अध्याय – 10
जैव रसायनों का अध्ययन
(Study of Biochemicals)

10.1. परिचय :

जैव रसायन, रसायन शास्त्र की एक शाखा है जिसके अन्तर्गत जैविक रसायनों तथा कोशिकाओं की विभिन्न जैविक क्रियाओं के उत्पात का अध्ययन किया जाता है यहाँ पर कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन, वसा, एन्जाइम्स तथा विटामिन्स का अध्ययन करेंगे।

10.2. कार्बोहाइड्रेट्स (Carbohydrates) :

कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन का सरलतम कार्बनिक मिश्रण जिसमें तीनों तत्व 1 : 2 : 1 के अनुपात में विद्यमान रहते हैं। इनका सूत्र $C_n H_{2n} O_n$ होता है। इसमें हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन का अनुपात जल में उपस्थित अणुओं (हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन) के समान ही रहता है। कार्बोहाइड्रेट्स को मुख्य रूप से तीन वर्गों में विभाजित किया गया है :

- मोनोसैकेराइड्स (एकल शर्कराऐं)
- ओलिगोसैकेराइड्स (द्विलक शर्कराऐं)
- पोलिसैकेराइड्स (बहु शर्कराऐं)

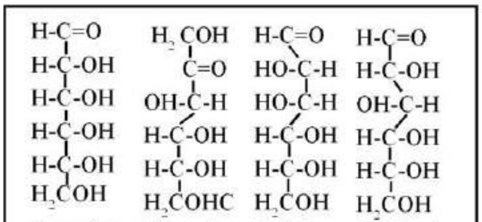
10.2.1. मोनोसेकेराइड्स (Monosaccharides) :

सबसे सरलतम कार्बोहाइड्रेट्स जिनका जल में विश्लेषण करने पर भी और सरल कार्बोहाइड्रेट्स का निर्माण नहीं किया जा सकता है। इसका अर्थ यह है कि जल द्वारा इनको विश्लेषित नहीं किया जा सकता है।

मानोसेकेराइड्स कार्बोहाइड्रेट्स का विभाजन दो वर्गों में किया गया है :

(1) एल्डोज (Aldose) (2) किटोज (Ketose)

एल्डोज में CHO ग्रुप रहता है जबकि किटोज का C=O वर्ग होता है। यहाँ पर दोनों (एल्डोज तथा केटोज) वर्ग अपचायक शर्कराऐं हैं तथा इनका आसानीपूर्वक ऑक्सीकरण होता है। अतः इस वर्ग की शर्कराओं को अपचायक के रूप में माना गया है। पादपों की दृष्टि से पेन्टोजेज तथा हेक्साजेज शर्कराऐं अधिक महत्वपूर्ण मानी जाती हैं। पौधों में चार शर्कराऐं डी–ग्लूकोज, डी–फ्रक्टोस, डी–मेनोज तथा डी–गेलेक्टोज पायी जाती है ये जटिल कार्बनिक यौगिकों के रूप में या अवयवों के रूप में अथवा घुलित रूप में कोशिकाओं में मिलते हैं। इनमें ग्लूकोज तथा फ्रक्टोज घुलित अवस्था में पाये जाते हैं। इनका आण्विक भार एक समान होता है। अतः इनका रसायनिक $C_6H_{12}O_6$ संगठन सूत्र समान है । इनका परमाण्विक विन्यास अलग–अलग होता है, जो इस प्रकार है :



10.2.2. ओलिगोसैकेराइड्स :

इन शर्कराओं का वर्गीकरण इनकी संरचनाओं में पायी जाने वाली मोनोसैकेराइड्स शर्कराओं की इकाई संख्याओं के आधार पर किया गया है। इस तरह दो मोनोसेकेराइड्स शर्करा के मिलने पर डाइसेकेराइड्स नाम दिया गया है। तीन के मिलने पर ट्राईसैकेराइड्स दिया गया है, चार मोनोसेकेराइड्स के मिलने पर टेट्रासैकेराइड्स नाम दिया गया है।

