7

જૈવિક અણુઓ - 2

(પ્રોટીન, ન્યુક્લિઇક ઍસિડ અને ઉત્સેચકો)

જીવંત સજીવોની વિવિધ જાતિઓમાં રહેલી ભિન્નતાઓ તેમનામાં રહેલા જૈવિક અણુઓની ભિન્નતાને કારણે છે. આ ભિન્નતાઓ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરતા એમિનો ઍસિડની સંખ્યા, પ્રકાર, રેખીય ક્રમિકતા અને બંધારણીય માળખાને લીધે હોય છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે જીવંત સજીવો જટિલ તંત્રો છે. દેહમાં અસ્તિત્વ ધરાવતા હજારો પ્રોટીન આપણને દૈનિક ક્રિયાઓમાં મદદરૂપ થાય છે. આ પ્રોટીન કોષોમાં ઉદભવે છે. પ્રોટીનસંશ્લેષણ માટે મોટી સંખ્યામાં વિશિષ્ટ માહિતીની જરૂરિયાત છે આ માહિતી કોષકેન્દ્રમાં રહેલા ન્યુક્લિઇક ઍસિડમાં સંગૃહીત છે. ઉત્સેચકો, ન્યુક્લિઇક ઍસિડ અને પ્રોટીનની રચનામાં ભાગ લેતા અણુઓની આ પ્રકરણમાં ચર્ચા કરીશું.

પ્રોટીન

પ્રોટીન કોષરસના મહત્ત્વનાં ઘટકો છે. તેઓ C, H, N, O અને Sના બનેલા હોય છે. પ્રોટીનના બંધારણના મૂળ એકમો એમિનો ઍસિડ છે. એટલે કે દરેક પ્રોટીન અણુ એમિનો ઍસિડનું પોલિમર છે. એમિનો ઍસિડ 20 પ્રકારના છે અને પ્રોટીન સંશ્લેષણમાં ભાગ લે છે, પ્રોટીન વિવિધ પ્રકારના એમિનો ઍસિડના બનેલા હોવાથી તે વિષમપોલિમર છે જીવંત સજીવોમાં પ્રોટીન ઘણાં કાર્યોમાં ભાગ લે છે. કેટલાક પ્રોટીન કોષરસપટલ દ્વારા પોષક પદાર્થોનું વહન કરે છે, કેટલાક પ્રોટીન ચેપી જીવાણુઓ સામે લડે છે, કેટલાક અંતઃસ્રાવો છે, તો કેટલાક ઉત્સેચકો છે. પ્રાણીસૃષ્ટિમાં કૉલેજન એ મુખ્ય પ્રભાવી પ્રોટીન છે અને સમગ્ર જીવાવરણમાં રીબ્યુલોઝ બાયફૉસ્ફેટ કાર્બોક્ઝાયલેઝ-ઓક્સિજીનેઝ (RUBISCO) એ મુખ્ય પ્રભાવી પ્રોટીન છે.

કેટલાક પ્રોટીન પાણીમાં, કેટલાક ઍસિડિક કે બેઝિક મંદ દ્રાવણમાં અને કેટલાક મંદ આલ્કૉહૉલમાં દ્રાવ્ય છે. જ્યારે વાળ, પીંછા, ભીંગડાં, શિંગડા, નખ, નહોર વગેરેમાં જોવા મળતું કેરેટિન (સ્ક્લેરોપ્રોટીન) કોઈ પણ દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય નથી. પ્રોટીન ઊંચા તાપમાને, એ જ રીતે જલદ (સાંદ્ર) ઍસિડ, બેઇઝ અને આલ્કૉહૉલમાં નાશ પામે છે કે વિનૈસર્ગીકૃત બને છે. X-કિરણો, UV-કિરણો જેવા વિકિરણોથી પણ તે નાશ પામે છે.

એમિનો ઍસિડ

દરેક એમિનો ઍસિડમાં એક એમિનોજૂથ ($-NH_2$), એક કાર્બોક્સિલજૂથ (-COOH), એક H અને બાકીના ભાગમાં 'R' સમૂહ ધરાવતા હોય છે. એમિનો ઍસિડ અણુમાં કાર્બોક્સિલ સમૂહ ઍસિડિક અને એમિનો સમૂહ બેઝિક છે. આથી દ્રાવણમાં તે ઇલેક્ટ્રોલાઇટ તરીકે વર્તે છે એટલે કે તે ઍસિડ તેમજ બેઇઝ બંનેના ગુણધર્મો દર્શાવે છે. આથી તે ઉભયગુણધર્મી છે.

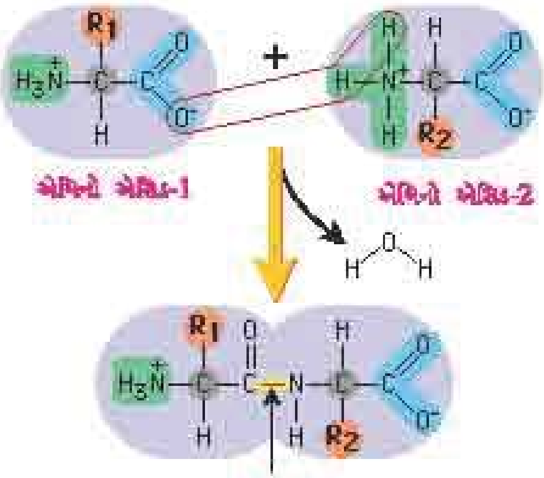
એમિનો એસિડનું સામાન્ય રાસાયણિક બંધારણ જોતા બધા એમિનો એસિડમાં 'R' સમૂહ સિવાયનો ભાગ સરખો હોય છે, પરંતુ 'R' સમૂહ (અર્પકસીજૂથ)નું રાસાયણિક બંધારણ જુદું જુદું હોવાથી એમિનો એસિડના ગુણધર્મો અને પ્રકારો જુદા પડે છે એમિનો એસિડની જૈવિક અગત્ય એ તેમના ક્રિયાશીલ સમૂહના લીધે છે.

$$H_2N - \underset{\underset{R}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}} - COOH$$

તેની રચનામાં રહેલા 'R' સમૂહને લીધે તેનું વર્ગીકરણ થાય છે. તેના વર્ગીકરણ માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ ઉપયોગમાં લેવાય છે. હાલમાં સૌથી વધુ પ્રચલિત પદ્ધતિ લેહનીંજરની પદ્ધતિ છે. R સમૂહની ધ્રુવીયતાના આધારે વર્ગીકરણ કરાય છે. R સમૂહ પર ધન કે ઋણ વીજભાર હોય તો એમિનો એસિડ ચોક્કસ પ્રકારના ધ્રુવીય લાક્ષણિકતાઓ દર્શાવે છે. જેના આધારે એમિનો એસિડનું વર્ગીકરણ નીચે દર્શાવેલ છે :

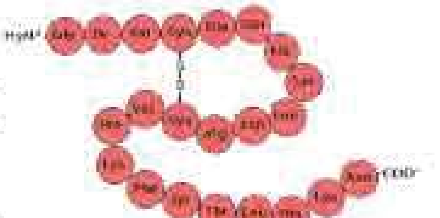
ક્રમ	એમિનો એસિડના પ્રકાર	ઉદાહરણો
1.	અધ્રુવીય R જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	એલેનીન, લ્યુસિન, વેલાઇન, આઇસોલ્યુસિન, મિથીઓનીન, ફિનાઇલએલેનીન, ટ્રિપ્ટોફેન, પ્રોલીન
2.	ધ્રુવીય અને વીજભારવિહીન 'R' જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	એસ્પરજિન, સિસ્ટિન, સેરિન, ગ્લુટેમીન, ગ્લાયસિન, થ્રિયોનિન, ટાયરોસીન
3.	ધ્રુવીય અને ઋણ વીજભારયુક્ત 'R' જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	એસ્પાર્ટિક એસિડ, ગ્લુટેમિક એસિડ
4.	ધ્રુવીય અને ધન વીજભારયુક્ત 'R' જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	આર્જિનીન, હિસ્ટીડિન, લાયસિન

ડાયપેપ્ટાઇડ : સમાન કે અસમાન પ્રકારના, બે એમિનો એસિડના અણુઓ જોડાઈને ડાયપેપ્ટાઇડ બને છે. એક એમિનો એસિડના - COOH સમૂહ અને બીજા એમિનો એસિડના $-NH_2$ વચ્ચે 'બંધ' રચાય છે. આ દરમિયાન પાણીનો અણુ દૂર થાય છે. આ પ્રકારના બંધને 'પેપ્ટાઇડ' બંધ (peptide bond) કહેવાય છે.



