ಸಂಪುಟ 34 ಸಂಚಿಕೆ 2 ಡಿಸೆಂಬರ್ 2011 ₹.10/-

International Year of CHEMISTRY 2011

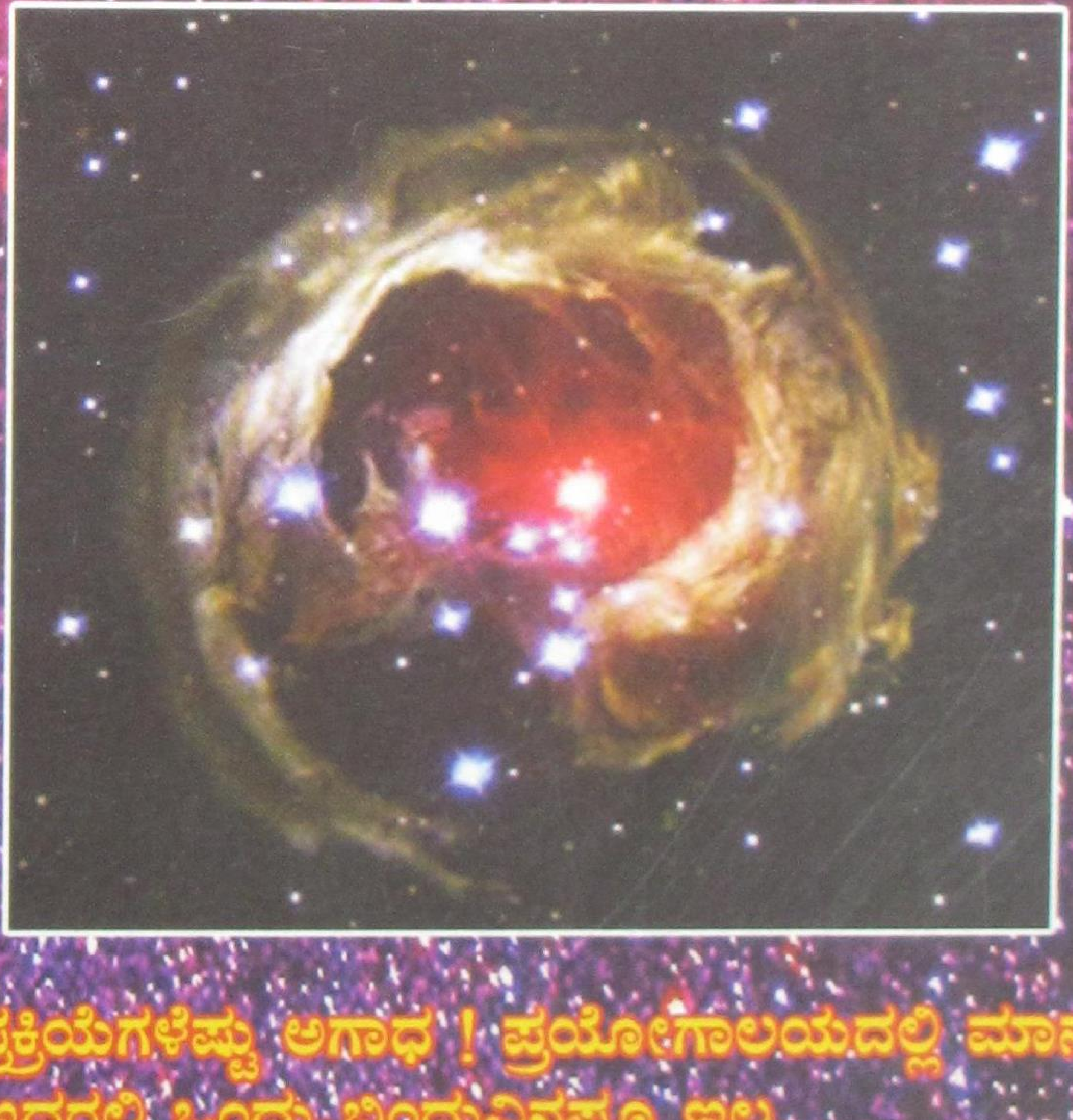
INTERNATIONAL YEAR OF FORESTS • 2011

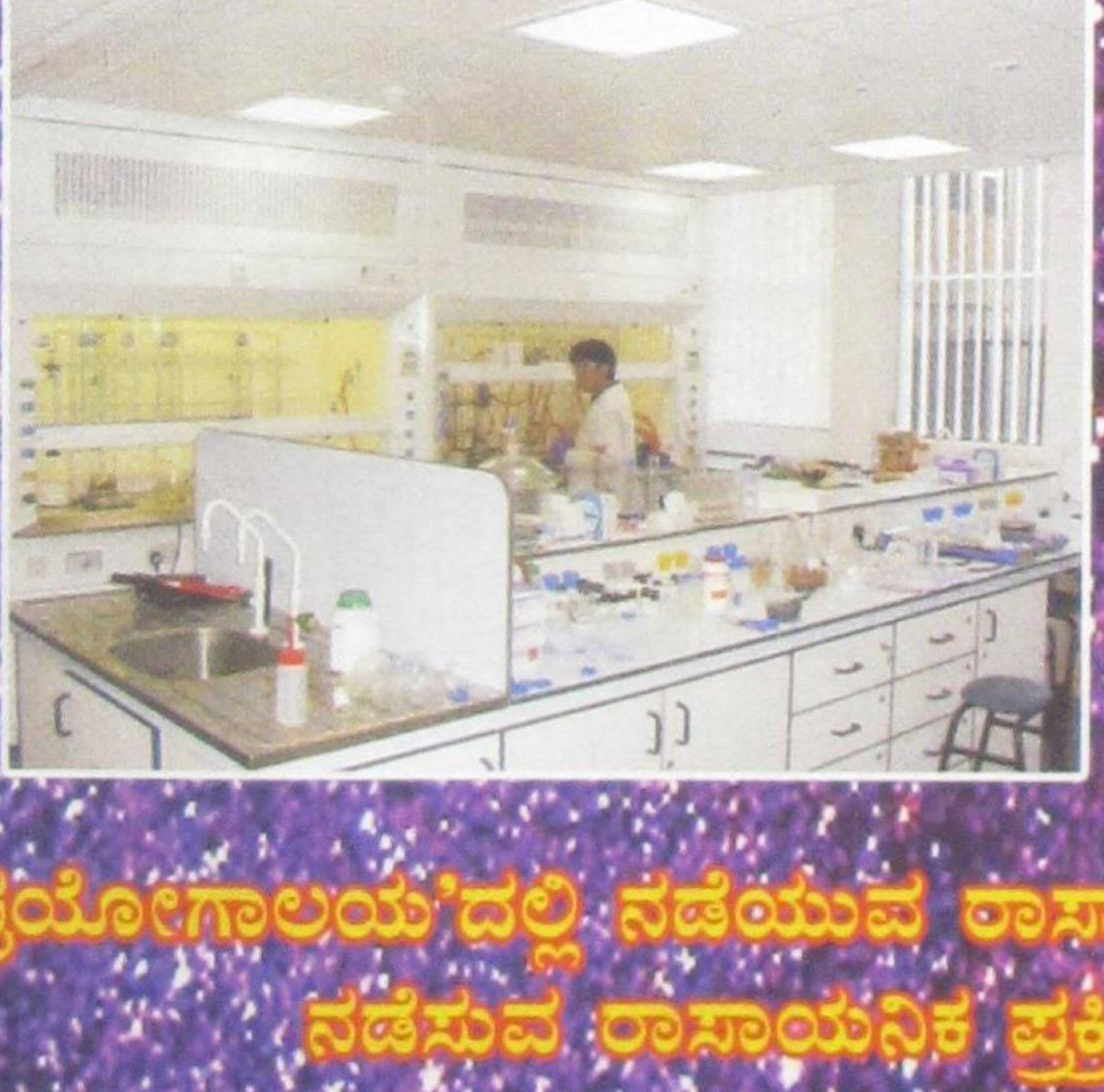
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆ

2011 : ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷ

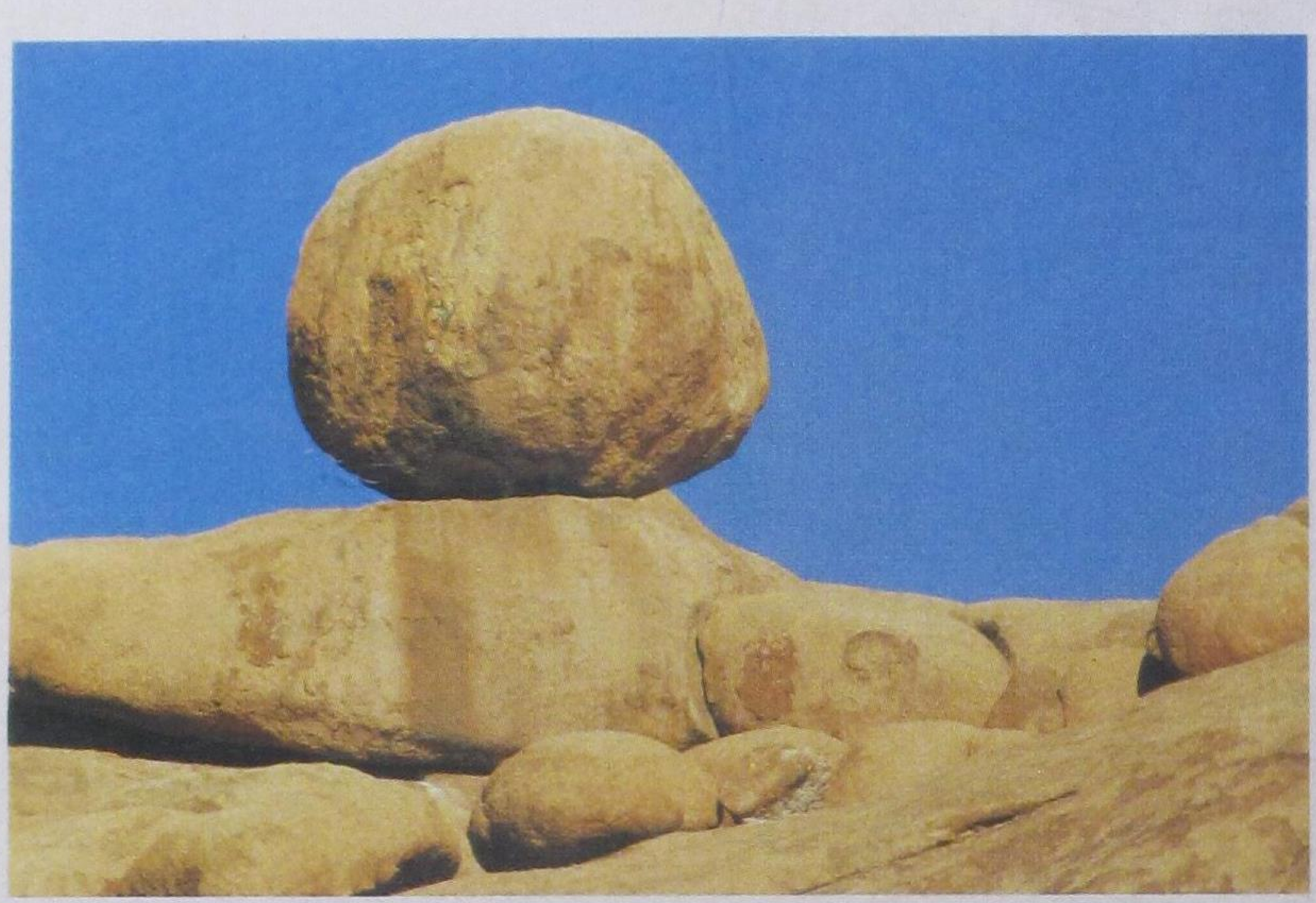




ವಿಶ್ವ 'ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ'ದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೆಷ್ಟು ಅಗಾಧ ! ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ನಡೆಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಷ್ಟೂ ಇಲ್ಲ.

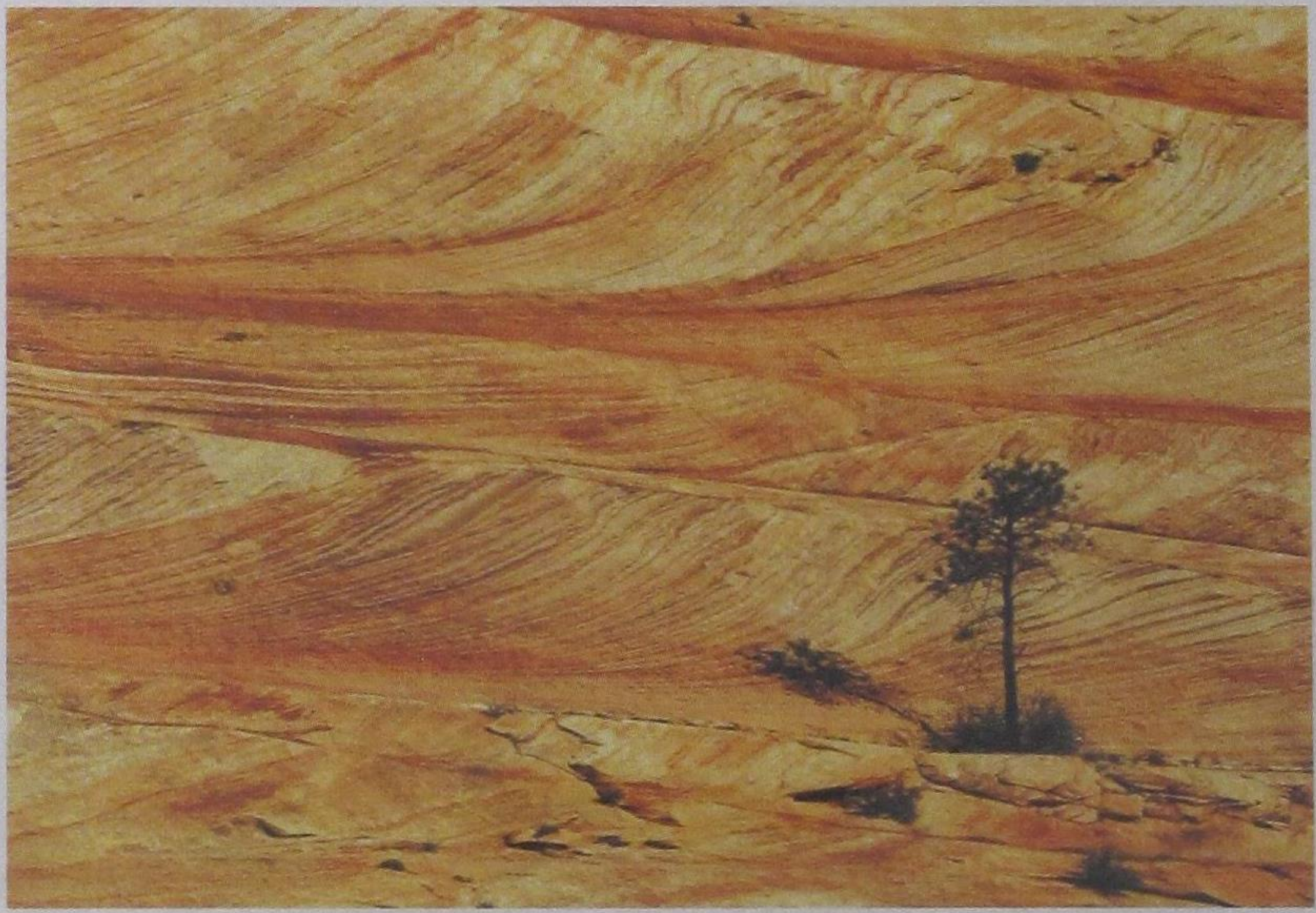
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಭೂಮಿಯ ಶಿಲಾಗೋಲ



ಸುಮಾರು 4.5 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿತೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿರುವ ಭೂಮಿ – ನಮ್ಮನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಧರಿತ್ರೀ – ಹಲವಾರು ಸ್ತರಗಳ ಗೋಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಪಾರವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅಡಗಿವೆ. ಈ ಶಿಲಾಗೋಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ.

