ਯੂਨਿਟ

14

ਜੈਵ ਅਣੂ (BIOMOLECULES)

ਉਦੇਸ਼

ਇਸ ਯੂਨਿਟ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਤੁਸੀਂ—

- ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਵਰਗੇ ਜੈਵ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਸਕੋਗੇ;
- ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਣ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- DNA ਅਤੇ RNA ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਜੈਵ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਜੈਵ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਦਾ ਮਹੱਤਵ ਸਮਝ ਸਕੋਗੇ।

ਇਹ ਸਰੀਰ ਦੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਸੁਰ ਅਤੇ ਤੁਲਕਾਲੀ ਪ੍ਰਗਤੀ ਹੈ ਜੋ ਜੀਵਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਇੱਕ ਜੀਵ ਸਿਸਟਮ ਖੁਦ ਵਾਧਾ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਕਾਇਮ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਖੁਦ ਦਾ ਪੁਨਰਜਨਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜੀਵ-ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੈਰਾਨੀ ਵਾਲੀ ਗੱਲ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਅ-ਜੈਵਿਕ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਅਤੇ ਅਣੂਆਂ ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਜੀਵਿਤ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ? ਇਸ ਦੇ ਗਿਆਨ ਦਾ ਅਨੁਸਰਣ ਜੀਵ ਰਸਾਇਣ ਦੇ ਖੇਤਰ ਅਧੀਨ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਜੀਵ ਸਿਸਟਮ ਅਨੇਕ ਜਟਿਲ ਜੈਵ ਅਣੂ ਜਿਵੇਂ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ, ਲਿਪਿਡ ਆਦਿ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਭੋਜਨ ਦੇ ਜ਼ਰੂਰੀ ਘਟਕ ਹਨ। ਇਹ ਜੈਵ ਅਣੂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜੀਵ ਸਿਸਟਮ ਦਾ ਅਣਵੀਂ ਅਧਾਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੇ ਇਲਾਵਾ ਕੁੱਝ ਸਰਲ ਅਣੂ ਜਿਵੇਂ ਵਿਟਾਮਿਨ ਅਤੇ ਖਣਿਜ ਲੂਣ ਦੀ ਜੀਵਾਂ ਦੀਆਂ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਇਸ ਯੂਨਿਟ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ।

14.1 ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ

ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪੌਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਕਿਰਤਿਕ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦਾ ਵੱਡਾ ਗਰੁੱਪ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਸਧਾਰਣ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਗੰਨੇ ਦੀ ਖੰਡ, ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਸਟਾਰਚ ਆਦਿ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਵਧੇਰਿਆਂ ਦਾ ਸਧਾਰਣ ਸੂਤਰ [$C_x(H_2O)_y$] ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪਹਿਲਾਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਸੀ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਨਾਂ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਵਿਉਤਪੰਨ ਹੋਇਆ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ ਸੂਤਰ ($C_6H_{12}O_6$) ਇੱਥੇ ਦਿੱਤੇ ਸਧਾਰਣ ਸੂਤਰ $C_6(H_2O)_6$ ਦੇ ਅਨੁਰੂਪ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਉਹ ਸਾਰੇ ਯੌਗਿਕ ਜੋ ਇਸ ਸੂਤਰ ਦੇ ਅਨੁਰੂਪ ਹਨ, ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਨਹੀਂ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ। ਐਸੀਟਿਕ ਐਸਿਡ (CH_3COOH) ਦਾ ਸੂਤਰ ਇਸ ਸਧਾਰਣ ਸੂਤਰ $C_2(H_2O)_2$ ਵਿੱਚ ਸਹੀ ਬੈਠਦਾ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਇਹ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰੈਮਨੋਜ਼ ($C_6H_{12}O_5$) ਇੱਕ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਬੈਠਦਾ। ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਇਹ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ, ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ ਧਰੁਵਣ ਤਲ-ਘੁੰਮਕ (Optically active) ਪੌਲੀਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸੀ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਜਾਂ ਕੀਟੋਨ ਜਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜੋ ਜਲਅਪਘਟਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੀਆਂ ਇਕਾਈਆਂ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੁੱਝ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ, ਜੋ ਸੁਆਦ ਵਿੱਚ ਮਿੱਠੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਸ਼ਕਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਘਰੇਲੂ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਸਧਾਰਣ ਖੰਡ ਨੂੰ ਸੂਕਰੋਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦਕਿ ਦੁੱਧ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀ ਖੰਡ ਨੂੰ ਦੁੱਧ-ਸ਼ੱਕਰ ਜਾਂ ਲੈਕਟੋਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ ਸੈਕੈਰਾਈਡ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। [ਗ੍ਰੀਕ: ਸੈਕੇਰੱਾਨ *(Sekcharon)* ਦਾ ਭਾਵ ਸ਼ਕਰ ਹੈ]।

PSEB

14.1.1. ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਣ

ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ ਜਲਅਪਘਟਨ ਵਿੱਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿਹਾਰ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਤਿੰਨ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

(i) ***ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ***— ਉਹ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਜਿਸਨੂੰ ਪਾੱਲੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸੀ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਜਾਂ ਕੀਟੋਨ ਦੇ ਹੋਰ ਵਦੇਰੇ ਸਰਲ ਯੋਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ ਜਲ ਅਪਘਟਿਤ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, **ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ** ਹਨ। ਲਗਪਗ 20 ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਗਿਆਤ ਹਨ। ਇਸ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਸਧਾਰਣ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਗੁਲੂਕੋਜ਼, ਫੱਰਕਟੋਜ਼, ਰਾਈਬੋਜ਼ ਆਦਿ ਹਨ।

(ii) ***ਓਲੀਗੋਸੈਕੇਰਾਈਡ***— ਉਹ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜਲਅਪਘਟਨ ਵਿੱਚ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਦੀਆਂ ਦੋ ਤੋਂ ਦਸ ਤੱਕ ਇਕਾਈਆਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, **ਓਲੀਗੋਸੈਕੇਰਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ** ਹਨ। ਜਲਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਮੋਨੋਸੈਕੋਰਾਈਡਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅੱਗੇ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ, ਟ੍ਰਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਟੈਟ੍ਰਾਸੇਕੈਰਾਈਡ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਡਾਈਸੈਕੇਰਾਈਡ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਹਨ। ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਦੇ ਜਲਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਦੋ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਇਕਾਈਆਂ ਸਮਾਨ ਜਾਂ ਭਿੰਨ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਸੁਕਰੋਜ਼ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਫਰਕਟੋਜ਼ ਦੀ ਇੱਕ-ਇੱਕ ਇਕਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਜਦਕਿ ਮਾਲਟੋਜ਼ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਦੋਵੇਂ ਇਕਾਈਆਂ ਸਿਰਫ਼ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਹੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

(iii) ***ਪਾੱਲੀਸੈਕੈਰਾਈਡ***— ਉਹ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਦੇ ਵੱਡੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਇਕਾਈਆਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਪਾੱਲੀਸੈਕੈਰਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਸਟਾਰਚ, ਸੈਲੂਲੋਜ਼, ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਅਤੇ ਗੂੰਦ ਆਦਿ ਹਨ। ਪਾੱਲੀਸੈਕੈਰਾਈਡ ਸੁਆਦ ਵਿਚ ਮਿੱਠੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅ-ਸ਼ਕਰ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ ਲਘੂਕਾਰਕ ਅਤੇ ਅ-ਲਗੂਕਾਰਕ ਸ਼ਕਰ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ ਜੋ ਫੈਲਿੰਗ ਘੋਲ ਅਤੇ ਟਾੱਲੇਨ ਅਭਿਕਰਮਕ ਨੂੰ ਲਘੂਕ੍ਰਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ, ਲਘੂਕਾਰਕ ਸ਼ੱਕਰ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਐਲਡੋਜ਼ ਹੋਣ ਜਾਂ ਕੀਟੋਜ਼, ਲਘੂਕਾਰਕ ਸ਼ੱਕਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਜੇ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਲਘੂਕਾਰਕ ਗਰੁੱਪ ਜਿਵੇਂ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਜਾਂ ਕੀਟੋਨ ਬੰਧਿਤ ਹੋਣ ਤਾਂ ਉਹ ਅ-ਲਘੂਕਾਰਕ ਸ਼ੱਕਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਸੁਕਰੋਜ਼। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਸ਼ੱਕਰ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਮੁਕਤ ਹੋਣ ਤਾਂ ਇਹ ਲਘੂਕਾਰਕ ਸ਼ਕਰ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ— ਮਾਲਟੋਜ਼ ਅਤੇ ਲੈਕਟੋਜ਼।

14.1.2 ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ

ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਨੂੰ ਅੱਗੇ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਗਰੁੱਪ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਐਲਡੋਜ਼ ਅਤੇ ਜੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਕੀਟੋਨ ਗਰੁੱਪ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀਟੋਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਨੂੰ ਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸਾਰਣੀ 14.1 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 14.1- ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੇ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ

ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ	ਸਧਾਰਣ ਟਰਮ	ਐਲਡੀਹਾਈਡ	ਕੀਟੋਨ
3	ਟ੍ਰਾਈਓਜ਼	ਐਲਡੋਟ੍ਰਾਈਓਜ਼	ਕੀਟੋਟ੍ਰਾਈਓਜ਼
4	ਟੈਟ੍ਰਾਓਜ਼	ਐਲਡੋਟੈਟ੍ਰਾਓਜ਼	ਕੀਟੋਟੈਟ੍ਰਾਓਜ਼
5	ਪੈਂਟੋਜ਼	ਐਲਡੋਪੈਂਟੋਜ਼	ਕੀਟੋਪੈਂਟੋਜ਼
6	ਹੈਕਸੋਜ਼	ਐਲਡੋਹੈਕਸੋਜ਼	ਕੀਟੋਹੈਕਸੋਜ਼
7	ਹੈਪਟੋਜ਼	ਐਲਡੋਹੈਪਟੋਜ਼	ਕੀਟੋਹੈਪਟੋਜ਼

PSEB

I. ਗੁਲੂਕੋਜ਼

ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਅਤੇ ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮਿੱਠੇ ਫਲਾਂ ਅਤੇ ਸ਼ਹਿਦ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪੱਕੇ ਅੰਗੂਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

14.1.3. ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਨੂੰ ਬਨਾਉਣ ਦੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ

1. **ਸੁਕਰੋਜ਼ (ਗੰਨੇ ਦੀ ਖੰਡ) ਤੋਂ—** ਸੁਕਰੋਜ਼ ਨੂੰ ਹਲਕੇ HCl ਜਾਂ H_2SO_4 ਦੇ ਨਾਲ ਐਲਕੋਹਲਿਕ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਉਬਾਲਣ ਨਾਲ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਸਮਾਨ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

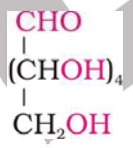
$$\underset{\text{ਸੁਕਰੋਜ਼}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{ਗੁਲੂਕੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ਫਰੱਕਟੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6}$$

2. **ਸਟਾਰਚ ਤੋਂ—** ਉਦਯੋਗਿਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਨੂੰ ਸਟਾਰਚ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਲਈ ਸਟਾਰਚ ਨੂੰ ਹਲਕੇ H_2SO_4 ਦੇ ਨਾਲ 393K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ 2–3 atm ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਉਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

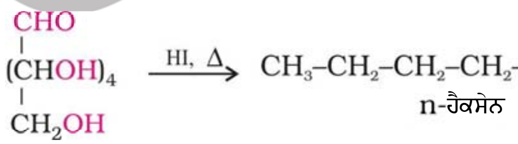
$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[\text{393K; 2-3 ਵਾਯੂ ਦਾਬ}]{H^+} \underset{\text{ਗੁਲੂਕੋਜ਼}}{nC_6H_{12}O_6}$$

14.1.4 ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਰਚਨਾ

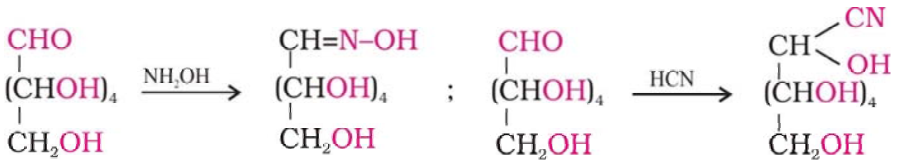
ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇੱਕ ਐਲਡੋਹੈਕਸੋਜ਼ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਡੈਕਸਟਰੋਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਅਨੇਕ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਜਿਵੇਂ ਸਟਾਰਚ, ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਆਦਿ ਦਾ ਮੋਨੋਮਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸ਼ਾਇਦ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਬਹੁਤਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲਾ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਹੈ। ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪ੍ਰਮਾਣਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਇਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਚਿੱਤਰ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ—



1. ਇਸ ਦਾ ਅਣਵੀਂ ਸੂਤਰ $C_6H_{12}O_6$ ਹੈ।
2. HI ਦੇ ਨਾਲ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ n- ਹੈਕਸੇਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਇਹ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸਾਰੇ ਛੇ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਚੇਨ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਹਨ।



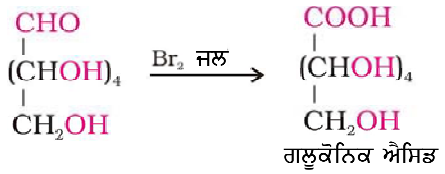
3. ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਿਲ ਐਮੀਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਤੇ ਇੱਕ ਔਨਜ਼ਾਈਮ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਾਇਆਨਾਈਡ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਕਰਕੇ ਸਾਇਨੋਹਾਈਡ੍ਰਿਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਨਿਲ ਗਰੁੱਪ (>C = O) ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੀ ਪੁੱਸ਼ਟੀ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।