પોલિપેપ્ટાઇડ : ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે અનેક એમિનો એસિડના અણુઓ પેપ્ટાઇડ બંધથી જોડાતાં પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા રચાય છે. એક કે વધુ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ વડે પ્રોટીનની રચના થાય છે.

દરેક પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલામાં મુક્ત એમિનો $(-NH_2)$ સમૂહ ધરાવતા એક છેડાને એમિનો ટર્મિનલ કે N - ટર્મિનલ કહે છે જ્યારે



પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા

બીજી બાજુ મુક્ત કાર્બોક્સિલ (-COOH) સમૂહ ધરાવતા બીજા છેડાને કાર્બોક્સિલ ટર્મિનલ કે C - ટર્મિનલ કહે છે.

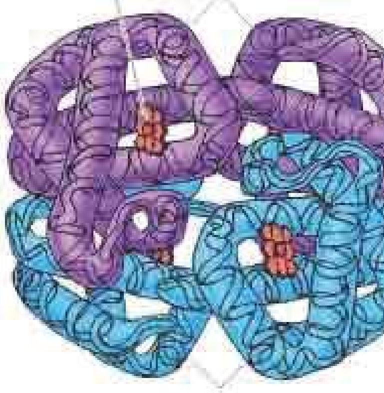
પ્રોટીનની રચના

પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલામાં કુલ કેટલા એમિનો એસિડ એકમો છે, તે ક્યા પ્રકારના છે અને ક્યા ક્રમમાં ગોઠવાયા છે તેના આધારે પ્રોટીનનું 'પ્રાથમિક' (primary) બંધારણ નક્કી થાય છે. આ બાબત જનીન-નિયંત્રિત છે.

પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા કુંતલાકાર ગુંચળામય બને છે અથવા ચપટી તક્તીમય બને છે. દ્વિતીયક બંધારણમાં મુખ્યત્વે શૃંખલાની ગડીઓ હાઇડ્રોજન બંધની હાજરીના કારણે હોય છે. આથી પાસ પાસેના એમિનો એસિડની વચ્ચે રહેલી ગડીઓ અને હાઇડ્રોજન બંધના પરિણામે સખત અને નલિકામય રચનાનું નિર્માણ થાય છે તેને કુંતલ કહે છે.

એક પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાની ત્રિપરિમાણ ગોઠવણીથી પોલિપેપ્ટાઇડ કે પ્રોટીનની તૃતીયક (tertiary) રચના બને છે.

ચતુર્થક બંધારણ (quarternary) આખા પ્રોટીનનું ત્રિપરિમાણ સ્વરૂપ રજૂ કરે છે. તે ગોળાકાર (globular) અથવા રેસામય (fibrous) સ્વરૂપ હોઈ શકે છે. વિવિધ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ વચ્ચે આંતરક્રિયાઓ થવાથી ચતુર્થક બંધારણ બને છે. ડાયસલ્ફાઇડ, હાઇડ્રોજન, હાઇડ્રોફોબીક અને આયોનિક બંધો ચતુર્થક પ્રોટીનના નિર્માણમાં ભાગ લે છે. ઉદાહરણ : હિમોગ્લોબીનની રચનામાં ચાર પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓનું સંગઠન છે, જેમાં બે આલ્ફા શૃંખલાઓ અને બે બીટા શૃંખલાઓ છે. જે ચાર હિમ (આયર્ન) સમૂહો ધરાવતા અણુઓ છે.



હિમોગ્લોબીન અણુની ચતુર્થક રચના

પ્રોટીનનું મહત્ત્વ

પ્રોટીન વિવિધ કોષીય અંગિકાઓના રસસ્તરનો મુખ્ય બંધારણીય ઘટક છે. તેઓ જીવરસના અગત્યના ઘટકો પણ છે.

બધા ઉત્સેચકો પ્રોટીનના બનેલા છે. કોષોમાં થતી જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓ ઉત્સેચકોના કારણે યોગ્ય દરે થાય છે.

સ્વાદુપિંડ, પિટ્યુટરીગ્રંથિ અને પેરાથાઇરોઇડ ગ્રંથિના મોટા ભાગના અંતઃસ્રાવો પેપ્ટાઇડ પ્રકૃતિ ધરાવે છે.

સ્નાયુઓમાં આવેલું એક્ટિન અને માયોસીન તથા પક્ષ્મ તેમજ કશામાં રહેલું ગ્લોબ્યુલર પ્રોટીન એ સંકોચનશીલ પ્રોટીન છે જે હલનચલન માટે જવાબદાર છે.

રુધિરરસમાં રહેલ ઇમ્યુનોગ્લોબ્યુલિન રોગપ્રતિકારક શક્તિનો ગુણધર્મ ધરાવે છે.

મેલેનીન પ્રોટીન છે જે શરીરને રંગ આપે છે.

પ્રોટીન જ્યારે એમિનો એસિડ ઉપરાંત કોઈ અન્ય દ્રવ્યો સાથે સંકળાય ત્યારે તેને સંયુગ્મી પ્રોટીન (Conjugated protein) કહે છે. કેટલાક આ પ્રકારના પ્રોટીન ખૂબ મહત્વના છે. શ્વસનવાયુઓના વહન માટે અનિવાર્ય હિમોગ્લોબીન અને પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે આવશ્યક ક્લોરોફિલ તેનાં ઉદાહરણો છે.

ન્યુક્લિઇક એસિડ

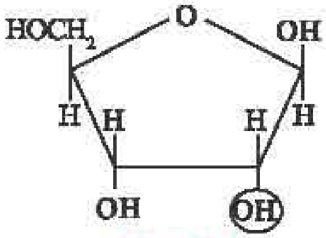
ડિઓક્સિરિબોઝ ન્યુક્લિઇક એસિડ (DNA)નું સૌપ્રથમ અલગીકરણ જોહાનસેન ફ્રિડરીક મીશર નામના વૈજ્ઞાનિકે કર્યું. તેણે માનવના શ્વેતકણોના કોષકેન્દ્રોમાં અજ્ઞાત કાર્ય ધરાવતો નિર્બળ એસિડિક પદાર્થ જોયો, જેનું નામ તેણે ન્યુક્લેઇન આપ્યું. થોડાં વર્ષો પછી મીશરે ન્યુક્લેઇનમાંથી પ્રોટીન અને ન્યુક્લિઇક એસિડનું

અલગીકરણ કર્યું. 1920માં ન્યુક્લિઈક એસિડને રંગસૂત્રના મુખ્ય ઘટક તરીકે ઓળખવામાં આવ્યો. રંગસૂત્ર એટલે જટિલ કોષોનાં કોષકેન્દ્રોમાં આવેલ જનીનો ધરાવતી સૂક્ષ્મ રચના.