मोनोसैकेराइड्स की संख्याओं की अधिकता के कारण इनके समान या असमान अणु आपस में मिलकर ओलिगोसेकेराइड्स का निर्माण करते हैं इसमें दो अणुओं का बन्ध या संयोजन ग्लाइकोसिडिक बन्ध से होता है। इस बन्ध के निर्माण के समय जल का एक अणु निकलता है।

सुक्रोज उच्च पदार्थों में एक मुख्य डाइसैकेराइड्स कार्बोहाईड्रेट्स में आता है। इसके एक अणु का निर्माण ग्लूकोज तथा फ्रक्टोज के एक–एक अणु के संयोजन से होता है इस क्रिया में जल के एक अणु का निकास होता है। सुक्रोज का सूत्र $C_{12}H_{22}O_{11}$ होता है। सुक्रोज सामान्य शर्करा होने के कारण यह मानव के लिए महत्वपूर्ण मानी गई है। ऐसे पौधे जिनमें शर्कराऐं अधिक पाई जाती हैं। जैसे गन्ना, चुकन्दर आदि महत्वपूर्ण पादप माने गये हैं।

इस तरह रेफीनोज एक ट्राईसेकैराइड्स शर्करा है जिसमें ग्लूकोज, फ्रक्टोज तथा गेलेक्टोज, प्रत्येक का एक अणु जल विश्लेषण के बाद जुड़ता है । कुछ अन्य शर्कराऐं

जैसे : मेनोट्रायोज, रेबिनोज, रेमीनोज, मेलिजिटोज आदि ट्राइसेकेराइड्स शर्कराओं के उदाहरण हैं। स्टेक्योज एक टेट्रासेकेराइड शर्करा है जिसके जल अपघटन से एक अणु ग्लूकोज, एक अणु फ्रक्टोज तथा दो अणु गेलेक्टोज के प्राप्त होते हैं।

10.2.3. पोलीसेकेराइड्स :

पौधों में प्रकाश संश्लेषण के समय बनने वाली शर्कराओं को तत्काल उपयोग नहीं लिया जाता है एवं उनको पोलिसेकेराइड्स में बदल दिया जाता है। पौधों में पाये जाने वाले दो पोलिसेकेराइड्स सेल्यूलोज तथा स्टार्च प्रमुख हैं। सेल्यूलोज एक संरचनात्मक शर्करा है जो कोशिका भित्तियों के निर्माण में उपयोगी है। निम्न श्रेणी के जीवों तथा पौधों में सेल्यूलोज के अतिरिक्त संरचनात्मक पोलिसेकेराइड्स भी पाये जाते हैं। स्टार्च एक पोलिसेकेराइड का जटिल यौगिक है जिसके जल में विश्लेषण से ग्लूकोज के अणु प्राप्त होते हैं। तथा सेल्यूलोज के जल विश्लेषण से बीटा–डी ग्लूकोज के अणु मिलते हैं। पोलिसेकेराइड का जल में विलय नहीं होना एक गुण है तथा इनमें मीठेपन का अभाव होता है।

10.3. विटामिन :

विटामिन प्रकृति में पाये जाने वाले आवश्यक कार्बनिक यौगिक हैं जो पेड़ पौधों तथा जीव जन्तुओं की सामान्य आवश्यकता के लिए आवश्यक माने गये हैं। इन रसायनों की उपयोगिता ऊर्जा के स्थानान्तरण तथा इकाई संरचनाओं के उपापचय के नियंत्रण के लिए आवश्यक मानी गयी है इसलिए इनको सहायक आहार कारक का नाम दिया गया है। विटामिंस खाद्य पदार्थों में पाये जाते हैं तथा इनको भोजन के साथ ग्रहण किया जाता है यद्यपि हार्मोन्स शरीर की ग्रन्थियों द्वारा निर्मित रसायन है।

10.3.1. विटामिंस के जैविक गुण :