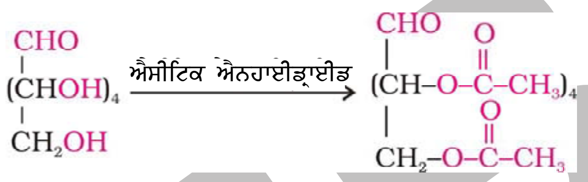
4. ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਜਲ ਵਰਗੇ ਦੁਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਕਰਮਕ ਦੁਆਰਾ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਨਾਲ ਛੇ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਯੁਕਤ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲਿਕ ਐਮੀਨ (ਗਲੂਕੋਨਿਕ ਐਸਿਡ) ਦਿੰਦਾ

PSEB

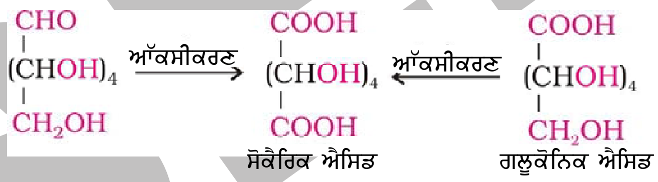
ਹੈ। ਇਹ ਸਿੱਧ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ ਕਾਰਬੋਨਿਲ ਗਰੁੱਪ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੈ।



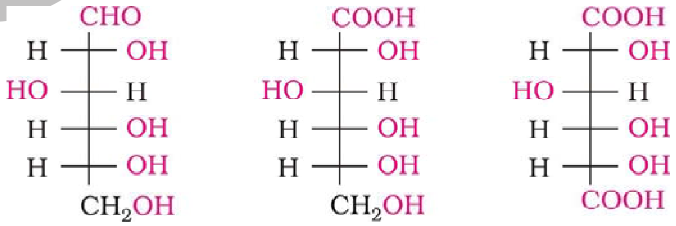
5. ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਐਸੀਟਿਕ ਐਨਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਦੁਆਰਾ ਐਸੀਟਾਈਲੀਨੀਕਰਣ ਦੁਆਰਾ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਪੈਂਟਾਐਸੀਟੇਟ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਪੰਜ –OH ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਸਥਾਈ ਯੋਗਿਕ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਪੰਜ –OH ਗਰੁੱਪ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ।



6. ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਗਲੂਕੋਨਿਕ ਐਸਿਡ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੁਆਰਾ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਨਾਲ ਇੱਕ ਡਾਈਕਾਰਬੋਕਸਿਲਿਕ ਐਸਿਡ, ਸੈਕੈਰਿਕ ਐਸਿਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਐਲਕੋਹਲਿਕ ਗਰੁੱਪ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।



ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਹੋਰ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਫਿਸ਼ਰ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ –OH ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਸਹੀ ਤ੍ਰੈਵਿ-ਸਥਾਨ ਵਿਵਸਥਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਇਆ। ਇਸ ਦੀ ਸਹੀ ਤਰਤੀਬ ਰਚਨਾ I ਦੁਆਰਾ ਨਿਰੂਪਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗਲੂਕੋਨਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਰਚਨਾ II ਅਤੇ ਸੈਕੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਰਚਨਾ III ਦੁਆਰਾ ਨਿਰੂਪਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

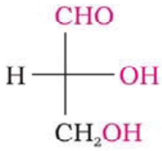


I II III

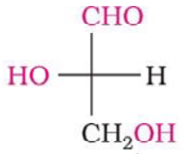
ਗਲੂਕੋਜ਼ ਨੂੰ ਸਹੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ D(+)– ਗਲੂਕੋਜ਼ ਨਾਂ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਨਾਂ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਲਿਖਿਆ 'D' ਇਸ ਦੀ ਸਪੇਸੀ ਤਰਤੀਬ ਨੂੰ ਨਿਰੂਪਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ '(+)' ਅਣੂ ਦੀ ਸੱਜੇ ਗੇੜ ਘੁੰਮਣ ਨੂੰ ਨਿਰੂਪਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਯਾਦ ਰੱਖੋ ਕਿ 'D' ਅਤੇ 'L' ਦਾ, ਯੋਗਿਕ ਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਘੁੰਮਣ ਨਾਲ ਕੋਈ ਸਬੰਧ ਨਹੀਂ ਹੈ 'D' ਅਤੇ 'L' ਸੰਕੇਤ ਚਿੰਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅਰਥ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਕਿਸੇ ਯੋਗਿਕ ਦੇ ਨਾਂ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਲਿਖੇ ਅੱਖਰ D ਅਤੇ L ਉਸਦੇ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤ੍ਰੈਵਿਮ ਸਮ ਅੰਗਕ ਦੇ ਸਪੇਸ ਤਰਤੀਬ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸਬੰਧ ਗਲਿਸ ਰੈਲਡੀਹਾਈਡ ਦੇ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਮਅੰਗਕ ਨਾਲ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗਲਿਸਰੈਲਡੀਹਾਈਡ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅਸਮਮਿਤ

ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਦੋ ਪ੍ਰਤੀ ਬਿੰਬ ਰੂਪ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ—

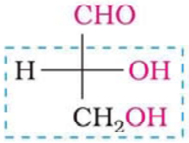


(+) - ਗਲਿਸਰੈਲਡੀਹਾਈਡ

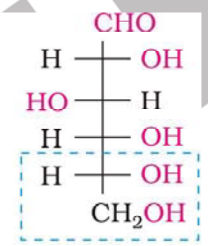


(–) - ਗਲਿਸਰੈਲਡੀਹਾਈਡ

ਉਹ ਸਾਰੇ ਯੋਗਿਕ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸਹਿਸਬੰਧ ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਗਲਿਸਰੈਲਡੀਹਾਈਡ ਦੇ (+) ਸਮਅੰਗਕ ਨਾਲ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, D-ਸਪੇਸੀ ਤਰਤੀਬ ਵਾਲੇ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਦ ਕਿ ਉਹ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸਹਿਸਬੰਧ ਗਲਿਸਰੈਲਡੀਹਾਈਡ ਦੇ (–) ਸਮਅੰਗਕ ਨਾਲ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ L-ਸਪੇਸੀ ਤਰਤੀਬ ਵਾਲੇ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਦੀ ਸਪੇਸੀ ਤਰਤੀਬ ਦੇ ਨਿਰਧਾਰਣ ਦੇ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਹੇਠਲੇ ਅਸਮਮਿਤ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਹੇਠਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ) ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ (+) ਗਲੂਕੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਹੇਠਲੇ ਅਸਮਮਿਤ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਵਿੱਚ —OH ਗਰੁੱਪ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਤੁਲਨਾ (+) ਗਲਿਸਰੈਲਡੀਹਾਈਡ ਨਾਲ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਸਦੀ ਸਪੇਸੀ ਤਰਤੀਬ D –ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੁਲਨਾ ਦੇ ਲਈ ਰਚਨਾ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲਿਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਸਿਖਰ ਉੱਤੇ ਰਹੇ।



D– (+) – ਗਲਿਸਰਾਈਡ



D–(+) – ਗਲੂਕੋਜ਼

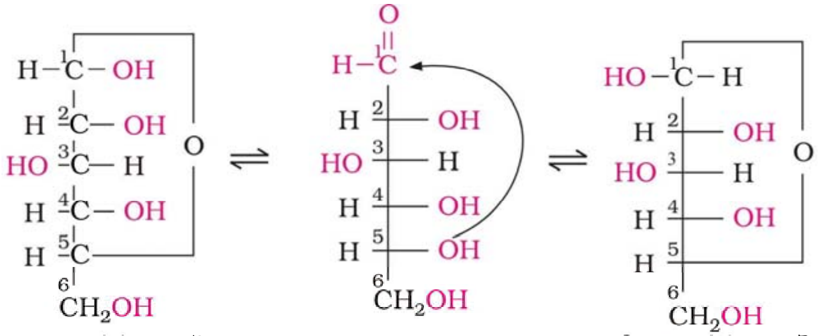
14.1.5 ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਚੱਕਰੀ ਰਚਨਾ

ਰਚਨਾ I ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਬਹੁਤੇ ਗੁਣਾਂ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰਦੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਅਤੇ ਤੱਥ ਇਸ ਰਚਨਾ ਦੁਆਰਾ ਸਪਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ—

1. ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਗਰੁੱਪ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਵੀ ਗਲੂਕੋਜ਼ 2,4–DNP ਟੈਸਟ ਅਤੇ ਸ਼ਿਫ–ਟੈਸਟ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ ਅਤੇ ਇਹ $NaHSO_3$ ਦੇ ਨਾਲ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਟ ਜੋੜਾਤਮਕ ਉਪਜ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦਾ।
2. ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ ਪੈਂਟਾਐਸੀਟੇਟ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਿਲ ਐਮੀਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ ਜੋ ਮੁਕਤ —CHO ਗਰੁੱਪ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।
3. ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੋ ਭਿੰਨ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ α ਅਤੇ β ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ α ਰੂਪ (ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ 419 K) ਇਸਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ 303 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀਕਰਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ β ਰੂਪ (ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ 423 K) 371 K ਉੱਤੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਗਰਮ ਅਤੇ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਤੋਂ ਇਸਦੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀਕਰਣ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

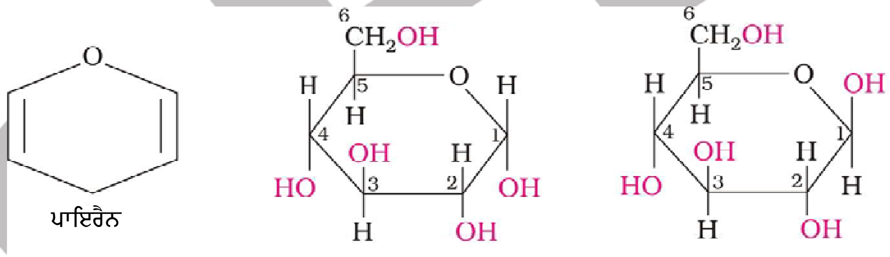
ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਓਪਨ ਚੇਨ ਰਚਨਾ (I) ਦੁਆਰਾ ਉਪਰੋਕਤ ਵਿਹਾਰ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਸਮਝਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਇਹ ਸੁਝਾਅ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਕਿ —OH ਗਰੁੱਪਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ —CHO ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਜੋੜ ਦੁਆਰਾ ਚੱਕਰੀ ਹੈਮੀਐਸੀਟਲ ਰਚਨਾ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਕਿ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇੱਕ ਛੇ ਮੈਂਬਰੀ ਰਿੰਗ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ C-5 ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ —OH ਗਰੁੱਪ ਰਿੰਗ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ —CHO ਗਰੁੱਪ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਅਤੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਹੇਠ ਅਨੁਸਾਰ

ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਦੋ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਹੋਂਦ ਨੂੰ ਸਮਝਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਚੱਕਰੀ ਰੂਪ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਖੁਲ੍ਹੀ ਚੇਨ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਤੁਲਨ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।



α – D – (+) –ਗੁਲੂਕੋਜ਼ β – D– (+) –ਗੁਲੂਕੋਜ਼

ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਚੱਕਰੀ ਹੈਮੀਐਸੀਟਲ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨਤਾ ਸਿਰਫ C_1 ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹਾਈਡੌਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਸਪੇਸੀ ਤਰਤੀਬ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਐਨੋਮਰੀ ਕਾਰਬਨ (ਚਕੱਰੀਕਰਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਕਾਰਬਨ) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਸਮਅੰਗਕ ਭਾਵ α ਅਤੇ β ਰੂਪਾਂ ਨੂੰ ਐਨੋਮਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਾਇਰੈਨ ਨਾਲ ਸਮਾਨਤਾ ਦੇ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਛੇ ਮੈਂਬਰੀ ਰਿੰਗ ਵਾਲੀ ਰਚਨਾ ਨੂੰ ਪਾਇਰੇਨੋਜ਼ ਰਚਨਾ (α ਜਾਂ β) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਾਇਰੈਨ ਇੱਕ ਆੱਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਪੰਜ ਕਾਰਬਨ ਯੁਕਤ ਚਕੱਰੀ ਰਚਨਾ ਹੈ। ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਚਕੱਰੀ ਰਚਨਾ ਵਧੇਰੇ ਸਹੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ ਵਰਥ ਰਚਨਾ ਦੁਆਰਾ ਨਿਰੂਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।



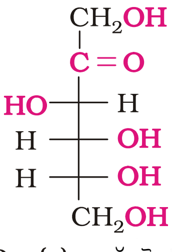
ਪਾਇਰੈਨ α – D – (+) – ਗਲੂਕੋਪਾਇਰੈਨੋਜ਼ β – D – (+) –ਗਲੂਕੋਪਾਇਰੈਨੋਜ਼

II ਫਰੱਕਟੋਜ਼ (ਫਲ-ਸ਼ਕਰ)

ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਕੀਟੋ ਹੈਕਸੋਜ਼ ਹੈ। ਇਹ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ, ਸੁਕਰੋਜ਼ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

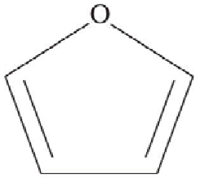
14.1.6 ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਦੀ ਰਚਨਾ

ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਦਾ ਵੀ ਅਣਵੀਂ ਸੂਤਰ $C_6H_{12}O_6$ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਕਿ ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਸੰਖਿਆ 2 ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਕੀਟੋਨਿਕ ਗਰੁੱਪ ਹੈ ਅਤੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਵਾਂਗ ਛੇ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਇੱਕ ਖੁਲ੍ਹੀ ਚੇਨ ਹੈ। ਇਹ D- ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਨਾਲ ਸਬੰਧਿਤ ਹੈ ਅਤੇ ਖੱਬੇ ਗੇੜ ਘੁੰਮਕ ਯੋਗਿਕ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸਹੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ D-(–) ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਲਿਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਇਸ ਦੀ ਖੁਲ੍ਹੀ ਚੇਨ ਰਚਨਾ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ।