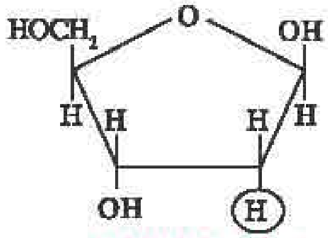
બધા સજીવોમાં રંગસૂત્રો વારસાગત લક્ષણો માટે જવાબદાર છે. ત્યાર બાદ જીવાણુ તેમજ વિષાણુમાં પણ તે શોધાયા. ન્યુક્લિઈક એસિડનું તત્વિય વિશ્લેષણ કરતા તે C, H, N અને O ઉપરાંત ફોસ્ફરસની હાજરી દર્શાવે છે. ન્યુક્લિઈક એસિડ બે પ્રકારના હોય છે : DNA અને RNA. બંને પ્રકારના ન્યુક્લિઈક એસિડના બંધારણમાં કેટલીક સામ્યતા છે, પરંતુ બંનેનાં કાર્યો ભિન્ન છે. મૂળભૂત રીતે બંને પ્રકારના ન્યુક્લિઈક એસિડ, ન્યુક્લિઓટાઈડ તરીકે ઓળખાતા બંધારણીય એકમોના પોલિન્યુક્લિઓટાઈડ્ઝ છે.

દરેક ન્યુક્લિઓટાઈડ ત્રણ પેટા એકમોનો બનેલો છે : પેન્ટોઝ શર્કરા, પ્યુરિન અથવા પિરિમિડીન નાઈટ્રોજન બેઈઝ અને ફોસ્ફોરિક એસિડ.

RNAના બંધારણમાં રિબોઝ પ્રકારની પેન્ટોઝ શર્કરા હોય છે, જ્યારે DNAના બંધારણમાં ડિઓક્સિ રિબોઝ શર્કરા હોય છે.



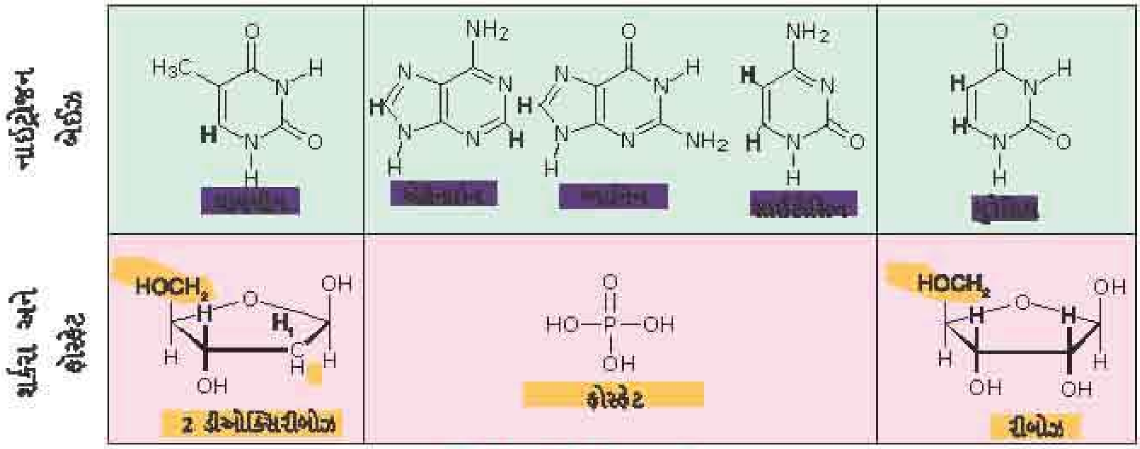
રિબોઝ શર્કરા



ડિઓક્સિરિબોઝ શર્કરા

પેન્ટોઝ શર્કરા

નાઈટ્રોજન બેઈઝ ચક્રીય રચના (cyclic compound) છે જે પ્યુરિન કે પિરિમિડીન સ્વરૂપના હોય છે. પ્યુરિનના બંધારણમાં બે રિંગ હોય છે. એડીનાઈન (adenine) અને ગ્વાનિન (guanine) પ્યુરિન બેઈઝ છે. પિરિમિડીનના બંધારણમાં એક રિંગ હોય છે. સાઈટોસિન (cytosine), થાયમિન (thymine) અને યુરેસિલ (uracil) પિરિમિડીન બેઈઝનાં ઉદાહરણો છે. DNAની રચનામાં યુરેસિલ હોતો નથી જ્યારે RNAની રચનામાં થાયમિન હોતો નથી. અન્ય નાઈટ્રોજન બેઈઝ બંનેની રચનામાં સામાન્ય હોય છે. ફોસ્ફોરિક એસિડ એ ફોસ્ફેટ સ્વરૂપે સંકળાયેલ છે.



ન્યુક્લિઈક એસિડનાં ઘટકો

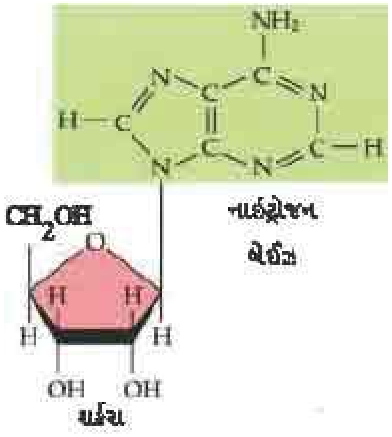
ન્યુક્લિઓસાઈડ અને ન્યુક્લિઓટાઈડ

ન્યુક્લિઓસાઈડ : પ્યુરિન કે પિરિમિડીન પ્રકારના નાઈટ્રોજન બેઈઝ અને પેન્ટોઝ શર્કરાના જોડાણથી બનતી રચનાને ન્યુક્લિઓસાઈડ કહે છે. રિબોઝ શર્કરા સાથે નાઈટ્રોજન બેઈઝ જોડાતાં રિબોન્યુક્લિઓસાઈડ (રિબોસાઈડ) બને છે, જ્યારે ડિઓક્સિરિબોઝ સાથે નાઈટ્રોજન બેઈઝ સંયોજાતાં ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિઓસાઈડ (ડિઓક્સિરિબોસાઈડ)ની રચના બને છે.

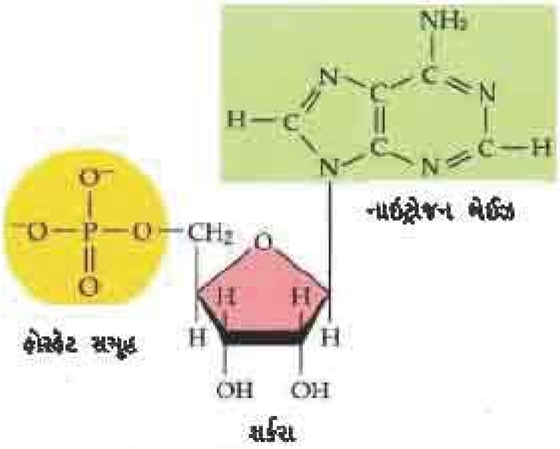
ન્યુક્લિઓટાઈડ : ન્યુક્લિઓસાઈડ જ્યારે ફોસ્ફેટ સાથે સંયોજાય ત્યારે તે ફોસ્ફેટયુક્ત બને છે. આવા અણુને

ન્યુક્લિઓટાઇડ કહે છે. રિબોન્યુક્લિઓસાઇડ ફોસ્ફેટયુક્ત બને તો તેને રિબોન્યુક્લિઓટાઇડ કહે છે. એ જ રીતે જ્યારે ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિઓસાઇડ ફોસ્ફેટયુક્ત થતાં એ જ રીતે ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિઓટાઇડ બને છે.

ન્યુક્લિઓટાઇડ RNA અને DNAની રચનામાં ભાગ લે છે. કોષમાં શક્તિના ચલણ તરીકે ઉપયોગી ATP પણ એક પ્રકારનું ન્યુક્લિઓટાઇડ છે.