1. जल तथा खाद्य पदार्थो के साथ संरक्षण आहार के रूप में लिए जाते हैं।
2. इनको जन्तुओं द्वारा संश्लेषित करना सम्भव नहीं है।
3. जन्तुओं को इनकी पूर्ति के लिए पेड़ पौधों पर निर्भर रहना पड़ता हैं।
4. ऊर्जा के स्त्रोत नहीं है।
5. शारीरिक अभिक्रियाओं को प्रभावित करते हैं।
6. प्रत्येक विटामिन का विशिष्ट कार्य होने के कारण ही निश्चत रोग से सम्बन्ध रखते हैं।

10.3.2. वर्गीकरण :

विटामिन्स का वर्गीकरण उनकी वसा में विलेयता के आधार पर किया गया है।

1. **वसा में घुलनशील** : वसा में घुलनशील विटामिन इथर एल्कोहल, क्लोरोफार्म आदि में घुल जाते हैं। अतः इनका उन वसायुक्त ऊतकों में पाया जाना या संचय होना सरल रहता है। इस वर्ग के विटामिन A, D, E तथा K हैं।
2. **जल में घुलनशील विटामिन** : इस समूह में विटामिन बी, सी तथा पी आते हैं जो जल में घुलनशील हैं।

विटामिन बी कई योगिकों का मिश्रण होता है इसमें विटामिन B_1, B_2, B_6, B_{12} निकोटिनेमाइड तथा पेन्टाथेनिक अम्ल को सम्मिलित किया गया है। इसके अलावा बायोटिन लिपोइक अम्ल, फोलिक अम्ल, इनोसिटाल, पेराएमिनो बेन्जॉइक अम्ल, कोलिन, कार्निटिन को इस ग्रुप में रखा गया है।

10.4. एन्जाइम :

जैविक प्रणाली की अस्वैतिक अवस्था कई तरह के कार्बनिक उत्प्रेरकों के नियन्त्रण में होती है। जिस तरह अनेक सामान्य रासायनिक क्रियाओं में स्थायी रसायनिक पदार्थ बिना गर्म किये, उच्च क्रियाशील पदार्थो की या उत्प्रेरकों की सूक्ष्म मात्रा की उपस्थिति में अभिक्रियान्वित होते हैं। उसी तरह कोशिकाओं में विभिन्न जैव रसायनिक अभिक्रियाओं को भी अति सक्रिय कार्बनिक पदार्थो की अल्प मात्रा की उपस्थिति आवश्यक है। इनको प्रकिण्व अथवा एन्जाइम का नाम दिया गया है।

विभिन्न जैव रसायनिक क्रियाओं के लिए अलग–अलग एन्जाइम हो सकते हैं। अकार्बनिक उत्प्रेरकों की तरह एन्जाइम भी जैव रसायन क्रियाओं के अन्तिम उत्पादों को प्रभावित नहीं करते हैं। हालांकि जैव रसायनिक क्रियाऐं इनकी अनुपस्थिति में भी होती हैं किन्तु इनकी गति बहुत ही धीमी पाई गई है।

10.4.1. एन्जाइम के सामान्य लक्षण :

प्रकिण्वों के सामान्य लक्षणों का अध्ययन इनके गुणों के आधार पर किया गया है। इनमें से कुछ इस तरह है ।

(1) प्रोटीन के समान प्रकृति : सभी एन्जाइम संरचना की दृष्टि से प्रोटीन के समान होते हैं। इसके अतिरिक्त इनमें

कार्बनिक अथवा अकार्बनिक समूह भी हो सकते हैं।

(2) **कोलाइडल आकृति :** समस्त एन्जाइम भौतिक रूप से कोलाइडल रूप में पाये जाते हैं। इसी के कारण इनमें रसायनिक क्रियाओं के लिए विशाल पृष्ठीय क्षेत्रफल मिल जाता है।

(3) **अणुभार** : इनका अणुभार 35000 पेप्सिन से 483000 यूरियेज के मध्य होने के कारण ही ये दैत्याकार होते हैं।