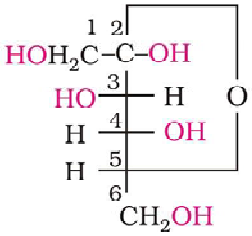


D – (–) – ਫਰੱਕਟੋਜ਼

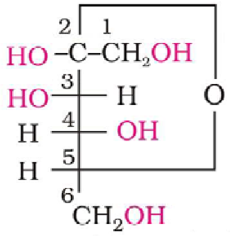
ਇਹ ਵੀ ਦੋ ਚੱਕਰੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ C_5 ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ –OH ਅਤੇ (> C=0) ਦੇ ਜੋੜ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪੰਜ ਮੈਂਬਰੀ ਰਿੰਗ ਬਣਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਊਰੈਨ ਨਾਲ ਸਮਾਨਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਸ ਨੂੰ ਫਿਊਰੇ ਨੋਜ਼ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫਿਊਰੈਨ ਇੱਕ ਪੰਜ ਮੈਂਬਰੀ ਰਿੰਗ ਰਚਨਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਆੱਕਸੀਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਚਾਰ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।



ਫਿਊਰੈਨ

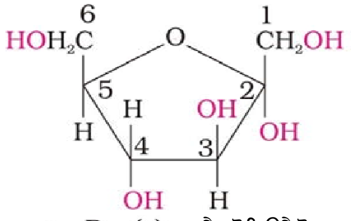


α – D – (–) –ਫਰੈਕਟੋਫਿਊਰੈਨੋਜ਼

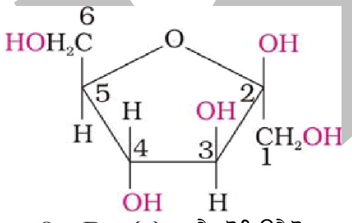


β – D – (–) –ਫਰੈਕਟੋਫਿਊਰੈਨੋਜ਼

ਫਰੈਕਟੋਜ਼ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਐਨੋਮਰ ਦੀ ਚੱਕਰੀ ਰਚਨਾ ਨੂੰ ਹੈਵਰਥ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਨਿਰੂਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ—



α – D – (–) – ਫਰੈਕਟੋਫਿਊਰੈਨੋਜ਼



β – D – (–) –ਫਰੈਕਟੋਫਿਊਰੈਨੋਜ਼

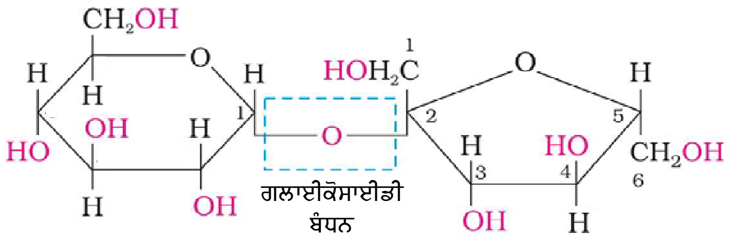
14.1.6 ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ

ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪੜ੍ਹ ਚੁਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡਾਂ ਦਾ ਹਲਕੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਾਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਸਮਾਨ ਜਾਂ ਅ-ਸਮਾਨ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਦੋ ਅਣੂ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੋਵੇਂ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਇਕਾਈਆਂ, ਪਾਣੀ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਦੇ ਨਿਸ਼ਕਾਸਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਬਣੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਦੋ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਇਕਾਈਆਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਬੰਧਨ ਨੂੰ *ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡੀ* ਬੰਧਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

I. ***ਸੁਕਰੋਜ਼***— ਸੁਕਰੋਜ਼ ਇਕ ਸਧਾਰਣ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਹੈ ਜੋ ਜਲਅਪਘਟਨ ਤੇ ਸਮਮੋਲਰ (equimolar) ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ D-(+)-ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ D-(-) ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{D-(+)-ਗੁਲੂਕੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{D-(–)- ਫਰੱਕਟੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6}$$

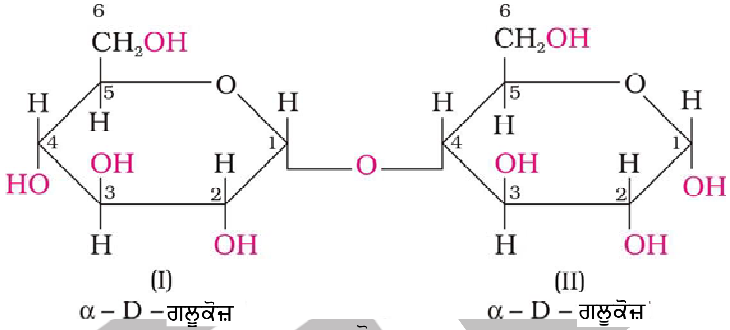
ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਮੋਨਾਸੋਕੈਰਾਈਡ ਇਕਾਈਆਂ α–ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ C_1 ਅਤੇ β–ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ C_2 ਦੇ ਵਿੱਚ ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡੀ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਦਾ ਲਘੂਕਾਰਕ ਗਰੁੱਪ ਗਲਾਕੋਸਾਈਡੀ ਬੰਧ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਸੁਕਰੋਜ਼ ਇੱਕ ਅਨ ਲਘੂਕਾਰਕ ਸ਼ੱਕਰ ਹੈ।



α – D – ਗਲੂਕੋਜ਼ ਸੁਕਰੋਜ β – D –ਫਰੱਕਟੋਜ਼

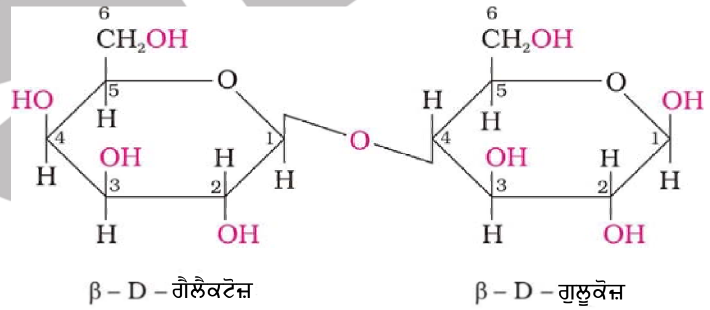
ਸੁਕਰੋਜ਼ ਸੱਜੇ ਗੇੜ ਘੁੰਮਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲੇਕਿਨ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਸੱਜੇ ਗੇੜ ਘੁੰਮਣ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਖੱਬੇ ਗੇੜ ਘੁੰਮਣ ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਦੇ ਖੱਬੇ ਗੇੜ ਘੁੰਮਣ ਦਾ ਮਾਨ (– 92.4°), ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਸੱਜੇ ਗੇੜ ਘੁੰਮਣ (+ 52.5°), ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਸੁਕਰੋਜ਼ ਦੇ ਘੁੰਮਣ ਦੇ ਚਿੰਨ੍ਹ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਸੱਜੇ (+) ਤੋਂ ਖੱਬੇ (–) ਵਿੱਚ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਅਤੇ ਉਪਜ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤੀਪ ਸ਼ੱਕਰ (Invert Sugar) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

II. ***ਮਾਲਟੋਜ਼—*** ਇੱਕ ਹੋਰ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਮਾਲਟੋਜ਼ α-D- ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੀਆਂ ਦੋ ਇਕਾਈਆਂ ਤੋਂ ਨਿਰਮਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇਕਾਈ ਦਾ C_1 ਦੂਜੀ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇਕਾਈ ਦੇ C_4 ਦੇ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਦੂਜੀ ਇਕਾਈ ਦਾ ਮੁਕਤ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਗਰੁਪ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਕ ਲਘੂਕਾਰਕ ਗੁਣ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਇੱਕ ਲਘੂ ਕਾਰਕ ਸ਼ਕਰ ਹੈ।



ਮਾਲਟੋਜ਼

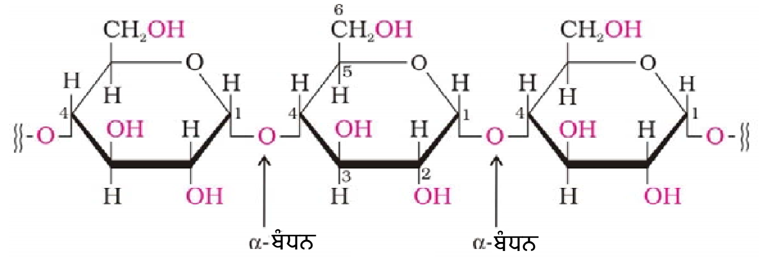
III. ***ਲੈਕਟੋਜ਼—*** ਲੈਕਟੋਜ਼ ਦੁੱਧ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਆਮ ਕਰਕੇ ਦੁੱਧ ਸ਼ੱਕਰ ਵੀ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ β-D-ਗਲੈਕਟੋਜ ਅਤੇ β-D-ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਤੋਂ ਨਿਰਮਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗਲੈਕਟੋਜ਼ ਦੇ C_1 ਅਤੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ C_4 ਦੇ ਵਿੱਚ ਬੰਧਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਵੀ ਲਘੂਕਰਣ ਸ਼ਕਰ ਹੈ।



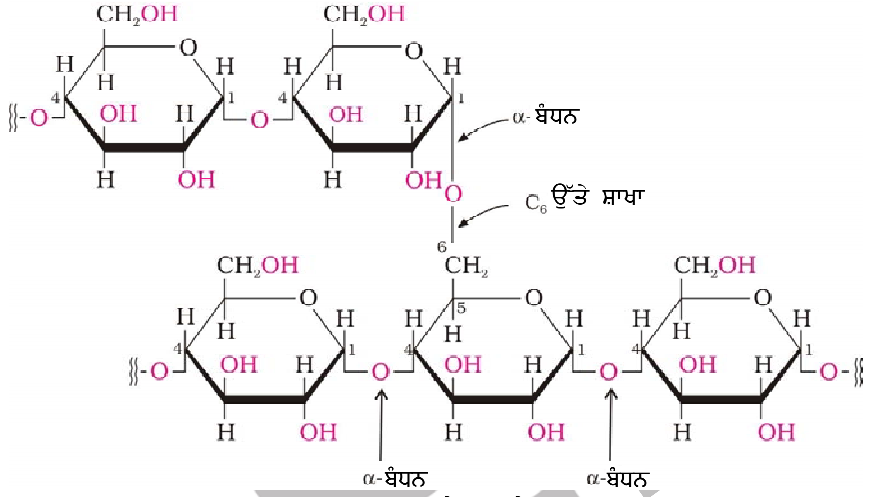
14.1.8 ਪਾੱਲੀ ਸੈਕੈਰਾਈਡ

ਪਾੱਲੀ ਸੈਕੈਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਅਸੰਖਾਂ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਇਕਾਈਆਂ ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡੀ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਸੰਯੁਕਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਹਨ। ਇਹ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਭੋਜਨ ਭੰਡਾਰਣ ਅਤੇ ਰਚਨਾ ਨਿਰਮਾਣ ਦਾ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ।

I. ***ਸਟਾਰਚ***—ਸਟਾਰਚ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਜਮ੍ਹਾਂ ਹੋਇਆ ਪਾੱਲੀ ਸੈਕੋਰਾਈਡ ਹੈ। ਇਹ ਮਨੁੱਖਾਂ ਦੇ ਲਈ ਅਹਾਰ ਦਾ ਮੁੱਖ ਸਰੋਤ ਹੈ। ਦਾਲ, ਜੜ੍ਹ, ਕੰਦ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਸਬਜੀਆਂ ਵਿੱਚ ਸਟਾਰਚ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇਹ α–ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ ਪਾੱਲੀਮਰ ਹੈ ਅਤੇ ਦੋ ਘਟਕਾਂ ਐਮਾਈਲੋਜ਼ ਅਤੇ ਐਮਾਈਲੋ ਪੈਕਟਿਨ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਐਮਾਈਲੋਜ਼ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਘਟਕ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸਟਾਰਚ ਦਾ 15–20% ਭਾਗ ਨਿਰਮਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਮਾਈਲੋਜ਼ 200–1000 α–D-(+)-ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇਕਾਈਆਂ ਦੀ ਅ–ਸ਼ਾਖਿਤ ਚੇਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ C_1– C_4 ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡੀ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।



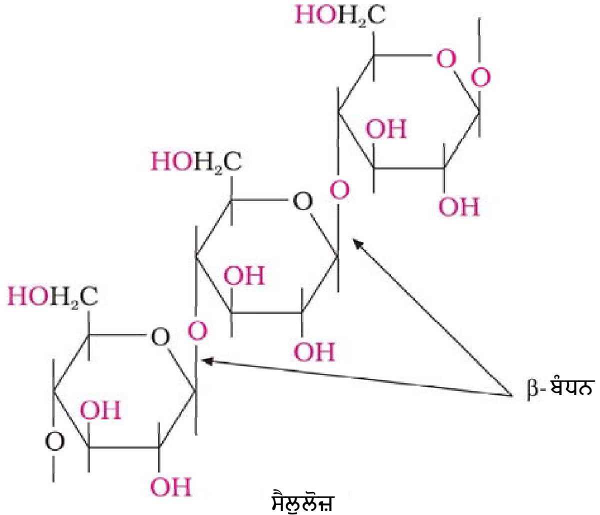
ਐਮਾਈਲੋਜ਼



ਐਮਾਈਲੋਪੈਕਟਿਨ

ਐਮਾਈਲੋਪੈਕਟਿਨ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁੱਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸਟਾਰਚ ਦਾ 80–85% ਭਾਗ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ α-D-ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇਕਾਈਆਂ ਦੀ ਸ਼ਖਿਤ ਚੇਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ C_1–C_4 ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡੀ ਬੰਧਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕਿ ਸ਼ਾਖਨ C_1– C_6 ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