ન્યુક્લિઓસાઇડ અણુરચના



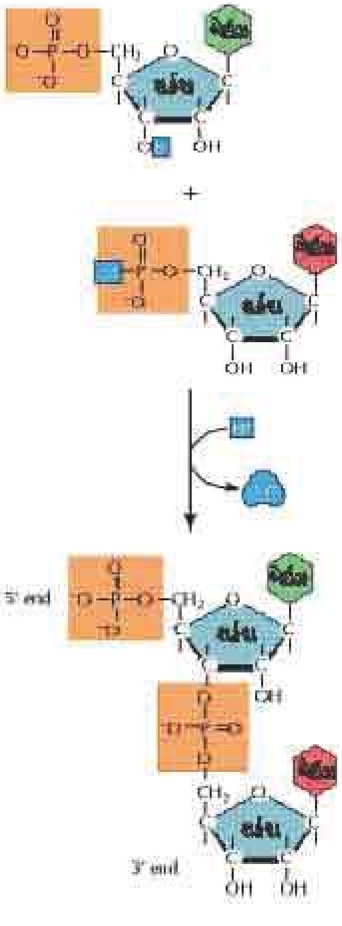
ન્યુક્લિઓટાઇડ અણુરચના

ડાયન્યુક્લિઓટાઇડનું નિર્માણ

બે ક્રમિક ન્યુક્લિઓટાઇડ ફોસ્ફો-ડાય-ઇસ્ટર (phosphodiester) બંધ વડે જોડાઈને ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ રચે છે. આવું જોડાણ એક ન્યુક્લિઓટાઇડની શર્કરાના ત્રીજા કાર્બન અને બીજા ડાયન્યુક્લિઓટાઇડની શર્કરાના પાંચમાં કાર્બન સાથે થાય છે.

પોલિન્યુક્લિઓટાઇડનું નિર્માણ

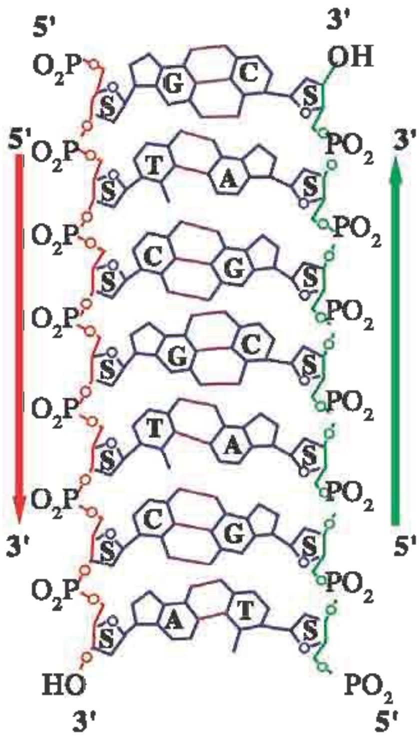
પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ : જ્યારે અનેક ન્યુક્લિઓટાઇડ્સ એકમો જોડાઈને પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા બનાવે છે. RNAની રચનામાં આવી એક શૃંખલા હોય છે જ્યારે DNAમાં આવી બે શૃંખલા હોય છે, જે એકબીજા સાથે જોડાઈને બેવડી કુંતલમય રચના બનાવે છે.



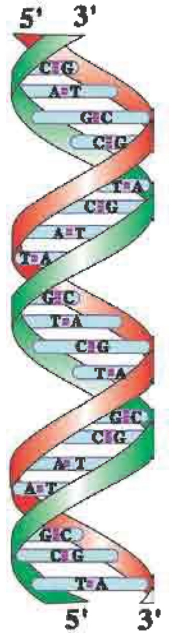
DNA અને RNA પ્રકારો

ડિઓક્સિરિબો-ન્યુક્લિઇક ઍસિડ (DNA) : DNAની સૌપ્રથમ શોધ ઓગણીસમા સૈકાના ઉત્તરાર્ધમાં થઈ હતી. તેની સંપૂર્ણ અને વ્યવસ્થિત રચના દર્શાવતું મૉડેલ રજૂ કરવાનું માન વોટ્સન અને ક્રિક (1953) નામના બે વૈજ્ઞાનિકોને ફાળે જાય છે. DNAની અણુરચનામાં આ મૉડેલ પ્રમાણે પોલિન્યુક્લિઓટાઇડની બે શૃંખલાઓ પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં સમાંતરે ગોઠવાય છે. આ બે શૃંખલાઓ એકબીજા સાથે ચોક્કસ રીતે સંકળાઈને અમળાય છે, જેને પરિણામે તેની રચના કુંતલાકાર નિસરણી જેવી દેખાય છે. પોલિન્યુક્લિઓટાઇડની બે શૃંખલાઓ વચ્ચે આવેલા જોડાણમાં એક ન્યુક્લિઓટાઇડનો પ્યુરિન પ્રકારનો બેઇઝ સામેના ન્યુક્લિઓટાઇડના પિરિમિડીન પ્રકારના બેઇઝ સાથે નબળા હાઇડ્રોજન બંધથી જોડાય છે. આમાં એક નાઇટ્રોજન બેઇઝ એડેનીન (A) હોય તો તેની સાથે જોડાતા નાઇટ્રોજન બેઇઝ હંમેશાં થાયમિન (T) જ હોય છે. એ જ રીતે નાઇટ્રોજન બેઇઝ ગ્વાનીન (G) હોય તો તેની સાથે જોડાતા નાઇટ્રોજન બેઇઝ હંમેશાં સાઇટોસિન (C) જ હોય છે. A અને T બે નબળા હાઇડ્રોજન બંધથી તેમજ C અને G ત્રણ નબળા હાઇડ્રોજન બંધથી જોડાય છે. આમ, DNAના પ્રત્યેક અણુમાં પ્યુરિન અને પિરિમિડીન બેઇઝનું પ્રમાણ સરખું હોય છે.

DNAનો એક સંપૂર્ણ કુંતલ 34 Å લંબાઈ ધરાવે છે, જ્યારે બે શૃંખલાઓ વચ્ચેનું અંતર (પહોળાઈ) 20 Å હોય છે.



DNA - અણુરચના



DNA - કુંતલાકાર રચના

રિબોન્યુક્લિઇક ઍસિડ (RNA) : આ પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા રિબોઝ શર્કરા તેમજ યુરેસિલ નાઇટ્રોજન બેઈઝ ધરાવે છે પરંતુ થાયમિન હોતો નથી જેને રિબોન્યુક્લિઇક ઍસિડ કહે છે. RNA મુખ્ય ત્રણ પ્રકારના છે : (1) સંદેશક RNA (mRNA) (2) વાહક RNA (tRNA) અને (3) રિબોઝોમલ RNA (rRNA)

(1) સંદેશક RNA : સંદેશક RNA (mRNA)નું સંશ્લેષણ જનીનોના DNA ખંડમાંથી થાય છે. જનીનોની બે પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા પૈકી કોઈ એક ટેમ્પ્લેટ (બીબાં કે ફરમા) તરીકે વર્તે છે જે mRNAનું સંશ્લેષણ કરે છે. આથી mRNA જનીનિક માહિતીના સંકેતને DNAમાંથી ચોક્કસ પ્રકારના પ્રોટીનના સંશ્લેષણ માટે લઈ જાય છે. mRNA સંકેતને કોષરસમાં લઈ જાય છે કે જ્યાં પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ થાય છે. mRNA તેમનું કાર્ય પૂર્ણ થતા વિઘટન પામે છે.

(2) વાહક RNA (tRNA) : વાહક RNA (tRNA) 75 ન્યુક્લિઓટાઇડ ધરાવે છે, તેમાંના ત્રણ પ્રતિસંકેતો કહેવાય છે અને એક એમિનોઍસિડ છે. કોષરસમાં તેમના 61 પ્રકાર છે. tRNA નું સર્જન DNA દ્વારા થાય છે. પ્રોટીનસંશ્લેષણ દરમિયાન પ્રત્યેક tRNA કોષરસમાંથી ચોક્કસ પ્રકારના એમિનોઍસિડને ગ્રહણ કરીને રિબોઝોમ પર લાવે છે. ત્યાં mRNA પર આવેલા જનીન સંકેતોને અનુલક્ષીને tRNA દ્વારા ગ્રહણ કરાયેલા અને mRNA ઉપર ક્રમમાં ગોઠવાતા એમિનો ઍસિડ પેપ્ટાઇડ બંધથી જોડાય છે. આ રીતે પ્રાથમિક પ્રોટીનઅણુઓનું સર્જન થાય છે.