(4) संवेदनशीलता की दृष्टि से एन्जाइम में तीन गुण पाये जाते हैं, इनमें से पहला उष्मा के प्रति संवेदनशीलता जो प्रायः सभी एन्जाइमों का गुण है। तथा सर्वोत्तम सक्रियता लगभग $25^{\circ}C$ से $32^{\circ}C$ के तापमान पर रहती है। उच्च ताप जैसे $65^{\circ}C$ से ऊपर इनमें विकृतियाँ आ जाती हैं। दूसरा गुण उत्प्रेरण का पाया जाता है इसलिये इन रसायनों को सक्रिय कारक कहा गया है। तथा तीसरा गुण निरोधन जो एन्जाइमों के वस्तुशिल्प में परिवर्तन अथवा सक्रिय स्थल पर मध्यवर्ती पदार्थ से संयोग करने के कारण होता है।

10.4.2. वर्गीकरण : (Classification) :

एन्जाइमों का वर्गीकरण इनके द्वारा अतिक्रमित पदार्थ के नाम से अथवा इनके द्वारा उत्प्रेरित क्रिया के प्रकार को आधार मानकर किया जाता है।

(1) **किण्व भोज के आधार पर :** इस पद्धति के अनुसार किण्वभोज के नाम के बाद ऐज लगा देने से उस एन्जाइम का नाम प्रदर्शित हो जाता है, जो इसकी रसायनिक क्रिया को सम्पन्न कराता है। इस तरह आर्जीनीन, ट्रोयोसीन पर आक्रमण करने वाले एन्जाइम का नामकरण करके इनका नाम आर्जीनेज तथा ट्रायोसीनेज रखा गया है।

(2) **रसायनिक क्रिया के आधार पर** : यह पद्दति व्यवहारिक है। इसके अनुसार एन्जाइमों का नाम उसके द्वारा उत्प्रेरित क्रिया को आधार माना गया है। उदाहरण में रसायनिक क्रियाओं जैसे हाइड्रोलेज, ऑक्सीलेज, कार्बोक्सीलेज तथा फास्फोरिलेज आदि।

दूसरा वर्गीकरण जो 1964 के बाद प्रचलन में आया है जिसमें एन्जाइमों का वर्गीकरण इनके अभिक्रिया समीकरण के उपयोग को आधार बनाया गया है। इसके अनुसार समस्त एन्जाइमों को छः प्रमुख वर्गों में बाँटा गया है।

ऑक्सीडोरिडक्टेज (Oxidoreductases) : ये एन्जाइम्स अपचयन तथा ऑक्सीकरण अभिक्रियाओं में भाग लेते है तथा योग्यता के आधार पर इनमें भेद किया गया है। उदाहरण के तौर पर ऑक्सीलेट, ऑक्सीडेज, एस्कार्बिक अम्ल। ऑक्सीलेट, ऑक्सीडेज किण्वभोज से हाइड्रोजन के आण्विक ऑक्सीजन के लिए स्थानान्तरित कर जल का निर्माण करते हैं।

ट्रांसफिरेज (Transferases) : ये एन्जाइम दाता अणु से एक समूह को ग्राही अणु में स्थानान्तरित करते हैं। जैसे $AB+C \longrightarrow A+B\ C$ जो फास्कोकाइनेज तथा ट्रांसएमिनेज से ट्रॉसफास्फेटेज बनता है।

हाइड्रोलेज (Hydrolases) : ये एन्जाइम किण्वभोज को विभिन्न प्रकार के बंधों से जल से जोड़ते हैं, जिससे किण्व भोज का विदलन होता है।

लाइजेज (Lysases) : ये एन्जाइम्स विभिन्न प्रकार के बंधों को सीधे तोड़ते हैं। जैसे फ्रक्टोज को 1:6 डाइफास्फेट से डाईहाइड्रोक्सी एसिटोन फास्फेट तथा ग्लीसरेल्डिहाइड फास्फेट।

आइसोमेरेज (Isomerase) : ये किण्व भोज में समावयवी परिवर्तन करते हैं। जैसे फास्फोहेक्जो–आइसोमेरेज

सिन्थेटेज अथवा लिगेजेज (Synthetases or ligases) : ये विभिन्न प्रकार के बंधों का संश्लेषण करते है।

10.5. प्रोटीन (Protein) :