(ಲೇಖನ ಪುಟ – 22)



ಕರಾವಿಪ ದಾನಿ ಸದಸ್ಯರು / ದಾನಿ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು / ಘಟಕ ಸಂಚಾಲಕರು / ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯರು / ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯರು ಹಾಗು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನಿಂದ ತಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಸದಸ್ಯರುಗಳಿಗೆ ಪತ್ರಿಕೆಯು ತಲುಪದೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವುದು ಪರಿಷತ್ತಿನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಸದಸ್ಯರಿಂದ ಪೂರ್ಣ ವಿಳಾಸ ಪಡೆಯಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದೆ. ಪ್ರಯುಕ್ತ, ತಾವು ತಮ್ಮ ಸದಸ್ಯತ್ವದ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ / ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅಂಚೆ ವಿಳಾಸ, ದೂರವಾಣಿ/ಮೊಬೈಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ/ ಇ–ಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ ಮತ್ತಿತರ ಅವಶ್ಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಒದಗಿಸಲು ಕೋರಿದೆ. ತಾವು ಈ ಸಂಬಂಧ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕಾದ ವಿಳಾಸ, ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ, ಇ–ಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ ಇಂತಿದೆ:

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು 560 070 ದೂರವಾಣಿ : 26718938/39/62 ಟೆಲಿಫ್ಯಾಕ್ಸ್ :26718959
ಇ–ಮೇಲ್ krvp.info@gmail.com

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೪ ಸಂಚಿಕೆ ೨ ● ಡಿಸೆಂಬರ್ ೨೦೧೧

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್
ಡಾ. ಅಶೋಕ್ ಸಜ್ಜನಶೆಟ್ಟಿ
ಡಾ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಸಿ. ರಾವ್
ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ
ಗೌರವ ಸಲಹೆಗಾರರು
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ನಾಯಕ್
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

● ಅಯೋಮಯವೀ ರಸಾಯನ 3
● ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನ 4
● ಜೀವರಸಾಯನ 9
● ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ 22
● ಗಾಳಿ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಿಶ್ರಣ 26

[illegible]
[illegible] ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
[illegible] ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
[illegible], 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
[illegible] ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
☎ 2671 8939, 2671 8959

ಅಯೋಮಯವೀ ರಸಾಯನ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ಇಲ್ಲದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಬಂಡೆ, ಮರಳು, ಜೀವಿ, ನಕ್ಷತ್ರ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪಗಳು ಇವೆ. ಸೃಷ್ಟಿ, ಸ್ಥಿತಿ, ಲಯ – ಹುಟ್ಟು, ಬದುಕು, ಸಾವು – ಈ ಮೂರು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾನಿಯಕಗಳದ್ದೇ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ. ಜಾಗತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾದ ಆಹಾರ, ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು, ನಿವಾರಿಸಲು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿವೆ.

'ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ - ನಮ್ಮ ಜೀವನ, ನಮ್ಮ ಭವಿಷ್ಯ' ಇದು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷ 2011ರಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರನ್ನೂ ಏಕತೆಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುವ ವಿಷಯವಾಗಿ ಆರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ, ಪ್ರಾಂತೀಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಿಕ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆಯಾ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸುಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಪಾಲುದಾರಿಕೆ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ಸಮುದಾಯ ಸಂಘಟನೆಗಳು ಎಲ್ಲ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು. ಇಂತಹ ಸಂಘಟನೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಇಂದಿನ ಕಳವಳ, ಶೋಷಣೆ, ದೌರ್ಜನ್ಯಗಳಿಂದ ಹೊರಬರಲು ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿ ಮಾನವ ಹಾಗೂ ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಸುಸ್ಥಿರ ಬಾಳುವೆಯ ದಾರಿ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

1919ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾದ ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಯೂನಿಯನ್ ಆಫ್ (IUPAC) ಪ್ಯೂರ್ ಅಂಡ್ ಅಪ್ಲೈಡ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ - ಶುದ್ಧ ಹಾಗೂ ಅನ್ವಯಿಕ ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಶ್ವ ಒಕ್ಕೂಟವು - ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಜನರೂ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಯುಕ್ತ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ರಮವು ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ತನ್ನ ಕೇಂದ್ರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಮೇಲ್ಕಂಡ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಶುದ್ಧಗಾಳಿ, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಆಹಾರ, ಸುರಕ್ಷಿತ ನೀರು, ಭರವಸೆದಾಯಕ ಔಷಧಗಳು, ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಸುಸ್ಥಿರ ಶಕ್ತಿ, ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಉದ್ದೇಶ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳು, ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಅದರ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಕಂಡುಕೊಂಡು ತನ್ನದೇ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಸನ್ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
2301, 'ಸಾರಸ', 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 9ನೇ ಮೇನ್,
ವಿಜಯನಗರ 2ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು - 570 017

ಭೌತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಹರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ವ್ಯೋಮ'ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ನಮಗೆ ಗ್ರಹ-ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ಜಾಗ ಅಂತರಗ್ರಹ ವ್ಯೋಮ, ನಕ್ಷತ್ರ - ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಧ್ಯದ ಹರವು ಅಂತರತಾರಾ ವ್ಯೋಮ, ಸೌರಮಂಡಲದಾಚೆಗಿನ ಭಾಗವೇ ಆಳವ್ಯೋಮ. ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು - ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಥವಾ ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಚುಟುಕಾಗಿ 'ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನ' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ವ್ಯೋಮದ ರಸಾಯನ ವೃತ್ತಾಂತವನ್ನೇ (ಸ್ಪೇಸ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ) 'ಖಗೋಲ ರಸಾಯನ' (ಆಸ್ಟ್ರೊ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಸೂರ್ಯ ಮಂಡಲದೊಳಗಿನ ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನ ವೃತ್ತಾಂತವನ್ನು ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಲೋಕ ರಸಾಯನ (ಕಾಸ್ಮೊ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ) ಎಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಹೇಳುವುದುಂಟು.

ಸೌರಮಂಡಲದಾಚೆಗಿನ ಆಳವ್ಯೋಮ

ವ್ಯೋಮದ ವಿಶೇಷ

ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಅಂಶ - ರಾಸಾಯನಿಕ ತತ್ವಗಳು ಅಲ್ಪ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪ ಉಷ್ಣತೆ ಇರುವ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಿರುವ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡಗಳಂಥ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಣು-ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅಂತರ್ವರ್ತಿಸುವ ರೀತಿಯೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಸ್ಥಿರ ಎನಿಸುವ ಅಣುಗಳು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರಬಲ್ಲುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅಣುವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಇದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಮೂರು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅಣು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ವಿರಳ. ಆದರೆ ಸುಮಾರು 20 ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ಆಳ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಅಣುಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಪತ್ತೆ

ಧಾತುವೊಂದರ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಾಗ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳಿರುವ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಚಿಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳು ಮತ್ತೊಂದರಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ರೋಹಿತವನ್ನು 'ಧಾತುವಿನ ರುಜು' ಎಂದು ವರ್ಣಿಸುವುದುಂಟು. ಇದೇ ರೀತಿ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದರ ಅಣುಗಳು ತಮ್ಮದೇ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳನ್ನೂ ರೋಹಿತ ಪಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ರೋಹಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ಗೋಚರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅವಕೆಂಪು ಅಥವಾ ರೇಡಿಯೋ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇನಿದ್ದರೂ ಗೋಚರ, ಅವಕೆಂಪು,

ರೇಡಿಯೋ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರೋಹಿತಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಪರಮಾಣು - ಅಣುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇಂಥ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಗುಸ್ತಾವ್ ಕಿರ್ಕಾಫ್ (ಜರ್ಮನಿ, 1824-1887) ಮತ್ತು ರಾಬರ್ಟ್ ಬುನ್ಸನ್ (ಜರ್ಮನಿ, 1811-1899) ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾದುವು.

1868ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪಿಯರ್ ಜಾನ್ಸನ್ (ಫ್ರಾನ್ಸ್, 1824-1907) ಸೂರ್ಯನ ವರ್ಣಮಂಡಲದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ರೋಹಿತವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ. ಆಗ ಕಂಡು ಬಂದ ಎರಡು ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿರುವ ಹೊಸ ಧಾತುವೊಂದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ. ನಾರ್ಮನ್ ಲಾಕ್‌ಯರ್ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, 1836-1920) ಕೂಡ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ. ಹೀಗೆ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾದ ಹೀಲಿಯಮ್ ಧಾತುವನ್ನು 1895ರಲ್ಲಿ ಸರ್ ವಿಲಿಯಮ್ ರಾಮ್ಸೆ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, 1852-1916) ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತೆಗೆದ.

ಒರೈಯನ್ ನೆಬ್ಯುಲದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ವಿಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಎರಡು ಉಜ್ವಲ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಸರ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಹಗಿನ್ಸ್ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, 1824-1910) 1864ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ. ಹಾಗೆಯೇ 1869ರಲ್ಲಿ ಸೌರ ಕರೋನದ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಜ್ವಲ ಹಸಿರು ರೋಹಿತ ರೇಖೆಯನ್ನು ಖಭೌತಜ್ಞರು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಇವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಹದಿಮೂರು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಕಬ್ಬಿಣ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಆ ಎರಡು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೋಹಿತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಮುಂದೆ ತಿಳಿದುಬಂತು. ಹೀಗೆ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಯಾನುಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಿರುವ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯೇ ಕಾರಣವಷ್ಟೇ? ವ್ಯೋಮದ ಈ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳ ರೋಹಿತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು.

ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ದ್ಯುತಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಸಿಗದ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇಂದು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 140 ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ಫಾರ್ಮಲ್ಡಿಹೈಡ್, ಮೆಥೆನಾಲ್, ಎಥೆನಾಲ್, ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಬೆಂಜೀನ್, ನೀರು, ಅಮೋನಿಯ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್, CH^+, HCO^+, H_3O^+, H_3^+ (ಮೂರು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು - ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳನ್ನು - ಒಳಗೊಂಡ ಅಯಾನು), OH^+ ಗಳು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ. 1985ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡ ಫುಲರೀನ್ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಸಹಜವೆಂಬಂತಿದೆ.

ವ್ಯೋಮ ಶೋಧಕಗಳ ಸಹಾಯ

ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಶೋಧಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣ ಆಕರಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯೋಮ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ 'ನಾಸಾ' 1983ರಲ್ಲಿ ಅವಕೆಂಪು ಖಗೋಲ ಉಪಗ್ರಹ (ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಆಸ್ಟ್ರೊನಾಮಿಕಲ್ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ - ಐಆರ್‌ಎಎಸ್) ವನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಿತು. 1995ರಲ್ಲಿ ಯುರೋಪಿಯನ್ ವ್ಯೋಮ ಏಜೆನ್ಸಿ (ಇಎಸ್‌ಎ) ಅವಕೆಂಪು ವ್ಯೋಮ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ (ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಬ್ಸರ್ವೇಟರಿ - ಐಎಸ್‌ಓ) ವನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಿತು. ಸ್ಪಿಟ್ಜರ್ ವ್ಯೋಮ ದೂರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಅಕರಿ ವ್ಯೋಮ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 2003 ಮತ್ತು 2006ರಲ್ಲಿ ಉಡ್ಡಯನಗೊಂಡುವು. 'ಸ್ಟಾರ್ ಡಸ್ಟ್' ಎಂಬ ವ್ಯೋಮನೌಕೆ ವ್ಯೋಮ ಮತ್ತು ಧೂಮಕೇತು ವೈಲ್ಡ್-2ಗಳಲ್ಲಿರುವ ದೂಳು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ 1999ರಲ್ಲಿ ಉಡ್ಡಯನಗೊಂಡಿತು.

ಭೂವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿಯಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭೂವಾತಾವರಣದಾಚೆಗಿರುವ ನೀರಾವಿಯ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನಡೆಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಐಎಸ್‌ಓ ಸಹಾಯದಿಂದ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬಹುದಾದ ಜಲ ಆವರ್ತವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲು, ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. 'ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್' (ಅಥವಾ ಮಹಾಸ್ಫೋಟ) ಬಳಿಕ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಧಾತುವಿನ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಅದು ವ್ಯೋಮದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಇದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಉಂಟಾಯಿತು. ಸೂಪರ್ನೋವ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಹರಡಿತು. ನೆಬುಲವು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗುವಾಗ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಾಮಿಪ್ಯದಿಂದ ನೀರು ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ಇಂದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜಲರಾಶಿ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ

ನೀರಿನಿಂದಲೇ ಬಂದಿತು. ಓರೈಯನ್ ನೆಬ್ಯುಲದಲ್ಲಿ ಐಎಸ್‌ಓ ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಭೂಮಿಯ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಅರವತ್ತು ಪಟ್ಟು ಆಗಬಹುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಣುಗಳು ಅಂತರತಾರಾವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ. ಇಂಥ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು 'ಪಾಲಿಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್' ಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

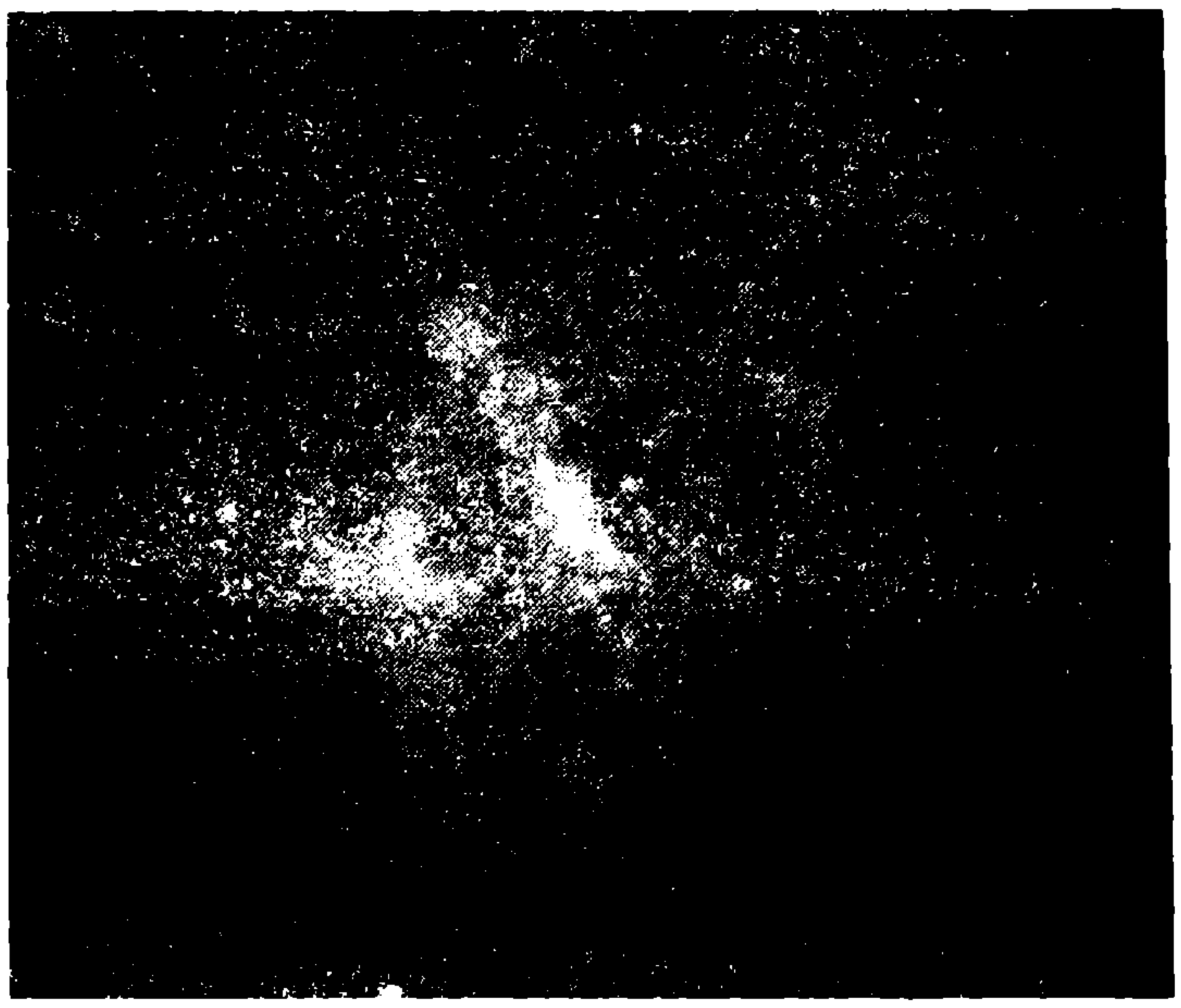
ಮೀಥೈಲ್ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್ (CH_3) ನ್ನು ಐಎಸ್‌ಓ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದೆ. ಅತೀವವಾದ ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ 'ಮುಕ್ತ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಅದು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವುದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಅಂಶದಷ್ಟು ಅವಧಿಗೆ ಮಾತ್ರ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ.

ನಕ್ಷತ್ರವಿಕಾಸದ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆಂಜಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಸಾವಯವ (ಕಾರ್ಬನಿಕ) ಅಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

'ಸ್ಟಾರ್‌ಡಸ್ಟ್' ನೌಕೆ 2004ನೇ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 21 ಸಾವಿರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವೈಲ್ಡ್-2 ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಹಾದುಹೋಯಿತು. ಆಗ ಅದರ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲಿನಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾದುವು. ಮುಚ್ಚಿದ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲನ್ನು ಅನಂತರ ಭೂಮಿಗೆ ತರಲಾಯಿತು. ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದ್ದುವು. ಅವು ಸೌರಮಂಡಲದ ವಯಸ್ಸಿಗೂ ಹಿಂದಿನವಾಗಿದ್ದುವು. ಧೂಮಕೇತುವಿನಿಂದ ವಿವಿಧ ಖನಿಜಕಣಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದುವು. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಲೋಹಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಖನಿಜಗಳು ಅತ್ಯಂತ ತಪ್ತ ತಾಣಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತಿಶೈತ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬರುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನಂಥ ಕಾಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?

ನಕ್ಷತ್ರ ಧೂಳಿ

ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥವೆಂದರೆ ದೂಳು. ಮಿಲಿಮೀಟರಿನ ಸಹಸ್ರಾಂಶಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ದೂಳು ಕಣಗಳೇ ಗ್ರಹ-ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಂಥವು. ಈ ಕಣಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದು ಐಎಸ್‌ಓ.



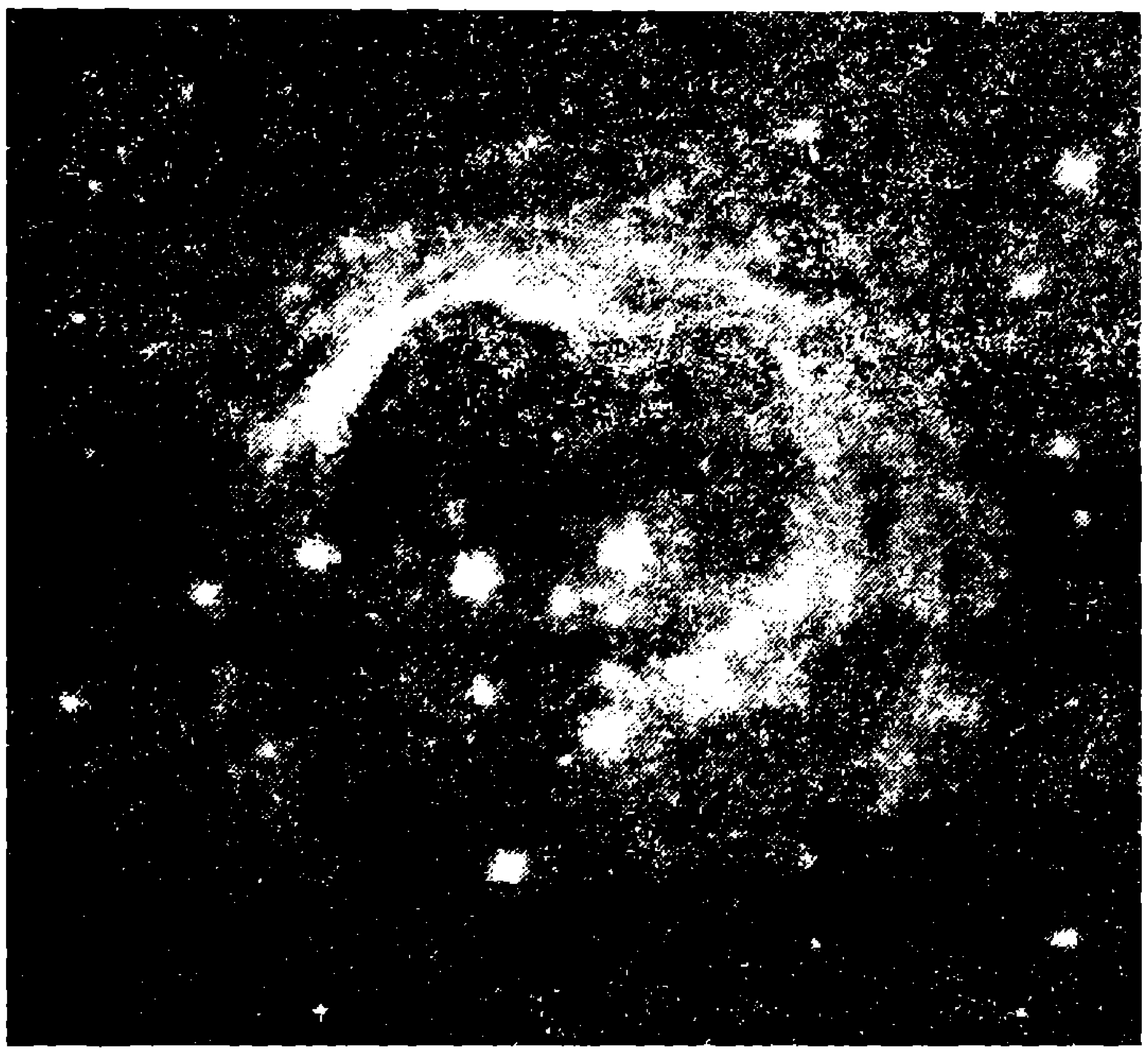
ಚಿತ್ರ-1: ವ್ಯೋಮ ಧೂಳಿಯ ರಾಶಿ

ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಸ್ಫಟಿಕೀಯ (ಅಥವಾ ಹರಳುಗಟ್ಟಿದ) ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳೆಂಬುದೂ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ದೂಳು ಕಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸಾಗದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿಯೇ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅಣು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೀರು, ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಗಳಂಥ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿಯೇ ಪ್ರಾಯಶಃ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಅಣುಗಳು ಒಡೆದು ನಾಶವಾಗದಂತೆಯೂ ದೂಳುಕಣಗಳು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಿರುವ ದೂಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ: 'ನಾಶವಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಥವಾ ಸ್ಫೋಟಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ'. ಅಂದರೆ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿರುವ ದೂಳು ಮೂಲತಃ ನಕ್ಷತ್ರ ಧೂಳಿಯೇ ಸರಿ!

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ - ಮೊದಲ ಬಾರಿ, ಮೊದಲ ಜಾಗ

1987ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡ ಒಂದರಲ್ಲಿ - ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡ ಅಥವಾ ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆ ಎಂದರೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದ ಉಲ್ಕೆಯ ಅವಶೇಷ - ವಜ್ರದ ತುಣುಕುಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದುವು. ಕಾಲಾನುಸಾರವಾಗಿ ಇವು ಸೂರ್ಯ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹಿಂದಿನವು. ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯಪೂರ್ವದವು. ಮುಂದೆ ಸೂರ್ಯಪೂರ್ವದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್, ಕುರುಂದ (ಅಥವಾ ಕೊರಂಡಮ್) ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕೇಟ್



ಚಿತ್ರ-2: ಪರಿತಾರಾ ಕವಚ

ಕಣಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದುವು. ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಕಣಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡುದನ್ನು 'ಸ್ಟಾರ್‌ಡಸ್ಟ್' ನೌಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿದ್ದುವು.

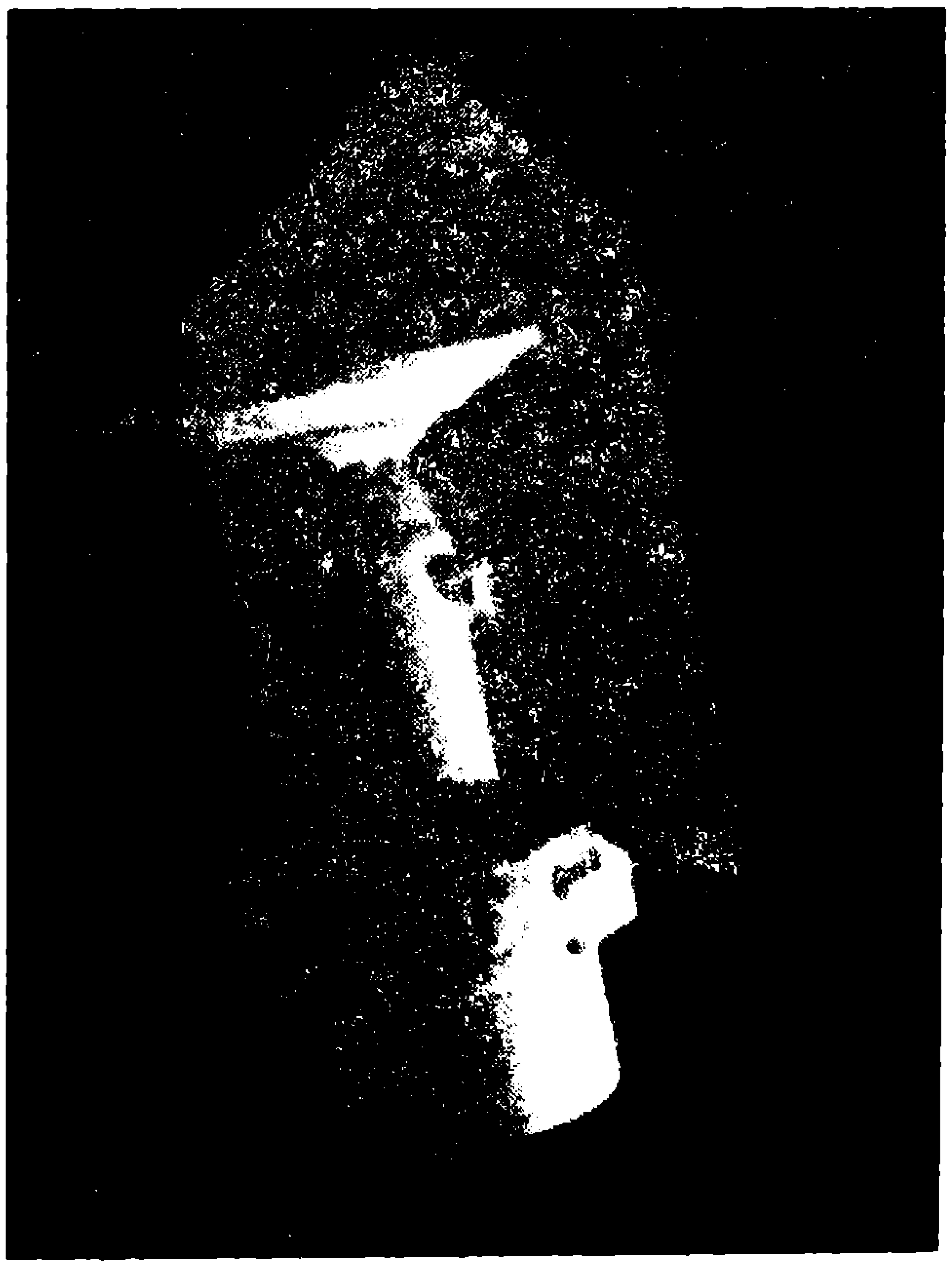
ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಸೂರ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲಸರಿದಂತೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಮ್ಮಿಲನದಿಂದ ಹೀಲಿಯಮ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಕಾರ್ಬನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳೂ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರಾನ್ಶಿಯಮ್, ಬೇರಿಯಮ್ ಧಾತುಗಳು ರೂಪತಾಳುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಈ ಧಾತು ಸೃಷ್ಟಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ತನ್ನ ಹೊರಪದರಗಳನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರ ದೂರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಆಗ ಅದರ ಸುತ್ತ ಒಂದು ದ್ರವ್ಯ ಕವಚ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪರಿತಾರಾ ಕವಚ ಅಥವಾ ಪರಿತಾರಾ ಪರಿಸರ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ನಕ್ಷತ್ರ ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ರಾಶಿಮಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಸ್ಫೋಟ ಉಂಟಾಗಿ ಸೂಪರ್‌ನೋವ ಆಗಬಹುದು. ಆಗಲೂ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬಹಳಷ್ಟು ರಾಶಿ ಪರಿತಾರಾಕವಚವಾಗಿ ಉಳಿಯಬಲ್ಲದು. ಈ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ದೂಳು ಕಣಗಳೇ ಅಂತರತಾರಾ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಬಲ್ಲವು.