(3) રિબોઝોમલ RNA (rRNA) : આ RNA રિબોઝોમ નામની અંગિકાઓમાં જોવા મળે છે, તેથી તેને રિબોઝોમલ RNA કહે છે. કોષરસમાં રિબોઝોમલ RNA (rRNA) અને પ્રોટીન એ ન્યુક્લિઓપ્રોટીનના સ્વરૂપમાં જોડાય છે તેને રિબોઝોમ કહે છે. કોષમાં કુલ RNAના 80 થી 85% જેટલા ભાગમાં rRNAની હાજરી છે. રિબોઝોમ પ્રોટીનસંશ્લેષણ માટે જગ્યા પૂરી પાડે છે અને તે માટે આવશ્યક ઉત્સેચકો ધરાવે છે.

ઉત્સેચકો

જીવન એક જટિલ તંત્ર છે જેમાં મોટા ભાગની રાસાયણિક ક્રિયાઓના ચોક્કસ સહનિયમનનો સમાવેશ થાય છે. આમાંની ઘણી ક્રિયાઓ દરમિયાન મોટા કદના અણુઓનું સંશ્લેષણ થાય છે જ્યારે અમુક ક્રિયાઓ દરમિયાન મોટા અણુઓનું વિખંડન થાય છે. નીચા તાપમાને અને વાતાવરણના દબાણે જીવંત કોષો પોતાની જૈવિક પ્રક્રિયાઓ કરે છે. આ બધી જ ક્રિયાઓ ખૂબ જ ધીમી ગતિથી થાય છે, છતાં જીવંત કોષોમાં આ બધી જ ક્રિયાઓ અતિશય ઊંચા દરે થતી હોય છે. આ બધું શરીરમાં આવેલા જૈવિક ઉદ્દીપકોની હાજરીના લીધે શક્ય બને છે. ઉપર્યુક્ત વિશિષ્ટ રસાયણો કે જે જૈવિક ઉદ્દીપકો તરીકે કાર્ય કરે છે તેને ઉત્સેચકો કહે છે. ઉત્સેચકો

પ્રોટીનના બનેલા પાણીમાં દ્રાવ્ય અને કલિલ સ્વરૂપના ઉદ્દીપકો છે, જે ખૂબ જ અલ્પ માત્રામાં જીવંત કોષો દ્વારા સ્ત્રાવિત થાય છે. તે કોષની બહાર કે કોષની અંદર શરીરના તાપમાને થતી જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયાઓમાં ભાગ લે છે અને ક્રિયાઓના દરને બદલે છે, પરંતુ તે ક્રિયામાં વપરાતા નથી અને મૂળ સ્વરૂપમાં પાછા મળે છે. કેટલાક ન્યુક્લિઇક ઍસિડ ઉત્સેચકો તરીકે વર્તે છે તેને રિબોઝાઇમ કહે છે. ઉત્સેચક જે પદાર્થ પર પ્રક્રિયા કરે તેને પ્રક્રિયાર્થી કહે છે. જ્યારે નવો ઉત્પન્ન થતો ઘટક કે ઘટકો નીપજ તરીકે ઓળખાય છે. દા.ત. લેક્ટોઝ પ્રક્રિયાર્થી હોય તો લેક્ટેઝ ઉત્સેચકની હાજરીમાં જળવિભાજન થતાં નીપજ સ્વરૂપ ગ્લુકોઝ તેમજ ગેલેક્ટોઝ પ્રાપ્ત થાય છે.

ઉત્સેચકોની રચના

રાસાયણિક રીતે બધા ઉત્સેચકો પ્રોટીનના બનેલા છે. કેટલીક વાર પ્રોટીન સાથે બિનપ્રોટીન ભાગ પણ જોડાયેલો હોય છે. આવા પ્રકારના ઉત્સેચકમાં પ્રોટીન ભાગને એપોએન્ઝાઇમ અને બિનપ્રોટીન ભાગને પ્રોસ્થેટિક સમૂહ કહે છે. આવા પ્રોસ્થેટિક સમૂહમાં ઝિંક, આયર્ન, મૅગ્નેશિયમ, સોડિયમ, કોબાલ્ટ વગેરે પૈકી કોઈ પણ ધાતુના આયનો કે કોઈ પણ કાર્બનિક પદાર્થો પણ હોય છે. આ ભાગ ઉત્સેચકને ક્રિયાશીલ બનાવે છે. આ સમૂહ ઉત્સેચકની અસરકારકતા માટે અનુકૂળતા પૂરી પાડે છે. પ્રોસ્થેટિક સમૂહ સહઉત્સેચકો કે સહકારકો તરીકે ઓળખાય છે. નિકોટિનેમાઇડ એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ (NAD), નિકોટિનેમાઇડ એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ ફૉસ્ફેટ (NADP), ફ્લેવિન મોનોન્યુક્લિઓટાઇડ (FMN) અને ફ્લેવિન એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ (FAD) વગેરે સહઉત્સેચકો છે. કેટલીક રાસાયણિક ક્રિયાઓમાં સહઉત્સેચકની હાજરી જરૂરી હોય છે.

ઉત્સેચકોના ગુણધર્મો

દરેક ઉત્સેચક પ્રોટીન સંબંધિત બધા જ પ્રકારના ગુણધર્મો ધરાવે છે. દરેક ઉત્સેચક અનેક એમિનો ઍસિડોથી બનેલી ક્રમબદ્ધ શૃંખલાવાળો મહાઅણુ છે. આ શૃંખલામાં રહેલા દરેક એમિનોઍસિડ એકબીજા સાથે પેપ્ટાઇડ બંધથી જોડાયેલ છે.

ઉત્સેચકો તેમનાં કાર્યોમાં ચોક્કસ છે. દરેક ઉત્સેચક કોઈ નિશ્ચિત પ્રક્રિયા પર જ અસર ધરાવે છે. એક પ્રક્રિયા માટેનો ઉત્સેચક અન્ય પ્રક્રિયામાં ઉપયોગી ન બને. દા.ત., લાઈપેઝ ફક્ત લિપિડનું જ પાચન કરી શકે જ્યારે સુક્રેઝ ફક્ત સુક્રોઝનું જ પાચન કરી શકે.

ઉત્સેચકો પણ ઉભયગુણધર્મી છે કારણ કે તેના બંધારણમાં એક છેડે આલ્કલીય ક્રિયાશીલ એમિનો સમૂહ (-NH_2) અને બીજા છેડે અમ્લીય ક્રિયાશીલ કાર્બોક્સિલ સમૂહ (-COOH) હોય છે.

મોટા ભાગના ઉત્સેચકોની અસર એકમાર્ગી (unidirectional) છે. તેઓ પ્રક્રિયાર્થીને નીપજમાં રૂપાંતરિત કરી શકે છે. પરંતુ નીપજને પાછી પ્રક્રિયાર્થીમાં રૂપાંતરિત કરી શકતા નથી. જોકે કેટલાક ઉત્સેચકની અસર દ્વિમાર્ગી (bidirectional) છે.

દરેક ઉત્સેચક ચોક્કસ તાપમાન મર્યાદા વચ્ચે કાર્યરત થાય છે. ઊંચા તાપમાને તેઓ તેમનું નૈસર્ગિક સ્વરૂપ ગુમાવે છે, જ્યારે વધુ નીચા તાપમાને તે નિષ્ક્રિય બને છે, પરંતુ નાશ પામતા નથી.

દરેક ઉત્સેચક નિશ્ચિત pH પર જ સક્રિય હોય છે. કેટલાક ઉત્સેચક ઍસિડિક માધ્યમમાં અને કેટલાક આલ્કલી માધ્યમમાં સક્રિય બને છે.

