڈ مثلاً deoxyadenosine، deoxycytidine، deoxyguanosine حاصل ہوتے ہیں۔لہٰذا ان کے نام وان میں موجود دونوں اکائیوں کی بناء پر دیئے جاتے ہیں۔

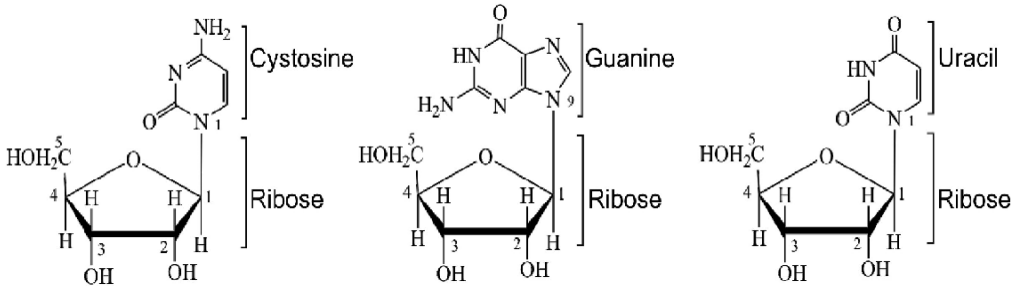
نظام تسمیہ: نیوکلیوسائیڈ کے نام ان میں موجود Pentose شکر اور غیر متجانس اساس کے نام کی مدد سے دیئے جاتے ہیں۔(جدول-3.1)

جدول-3.1:

Heterocyclic Bases	Pentose Sugar	Name of Nucleosides (s)
Adenine	Deoxyribose	Deoxyadenosine
Guanine	Ribose	Guanosine
Guanine	Deoxyribose	Deoxyguanosine
Uracil	Ribose	Uridine
Thymine	Deoxyribose	Deoxythymidine
Cytoxine	Ribose	Cytidine

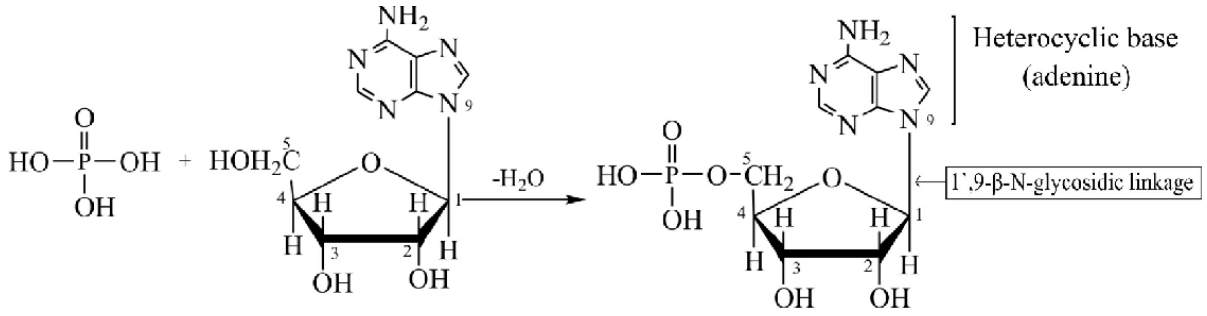
3.2.2 نیوکلیوٹائیڈس

نیوکلیو ٹائیڈس میں نیوکلیوسائڈ اور فاسفورک ایسڈ، فاسفوایسٹر جوڑ سے ایک دوسرے کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ عام طور پر Pentose کے C-5 ہائیڈروکسل گروپ اور فاسفورک ایسڈ کے ایسٹریفیکیشن سے حاصل ہوتے ہیں۔ نیوکلیوٹائیڈس 'نیوکلک ایسڈ کی مونومر اکائیاں ہوتی ہیں۔ نیوکلیوٹائیڈ کو دو طرح سے نام دیئے جاتے ہیں۔ (شکل3.6)



شکل3.6 :

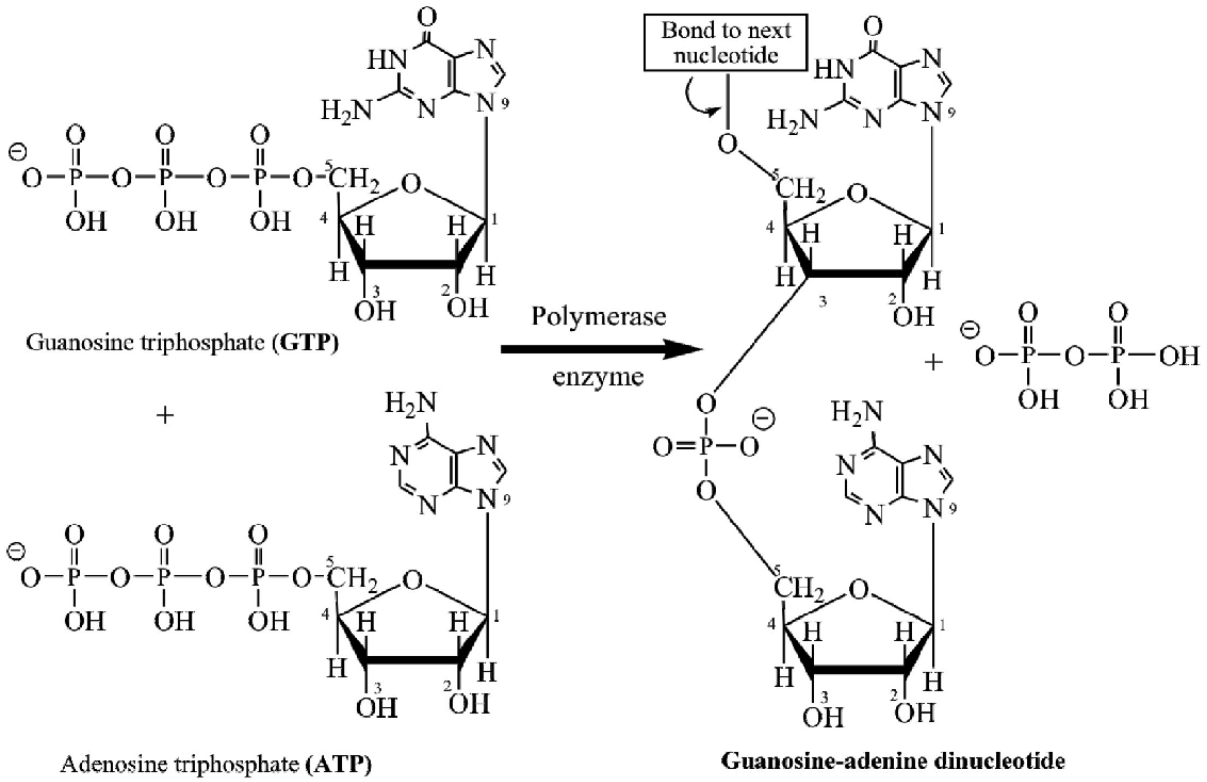
اس طریقے میں نیوکلوسائیڈ کے نام کے بعد 5-مونوفاسفیٹ یا 5- فاسفیٹ جوڑا جاتا ہے۔ مثلاً Guanocine-5-phosphate دوسرے طریقے میں نیوکلیوسائیڈ کے نام میں سے ine یا osine ہٹاکر ylic acid جوڑ دیا جاتا ہے۔ مثلاً Guanylic acid۔ (شکل3.7)



شکل3.7 :

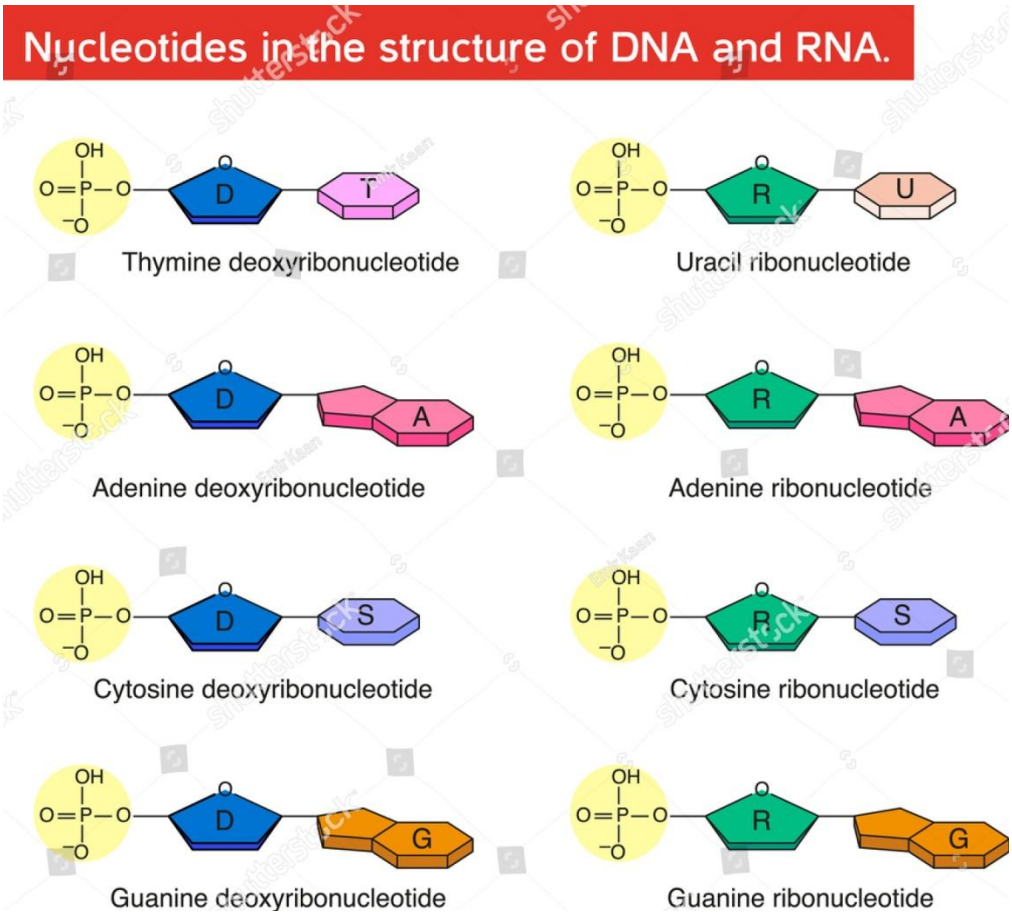
3.3 پالی نیوکلیوٹائیڈس (Polynucleotide's)

نیوکلک ایسڈس نیوکلیوٹائیڈس کے بار بار دہرانے سے پالیمر کی شکل میں تیار ہوتے ہیں۔ عام طور پر یہ نیوکلیوسائیڈ ٹرائی فاسفیٹ سے حاصل ہونے والے پالیمر ہیں۔ جو پالیمر سازی کے دوران Pyrophosphate کے اخراج کے بعد حاصل ہوتے ہیں۔ (شکل 3.8)



