

اکائی

14

حیاتیاتی سالمات (Biomolecules)



5263CH14

مقاصد

- اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- کاربوہائڈریٹ، پروٹین، نیوکلیک ایسڈ اور ہارمون جیسے حیاتیاتی سالمات کی خصوصیات کی وضاحت کر سکیں؛
- کاربوہائڈریٹ، پروٹین، نیوکلیک ایسڈ اور وٹامنوں کی درجہ بندی ان کی ساختوں کی بنیاد پر کر سکیں؛
- DNA اور RNA کے درمیان فرق کی وضاحت کر سکیں؛
- حیاتیاتی نظام میں حیاتیاتی سالمات کا کردار بیان کر سکیں۔

”یہ جسم میں کیمیائی تعاملات کا باقاعدہ اور منظم سلسلہ ہے جو زندگی کو تحریک دیتا ہے۔“

حیاتیاتی نظام نمونہ کرتا ہے، بقا کرتا ہے اور خود اپنی تولید کرتا ہے۔ حیاتیاتی نظام کے معاملہ میں سب سے تعجب خیز بات یہ ہے کہ یہ غیر حیاتیاتی ایٹموں اور سالمات پر مشتمل ہے۔ حیاتیاتی نظام میں کیمیائی اعتبار سے کون کون سے واقعات رونما ہو رہے ہیں، اس کا مطالعہ حیاتیاتی کیمیا (Biochemistry) کے تحت کیا جاتا ہے۔ حیاتیاتی نظام کاربوہائڈریٹ، پروٹین، نیوکلیک ایسڈ، لپڈس وغیرہ جیسے متعدد پیچیدہ حیاتیاتی سالمات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پروٹین اور کاربوہائڈریٹ ہماری غذا کے لازمی اجزاء ہیں۔ یہ حیاتیاتی سالمات ایک دوسرے کے ساتھ باہمی عمل کرتے ہیں اور افعال زندگی کی سالماتی بنیاد تشکیل دیتے ہیں۔ علاوہ ازیں وٹامن اور معدنی نمک جیسے کچھ سادہ سالمات بھی عضویوں کے افعال میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ ان میں سے کچھ حیاتیاتی سالمات کی ساخت اور افعال پر اس اکائی میں بحث کی گئی ہے۔

کاربوہائڈریٹ بنیادی طور پر پودوں کے ذریعہ تیار کیے جاتے ہیں اور قدرتی طور پر پائے جانے والے نامیاتی مرکبات کے ایک بہت بڑے گروپ کی تشکیل کرتے ہیں۔ گنے کی شکر، گلوکوز، اسٹارچ وغیرہ کاربوہائڈریٹ کی کچھ عام مثالیں ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر کاربوہائڈریٹ جنرل فارمولہ $C_x(H_2O)_y$ ہے اور انہیں کاربن کے ہائڈریٹ تصور کیا جاتا تھا جہاں سے ان کا نام کاربوہائڈریٹ اخذ کیا گیا۔ مثال کے طور پر گلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ کا سالماتی فارمولہ اس جنرل فارمولہ $C_6(H_2O)_6$ میں فٹ بیٹھتا ہے۔ لیکن وہ تمام مرکبات جن پر یہ جنرل فارمولہ صادق آتا ہے ان کی درجہ بندی کاربوہائڈریٹ کے تحت نہیں کی جاسکتی۔ ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) پر یہ جنرل فارمولہ $C_2(H_2O)_2$ صادق آتا ہے لیکن یہ کاربوہائڈریٹ نہیں ہے۔ اسی طرح ریمانز (Rhamnose)

14.1 کاربوہائڈریٹ
(Carbohydrates)

$C_6H_{12}O_5$ کاربوہائڈریٹ ہے مگر اس پر جنرل فارمولہ صادق نہیں آتا۔ ان کے تعاملات کی ایک بہت بڑی تعداد اس بات کو ظاہر کرتی ہے کہ یہ مخصوص تفاعلی گروپوں (Functional groups) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کیمیائی اعتبار سے کاربوہائڈریٹ کی تعریف اس طرح بیان کی جاسکتی ہے کہ یہ بصری اعتبار سے سرگرم (Optically active) پالی ہائڈراکسی الڈیہائڈ یا کیٹون ہیں یا ایسے مرکبات ہیں جو برق پاشیدگی کے نتیجے میں اس قسم کی اکائیاں پیدا کرتے ہیں۔ کچھ ایسے کاربوہائڈریٹ جن کا ذائقہ میٹھا ہوتا ہے شکر (Sugar) کہلاتے ہیں۔ ہمارے گھروں میں استعمال ہونے والی عام چینی سکروز (Sucrose) کہلاتی ہے جبکہ دودھ میں موجود شکر لیکٹوز (Lactose) کہلاتی ہے۔ کاربوہائڈریٹ سیکرائڈ (Saccharides) بھی کہلاتے ہیں (یونانی میں Sakcharon کا مطلب ہے شکر)۔

کاربوہائڈریٹ کی درجہ بندی آب پاشیدگی پر ان کے طرز عمل کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ انہیں مندرجہ ذیل تین گروپوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

14.1.1 کاربوہائڈریٹ

کی درجہ بندی

(Classification of Carbohydrates)

(i) مونوسیکرائڈ (Monosaccharides): وہ کاربوہائڈریٹ جن سے پالی ہائڈراکسی الڈیہائڈ یا کیٹون کی سادہ اکائی حاصل کرنے کے لیے مزید آب پاشیدگی نہیں کی جاسکتی، مونوسیکرائڈ کہلاتے ہیں۔ قدرتی ماحول میں پائے جانے والے تقریباً 20 مونوسیکرائڈ کی جانکاری موجود ہے۔ گلوکوز، فrukٹوز، رائبوز وغیرہ ان کی کچھ عام مثالیں ہیں۔

(ii) اولیگو سیکرائڈ (Oligosaccharides): ایسے کاربوہائڈریٹ جو آب پاشیدگی کے نتیجے میں دو سے دس تک مونوسیکرائڈ اکائیاں بناتے ہیں اولیگو سیکرائڈ (Oligosaccharides) کہلاتے ہیں۔ ان کی مزید درجہ بندی ڈائی سیکرائڈ، ٹرائی سیکرائڈ، ٹیٹراسیکرائڈ وغیرہ میں کی جاسکتی ہے جس کا انحصار اس بات پر ہے کہ یہ آب پاشیدگی کے نتیجے میں کتنے مونوسیکرائڈ فراہم کرتے ہیں۔ ان میں ڈائی سیکرائڈ سب سے زیادہ عام ہیں۔ ڈائی سیکرائڈ کی آب پاشیدگی کے نتیجے میں حاصل ہونے والی دو مونوسیکرائڈ اکائیاں یکساں بھی ہو سکتی ہیں اور مختلف بھی۔ مثال کے طور پر سکروز کے ایک سالمہ کی آب پاشیدگی کے نتیجے میں گلوکوز اور فrukٹوز کا ایک ایک سالمہ حاصل ہوتا ہے جبکہ مالتوز (Maltose) کی آب پاشیدگی سے صرف گلوکوز کے دو سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

(iii) پالی سیکرائڈ (Polysaccharides): وہ کاربوہائڈریٹ جو آب پاشیدگی کے نتیجے میں متعدد مونوسیکرائڈ اکائیاں فراہم کرتے ہیں، پالی سیکرائڈ کہلاتے ہیں۔ سیلیولوز، گلائیکوجن، اسٹارچ، گوند وغیرہ اس کی عام مثالیں ہیں۔ پالی سیکرائڈ کا ذائقہ میٹھا نہیں ہوتا اسی لیے انہیں نان شکر (non-sugars) کہا جاتا ہے۔ کاربوہائڈریٹ کی درجہ بندی تھوبلی شکر یا غیر تھوبلی شکر کے طور پر بھی کی جاسکتی ہے۔ وہ تمام کاربوہائڈریٹ جو فیہلنگ محلول اور ٹالنس ریجنٹ کی تحویل کرتے ہیں تھوبلی شکر کہلاتے ہیں۔ سبھی مونوسیکرائڈ چاہے وہ ایلڈوز ہوں یا کیٹوز، تھوبلی شکر ہیں۔

14.1.2 مونوسیکرائڈ

(Monosaccharides)

مونوسیکرائڈ کی مزید درجہ بندی ان میں موجود کاربن ایٹموں کی تعداد اور فنکشنل گروپ کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ اگر مونوسیکرائڈ الڈیہائڈ گروپ پر مشتمل ہے تو یہ ایلڈوز (Aldose) کہلاتا ہے اور اگر اس میں کیٹو (Keto) گروپ موجود ہے تو یہ کیٹوز (Ketose) کہلاتا ہے۔ مونوسیکرائڈ میں موجود کاربن ایٹموں کی تعداد کو بھی ان کے نام میں شامل کیا جاتا ہے جیسا کہ جدول 14.1 میں دیا گیا ہے۔

14.1 مختلف قسم کے مونوسیکرائڈ

کاربن ایٹم	عام اصطلاح	الڈیہائیڈ	کیٹون
3	ٹرائیوز	ایلڈوٹرائیوز	کیٹوٹرائیوز
4	ٹیٹراوز	ایلڈوٹیٹراوز	کیٹوٹیٹراوز
5	پینٹوز	ایلڈوپینٹوز	کیٹوپینٹوز
6	ہیکسوز	ایلڈوہیکسوز	کیٹوہیکسوز
7	ہپٹوز	ایلڈوہپٹوز	کیٹوہپٹوز

14.1.2.1 گلوکوز

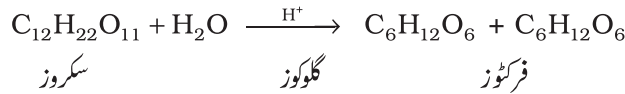
(Glucose)

گلوکوز کی تیاری

(Preparation of Glucose)

گلوکوز قدرتی ماحول میں آزاد اور متحد دونوں شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ میٹھے پھلوں اور شہد میں پایا جاتا ہے۔ کپکپے ہوئے انگوروں میں بھی گلوکوز بڑی مقدار میں پایا جاتا ہے۔ اسے مندرجہ ذیل طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

1- سکروز (گنے کی شکر) سے: اگر الکحل محلول میں سکروز کو ڈائی لیوٹ HCl یا H₂SO₄ کے ساتھ ابالا جاتا ہے تو گلوکوز اور فرکٹوز مساوی مقدار میں حاصل ہوتے ہیں۔



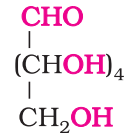
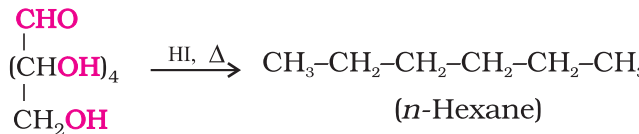
2- اسٹارچ سے: تجارتی پیمانے پر گلوکوز تیار کرنے کے لیے کم دباؤ اور 393 K پر اسٹارچ کو ڈائی لیوٹ H₂SO₄ کے ساتھ ابل کر اس کی آب پاشیدگی کی جاتی ہے۔



گلوکوز ایلڈوہیکسوز (Aldohexose) ہے اور ڈیکسٹروز (Dextrose) کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ یہ اسٹارچ سیلیولوز جیسے بہت سے نسبتاً بڑے کاربوہائیڈریٹ کا مونومر (Monomer) ہے۔ یہ زمین پر سب سے زیادہ پایا جانے والا نامیاتی مرکب ہے۔ اسے مندرجہ ذیل ثبوتوں کی بنیاد پر ساخت تفویض کی گئی ہے۔

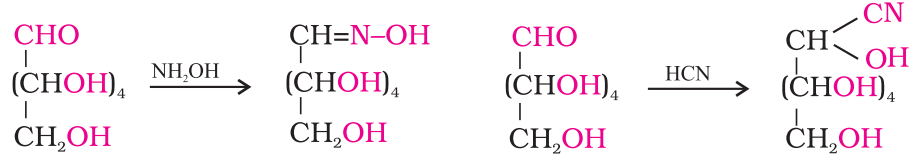
1- اس کا سالماتی فارمولہ C₆H₁₂O₆ ہے۔

2- اسے HI کے ساتھ دیر تک گرم کرنے پر n-ہیکسین (n-Hexane) حاصل ہوتا ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ سبھی چھ کاربن ایٹم ایک مستقیم زنجیر میں ایک دوسرے سے منسلک ہیں۔

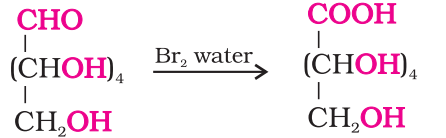


گلوکوز

3- گلوکوز، ہائیڈراکسل امین سے تعامل کر کے آکزام (Oxime) بناتا ہے اور ہائیڈروجن سائنائڈ کے ایک سالمہ کی جمع سے سائنائڈ رن (Cyanohydrin) بناتا ہے۔ یہ تعاملات گلوکوز میں کاربونل گروپ (> C = O) کی موجودگی کو ثابت کرتے ہیں۔