II. ***ਸੈਲੂਲੋਜ਼***— ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਿਰਫ਼ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਬਨਸਪਤੀ ਜਗਤ ਵਿੱਚ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬਧ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥ ਹੈ। ਇਹ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਸੈੱਲ ਦੀ ਸੈੱਲ ਭਿੱਤੀ ਦਾ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਹੈ। ਸੈਲੂਲੋਜ਼ β-D-ਗਲੂਕੋਜ਼ ਤੋਂ ਬਣੀ ਸਿੱਧੀ ਚੇਨ ਯੁਕਤ ਪਾੱਲੀਸੈਕੈਰਾਈਡ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇਕਾਈ ਦੇ C_1 ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਇਕਾਈ ਦੇ C_4 ਦੇ ਵਿੱਚ ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡੀ ਬੰਧਨ ਬਣਦਾ ਹੈ।



ਸੈਲੂਲੋਜ਼

III. ***ਗਲਾਈਕੋਜਨ***— ਪ੍ਰਾਣੀ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜਮ੍ਹਾਂ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਐਮਾਈਲੋ ਪੈਕਟਿਨ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਣੀ ਸਟਾਰਚ ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਐਮਾਈਲੋਪੈਕਟਿਨ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸ਼ਾਖਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮਿਹਦੇ, ਪੱਠਿਆਂ ਅਤੇ ਦਿਮਾਗ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਸਰੀਰ ਨੂੰ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਐਨਜ਼ਾਈਮ, ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਨੂੰ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਤੋੜ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਯੀਸਟ ਅਤੇ ਉੱਲੀ ਵਿੱਚ ਵੀ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

14.1.9 ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਦਾ ਮਹੱਤਵ

ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਜੀਵਨ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਦਾ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦਵਾਈਆਂ ਦੀ ਆਯੁਰਵੇਦ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਦਾ ਤੁਰੰਤ ਸਰੋਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੈਦਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸ਼ਹਿਦ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਰਹੀ ਹੈ। ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਅਣੂ ਬਨਸਪਤੀ ਵਿੱਚ ਸਟਾਰਚ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੰਚਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦੇ ਦੀ ਸੈੱਲ ਭਿੱਤੀ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲੱਕੜੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਫਰਨੀਚਰ ਆਦਿ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਸੂਤੀ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਸਾਡੇ ਕੱਪੜੇ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਅਨੇਕ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਉਦਯੋਗਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਪੜਾ, ਕਾਗਜ਼, ਲੀਕਰ, ਬੀਅਰ ਉਦਯੋਗ ਆਦਿ ਦੇ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਕੱਚਾ ਮਾਲ ਉਪਲਬਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਨਿਉਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਦੋ ਐਲਡੋਪੈਂਟੋਜ਼–D-ਰਾਈਬੋਜ਼ ਅਤੇ 2-ਡੀ-ਆੱਕਸੀਰਾਈਬੋਜ਼ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜੀਵ-ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਅਨੇਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਅਤੇ ਲਿਪਿਡਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

14.1 ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਸੁਕਰੋਜ਼ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹਨ ਜਦਕਿ ਸਾਈਕਲੋ ਹੈਕਸੇਨ ਜਾਂ ਬੈਨਜ਼ੀਨ (ਸਧਾਰਨ ਛੇ ਮੈਂਬਰੀ ਰਿੰਗ ਯੁਕਤ ਯੌਗਿਕ) ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਮਝਾਓ।

14.2 ਲੈਕਟੋਜ਼ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਉਪਜਾਂ ਦੇ ਬਣਨ ਦਾ ਤੁਸੀਂ ਅਨੁਮਾਨ ਕਰਦੇ ਹੋ?

14.3 D-ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੇ ਪੈਂਟਾਐਸੀਟੇਟ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਗਰੁੱਪ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਸਮਝਾਓਗੇ?

14.2 ਪ੍ਰੋਟੀਨ

ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜੀਵ ਜਗਤ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਜੈਵ ਅਣੂ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਸਰੋਤ ਦੁੱਧ, ਪਨੀਰ, ਦਾਲਾਂ ਮੂੰਗਫਲੀ, ਮੱਛੀ ਅਤੇ ਮਾਸ ਹਨ। ਇਹ ਸਰੀਰ ਦੇ ਹਰ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜੀਵਨ ਦਾ ਮੂਲਭੂਤ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਅਧਾਰ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਰੀਰ ਦੇ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਦੇਖਭਾਲ ਦੇ ਲਈ ਵੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸ਼ਬਦ ਦੀ ਵਿਉਤਪਤੀ ਗ੍ਰੀਕ ਸ਼ਬਦ 'ਪ੍ਰੋਟੀਓਜ ਤੋਂ ਹੋਈ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਅਰਥ ਪ੍ਰਾਥਮਿਕ ਜਾਂ ਅਤਿ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ α–ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੇ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

14.2.1 ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ

α–ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ
(R–ਸਾਈਡ ਚੇਨ)

ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਐਮੀਨੋ ($-NH_2$) ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ($-COOH$) ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪ ਦੀਆਂ ਸਾਪੇਖੀ ਸਥਿਤੀਆਂ

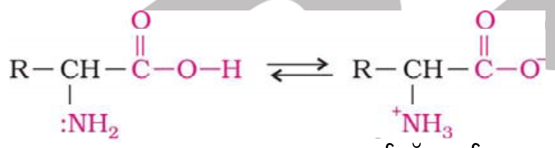
ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਨੂੰ α, β, γ, δ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਸਿਰਫ α– ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਹੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਵੀ ਮੌਜੂਦ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ।

ਸਾਰੇ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾ ਦੇ ਰੂੜ੍ਹ ਨਾਂ (*Trivial*) ਹਨ ਜੋ ਇਨ੍ਹਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਗੁਣ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੋਤ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਗਲਾਈਸੀਨ ਨੂੰ ਉਸਦਾ ਨਾਂ ਇਸਦੇ ਮਿੱਠੇ ਸੁਆਦ ਦੇ ਕਾਰਣ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਗ੍ਰੀਕ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਗਲਾਈਕੋਸ (*glykos*) ਦਾ ਅਰਥ ਮਿੱਠਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਟਾਇਰੋਸੀਨ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪਨੀਰ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ (ਗ੍ਰੀਕ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਟਾਇਰੋਸ (tyros) ਦਾ ਅਰਥ ਪਨੀਰ ਹੈ। ਹਰ ਇੱਕ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਨੂੰ ਸਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕ ਤਿੰਨ ਅੱਖਰ ਪ੍ਰਤੀਕ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਦੇ–ਕਦੇ ਇੱਕ ਅੱਖਰ ਪ੍ਰਤੀਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਉਪਲਬਧ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ 3–ਅੱਖਰ ਅਤੇ ਇੱਕ–ਅੱਖਰ ਪ੍ਰਤੀਕ ਸਾਰਣੀ 14.2 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

14.2.2 ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਣ

ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਐਮੀਨੋ ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਸਾਪੇਖੀ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ, ਖਾਰੀ ਜਾਂ ਉਦਾਸੀਨ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਐਮੀਨੋ ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਸਮਾਨ ਸੰਖਿਆ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਨੂੰ ਉਦਾਸੀਨ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪਾਂ ਨਾਲੋਂ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵਧੇਰੇ ਹੋਣ ਤੇ ਇਹ ਖਾਰੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਹੋਣ ਤੇ ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੋ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਗੈਰ ਜ਼ਰੂਰੀ (non essential) ਐਸਿਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਦ ਕਿ ਉਹ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਜੋ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੇ ਅਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਲੈਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ, ਜ਼ਰੂਰੀ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਸਾਰਣੀ 14.2 ਵਿੱਚ ਤਾਰਾ ਚਿਨ੍ਹ ਦੁਆਰਾ ਚਿਨ੍ਹਿਤ)।

ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਰੰਗਹੀਣ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਠੋਸ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਉੱਚੇ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਸਧਾਰਣ ਐਮੀਨਾਂ ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਹਾਰ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ, ਪਰੰਤੂ ਲੂਣਾਂ ਵਾਂਗ ਗੁਣ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇੱਕੋ ਹੀ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ਾਬੀ (ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪ) ਅਤੇ ਖਾਰੀ (ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪ) ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਹੈ। ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਮੁਕਤ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਦਕਿ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਟਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਦੇ ਫਲਸਰੂਪ ਦੋ ਧਰੁਵੀ ਆਇਨ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਜ਼ਵਿਟੱਰ ਆਇਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਉਦਾਸੀਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਵਿੱਚ ਧਨਚਾਰਜ ਅਤੇ ਰਿਣਚਾਰਜ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

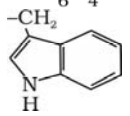
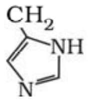
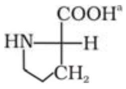


ਜ਼ਵਿਟੱਰ ਆਇਨ

ਜ਼ਵਿੱਟਰ ਆਇਨਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਐਫੋਟੋਰਿਕ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਅਤੇ ਖਾਰਾਂ ਦੋਵਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਗਲਾਈਸੀਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬਧ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਧਰੁਵਣ ਤਲ ਘੁੰਮਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ α–ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਅਸਮਮਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ 'D' ਅਤੇ 'L' ਦੋਵਾਂ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਵਧੇਰੇ ਪਰਕਿਰਤਿਕ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੀ ਸਪੇਸੀ ਤਰਤੀਬ 'L' ਹੁੰਦੀ ਹੈ। L–ਐਮੀਨੋ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦਾ $-NH_2$ ਗਰੁੱਪ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਲਿਖਕੇ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 14.2— ਪ੍ਰਾਕਿਰਤਿ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ $H_2N-C(COOH)(H)-R$

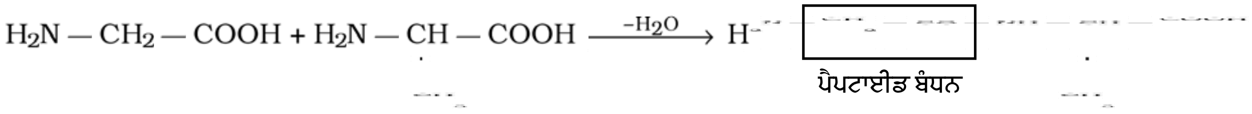
ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਦਾ ਨਾਂ	ਸਾਈਡ ਚੇਨ R ਦਾ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਲੱਛਣ	3-ਅੱਖਰ ਪ੍ਰਤੀਕ	1-ਅੱਖਰ ਕੋਡ
1. ਗਲਾਈਸੀਨ	H	Gly	G
2. ਐਲੈਨੀਨ	– CH	Ala	A
3. ਵੈਲੀਨ*	$(CH_3)_2CH-$	Val	V
4. ਲਿਊਸੀਨ*	$(CH_3)_2CH-CH_2-$	Leu	L
5. ਆਈਸੋਲਿਊਸੀਨ*	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-$	Ile	I
6. ਆਰਜੀਨੀਨ*	$HN=C(NH_2)-NH-(CH_2)_3-$	Arg	R
7. ਲਾਈਸੀਨ*	$H_2N-(CH_2)_4-$	Lys	K
8. ਗਲੂਟੈਮਿਕ ਐਸਿਡ	$HOOC-CH_2-CH_2-$	Glu	E
9. ਐਸਪਾਰਟਿਕ ਐਸਿਡ	$HOOC-CH_2-$	Asp	D
10. ਗਲੂਟੈਮੀਨ	$H_2N-C(=O)-CH_2-CH_2-$	Gln	Q
11. ਐਸਪੈਰਾਜੀਨ	$H_2N-C(=O)-CH_2-$	Asn	N
12. ਥਰਿਓਨੀਨ*	$H_3C-CHOH-$	Thr	T
13. ਸੇਰੀਨ	$HO-CH_2-$	Ser	S
14. ਸਿਸਟੀਨ	$HS-CH_2-$	Cys	C
15. ਮੀਥਾਓਨੀਨ*	$H_3C-S-CH_2-CH_2-$	Met	M
16. ਫੀਨਾਈਲ-ਐਲੈਨਿਨ*	$C_6H_5-CH_2-$	Phe	F
17. ਟਾਇਰੋਸੀਨ	$(p)HO-C_6H_4-CH_2-$	Tyr	Y
18. ਟਰਿਪਟੋਫੈਨ*		Trp	W
19. ਹਿਸਟੇਡੀਨ*		His	H
20. ਪ੍ਰੋਲੀਨ		Pro	P

* ਜ਼ਰੂਰੀ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ, a = ਸੰਪੂਰਣ ਰਚਨਾ

14.2.3 ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ

ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪੜ੍ਹ ਚੁਕੇ ਹੋ ਕਿ ਪ੍ਰੋਟੀਨ α–ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੇ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨ, – COOH ਗਰੁੱਪ ਅਤੇ $-NH_2$ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਵਿੱਚ ਬਣਿਆ ਇੱਕ ਬੰਧਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੋ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਜਾਂ ਭਿੰਨ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਇੱਕ ਅਣੂ ਦੇ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਅਣੂ ਦੇ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲਿਕ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਵਿੱਚ ਸੰਜੋਗ ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸਦੇ ਫਲਸਰੂਪ ਇੱਕ ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਣੂ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨ –CO–NH– ਬਣਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ

ਉਪਜ ਦੋ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਬਣਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਡਾਈਪੈਪਟਾਈਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਜਦੋਂ ਗਲਾਈਸੀਨ ਦਾ ਕਾਰਬੋਕਸਿਲ ਗਰੁੱਪ ਐਨੇਲੀਨ ਦੇ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਇੱਕ ਡਾਈਪੈਪਟਾਈਡ ਗਲਾਈਸਿਲ ਐਲੇਨੀਨ' ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