प्रकृति में कार्बनिक योगिकों मे प्रोटीन का स्थान सबसे ऊपर आता है। प्रोटीन शब्द ग्रीक भाषा के प्रोटोस से लिया गया है। जिसका अर्थ सबसे महत्वपूर्ण होना है। इस शब्द का प्रयोग मूडलर नामक वैज्ञानिक ने किया था।

पादप प्रोटीनों के मुख्य अवयव कार्बन 50%, हाइड्रोजन 5–7%, नाईट्रोजन 16%, आक्सीजन 20%, तथा सल्फर 2% युक्त योगिक होते हैं। खाद्य पदार्थो में पाई जाने वाली प्रोटीन की मात्रा गाय के दूध में 3–4%, पनीर में 30–35%, मक्खन में 7–10%, अण्ड पीतक में 15–18%, गुर्दे में 20–25% तथा मॉस में 25–30% तक मिलती है। तथा पादप पौधों में आलू 2%, मटर 20–25%, चावल 7–8%, गेहूँ 14%, मूँगफली 25–30%, मक्का 8–10%, केला 1–1.5% प्रोटीन पाई जाती है।

वर्गीकरण (Classification) :

प्रोटीन का एक वर्गीकरण उनकी संरचना को आधार मानकर तथा इनका दूसरा वर्गीकरण विलेयता के आधार पर किया जा सकता है। संरचना के आधार पर प्रोटीन को दो भागों में बॉटा गया है–

(1) रेशेदार प्रोटीन जल में अधुलनशील रहती है यह लम्बे सूत्रवत अणु पास–पास रहकर रेशे के रूप में जन्तु ऊतकों में मुख्य रचनात्मक कार्य करती हैं। इस तरह की प्रोटीन त्वचा, बाल, नख, सींग, ऊन, किरेटीन, मॉसपेशियों में मायोसिन तथा रेशम में फाइब्रिन का निर्माण करती हैं।

(2) गोलिकामय प्रोटीन अम्लों, क्षारों, लवणों के जलीय विलयन में घुलनशील होती है। इनके अणु गोलाभ आकृति वाले होते हैं। इस तरह की प्रोटीन का निर्माण एन्जाइम के अन्तर्गत आता है।

विलेयता या घुलनशीलता के आधार पर प्रोटीन को तीन भागों में बाँटा गया है : सरल प्रोटीन (Simple Protein), संयुग्मी प्रोटीन (Conjugated Protein) तथा व्युत्पन्न प्रोटीन (Derived Protein)।

(1) सरल प्रोटीन :

ये जल के अन्दर अपघटित होकर केवल अमीनों अम्ल देते हैं। इन्हें सरल प्रोटीन कहा गया है। विलेयता के आधार पर इनको छः भागों में बांटा गया है।

(क) ऐल्बूमिन्स :

ये जल में विलेय होते हैं तथा गर्म करने पर स्कंदित हो जाते हैं। अमोनियम सल्फेट का संतृप्त विलयन इनको विलयन से अवपेक्षित कर देता है। उदाहरणार्थ – अंडऐल्बुमिन (Ovalbumin) अण्डे की सफेदी में, सीरम–ऐल्बुमिन (Serum albumin) रक्त में, दूध ऐल्बुमिन (Lactoalbumin) दूध में, ल्यूकोसिन (Luecosin) गेहूँ में, इस श्रेणी के प्रोटीन. है।

(ख) ग्लोबुलिन्स : ये जल अविलेय लेकिन लवणों के तनु विलयन अम्लों व क्षारों के उदासीन विलयनों तथा प्रबल अम्लों व क्षारों के तनु विलयनों में विलेय होते हैं। ये ताप से स्कंदित हो जाते हैं। अर्द्ध संतृप्त अमोनियम सल्फेट के विलयन से इनका अवक्षेपण हो जाता है। उदाहरणार्थ : अण्डग्लोबुलिन (Ovaglobulin) अण्ड पीतक में, सीरम ग्लोबुलिन (Serum globulin) रक्त में, एडेस्टिन (Edestin) गेहूँ तथा अन्य अनाजों में, मायोसिन मॉस–पेशियों में इस तरह की प्रोटीन्स पाई जाती हैं।

