باب 13

بائیوکیمسٹری
(Biochemistry)

اہم ٹاپکس

- 13.1 کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates)
- 13.2 پروٹینز (Proteins)
- 13.3 لپڈز (Lipids)
- 13.4 نیوکلیک ایسڈز (Nucleic acids)
- 13.5 وٹامنز (Vitamins)

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	15
تشخیصی پیریڈز	03
سلیبس میں حصہ	6%

طلبہ کے سیکھنے کا ماحصل:

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- مونو، ڈائی اور ٹرائی سیکرائڈز میں فرق کرسکیں (سمجھنے کے لیے)
- پروٹین میں بانڈنگ کو بیان کرسکیں (سمجھنے کے لیے)
- کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور لپڈز کے سورسز اور استعمالات کی وضاحت کرسکیں (سمجھنے کے لیے)
- فیٹس اور آئلز میں فرق کرسکیں (اطلاق کے لیے)
- نیوکلیک ایسڈز کی اہمیت بیان کرسکیں (سمجھنے کے لیے)
- وٹامنز کی تعریف اور ان کی اہمیت کی وضاحت کرسکیں (سمجھنے کے لیے)

تعارف (Introduction)

بائیوکیمسٹری ایک ایسا فیلڈ ہے جس کی آج کے دور میں بہت زیادہ اہمیت ہے۔ اس کا تعلق قدرتی طور پر پائے جانے والے میکرو مالیکیولز مثلاً کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز، لپڈز، نیوکلیک ایسڈز اور وٹامنز سے ہے۔ ماحول میں موجود زندہ آرگنزمز (organisms)، سادہ مالیکیولز سے میکرو مالیکیولز بناتے ہیں۔ میکرو مالیکیولز ہمارے لیے ضروری ہیں کیونکہ یہ انرجی کا ذخیرہ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر کاربوہائیڈریٹس جو ہم کھاتے ہیں انرجی مہیا کرتے ہیں۔

پروٹینز نہ صرف انرجی مہیا کرتی ہیں بلکہ نئے مسکولر ٹشوز اور ہڈیاں بنا کر ہمیں تندرست اور توانا رہنے میں مدد دیتی ہیں۔ مزید برآں پروٹینز ہمیں بیماریوں سے محفوظ رکھتی ہیں۔

لپڈز انرجی کا اہم سورس ہیں۔ یہ ایمرجنسی کی صورت میں جسم کو انرجی سپلائی کرنے کے لیے محفوظ ذخیرہ ہوتے ہیں۔ یہ مشکل حالات میں کام کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

نیوکلیک ایسڈز نسل در نسل جینیٹک انفارمیشن (genetic information) کو منتقل کرتے ہیں۔

13.1 کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates)

کاربوہائیڈریٹس، میکرو مالیکیولز ہیں جو پولی ہائیڈرآکسی ایلڈی ہائیڈز (polyhydroxy aldehydes) یا پولی ہائیڈرآکسی کیٹونز (polyhydroxy ketones) ہیں۔ ان کا جنرل فارمولا $C_n(H_2O)_n$ ہے۔

کاربوہائیڈریٹس پودوں میں فوٹوسنتھیسز (photosynthesis) کے عمل کے ذریعے سورج کی روشنی اور سبز پگمنٹ کلوروفل (chlorophyll) کی موجودگی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے بنتے ہیں۔ جیسا کہ

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{سورج کی روشنی}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

گلوکوز مزید پولیمرائز ہو کر سٹارچ (starch) اور سیلولوز (cellulose) بناتا ہے۔ کاربوہائیڈریٹس کو مندرجہ ذیل کلاسز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

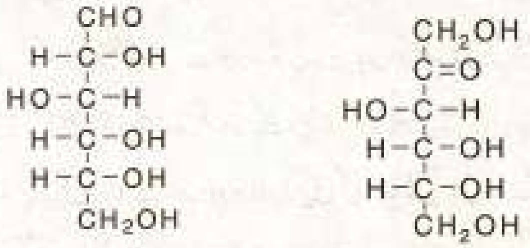
i- مونوسکرائیڈز (Monosaccharides)

ii- اولیگوسکرائیڈز (Oligosaccharides)

iii- پولی سکرائیڈز (Polysaccharides)

13.1.1 مونوسکرائڈز (Monosoccharides)

مونوسکرائڈز سادہ ترین شوگرز ہیں جنہیں ہائڈرولائزڈ (hydrolyzed) نہیں کیا جا سکتا۔ یہ 3 سے 9 کاربن ایٹمز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس لیے انہیں ان کے مالیکیولز میں موجود کاربن ایٹمز کی تعداد کی بنا پر ٹرائی اوسز، ٹیٹرا اوسز، پینٹا اوسز اور مزید کلاسز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اہم مونوسکرائڈز گلوکوز اور فرکٹوز وغیرہ کے طرح کے لیکسوزز ہیں۔ گلوکوز ایک پینٹا ہائڈرآکسی ایلڈی ہائڈ ہے جبکہ فرکٹوز ایک پینٹا ہائڈرآکسی کیٹون ہے ان دونوں کا جنرل فارمولا $C_6H_{12}O_6$ ہے جبکہ اوپن چین سٹرکچرز مندرجہ ذیل ہیں۔



گلوکوز فرکٹوز

مونوسکرائڈز سفید کرسٹلائن ٹھوس ہیں یہ پانی میں سولیبل ہیں اور ان کا ذائقہ میٹھا ہوتا ہے۔ انہیں ہائڈرولائزڈ نہیں کیا جا سکتا۔ یہ ریڈیوسنگ ایجنٹس ہوتے ہیں اس لیے ریڈیوسنگ شوگرز (reducing sugars) کہلاتے ہیں۔

13.1.2 اولیگوسکرائڈز (Oligosaccharides)

اولیگوسکرائڈز، ہائڈرولائزڈ ہونے پر مونوسکرائڈز کے 2 سے 9 یونٹس دیتے ہیں۔ اس لیے ہائڈرولائزڈ کرنے کے دوران پیدا ہونے والے یونٹس کی بنا پر ان کی ڈائی سکرائڈز، ٹرائی سکرائڈز اور ٹیٹرا سکرائڈز میں کلاسیفیکیشن کی جاتی ہے۔ سب سے اہم اولیگوسکرائڈز، ڈائی سکرائڈز ہیں جیسے سکروز (sucrose) یعنی چینی۔ سکروز کے ہائڈرولائز کرنے سے ایک یونٹ گلوکوز اور ایک یونٹ فرکٹوز بنتا ہے۔

$$\underset{\text{سکروز}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{حرارت}]{\text{Dil. HCl}} \underset{\text{گلوکوز}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{فرکٹوز}}{C_6H_{12}O_6}$$

یہ کاربوہائڈریٹس سفید کرسٹلائن ٹھوس ہیں اور پانی میں باآسانی حل ہوتے ہیں۔ یہ بھی ذائقے میں میٹھے ہوتے ہیں اور ریڈیوسنگ یا نان ریڈیوسنگ ہو سکتے ہیں۔