ਗਲਾਈਈਸਿਲ ਐਲੇਨੀਨ (Gly-Ala)

ਜੇ ਤੀਜਾ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ, ਡਾਈਪੈਪਟਾਈਡ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਪਜ ਟ੍ਰਾਈਪੈਪਟਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਟ੍ਰਾਈਪੈਪਟਾਈਡ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਦੋ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਦੋਂ ਚਾਰ, ਪੰਜ ਜਾਂ ਛੇ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੁੜਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਪਰਿਣਾਮੀ ਉਪਜਾਂ ਨੂੰ ਟੈਟ੍ਰਾਪੈਪਟਾਈਡ, ਪੈਂਟਾ ਪੈਪਡਾਈਡ ਜਾਂ ਹੈਕਸਾਪੈਪਟਾਈਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦਸ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਉਪਜ ਪਾੱਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਪਾਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਜਿਸ ਵਿੱਚ 100 ਤੋਂ ਵੱਧ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਬਚੇ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅਣਵੀਂ ਪੁੰਜ 10,000 u ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਭਾਵੇਂ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਪਾੱਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਵਿੱਚ ਇਹ ਵਿਭੇਦ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਪਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਘੱਟ ਐਮੀਨੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਾਲੇ ਪਾੱਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡਾਂ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਕਹਿਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਰਗਾ ਸਪਸ਼ਟ ਸੰਰੂਪਣ ਹੋਵੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਇਨਸੂਨਿਲ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ 51 ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਅਣਵੀਂ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਨੂੰ ਦੋ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

(ੳ) ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ

ਜਦੋਂ ਪਾੱਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨਾਂ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਬੰਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਵਰਗੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਆਮ ਕਰਕੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਸਧਾਰਣ ਉਦਾਹਰਣਾ ਕੈਰੇਟਿਨ (ਵਾਲ, ਉੱਨ ਅਤੇ ਰੇਸ਼ਮ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ) ਅਤੇ ਮਾਇਓਸਿਨ (ਪੱਠਿਆਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ) ਆਦਿ ਹਨ।

(ਅ) ਗੋਲਾਕਾਰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ

ਜਦੋਂ ਪਾੱਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਦੀਆਂ ਚੇਨਾਂ ਕੁੰਡਲੀ ਬਣਾ ਕੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲੈਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਨਸੂਲਿਨ ਅਤੇ ਐਲਬਿਊਮਿਨ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਸਧਾਰਣ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ।

ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਚਾਰ ਭਿੰਨ ਲੈਵਲਾਂ ਉੱਤੇ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ, ਸੈਕੰਡਰੀ, ਟਰਸ਼ਰੀ ਅਤੇ ਕੁਆਰਟਰਨਰੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਅਤੇ ਹਰ ਇੱਕ ਲੈਵਲ ਪਹਿਲੇ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਜਟਿਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(i) ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਰਚਨਾ— ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜਾਂ ਅਨੇਕ ਪਾੱਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨਾਂ ਮੌਜੂਦ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਪਾੱਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਵਿੱਚ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦਾ ਇਹ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਕ੍ਰਮ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਰਚਨਾ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਅਤੇ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੇ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨਾਲ ਭਿੰਨ ਪਰੋਟੀਨ ਬਣਦੇ ਹਨ।

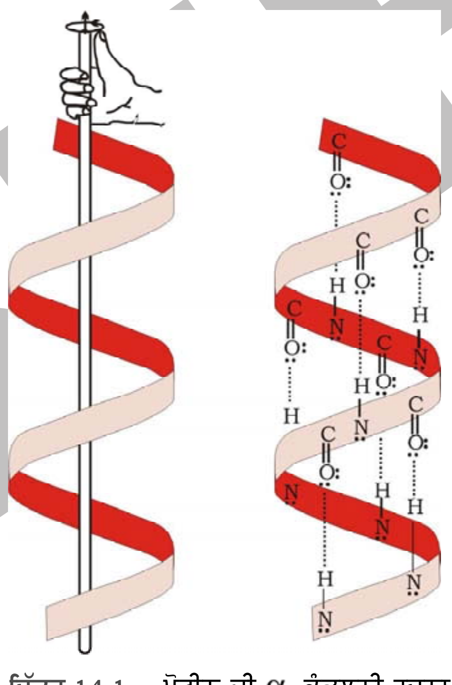
(ii) ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ— ਕਿਸੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ ਦਾ ਸਬੰਧ ਉਸ

PSEB

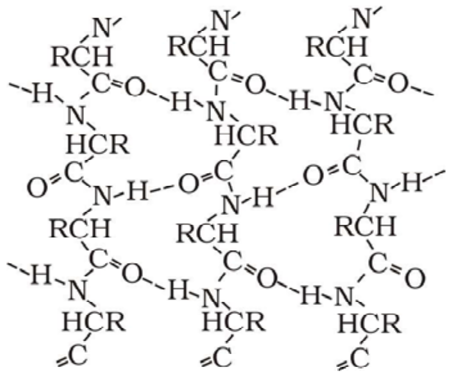
ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਤੋਂ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਾੱਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਦੋ ਭਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ–α–ਹੈਲਿਕਸ ਅਤੇ β–ਪਲੀਟਿਡ ਸ਼ੀਟ ਰਚਨਾ।

ਇਹ ਰਚਨਾਵਾਂ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨ ਦੇ $-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-$ ਅਤੇ –NH– ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪਾਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਦੀ ਮੁੱਖ ਚੇਨ ਦੇ ਨਿਯਮਿਤ ਕੁੰਡਲਨ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। α–ਹੈਲਿਕਸ ਰਚਨਾ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਰਚਨਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਾੱਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਸੰਭਵ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਬਣ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਪਾੱਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨ ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਦੇ ਪੇਚ ਵਾਂਗ ਮੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਫਲਸਰੂਪ ਹਰ ਇੱਕ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਦੇ ਰਹਿੰਦ ਖੂੰਹਦ (residue) ਦਾ –NH ਗਰੁੱਪ, ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਅਗਲੇ ਮੋੜ ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ $>C=O$ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਨਾਲ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 14.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

β–ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਸਾਰੀਆਂ ਪਾੱਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨਾਂ ਲਗਪਗ ਅਧਿਕਤਮ ਵਿਸਤਾਰਤਕ ਖਿੱਚੀਆਂ ਰਹਿ ਕੇ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੀ ਸਾਈਡ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰਅਣਵੀਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਰਚਨਾ ਕਪੜੇ ਵਿੱਚ ਪਲੀਟ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ β–ਪਲੀਟਿਡ ਸ਼ੀਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 14.1— ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ α–ਕੁੰਡਲਨੀ ਰਚਨਾ



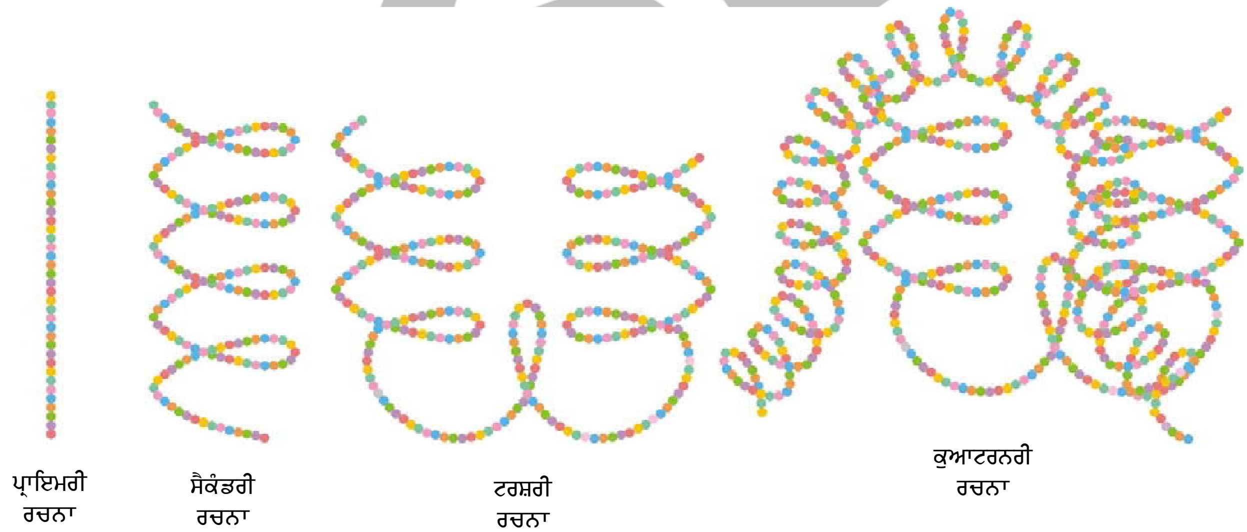
ਚਿੱਤਰ 14.2— ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ β–ਸ਼ੀਟ ਰਚਨਾ

(**iii**) **ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਟਰਸ਼ਰੀ ਰਚਨਾ—** ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਟਰਸ਼ਰੀ ਰਚਨਾ ਪਾੱਲੀਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨਾਂ ਦੇ ਮੁੜਨ, ਭਾਵ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਮੁੜਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਦੋ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਅਣਵੀਂ ਆਕ੍ਰਿਤੀਆਂ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ- ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਅਤੇ ਗੋਲਾਕਾਰ। ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਬਲ ਜੋ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ 2° ਅਤੇ 3° ਰਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਸਥਿਰਤਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ ਉਹ ਹਨ- ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ, ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਬੰਧਨ, ਵਾਂਡਰ ਵਾਲ ਅਤੇ ਸਥਿਰ ਬਿਜਲੀ ਅਕਰਸ਼ਣ ਬਲ।

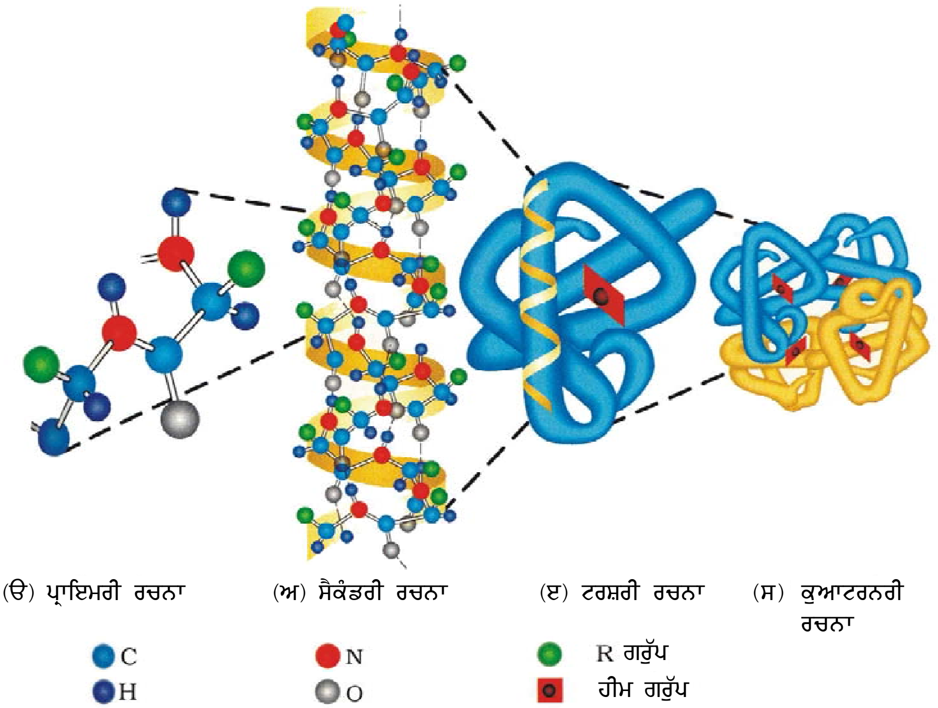
(**iv**) **ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਕੁਆਟਰਨਰੀ ਰਚਨਾ—** ਕੁਝ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪਾੱਲੀ ਪੈਪਟਾਈਡ ਚੇਨਾਂ ਤੋਂ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਉਪ-ਇਕਾਈ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਉਪ-ਇਕਾਈਆਂ ਦੀ ਪਰਸਪਰ ਤ੍ਰੈਵਿਮ-ਸਥਾਨ ਵਿਵਸਥਾ ਨੂੰ ਕੁਆਟਰਨਰੀ ਰਚਨਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਚੌਹਾਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦਾ ਚਿੱਤਰਾਤਮਕ ਨਿਰੂਪਣ ਚਿੱਤਰ 14.3 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਹਰ ਇਕ ਰੰਗੀਨ ਗੇਂਦ ਇੱਕ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਨੂੰ ਨਿਰੂਪਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।

14.2.4. ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਵਿਕ੍ਰਿਤੀਕਰਣ

ਜੀਵ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤ੍ਰੈਵਿਮ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਜੀਵ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਸੁਭਾਵਿਕ (Native) ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਸੁਭਾਵਿਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ— ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਜਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ, pH ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਦਿ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨਾਂ ਵਿੱਚ ਹਲਚਲ ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਣ ਗੋਲਿਕਾ (Glubule) ਖੁੱਲ੍ਹ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹੈਲਿਕਸ ਅਕੁੰਡਲਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਆਪਣੀ ਜੈਵਿਕ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਨੂੰ ਗੁਆ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ **ਵਿਕ੍ਰਿਤੀਕਰਣ** (denaturation) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਵਿਕ੍ਰਿਤੀਕਰਣ ਦੇ ਦੌਰਾਨ 2° ਅਤੇ 3° ਰਚਨਾਵਾਂ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰੰਤੂ 1° ਰਚਨਾ ਅ-ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਉਬਾਲਣ ਨਾਲ ਆਂਡੇ ਦੀ ਸਫੇਦੀ ਸਕੰਦਨ (Coagulation) ਵਿਕ੍ਰਿਤੀਕਰਣ ਦੀ ਇੱਕ ਆਮ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ। ਇਕ ਹੋਰ ਉਦਾਹਰਣ ਦਹੀਂ ਦਾ ਜੰਮਣਾ ਹੈ ਜੋ ਦੁੱਧ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਬੈਕਟਰੀਆ ਦੁਆਰਾ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 14.3— ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦਾ ਚਿੱਤਰਾਤਮਕ ਨਿਰੂਪਣ (ਕੁਆਟਰਨਰੀ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੀਆਂ ਦੋ ਉੱਪ ਇਕਾਈਆਂ)