ಹಲವು ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಪರಿತಾರಾ ಕವಚವೇ ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ, 'ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ, ಹೊಸತಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತವಾದ ಧಾತುವಿನ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಮೊದಲ ಭಾಗವೂ ಇದೇ' ಎಂದು ಈ ಪರಿಸರದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕೊಂಡಾಡುತ್ತಾರೆ. ಬಹಳ ತಣ್ಣಗಿನ ಈ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ತಪ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಜೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಗುಂಪು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಹೀಲಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಧಾತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗಲೀ ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಉಗಮವನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸಬಲ್ಲ ಜೀವಾಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಲೀ ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯ. ಯುರೋಪಿಯನ್ ವ್ಯೋಮ ಏಜೆನ್ಸಿ (ಇಎಸ್‌ಎ) ಉಡ್ಡಯಿಸಿದ (ಮೇ, 2009) ಹರ್ಷೆಲ್ ವ್ಯೋಮ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಿಂದ, ಜೀವದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಂಥ ಅಣುಗಳು ಸಾಗುವ ದಾರಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯಪೂರ್ವದ ಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು ಪರಿತಾರಾ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ರಸಾಯನ ತಜ್ಞರು ಒಪ್ಪಿದ್ದಾರೆ.

1908ನೇ ವರ್ಷದ ಸ್ಫೋಟ

1908ನೇ ಜೂನ್ 30ರಂದು ಬೈಕಲ್ ಸರೋವರದ ಸಮೀಪ



ಚಿತ್ರ-3: ಹರ್ಷೆಲ್ ವ್ಯೋಮ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ

ಭಾರೀ ಸ್ಫೋಟವೊಂದು ನಡೆಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿವರಣೆಗಳು ವಿವಿಧ ಪರಿಣಿತರಿಂದ ಬಂದಿವೆ. ನೂರಾರು ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮರಗಳನ್ನು ಧ್ವಂಸ ಮಾಡಿದ ಈ ಸ್ಫೋಟದ ಶಕ್ತಿ ಹಿರೋಶಿಮ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಇದ್ದಿರಬಹುದೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವ್ಯೋಮದಿಂದ ಧಾವಿಸಿ ಬಂದ ಧೂಮಕೇತುವೊಂದು, ಭಾರೀ ವೇಗದಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ, ಸ್ಫೋಟಿಸಿರಬಹುದೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಧೂಮಕೇತುವಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ಇತ್ತೆಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳಾದುವೆಂದು ತಿಳಿದಾಗ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಧೂಮಕೇತುವಿನಲ್ಲಿದ್ದದ್ದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳ ಘನರೂಪದ ಮಿಶ್ರಣವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದಾಗ ಈ ತೊಂದರೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳು ಘನರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆ ದೊರಕಿದಂತಾಯಿತು.

ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಜೀವಾಣುಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಕಾಸವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ವ್ಯೋಮದ ಬಳುವಳಿಯಿದೆಯೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಸಕಾರಾತ್ಮಕ ಉತ್ತರಗಳು ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೂ ಅವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಜೀವಾಣುಗಳು (ಬಯೋಮಾಲಿಕ್ಯೂಲ್) ಎನ್ನಬಹುದು. ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುವಿನ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಡೆನೀನ್ ಮತ್ತು ಗ್ವಾನೀನ್ ಎಂಬ ಬೇಸುಗಳು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅಮೋನಿಯಂ ಸಯನೈಡನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿರುವ ಬೇಸುಗಳು ಉಂಟಾಗಿರಬೇಕು. ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡಗಳು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಭಾಗವೇ ಆಗಿದ್ದಿರಬೇಕು.

ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಮೂರು ತರದ ಅಣುಗಳು ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಬೇಸುಗಳು, ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲ ಕೋಶಪರೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ - ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ತೈಲವನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಿಸುವ - ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ.

ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಆರಿಸಿದ 12 ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಆಧರಿತ ಅಣುಗಳು ಮೂಲತಃ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಹಿಂದೆಯೇ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೂಳುಕಣಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಧರಿತವಾಗಿವೆ. ದೂಳು ಕಣಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಪರೆ ಆವರಿಸಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನದೆದುರಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ

ಲ್ಯಾಬೊರೆಟರಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಅಧ್ಯಯನ, ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆ - ಇವೆಲ್ಲ ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತು ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನ - ಉಪಕರಣಗಳು ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. 'ನಾವು' ಎನ್ನುವುವನ್ನು ಮಾಡಿದ ಅಣುಗಳು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ರೂಪತಳೆದವೇ? ಅಂದರೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಇದು ವ್ಯೋಮ ರಸಾಯನದ ಮುಂದಿರುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ. ■

ಕೀಲಿ ಪದಗಳು

ಅವಕೆಂಪು : ಗೋಚರ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಂಪು ವರ್ಣದಿಂದಾಚೆಗಿನ ವಿಕಿರಣ. [illegible]
ನೆಬ್ಯುಲ : ಅನಿಲ-ದೂಳುಗಳ ಮೋಡ. [illegible]
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ : ಪರಮಾಣುವಿನ [illegible] ಒಳಗೊಂಡ ಭಾಗ; ಬೀಜ
ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್ : ವ್ಯೋಮ-ಕಾಲ-ದ್ರವ್ಯ [illegible] ಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತೆಂದು [illegible] ಸುಮಾರು 14 ಬಿಲಿಯನ್ [illegible] ಹಿಂದೆ ನಡೆದಿರಬಹುದು; ಮಹಾಸ್ಫೋಟ
ಬೇಸ್ : [illegible] ಅಡೆನಿನ್, [illegible]
[illegible]

ಜೀವರಸಾಯನ

ಡಾ. ಪಿ.ಕೆ. ರಾಜಗೋಪಾಲ್
ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ (ನಿವೃತ್ತ),
552/517, 'ಗೌರಿಶಂಕರ', 6ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, 11ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ
ಗಿರಿನಗರ, 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 085

ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೇ

ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿಯಿರಲಿ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿರಲಿ, ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರವಿರಲಿ, ನಿಂತಿರುವ ಭೂಮಿಯಿರಲಿ, ಏನೇ ಇರಲಿ... - ಎಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ಆಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚೇಕೆ? ನಮ್ಮ ದೇಹವೇ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದಾದುದು. ನಾವು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಎಲ್ಲ ಜೀವರಾಶಿ - ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇವುಗಳೆಲ್ಲೆಲ್ಲ ಇರುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೇ. ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೇನೂ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ಕಲ್ಲಿರಲಿ, ಮಣ್ಣಿರಲಿ, ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿರಲಿ - ಇವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೆ ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ನಮಗೆ ಸಿಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ - ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು.

ಭೂಮಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವೂ ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವೂ ನೀರೇ. ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳು ಎರಡು - ಹೈಡ್ರೊಜನ್ (H) ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ (O). ಇದುವರೆಗೆ 118 ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಭೂಮಿಯ ನಿರ್ಜೀವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಧಾತುಗಳು 94. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ 60 ಮೂಲಧಾತುಗಳನ್ನು ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ - ನಿರ್ಜೀವಿಯಿರಲಿ, ಜೀವಿಯಿರಲಿ - ಅದರಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟಿಷ್ಟು ಧಾತುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬಹುದು. ಭೂಕವಚದ ಒಂದು ತುಂಡು (ನಿರ್ಜೀವ) ಹಾಗೂ ಮಾನವ ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗ (ಜೀವಿ) - ಇವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ದೊರೆತ ಮುಖ್ಯ ಧಾತುಗಳ ತಾಳೆಪಟ್ಟಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ:

ಮೂಲಧಾತುಗಳು	ಭೂಕವಚ	ಮಾನವ ಅಂಗಾಂಶ
	(ಒಣತೂಕದ ಶೇಕಡಾವಾರು)	
ಹೈಡ್ರೊಜನ್ -H	0.14	0.5
ಕಾರ್ಬನ್ - C	0.03	18.5
ಆಕ್ಸಿಜನ್ - O	46.6	65.0
ನೈಟ್ರೊಜನ್ - N	ಅತ್ಯಲ್ಪ	3.3
ಸಲ್ಫರ್ - S	0.03	0.3
ಸೋಡಿಯಂ - Na	2.8	0.2
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ - Ca	3.6	1.5
ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ - Mg	2.1	0.1
ಸಿಲಿಕಾನ್ - Si	27.7	ಅತ್ಯಲ್ಪ

ಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ತಿಳಿಯುವ ಒಂದು ವಿಚಾರ - ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳು ಒಂದೇ ಎಂಬುದು. ಆದರೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ - ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ನಿರ್ಜೀವ ಭೂಪದರದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಮತ್ತೂ

[illegible] (Atom) [illegible]

[illegible] (Dalton) [illegible] × 10 [illegible]

ಮುಂದುವರಿದು ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ (inorganic) ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿವೆ. ಜೀವಿಗಳು ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಾರ್ಬನಿಕ (organic) ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲವು. ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸರಳ ರಚನೆಯವು. ಜೀವಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ರೂಪದವು. ವಸ್ತುಶಃ ಜೀವಿಗಳು, ಅವುಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು. ಕ್ಷಣಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ನಿಜಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿಯೇ ಜೀವಿಯು ಜೀವಿ ಎನಿಸಿಸಿದೆ.

ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಮೂಲ ರೂಪ ಪರಮಾಣು (atom). ಪರಮಾಣು ಎಂಬುದು ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹಾಗೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಿಲನದಿಂದ ಅಣು (molecule) ಗಳು, ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತ (compound) ಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಬೃಹದಣುಗಳು (macro-molecules) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆಯಷ್ಟೆ!

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲೂ ಇಂದು ನಾವು ಕಾಣುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ - ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಯಾನ್‌ಗಳು, ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹಾಗೂ ಬೃಹದಣುಗಳು.

ಧಾತುಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳು

ಯಾವುದೇ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸೇಕಡಾ 95ರಷ್ಟನ್ನು ಅದು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ) ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ (H_2O) ಗಳಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುವು. ಉಳಿದ 5 ಭಾಗವನ್ನು ನಾವು ಬೂದಿ (ash) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ಬೂದಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ನಂತಹ ಮೂಲಧಾತುಗಳು ಹಾಗೂ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಂತಹ ಅಜೈವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 60 ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರೂ ಸುಮಾರು 20-25ರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ 16 ಧಾತುಗಳು ಅತಿ ಅವಶ್ಯಕವಾದವುಗಳು. ಇವು C, H, O, N, P, S, K, Mg, Ca, Fe, Cu, B, Zn, Mn, Mo ಮತ್ತು Cl. ಇವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪ್ರಧಾನ (ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದವು) ಹಾಗೂ ಅಪ್ರಧಾನ (ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದವು) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. C, H, O, H, S, P, K, Ca ಮತ್ತು Mgಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಧಾತುಗಳು (Major elements), ಉಳಿದವು ಅಪ್ರಧಾನ ಧಾತುಗಳು (minor elements). C, H, O, N ಹಾಗೂ P ಮತ್ತು S ಇಲ್ಲದ ಜೀವ ಜಗತ್ತನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ದೇಹದ ಸೇಕಡಾ 96 ಭಾಗ C, H, O, Nಗಳಿಂದಲೇ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು C, H ಮತ್ತು O ಗಳಿಂದಾದುದು. ಕೊಬ್ಬು, ಎಣ್ಣೆಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವುದು C, H ಮತ್ತು O ಗಳೇ. ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ರಚನಾತ್ಮಕ, ಕಾರ್ಯಾತ್ಮಕ ಅಣುಗಳಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವುದು C, H, O, N ಮತ್ತು S. ಜೀವಿಗಳ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನು, ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಡಿಎನ್‌ಎ ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ)ಗಳಲ್ಲಿ C, H, O, N ಮತ್ತು P ಗಳಿವೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಚಲಾವಣೆ ನಡೆಸುವ ATP (ಅಡಿನೋಸೀನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವುದು C, H, O, N ಮತ್ತು Pಗಳೇ.