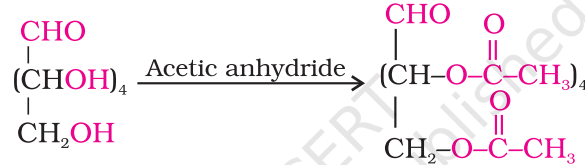


4- برومین واٹر جیسے معتدل تکسیدی ایجنٹ کے ساتھ تعامل کرنے پر گلوکوز کی چھ کاربن والے کاربوکسلک ایسڈ (گلوکونک ایسڈ) میں تکسید ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ کاربونل گروپ، الڈیہائیڈ گروپ کے طور پر موجود ہے۔

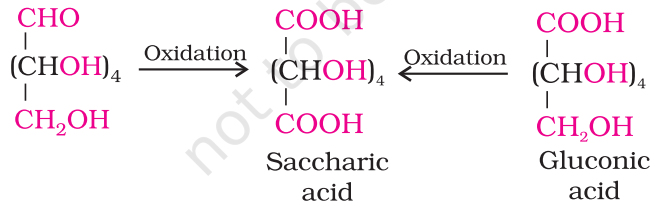


Gluconic acid

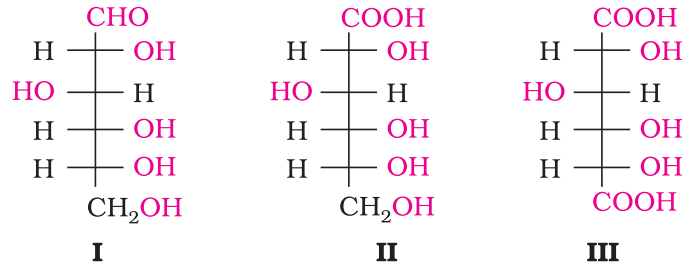
5- ایسیٹک این ہائیڈرائڈ کے ساتھ گلوکوز کے ایسیٹائلیشن سے گلوکوز پینٹا ایسیٹیٹ حاصل ہوتا ہے جس سے پانچ -OH گروپوں کی موجودگی ثابت ہوتی ہے۔ کیونکہ یہ ایک مستحکم مرکب کے طور پر پایا جاتا ہے اس لیے پانچ -OH گروپ مختلف کاربن ایٹموں سے منسلک ہونے چاہئیں۔



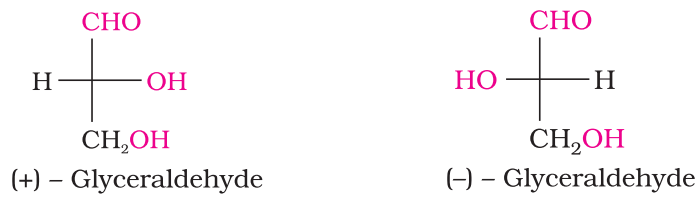
6- نائٹرک ایسڈ کے ساتھ گلوکوز اور گلوکونک ایسڈ دونوں کی تکسید کے نتیجے میں ڈائی کاربوکسلک ایسڈ (سیکرک ایسڈ) حاصل ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ گلوکوز میں الکوحلی گروپ (-OH) موجود ہے۔



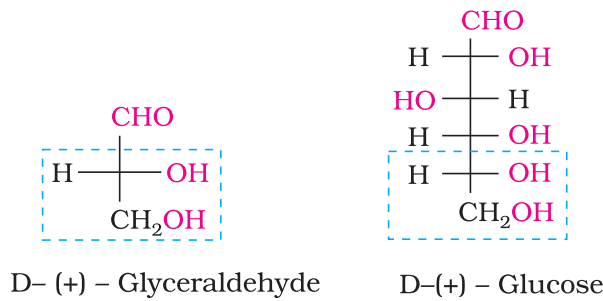
مختلف OH گروپوں کی قطعی مکانی ترتیب کو دوسری کئی خصوصیات کا مطالعہ کرنے کے بعد فشر (Fischer) کے ذریعہ پیش کیا گیا۔ اس کا تشکل بالکل صحیح طریقے سے I کی طرح ظاہر کیا گیا۔ اس طرح گلوکونک ایسڈ کو II کی طرح اور سیکرک ایسڈ کو III کی طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔



گلوکوز کا صحیح نام D(+)- گلوکوز ہے۔ گلوکوز کے نام سے پہلے 'D' شکل کو ظاہر کرتی ہے جبکہ '(+)' سالمہ کی ڈیکسٹرو روٹری نوعیت (Dextrorotatory nature) کو ظاہر کرتا ہے۔ یاد رکھیے کہ 'D' اور 'L' کے مرکب کی بصری سرگرمی (Optical activity) سے کوئی تعلق نہیں ہے۔ ان کا کوئی تعلق 'd' اور 'l' سے بھی نہیں ہوتا ہے (دیکھیے پونٹ-10)۔ D- اور L- ترسیموں کے معنی ذیل میں دیے گئے ہیں۔ کسی بھی مرکب کے نام سے پہلے حروف 'D' اور 'L' کسی مرکب کے مخصوص اسٹیریو آئسومر کی نسبتی شکل کو ظاہر کرتے ہیں جس کا شکل کسی دوسرے مرکب کے شکل کے حوالے سے ہو جسے ہم جانتے ہیں کاربوہائیڈریٹ کے معاملے میں۔ یہ گلسرلڈیہائیڈ کے کسی مخصوص آئسومر کے ساتھ تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔ گلسرلڈیہائیڈ ایک غیر متشاکل کاربن ایٹم پر مشتمل ہوتا ہے اور دو انیشیو میرک (Anantiomeric) شکلوں میں پایا جاتا ہے جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔



گلسرلڈیہائیڈ کے (+) ہم ترکیب (آئسومر) کا شکل D ہوتا ہے اس کا مطلب ہے کہ جب کاغذ پر ساختی ضابطہ لکھا جائے گا۔ درج ذیل مخصوص روایت کے مطابق جو آپ اعلیٰ جماعتوں میں پڑھیں گے، OH- گروپ ساخت کے دائیں سمت رہتا ہے۔ وہ سبھی مرکبات جو کیمیائی اعتبار سے گلسرلڈیہائیڈ کے D(+)- آئسومر سے متعلق ہیں انہیں D- شکل والے کہا جاتا ہے۔ جبکہ گلسرلڈیہائیڈ کے L(-)- آئسومر سے تعلق رکھنے والے مرکبات L- شکل والے مرکبات کہلاتے ہیں۔ L(-)- آئسومر میں OH- گروپ بائیں سمت میں ہوگا جیسا کہ آپ ساخت میں دیکھ رہے ہیں۔ مونوسیکرائڈ کے شکل کی تفویض کے لیے، جس کا موازنہ کیا جاتا ہے وہ کمترین غیر متشاکل کاربن ایٹم (جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے) ہوتا ہے۔ جیسا کہ (+) گلوکوز میں، OH- دائیں طرف کمترین غیر متشاکل کاربن ایٹم پر ہے جس کا موازنہ D(+)- گلسرلڈیہائیڈ سے کیا جاتا ہے۔ اسی لیے (+) گلوکوز کو D- شکل تفویض کیا گیا ہے۔ اس مقابلے کے لیے گلوکوز کے دیگر غیر متشاکل کاربن ایٹموں کو اہمیت نہیں دی گئی ہے۔ اس موازنہ کے لیے گلوکوز اور گلسرلڈیہائیڈ کی ساخت کو اس طرح لکھا جاتا ہے کہ سب سے زیادہ تفسیدی کاربن یہاں پر CHO- سب سے اوپر رہے۔

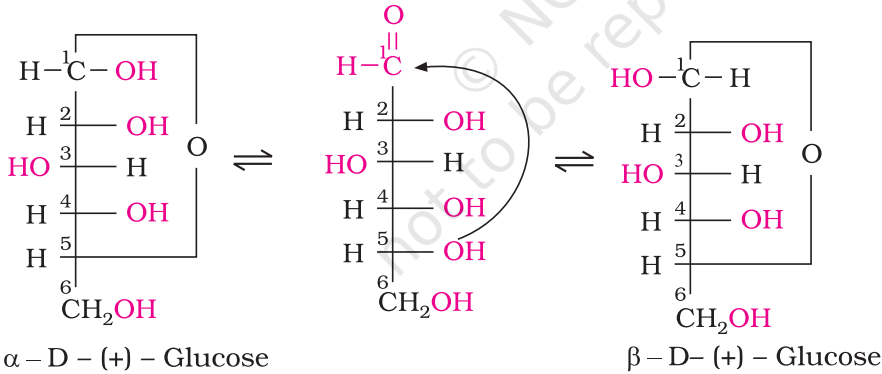


گلوکوز کی سائیکلک ساخت (Cyclic Structure of Glucose)

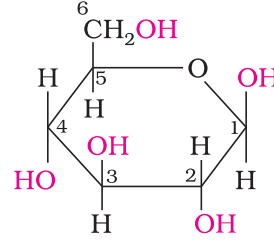
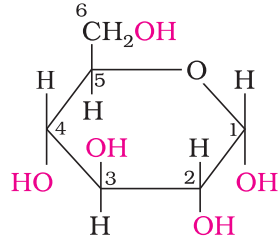
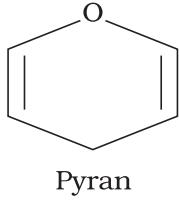
گلوکوز کی (I) ساخت اس کی زیادہ تر خصوصیات کو واضح کرتی ہے مگر اس ساخت کے ذریعہ مندرجہ ذیل تعاملات اور حقائق کی تشریح نہیں ہو پاتی۔

- 1- الڈیہائیڈ گروپ پر مشتمل ہونے کے باوجود گلوکوز شفٹ ٹیسٹ (Schiff's test) نہیں دیتا نیز یہ NaHSO_3 کے ساتھ ہائیڈروجن سلفائیٹ (جمع ماحصل) نہیں بناتا۔
- 2- گلوکوز کاپینٹا ایسیٹیٹ، ہائیڈراکسل امین کے ساتھ تعامل نہیں کرتا اور آزاد CHO -گروپ کی عدم موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔
- 3- گلوکوز دو مختلف کرسٹلین شکلوں میں پایا جاتا ہے جن کے نام α اور β ہیں۔ گلوکوز کی شکل (نقطہ گداخت 419 K) کو 303 K پر گلوکوز کے مرکز محلول کی کرسٹل سازی کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے جبکہ β شکل (نقطہ گداخت 423 K) کو 371 K پر گرم اور سیر شدہ آبی محلول کی کرسٹل سازی سے حاصل کیا جاتا ہے۔

اس طرز عمل کی تشریح گلوکوز کی کھلی زنجیری ساخت (II) کے ذریعہ نہیں کی جاسکتی۔ یہ تجویز کیا گیا کہ کوئی ایک OH -گروپ CHO -گروپ کے ساتھ جمع ہو جاتا ہے اور سائیکلو ہیپسیٹیل ساخت بناتا ہے۔ یہ پایا گیا کہ گلوکوز چھ ارکان والے رنگ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس میں C-5 پر OH -رنگ (Ring) کی تشکیل میں ملوث ہوتا ہے۔ یہ CHO -گروپ کی عدم موجودگی کی وضاحت کرتا ہے اور دو شکلوں میں گلوکوز کے وجود کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔ یہ دونوں سائیکلک شکلیں کھلی زنجیری ساخت کے ساتھ توازن میں رہتی ہیں۔



گلوکوز کی دو ہیپسیٹیل شکلیں C1 (جسے اینومیرک کاربن کہتے ہیں، یعنی سائیکلکیشن سے پہلے الڈیہائیڈ کاربن پر ہائیڈراکسل گروپ کے تشکل کے معاملے میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ اس قسم کے آنومر یعنی α -شکل اور β -شکل اینومر (Anomers) کہلاتے ہیں۔ چھ ارکان پر مشتمل گلوکوز کی سائیکلک ساخت پائران (Pyran) سے مشابہت کی وجہ سے پائرانوز ساخت (Pyranose structure) کہلاتی ہے۔ پائران ایک سائیکلک نامیاتی مرکب ہے جس کے رنگ میں ایک آکسیجن ایٹم اور پانچ کاربن ایٹم ہوتے ہیں۔ گلوکوز کی سائیکلک ساخت کو زیادہ صحیح طریقے سے ہاورتھ (Haworth) ساخت کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے جیسا کہ ذیل میں دیا گیا ہے۔



D-α-D-glucopyranose

D-β-D-glucopyranose

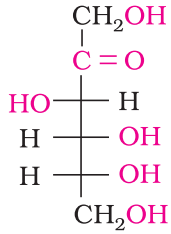
فرکٹوز ایک اہم کیٹو ہیکسوز (Ketohehexose) ہے۔ اسے ڈائی سیکرائڈ (سکروز) کی آب پاشیدگی کے دوران گلوکوز کے ہمراہ حاصل کیا جاتا ہے۔ فرکٹوز ایک قدرتی مونوسیکرائڈ ہے جو پھلوں اور سبزیوں میں پایا جاتا ہے۔ اپنی خاص حالت میں اسے مٹھاس کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

14.1.2.2 فرکٹوز

(Fructose)

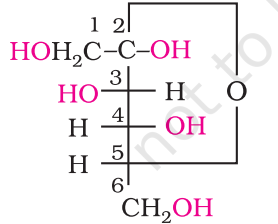
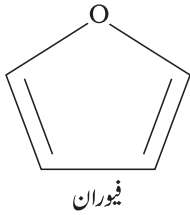
فرکٹوز کی ساخت

(Structure of Fructose)