(ग) प्रोलेमिन्स (Prolamins) : ये जल तथा लवण विलयन में अविलेय लेकिन तनु अम्लों व क्षारों तथा 70–80 % ऐल्कोहॉल में विलेय होते हैं। जीन (Zein) मक्का में, ग्लाइएडिन (Gliadin) गेहूँ में तथा होर्डीइन (Hordein) जौ में इस श्रेणी के उदाहरण है।

(घ) ग्लूटेलिन्स (Glutelins) : ये जल तथा लवण विलयन में अविलेय परन्तु तनु अम्लों व क्षारों में विलेय होते हैं। ये गर्म करने पर स्कंदित हो जाते है। ग्लूटेनिन (Glutenin) गेहूँ में, ओरीजेनिन (Oryzenin) चावल में इसके कुछ उदाहरण हैं।

(ड़) ऐल्बूमिनॉइड्स (Albuminoids) : इन्हें स्कैलेरोप्रोटिन्स (Scleroproteins) भी कहते हैं। ये जल तथा लवण विलयन में अविलेय परन्तु प्रबल अम्लों या क्षारों में विलेय होते हैं। उदाहरणार्थ – किरेटिन (Keratin) बाल–नख, सींग आदि में, फाइब्रिन (Fibroin) रेशम में ऐसे प्रोटींस हैं जिन पर एन्जाइम्स का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। कोलैजन्स (Collagens) त्वचा, कण्डरा तथा हड्डियों में ऐसे प्रोटीन्स हैं जो जल के साथ उबालने पर जिलेटिन (Gelatin) एक जल विलेय प्रोटीन बनाते हैं तथा पेप्सिन व ट्रिप्सन एन्जाइम्स द्वारा प्रभावित हो जाते हैं। इलास्टिन (Elastin) धमनियों (Arteries) में पाये जाने वाले प्रोटीन जल के साथ जिलेटिन नहीं बनाता तथा ट्रिप्सिन एन्जाइम द्वारा धीरे–धीरे प्रभावित होता है।

(च) क्षारक प्रोटीन्स (Basic Proteins) : ये प्रबल क्षारक होते हैं तथा दो वर्गों में विभाजित किये गये हैं।

(i) हिस्टोन्स (Histones) : ये जल व तनु अम्लों में विलेय किन्तु तनु अमोनिया में अविलेय होते हैं ये गर्म करने पर स्कंदित नहीं होते। इनमें हिस्टिडीन और आर्जिनिन की अधिक मात्रा पायी जाती है। ये न्यूक्लिक अम्लों, हीमोग्लोबिन आदि के प्रोटीन होते हैं।

(ii) प्रोटेएमाइन्स : इनमें क्षारीय अमीनों अम्लों की अधिकता पायी जाती है। ये जल में घुलनशील तथा इनकी उपस्थिति न्यूक्लिक अम्लों में पायी जाती है।

(2) संयुग्मी प्रोटीन :

इन प्रोटीनों मे अमीनों अम्लो के अतिरिक्त कुछ अन्य घटक भी पाये जाते हैं जिनको व्यतिरिक्त वर्ग कहा गया है। अतिरिक्त वर्ग की प्रकृति के आधार पर संयुग्मी प्रोटीनों को विभाजित किया गया है।

प्रोटीन	अवयव वर्ग
ग्लाइको प्रोटीन्स	पोलिसैकेराइड्स
न्यूक्लियो प्रोटीन्स	न्यूक्लिक अम्ल
फ्लेवो प्रोटीन्स	राइबोफ्लेविन फास्फेट
लियो प्रोटीन्स	लिपिड
क्लोरोप्लास्टिन	पर्ण हरित
क्रामो प्रोटीन या बिलि प्रोटीन	फाइकोबिलिन्स
धातु प्रोटीन्स	जिन्क मैगनिज कॉपर आदि
लोह पोरफाइरिन	लोह पोरफाइरिन

(3) व्युत्पन्न प्रोटीन :

इस तरह के प्रोटीन सरल प्रोटीनों के आंशिक जल विश्लेषण से उत्पन्न होती हैं। मेटा प्रोटीन, पेप्टोन्स, एल्ब्यूमिनोजेज आदि इसके प्रमुख उदाहरण हैं।