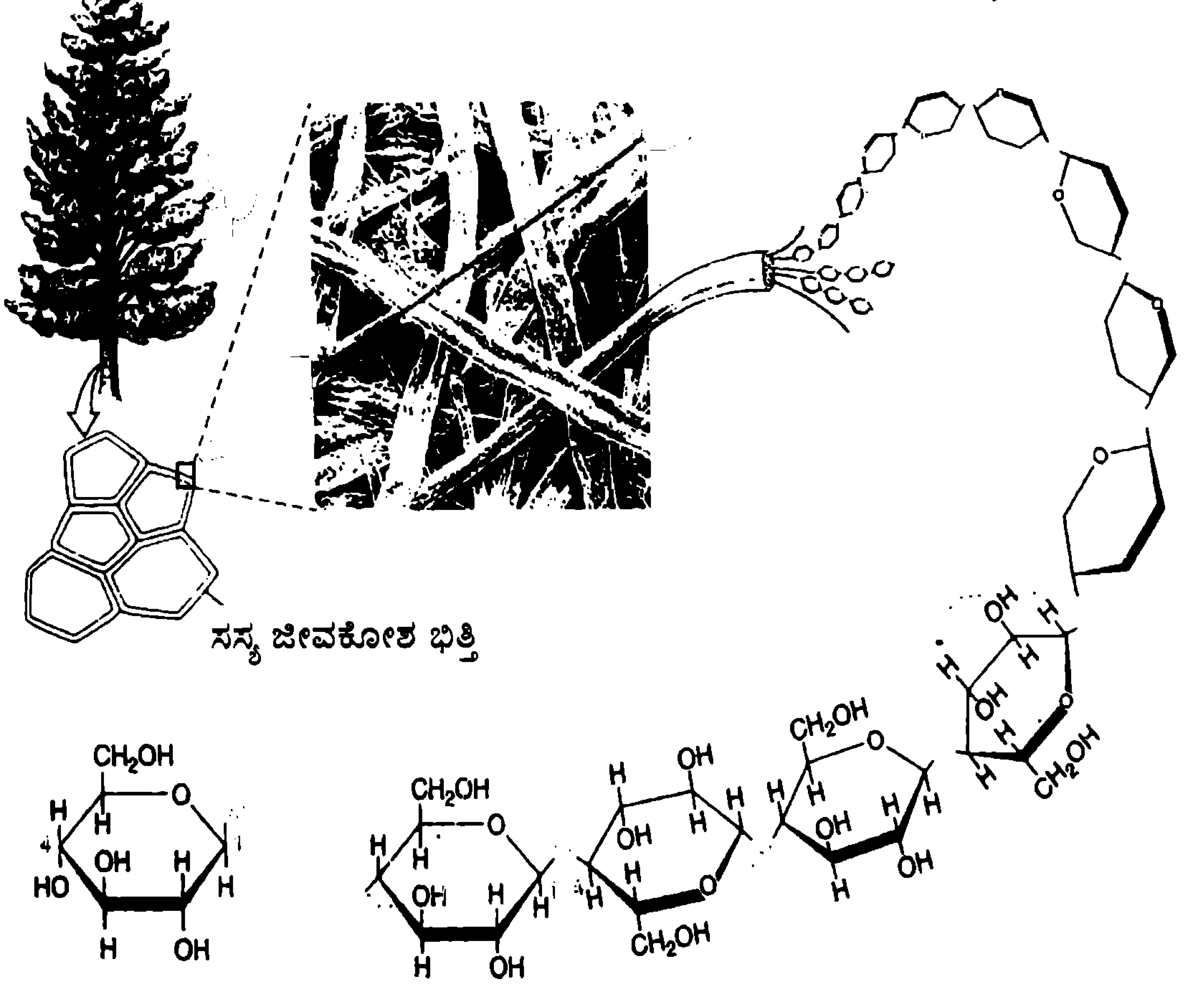
ಇನ್ನು ಉಳಿದ ಧಾತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟ: ನಮ್ಮ ಹಲ್ಲು, ಮೂಳೆಗಳ ಸುಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (Ca), ಫಾಸ್ಫರಸ್ (P)ಗಳು ಬೇಕು. ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ (ಹರಿತ್ತು) ಉಂಟಾಗಲು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ (Mg) ಬೇಕು. ಎಲೆಗಳ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಮ್ (K), ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ನೀರಿನ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ (Mn) ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl) ಗಳ ಪಾತ್ರಗಳಿವೆ. ಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಾಗಾಟದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸತು (Zn) ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣ (Fe) ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ಒಂದೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್ (ಕಿಣ್ವ) ಗಳಿಗೆ ಪ್ರೇರಕಗಳಾಗಿ ಹಲವು ಧಾತುಗಳು ಭಾಗಿ.... ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ!

ಜೀವಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳು

ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಣುಗಳು ಜೀವಾಣುಗಳು (biomolecules). ಇವು ಜೀವಿಗಳೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನಿಕ (organic) ವಸ್ತುಗಳು. ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ (75-80) ಅಕಾರ್ಬನಿಕ (inorganic) ವಸ್ತುವಾದ ನೀರು. ಇದನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನಪಾಲು ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ಆಗಿದೆ. ಅಜೈವಿಕ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಲವಣಗಳೂ, ಅಯಾನ್‌ರೂಪದಲ್ಲಿ $Na+$, $K+$, Mg^{2+}, Ca^{2+}, $Cl-$, HCO_3-, SO_2^{2}, PO_3^{-}ಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನೂ ಮಹತ್ವವನ್ನೂ ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಎಲ್ಲಾ ಜೈವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬೆನ್ನೆಲುಬು ಕಾರ್ಬನ್. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಂಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ವೇಲೆನ್ಸಿ) ನಾಲ್ಕು. ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಗಳ ಬಂಧನ ಏರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಅಪರಿಮಿತ ವೈವಿಧ್ಯದ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ಇದು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ H, O, N ಹಾಗೂ ಇತರ Cಗಳೊಂದಿಗೆ ಈ ಸಂಬಂಧ ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. C ಮತ್ತು Hಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಅರ್ಧಮಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಒಟ್ಟು ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ರೀತಿಯ ಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಣುಗಳಾದ ಬೃಹದಣುಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಸ್ಟಾರ್ಚ್ (ಪಿಷ್ಟ), ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಎಲ್ಲ ಜೀವಗಳ ವಂಶವಾಹಿಗಳಾದ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಡಿಎನ್‌ಎ), ಇವುಗಳ ಸಹಾಯಕಗಳಾದ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ), ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಕಾರ್ಯ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾದ ಎನ್‌ಜೈಮ್ (ಪ್ರೋಟೀನ್) ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಬೃಹದಣುಗಳು. ಒಂದೊಂದು ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿರುವ C, H, O, N ಮತ್ತು Pಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅದೆಷ್ಟೋ ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಳು!

ಈ ಬೃಹದಣುಗಳು ಏಕಘಟಕ (ಮೊನೊಮರ್) ಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುವು. ಶರ್ಕರ (ಶುಗರ್)



ಬೀಟ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಘಟಕ

ನಾರು ಬೀಟಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ

ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ

ಎಂಬ ಏಕಘಟಕಗಳಿಂದ ಸ್ಟಾರ್ಚ್, ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಬಹುಘಟಕ (ಪಾಲಿಮರ್) ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಗಳೆಂಬ ಏಕಘಟಕಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಡಿಎನ್‌ಎ ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ)ಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳ್ಳುವವು. ಎಲ್ಲ ಬಹುಘಟಕಗಳ ಪೈಕಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅತಿದೊಡ್ಡದು. ಮಾನವನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲೂ ಇರುವ ಏಕಘಟಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆರು ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು!

ಇನ್ನು, ಜೀವಿಗಳ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಅಣುಗಳ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ C, H ಮತ್ತು Oಗಳು 1:2:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಏಕಶರ್ಕರಗಳು, ದ್ವಿಶರ್ಕರಗಳು ಹಾಗೂ ಬಹುಶರ್ಕರಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ C-H ಬಂಧಗಳಿವೆ. ಈ ಬಂಧಗಳಲ್ಲೇ ಶಕ್ತಿ ಅಡಗಿದೆ; ಇವುಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ದ್ಯುತಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳೂ, ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ತಮ್ಮ ಜೀವನ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಆಧಾರವಾಗಿ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ರೈಬೋಸ್, ಡಿಯಾಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್, ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಇವೇ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಏಕಶರ್ಕರಗಳು. ಮಾಲ್ಟೋಸ್, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್, ಸುಕ್ರೋಸ್ ಮೊದಲಾದವು ದ್ವಿಶರ್ಕರಗಳು. ಸ್ಟಾರ್ಚ್, ಗ್ಲೈಕೊಜನ್, ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಗಳು ಬಹುಶರ್ಕರಗಳು. ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತಕ್ಷಣದ ಶಕ್ತಿಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿ ಶರ್ಕರಗಳ ಪಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದು. ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳ ಭಿತ್ತಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಗಳಿಂದಾದುದು ಎಂದರೆ ಎಲ್ಲ ಮರಮಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್. ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೃದ್ಧ ಬೃಹದಣು ಎಂದರೆ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್.

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು

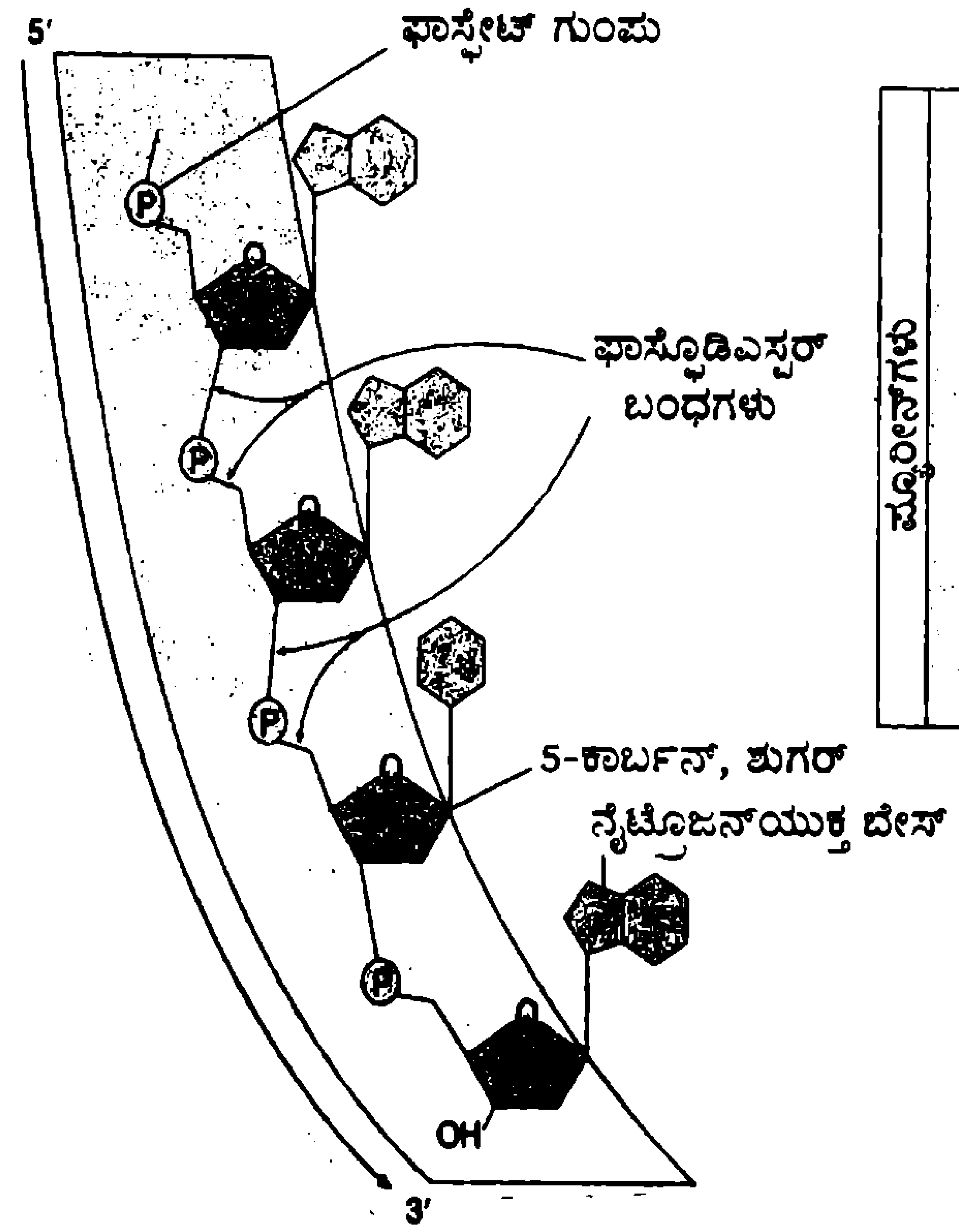
ಈ ಬೃಹದಣುಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಏಕಘಟಕಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುವುವು. 200ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ರೀತಿಯ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 20 ವಿವಿಧ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ C, H, O ಮತ್ತು Nಗಳಿವೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಬೃಹದಣುಗಳು. ಜೀವಿಗಳ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾದ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ದೇಹ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ, ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ, ದೇಹರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ, ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ, ಆಧಾರದಲ್ಲಿ, ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿ, ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ (ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಾಗಣೆ), ಕೊಲಾಜನ್ (ದೇಹದ ದೃಢತೆ), ಮಯೊಸಿನ್, ಆ್ಯಕ್ಟಿನ್ (ಸ್ನಾಯುಗಳ ಚಲನೆ), ಇನ್ಸುಲಿನ್ (ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶದ ನಿಯಂತ್ರಣ) - ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

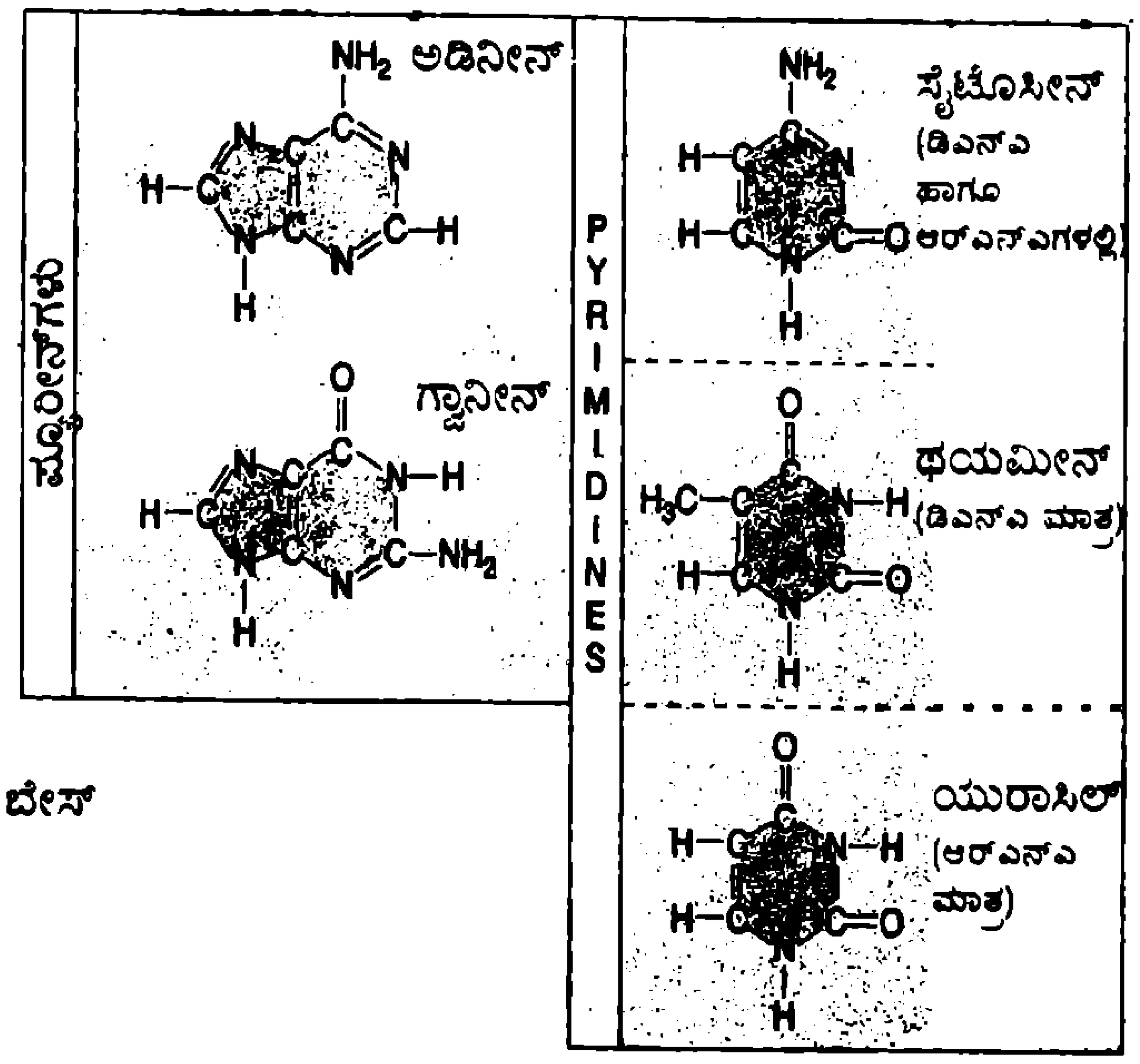
ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು

ಕೊಬ್ಬು (ಫ್ಯಾಟ್), ಎಣ್ಣೆ (ಆಯಿಲ್) ಮತ್ತು ಮೇಣ (ವ್ಯಾಕ್ಸ್) ಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಂತೆ C, H ಮತ್ತು O ಗಳಿದ್ದರೂ, ಇವುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಲಾರವು. ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲ (ಫ್ಯಾಟಿ ಆಸಿಡ್) ಹಾಗೂ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಪೊರೆ ಹಾಗೂ ಒಳಗಿನ ಎಲ್ಲ ಪೊರೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲೆಸಿತಿನ್, ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ತೈಲಗಳು, ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್, ಈಸ್ಟ್ರೋಜನ್, ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ - ಇವೆಲ್ಲಾ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣೆ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

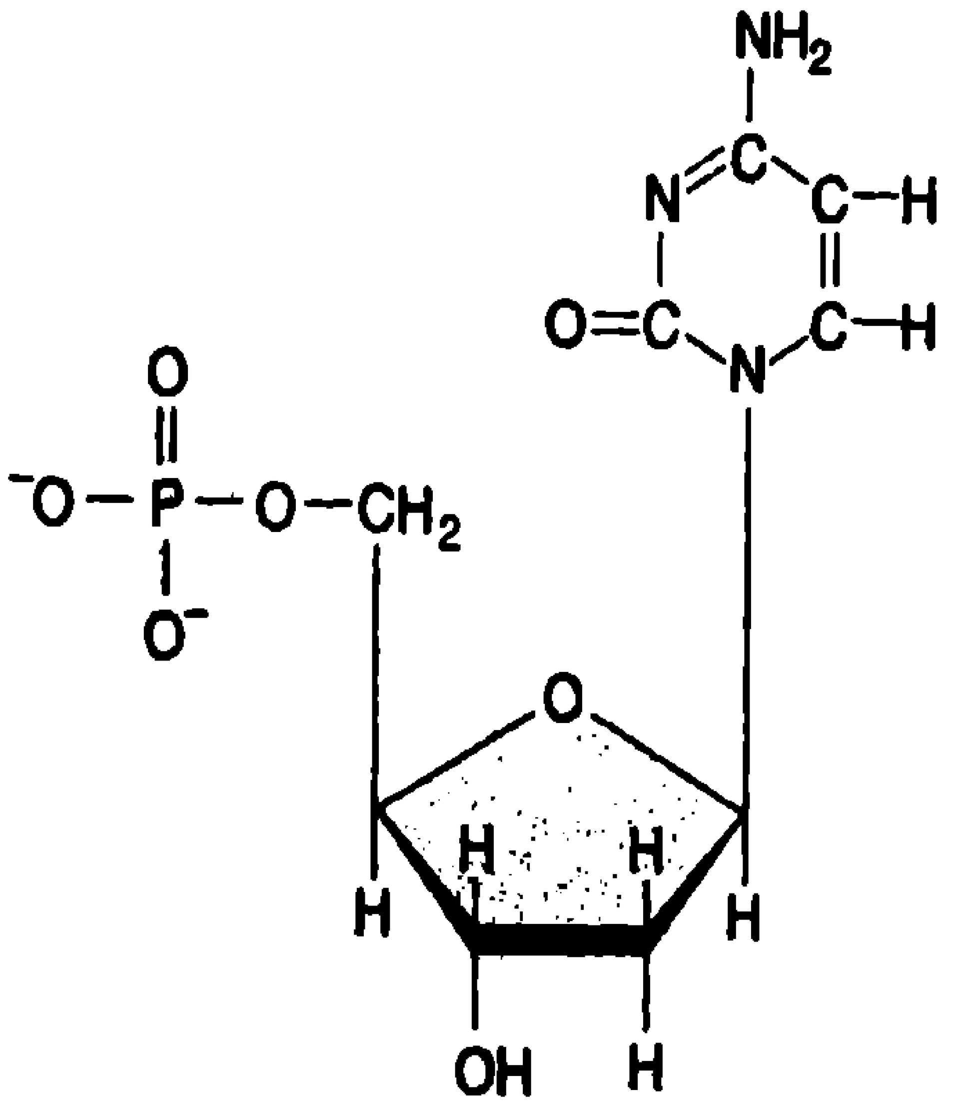
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು

ಇವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳೆಂಬ ಏಕಘಟಕಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾದ ಬಹುಘಟಕಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಜೀವಿಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಅಣುಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ - ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ - ಚುಟುಕಾಗಿ ಇವನ್ನು ಡಿಎನ್‌ಎ ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

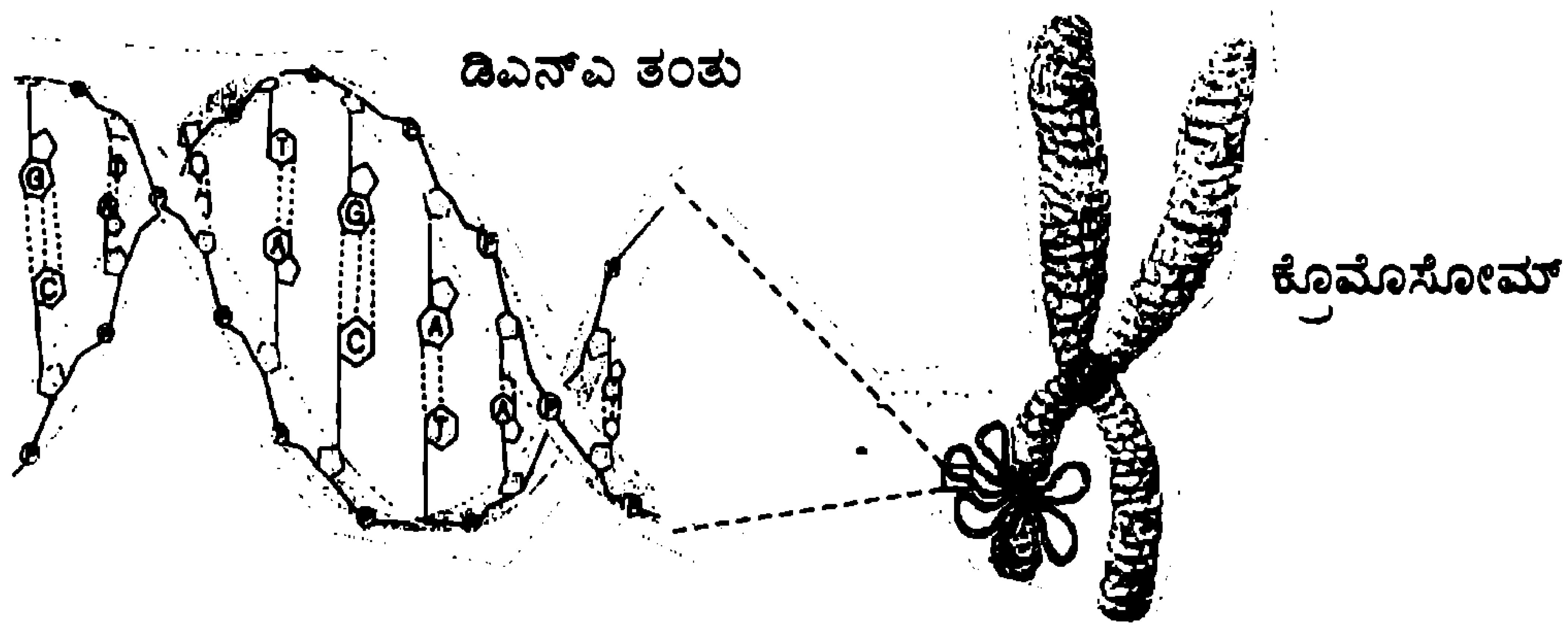




ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ರಚನೆ



ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅಣು



ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಗಳಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ

ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾರಣವೋ ಹಾಗೆಯೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಒಳಗಿನ ಮಾಹಿತಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮಾಹಿತಿಯಾಗಿ ನಕಲೀಕರಣಗೊಂಡು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮಾಹಿತಿಯಾಗಿ ಭಾಷಾಂತರಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಜೀವಿಗಳ ಎಲ್ಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಗೆ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಡಿಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ, ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಗಳ ನೀಲನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರವಾಸಿಗರ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳಂತೆ ಜೀವಿಗಳ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು 'ವಂಶವಾಹಿ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಡಿಎನ್‌ಎ ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ರಚನಾ ಘಟಕಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು. ಹಲವಾರು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಸರಪಳಿಯಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕು ವಿಧಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಡಿಎನ್‌ಎ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಪುಸ್ತಕದ

ಡಿಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

1. ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ + ಅಡಿನಿನ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಅಡಿನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ
2. ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ + ಗ್ವಾನಿನ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಗ್ವಾನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ
3. ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ + ಸೈಟೋಸೀನ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಸೈಟಡಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ
4. ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ + ಥಯಮಿನ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಥೈಮಿಡಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

1. ರೈಬೋಸ್ + ಅಡಿನಿನ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಅಡಿನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ
2. ರೈಬೋಸ್ + ಗ್ವಾನಿನ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಗ್ವಾನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ
3. ರೈಬೋಸ್ + ಸೈಟೋಸೀನ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಸೈಟಡಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ
4. ರೈಬೋಸ್ + ಯುರಾಸಿಲ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ => ಯುರಿಡಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಪುಟಗಳ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆಯಂತೆ, ನಾಲ್ಕು ರೀತಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಂಡ ರೀತಿ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳೆಂದರೆ ಒಂದು ಗ್ರಂಥಾಲಯದಂತೆ!

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ - ಕಾರ್ಬನಿಕ ಶರ್ಕರ, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಯುಕ್ತ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ. ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಶರ್ಕರ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಇದು ರೈಬೋಸ್. ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧ - ಪ್ಯೂರಿನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಮಿಡಿನ್‌ಗಳು.

ಅಡಿನಿನ್ (A) ಮತ್ತು ಗ್ವಾನಿನ್ (G) ಗಳು, ಪ್ಯೂರಿನ್‌ಗಳು, ಸೈಟೋಸಿನ್ (C), ಥಯಮಿನ್ (T) ಮತ್ತು ಯುರಾಸಿಲ್ (U)ಗಳು ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು. ಡಿಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ A, G, C ಮತ್ತು Tಗಳಿವೆ. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ A, G, C ಮತ್ತು U ಗಳಿವೆ. ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ.

ಡಿಎನ್‌ಎ ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಈಗ ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಿ. ಶರ್ಕರದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಡಿಎನ್‌ಎ ಇರಲಿ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಇರಲಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಿರಲಿ - ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವುದು ಅವುಗಳ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದ! ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 26 ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಅವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಹೇಗೆ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದೆ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದೋ ಹಾಗೆಯೇ ಡಿಎನ್‌ಎ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಂದೇಶಗಳ ಖಜಾನೆಯಾದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಎರಡು ಎಳೆಗಳ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಪಳಿ.

ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಎರಡು ಎಳೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕ. ಒಂದು ಎಳೆಯ A ಇನ್ನೊಂದು ಎಳೆಯ Tಯೊಂದಿಗೂ ಒಂದು ಎಳೆಯ G ಇನ್ನೊಂದು ಎಳೆಯ Cಯೊಂದಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. A = Tಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧಗಳಿವೆ. C ≡ Gಗಳ ನಡುವೆ ಮೂರು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧಗಳು.

```
.....AACCGGCCTTAGCACCATCCAACGAT.....
     || || ||| ||| ||| ||| || || ||| || ||| || || ||| || || ||| ||| || ||
.....TTGGCCGGAATCGTGGTAGGTTGCTA.....
```

ಸಂದೇಶಗಳ ದೂತರಾದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳು ಒಂದು ಎಳೆಯ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಸರಪಳಿಗಳು. ಇವು ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಎರಡು ಎಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ನಕಲಿಸಿಕೊಂಡು ಉಂಟಾಗುವಂತಹವು. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳಲ್ಲಿ ಥಯಮಿನ್ (T) ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಆದುದರಿಂದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನಕಲೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುವಾಗ ಡಿಎನ್‌ಎಯ Aಯನ್ನು, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯು T ಬದಲು U ಆಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ಮೇಲಿನ

ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸಾಲಿನ ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಳೆಯನ್ನು ನಕಲೀಕರಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ.

---- UUGGCCGG AAUCGUGGUAGGAAGCAA ---

ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಮಾಹಿತಿಗಳ ರವಾನೆ ಹೀಗಿದೆ! ಡಿಎನ್‌ಎಯಿಂದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯಿಂದ ಪ್ರೊಟೀನ್, ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು, ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ - ಇದರಿಂದ ಗುಣಗಳ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ - ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ - ಪ್ರೊಟೀನ್ - ಇದು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಕೇಂದ್ರ ತತ್ವ. ಇದುವೇ ಸಮಸ್ತ ಜೀವಿಗಳ ಎಲ್ಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ 'ಮೂಲಮಂತ್ರ'.