شکل3.8 : نیوکلیوٹائیڈ پالیمر

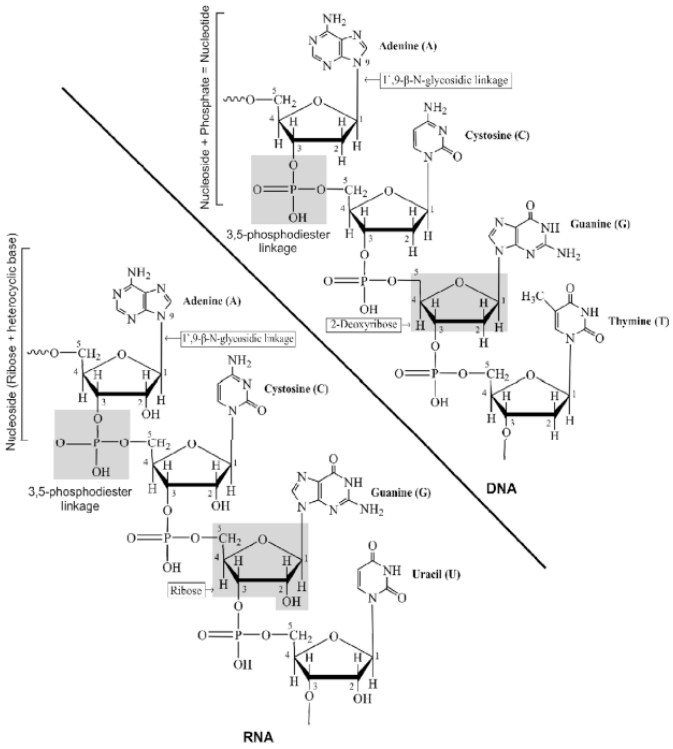
DNA، RNA میں پالی نیوکلیوٹائیڈ کی ساخت شکل 3.9 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل3.9 : DNA،RNA میں پائی نیوکلیوٹائیڈ کی ساخت

3.4 DNA کی ساخت

DNA نیوکلک ایسیڈ کی دوز نجیروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس میں دونوں زنجیریں ایک دوسرے کے ساتھ ہائیڈروجن بندش کی مدد سے جڑی ہوتی ہے۔ نیوکلک ایسیڈ میں موجود چار اساسی جوہر مخصوص جوڑیوں میں ہائیڈروجن بند بناتے ہیں۔ مثلاً Adenine،Thymine کے ساتھ اور Guanine،Cytocine کے ساتھ ہائیڈروجن بند بناتے ہیں۔ یہ بین سالماتی ہائیڈروجن بند DNA کے دونوں زنجیروں کو جوڑے رکھتی ہے۔ جس سے DNA کی ثانوی ساخت حاصل ہوتی ہے۔ جسے نیچے کی شکل 3.10 میں دکھایا گیا ہے۔



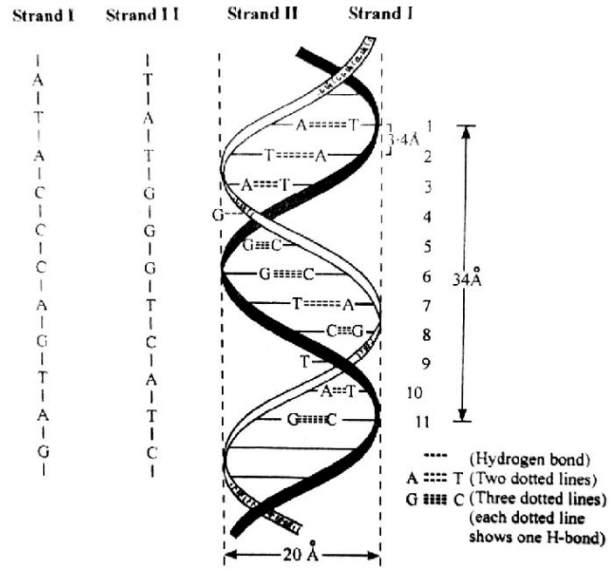
شکل3.10 : DNA کی ساخت

DNA کی ساخت کو سمجھنے کے لئے چارگف(Chargaff) اصول کی مدد لی جاتی ہے۔ جس کے مطابق:

- جانداروں میں DNA کے اساس کی تعداد اور ترتیب مستقل ہوتی ہے۔
- ایک جاندار کے مقابلے دوسرے جاندار میں اساس کی تعداد و ترتیب تبدیل ہوتی ہے۔
- جو جاندار ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہوتے ہیں' ان کے DNA میں موجود اساس کی تعداد و ترتیب مشابہ ہوتی ہے۔
- جاندار میں Adenine کی تعداد ہمیشہ Thymine کے مساوی ہوتی ہے جبکہ Guanine کی تعداد Cytocine کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔
- جاندار میں موجود Purine اساس کی مقدار ہمیشہ Pyrimidine اساس کے برابر ہوتی ہے۔

M. Wilkins نے X-ray Diffraction کی مدد سے DNA کی ساخت کا مطالعہ کیا اور اس نتیجہ پر پہنچا کہ قلم میں موجود دو زنجیروں کے درمیان $34\ A^0$ کا فاصلہ ہوتا ہے اور ایک گھماؤ میں 10 اکائیاں ہوتی ہیں۔

Watson Crick Model یہ چار گف اصول پر مبنی ہے۔ ان کے ماڈل میں پالی نیوکلیوٹائیڈ زنجیریں دائیں سمت میں ہوتے ہیں اور ایک دوسرے کے مخالف سمت میں ایک کی محور پر لچھادار دوہری لچھاتیار کرتے ہیں۔ اور ان میں اساس اس طرح سے موجود ہوتے ہیں کہ ایک زنجیر کا Purine دوسرے زنجیر کے Pyrimidine کے ساتھ جوڑی تیار کرتا ہے۔ کچھ مخصوص اساسی جوڑیاں مخصوص جگہ پر پائی جاتی ہیں۔ جن کے درمیان ہائیڈروجن بندش موجود ہوتی ہے۔ ایک چین میں اساس کی ترتیب کی مدد سے دوسری زنجیر میں موجود اساس کی ترتیب کو معلوم (Determine) کیا جاسکتا ہے۔ منفی باردار فاسفیٹ ایسٹر یہ لچھے کے باہری سمت موجود ہوتے ہیں۔ اور جو آزاد ہوتے ہیں۔ اور اطراف کے مادوں سے رابطہ قائم کرسکتے ہیں۔ Helix کا قطر $20\ A^0$ ہوتا ہے جن میں 10 نیوکلیوٹائیڈ جوڑیاں ایک گھماؤ میں موجود ہوتی ہیں جس کی لمبائی $34A^0$ ہوتی ہے۔ (شکل 3.11)

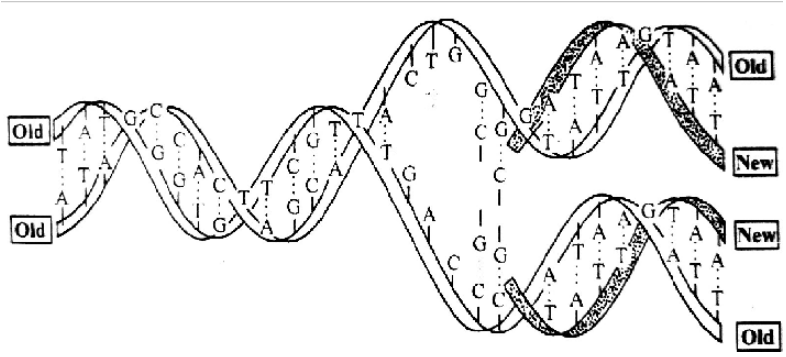


شکل 3.11 : DNA کا Watson Crick Model

3.5 DNA ریپلیکیشن

واٹسن اور کرِک کے مطابق طوارثی (Hereditary) معلومات نئی نسل میں منتقل ہونے کا عمل DNA Replication کہلاتا ہے۔ اس دوران DNA کے نئے سالمے حیاتیاتی ترکیب کی مدد سے اس طرح سے تیار ہوتے ہیں کہ ان میں موجود اساس کی تعداد و ترتیب اپنی نئی نسل میں مساوی رہے۔ واٹسن اور کرک کے مطابق DNA ریپلیکیشن خلیوں کی عام تقسیم کے دوران دونوں زنجیریں غیر لچھ دار ہوجاتی ہیں۔ اور ہر ایک زنجیر سانچہ کے طور پر کام کرتی ہے۔ مرکزے میں موجود Deoxynucleosite triphosphate آزاد

حالت میں ہوتا ہے جو ایکہری زنجیری کوکشش کرتا ہے۔ اس طرح دو نئی زنجیریں تیار ہوتی ہیں۔ جو ایک دوسرے کی مخالف ہوتی ہیں۔ (شکل 3.12)



شکل3.12

نئے تیار شدہ دختر سالمہ (Daughter Molecule) کی ساخت ترتیب Parent سالمہ جیسی ہوتی ہے۔ نیوکلیائی تقسیم سے پہلے سالمے میں ایک پیٹرنل زنجیر اور ایک نئی تیار شدہ DNA زنجیر موجود ہوتی ہے۔ اس عمل کو Semi Conservative کہا جاتا ہے۔ نیوکلیائی تقسیم کے دوران طوارثی مادوں کی نقل تیار ہوتی ہے اور Progeny خلیات میں منتقل ہو جاتی ہے۔

3.6 RNA کی اقسام

رائبونیوکلک ایسیڈ کی تین اقسام ہوتی ہیں۔

- میسنجر RNA، (mRNA)
- ٹرانسفر RNA، (tRNA)
- رائبوزومل RNA، (rRNA)

یہ DNA سے چھوٹے ہوتے ہیں اور جس میں Polyribonucleotide کی ایک ہی زنجیر ہوتی ہے۔

3.6.1 Transcription، mRNA کی ترکیب

mRNA سالمہ کی ترکیب DNA کے ٹرانکرپکشن سے ہوتی ہے جس میں DNA کا چھوٹا حصہ دوہری ہیلکس میں سے علاحدہ ہو کر دو مختلف زنجیریں تیار کرتا ہے۔ Sugar اور Phospate کے درمیان 5- سے 3- بندش تیار ہوتی ہے۔ یہ عمل تماثی عامل کی موجودگی میں ہوتا ہے۔ RNA Polymerases نامی خامرہ اس عمل میں تماثی عامل کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ mRNA کی ترکیب کے لئے Ribonuclesite triphosphate کے چار سانچہ اور RNA کی ضرورت ہوتی ہے۔ نیا حاصل ہونے والے mRNA، DNA کے دوہری ہیلکس میں موجود نہیں ہوتا۔ لہٰذا علیحدہ ہو کر نیوکلس سے نکل جاتا ہے۔ اور DNA دوبارہ قیام پذیر ہیلک تیار کرتا ہے۔

3.6.2 پروٹین کی حیاتیاتی ترکیب اور توارث کوڈ

DNA کے ایک مخصوص حصہ کا کوڈ جس میں ایک مکمل پالی پیپٹائیڈ زنجیر کی حیاتیاتی ترکیب کا کوڈ جین کہلاتا ہے۔ مختلف جین کے لئے زنجیر میں مختلف کوڈ موجود ہوتا ہے۔ پروٹین کی حیاتیاتی ترکیب mRNA کی نگرانی میں ہوتی ہے۔ یہ رائبوزوم پر منحصر ہوتی ہے جس میں 60 فیصد RNA اور 40 فیصد پروٹین موجود ہے۔ رائبوزوم پر mRNA سانچہ کا کام کرتا ہے جو طوارثی معلومات DNA سے جمع کر کے آگے منتقل کرتا ہے۔ mRNA میں موجود رائبونیوکلیوٹائیڈ کی ترتیب ایک کوڈ کو جنم دیتی ہے۔ اور یہ طئے کرتی ہے کونسا امائینو ایسیڈ کس ترتیب میں رہے گا۔ RNA کے چاروں اساس کے 43=64 Triads موجود ہوتے ہیں اور امائینو ایسیڈ کے 61 کوڈ ہوتے ہیں۔ بقیہ 3 کوڈز نجیر کے اختتامی کوڈ ہوتے ہیں۔ mRNA کے جمع شدہ کوڈ کو سمجھنے کا عمل tRNA کرتا ہے اس عمل کو ٹرانسلیشن کہتے ہیں۔ ایک کوڈ کے لئے ایک tRNA کی ضرورت ہوتی ہے۔ لہٰذا کم از کم 60 مختلف tRNA ہوتے ہیں۔ ایک مخصوص tRNA ایک مخصوص امائینو ایسیڈ کو جوڑتا ہے۔ جس سے ایک پروٹین کی زنجیر تیار ہوتی ہے۔ tRNA جن میں 70 تا 100 رائبونیوکلیوٹائیڈ موجود ہوتے ہیں وہ مخصوص امائینو ایسیڈ کے ساتھ جڑتے ہیں۔ ان کے درمیان tRNA کا 3- سرا اور رائبوز کا 3- ہائیڈروکسل گروپ ایسٹر جوڑ تیار کرتا ہے۔ ہر ایک tRNA میں ایک اینٹی کوڈون موجود ہوتا ہے جو کہ رائبونیوکلیوٹائیڈ کی مخالف ترتیب میں ہوتا ہے۔ (جدول-3.2)