10.6. वसा (Fats) :

कार्बोहाइड्रेट्स की तरह वसा, कार्बन हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन निर्मित रसायनिक पदार्थ है। किन्तु इनमें आक्सीजन की मात्रा कम होने के कारण इनमें संचित रसायनिक ऊर्जा का अनुपात अधिक होता है। वसाएं रसायनिक दृष्टि से एस्टर यौगिक होती हैं। क्योंकि इनका उत्पादन एल्कोहल तथा वसीय अम्लों में एस्टरीकरण की क्रिया का परिणाम होता है।

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \longrightarrow$$
इथेनॉल एसेटिक अम्ल

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$
इथाइलऐसिटेट पानी

वसाओं को संगठनात्मक दृष्टि से तीन भागों में वर्गीकृत किया गया है :

(1) सरल लिपिड्स (Simple lipids) :

वसीय अम्ल तथा एल्कोहलों को सरल लिपिड्स कहते हैं। इनमें इनके अलावा कोई अन्य समूह उपस्थित नहीं होते हैं। सत्य वसायें (True fats) तथा मोम (Waxes) आदि सरल लिपिड्स के प्रमुख उदाहरण हैं। सरल लिपिड्स में एल्कोहल के रूप में ग्लिसरोल (Glycerol) नामक ट्राइहाइड्रिक एल्कॉहल प्रयुक्त होता है लेकिन मोमों मे ग्लिसरोल के बजाय दीर्घ श्रृंखलाओं वाले ऐल्कोहोल समाविष्ट होते हैं। क्यूटिनों (Cutins) तथा सुबेरिनों (Suberins) को भी सरल लिपिड़ों में सम्मिलित किया जाता है।

(2) संयुक्त लिपिड (Compound lipids) :

जिन लिपिडों में वसीय अम्लो तथा ऐल्कोहलों के अलावा कुछ अतिरिक्त समूह (Additional Group) भी समाहित होते हैं, उन्हें संयुक्त लिपिड कहते हैं। फास्फोलिपिड्स (Phospholipids), सल्फोलिपिड्स (Sulpholipids) तथा ग्लाइकोलिपिड्स (Glycolipids) आदि संयुक्त लिपिडों के कुछ प्रमुख उदाहरण हैं। फास्फोलिपिड्स में वसीय अम्ल तथा ऐल्कोहल के अतिरिक्त फास्फेट तथा नाइट्रोजनयुक्त यौगिक जैसे कोलीन (Choline) अथवा इथेनोलएमाइन (Ethanolamine) उपस्थित होते है। लेसिथिन (Lecithin) तथा सिफेलीन (Cephalin) दो महत्वपूर्ण फास्फोलिपिड्स हैं। इनका कोशिका कलाओं के निर्माण में उपयोग होता है। इसी प्रकार सल्फो–लिपिड्स में गंधक तथा ग्लाइकोलिपिड्स में नाइट्रोजनयुक्त यौगिकों के साथ कार्बोहाइड्रेट होते हैं।

(3) व्युत्पन्न लिपिड (Derived lipids) :

व्युत्पन्न लिपिडों में अन्य लिपिडों के जल अपघटन उत्पादों (Hydrolysis-products) को सम्मिलित किया जाता है। व्युत्पन्न लिपिडों वसा–विलायकों (Fat solvents) में विलय होते हैं। स्टीरोल्स (Sterols) व्युत्पन्न लिपिडों का एक सामान्य उदाहरण है।

सारांश

जैविक रसायनों तथा कोशिकाओं की विभिन्न जैविक क्रियाओं के उत्पाद का अध्ययन जैव रसायन में करते हैं। कार्बोहाईड्रेट्स में कार्बन, हाईड्रोजन तथा ऑक्सीजन का सरलतम कार्बनिक मिश्रण होता है। इनको तीन भागों में वर्गीकृत किया गया है।

(अ) मोनोसेकेराइड्स (एकल शर्कराऐं

(ब) ओलिगोसेकेराइड्स (द्विलक शर्कराऐं)

(स) पोलीसेकेराइड्स (बहुलक शर्कराऐं)