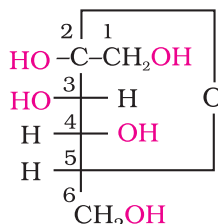


فرکٹوز کا سالماتی فارمولہ $C_6H_{12}O_6$ ہے۔ اس کے تعاملات کی بنیاد پر یہ پایا گیا کہ اس میں کاربن نمبر 2 پر کیٹونک تفاعلی گروپ موجود ہوتا ہے اور مستقیم زنجیر میں چھ کاربن ایٹم ہوتے ہیں جیسا کہ گلوکوز میں ہوتا ہے۔ یہ D-سلسلہ سے تعلق رکھتا ہے اور لیو روٹری (Laevorotatory) مرکب ہے۔ اسے صحیح طریقے سے D-(-)-فرکٹوز لکھا جاتا ہے۔ اس کی کھلی زنجیری ساخت کو یہاں دکھایا گیا ہے۔

یہ بھی دو سائیکلک شکلوں میں پایا جاتا ہے جنہیں OH- کو C5 پر $(>C=O)$ D-(-)-فرکٹوز گروپ کے ساتھ جمع کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والا رنگ پانچ ممبران پر مشتمل ہوتا ہے اور فیوران (Furan) مرکب سے مشابہت کی وجہ سے اس کا نام فیورانوز (Furanose) ہے۔ فیوران پانچ ارکان پر مشتمل سائیکلک مرکب ہے جس میں ایک آکسیجن اور چار کاربن ایٹم ہوتے ہیں۔

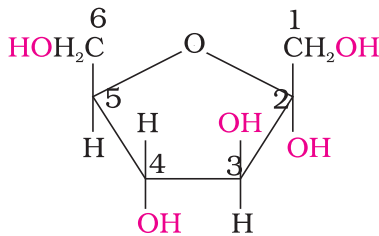


D-α-D-fructofuranose

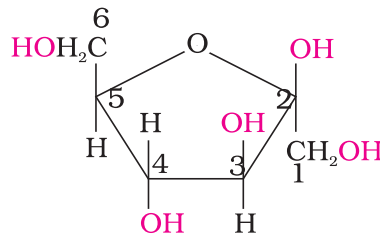


D-β-D-fructofuranose

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



D-α-D-fructofuranose



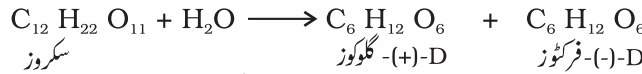
D-β-D-fructofuranose

14.1.3 ڈائی سیکرائڈ (Disaccharides)

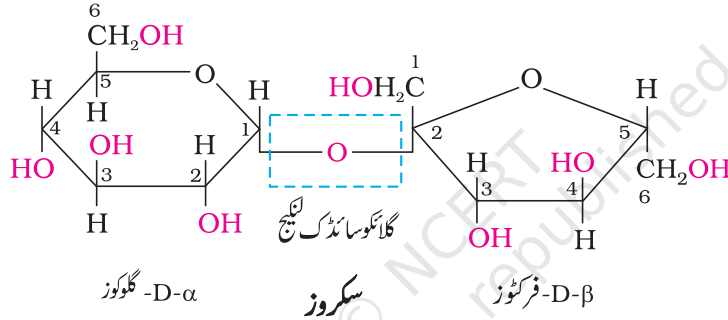
آپ پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں کہ ڈائی لیوٹ ایسڈ یا انزائموں کے ساتھ ڈائی سیکرائڈ کی آب پاشیدگی سے مونوسیکرائڈ کے یکساں یا مختلف دو سالمات حاصل ہوتے ہیں۔ دو مونوسیکرائڈ ایک دوسرے کے ساتھ آکسائیڈ بانڈ کے ذریعہ جڑے رہتے ہیں جو کہ پانی کے ایک سالمہ کے خارج ہونے سے بنتا ہے۔ آکسیجن ایٹم کے ذریعہ دو مونوسیکرائڈ اکائیوں کے درمیان اس قسم کا انسلاک گلائیکو سائڈک انسلاک (Glycosidic linkage) کہلاتا ہے۔

ڈائی سیکرائڈ میں اگر مونوسیکرائڈ کے تھوپی گروپ یعنی الڈیہائیڈ اور کیٹون گروپ شامل ہیں تو یہ غیر تھوپی شکر ہیں مثلاً سکروز۔ اس کے برعکس وہ شکر جن میں یہ تھوپی گروپ آزاد ہیں تھوپی شکر ہیں مثال کے طور پر مالٹوز اور لیٹوز۔

(i) سکروز (Sucrose): سکروز عام سیکرائڈ میں سے ایک ہے۔ اس کی آب پاشیدگی سے D-(+)- glucose اور D-(-)- fructose کا مساوی مولر آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔

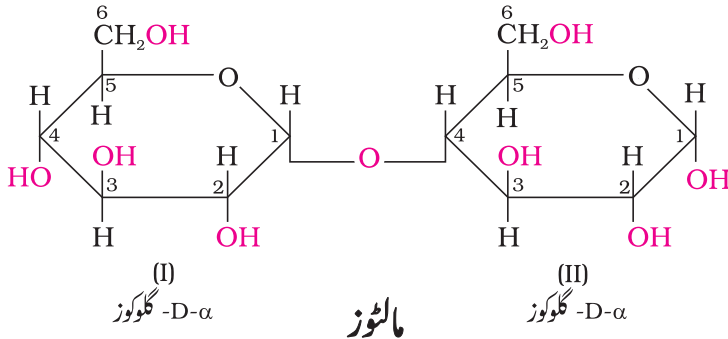


یہ دونوں سیکرائڈ ایک دوسرے کے ساتھ D-α- گلوکوز کے C1 اور D-β- فروکٹوز کے C2 کے درمیان گلائیکوسائڈک انسلاک کے ذریعہ جڑے رہتے ہیں۔ کیونکہ گلوکوز اور فروکٹوز کے تھوپی گروپ گلائیکوسائڈک بانڈ کی تشکیل میں ملوث ہوتے ہیں اس لیے اسے غیر تھوپی شکر کہا جاتا ہے۔

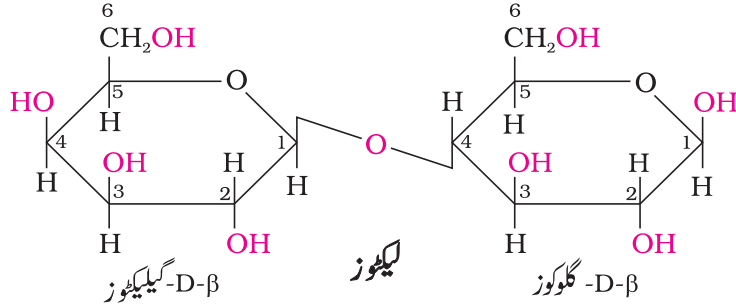


سکروز ڈیکسٹرو روٹیری ہے لیکن ہائڈرولس (آب پاشیدگی) کے بعد ڈیکسٹرو روٹیری گلوکوز اور لیو روٹیری فروکٹوز حاصل ہوتے ہیں۔ کیونکہ فروکٹوز کالیورٹیشن (92.4-) گلوکوز کے ڈیکسٹروٹیشن (+52.5°) سے زیادہ ہے۔ اس طرح سکروز کی آب پاشیدگی سے گردش کی علامت میں تبدیلی آ جاتی ہے یعنی ڈیکسٹرو (+) سے لیو (-) اور ماحصل کا نام تغلیبی شکر (Invert sugar) ہو جاتا ہے۔

(ii) مالٹوز (Maltose): ایک اور ڈائی سیکرائڈ مالٹوز D-glucose α- اکائیوں پر مشتمل ہوتا ہے جس میں ایک گلوکوز (I) کا C1 دوسری گلوکوز اکائی (II) کے C4 سے منسلک ہوتا ہے۔ آزاد الڈیہائیڈ گروپ کو محلول میں دوسرے گلوکوز کے C1 پر پیدا کیا جاسکتا ہے اور یہ تھوپی خصوصیت کو ظاہر کرتا ہے اس لیے یہ تھوپی شکر ہے۔



(iii) لیکٹوز (Lactose) : اسے عام طور سے دودھ کی شکر کے نام سے جانا جاتا ہے کیونکہ یہ ڈائی سیکرائڈ دودھ میں پایا جاتا ہے۔ یہ β -D-glucose اور β -D-galactose پر مشتمل ہوتا ہے۔ انسلاک گلیکوز کے C1 اور گلوکوز کے C4 کے درمیان ہوتا ہے آزاد الڈیہائیڈ گروپ گلوکوز اکائی کے C1 پر حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ اسی لیے یہ تحویلی شکر کہلاتا ہے۔



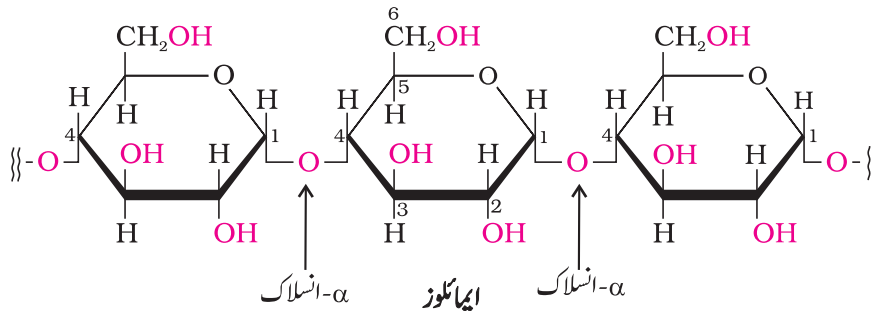
پالی سیکرائڈ متعدد مونوسیکرائڈ اکائیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو کہ ایک دوسرے کے ساتھ گلائکوسائیڈک بندش کے ذریعہ جڑے رہتے ہیں۔ یہ قدرتی ماحول میں پائے جانے والے سب سے عام کاربوہائیڈریٹ ہیں۔ یہ ساختی مادوں کے لیے غذائی ذخیرے کے طور پر کام کرتے ہیں۔

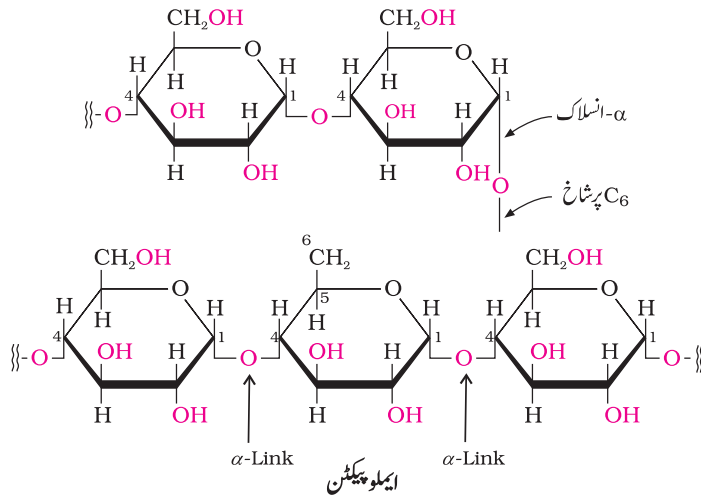
14.1.4 پالی سیکرائڈ (Polysaccharides)

(i) اسٹارچ (Starch) : اسٹارچ پودوں میں پایا جانے والا سب سے اہم پالی سیکرائڈ 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 اجزاء ایمیلوز (Amylose) اور ایمیلوپیکٹین (Amylopectin) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایمیلوز پانی میں حل پذیر جزو ہے جو کہ اسٹارچ کا 15-20% حصہ تشکیل دیتا ہے۔ کیمیائی اعتبار سے ایمیلوز بغیر شاخ والی طویل زنجیر ہے جس میں 200 سے لے کر 1000 تک α -D-(+)-glucose اکائیاں C1-C4 گلائکوسائیڈک بندش کے ذریعہ ایک ساتھ جڑی رہتی ہیں۔

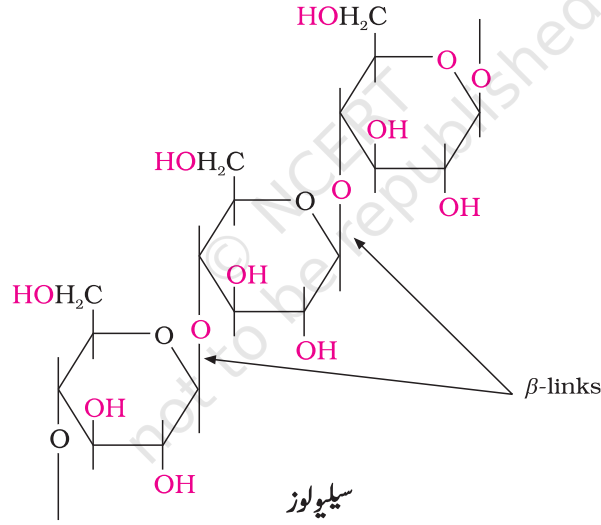
ایمیلوپیکٹین پانی میں حل پذیر نہیں ہے اور کل اسٹارچ کا 80-85% حصہ ہوتا ہے۔ یہ α -D-glucose اکائیوں کا شاخدار زنجیری پالیمر ہے۔

جس میں زنجیر کی تشکیل C1-C4 گلائکوسائیڈک انسلاک کے ذریعہ ہوتی ہے جبکہ شاخوں کی تشکیل C1-C6 گلائکوسائیڈک انسلاک کے ذریعہ ہوتی ہے۔