جدول-3.2:

First base (5' end)	Second base	Third base (3' end)			
		U	*C*	*A*	*G*
U	U	Phe	Phe	Leu	Leu
	C	Ser	Ser	Ser	Ser
	A	Tyr	Tyr	Termination	Termination
	G	Cys	Cys	Termination	Trp
C	U	Leu	Leu	Leu	Leu
	C	Pro	Pro	Pro	Pro
	A	His	His	Gln	Gln
	G	Arg	Arg	Arg	Arg
A	U	Ile	Ile	Ile	Met
	C	Thr	Thr	Thr	Thr
	A	Asn	Asn	Lys	Lys
	G	Ser	Ser	Arg	Arg
G	U	Val	Val	Val	Val
	C	Ala	Ala	Ala	Ala
	A	Asp	Asp	Glu	Glu
	G	Gly	Gly	Gly	Gly

3.7 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء نے نیوکلک ایسڈ کے اجزاء کے بارے میں واقفیت حاصل کی۔ مزید DNA کی ساخت، RNA کی ریپلیکیشن کے بارے میں جانا گیا۔ اس کے علاوہ mRNA کی ترکیب اور پروٹین کی حیاتیاتی ترکیب اور توارث کوڈ کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی گئی۔

3.8 کلیدی الفاظ

1. **ڈی آکسی رائبونیوکلک ایسیڈ (DNA)** : DNA' نیوکلک ایسیڈ کی دو زنجیروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس میں دونوں زنجیریں ایک دوسرے کے ساتھ ہائیڈروجن بندش کی مدد سے جڑی ہوتی ہے

2. **رائبونیوکلک ایسیڈ (RNA)** : RNA نیوکلک ایسیڈ کی ایک زنجیر پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور یہ کلیوں کو DNA سے پروٹین میں Genetic خواص کی منتقلی کے لیے ذمدار ہوتا ہے۔

3. **DNA ریپلیکیشن:** توارثی خصوصیات یا محاصلات کا نئی نسل میں منتقل ہونے کا عمل ہے۔

3.9 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. حیاتی سالمے کے مرکزے میں پائے جانے والے ذرات کو..... کہا جاتا ہے۔

(a) گلوکوز (b) ٹیسٹیسٹیرون (c) رائبوزوم (d) کروموزوم

2. Purine کے چھٹے مقام پر امائینو گروپ موجود ہو تو اسے..... کہا جاتا ہے۔

Adenine (a) Guanine (b) Uracil (c) Thymine (d)

3. RNA میں Uracil موجود ہوتا ہے جبکہ DNA میں..... پایا جاتا ہے۔

Adenine (a) Guanine (b) Uracil (c) Thymine (d)

4. پینٹوز شکر رائبوز یا 2 -ڈی آکسی رائبوز جو کہ..... فیورانوس رِنگ والے شکر ہے۔

(a) پانچ رکنی (b) چار رکنی (c) چھ رکنی (d) سات رکنی

5. نیوکلیوٹائیڈس یہ..... کی مونومر اکائیاں ہوتی ہیں۔

(a) امائینو ایسڈ (b) نیوکلک ایسڈ (c) کاربوکزلک ایسڈ DNA(d)

6. نیوکلک ایسڈ میں موجود چار اساسی جوہر مخصوص جوڑیوں میں..... بناتے ہیں۔

(a) آینی بندش (b) کوویلینٹ بندش (c) کوآرڈینیٹ بندش (d) ہائیڈروجن بندش

7. واٹسن اور کرِک کے مطابق طوارثی معلومات نئی نسل میں منتقل ہونے کا عمل..... کہلاتا ہے۔

DNA Replication (a) RNA Replication (b)

DNA Duplication (c) tRNA Replication (d)

8. mRNA کی ترکیب کے لئے Ribonucleoside triphosphate کے چار سانچہ اور..... کی ضرورت ہوتی ہے۔

DNA (a) RNA (b) tRNA (c) mRNA (d)

9. پروٹین کی حیاتیاتی ترکیب ..... کی نگرانی میں ہوتی ہے۔

DNA (a) RNA (b) tRNA (c) mRNA (d)

10. RNA کے چاروں اساس کے ..... Triads موجود ہوتے ہیں۔

53=125 (a) 23=8 (b) 43=64 (c) 33=27 (d)

مختصر جوابات کے حامل سوالات

ذیل کے ہر سوال کا جواب 10 سطروں میں لکھیئے۔

1. Purine اور Pyrimidine اساس پر مختصر نوٹ لکھیئے۔
2. Pyrimidine اساس پر خاکہ کے ذریعے روشنی ڈالیے۔
3. نیوکلیوسائیڈس کسے کہتے ہیں؟
4. ایڈینوسین (Adenosine) کا خاکہ تیار کیجیئے۔
5. ڈی آکسی تھیمیڈین (Dexoythymidine) میں موجود گلائیکوسیڈک جوڑ کو خاکہ کے ذریعے واضح کیجیئے۔
6. Transcription، mRNA کی ترکیب پر روشنی ڈالیئے۔
7. پروٹین کی حیاتیاتی ترکیب اور طوارث کوڈ پر نوٹ لکھیئے۔
8. نیوکلیوٹائیڈ پالیمر Polynucleotides کی تیاری تعامل کی مدد سے واضح کیجیئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

ذیل کے ہر سوال کا جواب 30 سطروں میں لکھیئے۔

1. نیوکلیوسائیڈ کے نظام تسمیہ کے مطابق کوئی پانچ نیوکلیوسائیڈ کے نام لکھیئے۔
2. DNA کی ساخت کو سمجھنے کے لئے چارگف (Chargaff) اصول کے مختلف نکات لکھیئے۔

3. Watson Crick Model کو شکل کی مدد سے واضح کیجیے۔

4. DNA ریپلیکیشن شکل کے ذریعے واضح کیجیے۔

اکائی- 4 : لیپیڈس

(Unit-4: Lipids)

اکائی کے اجزا

4.0 تمہید

4.1 مقاصد

4.2 لیپیڈس کی جماعت بندی

4.2.1 سادہ لیپیڈس

4.2.2 کمپاؤنڈ لیپیڈس

4.2.3 اسٹرائیڈس

4.3 تیل اور چربی میں موجود عام فیٹی ایسیڈس

4.4 اومیگا فیٹی ایسیڈس

4.5 ٹرانس فیٹ

4.6 تیل کا ہائیڈروجینیشن (ونسپتی گھی کی تیاری/ تیل کی چربی میں تبدیلی)

4.7 تیل اور چربی کا تجزیہ و تخمین

4.8 صابنی تعدد/ نمبر

4.9 آئیوڈین نمبر

4.10 حیاتیاتی نظام میں ٹرائے گلسرائیڈ، لیپوپروٹین اور فاسفولیپیڈ، اسٹیرائیڈس، گلائیکولیپیڈ کی اہمیت

4.11 اکتسابی نتائج

4.12 کلیدی الفاظ

4.13 نمونہ امتحانی سوالات

4.0 تمہید

لیپیڈ کے لفظ کو یونانی لفظ Lipos سے ماخوذ کیا گیا ہے جس کے معنی چربی کے ہیں۔ یہ غیر ہم جنس نامیاتی مرکبات ہیں۔ جنہیں ان کی مخصوص خصوصیات کی بناء پر ایک علیحدہ جماعت میں رکھا گیا ہے۔ یہ بناتات اور حیوانات کے نسیج (Tissu) کے اہم رکن ہیں جو نامیاتی محلل مثلاً ایتھر، کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ، کلوروفارم، بیزین وغیرہ میں حل پذیر ہیں جبکہ پانی میں مکمل طور پر غیر حل پذیر ہوتے ہیں۔ حالیہ زمانہ میں قلبی امراض میں اضافہ کی وجہ سے ان کا مطالعہ بے حد ضروری ہو گیا ہے۔ اسی کے ساتھ ساتھ یہ صابن، ونسپتی گھی، رنگ و روغن کی تیاری میں خام مال کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ ان کا حیاتیاتی نظام میں بڑا اہم رول ہوتا ہے۔ لیپیڈ یہ قلبی جھلی کے اطراف مادہ کی منتقلی میں اہم رول ادا کرتے ہیں۔ یہ خلیات کی حفاظت بھی کرتا ہے، جسم کے درجہ حرارت کو توازن میں رکھتا ہے۔ یہ توانائی کے Storage کے لئے ذمہ دار ہے۔ خلیات کو جوڑے رکھنے اور ان کی حفاظت کے لئے Glycolipid اور Lipoprotien اہم رول ادا کرتے ہیں۔ Vitamin A اور Vitamin D اور کچھ Steriods جو کہ لیپیڈ ہوتے ہیں، یہ جسم کی کارکردگی کو بخوبی انجام دینے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

4.1 مقاصد

طلباء کو لیپیڈس کی جماعت بندی، تیل اور چربی میں موجود عام فیٹی ایسڈس، اومیگا فیٹی ایسڈس، ٹرانس فیٹ سے متعلق معلومات فراہم کرنا۔ تیل کے ہائیڈروجینیشن اور تیل اور چربی کے تجزیہ و تخمین کو سمجھانا۔ صابنی تعدد، آئیوڈین نمبر اور حیاتیاتی نظام میں ٹرائے گلسرائیڈ، لیپوپروٹین اور فاسفولیپیڈ، اسٹیرائیڈس، گلائیکولیپیڈ کی اہمیت سے آگاہ کرنا۔

4.2 لیپیڈس کی جماعت بندی

لیپیڈس کی جماعت بندی ان کی آب پاشیدگی کی بناء پر اور ان کی سالمی ساخت کی مشابہت کی بناء پر کی جاتی ہے۔

4.2.1 سادہ لیپیڈس

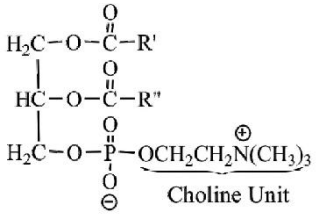
تیل اور چربی: تیل اور چربی ایسے لیپیڈس ہیں جن کی آب پاشیدگی سے Glycrol اور اعلیٰ نامیاتی ترشے (Fatty Acids) حاصل ہوتے ہیں۔ تیل یہ عام درجہ حرارت پر مائع حالت میں ہوتے ہیں اور یہ غیر سیر شدہ Fatty Acids سے بنے ہوتے ہیں۔ جبکہ چربی (Fat) یہ عام درجہ حرارت پر ٹھوس ہوتے ہیں جن کی آب پاشیدگی سے سیر شدہ اعلیٰ کاربو آکزلگ ایسیڈس حاصل ہوتے ہیں۔ چربی جانوروں سے حاصل ہوتی ہے۔ مثلاً مکھن، گوشت کی چربی وغیرہ۔ اس کے برخلاف تیل نباتات سے حاصل ہوتے ہیں مثلاً مونگ پھلی، سویابین، کاٹن، ناریل وغیرہ۔