ઉત્સેચકોની કાર્યપદ્ધતિ

દરેક ઉત્સેચક તેનું વિશિષ્ટ ત્રિપરિમાણ સ્વરૂપ ધરાવે છે. આ સ્વરૂપને આધારે તે વિશિષ્ટ ક્રિયાશીલ સ્થાન (active site) કેળવે છે. આ એ સ્થાન છે કે જ્યાં પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચક પર જોડાણ સાધે છે. આ સ્થાન અને પ્રક્રિયાર્થી એકમનું સ્વરૂપ 'તાળા અને કૂંચી'ની માફક એકમેકને પૂરક હોય છે. આવા જોડાણને ઉત્સેચક-પ્રક્રિયાર્થી સંકુલ (enzyme-substrate-complex) કહે છે,

દરેક રાસાયણિક પ્રક્રિયા થવા માટે તેને આવશ્યક એવો શક્તિસ્તર અનિવાર્ય છે. આ શક્તિસ્તર 'સક્રિય શક્તિસ્તર' (activation energy level) છે. પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચક સાથે જોડાતો ઉત્સેચક-પ્રક્રિયાર્થી સંકુલ રચે છે. આ શક્તિસ્તર ખૂબ નીચો હોય છે. આ કારણે પ્રક્રિયાનો વેગ અકલ્પ્ય ઝડપે વધે છે. એક વાર પ્રક્રિયા પૂરી થાય એટલે ઉત્સેચકના ક્રિયાશીલ સ્થાન પરથી નીપજ મુક્ત થાય છે. ઉત્સેચક મૂળ સ્વરૂપે પ્રાપ્ત રહે છે. સમગ્ર પ્રક્રિયા ટૂંકમાં નીચેના સમીકરણથી દર્શાવી શકાય :

ઉત્સેચક + પ્રક્રિયાર્થી → ઉત્સેચક – પ્રક્રિયાર્થી સંકુલ → ઉત્સેચક + નીપજ

E + S ---------------- E-S Complex--------------E + P

ઉત્સેચકનું નામકરણ અને વર્ગીકરણ

દરેક ઉત્સેચકને નામ આપવામાં આવે છે. આ નામ બે પ્રકારે આપી શકાય છે. જે પ્રક્રિયાર્થી પર તે અસર કરતો હોય તેના નામની પાછળ - ase લગાવીને નામ અપાય. દા.ત., સુક્રોઝ પર અસર કરે તેને સુક્રેઝ અને લિપિડ પર અસર કરે તેને લાઈપેઝ કહેવાય. અન્ય રીતે તે જે પ્રકારની પ્રક્રિયા પર અસર કરતો હોય તેના આધારે નામકરણ થાય છે. દા.ત., જલવિચ્છેદન પ્રેરતા ઉત્સેચકને હાઇડ્રોલેઝ અને ઑક્સિડેશન કરતા ઉત્સેચકને ઑક્સિડેઝ કહેવાય છે.

ઉત્સેચકોને તેમની ઉદ્દીપકીય જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયાના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉત્સેચકો નીચે મુજબ છ કક્ષામાં વિભાજિત છે :

(1) ઑક્સિડો-રિડક્ટેઝિસ : આ પ્રકારના ઉત્સેચકો કોષમાં થતી ઑક્સિડેશન અને રિડક્શનની ક્રિયાઓ સાથે સંકળાયેલા છે. એમાં પદાર્થમાંથી હાઇડ્રોજનનો ત્યાગ કરાવનાર ઉત્સેચક ડિહાઇડ્રોજિનેઝ કહેવાય છે. ઑક્સિજનનો અણુ ઉમેરાવનાર ઉત્સેચક ઑક્સિડેઝ તરીકે ઓળખાય છે. ક્રેબ્સ ચક્ર દરમિયાન થતી ઑક્સિડેટિવફૉસ્ફોરાયલેશનની ક્રિયામાં આ પ્રકારના ઉત્સેચકો મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. દા.ત., સક્સિનીક, ડિહાઇડ્રોજિનેઝ અને સાયટોક્રોમ ઑક્સિડેઝ.

(2) ટ્રાન્સફરેઝિસ : ઉત્સેચકો કે જે હાઇડ્રોજન સિવાય કોઈ પણ એક સમૂહને એક પ્રક્રિયાર્થીમાંથી બીજા પ્રક્રિયાર્થી સાથે જોડાણ કરી આપે તેને ટ્રાન્સફરેઝ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. દા.ત., હેક્સોકાઇનેઝ ATPમાંથી એક ફોસ્ફેટને દૂર કરી હેક્સોઝ શર્કરા સાથે જોડે છે ત્યારે ગ્લુકોઝ સાથે ATPનો એક ફૉસ્ફેટ જોડાતા ગ્લુકોઝ-6 ફૉસ્ફેટ બને છે.

(3) હાઇડ્રોલેઝિસ : કોઈ પણ જટિલ સકાર્બનિક પદાર્થમાં પાણીનો અણુ ઉમેરી તેનું વિઘટન સરળ પદાર્થમાં કરનાર ઉત્સેચકને હાઇડ્રોલેઝ કહેવાય છે. દા.ત. માલ્ટેઝ.

$$\text{માલ્ટોઝ} + H_2O \xrightarrow{\text{માલ્ટેઝ}} \text{ગ્લુકોઝ} + \text{ગ્લુકોઝ}$$

(4) લાયેઝિસ : આ પ્રકારના ઉત્સેચકો મોટા અણુઓનું વિખંડન નાના એકમોમાં કરે છે. અહીં પાણી (H_2O)ના અણુઓ ઉમેરવા પડતા નથી. દા.ત., ગ્લાયકોલિસિસ પ્રક્રિયા દરમિયાન આલ્ડોલેઝ ઉત્સેચકની હાજરીમાં ફ્રુક્ટોઝ 1, 6-બાયફોસ્ફેટ (છ કાર્બનયુક્ત) એ ત્રણ કાર્બનયુક્ત ટ્રાયોઝ ફૉસ્ફેટના બે અણુઓમાં રૂપાંતર પામે છે.

(5) આઈસોમરેઝિસ : આ સમૂહના ઉત્સેચકોની હાજરીથી પ્રક્રિયાર્થીના અણુઓની ગોઠવણી કે રચનામાં જ માત્ર ફેરફાર થાય છે દા.ત., ગ્લુકોઝ અણુનું તેના સમઘટક ફ્રુક્ટોઝમાં રૂપાંતર કરે છે. પરમાણુઓના સ્થળાંતરથી અણુનું નવું સ્વરૂપ બને છે.- ફ્રુક્ટોઝ આઈસોમરેઝ.

$$\text{ગ્લુકોઝ-6-ફૉસ્ફેટ} \xrightarrow{\text{ફ્રુક્ટોઝ આઈસોમરેઝ}} \text{ફ્રુક્ટોઝ -6- ફૉસ્ફેટ}$$

(6) લિગેઝિસ અથવા સિન્થેટેઝિસ : આ પ્રકારના ઉત્સેચકો ATPના પાયરોફૉસ્ફેટ બંધમાંથી પ્રાપ્ત થતી શક્તિની મદદથી બે અણુઓને પરસ્પર જોડે છે. દા.ત., એસેટાઇલ કો - A સિન્થેટેઝ.

$$\text{એસેટિક એસિડ} + ATP + CO\text{-}A \xrightarrow{\text{ઉત્સેચક એસેટાઇલ કો - A સિન્થેટેઝ}} \text{એસેટાઇલ કો -A} + AMP + H_4P_2O_7 \text{ (પાયરોફૉસ્ફેટ)}$$

આ દરેક પ્રકારો ઘણા પેટા પ્રકારો ધરાવે છે. આ વર્ગીકરણને ઉપયોગમાં લેવા માટેની ચાવીના ભાગ રૂપે ઉત્સેચકીય ઉદ્દીપન પ્રક્રિયાને ધ્યાનમાં લઈ નક્કી કરવું કે આ કયા પ્રકારની પ્રતિક્રિયા છે અને ત્યાર બાદ ઉત્સેચકને યોગ્ય નામ આપવું.