ಡಿಎನ್‌ಎಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು (ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ) ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅಕ್ಷರಗಳ ಕೋಡಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಭಾಷಾಂತರಗೊಂಡು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಬೃಹದಣುಗಳು ತಯಾರಾಗುವುವು.

ಜೀವಿ ಎಂಬುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಸಮುಚ್ಚಯ

ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನೂರಾರು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಿರಾರು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಸೆದುಕೊಂಡು ಜೀವಿಯೆಂಬುದು ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಜೀವಿ ಎಂದರೆ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಸಂಗಮ. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಕೋಶೀಯ ಉಸಿರಾಟ, ಪ್ರೊಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ .... ಹೀಗೆ ಒಂದೊಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಸಂಗ್ರಹ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಹಲವಾರು ಅಣುಗಳ, ಬೃಹದಣುಗಳ ಸುಸಂಬದ್ಧ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ - ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ CO_2 ಮತ್ತು H_2Oಗಳು ಸೇರಿ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಾಯಿತು, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಯಿತು ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಿದರೂ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಹಂತ ಹಂತವಾದ ಸಂಘಟನೆ, ವಿಘಟನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಕ್ಷಣ ಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ! ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಕೋಶೀಯ ಉಸಿರಾಟವೂ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ, ಡಿಎನ್‌ಎ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನಕಲೀಕರಣ, ಪ್ರೊಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ..... ಒಂದೊಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವೂ ರೋಚಕ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಚಾರಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳೆಂಬ ವೇದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ 'ಮಹಾನಾಟಕ'ದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ 'ಪಾತ್ರಧಾರಿ'ಗಳಾಗಿ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮುನ್ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು!

ಆದಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಕಾಸದಿಂದ ಜೀವದ ಹುಟ್ಟು

ಈ ಭೂಮಿಗೆ ಜೀವಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು? ಹೇಗೆ ಬಂತು? ಯಾಕೆ ಬಂತು? – ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರನ್ನೂ ಬಹುಕಾಲದಿಂದ ಕಾಡುತ್ತಾ ಬಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ಣರೂಪದ ಉತ್ತರಗಳು ಇದುವರೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯ ಹುಟ್ಟು ಹೇಗೆ ಆಗಿರಬಹುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. **ಆದಿಭೂಮಿಯ ಬಿಸಿ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಣುಗಳ ಹಂತಹಂತವಾದ ಮಿಲನದಿಂದಾದಾದ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳೇ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಮೊದಲ ಜೀವಕೋಶಗಳಾದುವು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.** ಒಮ್ಮೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಜೀವವಿಕಾಸಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಇಂದಿನ ಅಪಾರವೈವಿಧ್ಯದ ಜೀವರಾಶಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂತು ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಈಗ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿದೆ.

ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸಿದಂತಿದ್ದ ಭೂಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ನಡೆದ ಭೌತಿಕ ಘಟನಾವಳಿ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಮಿಶ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೊದಲ ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದವು

ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಇಂದಿನ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಹಿಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಹೇಗಿದ್ದಿರಬಹುದು, ಅವು ಹೇಗೆ ಜೀವಿಯ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಿಚಾರಸರಣಿಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಮುಂದೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ:-

ಭೂಮಿಯ ಹುಟ್ಟು: ಸುಮಾರು 15 ಬಿಲಿಯನ್ (=15 ಶತಕೋಟಿ) ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೂರ್ಯ ಹಾಗೂ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಒಂದು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮಹಾಗೋಲವಾಗಿತ್ತು. ತನ್ನಲ್ಲೇ ತಾನು ಪ್ರಚಂಡ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಗಿರ್ರನೆ ತಿರುಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಗೋಲ ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರಿತವಾದ ಹಾಗೂ ಇದಕ್ಕೆ ಸುತ್ತು ಬರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಸೌರವ್ಯೂಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂತು. ಇಂತಹ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಂದು 'ಸದಸ್ಯ'ವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ 'ಜನನ'ವಾಯಿತು. ಸುಮಾರು 5 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇಂತಹ ಭೂಗ್ರಹ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ - ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಮೂಲರೂಪಗಳು; ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ. ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ತಗ್ಗುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆ, ಧಾತುಗಳ ಭಾರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಸ್ತರಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಯಿತು. ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕಲ್‌ಗಳಂತಹ ಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳು ಒಳಭಾಗ, ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ನಂತಹವು ಮಧ್ಯಭಾಗ ಹಾಗೂ ಹಗುರವಾದ C, H, Oಗಳಂತಹವು ಹೊರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದವು. ಮೊದಲ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ಲಾವಾ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಭೂಕವಚಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿತು (ಇಂದಿಗೂ ಭೂಮಧ್ಯದ ಭಾಗ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಅರೆದ್ರವ). ಹೀಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಭೂಮಿಯ ಅಂದಿನ ವಾತಾವರಣ ಇಂದಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಭಿನ್ನ. ಭೂಮಿಯ ಶಾಖ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಅಂದಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸೇರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. H ಮತ್ತು Oಗಳ ಸಂಗಮದಿಂದ H_2O (ನೀರಾವಿ), N ಮತ್ತು Nಗಳ ಸಂಗಮದಿಂದ N_2 (ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ), C ಮತ್ತು H ಗಳ ಕೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ CH_4 (ಮಿಥೇನ್), N ಮತ್ತು Hಗಳ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ NH_3 (ಅಮೋನಿಯಂ), H ಮತ್ತು Sಗಳ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ H_2S (ಹೈಡ್ರೋಜನ್) ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅನಿಲಗಳು ಉಂಟಾದವು. ಭೂಮಿಯ ಇಂತಹ ಮೊದಲ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ O_2 ಉಂಟಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂದಿನ ಭೂಮಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತವಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದು ಗಮನೀಯ (ಒಂದು ವೇಳೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯ ಹುಟ್ಟು ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ).

ಅವ್ಯಾಹತ ಮಳೆಯಿಂದಾದ ಸಾಗರಗಳು: ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಇನ್ನೂ ತಣಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ, ನೀರಾವಿ ಮೋಡಗಳಾಗಿ ಆದಿಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಮೋಡಗಳು ಆವರಿಸಿದವು. ಸಿಡಿಲು, ಮಿಂಚುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೋರ್ಗರೆಯುವ ಮಳೆ ನೂರಾರು ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಸುರಿಯಿತು. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಕವಚ ತಣಿಯಿತು. ಏರುತಗ್ಗುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೂ ಹೊರಕವಚ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. ಏರುಜಾಗಗಳು ಪರ್ವತಗಳಾದುವು. ತಗ್ಗು ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ನೀರು ತುಂಬಿ ಸಾಗರಗಳಾದುವು. ಭೂಮ್ಮೆಯನ್ನು ತೊಳೆದುಕೊಂಡು ಬಂದ ಮಳೆ ನೀರಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿದುದರಿಂದ, ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ನೀರು ಉಪ್ಪಿನ ರುಚಿ ಪಡೆಯಿತು.

ಸುಮಾರು ಎರಡು ಬಿಲಿಯನ್ ವರುಷಗಳ ಪರ್ಯಂತ ನಡೆದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಲವಣಪೂರಿತ ಬಿಸಿ ಸಾಗರಗಳು ಉಂಟಾದುವು. ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಇಂತಹ ಬಿಸಿಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಕಾಸವೇ ಜೀವೋದ್ಭವಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಆದಿಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವೋದ್ಭವ ಇಂದಿಗೆ ಸುಮಾರು 3.5 ಬಿಲಿಯನ್ ವರುಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಡೆಯಿತು (ಇದಕ್ಕೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ).

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಕಾಸದಿಂದಲೇ ಆದಿ ಬಿಸಿಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಹುಟ್ಟು ನಡೆಯಿತು ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮೊದಲಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದ ಖ್ಯಾತಿ ರಷ್ಯಾ ದೇಶದ ಎ.ಐ. ಒಪಾರಿನ್ ಹಾಗೂ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಜೆ.ಬಿ.ಎಸ್. ಹಾಲ್ಡೇನ್‌ರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ನೀರಾವಿ (H_2O), ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಮೀಥೇನ್, ಅಮೋನಿಯ ಅನಿಲಗಳು ಮಿಲನಗೊಂಡು ಸರಳ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾದುವು. ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ಸರಳ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ, ಇದರ ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸರಳ ಜೀವಕೋಶಗಳ 'ಪೂರ್ವಜರ' ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತು ಎಂಬುದು ಅವರ ವಾದ.

ಅಂದಿನ ಭೂಮಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆ, ಕೋಲ್ಮಿಂಚು, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ, ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳು, ಅನಿಲಗಳ ಹಾಗೂ ರಾಸಾನಿಯಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಲನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿರಬೇಕು.

1953ರಲ್ಲಿ ಈ ಮೇಲಿನ ಚಿಂತನೆಗೆ ಬಲವಾದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬೆಂಬಲ ದೊರೆಯಿತು. ಸ್ಟಾನ್ಲಿ ಮಿಲರ್ ಮತ್ತು ಹೆರಾಲ್ಡ್ ಯೂರೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವು ಒಪಾರಿನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಊರುಗೋಲಾಯಿತು. ಆದಿಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಹೋಲುವ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಇದರೊಳಗೆ ನೀರಾವಿ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಅಮೋನಿಯಾ, ಮಿಥೇನ್‌ಗಳನ್ನಿರಿಸಿದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾರದ ಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನೆ ನಡೆಸಿದರು. ವಾರದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತದ್ದು ಕೆಲವು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಯನೈಡ್, ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಹಾಗೂ ಫಾರ್ಮಾಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳು. ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಬೇರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಇಂತಹದೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮೂವತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಉಂಟಾದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೈಸೀನ್, ಅಲನಿನ್, ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ವೆಲೈನ್, ಪ್ರೋಲೀನ್ ಹಾಗೂ ಅಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಇದ್ದವು. ನಾವು ಈ ಹಿಂದೆ ತಿಳಿದಂತೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಇಂತಹ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳೇ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಯನೈಡ್ ಕೂಡಾ ಪ್ರಮುಖವಾದುದೇ ಆಗಿದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಹಾಗೂ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಅಡಿನೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇದು ಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಜೀವೋದ್ಭವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮೂಲ ಅಣುಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ ಆದಿಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಆಗಿರಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಬಲಪಡೆಯಿತು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಕಾಸದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಹೀಗೆ ನಡೆದಿರಬಹುದು:

ಮೊದಲಹಂತ :

H_2O, CO_2, NH_3, CH_4ಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ

ಎರಡನೇ ಹಂತ :

$H_2O + CO_2 + NH_3 + CH_4 \rightarrow$ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಯನೈಡ್‌ಗಳು, ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳು, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಗಳು, ಪ್ಯೂರಿನ್, ಪಿರಮಿಡಿನ್‌ಗಳು, ಶರ್ಕರಗಳು

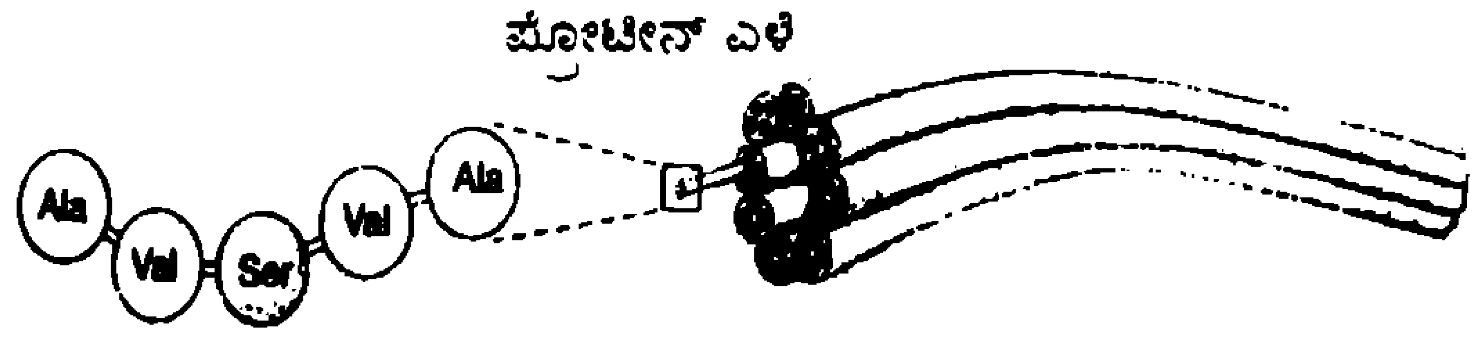
ಮೂರನೇ ಹಂತ :

ಶರ್ಕರಗಳು + ಶರ್ಕರಗಳು $\rightarrow$ ಬಹುಶರ್ಕರಗಳು

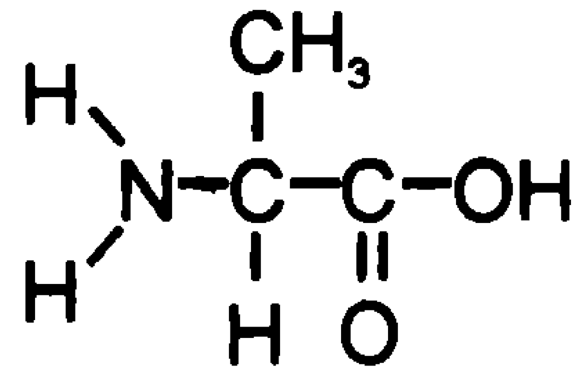
ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು + ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು $\rightarrow$ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳು

ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳು + ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಗಳು --> ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು

ಶರ್ಕರಗಳು + ಪ್ಯೂರಿನ್ / ಪಿರಮಿಡೀನ್ + ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು $\rightarrow$ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು



ಅಲನೀನ್ - ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ



ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹಾಗೂ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು + ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು $\rightarrow$ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು (ಡಿಎನ್‌ಎ/ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ)

ಆದಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಪ್ರೊಟೀನ್, ಡಿಎನ್‌ಎ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಗಳೇ ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದವು ಎಂಬುದು ಇಂದು ನಿರ್ವಿವಾದ. ಅಂದಿನ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಅಣುಗಳು ನಾಶವಾಗದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದವು. ಕಾರಣ ಇವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಆಗಲೀ, ಆಕ್ಸೀಕರಣಕ್ಕೊಳಪಡುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಆಗಲೀ ಅಂದಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಇನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ - ಈ ಬೃಹದಣುಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾರಣವಾದವು? ಎಂಬುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಳಗೆ ಸಹಮತವಿಲ್ಲ. ಹಲವು ಅಭಿಪ್ರಾಯಬೇಧಗಳಿವೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮೊದಲು ಉಂಟಾಯಿತು? ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಆಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಎಂಬ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮೇಲೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮೊದಲೋ? ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೊದಲೋ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯು 'ಕೋಳಿ ಮೊದಲೋ? ಮೊಟ್ಟೆ ಮೊದಲೋ?' ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯಂತೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಗ್ಗಂಟಾಗಿದೆ. ಈ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಬೇಕು. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂದೇಶಬೇಕು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿಯೇ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೊದಲೋ? ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮೊದಲೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ.