موم (Wax) : یہ اعلیٰ کاربو آکزلگ ایسیڈس اور کاربن کے لمبی زنجیری الکوحل کے ایسٹر ہوتے ہیں۔ ان کی آب پاشیدگی سے Fatty Acid اور کاربن کی لمبی زنجیر والے الکوحل بنتے ہیں۔ یہ نباتات کی سطح پر تحفظی غلاف کے طور پر موجود ہوتے ہیں جو پودوں کو بیماریوں سے بچاتے ہیں اور پانی کے اخراج کو قابو میں رکھتے ہیں۔ ان کا استعمال زیبائش و سنگھار کی اشیاء بنانے میں، پالش بنانے میں اور مرہم بنانے میں اور دیگر اشیاء کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔

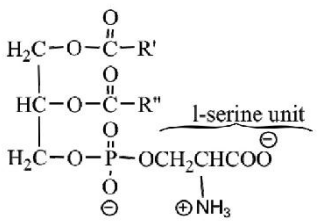
$C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$	$C_{25}H_{51}COOC_{30}H_{61}$	$C_{15}H_{31}COOC_{16}H_{33}$
Myricylpalmitate	Myricylcerotate	Cetylpalmitate
(Bees wax)	(Carnuba wax)	(Spermaceti)

4.2.2 کمپاؤنڈ لیپیڈس

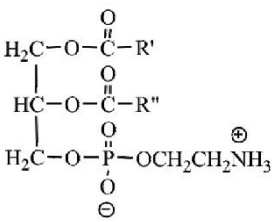
فاسفولیپیڈس اور فاسفاٹائیڈس: ان لیپیڈس کی آب پاشیدگی سے اعلیٰ کاربو آکزلک ایسیڈ اور Glycrol کے ساتھ ساتھ فاسفورک ایسڈ اور نائٹروجن یافتہ الکوحل حاصل ہوتے ہیں مثلاً Lecithin (لیسیتھین) اور Cephaline (سفالین)۔ لیسیتھین میں عام طور پر پامیٹک، اسٹیرک، اولک اور لینولک اور ارچی ڈونک ترشے موجود ہوتے ہیں جبکہ سفالین میں اسٹیرک، اولک، لنولک اور ارچی ڈونک ترشے موجود ہوتے ہیں۔ عام طور پر یہ دماغ اور عصبی خلیات میں موجود ہوتے ہیں۔



α-Lecithen

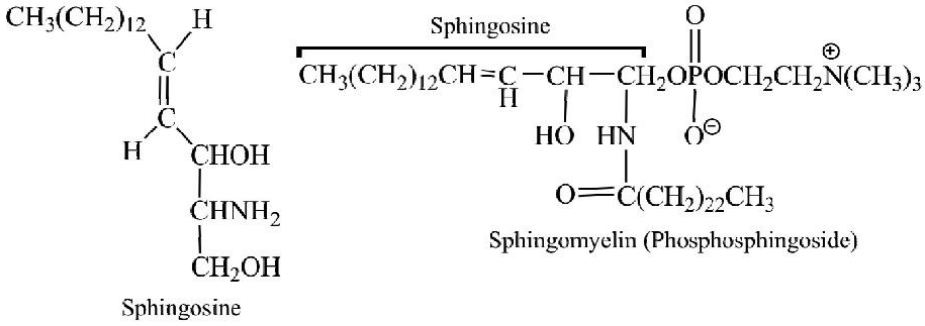


Phosphatidyl serine **(A cephaline)**


Cephalins

اسفنگولیپیڈس Sphingo lipids

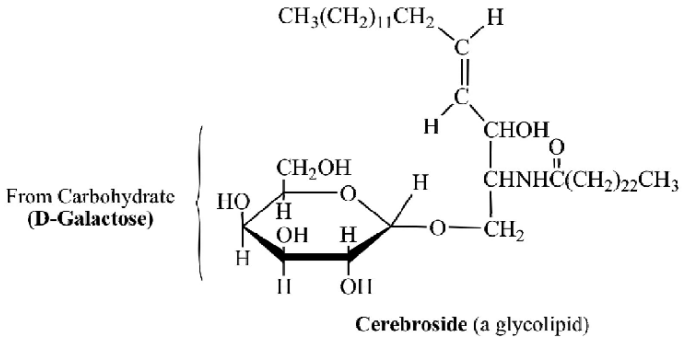
یہ اعلیٰ کاربوکز آلک ایسیڈ، فار سفورک ایسڈ اور اسفنگوسین اور الکوحل کے ملنے سے بنتے ہیں۔ اسفنگو لیپڈس پروٹین اور پالی سیکر آئیڈ کے ساتھ مل کر عصبی ریشوں پر حفاظتی غلاف کے طور پر موجود ہوتے ہیں۔



Sphingosine

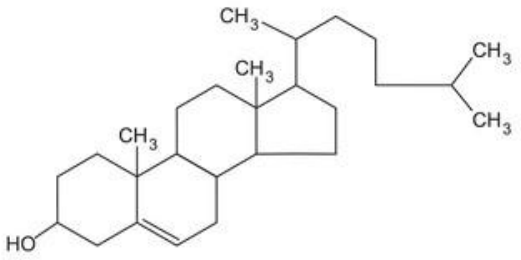
گلائیکولیپیڈ

گلائیکولیپیڈ کی آب پاشیدگی کرنے سے Fatty acids اسفنگوسین یا گلسرال اور کاربوہائیڈریٹ حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً گیلیکٹو لیپڈ، گیلیکٹو لیپیڈ یہ دماغ کے نسیجوں میں پایا جاتا ہے۔



4.2.3 اسٹرائیڈس

ان میں Cyclopantanophenathrene خاکہ موجود ہوتا ہے۔ یہ عام لیپیڈ سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ لہٰذا ان کا مطالعہ علیحدہ جماعت کے طور پر کیا جاتا ہے۔ مثلاً کولیسٹرال۔



Chemical Structure of Cholesterol

4.3 تیل اور چربی میں موجود عام فیٹی ایسیڈس

ہم روز مرہ کی زندگی میں حیوانات سے حاصل ہونے والی چربی مثلاً مکھن، گھی، گوشت کی چربی وغیرہ اور نباتی تیل مثلاً مونگ پھلی، کھوپرے، سویابین، سورج مکھی اور السی وغیرہ کا تیل غذا میں استعمال کرتے ہیں۔ تیل اور چربی میں پائے جانے والے عام کاربوکزلک ایسڈ اور ان کا تناسب درج ذیل جدول-4.1 میں دیا گیا ہے۔

جدول -4.1 :

Acid	Vegetable oils				Animal fats/oils		
Name and Formula	Coconut	Cotton seed	#Linseed	Soyabean	Butter*	Beef tallow	Sardine
Caproic ($C_5H_{11}COOH$)	0·5				3·5		
Caprylic ($C_7H_{15}COOH$)	8				1·0		
Capric ($C_9H_{19}COOH$)	7				3·0		
Lauric ($C_{11}H_{23}COOH$)	48				2·9	0·1	
Myristic ($C_{13}H_{27}COOH$)	17	0·5	0·2	0·1	8·9	3	6
Palmitic ($C_{15}H_{31}COOH$)	9	21	5·5	8	23·8	29	10
Stearic ($C_{17}H_{35}COOH$)	2	2	4	4	13·2	20	2
Arachidic ($C_{19}H_{39}COOH$)	–	0·2	0·3	0·6	0·28		
Oleic ($C_{17}H_{33}COOH$)	6	29	22	28	29·6	32	24
Linoleic ($C_{17}H_{31}COOH$)	2	45	17	54	2·1	2	
**Linolenic ($C_{17}H_{29}COOH$)		2	51	5	0·6	0·5	
M.P. (°C)	23 to 28	10 to18	16 to 20		28–35	42–51	
Saponification value	250–260	190–198	187–195	189–195	210–230	190–200	185–195
Iodine value	8–10	105–114	170–185	127–138	26–28	30–48	120–192

4.4 اومیگا فیٹی ایسڈس

اومیگا فیٹی ایسڈس یہ ہماری غذا کا اہم جز ہے جو ہمارے جسم کو تندرست و توانا رکھنے کے لئے ضروری ہے۔ یہ خلوی دیوار کا ایک اہم رکن ہے اور توانائی کا ایک ذریعہ۔ دل، پھیپھڑے، خون کی نلیوں (شریانوں اور وریدوں) اور جسم کے دفاعی نظام کو صحیح انداز میں کام کرنے میں مدد کرتا ہے۔ ALA الفالینولنک ایسڈ اور دیگر اومیگا 3 فیٹی ایسیڈس یہ نباتات کے بیجوں اور میووں میں موجود ہوتے ہیں۔ جبکہ EPA(Eicosapentanoic acid) اور DHA(Docosahexanoic acid)) یہ کچھ مخصوص مچھلیوں کی قسم میں پائے جاتے ہیں۔ مچھلی کے تیل یہ جسم میں موجود ٹرائے گلسرائیڈ کے لیول کو کم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ مچھلی کے تیل جن میں EPA اور DHA موجود ہوتا ہے وہ جوڑوں کے درد کو کم کرنے اور Rheumatoid arthritis کے علاج میں بھی موثر ہوتا ہے۔ یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ اومیگا ایسڈ والے اغذیات، اینٹی انفلمینٹری دوائیوں کے اثر میں اضافہ کرتا ہے۔ بچوں میں DHA کے استعمال سے آنکھوں اور دماغی نشوونماء میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ استھما اور دیگر پھیپھڑوں کی تکالیف میں بھی اس کا استعمال کارگر ہوتا ہے۔

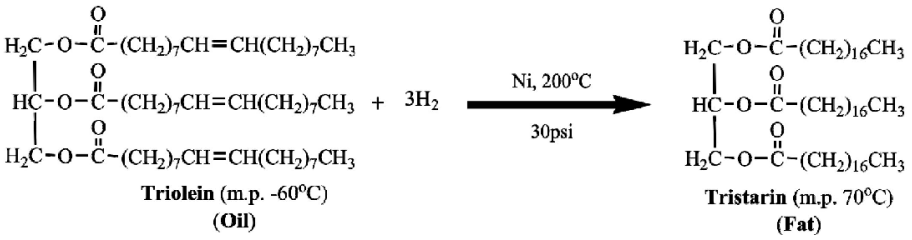
$C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$	$C_{25}H_{51}COOC_{30}H_{61}$	$C_{15}H_{31}COOC_{16}H_{33}$
Myricylpalmitate (Bees wax)	Myricylcerotate (Carnuba wax)	Cetylpalmitate (Spermaccti)