विटामिन्स का कार्य मेटाबोलिक क्रियाओं को नियंत्रित करना है। इनकी आपूर्ति पेड़–पौधों से होती है। विटामिन्स का वर्गीकरण उनकी वसा में विलेयता को आधार मानकर
(अ) वसा में घुलनशील तथा
(ब) वसा में अघुलनशील, दो समूह में किया गया है।

एन्जाइम को जैव रसायन कहा गया है क्योंकि इनका उत्पत्ति स्थान जैविक कोशिकाएं है तथा ये रसायन, उत्प्रेरक का कार्य करते हैं। एन्जाइम की प्रकृति प्रोटीन के समान, कोलाइडल आकृति तथा अति संवेदनशील गुणों वाली

होती है। इनका वर्गीकरण अतिक्रमित पदार्थ के नाम से अथवा उत्प्रेरक क्रिया को आधार बनाकर किया गया है।

प्रोटीन के मुख्य अवयव कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन तथा सल्फर युक्त यौगिक होते हैं। खाद्य पदार्थों में माँस, मछली, गुर्दे तथा दालों में सबसे अधिक प्रोटीन पायी जाती है। प्रोटीन का वर्गीकरण इनकी संरचना को आधार बनाकर तथा जल में विलेयता, दोनों तरह से किया गया है। वसा भी कार्बोहाइड्रेट्स की तरह कार्बन हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन तत्वों के मिश्रण से बनते हैं। इनमें संचित ऊर्जा का अनुपात अधिक होता है। इनका उत्पादन एल्कोहल तथा वसीय अम्लों के एस्टीकरण के परिणामस्वरूप होता है। वसाओं को संघटन के आधार पर (अ) सरल (ब) संयुक्त तथा (स) व्युत्पन्न वसाओं में वर्गीकृत किया गया है।

प्रश्नः–

1. कार्बोहाइड्रेट्स में कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन की मात्रा पायी जाती है:–
   (अ) 1 : 2 : 3 (ब) 1 : 1 : 3
   (स) 2 : 1 : 2 (द) 1 : 2 : 1
2. कार्बोहाइड्रेट्स का अणु सूत्र है:–
   (अ) $C_nH_{3n}O_{2n}$ (ब) $C_nH_{2n}O_n$
   (स) $C_{2n}H_{2n}O_n$ (द) $C_nH_{2n}O_{2n}$
3. जल द्वारा विश्लेषित नहीं होने वाले हाइड्रोकार्बनस को कहते हैं:–
   (अ) एकल शर्कराऐं (ब) बहु शर्कराऐं
   (स) द्विलक शर्कराऐं (द) द्विशर्कराऐं
4. विटामिन्स पाये जाते हैं :
   (अ) पौधों में (ब) जन्तुओं में
   (स) कोशिकाओं (द) कहीं नहीं।
5. एंजाइम की प्रकृति पायी जाती है:–
   (अ) कार्बोहाइड्रेट्स के समान
   (ब) प्रोटीन के समान
   (स) वसा के समान
   (द) विटामिन्स के समान
6. कार्बोहाइड्रेट्स का निर्माण किन–किन तत्वों से होता है? इनका वर्गीकरण किस तरह किया गया है? विस्तार से लिखिए।
7. एन्जाइम क्या है? इनके गुणों की व्याख्या किजिये।
8. एन्जाइम का वर्गीकरण किस–किस तरह किया गया है? समझाइये।
9. विटामिन तथा एन्जाइम में क्या अन्तर है?
10. एन्जाइम्स के वर्गीकरण की क्या विशेषता है?
11. विटामिन्स के वर्गीकरण को संक्षिप्त में लिखिये।
12. विटामिन बी के मिश्रण कौन–कौन से यौगिक है? लिखिए।
13. प्रोटीन का क्या अभिप्राय है?
14. प्रोटीन कितने प्रकार के होते हैं? बताइये।
15. प्रोटीन्स का वर्गीकरण कीजिए।
16. वसीय अम्ल क्या है?
17. वसाओं के वर्गीकरण को संक्षिप्त में लिखिये।