13.1.3 پولی سکرائڈز (Polysaccharides)

پولی سکرائڈز، میکرو مالیکولر کاربوہائڈریٹس ہیں جو سینکڑوں سے ہزاروں تک مونو سکرائڈز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پولی سکرائڈز کی مثالیں سٹارچ اور سیلولوز ہیں۔ یہ ایمورفس ٹھوس اور بے ذائقہ ہوتے ہیں۔ پانی میں ان سولیبل ہیں۔ یہ نان ریڈیوسنگ خواص رکھتے ہیں۔

13.1.4 کاربوہائڈریٹس کے سورسز اور استعمالات (Sources and uses of carbohydrates)

کاربوہائڈریٹس سادہ اور پیچیدہ بھی ہوتے ہیں۔ ان کے سورسز اور استعمالات بھی مختلف ہیں، مثال کے طور پر:

سادہ شوگرز مثلاً گلوکوز، فرکٹوز اور گلیکٹوز کے سورسز پھل، سبزیاں اور شہد ہیں۔

سکروز، لیکٹوز اور مالٹوز ڈائی سکرائڈز ہیں۔ سکروز گنے، چقندر اور پھلوں میں پائی جاتی ہے۔

لیکٹوز جو گلوکوز اور گلیکٹوز پر مشتمل ہوتا ہے اور دودھ اور ڈیری کی اشیا میں پائی جانے والی اہم شوگر ہے۔

مالٹوز، دو گلوکوز مالیکیولز پر مشتمل ڈائی سکرائڈ ہے جو اناج (cereals) میں پائی جاتی ہے۔

سٹارچ اور سیلولوز پولی سکرائڈز ہیں۔ سٹارچ اناج کی فصلوں، گندم، جو، مکئی، چاول وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔ روئی (کاٹن) ایک خالص سیلولوز ہے۔

ہمارا جسم گلوکوز کی شکل میں کاربوہائڈریٹس استعمال کرتا ہے۔ گلوکوز کاربوہائڈریٹس کا واحد کمپاؤنڈ ہے۔ جو مسلز (muscles)، انرجی حاصل کرنے کے لیے براہ راست استعمال کرتے ہیں۔ دماغ کو انرجی کے طور پر گلوکوز کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ یہ فیٹس (fats) کو اس مقصد کے لیے استعمال نہیں کرسکتا۔ کاربوہائڈریٹس ہمارے جسم کو انرجی مہیا کرنے کے علاوہ مندرجہ ذیل فائدے مہیا کرتے ہیں۔

(i) یہ ہمارے جسم میں شوگر لیول کو برقرار رکھتے ہیں۔ جسم میں شوگر لیول کے کم ہونے کے نتیجے میں ہائپوگلیسیمیا (hypoglycemia) بیماری ہوسکتی ہے۔

(ii) یہ ڈائجسٹو (digestive) سسٹم میں مدد دینے والے بیکٹیریا کو ضروری نیوٹرینٹس (nutrients) مہیا کرتے ہیں۔

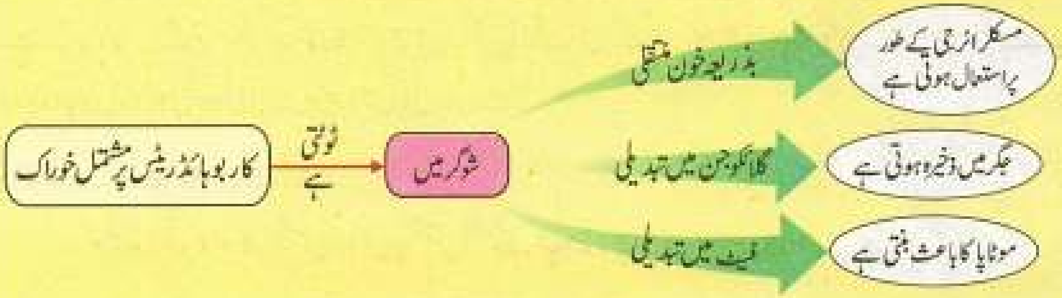
(iii) ڈائٹری (dietary) فائبر، آنتوں کو ٹھیک طریقے سے کام کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

(iv) فائبر، کولیسٹرول (cholesterol) لیول کو کم کرنے میں مدد دیتا ہے اور بلڈ پریشر کنٹرول کرتا ہے۔

(v) کاربوہائڈریٹس مسلز کی کریمپنگ (cramping) سے حفاظت کرتے ہیں۔

کاربوہائیڈریٹس انرجی کے سورس کے طور پر
(Carbohydrates as source of energy)

ہم کاربوہائیڈریٹس خوراک کی شکل میں لیتے ہیں یہ ہمیں انرجی مہیا کرتے ہیں۔ ڈائجسٹو انزائمز (enzymes) لانگ چین والے سٹارچ کاربوہائیڈریٹس کو سادہ شوگر (گلوکوز) میں توڑ دیتے ہیں۔ گلوکوز چھوٹی آنت سے خون میں براہ راست جذب ہو جاتا ہے۔ بلڈ سٹریم (blood stream) گلوکوز کو سیلز تک لے جاتی ہے جہاں اسکی ضرورت ہوتی ہے۔



شکل 13.1 کاربوہائیڈریٹس کا انرجی کے سورس کے طور پر اظہار

خود تشخیصی سرگرمی 13.1

(i) کاربوہائیڈریٹس کی تعریف کریں۔
(ii) ڈائی سیکرائیڈز کے خواص بیان کریں۔
(iii) گلوکوز کے بننے کی متوازن کیمیائی مساوات لکھیں۔
(iv) گلوکوز کا سٹرکچرل فارمولا لکھیں۔
(v) سکروز کی ہائیڈرولائسز کی متوازن کیمیائی مساوات لکھیں۔

ڈیکسٹروز کا ڈرپس میں استعمال (The use of dextrose in drips)

ڈیکسٹروز ایک کرسٹلائن گلوکوز ہے (سٹارچ والی خوراک میں پائے جانے والی قدرتی شوگر) یہ جسم کو سادہ کاربوہائیڈریٹس مہیا کرتا ہے جو آسانی سے سادہ اجزا میں منقسم ہو جاتے ہیں۔ ڈیکسٹروز (Dextrose) سلوشن مختلف کنسنٹریشنز میں ملتے ہیں۔ ان کو مریض کی وین (vein) سے براہ راست داخل کیا جاتا ہے جو انٹراوینس (intravenous) (IV) تھراپی کہلاتی ہے۔ یہ عام طور پر ڈرپ سسٹم کہلاتا ہے۔

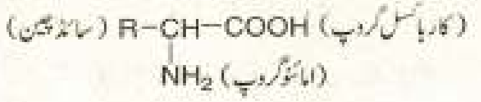
13.2 پروٹین (Protein)