4.5 ٹرانس فیٹ

ٹرانس فیٹ یہ غیر سیر شدہ چربی (Fat) ہے جو صحت کے لئے مضر ہوتی ہے۔ نباتی تیل کے ہائیڈروجنانا (Hydrogenation) کے دوران نیم ٹھوس چربی تیار ہوتی ہے۔ ٹرانس فیٹس یہ نیم ٹھوس (Semi Solid) اور نیم ہائیڈروجنیٹیڈ تیل ہوتے ہیں۔ یہ قدرتی طور پر گوشت اور دودھ میں بھی موجود ہوتے ہیں۔ ٹرانس فیٹ یہ جسم میں خراب (مضر) کولیسٹرول بڑھاتا ہے اور اچھے کولیسٹرول کو کم کرتا ہے۔ جس سے قلبی بیماری کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔ جس سے نوجوانوں میں موت بھی واقع ہوسکتی ہے۔ مضر کولیسٹرول یہ کم کثافت والے لیپوپروٹین ہوتے ہیں جنھیں LDL کہا جاتا ہے جو شریانوں کو سخت اور تنگ بنادیتے ہیں۔ مفید کولیسٹرول یہ زیادہ کثافت والے لیپوپروٹین ہیں انھیں HDL بھی کہا جاتا ہے۔ HDL جسم میں موجود کولیسٹرول کی زائد مقدار کو معدہ میں پہنچاتا ہے۔ ٹرانس فیٹ LDL کی مقدار میں اضافہ اور HDL کی مقدار میں کمی کا سبب بنتا ہے۔

4.6 تیل کا ہائیڈروجینیشن (ونسپتی گھی کی تیاری / تیل کی چربی میں تبدیلی)

تیل میں غیر سیر شدہ گلسرائیڈ موجود ہوتے ہیں، جن کے ہائیڈروجینیشن سے وہ سیر شدہ گلسرائیڈ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ہائیڈروجینیشن کے لئے ہائیڈروجن گیس کو 473 کیلون اور atm2 فضائی دباؤ پر Nickel دھات کی موجودگی میں تیل کو ترکیب دیا جاتا ہے۔اس سے ٹھوس چربی حاصل ہوتی ہے۔



اسے ونسپتی گھی بھی کہا جاتا ہے اور ڈالڈا، مدھورم، رتھ وغیرہ تجارتی ناموں کے ساتھ بیچا جاتا ہے۔ تیل سے گھی بنانے کے عمل کو تیل کے سخناؤ کا عمل بھی کہا جاتا ہے۔

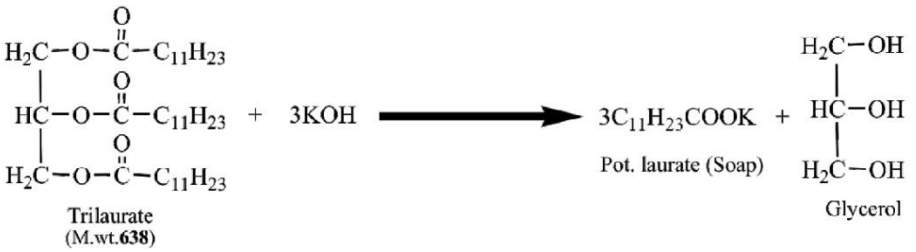
4.7 تیل اور چربی کا تجزیہ و تخمین

تیل اور چربی کے تجزیہ اور تخمین کے لئے نقطۂ پگھلاؤ، انتشاری Index، لزوجیت جیسے طبعی مستقلات کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ایسڈ تعدد، سیپونفکیشن تعدد، آیوڈین تعدد، ریچرڈ میسل تعدد وغیرہ کیمیائی مستقلات کی تخمین کر کے تیل اور چربی میں موجود مرکبات کی ترکیب اور معیاریت معلوم کی جاتی ہے۔

4.8 صابنی تعدد / نمبر (Saponification Value)

تیل اور چربی کی آب پاشیدگی الکلی کی موجودگی میں کی جائے تو اعلیٰ Fatty Acid کے سوڈیم اور پوٹاشیم نمک تیار ہوتے ہیں جنہیں صابن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ لہٰذا اس عمل کو Saponification یعنی صابن سازی کا عمل کہا جاتا ہے۔ اس طریقہ کا استعمال صابنی تعدد یا Saponification Value نامی مستقل معلوم کرنے کے لئے کیا جاتا ہے۔

سیپونیفکیشن کی تعریف: ایک گرام تیل یا چربی کو مکمل طور پر صابن میں تبدیل کرنے لئے درکار پوٹاشیم ہائیڈروکسائیڈ کی ملی گرام میں مقدار کو سیپونیفکیشن ویلیو کہتے ہے۔



$$\textit{Saponification number/value} = \frac{\text{3 moles of KOH x 1000}}{\text{1 mol of fat /oil}}$$

$$\text{S. No.} = \frac{3 \times 56 \times 1000}{638} = 263.3 = \textbf{263 mg KOH/gm. fat}$$

$$\text{S. No.} = \frac{168000}{M} \qquad \text{where, M = Molecular wt. of fat or oil}$$

اسی طرح **tristearin** جس کا سالمی وزن **890** ہے، اس کی Saponification value رہے گی.....

$$\text{S. No.} = \frac{3 \times 56 \times 1000}{890} = 189 \text{ mg KOH/gm. fat}$$

سیپونیفکیشن تعدد / نمبر کی مدد سے اوسط سالمی وزن کا پتہ چلتا ہے۔ ایسے تیل یا چربی جن کا سالمی وزن زیادہ ہوتا ہے، ان کا سیپونیفکیشن تعدد کم ہوتا ہے۔ مثلاً ٹرائی اسٹیرین Tristerin کا سالمی وزن 890 ہے اور ااس کا سیپونیفکیشن تعدد 189 ہے جبکہ ٹرائے لورئیٹ کا سالمی وزن 638 ہے کا سیپونفکیشن تعدد 263 ہے۔ ذیل میں عام طور پر موجود تیل اور چربی کے سیپونفکیشن تعدد دیئے گئے ہیں۔

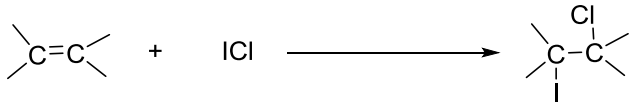
Fat		Oil	
Butter	210-230	Caster oil	180-190
Beef tallow	190-200	Olive oil	180-185
Sardine	185-195	Soyabean oil	180-195
		Coconut oil	250-260

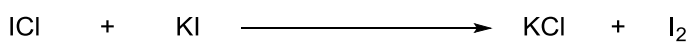
4.9 آئیوڈین نمبر

تیل اور چربی کی ہیلوجن کے ساتھ ترکیب کھانے کی صلاحیت کاربوکز آلک ایسیڈ میں موجود دوہری بندش کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔ یہ ان میں تیل اور چربی کے غیر سیر شدگی کی ڈگری ظاہر کرتا ہے۔ "100 گرام تیل یا چربی کے لئے درکار آئیوڈین کی گرام مقدار" آئیوڈین نمبر کہلاتی ہے۔ آئیوڈین نمبر کی تخمین کے لئے اسے کلوروفارم میں حل کیا جاتا ہے اور اس کا محلول (آئیڈوڈین کلورائیڈ کو ایسیٹک ایسیڈ میں حل کرکے) بنایا جاتا ہے۔ آئیوڈین کلورائیڈ کے سالموں کی تعداد تیل اور چربی میں موجود کاربن کاربن دوہری بندش کی تعداد پر منحصر ہوتی ہے۔ بقیہ آئیوڈین کلورائیڈ کو KI کے ساتھ عمل کرکے آئیوڈین حاصل کیا جاتا ہے۔ جس کی تخمین معیاری $Na_2S_2O_3$ کی مدد سے کی جاتی ہے۔

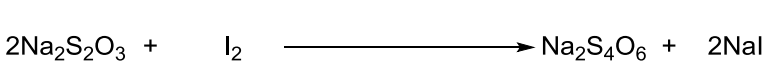
$$\text{Iodine value} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 12.7}{w}$$

V_1 = Volume of hypo used for blank
V_2 = Volume of hypo used by unreacted iodine in back titration
N = Normality of hypo solution
w = Weight of the sample (oil/fat)





Excess



درج ذیل میں مختلف تیل اور چربی کے آئیوڈین نمبر دیئے گئے ہیں۔

(I) Linseed oil (highly unsaturated) = 170-185 (ii) Peanut Oil = 87 (iii) Corn oil = 120
(iv) Beef tallow (relatively saturated, fat) = 30-48 (v) Olive Oil = 82 (vi) Cotton seed oil = 109

4.10 حیاتیاتی نظام میں ٹرائے گلسرائیڈ، لیپوپروٹین اور فاسفولیپیڈ، اسٹیرائیڈس، گلائیکولیپیڈ کی اہمیت

ٹرائے گلسرائیڈ انسانی جسم کو توانائی پہنچاتے ہیں۔ اسی کے ساتھ ساتھ ان کا اہم کام جسم میں توانائی کا ذخیرہ کرنا اور آئندہ وقت میں جسمانی توانائی کی ضرورتوں کو پورا کرنا ہوتا ہے۔ جب ہمارا جسم زیادہ توانائی حاصل کرتا ہے تو یہ کیلوریز ٹرائے گلسرائیڈ کی شکل میں جسم کے مختلف حصوں میں جمع ہوتے ہیں۔ ٹرائے گلسرائیڈ خلیات میں موجود ہوتے ہیں اور جسم کو جب توانائی کی ضرورت ہوتی ہے، خاص طور سے دو وقت کے کھانے کے درمیان کے وقفے میں توانائی پہنچاتے ہیں۔ ہمارے جسم میں موجود ہارمون چربی دار خلیات کو پیغام پہنچاتے ہیں جس کی وجہ سے ٹرائے گلسرائیڈ ہمارے جسم کے استعمال کے لئے مہیا ہوتا ہے۔ ٹرائے گلسرائیڈ یہ بہت اہم افعال انجام دیتے ہیں۔ اگر یہ نہ ہوں تو ہمارے جسم بغیر کھائے پیئے کوئی بھی کام نہیں کر سکتا لیکن ان کی موجودگی ایک حد سے زیادہ تجاوز کر جائے تو (ہائیپر ٹرائے گلسرائیڈ) یہ نقصان دہ ہوتے ہیں۔ ان کی وجہ سے کرونری آرٹری بیماری ہوتی ہے۔ انسان کے جسم میں ٹرائے گلسرائیڈ کی مقدار mg/deciliter 150 سے کم ہو تو قلبی امراض کا خدشہ کم ہوتا ہے۔ 200 mg/deciliter سے زیادہ ہونے پر قلبی امراض کا خدشہ بڑھ جاتا ہے۔ ٹرائے گلسرائیڈ کی مقدار کو کم رکھنے کے لئے غذا میں سیر شدہ چربی دار اجزاء، ٹرانس فیٹ اور کولیسٹرول کا استعمال کم کیا جانا چاہئے۔ پھلوں اور سبزیوں کے زیادہ استعمال سے ٹرائے گلسرائیڈ کی مقدار کو جسم میں کنٹرول میں رکھا جاسکتا ہے۔

لیپیڈ اغذیات کا اہم جز ہے جس سے جسم کو توانائی حاصل ہوتی ہے۔ لیپیڈ میں حل ہونے والے وٹامن اور ضروری فیٹی ایسڈ قدرتی طور پر استعمال ہونے والی غذائیات کا حصہ ہے۔ یہ جسم کے تین مختلف حصوں میں یعنی پلازمہ، ایڈیپوز ٹشوز، یا حیاتی جھلی کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔

فاسفولیپیڈس

فاسفولیپڈس Amphipathic سالمے ہیں جن میں غیر قطبی فیٹی ایسڈس چین اور دوسری جانب قطبی گلیسرول کا حصہ فاسفیٹ، Serine، ایتھینال امائن، Choline اور Inositol موجود ہوتے ہیں۔ جس کی بناء پر وہ پانی میں Micelles تیار کرتے ہیں۔ لیپوپروٹین میں شیرہ سازی کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے غذا میں موجود چربی زیادہ جذب ہوتی ہے اور اس کا ہاضمہ اچھی طرح ہوتا ہے۔ یہ بہت اچھے ہائیڈروٹروپک (آب رخانہ) ہوتے ہیں۔ یہ کولیسٹرول کو جمع ہونے سے روکتے ہیں۔ Eicosanoids کی تیاری میں لگنے والے Arachidonic ایسڈ مہیا کرواتے ہیں۔ لیپوپروٹین خون میں پلیٹلیٹس میں اضافہ میں مدد کرتا ہے۔ جس کی وجہ سے خون کی انجمادی صلاحیت میں اضافہ ہوتا ہے۔

گلائیکولیپیڈس

گلائیکولیپیڈس یہ عام طور پر دماغ کے نسیج، دماغ اور ریڑھ کی ہڈی کے اطراف موجود تہہ اور آر بی سی کے خلوی جھلی میں پائے جاتے ہیں۔ یہ ہارمون کے سیل میمبرین کا حصہ ہوتے ہیں۔ بیرونی محرکات اور ہارمون کو خلوی جھلی کے ذریعے حاصل کرنے کا جز ہوتے ہیں۔ اور یہ شناختی خاصیت بھی رکھتے ہیں۔

4.11 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء نے لیپیڈس کی جماعت بندی کے بارے میں معلومات حاصل کی۔ تیل اور چربی میں موجود عام فیٹی ایسڈس، اومیگا فیٹی ایسڈس اور ٹرانس فیٹ کے بارے میں جانا۔ اس کے علاوہ تیل کی ہائیڈروجنیشن اور چربی کے تجزیہ و تخمین کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی۔ صابنی تعدد، آئیوڈین نمبر اور حیاتیاتی نظام میں موجود ٹرائے گلسرائیڈ، لیپوپروٹینس اور فاسفولیپڈ، اسٹیرائیڈس، کلائیلو لیپڈ کی اہمیت کے بارے میں معلومات حاصل کی۔

4.12 کلیدی الفاظ

1. **موم:** اعلیٰ کاربو آگزیلیک ایسیڈ اور کاربن کی لمبی زنجیری الکوحل کے ایسٹر کو موم کہتے ہیں۔

2. **گلائیکولیپیڈ:** گلیسرال اور کاربوہائیڈریٹ سے بننے والے مرکبات۔

3. **ٹرانس فیٹ:** ٹرانس فیٹ غیر سیر شدہ چربی (Fat) ہے جو کہ صحت کے لیے مضر ہوتی ہے۔

4.13 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. لیپڈس پانی میں.....ہوتے ہیں۔

(a) حل پذیر (b) غیر حل پذیر (c) نیم حل پذیر (d) بتایا نہیں جاسکتا

2. چربی (Fat) عام درجہ حرارت پر ٹھوس ہوتے ہیں جن کی آب پاشیدگی سے.....حاصل ہوتے ہیں۔

(a) سیر شدہ اعلیٰ کاربوکزلگ ایسڈ (b) غیر سیر شدہ اعلیٰ کاربوکزلگ ایسڈ

(c) امائینو ایسڈ (d) ایسٹرس

3. لیسیتھین میں عام طور پر.....ترشے موجود ہوتے ہیں۔

(a) پامیٹک، اسٹیرک (b) اولک اور لینولک (c) ارچی ڈونک (d) یہ تمام

4. گیلیکٹولیپیڈ.....کی نسیجوں میں پایا جاتا ہے۔

(a) دل (b) گردے (c) پھیپھڑے (d) دماغ

5. ٹرانس فیٹس..... تیل ہوتے ہیں۔

(a) نیم ٹھوس اور نیم ہائیڈروجنیٹیڈ (b) مائع اور نیم ہائیڈروجنیٹیڈ

(c) نیم ٹھوس اور نیم ہیلیوجینیٹڈ (d) گیس اور نیم ہائیڈروجنیٹیڈ

6. تیل میں غیر سیر شدہ گلسرائیڈ موجود ہوتے ہیں، جن کے.....سے وہ سیر شدہ گلسرائیڈ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

(a) کلورینیشن (b) برومینیشن (c) ہائڈریشن (d) ہائیڈروجینیشن

7..... جسم میں خراب (مضر) کولیسٹرول بڑھاتا ہے اور اچھے کولیسٹرول کو کم کرتا ہے۔ جس سے قلبی بیماری کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔

(a) ٹرانس فیٹ (b) اسٹیرائیڈ (c) گلائیکولیپیڈ (d) اسفنگولیپیڈس

8. ایک گرام تیل یا چربی کو مکمل طور پر صابن میں تبدیل کرنے لئے درکار..... کی ملی گرام میں مقدار کو سیپونیفکیشن ویلیو کہتے ہے۔

(a) بیریم ہائیڈروکسائیڈ (b) پوٹاشیم ہائیڈروکسائیڈ (c) کیلشیم ہائیڈروکسائیڈ (d) سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ

9. ٹرائی اسٹیرین Tristerin کا سالمی وزن.....ہے اور اس کا سیپونیفکیشن تعدد.....ہے۔

(a) 189 ، 890 (b) 89، 18 (c) 890، 189 (d) 80،89

10. "100 گرام تیل یا چربی کے لئے درکار آئیوڈین کی گرام مقدار" ..... کہلاتی ہے۔

(a) آئیوڈین گرام (b) آئیوڈین نمبر (c) گرام نمبر (d) آئیوڈین فیصد

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. لیپیڈس کی تعریف مختصر بیان کیجیئے۔
2. تیل کا ہائیڈروجینیشن (ونسپتی گھی کی تیاری) مع تعامل لکھیئے۔
3. گلائیکولیپیڈ کا خاکہ (Structure) بنایئے۔
4. اسٹرائیڈس کسے کہتے ہیں؟ مثال دیجیئے۔
5. موم (Wax) پر نوٹ لکھیئے۔
6. فاسفولیپڈس اور فاسفاٹائیڈس کی تعریف لکھیئے۔

7. ٹرانس فیٹ کیا ہے؟ انسانی صحت پر اس کے اثرات کو واضح کیجیے۔

8. تیل اور چربی کا تجزیہ و تخمین کیا ہے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات

ذیل کے ہر سوال کا جواب 30 سطروں میں لکھیے۔

1. لیپیڈس کی جماعت بندی پر مفصل نوٹ لکھیے۔

2. Saponification Value صابنی تعدد پر مثالوں کے ساتھ روشنی ڈالیئے۔

3. آئیوڈین نمبر کی تعریف بیان کیجیے۔ مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

4. مختلف حیوانی اور نباتی تیل اور چربی میں موجود عام Fatty acids کی تفصیل جدول کی مدد سے واضح کیجیے۔

5. حیاتیاتی نظام میں ٹرائے گلسرائیڈ، لیپوپروٹین اور فاسفولیپیڈ، اسٹیرائیڈس، گلائیکولیپیڈ کی اہمیت پر مفصل نوٹ لکھیے۔

مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

1. Advanced Organic Chemistry by Bahl and Bahl.

2. Advanced Chemistry by Dr. Mazhar Farooqui.

3. Organic Chemistry by Jonathan Clada.

4. Organic Chemistry by RT Morrison and R.N. Boyd

5. Organic Chemistry Volume I &II by I. L. Finar

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. IV Semester Examination

Paper Title : Biochemistry

پرچہ: بائیوکیمسٹری

Paper Code – BNCH401DET

Time : 2 Hrs **Maximum Marks 25**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارہ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے

1. **حصہ اول** میں پ (5) لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پر / کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے (1) نمبر مختص ہے۔ (5 x 1 = 5 Marks)
2. **حصہ دوم** میں چھ (6) سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی (4) سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً سو (100) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے (3) نمبرات مختص ہیں۔ (4 x 3 =12 Marks)
3. **حصہ سوم** میں (2) سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی (1) سوال کے جواب دینا ہے-۔ ہر سوال کا جواب تقریباً ڈھائی سو (250) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 8 نمبرات مختص ہیں۔ (1 x 8 = 8 Marks)

حصہ اول

سوال 1

I. جن کاربوہائیڈریٹس میں الڈیہائیڈ گروپ موجود ہوتا ہے انھیں کیا کہا جاتا ہے؟

II. فرکٹوز کا نقطۂ اعماد کیا ہوتا ہے؟

III. جانداروں کے خون میں پایا جانے والا پروٹین کونسا ہوتا ہے؟

IV. نیوکلک ایسڈ میں موجود چار اساسی جوہر مخصوص جوڑیوں میں کونسے قسم کا بندش بناتے ہیں۔

V. تیل میں غیر سیر شدہ گلسرائیڈ موجود ہوتے ہیں، یہ کونسے کیمیائی تعامل سے سیر شدہ گلسرائیڈ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

حصہ دوم

2. مونو سیکر آئیڈس پر مختصر نوٹ لکھیئے۔
3. امائینو ایسڈس کی درجہ بندی پر روشنی ڈالیئے۔
4. EDMAN کے Degradation کا طریقہ کیا ہے؟ نوٹ لکھیئے۔
5. Pyrimidine اساس پر خاکہ کے ذریعے روشنی ڈالیئے۔
6. لیپیڈس کی تعریف مختصر بیان کیجیئے۔

حصہ سوم

7. گلوکوز کی کھلی زنجیری ساخت پر تفصیلی نوٹ لکھیئے۔
8. DNA کی ساخت کو سمجھنے کے لئے چارگف (Chargaff) اصول کے مختلف نکات لکھیئے۔
9. آئیوڈین نمبر کی تعریف بیان کیجیے۔ مثالوں کے ذریعے واضح کیجیئے۔



بائیوکیمسٹری

(Biochemistry)

لیاب مینول

(Lab Manual)

اکائی-1: مولش جانچ(Molisch Test) کے ذریعہ کاربوہائیڈریٹ کی جانچ کرنا

(Unit-1: Identification of Carbohydrates by Molisch Test)

اکائی کے اجزا

1.0 مقصد

1.1 اصول

1.2 درکار آلات اور کیمیائی آشیاء

1.3 تجربہ

1.1 مقصد

دیے گئے نامیاتی مرکب کے نمونہ(Sample) میں مولش جانچ (Molisch Test) کے ذریعہ کاربوہائیڈریٹ کی پہچان کرنا-

1.2 اصول

عام طور پر کاربوہائیڈریٹ پودوں کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں-اور قدرتی طور پر پائے جانے والے نامیاتی مرکبات کے ایک گروپ پر مشتمل ہوتے ہیں-مثال کے طور پر گلوکوز، گنے کے شکر وغیرہ-کاربوہائیڈریٹ کا عام ضابطہ $C_x(H_2O)_y$ ہے اور انہیں کاربن کے ہائیڈریٹ تصور کیا جاتا تھا جہاں سے ان کا نام کاربوہائیڈریٹ اخذ کیا گیا-مثال کے طور پر گلوکوز کا سالمی ضابطہ $C_6H_{12}O_6$ جو کہ اس عام ضابطہ $C_x(H_2O)_y$ سے مطابقت رکھتا ہے-ان کے علاوہ وہ تمام مرکبات جو اس عام ضابطہ سے مطابقت رکھتے ہیں لیکن یہ کاربوہائیڈریٹ نہیں ہے جیسے ایسیٹیک ایسیڈ- (CH_3COOH) مخصوص فعالی گروپ کے اعتبار سے کاربوہائیڈریٹ پالی ہائیڈرا کسی الڈیہائیڈ یا کیٹون ہیں -کاربوہائیڈریٹ کی جماعت بندی ان کی آب پاشدگی کے طرز عمل کی بنیاد پر کی جاتی ہے اور مندرجہ ذیل تین گروپ میں تقسیم کیا جاسکتا ہے-