(ii) سیلیولوز (Cellulose): سیلیولوز خاص طور سے پودوں میں پایا جاتا ہے اور پلانٹ کنکڈم میں سب سے زیادہ مقدار میں پایا جانے والا نامیاتی مادہ ہے۔ یہ نباتاتی خلیوں کی خلوی دیوار کا سب سے اہم جزو ہے۔ سیلیولوز مستقیم زنجیر پر مشتمل پالی سیکرائڈ ہے جس میں صرف β -D-glucose اکائیوں ہوتی ہیں ان میں ایک گلوکوز اکائی کا C1 دوسری گلوکوز اکائی کے C4 سے منسلک ہوتا ہے۔



(iii) 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 ایمائو پیکٹین 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 ایسٹ اور پچھوند (Fungi) میں بھی پایا جاتا ہے۔

کاربوہائڈریٹ پودوں اور جانوروں دونوں کی زندگی کے لیے اہم ہے۔ یہ ہماری غذا کا ایک بہت بڑا حصہ تشکیل دیتے ہیں۔ شہد کا استعمال حکیم یا وید قدیم زمانے سے توانائی کے فوری ذریعہ کے طور پر کرتے آ رہے ہیں۔ کاربوہائڈریٹ کا استعمال پودوں میں اسٹارچ کی شکل میں اور جانوروں میں گلائکوجن کی شکل میں ذخیرہ سالمات کے طور پر کیا جاتا ہے۔ بیکٹیریا اور پودوں کی خلوی دیوار سیلیولوز کی بنی ہوئی ہے۔ ہم فرنیچر وغیرہ لکڑی سے بناتے ہیں جو

14.1.5 کاربوہائڈریٹ کی اہمیت (Importance of Carbohydrates)

کہ سیلولوز کی ایک شکل ہے اس کے علاوہ کپڑے بنانے کے لیے سوتی ریشے بھی سیلولوز کی ہی ایک شکل ہے یہ ٹیکسٹائل (پارچہ بانی)، کاغذ اور شراب بنانے والی صنعتوں کے لیے خام مادے فراہم کرتے ہیں۔

دو ایلڈوپینٹوز (Aldopentose) جیسے کہ D-ribose اور 2-deoxy-D-ribose (سیکشن

14.5.1، کلاس XII) نیوکلیک ایسڈ میں موجود ہوتے ہیں۔ کاربوہائڈریٹ حیاتیاتی نظام میں پروٹین اور لیپڈ (Lipid)

کے ساتھ متحد حالت میں پائے جاتے ہیں۔

متن پر مبنی سوالات

14.1 گلوکوز اور سکروز پانی میں حل پذیر ہیں لیکن سائیکلوہیکسین یا ہینزین (سادہ چھ رکنی رنگ مرکبات) پانی میں حل پذیر نہیں ہیں۔ وضاحت کیجیے۔

14.2 لیکٹوز کی آب پاشیدگی سے کون سے ماحصلات بنیں گے؟

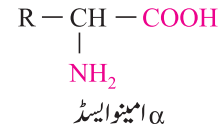
14.3 D-Glucose کے پیٹھا ایسیٹٹ میں آپ الڈیہائڈ گروپ کی عدم موجودگی کو کس طرح واضح کریں گے؟

پروٹین حیاتیاتی نظام میں سب سے زیادہ پائے جانے والے حیاتیاتی سالمات ہیں۔ دودھ، پنیر، دالیں، مونگ پھلیاں، مچھلی، گوشت وغیرہ پروٹین کے اہم ماخذ ہیں۔ پروٹین جسم کے ہر ایک حصہ میں پائی جاتی ہیں اور زندگی کے افعال اور ساخت کی بنیاد تشکیل دیتی ہیں۔ جسم کی نشوونما اور اس کے رکھ رکھاؤ کے لیے بھی پروٹین کی ضرورت ہوتی ہے۔ لفظ پروٹین یونانی زبان کے 'Proteios' سے ماخوذ ہے جس کا مطلب ہے ابتدائی اہمیت۔ سبھی پروٹین α امینو ایسڈ کی پالیمر ہیں۔

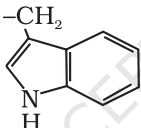
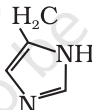
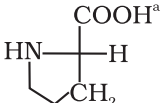
14.2 پروٹین (Protein)

امینو ایسڈ امینو (NH₂) اور کاربوکسل (COOH) تفاعلی گروپوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کاربوکسل گروپ کی مناسبت سے امینو گروپ کی نسبتی پوزیشن کی بنیاد پر امینو ایسڈ کی درجہ بندی α، β، γ، δ وغیرہ کے تحت کی جاسکتی ہے۔ صرف α-امینو ایسڈ کو پروٹین کی آب پاشیدگی کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔ ان میں دیگر تفاعلی گروپ بھی پائے جاتے ہیں۔ تمام امینو ایسڈ کے Trivial نام ہیں جو عام طور سے اس مرکب یا اس کے ماخذ کی خصوصیت کی عکاسی کرتے ہیں۔ گلائسین کا نام گلائسین اس لیے پڑا کیونکہ اس کا ذائقہ میٹھا ہے (یونانی میں Glykos کا مطلب ہے میٹھا) اور ٹائروسین (Tyrosine) کو سب سے پہلے پنیر سے حاصل کیا گیا تھا (یونانی میں Tyros کا مطلب ہے پنیر)۔ امینو ایسڈوں کو عام طور سے تین حریفی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے، کبھی کبھی ایک حریفی علامت کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ عام طریقے سے پائے جانے والے کچھ امینو ایسڈوں کی ساختوں کو ان کی 3 حریفی اور ایک حریفی علامتوں کے ساتھ جدول 14.2 میں دیا گیا ہے۔

14.2.1 امینو ایسڈ (Amino Acids)



ایک حریفی علامت	تین حریفی علامت	جانبی زنجیر، R کی نمایاں خصوصیت	امینو ایسڈ کا نام
G	Gly	H	1- گلائسین
A	Ala	- CH ₃	2- الانیٹ
V	Val	(H ₃ C) ₂ CH-	3- وئیلین*
L	Leu	(H ₃ C) ₂ CH-CH ₂ -	4- لیوسین*

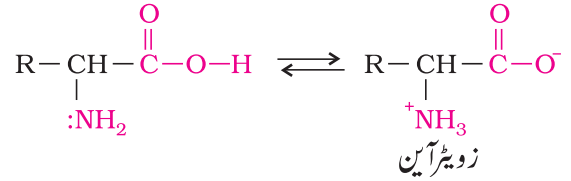
I	Ile	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\begin{array}{c} \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}_2}-\text{CH}-$	-5 آئسو لیوسین *
R	Arg	$\text{HN}=\underset{\begin{array}{c} \\ \text{NH}_2 \end{array}}{\text{C}}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-$	-6 آر جینیٹن *
K	Lys	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$	-7 لائسین *
E	Glu	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	-8 گلوٹامک ایسڈ
D	Asp	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-$	-9 ایسپارٹک ایسڈ
Q	Gln	$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	-10 گلوٹامائن
N	Asn	$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}_2-$	-11 اسپاراجین
T	Thr	$\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-$	-12 تھریونائن *
S	Ser	$\text{HO}-\text{CH}_2-$	-13 سیرین
C	Cys	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	-14 سیسٹین
M	Met	$\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	-15 میتھیلونین *
F	Phe	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	-16 فینائل ایلائنین *
Y	Tyr	$(p)\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-$	-17 ٹائرؤسین
W	Trp		-18 ٹریپٹوفین *
H	His		-19 ہسٹڈین *
P	Pro		-20 پرولین

امینو ایسڈوں کی درجہ بندی تیزابی، اساسی یا تعدیلی امینو ایسڈ کے تحت کی جاسکتی ہے جس کا انحصار ان کے سالمہ میں امینو اور کاربوکسل گروپ کی نسبتی تعداد پر ہوتا ہے۔ امینو اور کاربوکسل گروپوں کی تعداد اگر مساوی ہے تو یہ تعدیلی امینو ایسڈ ہے، کاربوکسل گروپوں کے مقابلے اگر امینو گروپ زیادہ ہیں تو یہ اساس ہوگا اور اگر کاربوکسل گروپوں کی تعداد امینو گروپوں کے مقابلے زیادہ ہے تو امینو ایسڈ تیزابی ہے۔ وہ امینو ایسڈ جن کی تالیف جسم کے اندر کی جاسکتی ہے غیر لازمی امینو ایسڈ (non-essential amino acids) کہلاتے ہیں۔ اس کے برعکس جن کی تالیف جسم کے

درجہ بندی

ذریعہ نہیں کی جاسکتی اور جنہیں غذا کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے لازمی امینو ایسڈ (essential amino acids) کہلاتے ہیں (جدول 14.2 میں لازمی امینو ایسڈوں کو * سے ظاہر کیا گیا ہے)

امینو ایسڈ عام طور سے بے رنگ کرسٹلی ٹھوس ہوتے ہیں۔ یہ پانی میں حل پذیر، بہت زیادہ نقطہ گداخت والے ٹھوس ہیں اور سادہ امین یا کاربوکسیک ایسڈوں کے مقابلے میں کمزور کی طرح طرز عمل ظاہر کرتے ہیں۔ ایک ہی سالمہ میں تیزابی (کاربوکسیل گروپ) اور اساس (امینو گروپ) دونوں گروپوں کی موجودگی اس طرز عمل کی خاص وجہ ہے۔ آبی محلول میں کاربوکسیل گروپ پروٹان کھوسکتا ہے اور امینو گروپ پروٹان حاصل کر سکتا ہے جس سے دو قطبی آئن

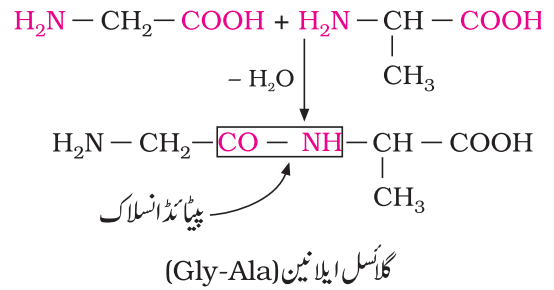


(Dipolar ion) حاصل ہوتا ہے، یہ زویٹر آئن (Zwitter ion) کہلاتا

ہے۔ یہ تعدیلی ہوتا ہے لیکن مثبت اور منفی دونوں قسم کے چارجوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

زویٹر آئنی شکل میں امینو ایسڈ ایملیٹک طرز عمل کو ظاہر کرتے ہیں، کیونکہ یہ تیزاب اور اساس دونوں سے تعامل کرتے ہیں۔ گلائسین کے علاوہ قدرتی طور پر پائے جانے والے باقی تمام α-امینو ایسڈ بصری اعتبار سے سرگرم (Optically active) ہوتے ہیں کیونکہ α-کاربن ایٹم غیر متماثل ہوتا ہے۔ یہ 'D' اور 'L' دونوں شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ قدرتی طور پر پائے جانے والے زیادہ تر امینو ایسڈ L-تفکّل والے ہوتے ہیں۔ L-امینو ایسڈوں کو بائیں جانب -NH₂ گروپ لکھ کر ظاہر کیا جاتا ہے۔

14.2.3 پروٹین کی ساخت (Structure of Proteins) آپ پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں کہ پروٹین α-امینو ایسڈ کے پالیمر ہیں یہ ایک دوسرے کے ساتھ پیپٹائڈ بانڈ (Peptide bond) کے ذریعہ جڑی رہتی ہیں کیمیائی اعتبار سے پیپٹائڈ انسلاک -COOH گروپ اور -NH₂ گروپ کے درمیان تعامل ایک سالمہ کے امینو گروپ اور دوسرے سالمہ کے کاربوکسیل گروپ کے



اتحاد کے ذریعہ سے انجام پاتا ہے۔ اس تعامل کے نتیجے میں پانی کا سالمہ خارج ہو جاتا ہے اور پیپٹائڈ بانڈ -CO-NH- تشکیل پاتا ہے۔ تعامل کا حاصل ڈائی پیپٹائڈ کہلاتا ہے کیونکہ یہ دو امینو ایسڈوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر جب گلائسین کا کاربوکسیل گروپ آلانین کے امینو گروپ کے ساتھ متحد ہوتا ہے تو ہمیں ڈائی پیپٹائڈ، گلائسین آلانین (Glycylalanine) حاصل ہوتا ہے۔

اگر کوئی تیسرا امینو ایسڈ ڈائی پیپٹائڈ کے ساتھ اتحاد کرتا ہے تو حاصل ٹرائی پیپٹائڈ (Tripeptide) کہلاتا ہے۔ ٹرائی پیپٹائڈ تین امینو ایسڈوں پر مشتمل ہوتا ہے جو دو پیپٹائڈ بانڈ کے ذریعہ منسلک رہتے ہیں۔ اسی طرح جب چار، پانچ یا چھ امینو ایسڈ منسلک ہوتے ہیں تو بالترتیب ٹیٹرا پیپٹائڈ، پینٹا پیپٹائڈ یا ہیکسا پیپٹائڈ ماحصلات بنتے ہیں۔ جب اس قسم کے امینو ایسڈوں کی تعداد دس سے زیادہ ہوتی ہے تو حاصل پالی پیپٹائڈ کہلاتے ہیں۔ سو سے زیادہ امینو ایسڈ والے پالی پیپٹائڈ جن کی سالماتی کمیت 10,000 u سے زیادہ ہوتی ہے پروٹین کہلاتے ہیں۔ تاہم، پالی پیپٹائڈ اور پروٹین کے درمیان بہت زیادہ فرق نہیں ہے۔ تھوڑے امینو ایسڈ والے پالی پیپٹائڈ کو بھی پروٹین کہا جاسکتا