پروٹینز امائنو ایسڈز سے بنے ہوئے انتہائی پیچیدہ نائٹروجینس (nitrogenous) کمپاؤنڈز ہیں۔ پروٹینز کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور سلفر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ امائنو ایسڈز کے پولیمرز ہیں۔ امائنو ایسڈز ایک دوسرے کے ساتھ پیپٹائیڈ (peptide) لنکیج ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-$) کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ پروٹینز 10,000 سے زائد امائنو ایسڈ مالیکیولز سے مل کر بنتی ہیں۔ ہائیڈرولائسز کے نتیجے میں تمام پروٹینز امائنو ایسڈز میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

پروٹینز تمام زندہ اجسام میں موجود ہوتی ہیں۔ جانوروں کے اجسام کا زیادہ تر حصہ (ماسوائے ہڈیوں کے)، ان پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ جانوروں کے تمام سیلز اور ٹشوز کا اہم جز ہیں۔ تقریباً خشک سیل کے وزن کا 50 فی صد پروٹینز سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ یہ مسلز، جلد، بالوں، ناخنوں، وول، پروں وغیرہ میں پائی جاتی ہے۔

امائنو ایسڈز (Amino Acids)

امائنو ایسڈز، امائنو اور کاربا کسل گروپس پر مشتمل آرگینک کمپاؤنڈز ہیں۔ ان کا جنرل فارمولا یہ ہے:

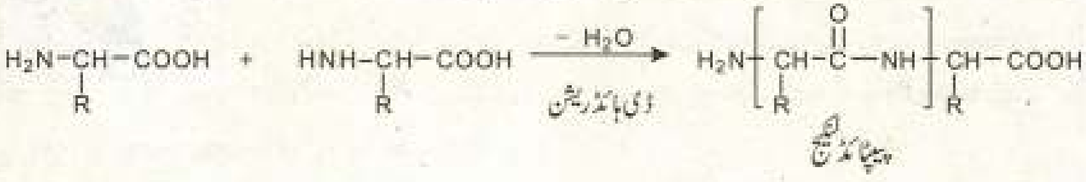


مختلف امائنو ایسڈز میں سائڈ چین، 'R' کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔ امائنو ایسڈز کی بیس اقسام ہیں۔

بیس میں سے دس امائنو ایسڈز انسانی جسم میں بنتے ہیں اور یہ نان ایسینشل (non-essential) امائنو ایسڈز کہلاتے ہیں جبکہ باقی دس جو ہمارا جسم نہیں بنا سکتا ایسینشل (essential) امائنو ایسڈز کہلاتے ہیں۔ ہمارے جسم کو ایسینشل امائنو ایسڈز کی ضرورت ہوتی ہے اور یہ خوراک کے ذریعے لازمی طور پر مہیا کیے جاتے ہیں۔

13.2.1 امائنو ایسڈز پروٹینز کے بلڈنگ بلاکس ہیں (Amino Acids are building blocks of proteins)

دو امائنو ایسڈز آپس میں پیپٹائیڈ لنکیج کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ پیپٹائیڈ لنکیج ایک امائنو ایسڈ کے امائنو گروپ اور دوسرے امائنو ایسڈ کے کاربا کسل گروپ کے باہمی ملاپ سے پانی کے ایک مالیکیول کے اخراج سے بنتی ہے۔ جیسا کہ:



جب ہزاروں امائنو ایسڈز پولیمرائز کرتے ہیں تو پروٹین بنتی ہے۔

13.2.2 پروٹینز کے سورسز اور استعمالات (Sources and uses of proteins)

جانوروں کے خشک وزن کا 50 فی صد سے زائد حصہ پروٹینز سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ ہر پروٹین کا ایک الگ سورس ہے اور یہ ایک مخصوص کردار ادا کرتا ہے۔

پروٹین کے سورسز اور استعمالات مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) اینمل پروٹینز کے سورسز گوشت، مٹن، چکن، فش اور انڈے ہیں۔ انسان انہیں خوراک کے طور استعمال کرتے ہیں کیونکہ یہ پروٹوپلازم (protoplasm) کے بننے کے لیے ضروری ہیں۔

(ii) انزائمز ایسی پروٹینز ہیں جنہیں زندہ سیلز (cells) بناتے ہیں۔ یہ جسم میں ہونے والے کیمیکل ری ایکشنز کو کیٹالائز (catalyze) کرتے ہیں۔ ان کا کردار بھی مخصوص ہوتا ہے اور یہ غیر معمولی کارکردگی کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ بہت سے انزائمز ادویات کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ یہ جسم سے خون کے اخراج کو روکتے ہیں اور بلڈ کینسر کے علاج میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔

(iii) کھالیں پروٹینز ہیں۔ یہ چمڑا بنانے میں استعمال ہوتیں ہیں۔ چمڑا جوتے، جیکٹس اور کھیلوں کا سامان وغیرہ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

(iv) پروٹینز ہڈیوں میں پائی جاتی ہیں۔ جب ہڈیوں کو گرم کیا جاتا ہے تو جیلیٹن (gelatin) بنتی ہے۔ جیلیٹن بیکری کی اشیا بنانے میں استعمال کی جاتی ہے۔

(v) پودے بھی پروٹینز بناتے ہیں جیسا کہ دالیں اور پھلیاں وغیرہ۔ یہ خوراک کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔

خود تشخیصی سرگرمی 13.2

i۔ پروٹینز میں کون سے ایلیمنٹس پائے جاتے ہیں؟

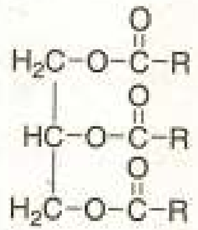
ii۔ امائنو ایسڈز ایک دوسرے کے ساتھ کیسے جڑے ہوئے ہوتے ہیں؟

iii۔ امائنو ایسڈز کا جنرل فارمولا لکھیں۔

iv۔ نان ایسینشل امائنو ایسڈز سے کیا مراد ہے؟

13.3 لپڈز (Lipids)

لپڈز فیٹی ایسڈز سے بنے ہوئے میکرو مالیکیولز ہیں۔ لپڈز میں آئلز اور فیٹس شامل ہیں آئلز اور فیٹس گلیسرول (glycerol) کے ساتھ لانگ چین والے کاربا کسلک ایسڈز کے ایسٹرز ہیں۔ یہ ایسٹرز تین فیٹی ایسڈز سے مل کر بنے ہوئے ہیں اس لیے یہ ٹرائی گلیسرائڈز (triglycerides) کہلاتے ہیں۔ ٹرائی گلیسرائڈ کا جنرل فارمولا درج ذیل ہے۔



R ایک لمبی چین (chain) والا الکائل ریڈیکل ہے۔

روم ٹمپریچر پر آئلز مائع حالت میں پائے جاتے ہیں۔ یہ اَن سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز کے ٹرائی گلیسرائڈز ہوتے ہیں جبکہ فیٹس روم ٹمپریچر پر ٹھوس حالت میں پائے جاتے ہیں۔ یہ سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈز کے ٹرائی گلیسرائڈز ہوتے ہیں۔