(i) **سادہ کاربوہائیڈریٹ**(Simple Corbohyderates) :ان میں ایک یا دو یونٹ شوگر موجود ہوتی ہے جس کی وجہ سے یہ بآسانی جذب ہو سکتے ہیں۔ یہ حل پزیر ہوتے ہیں اور دو حصوں میں بانٹے جاسکتے ہیں۔

(a) **مونو سیکر آئیڈس** (Monosaccharides): ان میں شوگر کے ایک یونٹ ہوتے ہیں۔ جیسے گلوکوز، فرکٹوز وغیرہ-

(b) **ڈائی سیکر آئیڈس**(Disaccharides):ان میں شوگر کے دو یونٹ ہوتے ہیں۔ جیسے سکروز، مالٹوز، لیکٹوز وغیرہ۔

(ii) **پیچیدہ کاربوہائیڈریٹس**(Complex Corbohyderates):اس قسم کے کاربوہائیڈریٹس سادہ کاربوہائیڈریٹس کی ایک لمبی زنجیر رکھتے ہیں کیونکہ یہ لمبی زنجیر بناتے ہیں اس لیے یہ آسانی سے ٹوٹ جاتے ہیں۔ ان کی جماعت بندی دو طرح سے کی جاسکتی ہے۔

(a) **اولیگو سیکر آئیڈس**(Oligosacchasides):ایسے کاربوہائیڈریٹ جو آب پاشدگی کرنے پر دو سے دس تک مونو سیکر آئیڈ کے سالمہ بناتے ہیں۔ ان کی مزید درجہ بندی ڈائی سیکر آئیڈ، ٹرائی سیکر آئیڈ اور ٹیٹرا سیکر آئیڈ میں کی جاسکتی ہے- جیسے سکروز، مالٹوز،، لیکٹوز وغیرہ-

(b)**پالی سیکر آئیڈس**(Polysacchrides): ایسے کاربوہائیڈریٹ جو آب پاشدگی کرنے پر متعدد مونو سیکر آئیڈ کے سالمہ بناتے ہیں- Polysaccharides کہلاتے ہیں۔ مثال کے طور پر سیلولوز، اسٹارچ، گلائیکوجن وغیرہ- ان کا ذائقہ میٹھا نہیں ہوتا اس لیے ان کو غیر شکر (Non- sugars) کہتے ہیں-

کاربوہائیڈریٹ کی درجہ بندی تحویلی شکر یا غیر تحویلی شکر کے طور پر بھی کی جاسکتی ہے- ایسے کاربوہائیڈریٹ جو فہلنگ محلول، ٹالنس متعامل کو تحویل کر دیتے ہیں- تحویلی شکر کہلاتی ہیں۔ سبھی مونو سیکر آئیڈ اور ڈای سیکر آئیڈ سکروز کو چھوڑ کر شوگر کی مثال ہیں۔

1.3 درکار آلات و کیمیائی اشیاء

ٹیسٹ ٹیوب(Test tube)، ہولڈر(Holder)، برنر(Burner)، ڈراپر(Dropper) ،لیکٹوز(Lactose)، کین سوگر(Cane Sugar)، اسٹارچ (Starch)، مولش ریجنٹ (Molish Reagent)

1.4 تجربہ

کاربوہائیڈریٹ کی جانچ

سلسلہ نمبر	تجربہ (Experiment)	مشاہدہ (Observation)	نتیجہ (Inference)

مولش جانچ(Molisch Test)			
	ایک صاف شفاف خشک جانچ نلی میں ایک یا دو ملی لیٹر کاربوہائیڈیٹ کا مائع محلول لیں اور پھر اس میں ایک ملی لیٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) قطرہ بہ قطرہ احتیاط کے ساتھ ملائیں۔	مرتکز سلفیورک ایسڈ کاربوہائیڈریٹ کو ایک روغن سیاہ مادہ میں تبدیل کرتا ہے جو α-Napthol کے ساتھ رد عمل کرکے رنگین مادہ کی صورت میں حاصل ہوتا ہے۔ یعنی دونوں سطح کے درمیان ایک جامنی چھلا (Ring) بنتا ہے۔ کرتا ہے کہ کاربو ہائیڈریٹ موجود ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں کاربوہائیڈریٹ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

اکائی-2: تحویلی شکر یا غیر تحویلی شکر میں فرق

(Unit-2: To differentiate between reducing and Non-reducing sugars)

اکائی کے اجزا

2.0 مقصد

2.1 اصول

2.2 درکار آلات اور کیمیائی آشیاء

2.3 تجربہ

2.0 مقصد

دیے گئے نامیاتی مرکب کے نمونہ (Sample) میں تحویلی شکر یا غیر تحویلی شکر کی جانچ کرنا-

2.1 اصول

عام طور پر کاربوہائیڈریٹ پودوں کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں -اور قدرتی طور پر پائے جانے والے نامیاتی مرکبات کے ایک گروپ پر مشتمل ہوتے ہیں -مثال کے طور پر گلوکوز، گنے کے شکر، وغیرہ -کاربوہائیڈریٹ کا عام ضابطہ $Cx\ (H_2O)y$ ہے اور انہیں کاربن کے ہائیڈریٹ تصور کیا جاتا تھا جہاں سے ان کا نام کاربوہائیڈریٹ اخذ کیا گیا-مثال کے طور پر گلوکوز کا سالمی ضابطہ $C_6H_{12}O_6$ جو کہ اس عام ضابطہ $C_x\ (H_2O)_y$ سے مطابقت رکھتا ہے -ان کے علاوہ وہ تمام مرکبات جو اس عام ضابطہ سے مطابقت رکھتے ہیں لیکن یہ کاربوہائیڈریٹ نہیں ہے جیسے ایسیٹیک ایسیڈ - (CH_3COOH) مخصوص فعالی گروپ کے اعتبار سے کاربوہائیڈریٹ پالی ہائیڈرا کسی الڈیہایڈ یا کیٹون ہیں -کاربوہائیڈریٹ کی جماعت بندی ان کی آب پاشدگی کے طرز عمل کی بنیاد پر کی جاتی ہے اور مندرجہ ذیل تین گروپ میں تقسیم کیا جاسکتا ہے-

(i) **سادہ کاربوہائیڈریٹ**(Simple Corbohyderates): ان میں ایک یا دو یونٹ شوگر موجود ہوتی ہے جس کی وجہ سے یہ بآسانی جذب ہوسکتے ہیں۔ یہ حل پزیر ہوتے ہیں اور دو حصوں میں بان ٹے جاسکتے ہیں۔

(a) **مونو سیکر آئیڈس** (Monosaccharides): ان میں شوگر کے ایک یونٹ ہوتے ہیں۔ جیسے گلوکوز، فرکٹوز وغیرہ-

(b) **ڈائی سیکر آئیڈس**(Disaccharides):ان میں شوگر کے دو یونٹ ہوتے ہیں۔ جیسے سکروز، مالٹوز، لیکٹوز وغیرہ۔

(ii) **پیچیدہ کاربوہائیڈریٹس**(Complex Carbohydrates): اس قسم کے کاربوہائیڈریٹس سادہ کاربوہائیڈریٹس کی ایک لمبی زنجیر رکھتے ہیں کیونکہ یہ لمبی زنجیر بناتے ہیں اس لیے یہ آسانی سے ٹوٹ جاتے ہیں۔ ان کی جماعت بندی دو طرح سے کی جاسکتی ہے۔

(a) **اولیگو سیکر آئیڈس**(Oligosaccharides): ایسے کاربوہائیڈریٹ جو آب پاشدگی کرنے پر دو سے دس تک مونو سیکر آئیڈ کے سالمہ بناتے ہیں۔ ان کی مزید درجہ بندی ڈائی سیکر آئیڈ، ٹرائی سیکر آئیڈ اور ٹیٹرا سیکر آئیڈ میں کی جاسکتی ہے- جیسے سکروز، مالٹوز،، لیکٹوز وغیرہ-

(b)**پالی سیکر آئیڈس**(Polysaccharides): ایسے کاربوہائیڈریٹ جو آب پاشدگی کرنے پر متعدد مونو سیکر آئیڈ کے سالمہ بناتے ہیں- Polysaccharides کہلاتے ہیں۔ مثال کے طور پر سیلولوز، اسٹارچ، گلائیکوجن وغیرہ- ان کا ذائقہ میٹھا نہیں ہوتا اس لیے ان کو غیر شکر (Non- sugars) کہتے ہیں-

کاربوہائیڈریٹ کی درجہ بندی تحویلی شکر یا غیر تحویلی شکر کے طور پر بھی کی جاسکتی ہے- ایسے کاربوہائیڈریٹ جو فہلنگ محلول، ٹالنس متعامل کو تحویل کر دیتے ہیں- تحویلی شکر کہلاتی ہیں۔ سبھی مونو سیکر آئیڈ اور ڈای سیکر آئیڈ سکروز کو چھوڑ کر شوگر کی مثال ہیں۔

2.2 درکار آلات اور کیمیائی اشیاء

ٹیسٹ ٹیوب (Test tube)، ہولڈر(Holder)، برنر(Burner)،ڈراپر(Dropper) ،،لیکٹوز(Lactose)، کین سوگر(Cane Sugar)، اسٹارچ(Starch)، مولش ریجنٹ (Molish Reagent)، فہلینگ ریجنٹ (Fehling's Reagent)، بنی ڈیکٹ ریجنٹ(Benedict Reagent) ٹالنس ریجنٹ(Tollen's Reagent)

2.3 تجربہ

تحویلی شکر یا غیر تحویلی شکر کی جانچ

سلسلہ نمبر	تجربہ (Experiment)	مشاہدہ (Observation)	نتیجہ (Inference)

مولش جانچ(Molisch Test)			
	ایک صاف شفاف خشک جانچ نلی میں ایک یا دو ملی لیٹر کاربوہائیڈیٹ کا مائع محلول لیں اور پھر اس میں ایک ملی لیٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) قطرہ بہ قطرہ احتیاط کے ساتھ ملائیں-	مرتکز سلفیورک ایسڈ کاربوہائیڈریٹ کو ایک روغن سیاہ مادہ میں تبدیل کرتا ہے جو α-Napthol کے ساتھ رد عمل کرکے رنگین مادہ کی صورت میں حاصل ہوتا ہے۔ یعنی دونوں سطح کے درمیان ایک جامنی چھلا (Ring) بنتا ہے۔ کرتا ہے کہ کاربو ہائیڈریٹ موجود ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں کاربوہائیڈریٹ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔
فہلنگ جانچ (Fehling Test)			
	ایک خشک ٹیسٹ ٹیوب میں دو ملی لیٹر کاربوہائیڈ یٹ کا مائع محلول لیں۔ اب دو ملی لیٹر Fehling's محلول(A)اور Fehling's محلول (B)ملائیں-	اس کے بعد ٹیسٹ ٹیوب کو ابلتے ہوئے پانی کے بیکر میں رکھ کر گرم کریں-سرخ رنگ کا ترسیبی مادہ بنتا ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں کاربوہائیڈریٹ کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