ہے اگر وہ عام طور سے پروٹین کی معرف شدہ Conformation پر مشتمل ہے جیسا کہ انسولین جس میں 51 امینو ایسڈ ہوتے ہیں۔

پروٹینوں کی درجہ بندی ان کی سالماتی شکل کی بنیاد پر دو قسموں میں کی جاسکتی ہے۔

(a) ریشہ دار پروٹین (Fibrous proteins)

جب پالی پیپٹائڈ زنجیریں ایک دوسرے کے متوازی ہوتی ہیں اور ایک دوسرے کے ساتھ ڈائی سلفائیڈ بانڈ کے ذریعہ منسلک ہوتی ہیں تو ریشہ جیسی ساختیں تشکیل پاتی ہیں۔ اس قسم کی پروٹین عام طور سے پانی میں غیر حل پذیر ہوتی ہیں۔ کچھ عام مثالیں ہیں: کیراٹن (Keratin) (بال، اون، ریشم میں پائی جانے والی) اور میوسن (Myosin) (عضلات میں پائی جانے والی) وغیرہ۔

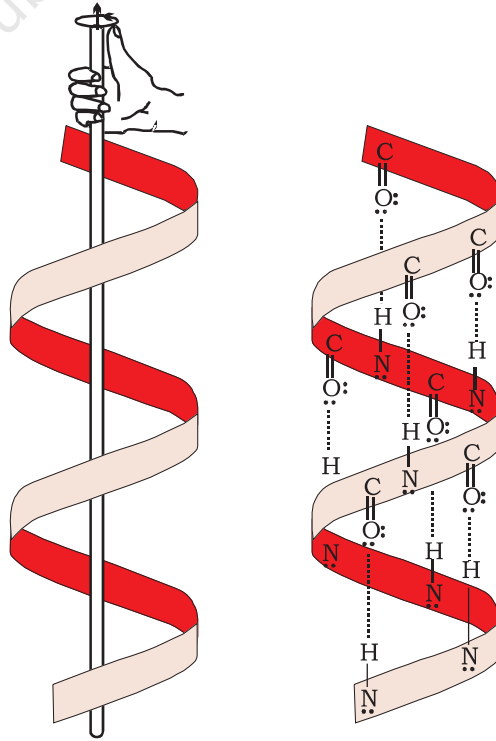
(b) گلوبولر پروٹین (Globular proteins)

جب پالی پیپٹائڈ کی زنجیریں لپٹ کر کروی شکل اختیار کر لیتی ہیں تو اس قسم کی ساخت وجود میں آتی ہے۔ یہ عام طور سے پانی میں حل پذیر ہیں۔ انسولین اور البیومین گلوبولر پروٹین کی عام مثالیں ہیں۔ پروٹین کی ساخت اور شکل کا مطالعہ چار مختلف درجات کے تحت کیا جاسکتا ہے یعنی پرائمری، سیکنڈری، ٹرٹری اور کوآرڈری، ہر ایک درجہ اپنے پہلے درجہ کے مقابلے زیادہ پیچیدہ ہوتا جاتا ہے۔

(i) پروٹین کی پرائمری ساخت: پروٹین میں ایک یا زیادہ پالی پیپٹائڈ زنجیریں ہو سکتی ہیں۔ پروٹین میں ہر ایک پالی پیپٹائڈ امینو ایسڈ پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ ایک دوسرے کے ساتھ ایک مخصوص تواتر میں منسلک ہوتے ہیں اور امینو ایسڈ کا یہ تواتر اس پروٹین کی پرائمری ساخت کہلاتا ہے۔ اس ابتدائی ساخت یعنی امینو ایسڈ کے تواتر میں کوئی بھی تبدیلی مختلف قسم کی پروٹین کی تشکیل کا سبب بن جاتی ہے۔

(ii) پروٹین کی سیکنڈری ساخت: پروٹین کی سیکنڈری ساخت وہ شکل ہے جس میں پالی پیپٹائڈ کی ایک لمبی زنجیر موجود ہو سکتی ہے۔ یہ دو مختلف قسم کی ساختوں جیسے کہ α -ہیلکس (α -Helix) اور β -پلیٹ (β -plated) شیٹ ساخت کے طور پر پائی جاتی ہیں۔ یہ ساختیں —C—O— اور پیپٹائڈ بانڈ کے —NH— گروپوں کے درمیان ہائیڈروجن بندش کی وجہ سے پالی پیٹائڈ زنجیر میں باقاعدہ موڈ (Regular folding) کی وجہ سے وجود میں آتی ہیں۔

ہیلکس ساخت ایک ایسی ساخت ہے جس میں پالی پیپٹائڈ سلسلہ میں سبھی ممکنہ ہائیڈروجن بانڈ بن سکتے ہیں۔ اس میں پالی پیپٹائڈ زنجیر دائیں ہاتھ کے پیچ کی طرح جڑی رہتی ہیں۔ نتیجتاً ہر ایک امینو ایسڈ Residue کا



شکل 14.1: پروٹین کی α -ہیلکس ساخت

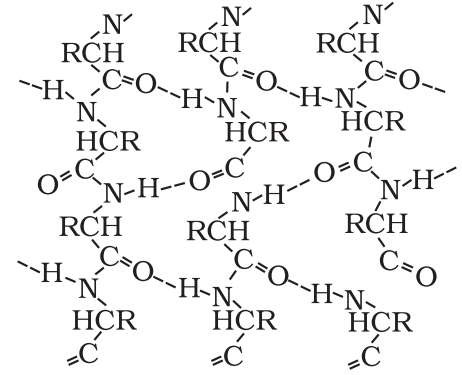
-NH- گروپ ہیکلس کے متصل موڑ پر واقع گروپ کے ساتھ ہائڈروجن بانڈ بناتا ہے جیسا کہ شکل 14.1 میں دکھایا گیا ہے۔

β ساخت میں بھی پالی پیپٹائڈ زنجیریں تقریباً زیادہ سے زیادہ وسعت تک کھینچی رہتی ہیں اور ایک دوسرے کے ساتھ پہلو بہ پہلو واقع ہوتی ہیں۔ اور آپس میں بین سالماتی ہائڈروجن بانڈ کے ذریعہ جڑی رہتی ہیں یہ ساخت کپڑوں میں پلیٹ (Pleate) کے مشابہ ہے لہذا اس کو β - پلیٹڈ شیٹ کہتے ہیں۔

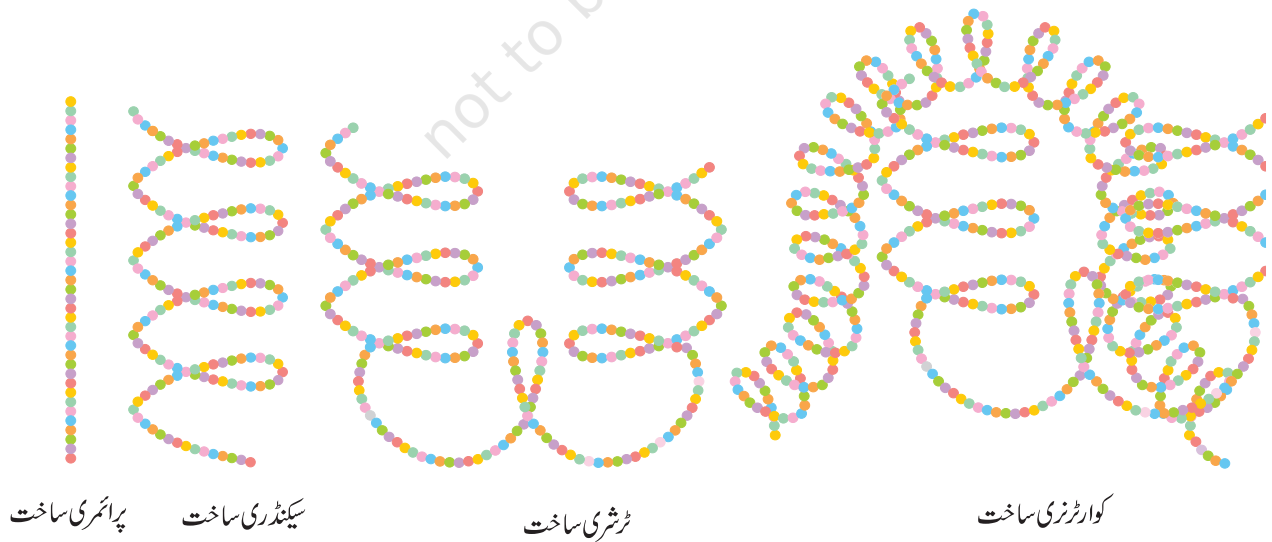
(iii) پروٹین کی ٹرٹری ساخت: پروٹین کی ٹرٹری ساخت پالی پیپٹائڈ زنجیروں کی مکمل تہہ (Folding) کو ظاہر کرتی ہے یعنی سیکنڈری ساخت کی مزید تہہ بندی کو ظاہر کرتی ہے۔ اس کے نتیجے میں ریشہ دار اور گلوبولر دو سالماتی شکلیں تشکیل پاتی ہیں۔ وہ اہم قوتیں جو پروٹین کی 2 اور 3 ساختوں کو استحکام عطا کرتی ہیں ہائڈروجن بانڈ، ڈائی سلفائیڈ انسلاک، وان ڈروال اور برق سکونی قوتیں ہیں۔

(iv) پروٹین کوآرٹرنری ساخت: کچھ پروٹین دو یا زیادہ پالی پیپٹائڈ زنجیروں پر مشتمل ہوتی ہیں جو کہ ذیلی اکائیاں کہلاتی ہیں۔ ان ذیلی اکائیوں کی مکانی ترتیب ایک دوسرے کی مناسبت سے کوآرٹرنری ساخت کہلاتی ہے۔

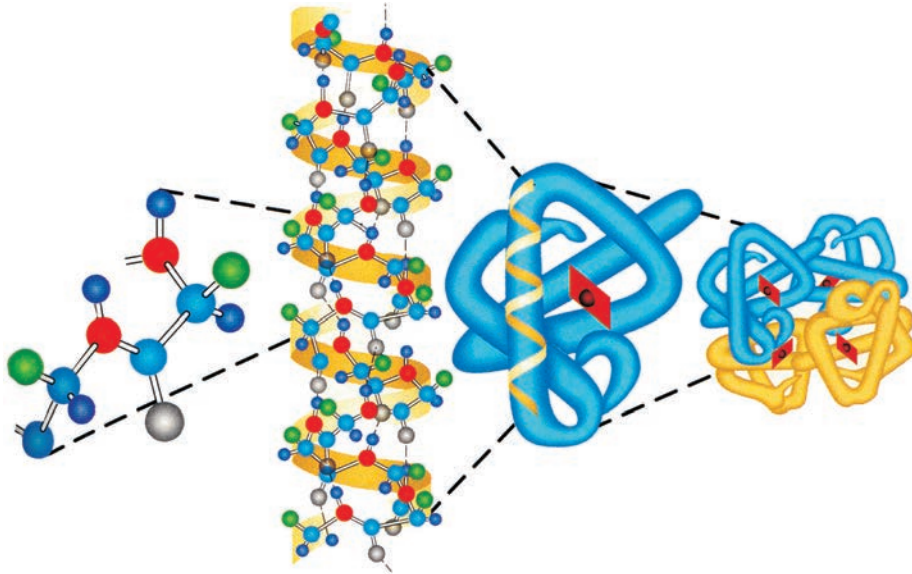
ان سبھی چاروں ساختوں کو ڈائی گرام کی مدد سے شکل 14.3 میں دکھایا گیا ہے۔ جہاں ہر ایک رنگین گیند ایک امینو ایسڈ کو ظاہر کرتی ہے۔



شکل 14.2: پروٹین کی β - پلیٹڈ شیٹ ساخت



شکل 14.3: پروٹین کی ساخت کا تصویری اظہار (کوآرٹرنری ساخت میں دو قسم کی دو ذیلی اکائیاں)



شکل 14.4: ہیموگلوبن کی پرائمری، سیکنڈری، ٹرشری اور کوارٹرنری ساخت

(a) پرائمری ساخت (b) سیکنڈری ساخت (c) ٹرشری ساخت (d) کوارٹرنری ساخت

C (Blue circle), H (Blue circle), N (Red circle), O (Grey circle), R group (Green circle), Heme group (Red square)