13.3.1 فیٹی ایسڈز (Fatty acids)

فیٹی ایسڈز، لپڈز کے بلڈنگ بلاکس (building blocks) ہیں۔ یہ لانگ چین والے سیچوریٹڈ یا اَن سیچوریٹڈ کاربا کسلک ایسڈز ہیں۔ مثلاً

پالمیٹک ایسڈ	(Palmitic acid)	$C_{15}H_{31}COOH$
سٹیرک ایسڈ	(Stearic acid)	$C_{17}H_{35}COOH$

منرل ایسڈز (mineral acids) کی موجودگی میں یہ ایسڈز گلیسرول کے ساتھ مل کر ایسٹرز بناتے ہیں۔

13.3.2 لپڈز کے سورسز اور استعمالات (Sources and uses of lipids)

فیٹس اور آئلز بہت زیادہ انرجی والی خوراک ہیں۔ یہ وٹامنز A، D، اور E کے سورسز ہیں۔ یہ برین سیلز، نرو (nerve) سیلز اور سیل ممبرینز (membranes) بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ پانی میں اِن سولیبل جبکہ آرگینک سالوینٹس میں سولیبل ہیں۔ فیٹس جسم میں جمع ہو کر اسے حرارت اور الیکٹریسٹی سے انسولیٹ (insulate) کرتے ہیں۔

فیٹس اور آئلز قدرتی طور پر جانور، پودے اور سمندری آرگنزمز بناتے ہیں۔

(i) اینیمل فیٹس (animal fats)، اڈی پوز (adipose) ٹشو سیلز میں پائے جاتے ہیں۔ جانور دودھ

دیتے ہیں جس سے مکھن اور گھی حاصل کیا جاتا ہے۔ مکھن اور گھی کھانا پکانے، فرائی کرنے، بیکری کی اشیا اور سویٹس بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔

(ii) اینیمل فیٹس سوپ (soap) انڈسٹری میں استعمال ہوتی ہیں۔

(iii) پودے آئلز بنا کر انہیں اپنے بیجوں میں ذخیرہ کرتے ہیں۔ مثلاً سن فلاور آئل، کوکونٹ آئل، گراؤنڈنٹ آئل اور کارن آئل، یہ آئلز وجیٹیبل آئلز یا گھی کی شکل میں کھانا پکانے اور دوسرے مقاصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

(iv) سمندری جانور جیسا کہ سالمن (salmon) اور وہیلز (whales) بھی آئلز کا سورس ہیں۔ یہ آئلز بطور ادویات استعمال ہوتے ہیں۔ مثلاً کوڈ لیور آئل (cod liver oil)۔

خود تشخیصی سرگرمی 13.3

i. گھی اور آئل میں کیا فرق ہے۔
ii. فیٹس کے خواص بیان کریں۔
iii. اینیمل فیٹس کے سورسز اور استعمالات تحریر کریں۔
iv. کیا پودے آئلز کا سورس ہیں؟ وضاحت کریں۔

SOCIETY TECHNOLOGY SCIENCE

وجیٹیبل آئل کی ہائیڈروجینیشن (Hydrogenation of vegetable oil)

وجیٹیبل آئلز گلیسرول اور ان سیچوریٹڈ لانگ چین والے فیٹی ایسڈز کے ٹرائی ایسٹرز ہیں۔ ان آئلز سے وجیٹیبل گھی بنانے کے لیے انہیں نکل (nickel) کیٹالسٹ کی موجودگی میں 250°C سے 300°C پر ہائیڈروجینیٹ (hydrogenate) کیا جاتا ہے۔

$$\text{وجیٹیبل آئل} + H_2 \xrightarrow[250\text{-}300°C]{Ni} \text{وجیٹیبل گھی}$$

(ان سیچوریٹڈ ٹرائی ایسٹر)　　(سیچوریٹڈ ٹرائی ایسٹر)

دلچسپ معلومات

مارجرین (Margarine) 200 °C پر کیٹالسٹ کی موجودگی میں وجیٹیبل آئل میں ہائیڈروجن گزارنے سے بنتی ہے۔ ہائیڈروجن کی مقدار جتنی زیادہ ہوگی۔ مارجرین اتنا سخت ہوگی۔

دلچسپ معلومات

باسی مکھن کی بدبو اس میں موجود بیوٹانوئک (butanoic) ایسڈ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ تاہم بیوٹانوئک ایسڈ کے ایسٹر فروٹی بُو رکھتے ہیں مثلاً میتھائل بیوٹانوئیٹ (butanoate) کی بُو سیب کی طرح اور ایتھائل بیوٹانوئیٹ کی بُو اناناس کی طرح ہوتی ہے۔

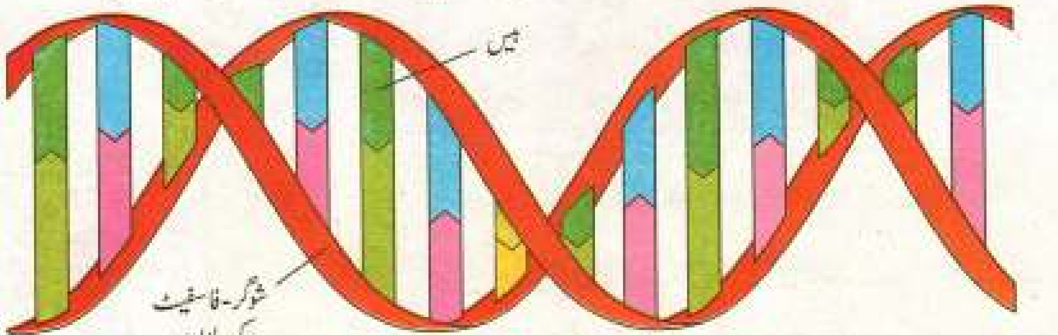
13.4 نیوکلیک ایسڈز (Nucleic Acids)

نیوکلیک ایسڈز ہر زندہ سیل کا لازمی جزو ہیں۔ یہ عام طور پر نیوکلیوٹائڈز (nucleotides) سے بنے ہوئے لانگ چین والے مالیکیولز ہوتے ہیں۔ ہر نیوکلیوٹائڈ تین اجزا نائٹروجینس بیس، پینٹوز شوگر اور فاسفیٹ گروپ پر مشتمل ہوتا ہے۔

نیوکلیک ایسڈز کی دو اقسام ہیں:

13.4.1 ڈی آکسی رائبونیوکلیک ایسڈ Deoxyribonucleic acid (DNA)

DNA ڈی آکسی رائبوز شوگر پر مشتمل ہے۔ اس کے سٹرکچر کو جے۔ واٹسن (J. Watson) اور ایف۔ کرک (F. Crick) نے 1953 میں دریافت کیا۔ یہ ایک لمبا ڈبل سٹرینڈڈ (stranded) مالیکیول ہے جو دو چینز (chains) پر مشتمل ہوتا ہے۔ شوگر اور فاسفیٹ گروپس چینز کی بیک بون (backbone) بناتے ہیں۔ دونوں چینز بیسز کے ذریعے جڑی ہوتی ہیں۔ یہ ایک دوسرے کے ساتھ ڈبل ہیلکس (helix) بناتے ہوئے لپٹی ہوتی ہیں جیسا کہ شکل 13.2 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 13.2 ڈی این اے سٹرکچر