ਚਿੱਤਰ 14.4— ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ, ਸੈਕੰਡਰੀ, ਟਰਸ਼ਰੀ ਅਤੇ ਕੁਆਟਰਨਰੀ ਰਚਨਾਵਾਂ

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

14.4 ਐਮੀਨੋ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੇ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸੰਗਤ ਹੈਲੋ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਮਝਾਓ।

14.5 ਆਂਡੇ ਨੂੰ ਉਬਾਲਣ ਨਾਲ ਉਸ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪਾਣੀ ਕਿਥੇ ਚਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

14.3 ਐਨਜ਼ਾਈਮ

ਜੀਵਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਤਾਲਮੇਲ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੀ ਜੀਵਨ ਸੰਭਵ ਹੈ। ਇਸਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ ਭੋਜਨ ਦਾ ਪਚਨਾ, ਢੁਕਵੇਂ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਇਕ ਅਨੁਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਕ ਸਾਰੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਮਧਿਅਮ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਘੱਟਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਕੁਝ ਜੈਵ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕਾਂ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਲਗਪਗ ਸਾਰੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਗੋਲਾਕਾਰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਜਾਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਰਿਆਧਾਰ ਦੇ ਲਈ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਨਾਮਕਰਣ ਸਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਯੋਗਿਕ ਜਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਵਰਗ ਉੱਤੇ ਅਧਾਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਇਹ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਉਸ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦਾ ਨਾਂ ਮਾਲਟੇਜ਼ ਹੈ ਜੋ ਮਾਲਟੋਜ਼ ਦੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਜਲਅਪਘਟਨ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$\underset{\text{ਮਾਲਟੋਜ਼}}{C_{12}H_{22}O_{11}} \xrightarrow{\text{ਮਾਲਟੇਜ਼}} 2\,\underset{\text{ਗਲੂਕੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6}$$

ਕਦੇ-ਕਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦਾ ਨਾਂ ਉਸ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਜੋ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆਧਾਰ (sub-

strate) ਦਾ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾਲ ਹੀ ਦੂਜੇ ਕਿਰਿਆਧਾਰ ਦਾ ਲਘੂਕਰਣ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਔਕਸੀਡੋਰਿਡੱਕਟੇਜ਼ ਨਾਂ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਨਾਂ ਦੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਏਜ਼ (-ase) ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

14.3.1 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ

ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਅੱਗੇ ਵਧਣ ਦੇ ਲਈ ਇੱਕ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਸਮਾਨ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਐਨਜ਼ਾਈਮ, ਉਤੇਜਨ ਊਰਜਾ ਦੇ ਪਰਿਮਾਣ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਸੁਕਰੋਜ਼ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਦੇ ਲਈ ਉਤੇਜਨ ਊਰਜਾ 6.22 $kJ\ mol^{-1}$ ਹੈ ਜਦਕਿ ਸੁਕਰੋਜ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੁਆਰਾ ਜਲ ਅਪਘਟਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਤੇਜਨ ਊਰਜਾ ਸਿਰਫ 2.15 $kJ\ mol^{-1}$ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕਿਰਿਆਵਿਧੀ ਯੂਨਿਟ-5 ਵਿੱਚ ਵਰਣਿਤ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ।

14.4 ਵਿਟਾਮਿਨ

ਅਜਿਹਾ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਸੂਖਮ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਮੀਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੋਗ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਵਿਟਾਮਿਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਵਧੇਰੇ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਦਾ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਲੇਕਿਨ ਪੌਦੇ ਲਗਪਗ ਸਾਰੇ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਦਾ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਜ਼ਰੂਰੀ ਆਹਾਰ ਕਾਰਕ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਭਾਵੇਂ ਮਿਹਦੇ ਦੀ ਨਲੀ ਦੇ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਸਾਡੇ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਕੁਝ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਵਿਟਾਮਿਨ ਉਪਲਬਧ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਵਿਟਾਮਿਨ ਭਿੰਨ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਨਾਲ ਸਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰਨਾ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਚਾਰਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਜੈਵੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਪੂਰੇ ਹੋਣ ਦੇ ਲਈ ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਜ਼ਰੂਰੀ ਉਹ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਜੀਵ ਦੀ ਅਨੁਕੂਲਤਮ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਸਿਹਤ ਦਾ ਸਧਾਰਣ ਰੱਖ-ਰਖਾਅ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਨੂੰ A, B, C, D ਆਦਿ ਅੱਖਰਾਂ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਨਿਰਦਿਸ਼ਟ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੁੱਝ ਨੂੰ ਅੱਗੇ ਉਪਵਰਗਾਂ ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ B_1, B_2, B_6, B_{12} ਆਦਿ ਨਾਂ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਵਿਟਾਮਿਨ ਦੀ ਅਧਿਕਤਾ ਵੀ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਡਾਕਟਰ ਦੀ ਸਲਾਹ ਦੇ ਬਿਨਾਂ ਵਿਟਾਮਿਨ ਦੀ ਗੋਲੀ ਨਹੀਂ ਲੈਣੀ ਚਾਹੀਦੀ।

ਵਿਟਾਮਿਨ (vitamine) ਦੋ ਸ਼ਬਦਾਂ- ਵਾਈਟਲ (vital) + ਐਮੀਨ (amine) ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਬਣਿਆ ਹੈ; ਕਿਉਂਕਿ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਪਛਾਣੇ ਗਏ ਯੋਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪ ਸੀ। ਲੇਕਿਨ ਬਾਅਦ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਹੋਇਆ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਐਮੀਨੋ ਗਰੁੱਪ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ, ਇਸ ਲਈ ਅੰਗ੍ਰੇਜ਼ੀ ਵਿੱਚ ਲਿਖੇ ਸ਼ਬਦ ਦਾ ਅੰਤਿਮ ਅੱਖਰ 'e' ਹਟਾ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਅਤੇ ਵਰਤਮਾਨ ਵਿੱਚ ਵਿਟਾਮਿਨ (vitamin) ਸ਼ਬਦ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

14.4.1. ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਦੀ ਵਰਗੀਕਰਣ

ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਫੈਟ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਨੂੰ ਦੋ ਗਰੁੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ–

(**i**) **ਫੈਟ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਿਟਾਮਿਨ—** ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਨੂੰ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜੋ ਫੈਟ ਅਤੇ ਤੇਲ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁੱਲ। ਇਹ ਵਿਟਾਮਿਨ A, D, E, K ਹਨ। ਇਹ ਲਿਵਰ ਅਤੇ ਐਡੀਪੋਸ (ਫੈਟ ਜਮ੍ਹਾਂ ਕਰਨ ਵਾਲਾ) ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਜਮ੍ਹਾਂ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।

(**ii**) **ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਿਟਾਮਿਨ—** B ਵਰਗ ਦੇ ਵਿਟਾਮਿਨ ਅਤੇ ਵਿਟਾਮਿਨ C ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਠੇ ਇਸ ਵਰਗ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ

PSEB

ਗਿਆ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਨਿਯਮਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਪੇਸ਼ਾਬ ਦੇ ਨਾਲ ਤਿਆਗੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ (ਵਿਟਾਮਿਨ B_{12} ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ) ਜਮ੍ਹਾਂ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ।

ਕੁਝ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਵਿਟਾਮਿਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੋਤ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਮੀਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਰੋਗਾਂ ਨੂੰ ਸਾਰਣੀ 14.3 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 14.3— ਕੁਝ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਵਿਟਾਮਿਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੋਤ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਮੀਂ ਨਾਲ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਰੋਗ

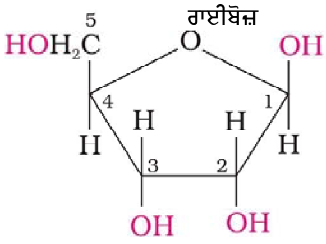
ਲੜੀ ਸੰਖਿਆ	ਵਿਟਾਮਿਨ ਦਾ ਨਾਂ	ਸਰੋਤ	ਕਮੀਂ ਕਾਰਣ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਰੋਗ
1.	ਵਿਟਾਮਿਨ A	ਮੱਛੀ ਦੇ ਲਿਵਰ ਦਾ ਤੇਲ, ਗਾਜਰ, ਮੱਖਣ ਅਤੇ ਦੁੱਧ	ਜੀਅਰੋ ਪਥੈਲਮਿਆ (ਅੱਖ ਦੇ ਕਾੱਰਨੀਆ ਦਾ ਕਠੋਰੀਕਰਣ), ਅੰਧਰਾਤਾ
2.	ਵਿਟਾਮਿਨ B_1	ਖਮੀਰ, ਦੁੱਧ, ਹਰੀਆਂ ਸਬਜੀਆਂ, ਦਾਲਾਂ	ਬੇਰੀ ਬੇਰੀ (ਭੁਖ ਘੱਟ ਲੱਗਣਾ, ਵਾਧੇ ਵਿੱਚ ਮੱਠਾਪਨ)
3.	ਵਿਟਾਮਿਨ B_2 ਰਾਈਬੋਫਲੇਵਿਨ	ਦੁੱਧ, ਅੰਡੇ ਦੀ ਸਫੇਦੀ, ਲਿਵਰ, ਗੁਰਦਾ	ਹੋਠਾਂ ਦਾ ਫਟਣਾਂ ਭਾਵ ਕੀਲੋਸਿਸ, ਪਾਚਨ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਅਵਿਵਸਥਾ ਅਤੇ ਚਮੜੀ ਦੀ ਜਲਨ
4.	ਵਿਟਾਮਿਨ B_6 (ਪਿਰੀਡਾੱਕਸਿਨ)	ਖਮੀਰ, ਦੁੱਧ, ਅੰਡੇ ਦੀ ਜਰਦੀ, ਦਾਲਾਂ, ਛੋਲੇ	ਮਰੋੜੀ (convulsions)
5.	ਵਿਟਾਮਿਨ B_{12}	ਮਾਸ, ਮੱਛੀ, ਆਂਡਾ, ਦਹੀਂ	ਖੂਨ ਦੀ ਕਮੀਂ (Pernicious anaemia) RBC ਵਿੱਚ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਕਮੀਂ
6.	ਵਿਟਾਮਿਨ C (ਐਸਕਾਰਬਿਕ ਐਸਿਡ)	ਨਿੰਬੂ ਜਾਤੀ (ਸਿਟੱਰਸ) ਦੇ ਫਲ, ਆਮਲਾ ਅਤੇ ਹਰੇ ਪੱਤੇ ਵਾਲੀਆਂ ਸਬਜੀਆਂ	ਸਕਰੱਵੀ (ਮਸੂੜਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਖੂਨ ਵਹਿਣਾ)
7.	ਵਿਟਾਮਿਨ D	ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਿੱਚ ਧੁੱਪ ਸੇਕਣਾ (exposure), ਮੱਛੀ, ਆਂਡੇ ਦੀ ਜਰਦੀ	ਰਿਕੇਟਸ (ਬੱਚਿਆਂ ਵਿੱਚ ਹੱਡੀਆਂ ਦਾ ਮੁੜਨਾ ਅਤੇ ਆੱਸਟਿਓਮੇਲੇਸ਼ਿਆ ਜਾਂ ਹੱਡੀਆਂ ਦਾ ਮੁੜਨਾ, ਐਡਲਟਾਂ ਵਿੱਚ ਜੋੜਾਂ ਦਾ ਦਰਦ
8.	ਵਿਟਾਮਿਨ E	ਸਬਜ਼ੀਆਂ ਦੇ ਤੇਲ ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਕਣਕ ਅੰਗੂਰਿਆ ਤੇਲ, ਸੂਰਜਮੁਖੀ ਦਾ ਤੇਲ ਆਦਿ।	RBC ਦੇ ਭੁਰਪੁਰੇਪਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ, ਪੱਠਿਆਂ ਦੀ ਕਮਜ਼ੋਰੀ
9.	ਵਿਟਾਮਿਨ K	ਹਰੇ ਪਤੇ ਵਾਲੀਆਂ ਸਬਜ਼ੀਆਂ	ਖੂਨ ਜੰਮਣ ਦੇ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ

14.5 ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ

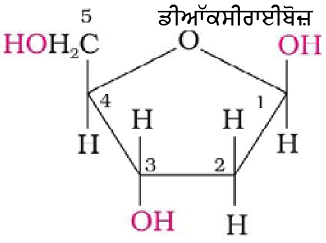
ਹਰ ਇੱਕ ਜਾਤੀ ਦੀ ਹਰ ਇੱਕ ਪੀੜ੍ਹੀ ਕਈ ਕਿਸਮ ਨਾਲ ਆਪਣੇ ਪੂਰਵਜਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਗੁਣ ਇੱਕ ਪੀੜ੍ਹੀ ਤੋਂ ਦੂਜੀ ਤੱਕ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੰਚਰਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜੀਵਿਤ ਸੈੱਲ ਦਾ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਇਨ੍ਹਾਂ ਜਨਮਜਾਤ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਲਈ ਜਿੰਮੇਵਾਰ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕਤਾ (heredity) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਉਹ ਕਣ ਜੋ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕਤਾ ਦੇ ਲਈ ਜਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਕਰੋਮੋਸੋਮ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕਿਸਮ ਦੇ ਜੈਵ ਅਣੂ ਮਿਲ ਕੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਡੀਆੱਕਸੀਰਾਈਬੋਜ਼ ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ (DNA) ਅਤੇ ਰਾਈਬੋਜ਼ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ (RNA)। ਕਿਉਂਕਿ ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡਾਂ ਦੀ ਲੰਬੀ ਚੇਨ ਵਾਲੇ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪਾਲੀਨਿਓਕਲੀਓਟਾਈਡ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