شکل 14.4: ہیموگلوبن کی پرائمری، سیکنڈری، ٹرشری اور کوارٹرنری ساخت

حیاتیاتی نظام میں پائی جانے والی ایک منفرد سہ ابعادی ساخت اور حیاتیاتی سرگرمی والی پروٹین قدرتی پروٹین کہلاتی ہے۔ جب پروٹین کی قدرتی شکل میں طبعی تبدیلی جیسے کہ درجہ حرارت میں تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی جیسے کہ pH میں تبدیلی کی وجہ سے ہائڈروجن بانڈ میں خلل پیدا ہو جاتا ہے۔ اس صورت میں گلوبولس کی تہہ کھل جاتی ہیں اور ہیکلس کے پھیرے بھی کھل جاتے ہیں اور پروٹین اپنی حیاتیاتی سرگرمی انجام نہیں دے پاتی۔ اسے پروٹین کا ڈی نیچریشن کہتے ہیں۔ 2 اور 3 کے ڈی نیچریشن کے دوران 2 اور 3 ساختیں تباہ ہو جاتی ہیں لیکن 1° ساخت برقرار رہتی ہے۔ انڈے کو ابلنے پر اس کی سفیدی کی بستی ڈی نیچریشن کی ایک عام مثال ہے۔ دودھ کی دہی میں تبدیلی اس کی ایک اور مثال ہے جو کہ دودھ میں موجود بیکٹیریا کے ذریعہ لیکٹک ایسڈ کے بننے کی وجہ سے تیار ہوتی ہے۔

14.2.4 پروٹین کا ڈی نیچریشن (Denaturation of Proteins)

متن پر مبنی سوالات

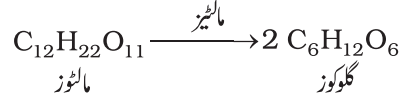
14.4 امینو ایسڈ کے نقطہ گداخت اور پانی میں حل پذیری نظیری ہیلو ایسڈوں کے مقابلے زیادہ ہے۔ وضاحت کیجیے۔

14.5 انڈے کو ابلنے کے بعد اس میں موجود پانی کہاں چلا جاتا ہے؟

جاندار عضویوں میں متعدد تعاملات میں ارتباط کی وجہ سے ہی زندگی ممکن ہے۔ غذا کا ہضم ہونا، مناسب سالمات کا انجذاب اور آخر میں توانائی پیدا ہونا اس کی ایک مثال ہے۔ اس عمل میں تعاملات کا ایک توازن ملوث ہوتا ہے اور یہ سبھی تعاملات جسم کے اندر بہت زیادہ معتدل حالات کے تحت انجام دیے جاتے ہیں۔ یہ تعاملات مخصوص حیاتیاتی وسیط (Biocatalysts) کی مدد سے انجام دیے جاتے ہیں۔ یہ وسیط انزائم (Enzyme) کہلاتے ہیں۔ تقریباً

14.3 انزائم (Enzymes)

کبھی انزائم گلوبولر پروٹین ہیں۔ انزائم ایک خاص تعامل اور خاص سبسٹریٹ (Substrate) کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔ ان کے نام عام طور سے ان مرکبات یا مرکبات کے زمرہ کی بنیاد پر رکھے جاتے ہیں جن پر یہ عمل پیرا ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر وہ انزائم جو مالٹوز کی گلوکوز میں آب پاشیدگی کو کیلاٹز کرتا ہے مالٹیز (Maltase) کہلاتا ہے۔



بعض اوقات انزائموں کے نام ان تعاملات کی بنیاد پر بھی رکھے جاتے ہیں جن تعاملات میں ان کا استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر وہ انزائم جو کسی سبسٹریٹ کی تھکسید اور اسی وقت دوسرے سبسٹریٹ کی تھویل کو کیلاٹز کرتا ہے آکسیدورڈکٹیز (Oxidoreductase) انزائم کہلاتا ہے۔ انزائم کے نام کے آخر میں **-ase** لکھا جاتا ہے۔

تعام کو انجام دینے کے لیے انزائموں کی بہت تھوڑی مقدار ہی درکار ہوتی ہے۔ کیمیائی وسط کے ایکشن کی طرح ہی انزائم بھی ایکٹیویشن توانائی کی قدر کو کم کر دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر سکروز کی تیزابی آب پاشیدگی کی ایکٹیویشن توانائی 6.22 kJ mol^{-1} ہے جبکہ سکریز (Sucrase) انزائم کے ذریعہ آب پاشیدگی کرنے پر ایکٹیویشن توانائی صرف 2.15 kJ mol^{-1} ہوتی ہے۔ انزائم ایکشن پر اکائی 5 میں بحث ہے۔

14.3.1 انزائم ایکشن کا

میکانزم

(Mechanism of Enzyme Action)

14.4 وٹامن (Vitamins)

یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ ہماری خوراک میں کچھ مخصوص نامیاتی مرکبات کی تھوڑی سی مقدار ضروری ہے اور ان کی کمی کی وجہ سے مخصوص قسم کی بیماریاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ یہ مرکبات وٹامن کہلاتے ہیں۔ زیادہ تر وٹامن ہمارے جسم میں تیار نہیں کیے جاسکتے لیکن پودے تقریباً سبھی وٹامنوں کی تالیف کر سکتے ہیں اسی لیے انہیں لازمی غذائی عوامل (Essential food factors) کہا جاتا ہے۔ حالانکہ Gut میں پائے جانے والے بیکٹیریا کچھ ایسے وٹامنوں کو پیدا کر سکتے ہیں جو ہمیں درکار ہیں۔ سبھی وٹامن عام طور سے ہماری غذا میں موجود رہتے ہیں۔ مختلف وٹامنوں کا تعلق مختلف کیمیائی زمروں سے ہے اسی لیے ساخت کی بنیاد پر ان کی تعریف بیان کرنا مشکل امر ہے۔ یہ عام طور سے ایسے نامیاتی مرکبات ہیں جو عضویہ کی مناسب نمو کے رکھ رکھاؤ اور صحت کے لیے مخصوص حیاتیاتی افعال کو انجام دینے کے لیے تھوڑی سی مقدار میں درکار ہوتے ہیں۔ وٹامنوں کو A، B، C، D، حروف تہجی کے گئے ہیں۔ ان میں سے کچھ وٹامنوں کے نام ذیلی گروپوں کے طور پر رکھے گئے ہیں جیسے B₁، B₂، B₆، B₁₂ وغیرہ۔ وٹامنوں کی زیادتی بھی نقصان دہ ہوتی ہے اور وٹامنوں کی گولیاں ڈاکٹر کی صلاح کے بغیر نہیں لینی چاہئیں۔

اصطلاح "Vitamine" لفظ **vital + amine** سے اخذ کیا گیا تھا کیونکہ پہلے جن مرکبات کی شناخت کی گئی تھی وہ امینوگروپ پر مشتمل تھے۔ بعد میں معلوم ہوا کہ ان میں سے زیادہ تر میں تو امینوگروپ موجود ہی نہیں ہے لہذا حرف 'e' کو ہٹا دیا گیا اور آج کل اصطلاح وٹامن (Vitamin) کا استعمال کیا جاتا ہے۔

وٹامنوں کو ان کے پانی اور چربی میں حل ہونے کی بنیاد پر دو گروپوں میں رکھا گیا ہے۔

- (i) چربی میں حل پذیر وٹامن : وہ وٹامن جو چربی اور تیلوں میں حل پذیر ہیں لیکن پانی میں حل پذیر نہیں ہیں انہیں اس زمرے میں رکھا گیا ہے۔ ان وٹامنوں میں وٹامن A، D، E اور وٹامن K شامل ہیں۔ یہ جگر اور ایڈیپوز (چربی کا ذخیرہ کرنے والے) بافتوں میں اسٹور رہتے ہیں۔

14.4.1 وٹامنوں کی درجہ بندی

(Classification of Vitamins)

(ii) پانی میں حل پذیر وٹامن: B گروپ کے وٹامن اور وٹامن C پانی میں حل پذیر ہیں اس لیے انہیں ایک ہی گروپ میں رکھا گیا ہے۔ پانی میں حل پذیر وٹامنوں کی خوراک میں مسلسل فراہمی ضروری ہے کیونکہ یہ وٹامن پیشاب کے ساتھ جسم سے خارج ہو جاتے ہیں اور ہمارے جسم میں ان کا ذخیرہ نہیں کیا جاسکتا (وٹامن B₁₂ کو چھوڑ کر)۔

کچھ اہم وٹامن، ان کے مآخذ اور ان کی کمی کی وجہ سے ہونے والی بیماریوں کی فہرست جدول 14.3 میں دی گئی ہے۔

جدول 14.3: کچھ اہم وٹامن ان کے مآخذ اور ان کی کمی کے باعث ہونے والی بیماریاں

نمبر شمار	وٹامن کا نام	مآخذ	امراض قلت
1-	وٹامن A	مچھلی کے جگر کا تیل، گاجر، مکھن اور دودھ	زیر وٹھیلیا (کارینا کا سخت ہو جانا) رتوندی
2-	وٹامن B ₁ (Thiamine)	ایسٹ، دودھ، ہری سبزیاں اور اناج	بیری-بیری (بھوک کم لگنا اور نمو کا متاثر ہونا)
3-	وٹامن B ₂ (Riboflavin)	دودھ، انڈے کی سفیدی، جگر، گردے	چیلس (منہ کے کونوں اور ہونٹوں کا پھٹنا) ہاضمی عارضے اور جلد کی سوزش
4-	وٹامن B ₆ (Pyridoxin)	ایسٹ، دودھ، انڈے کی زردی، اناج اور چنے	اتھنشن (Convulsions)
5-	وٹامن B ₁₂	گوشت، مچھلی، انڈا اور دہی	خون کی کمی (Pernicious anaemia) (ہیموگلوبن میں RBC کی کمی)
6-	وٹامن C (Ascorbic Acid)	رس دار پھل، آملہ اور ہرے پتوں والی سبزیاں	اسکروی (مسوڑھوں سے خون بہنا)
7-	وٹامن D	دھوپ میں جسم کو کھلا رکھنا، مچھلی اور انڈے کی زردی	ریکیٹس (بچوں میں ہڈیاں بد شکل ہو جاتی ہیں) اور آسٹو میلشیا (بالغوں میں ہڈیوں کا ملائم ہو جانا اور جوڑوں میں درد ہونا)
8-	وٹامن E	خوردنی تیلوں جیسے کہ سورج مکھی کا تیل وغیرہ	RBC کی Fragility اور عضلاتی کمزوری میں اضافہ
9-	وٹامن K	ہرے پتوں والی سبزیاں	خون کے جمنے میں تاخیر

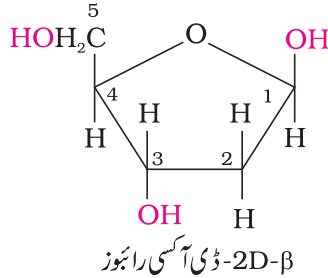
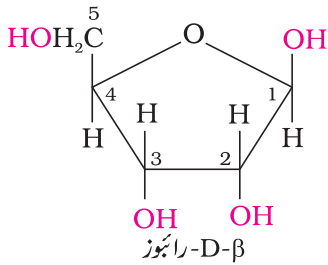
ہر ایک نوع کی ہر ایک پیڑھی کئی معاملوں میں اپنے آبا و اجداد سے مشابہت رکھتی ہے۔ یہ خصوصیات ایک پیڑھی سے دوسری پیڑھی میں کس طرح منتقل ہوتی ہیں؟ یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ توارثی خصوصیات کی ترسیل (جسے توارث بھی کہتے ہیں) کے لیے جاندار خلیہ کا نیوکلیس ذمہ دار ہے۔ توارث کے لیے ذمہ دار خلیہ کے نیوکلیس میں پائے جانے والے ذرات کروموزوم (Chromosomes) کہلاتے ہیں جو کہ پروٹین اور دیگر قسم کے حیاتیاتی سالمات، جنہیں نیوکلیک ایسڈ کہتے ہیں، پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ نیوکلیک ایسڈ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ڈی آکسی راہونیوکلیک ایسڈ (DNA) اور راہونیوکلیک ایسڈ (RNA)۔ کیونکہ نیوکلیک ایسڈ نیوکلیوٹائیڈ کے طویل زنجیری پالیمر میں ہیں لہذا انہیں پانی نیوکلیوٹائیڈ بھی کہا جاتا ہے۔

جیمس ڈیوی واٹسن

جیمس ڈیوی واٹسن کی پیدائش 1928 میں شکاگو میں ہوئی ڈاکٹر واٹسن کو 1950 میں انڈیانا یونیورسٹی سے علم حیوانات (Zoology) میں پی۔ ایچ۔ ڈی کی ڈگری تفویض کی گئی۔ ڈاکٹر واٹسن DNA کی ساخت کی اپنی اس کھوج کے لیے مشہور ہیں جس کے لیے انہیں 1962 میں فرانسس کرک اور مورس ولکنس کے ساتھ مشترکہ طور پر عضویات (Physiology) اور طب (Medicine) کے نوبل انعام سے نوازا گیا۔ ان کی تجویز تھی کہ DNA سالمہ کی شکل ڈبل ہیلکس کی طرح ہے یعنی ایک سادہ ساخت جو کہ بل کھائی ہوئی سیڑھی کی بیچ کا ہوتی ہے۔ سیڑھی کے جانبی ڈنڈے (Rail) فاسفیٹ اور ڈی آکسی راہونوز شکر کی متبادل اکائیوں کے بنے ہوتے ہیں اور سیڑھی کا ہر ایک ڈنڈا پیورین/ پائری مڈین اساس کے جوڑے پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس تحقیق نے سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کے ابھرتے ہوئے شعبہ کی بنیاد ڈالی۔ نیوکلیوٹائیڈ اساسوں کی اتمی جفت سازی (Complementary pairing) سے اس بات کی وضاحت ہوتی ہے کہ پدری DNA کی ہو بہو نقلیں دو دختر خلیوں میں کس طرح منتقل ہو جاتی ہیں۔ اس تحقیق نے بایولوجی میں ایک انقلاب برپا کر دیا جس کی وجہ سے جدید باز متحدہ تکنیکیں وجود میں آئیں۔