سیل کے نیوکلیس میں DNA جینیٹک انفارمیشن کی سٹوریج کی مستقل جگہ ہے۔ اس میں سیل کی تمام جینیٹک انفارمیشن ذخیرہ ہوتی ہیں۔ یہ ان انفارمیشنز کو بطور ہدایات نسل در نسل منتقل کرتا ہے کہ کس طرح امائنو ایسڈز سے خاص قسم کی پروٹینز تیار کی جائیں۔ یہ ہدایات "جینیٹک کوڈ آف لائف" (genetic code of life) کہلاتی ہیں۔ DNA تعین کرتا ہے آیا کہ یہ آرگنزم انسان، درخت یا کوئی جانور ہوگا اور سیل ایک نرو (nerve) سیل ہوگا یا مسل (muscle) سیل۔

DNA میں نائٹروجینس بیسز کی ترتیب نئے سیلز میں پروٹینز کے بننے کا تعین کرتی ہے۔ DNA کا ڈبل ہیلکس اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ کوئی گڑبڑ نہ ہو۔ DNA میں جینز (genes) موجود ہوتی ہیں اور یہ RNA کی پروڈکشن کو کنٹرول کرتی ہیں۔ جینز میں خرابی کی وجہ سے ناقص RNA پیدا ہوتا ہے جو کہ ناقص پروٹینز بناتا ہے۔ ناقص پروٹینز اس طرح سے کام نہیں کرسکتیں جس طرح سے انہیں کام کرنا چاہیے جس کے باعث جینیٹک بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

13.4.2 رائبو نیوکلیک ایسڈ RNA (Ribonucleic acid)

یہ رائبوز شوگر (ribose sugar) پر مشتمل ہوتا ہے یہ ایک سنگل سٹرینڈڈ (stranded) مالیکیول ہے۔ جو پروٹینز بنانے کے لیے سیل کو جینیٹک انفرمیشن فراہم کرتا ہے۔ اس کا کردار ایک میسنجر (messenger) کی طرح ہے۔

DNA جینیک ہدایات کو منتقل کرنے کے لیے RNA بناتا ہے۔ RNA نئی پروٹینز بنانے کے لیے جینیک ہدایات کو وصول کرتا ہے، پڑھتا ہے، ڈی کوڈ کرتا ہے اور انہیں استعمال کرتے ہوئے نئی پروٹینز بناتا ہے۔ پس RNA نئی پروٹینز بنانے کا ذمہ دار ہے۔

دلچسپ معلومات

DNA کے سٹرکچر میں نقص پیدا ہونے سے یا ہدایات منتقل کرنے، نقش ثانی بنانے کے عمل کے دوران مداخلت کی وجہ سے کینسر لاحق ہو سکتا ہے۔ پس DNA کے عمل کرنے کے طریقہ کو سمجھ کر کینسر کا علاج کیا جا سکتا ہے۔

13.5 وٹامنز (Vitamins)

1912 میں ہاپکنز (Hopkins) نے مشاہدہ کیا کہ نارمل گروتھ کے لیے کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور فیٹس کے علاوہ دیگر اشیا کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔ اگرچہ یہ اشیا بہت کم مقدار میں درکار ہوتی ہیں لیکن پھر بھی یہ اشیا گروتھ کے فیکٹرز سے متعلقہ اشیا کہلاتی تھیں۔ بعد میں فنک (Funk) نے ان اشیا کو "وٹامنز" کا نام دیا۔ اُس نے وٹامن B1 (تھائی مین) دریافت کیا۔

13.5.1 وٹامنز کی اقسام (Types of Vitamins)

وٹامنز کو دو اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) فیٹ سولیبل وٹامنز (Fat soluble vitamins)

ایسے وٹامنز جو فیٹس میں سولیبل ہوتے ہیں فیٹ سولیبل وٹامنز کہلاتے ہیں یہ وٹامنز E,D,A اور K ہیں۔ اگر یہ وٹامنز بہت زیادہ مقدار میں استعمال کیے جائیں تو یہ جسم میں جمع ہو جاتے ہیں اور بیماریوں کا سبب بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر وٹامن D کے جسم میں جمع ہونے سے ہڈیوں کا درد اور گردوں میں پتھریاں بن جاتی ہیں۔

تاہم ان کی کمی کی وجہ سے بھی بیماریاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ ان کی کمی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں، ان کے استعمالات اور ان کے سورسز مندرجہ ذیل ٹیبل 13.1 میں دیے گئے ہیں۔

ٹیبل 13.1 فیٹ سولیبل وٹامنز کے سورسز استعمالات اور کمی کی وجہ سے بیماریاں

نمبر	وٹامن	سورسز	استعمالات	بیماریوں
(i)	وٹامن A	ڈیری پروڈکٹس، انڈے، آئلز اور فیٹس، مچھلی۔ یہ سبز سبزیوں میں پائے جانے والے بیٹا کیروٹین، گاجروں اور جگر سے بھی حاصل کیا جا سکتا ہے۔	اپی تھیلیم کو ٹھیک کرتا ہے اور ریٹینا کے اندھیرے میں تصرف کرنے کے عمل کو بہتر بناتا ہے۔	نائٹ بلائنڈنس، آنکھوں کی جلن/سوجن۔
(ii)	وٹامن D	مچھلی کا جگر، ڈیری پروڈکٹس، آئلز اور فیٹس۔ جب جلد پر سورج کی روشنی پڑتی ہے تو وٹامن D بنتا ہے۔	کیلشیم کو جذب کرنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے جو کہ ہڈیوں کو صحت مند رکھنے کے لیے ضروری ہے۔	(Rickets) سوکھے کی بیماری

(ii) واٹر سولیبل وٹامنز (Water soluble vitamins)

ایسے وٹامنز جو پانی میں سولیبل ہوتے ہیں واٹر سولیبل وٹامنز کہلاتے ہیں۔ یہ وٹامنز B کمپلیکس (10 وٹامنز کا مجموعہ) اور وٹامن C (ascorbic acid) ہیں۔ واٹر سولیبل وٹامنز کا جسم سے اخراج بہت جلد واقع ہو جاتا ہے اس لیے ان کی ضرورت سے زیادہ لی گئی مقدار بھی مضر صحت نہیں ہوتی۔ البتہ ان کی کمی بیماریوں کا باعث بنتی ہے۔

13.5.2 وٹامنز کی اہمیت (Importance of vitamins)

(i) وٹامن ہمارے جسم کی صحت مند گروتھ (growth) میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