સહઘટકો

ઉત્સેચકના બંધારણમાં આવેલ બિનપ્રોટીન ઘટકને સહઘટકો કહે છે તે એપોએન્ઝાઈમ કરતાં નાના કદના અણુઓ છે. સહઘટકો અકાર્બનિક કે કાર્બનિક બંધારણ ધરાવે છે. અકાર્બનિક ઘટકો સામાન્ય રીતે ધાત્વિક આયનો સ્વરૂપે હોય છે. દા.ત., Fe^{++}, Cu^{++}, Na^{+} Zn^{++} વગેરે.

કાર્બનિક એન્હાઈડ્રેઝની ક્રિયાશીલતા માટે Znની હાજરી જરૂરી છે. એઝેટોબેક્ટર બેક્ટેરિયામાં નાઈટ્રોજનનું સ્થાપન કરતો નાઇટ્રોજિનેઝ ઉત્સેચકની ક્રિયાશીલતા માટે વેનેડિયમની હાજરી જરૂરી છે. કેટલીકવાર એક ઉત્સેચકની ક્રિયાશીલતા માટે એક કરતાં વધુ ધાત્વિક આયનોની જરૂર હોય છે. દા.ત., ઈનોલેઝ ઉત્સેચક મૅગ્નેશિયમ, મૅંગેનીઝ અને ઝિંકની હાજરીમાં જ ક્રિયાશીલ બને છે. માનવીમાં આયર્ન, મૅંગેનીઝ, કૉપર, કોબાલ્ટ, ઝિંક, સેલેનિયમ અને મોલિબ્ડેનમ સામાન્ય રીતે જોવા મળતાં સહઘટકો છે. માનવીના ખોરાકમાં કૅલ્શિયમ હોય છે જે નાઇટ્રિક ઓક્સાઇડ સિન્થેટેઝ, પ્રોટીન ફોસ્ફેટેઝ અને એડિનાઈલ કાઈનેઝની ક્રિયાશીલતા માટે જરૂરી છે. કેટલીકવાર એક સહઘટક એક કરતાં વધુ ઉત્સેચકોની ક્રિયાશીલતા માટે જરૂરી છે.

કાર્બનિક ઘટકો તરીકે NAD (નિકોટિનેમાઇડ એડેનીન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ), FAD (ફ્લેવિન એડેનીન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ), NADP (નિકોટિનેમાઇડ એડેનીન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ ફૉસ્ફેટ) અને FMN (ફ્લેવિન મોનોન્યુક્લિઓટાઇડ) વગેરે હોય છે. જો કાર્બનિક ઘટકો એપોએન્ઝાઈમ સાથે નિર્બળ રીતે જોડાયેલા હોય તો તેને સહઉત્સેચક કહે છે. અને જો તે સબળ રીતે જોડાયેલા હોય તો તેને પ્રોસ્થેટિક જૂથ કહે છે. ઘણા સહઉત્સેચકો વિટામિન્સના વ્યુત્પન્નો છે.

સારાંશ

વિવિધ જાતિના જીવંત સજીવોની લાક્ષણિકતાઓમાં રહેલી ભિન્નતાઓ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરતા એમિનો ઍસિડની સંખ્યા, પ્રકાર, રેખીય ક્રમિકતા અને બંધારણીય માળખાને લીધે છે. પ્રોટીન કોષરસના મહત્ત્વનાં ઘટકો છે. તેઓ C, H, N, O અને S ના બનેલા હોય છે. પ્રોટીન પાણીમાં દ્રાવ્ય છે પરંતુ કેરોટિન (સ્કલેરોપ્રોટીન) કોઈ પણ દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય નથી. એમિનો ઍસિડ એ પ્રોટીનનો બંધારણીય એકમ છે, પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલામાં એમિનો ઍસિડ પરસ્પર પેપ્ટાઇડ બંધ વડે જોડાયેલા છે. સજીવોમાં 20 પ્રકારના એમિનો ઍસિડ જોવા મળે છે. દરેક એમિનો ઍસિડમાં એક એમિનો સમૂહ ($-NH_2$) એક કાર્બોક્સિલ સમૂહ ($-COOH$), એક H અને બાકીના ભાગ તરીકે 'R' સમૂહ આવેલાં હોય છે. દરેક એમનિોઍસિડ તેના 'R' જૂથના બંધારણથી એકબીજાથી અલગ પડે છે. એમિનો ઍસિડના એક છેડે એમિનો સમૂહ અને બીજા છેડે કાર્બોક્સિલ સમૂહ આવેલો હોવાથી તે ઉભયગુણધર્મી પ્રકૃતિ ધરાવે છે. એ જ રીતે પ્રોટીનની રચનામાં પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાના એક છેડે એમિનો સમૂહ અને બીજા છેડે કાર્બોક્સિલ સમૂહ આવેલો હોવાથી તે પણ ઉભયગુણધર્મી પ્રકૃતિ ધરાવે છે. રચનાકીય રીતે પ્રોટીનને પ્રાથમિક (Primary), દ્વિતીયક (Secondary), તૃતીયક (Tertiary) અને ચતુર્થકી (Quarternary) પ્રોટીન પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. બધા ઉત્સેચકો અને મોટા ભાગના અંતઃસ્રાવો પ્રોટીનના બનેલા છે. પ્રોટીન જ્યારે એમિનો ઍસિડ ઉપરાંત કોઈ અન્ય દ્રવ્યો સાથે સંકળાય ત્યારે તે સંયુગ્મી પ્રોટીન (Conjugated proetin) કહેવાય છે. ન્યુક્લિઇક ઍસિડનું તત્વિય વિશ્લેષણ કરતા C, H, N અને O ઉપરાંત ફૉસ્ફરસની હાજરી દર્શાવે છે. બે પ્રકારના ન્યુક્લિઇક ઍસિડ હોય છે : RNA અને DNA. તેઓ ન્યુક્લિઓટાઇડ તરીકે જાણીતા રચનાકીય એકમોના બનેલા પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ્ઝ છે. દરેક ન્યુક્લિઓટાઇડ એક પેન્ટોઝ શર્કરા, એક પ્યુરિન અથવા પિરિમિડીન નાઇટ્રોજન બેઈઝ અને ફૉસ્ફોરિકઍસિડનો બનેલો છે. RNA રિબોઝ પ્રકારની પેન્ટોઝ શર્કરા ધરાવે છે. જ્યારે DNA ડિઓક્સિરિબોઝ પેન્ટોઝ શર્કરા ધરાવે છે. નાઇટ્રોજન બેઈઝ બે પ્રકારના હોય છે : પ્યુરિન (એડીનાઇન અને ગ્વાનિન) અને પિરિમિડીન (થાયમિન, સાઇટોસિન અને યુરેસિલ.) DNAની રચનામાં યુરેસિલ હોતો નથી તેમજ RNAની રચનામાં થાયમિન હોતો નથી. જ્યારે બાકીના બધા જ નાઇટ્રોજન બેઈઝ RNA તેમજ DNAની રચનામાં સરખા છે. અનેક ન્યુક્લિઓટાઇડ્સ એકમો જોડાઈ પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા બનાવે છે. RNAની રચનામાં આવી એક પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા હોય છે. જ્યારે DNAમાં

આવી બે પોલિન્યુક્લિશૃંખલા હોય છે. DNAની રચનામાં આવી બે પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલાઓ કુંતલાકાર રીતે એકબીજા સાથે અમળાય છે. RNA ત્રણ પ્રકારના હોય છે : (1) મેસેન્જર RNA (mRNA) (2) ટ્રાન્સફર RNA (tRNA) અને (3) રિબોઝોમલ RNA (rRNA).