14.5.1 ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡਾਂ ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਘਟਨ

DNA (ਜਾਂ RNA) ਦੇ ਪੂਰਣ ਜਲਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਇੱਕ ਪੈਂਟੋਜ਼ ਸ਼ੱਕਰ, ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਯੁਕਤ ਹੈਟਰੋਸਾਈਕਲੀ ਯੌਗਿਕ (ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਖਾਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ) ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। DNA ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਸ਼ੱਕਰ β-D-2-ਡੀ ਆੱਕਸੀਰਾਈਬੋਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ RNA ਵਿੱਚ ਇਹ β-D- ਰਾਈਬੋਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।



β–D–राइबोस



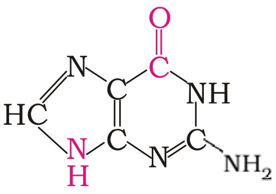
β–D–2–डिऑक्सीराइबोस

ਜੇਮਜ਼ ਡੀਵੀ ਵਾਟਸਨ

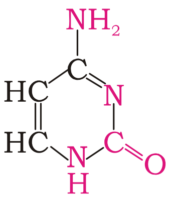
ਡਾ. ਵਾਟਸਨ ਦਾ ਜਨਮ ਸ਼ਿਕਾਗੋ ਦੇ ਇਲੀਨਾੱਇਸ ਵਿੱਚ 1928 ਵਿੱਚ ਹੋਇਆ ਸੀ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੇ 1950 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਣੀ ਵਿਗਿਆਨ ਵਿੱਚ ਇੰਡੀਆਨਾ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ ਤੋਂ ਪੀ ਐਚ ਡੀ ਦੀ ਡਿਗਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਸ਼ਹੂਰੀ DNA ਦੀ ਰਚਨਾ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੋਈ ਜਿਸ ਦੇ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ 1962 ਵਿੱਚ ਸਰੀਰ ਕਿਰਿਆ ਵਿਗਿਆਨ ਅਤੇ ਦਵਾਈਆਂ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਫਰਾਂਸਿਸ ਕਰਿਕ ਅਤੇ ਮਾੱਰਿਸ ਵਿਲਕੀਸ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨੋਬਲ ਪੁਰਸਕਾਰ ਨਾਲ ਸਨਮਾਨਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਪ੍ਰਸਤਾਵਿਤ ਕੀਤਾ ਕਿ DNA ਅਣੂ ਦੋ-ਕੁੰਡਲੀ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪਰਿਸਕ੍ਰਿਤ ਅਤੇ ਸਰਲ ਰਚਨਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਮਰੋੜੀ ਗਈ ਪੌੜੀ ਨਾਲ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਸਾਈਡ ਦੇ ਡੰਡੇ (ਰੇਲਿੰਗ) ਇਕਾਂਤਰ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਬੰਧਿਤ ਫ਼ਾੱਸਫੇਟ ਅਤੇ ਡੀਆੱਕਸੀ ਰਾਈਬੋਜ਼ ਸ਼ੱਕਰ ਦੀਆਂ ਇਕਾਈਆਂ ਦੁਆਰਾ ਨਿਰਮਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਦੇ ਡੰਡੇ ਪਿਊਰੀਨ/ਪਿਰਿਮੀਡੀਨ ਯੁਗਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਖੋਜ ਕਾਰਜ ਨੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਅਣੂ ਜੈਵਿਕੀ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਨੀਂਹ ਰੱਖੀ। ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਖਾਰਾਂ ਦੇ ਪੂਰਕ ਯੁਗਮਾਂ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸ ਕਿਸਮ ਜਨਕ DNA ਦੀ ਸਮਰੂਪ ਪ੍ਰਤੀਲਿਪੀਆਂ ਦੋ ਸੰਤਤਿ (daughter) ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਖੋਜ ਨੇ ਜੀਵ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਕ੍ਰਾਂਤੀ ਲਿਆ ਦਿੱਤੀ ਜਿਸ ਦੇ ਫਲਸਰੂਪ ਆਧੁਨਿਕ ਪੁਨਰ ਯੋਗਜ਼ DNA ਤਕਨੀਕ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੋ ਸਕਿਆ।

DNA ਵਿੱਚ ਚਾਰ ਖਾਰਾਂ-ਐਡੇਨੀਨ (A), ਗੁਆਨੀਨ (G), ਸਾਈਟੋਸੀਨ (C) ਅਤੇ ਥਾਇਮੀਨ (T) ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। RNA ਵਿੱਚ ਵੀ ਚਾਰ ਖਾਰਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਹਿਲੀਆਂ ਤਿੰਨ ਖਾਰਾਂ DNA ਵਾਲੀਆਂ ਹੀ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਚੌਥੀ ਖਾਰ ਯੂਰੇਸਿਲ (U) ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

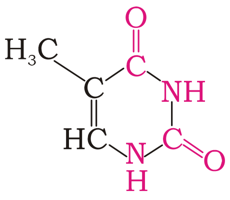
ਐਡੇਨੀਨ (A)



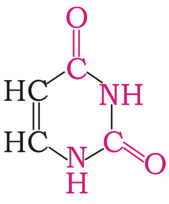
ਗੁਆਨੀਨ (G)



ਸਾਈਟੋਸੀਨ (C)



ਥਾਇਮੀਨ (T)

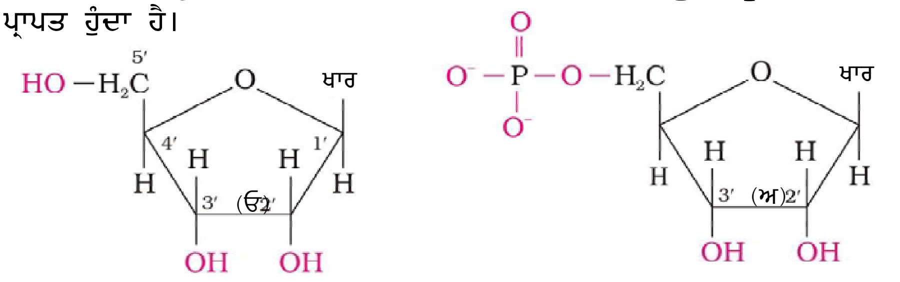


ਯੂਰੇਸਿਲ (U)

14.5.2. ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਰਚਨਾ

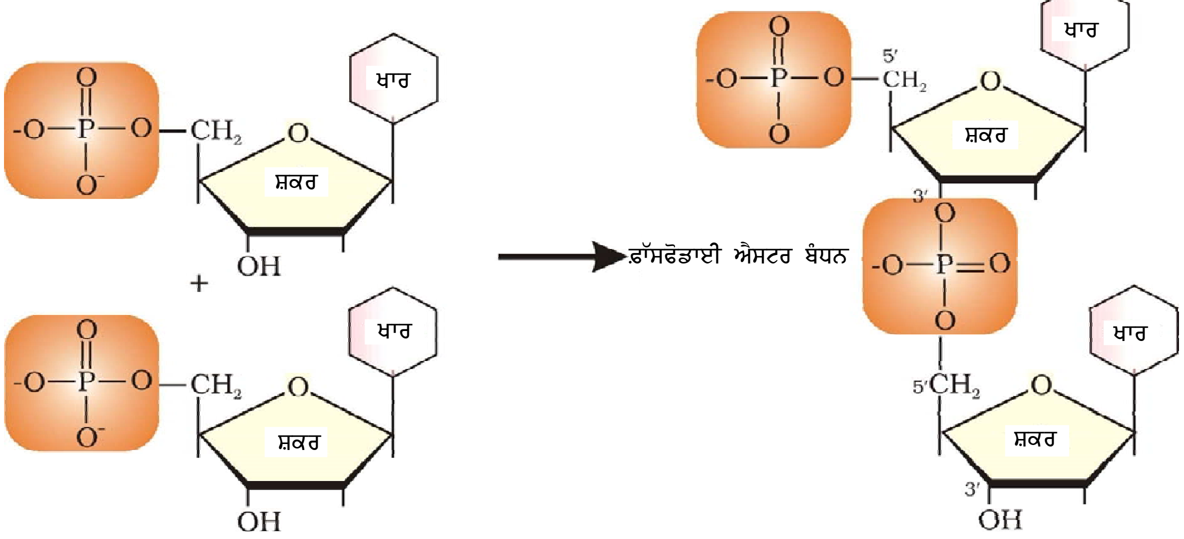
ਕਿਸੇ ਖਾਰ ਦੇ ਸ਼ਕਰ ਦੀ 1′ ਸਥਿਤੀ ਉੱਤੇ ਜੁੜਨ ਨਾਲ ਨਿਰਮਿਤ ਇਕਾਈ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀਓਸਾਈਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਖਾਰ ਨਾਲੋਂ ਵਿਭੇਦ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਸ਼ੱਕਰ ਦੇ ਕਾਰਬਨਾਂ ਨੂੰ 1′, 2′, 3′ ਆਦਿ

ਨਾਲ ਅੰਕਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 14.5 ੳ)। ਜਦੋਂ ਨਿਊਕਲੀਓਸਾਈਡ ਫਾੱਸਫੇਟ ਮੋਇਟੀ (moiety) ਨਾਲ 5-ਸਥਿਤੀ ਨਾਲ ਜੁੜਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



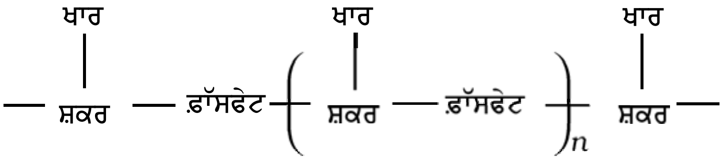
ਚਿੱਤਰ 14.5— (ੳ) ਇੱਕ ਨਿਊਕਲੀਓਸਾਈਡ (ਅ) ਇੱਕ ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਦੀ ਰਚਨਾ

ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਫਾੱਸਫੋਡਾਈਐਸਟਰ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਪੈਂਟੋਜ਼ਸ਼ੱਕਰ ਦੇ 5′ ਅਤੇ 3′ ਕਾਰਬਨਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਡਾਈਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਦਾ ਬਣਨਾ ਚਿੱਤਰ 14.6 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।



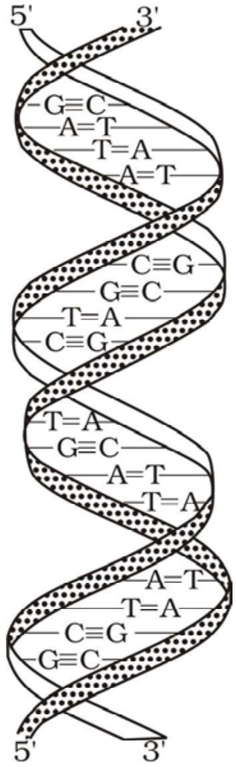
ਚਿੱਤਰ 14.6— ਡਾਈਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਦਾ ਬਣਨਾ

ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਇੱਕ ਚੇਨ ਦਾ ਸਰਲਤਮ ਵਰਣਨ ਹੇਠਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ—



ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਇੱਕ ਚੇਨ ਦੇ ਅਨੁਕ੍ਰਮ ਨਾਲ ਸਬੰਧਿਤ ਸੂਚਨਾ ਨੂੰ ਇਸ ਦੀ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਰਚਨਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡਾਂ ਦੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੇਮਸ ਵਾਟਸਨ ਅਤੇ ਫਰਾਂਸਿਸ ਕਰਿਕ ਨੇ DNA ਦੀ ਦੋ ਕੁੰਡਲੀ ਰਚਨਾ ਦਿੱਤੀ (ਚਿੱਤਰ 14.7)।

ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਦੀਆਂ ਦੋ ਚੇਨਾਂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਕੁੰਡਲਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਖਾਰ ਯੁਗਮਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 14.7— ਡੀ ਐਨ ਏ ਦੀ ਦੋ ਕੁੰਡਲੀ ਰਚਨਾ

ਦੋਵੇਂ ਸਟਰੈਂਡ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਪੂਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਖਾਰਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਯੁਗਮਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਐਡੇਨੀਨ, ਥਾਇਮੀਨ ਦੇ ਨਾਲ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਸਾਈਟੋਸੀਨ, ਗੁਆਨੀਨ ਦੇ ਨਾਲ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

RNA ਦੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਕੁੰਡਲੀ (helix) ਸਿਰਫ ਇਕ ਸਟਰੈਂਡਿਡ (Stranded) ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਉਹ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਮੋੜ ਕੇ ਦੋ ਕੁੰਡਲੀ ਰਚਨਾ ਬਣਾ ਲੈਂਦੀਆਂ ਹਨ। RNA ਅਣੂ ਤਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਸੰਦੇਸ਼ਵਾਹਕ **RNA** (**m-RNA**) ਰਾਈਬੋਸੋਮਲ **RNA** (**r-RNA**) ਅਤੇ ਅੰਤਰਣ **RNA** (**t-RNA**) ਹਨ।