(ii) قدرتی وٹامنز آرگینک فوڈ کے کمپاؤنڈز ہیں جو صرف پودوں اور جانوروں میں پائے جاتے ہیں۔ ہمارا جسم ان وٹامنز کو خود نہیں بنا سکتا ہے۔ اس وجہ سے انہیں براہ راست غذا میں یا فوڈ سپلیمنٹ (food supplement) کے ذریعے مہیا کیا جاتا ہے۔ یہ ہماری نارمل گروتھ کے لیے انتہائی ضروری ہیں۔

(iii) خوراک ہضم کیے بغیر وٹامنز جسم کا جزو نہیں بن سکتے۔ اس لیے ان وٹامنز کو کھانے کے ساتھ لینے کا مشورہ دیا جاتا ہے۔ ہمارے جسم کے میٹابولزم کو ریگولر بنانے، ہڈیوں اور ٹشوز کے بننے میں مدد دیتے ہیں۔

خود تجزیہ

سرگرمی 13.4

(i) فیٹ سولیبل وٹامنز کے کیا نقصانات ہیں؟

(ii) پانی میں سولیبل وٹامنز کے کیا فوائد ہیں؟

(iii) فیٹ سولیبل وٹامنز کی مثالیں دیں۔

(iv) DNA کا فنکشن کیا ہے؟

(v) RNA میسنجر کیوں کہلاتا ہے؟

انزائمز کے تجارتی پیمانے پر استعمالات
(Commerical uses of Enzymes)

SCIENCE TECHNOLOGY SOCIETY

انزائمز کو تجارتی سطح پر مختلف مقاصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ عام اقسام کے انزائمز اور انڈسٹری میں ان کا کردار مندرجہ ذیل ہے:

(i) خمیر میں موجود انزائمز کو تجارتی پیمانے پر گنے کی راب اور سٹارچ کی فرمنٹیشن سے الکوحل (ایتھائل الکوحل) بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) مائیکروبیل انزائمز کو ڈیٹرجنٹس میں استعمال کیا جاتا ہے۔ لائپیزز (lipases) فیٹس کو مزید پانی میں سولیبل کمپاؤنڈز میں تبدیل کرتا ہے۔ امائیلیز (amylase) سٹارچ کے دھبوں کو ختم کرتا یا صاف کرتا ہے۔ سیلولیز (cellulase) سیلولوز کو گلوکوز میں تبدیل کرتا ہے جو پانی میں سولیبل کمپاؤنڈ ہے۔ بیکٹیریل پروٹیاززز bacterial proteases کپڑوں پر پروٹینز کے داغوں کو صاف کرتا ہے۔ پس انزائمز پر مشتمل ڈیٹرجنٹس کپڑوں کے تمام داغوں وغیرہ کو اچھے طریقے سے صاف کرتے ہیں۔

(iii) انزائمز کو فروٹ جوسز کو خالص کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے یہ فروٹس میں شامل کیے جاتے ہے جس سے جوس کی پروڈکشن میں اضافہ ہوتا ہے۔ یہ فروٹ کی جلد سے حاصل کردہ رنگ کو بھی بہتر بناتا ہے۔

(iv) امائیلیز (Amylases) انزائمز مزید سٹارچ پیدا کر سکتے ہیں۔حتی کہ یہ سٹارچ کو میٹھے گلوکوز شربت میں تبدیل کرنے کے لیے بھی کافی موثر ہے۔ یہ بریڈ بنانے اور خوراک میں مٹھاس لانے کے لیے بھی استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

(v) (Lactose) انزائم آئسکریم میں مٹھاس کے اضافے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔اس سے لیکٹوز، گلوکوز اور گلیکٹوز میں ٹوٹ جاتا ہے جو لیکٹوز سے زیادہ میٹھے ہوتے ہیں۔

(vi) ڈیری انڈسٹری میں کچھ انزائمز کو چیز (cheese)، دہی اور دوسری ڈیری پروڈکٹس بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے جبکہ کچھ دوسرے پروڈکٹس کے ذائقے کو بہتر بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

اہم نکات

- کاربوہائیڈریٹس پولی ہائیڈرآکسی ایلڈی ہائیڈز یا کیٹونز ہیں۔ان کی کلاسیفیکیشن مونوسکرائیڈز، اولیگوسکرائیڈز اور پولی سکرائیڈز میں کی جاتی ہے۔
- مونوسکرائیڈز 3 سے 9 کاربن ایٹمز پر مشتمل ان ہائیڈرولائزیبل (unhydrolyzable) کمپاؤنڈز ہیں۔ یہ میٹھے، کرسٹلائن ٹھوس اور پانی میں سولیبل ہیں۔
- اولیگوسکرائیڈز کو 3 سے 9 یونٹس مونوسکرائیڈز حاصل کرنے کے لیے ہائیڈرولائز کیا جاتا ہے۔ یہ بھی میٹھے، کرسٹلائن ٹھوس اور پانی میں سولیبل ہیں۔
- پولی سکرائیڈز سینکڑوں، ہزاروں مونوسکرائیڈز پر مشتمل ہوتے ہیں یہ بے ذائقہ، ایمورفس ٹھوس اور پانی میں ان سولیبل ہیں۔
- کاربوہائیڈریٹس قدرتی طور پر تیار کردہ میکرومالیکیولز ہیں۔ یہ پھلوں، سبزیوں، دودھ اور دالوں وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔
- کاربوہائیڈریٹس انرجی کا اہم سورس ہیں۔