DNA (یا RNA) کی مکمل آب پاشیدگی کے نتیجے میں پینٹوز شکر، فاسفورک ایسڈ اور نائٹروجن پر مشتمل ہیٹروسائیکلک مرکبات (جنہیں اساس کہتے ہیں) حاصل ہوتے ہیں۔ DNA سالمات میں 2-D-β Sugar moiety - ڈی آکسی راہونوز ہے جبکہ RNA سالمہ میں یہ D-β راہونوز ہے۔



14.5.1 نیوکلیک ایسڈ کی

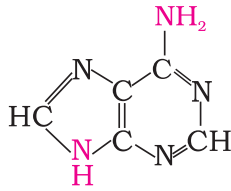
کیمیائی ترکیب

(Chemical

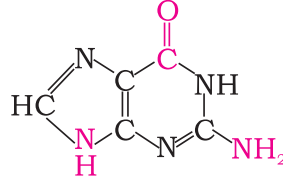
Composition

of Nucleic Acids)

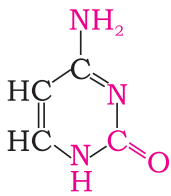
DNA چار اساس یعنی ایڈینین (A) (Adenine)، گوانین (G) (Guanine)، سائٹوسین (C) (Cytosine) اور تھامین (T) (Thymine) پر مشتمل ہوتا ہے۔ RNA بھی چار اساس پر مشتمل ہوتا ہے۔ پہلے تین اساس DNA کی طرح ہی ہوتے ہیں لیکن چوتھا اساس یوریل (U) (Uracil) ہوتا ہے۔



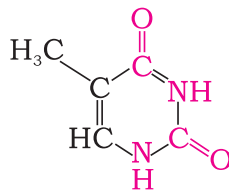
ایڈینین (A)



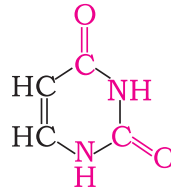
گوانین (G)



سائٹوسین (C)



تھامین (T)



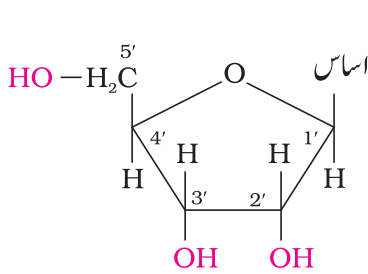
یوریل (U)

شکر کی 1' پوزیشن سے اساس کے منسلک ہونے پر بننے والی اکائی نیوکلیوسائیڈ (Nucleoside) کہلاتی ہے۔ نیوکلیوسائیڈ میں شکر کے کاربنوں کو 1'، 2'، 3' وغیرہ نمبر اس ترتیب میں دیے جاتے ہیں کہ یہ اساس سے ممتاز رہیں [شکل 14.5(a)]۔ جب نیوکلیوسائیڈ، فوسفورک ایسڈ سے شکر کی 5' پوزیشن پر منسلک ہوتا ہے تو ہمیں نیوکلیوٹائیڈ حاصل ہوتا ہے (شکل 14.5)۔

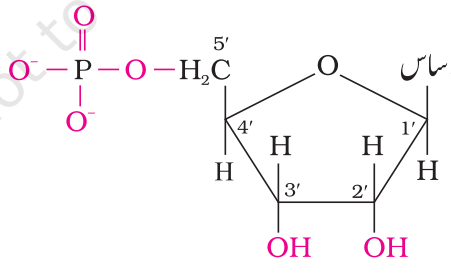
14.5.2 نیوکلیک ایسڈ کی

ساخت

(Structure of Nucleic Acids)



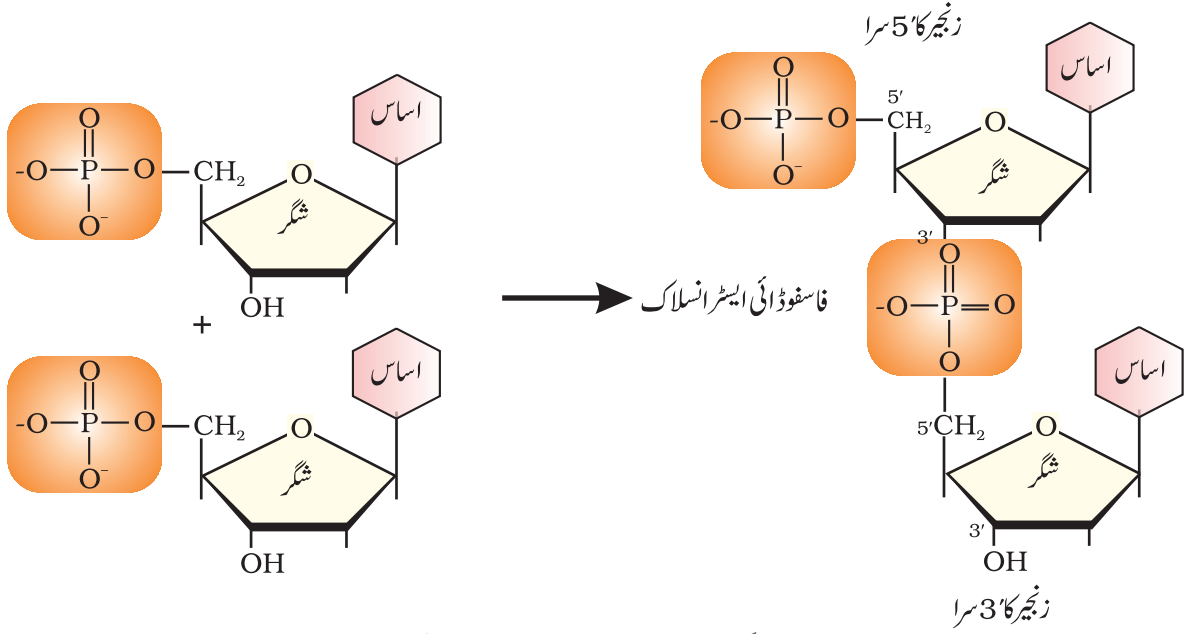
(a)



(b)

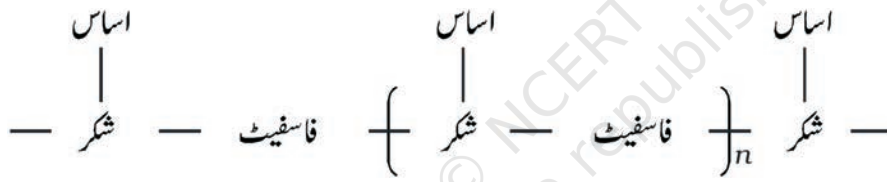
شکل 14.5 : (a) ایک نیوکلیوسائیڈ اور (b) ایک نیوکلیوٹائیڈ کی تشکیل

نیوکلیوٹائیڈ فاسفوڈائی ایسٹر (Phosphodiester) بندش کے ذریعہ ایک دوسرے کے ساتھ پینڈوز شکر کے 5' اور 3' کاربن ایٹموں کے درمیان منسلک رہتے ہیں۔ ڈائی نیوکلیوٹائیڈ کی تشکیل کو شکل 14.6 میں دکھایا گیا ہے۔



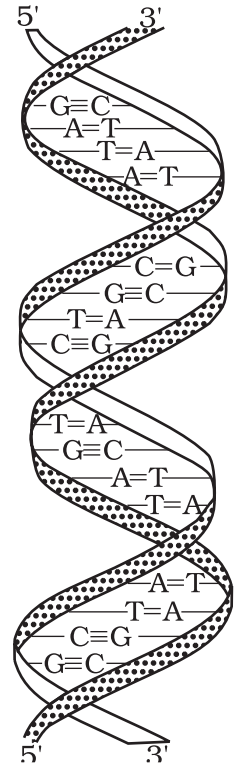
شکل 14.6 : ڈائی نیو کلیوٹائیڈ کی تشکیل

نیوکلیک ایسڈ زنجیر کی ایک سادہ شکل کو ذیل میں دکھایا گیا ہے۔



نیوکلیک ایسڈ زنجیر میں نیو کلیوٹائیڈ کے تواتر کے متعلق جانکاری اس کی پرائمری ساخت کہلاتی ہے۔ نیوکلیک ایسڈ کی سیکنڈری ساخت بھی ہوتی ہے۔ جیمس واٹسن اور فرانسس کرک نے DNA کے لیے ڈبل اسٹرینڈ ہیلکس ساخت تجویز کی تھی (شکل 14.7)۔ دو نیوکلیک ایسڈ زنجیریں ایک دوسرے پر لپٹی رہتی ہیں اور اساس جوڑوں کے درمیان ہائڈروجن بانڈ کے ذریعہ ایک دوسرے سے منسلک رہتی ہیں۔ دونوں لڑیاں (Strands) ایک دوسرے کا تہہ ہیں کیونکہ ہائڈروجن بانڈ اساس کے مخصوص جوڑوں کے درمیان بنتے ہیں۔ ایڈنین، تھائیمین کے ساتھ ہائڈروجن بانڈ بناتا ہے جبکہ سائٹوسین، گوانین کے ساتھ ہائڈروجن بانڈ بناتا ہے۔

RNA کی سیکنڈری ساخت میں ایسے ہیلکس موجود ہوتے ہیں جو واحد لڑی (Single strand) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ بعض اوقات وہ اپنے اوپر ہی لپٹ کر ڈبل ہیلکس ساخت بناتے ہیں۔ RNA سالمات تین قسم کے ہوتے ہیں اور مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔ ان کے نام ہیں میسنجر RNA (m-RNA)، رائبوسومل RNA (r-RNA) اور ٹرانسفر RNA (t-RNA)۔



شکل 14.7: DNA کی ڈبل اسٹرینڈ ہیلکس ساخت



ہرگوبند کھرانہ

ہرگوبند کھرانہ کی پیدائش 1922 میں ہوئی تھی۔ انہوں نے پنجاب یونیورسٹی لاہور سے ایم۔ ایس۔ سی کی ڈگری حاصل کی انہوں نے پروفیسر ولادمیر پری لوگ (Vladimir Prelog) کے ساتھ کام کیا جنہوں نے کھرانہ کے خیالات اور فلسفہ کو سائنس، کام اور کاوش میں تبدیل کر دیا۔ 1949 میں ہندوستان میں اپنے مختصر قیام کے بعد کھرانہ انگلینڈ واپس چلے گئے اور پروفیسر G.W. Kenner (G.W. Kenner) اور پروفیسر آر۔ ٹوڈ (A.R. Todd) کے ساتھ کام کیا۔ وہ جب کیمرج U.K. میں تھے تو انہیں پروٹین اور نیوکلیک ایسڈ دونوں میں دلچسپی پیدا ہو گئی۔ ڈاکٹر کھرانہ کو جینیٹک کوڈ کا پتہ لگانے کے لیے 1968 میں مارشل نیرن برگ (Marshall Nirenberg) اور رابرٹ ہولی (Robert Holley) کے ساتھ مشترکہ طور پر طب اور عضویات کے نوبل انعام سے نوازا گیا۔

DNA فنکر پرینٹنگ

یہ سبھی کو معلوم ہے کہ ہر فرد کے فنکر پرینٹ یکتا ہوتے ہیں یہ پرینٹ یا نشان انگلیوں کے سروں پر پائے جاتے ہیں اور کافی عرصہ سے فرد کی شناخت کے لیے ان کا استعمال ہو رہا ہے لیکن سرجری کے ذریعہ انہیں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ DNA پر اس کا توازن بھی ہر ایک شخص کے لیے یکتا ہوتا ہے اور اس سے متعلق جانکاری DNA فنکر پرینٹنگ کہلاتی ہے۔ یہ ہر ایک خلیہ کے لیے یکساں ہوتی ہے اور کسی بھی طریقہ سے اس کو تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔ DNA فنکر پرینٹنگ کا استعمال اب مندرجہ ذیل معاملوں میں کیا جاتا ہے:

- (i) مجرموں کی شناخت کے لیے فارینسک تجربہ گاہوں میں۔
- (ii) کسی فرد کی ولدیت کا تعین کرنے کے لیے۔
- (iii) والدین یا بچوں کے DNA سے موازنہ کر کے کسی حادثہ کے شکار مردہ جسم کی شناخت کے لیے۔
- (iv) حیاتیاتی ارتقا کو دوبارہ لکھنے کے لیے کسی نسلی گروپ کی شناخت میں کیا جاتا ہے۔

DNA توارث کی بنیاد ہے اور انہیں جینیٹک اطلاعات کا ذخیرہ تصور کیا جاتا ہے۔ لاکھوں برسوں سے عضویوں کی مختلف انواع کی شناخت کو برقرار رکھنے کے لیے خاص طور سے DNA ذمہ دار ہے۔ خلوی تقسیم کے دوران DNA سالمہ اپنی خود کی نقل تیار کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے اور مماثل DNA اسٹریکٹڈ ذرات خلیوں میں منتقل ہو جاتے ہیں۔ نیوکلیک ایسڈ کا ایک اور اہم کام یہ ہے کہ یہ خلیہ میں پروٹین کی تالیف کرتا ہے۔ درحقیقت خلیہ میں پروٹین کی تالیف متعدد RNA سالمات کے ذریعہ کی جاتی ہے لیکن کسی خاص پروٹین کی تالیف کے لیے پیغام DNA میں موجود ہوتا ہے۔