વિશિષ્ટ રસાયણો કે જે જૈવિક ઉદ્વિપકો તરીકે કાર્ય કરે છે તેને ઉત્સેચકો કહે છે. રાસાયણિક રીતે બધા ઉત્સેચકો પ્રોટીનના બનેલા છે. કેટલીક વાર પ્રોટીન સાથે બિનપ્રોટીન ભાગ પણ જોડાયેલો હોય છે. આવા પ્રકારના ઉત્સેચકમાં પ્રોટીન ભાગને એપોએન્ઝાઈમ અને બિનપ્રોટીન ભાગને પ્રોસ્થેટિક સમૂહ કહે છે. સહઉત્સેચક અને સહઘટક પ્રોસ્થેટિક જૂથ સબળ રીતે જોડાયેલ છે. સહઉત્સેચક નિર્બળ રીતે જોડાયેલાં છે અને સહઘટકોમાં ધાત્વિય આયનોનો સમાવેશ થાય છે.ઉત્સેચકોને જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયાના આધારે છ પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરાય છે : (1) ઑક્સિડો-રિડક્ટેઝિસ (2) ટ્રાન્સફરેઝિસ (3) હાઇડ્રોલેઝિસ (4) લાયેઝિસ (5) આઇસોમરેઝિસ (6) લિગેઝિસ અથવા સિન્થેટેઝિસ.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) પ્રોટીનસંશ્લેષણમાં કેટલા પ્રકારના એમિનો ઍસિડ ભાગ લે છે ?
- (અ) 18 ○ (બ) 20 ○
- (ક) 22 ○ (ડ) 24 ○

(2) નીચે પૈકીનો કયો પ્રોટીન કોઈ પણ દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય નથી ?
- (અ) હિમોગ્લોબીન ○ (બ) માયોગ્લોબિન ○
- (ક) સ્ક્લેરોપ્રોટીન ○ (ડ) એક્ટિન ○

(3) એમિનો ઍસિડને કોણે વર્ગીકૃત કર્યા ?
- (અ) જૉહાનસેન ○ (બ) લેહનિંજર ○
- (ક) વિર્શોવ ○ (ડ) પરકિંજે ○

(4) ધ્રુવીય અને તટસ્થ – સમૂહ ધરાવતો એમિનો ઍસિડ કયો છે ?
- (અ) એલેનીન ○ (બ) સેરિન ○
- (ક) વેલાઇન ○ (ડ) પ્રોલિન ○

(5) બે એમિનો ઍસિડને જોડતો બંધ કયો છે ?
- (અ) હાઇડ્રોજન ○ (બ) એસ્ટર ○
- (ક) પેપ્ટાઇડ ○ (ડ) ગ્લાયકોસિડિક ○

(6) ન્યુક્લિઓસાઇડના બંધારણમાં હોય છે :
- (અ) નાઇટ્રોજન બેઈઝ + શર્કરા ○ (બ) નાઇટ્રોજન બેઈઝ + ફૉસ્ફેટ ○
- (ક) શર્કરા + ફૉસ્ફેટ ○ (ડ) નાઇટ્રોજન બેઈઝ + શર્કરા + ફૉસ્ફેટ ○

(7) ન્યુક્લેઇન શબ્દ કયા વૈજ્ઞાનિક સાથે સંકળાયેલ છે ?
- (અ) વોટ્સન ○ (બ) ક્રિક ○
- (ક) ફ્રિડરિક મીશર ○ (ડ) જૉહાનસેન ○

(8) ડી.એન.એ. એ આર.એન.એ.થી કઈ રીતે જુદો પડે છે ?
- (અ) માત્ર શર્કરાની પ્રકૃતિને આધારે ○ (બ) માત્ર પ્યુરિનની પ્રકૃતિને આધારે ○
- (ક) શર્કરા અને પિરિમિડીનની પ્રકૃતિને આધારે ○ (ડ) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ. ○

(9) ડી.એન.એ. અને આર.એન.એ. બંનેમાં એ સમાનતા છે કે
- (અ) બંને બે કુંતલો ધરાવે છે. ○
- (બ) બંનેમાં સમાન પ્રકારની શર્કરા હોય છે. ○
- (ક) બંને ન્યુક્લિઓટાઇડ્સના પોલિમર છે. ○
- (ડ) બંનેમાં સમાન પિરિમિડીન હોય છે. ○

(10) ડી.એન.એ.ના એક સંપૂર્ણ કુંતલની લંબાઈ કેટલી છે ?

(અ) 10 Å ◯ (બ) 20 Å ◯

(ક) 32 Å ◯ (ડ) 34 Å ◯

(11) ઉત્સેચકો શાના બનેલા છે ?

(અ) કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ ◯ (બ) પ્રોટીન્સ ◯

(ક) અંતઃસ્રાવો ◯ (ડ) વિટામિન્સ ◯

(12) એપોએન્ઝાઈમ શું છે ?

(અ) વિટામિન ◯ (બ) લિપિડ ◯

(ક) કાર્બોહાઈડ્રેટ ◯ (ડ) પ્રોટીન ◯

(13) હેક્ઝોકાઈનેઝ કયા પ્રકારનો ઉત્સેચક છે ?

(અ) ઑક્સિડોરીડ્ક્ટેઝ ◯ (બ) ટ્રાન્સફરેઝ ◯

(ક) હાઈડ્રોલેઝ ◯ (ડ) આઈસોમરેઝ ◯

(14) નીચેનામાંથી કયો એક કો-એન્ઝાઈમ છે ?

(અ) Fe^{+2} ◯ (બ) NAD ◯

(ક) લાયેઝિસ ◯ (ડ) ATP ◯

(15) કયું તત્ત્વ નાઈટ્રોજીનેઝની સક્રિયતા માટે જવાબદાર છે ?

(અ) કૉપર ◯ (બ) ઝિંક ◯

(ક) વેનેડિયમ ◯ (ડ) આયર્ન ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) RUBISCOનું પૂર્ણ નામ આપો.
(2) પ્રોટીનની રચનામાં કયાં તત્ત્વો આવેલાં છે ?
(3) ન્યુક્લિઓટાઇડનાં ઘટકો જણાવો.
(4) ન્યુક્લિઓસાઇડની વ્યાખ્યા આપો.
(5) કેરેટીન ક્યાં ક્યાં જોવા મળે છે ?
(6) એમિનો ઍસિડના કયા સમૂહો વચ્ચે પેપ્ટાઇડ બંધ બને છે ?
(7) પ્રોસ્થેટિક સમૂહની વ્યાખ્યા આપો.
(8) સિન્થેટેઝિસ ઉત્સેચકનાં કાર્યો જણાવો.
(9) વાહક આર.એન.એ.નાં કાર્યો જણાવો.
(10) પિરિમિડીન પ્રકારના નાઇટ્રોજન બેઈઝ જણાવો.

3. માગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો :

(1) ડાયપેપ્ટાઇડ નિર્માણ વર્ણવો.
(2) એમિનો ઍસિડની રચના સમજાવો.
(3) પ્રોટીનનું જૈવિક મહત્ત્વ આપો.
(4) હિમોગ્લોબીન અણુની રચના વર્ણવો.
(5) ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ નિર્માણ સમજાવો.
(6) સંદેશક આર.એન.એ. પર નોંધ લખો.
(7) ઉત્સેચકોના ગુણધર્મો જણાવો.
(8) ઉત્સેચકની કાર્ય પદ્ધતિ વર્ણવો.
(9) ન્યુક્લિઓસાઇડ અને ન્યુક્લિઓટાઇડ વચ્ચે તફાવત જણાવો.
(10) સહઘટકો પર નોંધ લખો.

4. વિસ્તૃતમાં વર્ણવો : (1) ડી.એન.એ.ની રચના (2) ઉત્સેચકોનું વર્ગીકરણ (3) પ્રોટીનના પ્રકારો