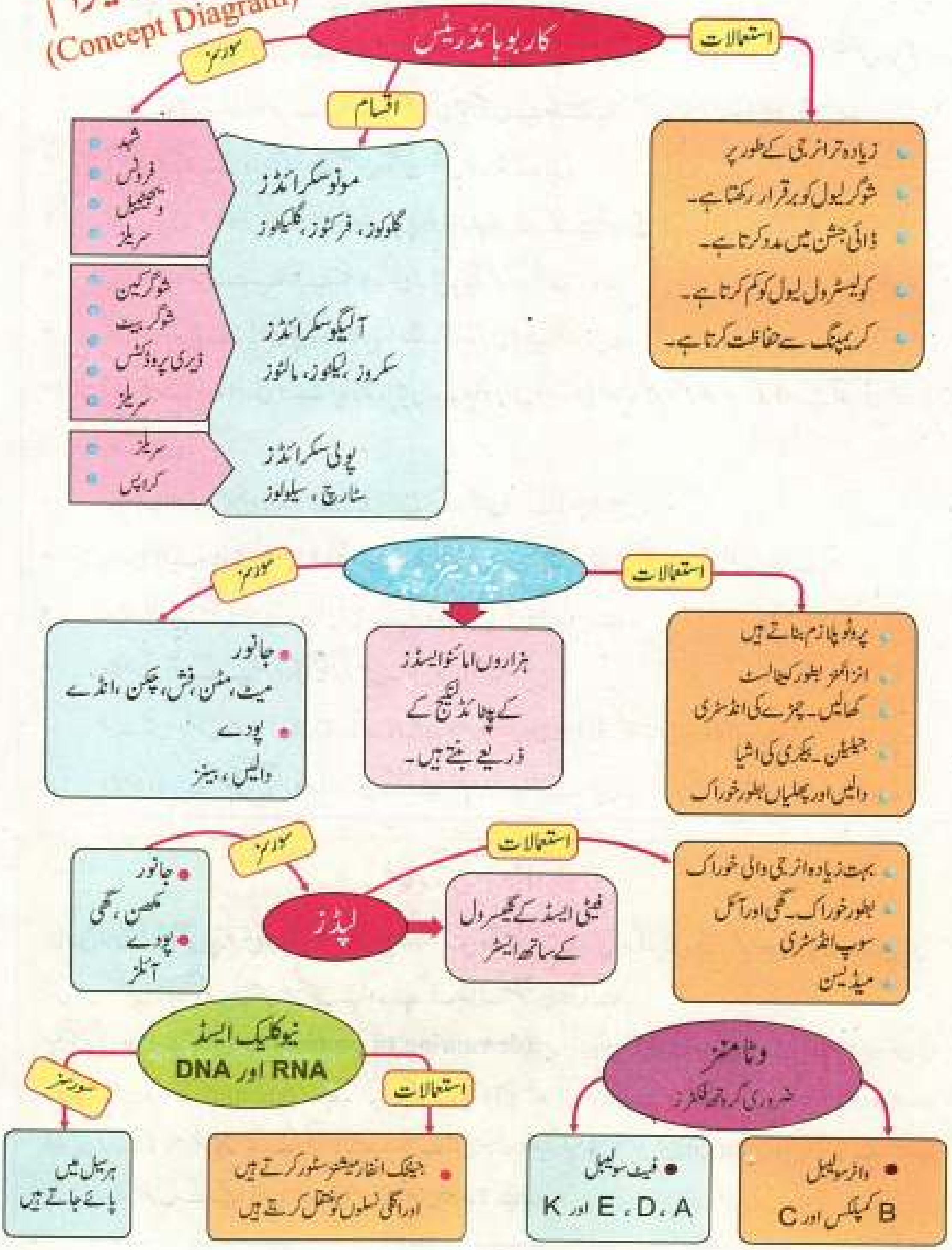
- پروٹینز امائنو ایسڈز پر مشتمل نائٹروجینیس کمپاؤنڈز ہیں۔ پروٹین بنانے کے لیے ہزاروں امائنو ایسڈز ایک دوسرے سے پیپٹائڈ لنکیج کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔
- امائنو ایسڈز کی تعداد بیس ہے۔ ان میں سے دس انسانی جسم میں تیار کیے جاتے ہیں اور یہ نان ایسنشل امائنو ایسڈز کہلاتے ہیں۔ جبکہ دوسرے دس انسانی جسم میں تیار نہیں کیے جاسکتے یہ ایسنشل امائنو ایسڈز کہلاتے ہیں۔
- اینیمل پروٹینز کے سورسز گوشت، مکھن، چکن، مچھلی اور انڈے ہیں۔
- انسان پروٹینز استعمال کرتے ہیں کیونکہ یہ پروٹوپلازم بنانے کے لیے ضروری ہیں۔
- لپڈز فیٹی ایسڈز سے بنے ہوئے میکرو مالیکیولز ہیں یہ آئلز اور فیٹس ہیں۔
- فیٹی ایسڈز سیچوریٹڈ یا ان سیچوریٹڈ کاربا کسلک ایسڈز کی لانگ چین ہیں۔
- لپڈز بہت زیادہ انرجی والے کمپاؤنڈز ہیں۔ یہ جانوروں، پودوں اور مائیکرو آرگنزمز کے ذریعے قدرتی طور پر تیار ہوتے ہیں۔
- نیوکلیک ایسڈز، نیوکلیوٹائڈز سے بنے ہوئے لانگ چین والے مالیکیولز ہیں۔
- DNA ایک لمبا ڈبل سٹرینڈڈ مالیکیول ہے اور اگلی نسل میں جینیٹک ہدایات منتقل کرنے کا ذمہ دار ہے۔
- RNA ایک سنگل سٹرینڈڈ مالیکیول ہے یہ پروٹینز کی تیاری کا ذمہ دار ہے۔
- وٹامنز گروتھ کے لیے ضروری فیکٹرز ہیں۔ ان کی دو اقسام ہیں:
  فیٹ میں سولیبل وٹامنز (E,D,A اور K) اور واٹر سولیبل وٹامنز (B کمپلیکس اور وٹامن C) ہیں
- وٹامنز ہمارے جسم کی صحیح گروتھ اور ترقی کے لیے اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

مہارتیں (Skills)

سٹارچ اور شوگر کی حل پذیری: پانی میں سٹارچ اور شوگر کی سولیبلٹی کو لیبارٹری اور گھر میں چیک کیا جاسکتا ہے۔ سٹارچ پانی میں ان سولیبل جبکہ شوگر پانی میں سولیبل ہے اور بے رنگ صاف سلوشن بناتی ہے۔

پروٹین کی خاصیت تبدیل کرنا (denaturing of protien): پروٹین کی خاصیت تبدیل کرنے سے مراد پروٹین کی رسوب سازی (precipitation) ہے۔ یہ گرم کرنے یا pH تبدیل کرنے سے واقع ہوتی ہے۔ پروٹین کی خاصیت تبدیل کرنے کا عام طریقہ انڈے کو اُبالنا ہے۔ انڈے میں موجود سفید گہرا مائع البیومن (albumen) پروٹین ہے۔ جب انڈے کو کچھ منٹوں کے لیے اُبالا جاتا ہے تو البیومن ٹھوس ہو جاتا ہے۔

کنسپٹ ڈائیگرام (Concept Diagram)



مشق

کثیرالانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

(1) کاربوہائیڈریٹس فوٹوسنتھیسز کے عمل کے ذریعے پودوں میں تیار ہوتے ہیں۔اس عمل کے لیے مندرجہ ذیل میں کس کی ضرورت نہیں ہوتی :

(a) CO_2 اور پانی
(b) سورج کی روشنی کی موجودگی
(c) O_2
(d) کلوروفل

(2) مندرجہ ذیل میں سے کونسا ڈائی سکرائڈ ہے؟

(a) گلوکوز
(b) فرکٹوز
(c) سکروز
(d) سٹارچ

(3) فوٹوسنتھیسز کے عمل سے پیدا ہوتا ہے:

(a) سٹارچ
(b) سیلولوز
(c) سکروز
(d) گلوکوز

(4) مندرجہ ذیل میں سے کونسا بے ذائقہ ہوتا ہے؟

(a) سٹارچ
(b) گلوکوز
(c) فرکٹوز
(d) سکروز

(5) گلوکوز اور فرکٹوز کے ملنے سے بنتا ہے:

(a) سٹارچ
(b) سیلولوز
(c) سکروز
(d) ان میں سے کوئی نہیں

(6) گلوکوز ہے:

(a) ہیگزا ہائیڈرو آکسی ایلڈی ہائیڈ
(b) ہیگزا ہائیڈرو آکسی کیٹون
(c) پینٹا ہائیڈرو آکسی ایلڈی ہائیڈ
(d) پینٹا ہائیڈرو آکسی کیٹون

(7) ہزاروں امائنو ایسڈز پولیمرائز ہو کر بناتے ہیں

(a) کاربوہائیڈریٹس (b) پروٹینز

(c) لپڈز (d) وٹامنز

(8) مندرجہ ذیل میں سے کون سا ٹرائی گلیسرائڈ ہے؟

(a) کاربوہائیڈریٹس (b) پروٹینز

(c) لپڈز (d) وٹامنز

(9) انزائمز پروٹینز ہیں درج ذیل میں سے کون سی ایک خصوصیت ان میں سے نہیں ہوتی؟

(a) یہ ری ایکشن کو کیٹالائز کرتے ہیں (b) یہ مخصوص نہیں ہوتے

(c) یہ بہت زیادہ موثر ہیں (d) یہ زندہ سیلز کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں

(10) مندرجہ ذیل وٹامنز میں سے کون سا پانی میں سولیبل ہوتا ہے؟

(a) وٹامن A (b) وٹامن C

(c) وٹامن D (d) وٹامن E

(11) مندرجہ ذیل میں سے کون سا وٹامن فیٹ سولیبل ہے؟

(a) A (b) E

(c) K (d) تمام

(12) مندرجہ ذیل میں سے کون سی خصوصیت مونو سکرائڈز میں نہیں پائی جاتی؟

(a) سفید کرسٹلائن ٹھوس (b) پانی میں سولیبل

(c) ہائیڈرولائزایبل (d) قدرتی طور پر ریڈیوسنگ

(13) گلوکوز اور سکروز کے بارے میں مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان درست نہیں؟

(a) پانی میں سولیبل (b) قدرتی طور پر پائے جانے والے

(c) کاربوہائیڈریٹس (d) ڈائی سکرائڈز

(14) مندرجہ ذیل میں سے کونسی ریڈیوسنگ شوگر ہے؟

(a) گلوکوز (b) مالٹوز

(c) سکروز (d) سٹارچ

(15) سب سے اہم اولیگو سکرائیڈ (oligosaccharide) ہے:

(a) سکروز (b) گلوکوز

(c) فرکٹوز (d) مالٹوز

(17) کس وٹامن کی کمی کی وجہ سے نائٹ بلائنڈنس کی بیماری ہوتی ہے؟

(a) وٹامن A (b) وٹامن E

(c) وٹامن C (d) وٹامن D

(17) بلیڈنگ کو روکنے کے لیے دوا کے طور پر کونسے آرگینک کمپاؤنڈز استعمال کیے جاتے ہیں۔

(a) وٹامنز (b) پروٹینز

(c) لپڈز (d) گلیسرائیڈز

(18) وٹامن E کی کمی کی وجہ سے کونسی بیماری بنتی ہے؟

(a) سوکھے کی بیماری (rickets) (b) سکروی (scurvy)

(c) بچوں میں انیمیا (d) نائٹ بلائنڈنس

(19) لپڈز میکرومالیکیولز ہیں یہ مندرجہ ذیل میں سے کس کے سوائے باقی خصوصیات رکھتے ہیں۔

(a) بہت زیادہ انرجی رکھنے والی غذا ہیں (b) پانی میں سولیبل ہیں

(c) وہ حرارت کے کمزور کنڈکٹر ہیں (d) فیٹی ایسڈز کے ایسٹرز ہیں

(20) وٹامنز گروتھ سے متعلقہ فیکٹرز ہیں یہ ہمارے جسم میں اہم کردار ادا کرتے ہیں جیسا کہ:

(a) جسم کو انرجی مہیا کرتے ہیں (b) ہمارے جسم کو الیکٹرک شاک سے انسولیٹ کرتے ہیں

(c) برین سیلز بناتے ہیں (d) میٹابولک کے عمل کو ریگولیٹ کرتے ہیں

مختصر سوالات

(1) پودے کاربوہائیڈریٹس کیسے بناتے ہیں؟

(2) مونوسکرائیڈز کی خصوصیات تحریر کریں۔

(3) گلوکوز اور فرکٹوز میں کیا فرق ہے؟

(4) ڈائی سکرائیڈز کی ایک مثال دیں کہ اسے مونوسکرائیڈز میں ہائیڈرولائزڈ کیسے کیا جاتا ہے؟

(5) پولی سکرائیڈز کی خصوصیات بیان کریں؟

(6) پروٹینز کہاں پائی جاتی ہیں؟

(7) کاربوہائیڈریٹس کے استعمالات بیان کریں۔
(8) لیکٹوز ایک ڈائی سکرائیڈ ہے اس میں کون کون سے مونوسکرائیڈز ہوتے ہیں؟
(9) دس امائنو ایسڈز ہمارے لیے کیوں ایسینشل ہیں؟
(10) پروٹینز کیسے بنتی ہیں؟
(11) جیلیٹن کو کیسے حاصل کیا جاتا ہے؟
(12) لپڈز کا جنرل فارمولا لکھیں۔
(13) تین فیٹی ایسڈز کے نام اور ان کے فارمولاز لکھیں۔
(14) وٹامنز کی اقسام بیان کریں۔
(15) وٹامنز کی اہمیت کیا ہے؟
(16) وٹامن A کے سورسز اور استعمالات تحریر کریں۔
(17) وٹامن K کی کمی کی وجہ سے کون سے بیماری لاحق ہوتی ہے؟
(18) وضاحت کریں کہ پانی میں سولیبل وٹامنز صحت کے لیے نقصان دہ نہیں ہوتے۔
(19) 'جنیٹک کوڈ آف لائف' سے کیا مراد ہے؟
(20) DNA کا فنکشن کیا ہے؟
(21) آپ کیسے وضاحت کر سکتے ہیں کہ RNA مسینجر کے طور پر کام کرتا ہے؟

انشائیہ طرز سوالات

(1) کاربوہائیڈریٹس کیا ہیں؟ مونوسکرائیڈز کیسے بنائے جاتے ہیں؟ ان کی خصوصیات بیان کریں۔
(2) اولیگوسکرائیڈز کی وضاحت کریں۔
(3) پولی سکرائیڈز کیا ہیں؟ ان کی خصوصیات بیان کریں۔
(4) پروٹینز کے سورسز اور ان کے استعمالات کی وضاحت کریں۔
(5) وضاحت کریں کہ امائنو ایسڈز پروٹینز کے بلڈنگ بلاکس ہیں۔
(6) لپڈز کے سورسز اور ان کے استعمالات کی وضاحت کریں۔
(7) وٹامنز کی اہمیت بیان کریں۔
(8) فیٹ میں سولیبل وٹامنز کے سورسز، استعمالات اور ان کی کمی کی علامات تحریر کریں۔