ہارمون ایسے سالمات ہیں جو بین خلوی میسنجر کے طور پر کام کرتے ہیں۔ ہارمون کا افراز جسم کے اندر درون افزائی غدد کے ذریعہ ہوتا ہے اور یہ غدد ہارمونوں کو براہ راست خون میں چھوڑ دیتے ہیں جہاں سے یہ خون کے ہمراہ ان مقامات پر پہنچ جاتے ہیں جہاں انہیں استعمال کیا جائے گا۔

14.5.3 نیوکلیک ایسڈ کے

حیاتیاتی افعال

(Biological Functions of Nucleic Acids)

14.6 ہارمون

(Hormones)

کیمیائی نوعیت کے اعتبار سے کچھ ہارمون اسٹیرائیڈ ہوتے ہیں مثلاً ایسٹروجنس اور اینڈروجنس، کچھ پولی پیپٹائیڈ جیسے انسولین اور اینڈورفنس جب کہ کچھ ہارمون امینو ایسڈ اشتقاق ہیں مثلاً ایپی نیفرین اور نورپی نیفرین۔

ہارمون جسم کے اندر متعدد افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ جسم میں حیاتیاتی سرگرمیوں کے مابین توازن قائم رکھتے ہیں۔ خون میں گلوکوز کی سطح کو ایک بہت چھوٹی سی رینج میں بنائے رکھنے کے لیے انسولین کا رول اس کی ایک مثال ہے۔ خون میں گلوکوز کی سطح میں تیزی سے ہونے والے اضافے کے رد عمل کے نتیجے میں پیدا ہوتا ہے۔ اس کے برعکس گلوکالون ہارمون خون میں گلوکوز کی سطح میں اضافہ کرتا ہے۔ دونوں ہارمون ایک ساتھ خون میں گلوکوز کی سطح کو کنٹرول کرتے ہیں۔ ایپی نیفرین اور نورپی نیفرین ہارمون بیرونی محرکات کے تین رد عمل میں ثالث کے طور پر کام کرتے ہیں۔ گروتھ ہارمون اور جنسی ہارمون نمو اور نشوونما میں مدد کرتے ہیں۔ تھائرائیڈ غدہ میں پیدا ہونے والا تھائراکسن ہارمون امینو ایسڈ ٹائروسیں کا آیوڈین مشتق ہے۔ تھائراکسن کی کمی کی وجہ سے ہائپو تھائرائیڈزم (Hypothyroidism) ہو جاتا ہے جو سستی اور موٹاپے کا سبب ہے۔ غذا میں آیوڈین کی قلت ہائپو تھائرائیڈزم کا سبب ہے اور اس کے نتیجے میں تھائرائیڈ غدہ بڑا ہو جاتا ہے۔ اس صورت حال پر قابو پانے کے لیے کھانے کے نمک میں سوڈیم آیوڈائیڈ ملایا جاتا ہے (آیوڈین شدہ نمک)

اسٹیرائیڈ ہارمون کا افراز ایڈرینل کارٹیکس اور تولیدی اعضا (نر میں اٹھی اور مادہ میں بیض دان) کے ذریعے ہوتا ہے۔ ایڈرینل کارٹیکس کے ذریعے افراز ہونے والے ہارمون جسم کے افعال میں اہم رول ادا کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر گلوکوکورٹی کوائیڈ (Glucocorticoids) کاربو ہائیڈریٹ تحول کو کنٹرول کرتا ہے، جلن سے متعلق تعاملات کو ماڈیولیٹ کرتا ہے اور دباؤ (Stress) سے متعلق تعاملات میں شامل حال رہتا ہے۔ اگر ایڈرینل کارٹیکس صحیح طریقے سے کام نہیں کر پاتا ہے تو اس کے نتیجے میں ایڈیسن بیماری ہو جاتی ہے جس میں ہائپو گلیسیمیا ہو جاتا ہے، کمزوری آ جاتی ہے اور دباؤ / تناؤ کے تین حساسیت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اگر اس بیماری کا علاج گلوکوکورٹی کوائیڈ اور منریلو کورٹی کوائیڈ (Mineralocorticoids)۔ تولیدی اعضا سے افراز ہونے والے ہارمون نشوونما اور ثانوی جنسی خصوصیات کے لیے ذمہ دار ہیں۔ ٹیسٹو اسٹیران نر میں افراز ہونے والا اہم جنسی ہارمون ہے۔ یہ نر میں ثانوی صنفی خصوصیات (بھاری آواز، چہرے پر بال اگنا، عام جسمانی تشکیل) کے لیے ذمہ دار ہے اور ایسٹریڈائل (Estradiol) اہم مادہ جنسی ہارمون ہے۔ یہ دور حیض کو کنٹرول کرتا ہے۔ پروجیسٹران (Progesterone) بارور انڈے کی تنصیب کے لیے رحم کو تیار کرتا ہے۔

- 14.6 وٹامن C کا ہمارے جسم میں ذخیرہ کیوں نہیں کیا جاسکتا؟
- 14.7 جب تھائمن پر مشتمل DNA کے نیوکلیوٹائیڈ کی آب پاشیدگی کی جاتی ہے تو کون سے ماحصلات بنتے ہیں؟
- 14.8 جب RNA کی آب پاشیدگی ہوتی ہے تو حاصل ہونے والے مختلف اساس کی مقداروں میں کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ یہ حقیقت RNA کی ساخت کے بارے میں کیا تجویز کرتی ہے؟

خلاصہ

کاربوہائیڈریٹ بصری اعتبار سے سرگرم پالی ہائیڈراکسی الڈیہائیڈ یا کیٹون یا ایسے سالمات ہیں جو آب پاشیدگی کے نتیجے میں اس قسم کی اکائیاں فراہم کرتے ہیں۔ ان کی درجہ بندی تین گروپوں میں کی جاسکتی ہے۔ مونوسیکرائڈ، ڈائی سیکرائڈ اور پالی سیکرائڈ۔ گلوکوز پستاننیوں میں توانائی کا ایک اہم ماخذ ہے، اسے اسٹارچ کے ہاضمہ سے حاصل کیا جاتا ہے۔ مونوسیکرائڈ ایک دوسرے کے ساتھ گلائکوسائیڈک بانڈ کے ذریعہ منسلک رہتے ہیں اور ڈائی سیکرائڈ یا پالی سیکرائڈ کی تشکیل کرتے ہیں۔

پروٹین تقریباً اسی مختلف امینو ایسڈ کی پالیمر ہیں جو کہ پیپٹائیڈ بانڈ کے ذریعہ منسلک رہتے ہیں۔ دس امینو ایسڈ لازمی امینو ایسڈ کہلاتے ہیں کیونکہ ہمارے جسم میں ان کی تالیف نہیں کی جاسکتی اور اسی لیے انہیں خوراک کے ذریعہ فراہم کیا جاتا ہے۔ پروٹین عضویوں میں متعدد ساختی اور ڈائنامک افعال انجام دیتی ہیں۔ وہ پروٹین جو صرف α -امینو ایسڈوں پر مشتمل ہوتی ہیں سادہ پروٹین کہلاتی ہیں۔ pH یا درجہ حرارت میں تبدیلی لانے پر پروٹین کی سینڈری یا ٹرشری ساخت میں خلل پیدا ہو جاتا ہے اور یہ اپنے افعال کو انجام دینے سے قاصر رہتی ہیں۔ اسے پروٹین کا ڈی نیچریشن کہتے ہیں۔ انزائم حیاتیاتی وسط ہیں جو حیاتیاتی نظاموں میں تعاملات کی شرح کو بڑھا دیتے ہیں یہ اپنے ایکشن کے لحاظ سے بہت زیادہ مخصوص اور انتخابی ہوتے ہیں اور کیمیائی اعتبار سے سبھی انزائم پروٹین ہیں۔

وٹامن لازمی غذائی عوامل ہیں جن کی غذا میں موجودگی لازمی ہے۔ ان کی درجہ بندی چربی میں حل پذیر (A, D, E اور K) اور پانی میں حل پذیر (B گروپ اور C) وٹامنوں کے تحت کی جاتی ہے۔ وٹامنوں کی کمی کی وجہ سے کئی بیماریاں ہو سکتی ہیں۔

نیوکلیک ایسڈ نیوکلیوٹائیڈ اساس پیڈٹوز شکر اور فاسفیٹ Moity پر مشتمل ہوتے ہیں۔ نیوکلیک ایسڈ والدین سے ان کی اولادوں میں خصوصیات کی منتقلی کے لیے ذمہ دار ہیں۔ دو قسم کے نیوکلیک ایسڈ ہیں DNA اور RNA۔ DNA پانچ کاربن والی شکر کے سالمہ (جسے 2-ڈی آکسی رائبوز کہتے ہیں) پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ RNA رائبوز پر مشتمل ہوتا ہے۔ DNA دونوں ہی ایڈینین، گوانین اور سائٹوسین پر مشتمل ہوتے ہیں۔ چوتھا اساس DNA میں تھائمن ہوتا ہے اور RNA میں یورسل ہوتا ہے۔ DNA کی ساخت ڈبل اسٹریٹڈ ہوتی ہے جبکہ RNA صرف ایک اسٹریٹڈ سالمہ ہے۔ DNA تو ریٹ کی کیمیائی بنیاد ہے اور ان میں خلیہ میں پروٹین کی تالیف کے لیے کوڈ پر مشتمل پیغامات پائے جاتے ہیں۔ RNA کی تین قسمیں ہیں mRNA، rRNA اور tRNA جو خلیہ میں پروٹین کی تالیف کا کام انجام دیتی ہیں۔

- 14.1 مونوسیکرائڈ کیا ہیں؟
- 14.2 تحویلی شکر کیا ہیں؟
- 14.3 پودوں میں کاربوہائڈریٹ کے دو اہم افعال لکھیے۔
- 14.4 مندرجہ ذیل کی درجہ بندی مونوسیکرائڈ اور ڈائی سیکرائڈ کے تحت کیجیے۔
رائبوز، 2- ڈی آکسی رائبوز، مالٹوز، گلیکٹوز، فرکٹوز اور لیکٹوز
- 14.5 گلائکوسائڈک انسلاک اصطلاح سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟
- 14.6 گلائکوجن کیا ہے؟ یہ اسٹارچ سے کس طرح مختلف ہے؟
- 14.7 مندرجہ ذیل کی آب پاشیدگی سے کون سے ماحصلات بنیں گے؟
(i) سکروز (ii) لیکٹوز
- 14.8 اسٹارچ اور سیلولوز کی ساخت میں بنیادی فرق کیا ہے؟
- 14.9 جب مندرجہ ذیل ریجنٹ کے ساتھ D-گلوکوز کا تعامل کرایا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟
(i) H_1 (ii) برومین واٹر (iii) HNO_3
- 14.10 D-گلوکوز کے ان تعاملات کا بیان کیجیے جن کی وضاحت اس کی کھلی زنجیری ساخت کے ذریعہ نہیں کی جاسکتی۔
- 14.11 لازمی اور غیر لازمی امینو ایسڈ کیا ہیں؟ ہر ایک قسم کے امینو ایسڈ کی دو مثالیں پیش کیجیے۔
- 14.12 پروٹین سے متعلق مندرجہ ذیل کی تعریف بیان کیجیے۔
(i) پیپٹائڈ انسلاک (ii) پرائمری ساخت (iii) ڈی نیچریشن
- 14.13 پروٹین کی سیکنڈری ساخت کی عام اقسام کیا ہیں؟
- 14.14 پروٹین کی α -ہیلکس ساخت کو استحکام عطا کرنے میں کس قسم کا بانڈ معاون ہے؟
- 14.15 گلوبولر اور ریشہ دار پروٹین میں فرق واضح کیجیے۔
- 14.16 آپ امینو ایسڈ کے ایفوفٹیرک طرز عمل کو کس طرح واضح کریں گے؟
- 14.17 انزائم کیا ہیں؟
- 14.18 پروٹین کی ساخت پر ڈی نیچریشن کا کیا اثر ہوتا ہے؟
- 14.19 وٹامنوں کی درجہ بندی کس طرح کی جاتی ہے۔ اس وٹامن کا نام بتائیے جو خون کی بستگی کے لیے ذمہ دار ہے۔

14.20 وٹامن A اور وٹامن C ہمارے لیے کیوں ضروری ہیں؟ ان کے اہم آخذ بتائیے۔

14.21 نیوکلک ایسڈ کیا ہیں؟ ان کے دو اہم افعال بیان کیجیے۔

14.22 نیوکلیوسائیڈ اور نیوکلیوٹائیڈ میں کیا فرق ہے؟

14.23 DNA میں دونوں اسٹریڈز مماثل نہیں ہیں لیکن تنمی ہیں۔ وضاحت کیجیے۔

14.24 DNA اور RNA کے درمیان اہم ساختی اور تفاعلی فرق بیان کیجیے۔

14.25 خلیہ میں پائے جانے والے مختلف قسم کے RNA کون کون سے ہیں؟

© NCERT
not to be republished