ਹਰਗੋਬਿੰਦ ਖੁਰਾਣਾ

ਡਾੱ. ਹਰਗੋਬਿੰਦ ਖੁਰਾਣਾ ਦਾ ਜਨਮ 1922 ਵਿੱਚ ਹੋਇਆ ਸੀ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਪੰਜਾਬ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ ਲਾਹੌਰ ਤੋਂ ਐਮ.ਐਸ.ਸੀ ਦੀ ਡਿਗਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਪ੍ਰੋਫੈਸਰ ਵਲਾਦਿਮਿਰ ਫ੍ਰੇਲਾੱਗ ਦੇ ਨਾਲ ਕਾਰਜ ਕੀਤਾ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਖੁਰਾਣਾ ਦੇ ਵਿਚਾਰਾਂ ਅਤੇ ਦਰਸ਼ਨ ਨੂੰ ਵਿਗਿਆਨ ਕਰਮ ਅਤੇ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਦੇ ਵੱਲ ਦਿਸ਼ਾ ਦਿੱਤੀ। 1949 ਵਿੱਚ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਸਮਾਂ ਠਹਿਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਖੁਰਾਣਾ ਵਾਪਸ ਇੰਗਲੈਂਡ ਚਲੇ ਗਏ ਅਤੇ ਉੱਥੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਪ੍ਰੋਫੈਸਰ ਡੀ. ਡਬਲਯੂ ਕੇਨਰ ਅਤੇ ਏ.ਆਰ. ਟਾੱਡ ਦੇ ਨਾਲ ਕਾਰਜ ਕੀਤਾ। ਕੈਂਬਰਿਜ, ਇੰਗਲੈਂਡ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰੁਚੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਅਤੇ ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਈ। 1968 ਵਿੱਚ ਡਾੱ ਖੁਰਾਣਾ ਨੂੰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਕੋਡ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਮਾਰਸ਼ਲ ਨਿਰੇਨਵਰਗ ਅਤੇ ਰਾਬਰਟ ਹਾੱਲੀ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦਵਾਈਆਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਇਲਾਜ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਨੋਬਲ ਪੁਰਸਕਾਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਇਆ।

ਡੀ. ਐਨ. ਏ ਉਂਗਲਾ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ (DNA Fingerprinting)

ਇਹ ਪਤਾ ਹੈ ਕਿ ਹਰ ਇੱਕ ਜੀਵ ਦੇ ਅਨੋਖੇ ਉਂਗਲਾਂ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਉਂਗਲ ਦੇ ਸ਼ਿਖਰ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਦੀ ਪਛਾਣ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਕੰਮ ਵਿੱਚ ਲਿਆਂਦਾ ਜਾਂਦਾ ਰਹਿਆ, ਲੇਕਿਨ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਰਜਰੀ ਦੁਆਰਾ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵਿਅਕਤੀ ਵਿੱਚ DNA ਦੀਆਂ ਖਾਰਾਂ ਦਾ ਅਨੁਕ੍ਰਮ (Sequence) ਅਨੋਖਾ (Unique) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਗਿਆਤ ਕਰਨਾ ਉਂਗਲ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਰ ਇੱਕ ਸੈੱਲ ਦੇ ਲਈ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਵੀ ਇਲਾਜ ਦੁਆਰਾ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ। DNA ਉਂਗਲਾਂ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਅੱਜਕਲ—

(i) ਵਿਧੀ ਸਬੰਧੀ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਅਪਰਾਧੀ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
(ii) ਕਿਸੇ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਪਿਤੱਰਤਵ (paternity) ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
(iii) ਕਿਸੇ ਦੁਰਘਟਨਾ ਵਿੱਚ ਮਰੇ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਬੱਚਿਆਂ ਅਤੇ ਮਾਪਿਆਂ ਦੇ DNA ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰਕੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ
(iv) ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਮੁੱੜ ਲਿਖਣ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਜਾਤੀ ਗਰੁੱਪ ਦੀ ਪਛਾਣ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

14.5.3. ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਜੈਵਿਕ ਕਾਰਜ

ਡੀ.ਐਨ.ਏ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਅਧਾਰ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਸੂਚਨਾ ਦੇ ਜਮ੍ਹਾਂ ਕਰਤਾ ਵਜੋਂ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਡੀ.ਐਨ.ਏ. ਲੱਖਾਂ ਸਾਲਾ ਤੋਂ ਕਿਸੇ ਜੀਵ ਦੀ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਜਾਤੀਆਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਬਣਾ ਕੇ ਰੱਖਣ ਦੇ ਵਿਸਿਸਟ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੈ। ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਦੇ ਸਮੇਂ ਇੱਕ DNA ਅਣੂ ਆਪ-ਨਕਲ (Self Replication) ਵਿੱਚ ਸਮਰੱਥ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬੇਟੀ ਸੈਲ (daughter cell) ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ DNA ਸਟਰੈਂਡ ਦਾ ਅੰਤਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਮਹੱਤਵ ਪੂਰਣ ਕਾਰਜ, ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ RNA ਅਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਦਾ ਸੰਦੇਸ਼ DNA ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

14.6 ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਵਿਟਾਮਿਨ C ਸੰਚਿਤ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ?

14.7 ਜੇ DNA ਦੇ ਥਾਈਮੀਨ ਯੁਕਤ ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਦਾ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਕੀਤਾ ਜਾਏ ਤਾਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਉਪਜਾਂ ਬਣਨਗੀਆਂ?

14.8 ਜਦੋਂ RNA ਦਾ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਖਾਰਾਂ ਦੀਆਂ ਮਾਤਰਵਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਸਬੰਧ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਹ ਤੱਥ RNA ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਕੀ ਸੰਕੇਤ ਦਿੰਦਾ ਹੈ?

ਸਾਰਾਂਸ਼

ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਧਰੁਵਣ ਤਲ ਘੁੰਮਕ ਪੱਲੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸੀ ਐਲਡੀਹਾਈਡ ਜਾਂ ਕੀਟੋਨ, ਜਾਂ ਉਹ ਅਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਇਕਾਈਆਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਗਰੁੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ—ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ, ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਅਤੇ ਪੱਲੀਸੈਕੈਰਾਈਡ। ਗਲੂਕੋਜ਼ ਜੋ ਕਿ ਥਨ ਧਾਰੀਆਂ ਦੇ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦਾ ਮੁੱਖ ਸਰੋਤ ਹੈ, ਸਟਾਰਚ ਦੇ ਪਾਚਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡਿਕ ਬੰਧਨ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜਕੇ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਅਤੇ ਪੱਲੀ ਸੈਕੈਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਲਗਪਗ ਵੀਹ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਅਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੇ ਬਹੁਲਕ ਹਨ ਜੋ ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦਸ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਨੂੰ ਜਰੂਰੀ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਨਿਰਮਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਭੋਜਨ ਦੁਆਰਾ ਉਪਲਬਧ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜੀਵਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਗਤਿਜ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਨੂੰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਸਿਰਫ α–ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਸਧਾਰਣ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। pH ਅਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰਨ ਨਾਲ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਅਤੇ ਟਰਸ਼ਰੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਵਿਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਆਪਣੇ ਕਾਰਜ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ। ਇਸਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਵਿਕ੍ਰਿਤੀਕਰਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਜੈਵ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਜੀਵ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਆਪਣੇ ਕਾਰਜਾਂ ਵਿੱਚ ਅਤਿ ਵਿਸਿਸਟ ਅਤੇ ਅਤਿ ਵਰਨਾਤਮਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਾਰੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਨ।

ਵਿਟਾਮਿਨ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਜ਼ਰੂਰੀ ਸਹਾਇਕ ਭੋਜਨ ਕਾਰਕ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਫੈਟ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ (A, D, E ਅਤੇ K) ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ (B-ਗਰੁੱਪ ਅਤੇ C) ਵਿੱਚੋਂ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਦੀ ਕਮੀਂ ਨਾਲ ਅਨੇਕ ਰੋਗ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ, ਨਿਊਕਲੀ ਓਟਾਈਡਾਂ ਦੇ ਬਹੁਲਕ ਹਨ, ਜੋ ਇੱਕ ਖਾਰ, ਇੱਕ ਪੈਂਟੋਜ਼ ਸ਼ੱਕਰ ਅਤੇ ਇੱਕ ਫੱਸਫੇਟ ਮੋਇਟੀ ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਮਾਤਾ ਪਿਤਾ ਤੋਂ ਸੰਤਾਨ ਵਿੱਚ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਸਥਾਨ ਅੰਤਰਣ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ- **DNA** ਅਤੇ **RNA**। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ DNA ਵਿੱਚ ਪੰਜ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਾਲਾ ਸ਼ੱਕਰ ਅਣੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ 2-ਡੀਆੱਕਸੀਰਾਈਬੋਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਜਦ ਕਿ RNA ਵਿਚ ਰਾਈਬੋਜ਼ ਸ਼ੱਕਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। DNA ਅਤੇ RNA ਦੋਵਾਂ ਵਿੱਚ ਐਡੇਨੀਨ, ਗੁਆਨੀਨ ਅਤੇ ਸਾਈਟੋਸੀਨ ਖਾਰਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਚੌਥੀ ਖਾਰ DNA ਵਿੱਚ ਥਾਇਮੀਨ ਅਤੇ RNA ਵਿੱਚ ਯੂਰੇਸਿਲ ਹੰਦੀ ਹੈ। DNA ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੂਹਰਾ ਸਟਰੈਂਡ ਹੈ ਜਦਕਿ RNA ਦੀ ਰਚਨਾ ਇਕਹਿਰੇ ਸਟਰੈਂਡ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। DNA ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਅਧਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਦਾ ਕੋਡਿਤ ਸੰਦੇਸ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। RNA ਤਿੰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ—mRNA, r-RNA ਅਤੇ t-RNA, ਜੋ ਕਿ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ

14.1 ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?

14.2 ਲਘੂਕਰਣ ਸ਼ੱਕਰ ਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ?

14.3 ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਾਂ ਦੇ ਦੋ ਮੁੱਖ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਲਿਖੋ।

14.4 ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨੂੰ ਮੋਨੋਸੈਕੈਰਾਈਡ ਅਤੇ ਡਾਈਸੈਕੈਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰੋ—
ਰਾਈਬੋਜ਼, 2-ਡੀ ਆੱਕਸੀਰਾਈਬੋਜ਼, ਮਾਲਟੋਜ਼, ਗਲੈਕਟੋਜ਼, ਫਰੱਕਟੋਜ਼ ਅਤੇ ਲੈਕਟੋਜ਼।

14.5 ਗਲਾਈਕੋਸਾਈਡ ਬੰਧਨ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਮਝਦੇ ਹੋ?

14.6 ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸਟਾਰਚ ਤੋਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਿੰਨ ਹੈ?

14.7 (ੳ) ਸੁਕਰੋਜ਼ ਅਤੇ (ਅ) ਲੈਕਟੋਜ਼ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਉਪਜਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ?

14.8 ਸਟਾਰਚ ਅਤੇ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅੰਤਰ ਕੀ ਹਨ?

14.9 ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ D-ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਭਿਕਰਮਕਾਂ ਨਾਲ ਕਰਦੇ ਹਨ—
(i) HI (ii) ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਜਲ (iii) HNO_3

14.10 ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਦੀਆਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ ਜੋ ਇਸ ਦੀ ਓਪਨ ਚੇਨ ਰਚਨਾ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ ਸਮਝਾਈਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ।

14.11 ਜ਼ਰੂਰੀ ਅਤੇ ਗੈਰ ਜ਼ਰੂਰੀ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ? ਹਰ ਇਕ ਕਿਸਮ ਦੀਆਂ ਦੋ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਦਿਉ।

14.12 ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ—
(i) ਪੈਪਟਾਈਡ ਬੰਧਨ (ii) ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਰਚਨਾ (iii) ਵਿਕ੍ਰਿਤੀਕਰਣ

14.13 ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਚਨਾ ਦੀਆਂ ਸਧਾਰਣ ਕਿਸਮਾਂ ਕੀ ਹਨ?

14.14 ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ α–ਹੈਲਿਕਸ ਰਚਨਾ ਦੇ ਸਥਾਈਕਰਣ ਵਿੱਚ ਕਿਹੜੇ ਬੰਧਨ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?

14.15 ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਅਤੇ ਗੋਲਾਕਾਰ (globular) ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨੂੰ ਵਿਭੇਦਿਤ ਕਰੋ।

14.16 ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੀ ਐਫੋਟੈਰਿਕ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਨੂੰ ਤੁਸੀਂ ਕਿਵੇਂ ਸਮਝਾਉਗੇ?

14.17 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?

14.18 ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਰਚਨਾ ਉੱਤੇ ਵਿਕ੍ਰਿਤੀਕਰਣ ਦਾ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ?

14.19 ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ? ਖ਼ੂਨ ਦੇ ਜੰਮਣ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਵਿਟਾਮਿਨ ਦਾ ਨਾਂ ਦਿਉ।

14.20 ਵਿਟਾਮਿਨ A ਅਤੇ C ਸਾਡੇ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਕਿਉਂ ਹਨ? ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਸਰੋਤ ਦਿਉ।

14.21 ਨਿਊਕਲੀਅਕ ਐਸਿਡ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ? ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਦੋ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਕਾਰਜ ਲਿਖੋ।

14.22 ਨਿਊਕਲੀਓਸਾਈਡ ਅਤੇ ਨਿਊਕਲੀਓਟਾਈਡ ਵਿੱਚ ਕੀ ਅੰਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

14.23 DNA ਦੇ ਦੋ ਸਟਰੈਂਡਜ਼ ਸਮਾਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ, ਪਰੰਤੂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਪੂਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਮਝਾਓ।

14.24 DNA ਅਤੇ RNA ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਅੰਤਰ ਲਿਖੋ।

14.25 ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੇ RNA ਕਿਹੜੇ ਹਨ?

PSEB