Fehling's محلول(A)اور Fehling's محلول(B) کی تیاری

Fehling's محلول ایک کیمیائی متعامل(Chemical reagent) ہے جو کہ reducing sugars and aldehydes کی پہچان کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔Fehling's محلول کو دو مختلیف علیحدہ محلولوں سے تیار کیا جاتا ہے۔Fehling's محلول(A) جو کہ کاپر سلفیٹ کا محلول ہوتا ہے جبکہ Fehling's محلول (B)سوڈیم پوٹاشیم ٹارٹریٹ جسکو Alkaline Rochelle Salt بھی کہتے ہیں موجود ہوتا ہے۔اس ٹسٹ کے لیے ان دونوں محلولوں کی مقدار مساوی لی جاتی ہے۔

ٹالنس جانچ (Tollen's Test)			
	ایک خشک اور صاف جانچ نلی میں دو یا تین ملی لیٹر کا ربوہائیڈریٹ کا محلول لیں اور اب اس میں دو یا تین قطرے ٹولنس ریجنٹ کو ملایئے۔ اس جانچ نلی کو ابلتے ہوئے پانی کے بیکر میں رکھ دیں۔	جانچ نلی کی اندرونی دیواروں کی سطح پر سفید چمکدار پرت نظر آتی ہے	دیے گئے نامیاتی مرکب میں کاربوہائیڈریٹ کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

اکائی-3: امینو ایسیڈس کی تخمین

(Unit-3: Estimation of Amino acids)

اکائی کے اجزا

3.0 مقصد

3.1 اصول

3.2 درکار آلات اور کیمیائی آشیاء

3.3 تجربہ

3.0 مقصد

دیے گئے نامیاتی مرکب میں امینو ایسیڈس کی تخمیں کرنا۔

3.1اصول

پروٹین سالماتی کیمیت کی لمبی زنجیر بناتے ہیں جو اعلی پولی مرجو الفا امینو ایسڈ (Alpha amino acid) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ امینو ایسڈ کے سالمہ میں ایک کاامینو گروپ (NH_2) اور ایک کاربو آگزالیک گروپ (COOH) موجود رہتاہے۔ پروٹین کے امینو ایسڈ کو الفاامینو ایسڈ (Alpha amino acid) کہتے ہیں۔ کیونکہ اس میں الفاکاربن ایٹم جڑا رہتاہے۔ الفاامینو ایسیڈ' زویٹر آئین کی طرحیعنی وہ آئین گو غیر جانب رہتاہے لیکن منفی و مثبت دونوں طرح کے برقی بار اس پر ہوتے ہیں زویٹر آئین کہلاتاہے پروٹین مکمل اور ٹھوس ہوتا ہے۔

جب دو الفامینو ایسڈ مالیکیول مل جاتے ہیں تو حاصل شدہ مادہ پیپ ٹائیڈ (Peptide) کہلاتاہے۔ اور جب تین الفاامینو ایسیڈ کے مالیکیول مل جاتے ہیں تو وہ ٹرائی پیپ ٹائیڈ (Tripeptide) کہلاتاہے اور جب بہت سارے الفاامینو ایسڈ کے مالیکیول ایک لمبی زنجیر بنا لیتے ہیں تو وہ پالی پیپ ٹائیڈ (Polypeptide) کہلاتے ہیں جب پالی پیپ ٹائیڈ کی قیمت بہت زیادہ ہو جاتی ہے تو وہ پروٹین کہلاتے ہیں۔

3.2 درکار آلات وکیمیائی اشیاء

ٹیسٹ ٹیوب، ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ، ہولڈر، ڈراپر، نمونہ کے محلول کے طور پر انڈے کی سفیدی کا محلول، جیلیٹن کا محلول، مائلیسی ریجنٹ اور نین ہائیڈرین ریجنٹ۔

3.3 تجربہ

امینو ایسیڈس کی جانچ مندرجہ ذیل جانچ کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔

I۔بائی یوریٹ ٹیسٹ(Biuret Test)

ایک جانچ نلی میں دو ملی لیٹر (2 ml) انڈے کے البومین (Albumin) کا پانچ فیصد (5٪) محلول لیں اور اس میں دو ملی لیٹر NaOH کا محلول ملائیں۔ اب اس میں کاپر سلفیٹ ($CuSO_4$) کے چار یا پانچ قطرے ڈالیں 5 منٹ کے لئے اس محلول کو گرم کریں اور مشاہدہ کریں۔ بنفشی نیلا رنگ کا نظر آنا امینو ایسیڈس کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

II۔زینتھوپروٹین ٹیسٹ (Xanthoprotien Test)

اس ٹیسٹ کے لئے انڈے کی سفیدی کا عنصر / مادہ ایک جانچ نلی میں لیں اس میں چند قطرے مرتکز نائٹرک ایسڈ ڈال کر گرم کریں اور رد عمل کا مشاہدہ کریں۔ زرد رنگ کے رسوب کا بننا امینو ایسیڈس کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

III۔ نین ہائیڈرین ٹیسٹ (Ninhydrin Test)

ایک جانچ نلی میں انڈے کی سفیدی کا مادہ لے کر اس میں چند قطرے نین ہائیڈرین محلول کے ڈال کر ابلنے تک گرم کریں اور مشاہدہ کریں۔ گہرا نیلا رنگ کا بننا امینو ایسیڈس کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

IV۔ میلنس ٹسٹ (Millon's Test)

ایک جانچ نلی میں دو ملی لیٹر انڈے کی سفیدی کا مادہ لیکر اس میں دو یا تین قطرے میلان ریجنٹ ڈالیں اور مشاہدہ کریں۔ سفید رسوب جو کہ جوش دینے پر سرخ اینٹوں جیسے رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے، اس سے امینو ایسیڈس کی موجودگی کی تصدیق ہوتی ہے۔

اکائی-4: دیے گیئے تیل کی Saponification Value کا تعین

(Unit-4: Determination of Saponification Value)

اکائی کے اجزا

4.0 مقصد

4.1 اصول

4.2 درکار آلات اور کیمیائی آشیاء

4.3 تجربہ

4.0 مقصد

دیے گیے تیل کی Saponification Value کا تعین کرنا-

4.1 نظریہ

کیمیائی طور پر چکنائی اور تیل (oil) زیادہ لمبائی والے ایسیڈ (Fatty acids) اور گلیسرال کے ایسٹر ہوتے ہیں جن کو ٹرای گسر اڈ بھی کہتے ہیں۔ یہ عام تپش پر ٹھوس حالت میں قائم رہتے ہیں۔ چکنائی کے بمقابل تیل (oil) میں زیادہ مقدار میں غیر سیر شدگی والے تیزابی الیکٹران ہوتے ہیں۔ چکنائی، تیل (oil) جو کہ مختلف نامیاتی جاندار پودے، جانورں وغیرہ سے حاصل ہوتے ہیں۔ یہ توانائی کے بہت اچھے ذرائع ہیں اور نشو نما میں کافی مدد گار ہوتے ہیں کیونکہ یہ جلتے ہیں اور ان کے جلنے سے جسم کو توانائی حاصل ہوتی ہے۔ یہ نازک اندرونی اجسام کے اطراف ایک عمدہ حفاظتی جھلی بناتے ہیں تاکہ اجسام کو کسی بھی نامعلوم حادثے کی وجہ ہونے والے زخم سے محفوظ رکھ سکیں۔ جسم کے اطراف گرمی یا سردی کی لہر سے بچاو میں بھی مدد گار ثابت ہوتے ہیں۔

4.2 درکار آلات اور کیمیائی آشیاء

کلوروفارم(Chloroform) ، ایتھائیل الکوحل، پوٹیشیم بائی سلفیٹ($KHSO_4$) کی قلمیں، روغنی سیاہ مادہ، ہوبل محلول، ریفائنڈ تیل(Refined Oil)

4.3 تجربہ

دیے گیے نامیاتی مرکب میں تیل کی جانچ مندرجہ ذیل طریقوں سے کر سکتے ہیں۔

I۔ **حل پذیری کا تجربہ** (Solubility Test): تیل' کسی نامیاتی جیسے محلل کلوروفارم، الکوحل وغیر میں حل پذیری رکھتے ہیں یا نہیں۔ لیکن یہ پانی میں ناحل پذیر ہوتے ہیں۔ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 5 ملی لیٹر پانی دوسری ٹیسٹ ٹیوب میں الکوحل اور تیسری ٹیسٹ ٹیوب میں کلوروفارم لیں اور حل پذیریت کا مشاہدہ نوٹ کریں۔

II **پارباسی یا صاف شفاف** (Translucent spot Test)

تیل کی تھوڑی سی مقدار لیں اور اس کو فلٹر پیپر پر رکھ کر دبائیں جب اس کو کھولا جائے گا اس پر موجود چکنائی کا دھبہ اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ چکنائی موجود ہے۔ اب اس کو گرم کیا جائے تو یہ دھبہ بڑا ہوتا جاتا ہے۔ یعنی تیل گرم کرنے پر پگھل کر پھیل جاتی ہے۔

III **ایکرولین جانچ** (Acrolein Test)

ایکرولین یعنی بے رنگ تصعیدی مادہ جو گلیسرین سے حاصل ہوتا ہے۔ اگر اس انمونہ (Sample) کو گرم کیا جائے اور اس میں چند قلمیں پوٹاشیم بائی سلفیٹ ($KHSO_4$) ملائیں تو ٹیسٹ ٹیوب سے ایک بدبودار ہوا کی لہر خارج ہوتی ہے جو ناقابل برداشت ہوتی یہ ظاہر کرتا ہے کہ تیل کا مادہ موجود ہے۔

IV **ہوبل ٹیسٹ** (Huble's Test)

دو ٹیسٹ ٹیوب لیں اور ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تین ملی لیٹر کلوروفارم ڈالیں اور لیبل (Label) کر دیں یعنی Test Tube 1 اور Test Tube II

اب ایک ٹیسٹ ٹیوب (I) میں چند قطرے کپاس کے بیج کا تیل ڈالیں اور اچھی طرح ہلائیں اور دو تین قطرے ہوبلس ریجنٹ ملایئے اور مشاہدہ کریں۔ ٹیسٹ ٹیوب (II) میں السی کا تیل (Linseed oil) ڈالیں اور دو تین قطرے ہوبلس ریجنٹ ڈالیں اور ہلائیں۔

ٹیسٹ ٹیوب (I) میں جامنی رنگ قائم رہتا ہے جبکہ II نمبر میں جامنی رنگ آکر غائب ہو جاتا ہے۔ جامنی رنگ چونکہ آیوڈین کی موجودگی کی وجہ سے نظر آتا ہے۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ السی کا تیل کپاس کے تیل کے مقابلہ میں غیر سیر شدہ محلول ہے۔

(ہوبلس محلول کی تیاری کے لیے ٪ 5 آیوڈین 96٪ الکوحل میں لیکر بنایا جاتا ہے)

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. IV Semester Examination

Paper Title: Biochemistry

پرچہ: بائیوکیمسٹری

Paper Code: BNCH401DEP

Time: 2 Hours | Maximum Marks: 10

1۔ دیئے گئے نامیاتی مرکب کے نمونہ میں کاربوہائیڈریٹس کی جانچ کیجیئے ۔

2۔ دیے گیے تیل کے نمونہ میں Saponification Value کا تعین کیجیئے؟

3۔ زبانی امتحان

4۔ ریکارڈ فائیل