ಇಂದಿನ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಘಟಕ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಬಹುಘಟಕಗಳಾಗಬೇಕಾದರೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್ (ಪ್ರೋಟೀನ್) ಗಳು ಬೇಕು. ವಾಚ್‌ಟರ್ ಸಾಸರ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಬರ್ ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನತಜ್ಞರು ಆದಿ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ತೂತುಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ಕಬ್ಬಿಣ - ನಿಕಲ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳು ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು (ಇಂದಿಗೂ ಸಮುದ್ರಾಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುವ ಆರ್ಕಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮೊದಲ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂತಾನದವೇ ಆಗಿರಬೇಕು).

'ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮೊದಲು' ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತ: ಸಿಡ್ನಿ ಫಾಕ್ಸ್ (Sidney Fox) ಎಂಬುವರು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಒಣತಾಪಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ, ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಲ್ಲದೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಆದಿ ಸಮುದ್ರಗಳ ತೀರದ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ತಾಪದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನಾಯ್ಡ್ (Protenoid) ಎಂಬ ವಸ್ತುಗಳು ಉಂಟಾದವು. ಇವು ಕಿರುಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಾಗಿದ್ದು ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದವು. ಆದಿ ಸಮುದ್ರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಪ್ರೋಟೀನಾಯ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಇವನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಅವು ಮೈಕ್ರೋಸ್ಫಿಯರ್ (microsphere) - ಸೂಕ್ಷ್ಮಗೋಲಗಳಾಗಿ - ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದವು. ಇಂತಹ ಶುದ್ಧಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಿರುಗೋಲಗಳೇ ಜೀವಕೋಶದ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ಇವರ ವಾದ.

'ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೊದಲು' ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತ: ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಮೊದಲ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಗೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಬೃಹದಣುಗಳೇ ಮುಖ್ಯಕಾರಣ. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಗಳು ಮೊದಲು ಬಾರದೆ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತರ್ಕ. ಥಾಮಸ್ ಚೆಕ್ ಮತ್ತು ಸಿಡ್ನಿ ಆಲ್ಟ್‌ಮನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳೇ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಂತೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲುವು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥ-ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಕೊಂಡಿಗಳಂತಿರುವ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವಲ್ಲಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳೇ ವಂಶವಾಹಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳು (23S ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳ) ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಸಂಶೋಧನೆಗೊಂಡಂತೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಮತ್ತೂ ಬಲ ಬಂತು. ಜೂಲಿಯಸ್ ರೆಬೆಕ್ ಎಂಬುವರು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ

ಲೂಯಿಸ್ ಲರ್ಮನ್ (Louis Lerman)ರು 1986ರಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮುಖ್ಯ ಹಂತಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

1. ಸಾಗರಗಳ ಗರ್ಭದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳು
2. ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳೊಳಗೆ ಅನಿಲಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಿಂದ ಸರಳ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ
3. ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳೊಳಗಿನ ಸರಳರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ
4. ವಾತಾವರಣದ ಯು-ವಿ ಕಿರಣ, ಕೋಲ್ಮಿಂಚುಗಳು ಒದಗಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸರಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ
5. ಮಳೆ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಸಾಗರ ಸೇರಿದ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು
6. ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳೊಳಗೆ ಆವೃತವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು
7. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನ.
8. ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆದಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಗಮ

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನಾ ಗುಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದವು. (ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ರೋಗತರುವ ವೈರಾಯ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ಕೇವಲ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳಿಂದಾಗಿದ್ದು, 'ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೊದಲು' ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುತ್ತವೆ.)

'ಪ್ರೊಟೀನ್ - ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಜೊತೆ' ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತ: ಗ್ರಹಾಮ್ ಕೇನ್ಸ್-ಸ್ಮಿತ್ ಎಂಬವರ ಪ್ರಕಾರ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಸಮುದ್ರದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹಾಗೂ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಬೃಹದಣುಗಳು ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದುವು. ಯಾವುದೇ ಏಕಘಟಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಬಹುಘಟಕಗಳಾಗಲು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ-ಸತುವಿನ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುದೇ ಏಕಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಹುಘಟಕಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ವಿಕಿರಣ ಕ್ಷೀಣತೆಯ ಸಂದರ್ಭ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಅದನ್ನು ತೇವಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿಗಿದೆ. ಇದೇ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಸೇರಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೂ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಸೇರಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳೂ ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೇ ಉಂಟಾದವು ಎಂಬುದು ಕೇನ್ಸ್ - ಸ್ಮಿತ್ ಅವರ ವಾದ.

ಮೊದಲ ಜೀವಿ ಎಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿತು?

ಜೀವದ ಮೊದಲ ಹುಟ್ಟು ಆದಿ ಭೂಮಿಯ ಬಿಸಿಸಾಗರಗಳಲ್ಲಾಯಿತು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಹಮತವಿದೆ. ಆದರೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ? ಸಾಗರಗಳ ಅಂಚುಗಳ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲೇ? ಘನೀಭವಿಸಿದ ಸಮುದ್ರದ ಒಳಗೇ? ಭೂಕವಚದ ಆಳದಲ್ಲೇ? ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನೊಳಗೇ? ಸಮುದ್ರಾಂತರಾಳದ ಬಿಸಿ ನೀರುಬುಗ್ಗೆಗಳ ತೂತುಗಳ ಪರಿಸರದಲ್ಲೇ? - ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮತವಿಲ್ಲ.

ಜೀವಗೋಲ
↑
ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ
↑
ಸಮುದಾಯ
↑
ಜೀವಿಸಮೂಹ
↑
ಜೀವಿ
↑
ಅಂಗವ್ಯವಸ್ಥೆ
↑
ಅಂಗ
↑
ಅಂಗಾಂಶ
↑
ಜೀವಕೋಶ
↑
ಅಂಗಕಗಳು
↑
ಬೃಹದಣುಗಳು
↑
ಅಣುಗಳು
↑
ಪರಮಾಣುಗಳು

ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಜೀವಗೋಲದವರೆಗೆ

ಮೊದಲ ಜೀವಕೋಶಗಳ 'ಪೂರ್ವಜರು' - ಪ್ರಕೋಶಗಳು

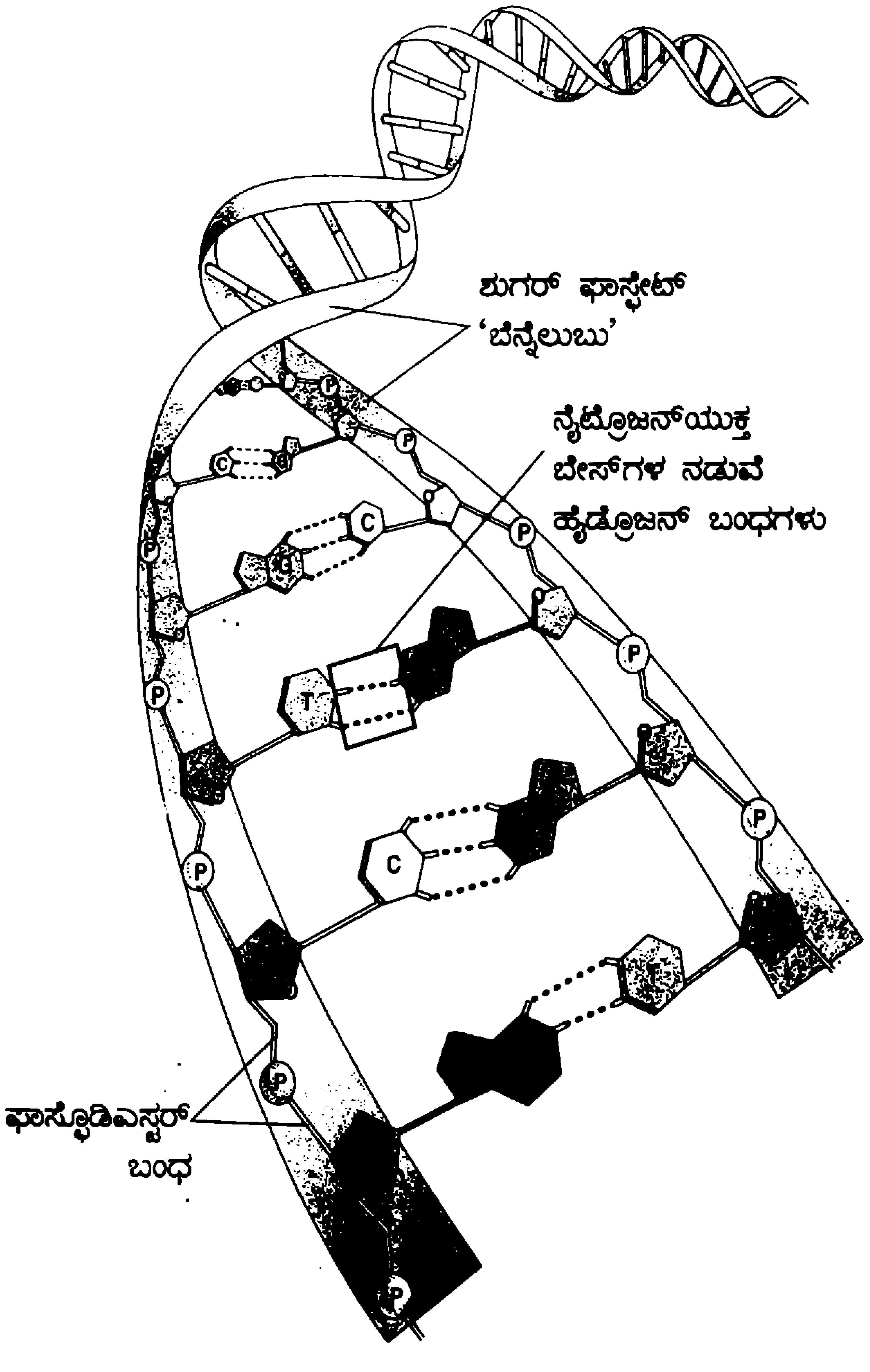
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಆರ್ಕಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ - ಇವುಗಳು ಇಂದಿನ ಭೂಮಿಯ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸರಳ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು. ಇವುಗಳ 'ಪೂರ್ವಜರೇ' ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೊದಲ ಜೀವಿಗಳು.

ಸಾಗರಗಳಲ್ಲುಂಟಾದ ವಿವಿಧ ರಾಸಾನಿಯಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಕೋಶ ಒಂದು ಪೊರೆಯಿಂದ (ಇಂದಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಪೊರೆ) ಆವೃತವಾಗಿರಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಒಂದು ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾದಂತಾಯಿತು. ಈ ಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಪೊರೆ ಹೇಗುಂಟಾಯಿತು? - ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿವೆ. ಸಿಡ್ನಿ ಫಾಕ್ಸ್‌ರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಕೋಶಗಳಿಗೆ ಲಿಪಿಡ್‌ನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಅವು ಲಿಪಿಡ್-ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪೊರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುವು. ಒಪಾರಿನ್ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ coacervateಗಳ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳು ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮತ್ತ ಸೆಳೆದು ಕ್ರಮೇಣ ಪಡೆದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಪೊರೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾದುವು.

1960ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಅಲೆಕ್ ಬ್ಯಾಂಗಾವ್ ಎಂಬುವರು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಲೋಳೆಯ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನೀರಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರು. ತಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಇವು ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಪೊರೆಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಎರಡು ಪದರುಗಳುಳ್ಳ ಗುಳ್ಳೆಗಳಾದುವು. ಈ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಲೈಪೊಸೋಮ್ (liposome)ಗಳೆಂದು ಕರೆದರು. ಇಂತಹ ಲೈಪೊಸೋಮುಗಳೇ ಕೋಶಗಳ ಗಡಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದವು. ಇಂತಹ ಪೊರೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಕೇಂದ್ರಿತ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಣುಗಳ ಗುಳ್ಳೆಗಳೇ ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ರಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮೊದಲ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದವು. ಪೊರೆಗಳಿಂದ

ಆವೃತವಾದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೊದಮೊದಲು ಜೀನ್‌ಗಳಾಗಿ ಹಾಗೂ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಾಗಿ - ಎರಡೂ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿದವು. ಇಂತಹ ಪ್ರಕೋಶಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ವಿಭಜನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಸಿಕೊಂಡವು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ತಪ್ಪುಗಳು ಇವುಗಳ ವಿಭಿನ್ನತೆಗೆ ಕಾರಣವಾದವು. ವಿಭಜನೆಗೆ ಪೋಷಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬಂತು. ಪೋಷಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ, ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದು ನಾವು ಕಾಣುವ ಒಂದೊಂದೇ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಪ್ರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸತೊಡಗಿದವು.

ಮೊದಮೊದಲು ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಪ್ರಕೋಶ (Protocell)ಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಪೋಷಣೆಯಿಂದ ಬದುಕತೊಡಗಿದವು (ಇಂದಿಗೂ ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪೋಷಣಾ ವಿಧಾನ ಬಾಹ್ಯ ಪೋಷಣೆಯಿಂದಲೇ ಜರುಗುತ್ತದೆ). ಸಾಗರ ಗರ್ಭದ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ತೂತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಸಿತಗೊಂಡ ಪ್ರಕೋಶಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನ (chemosynthesis) ದಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ತಾವೇ ತಯಾರಿಸತೊಡಗಿದವು (ಇಂದಿಗೂ, ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿವೆ). 1970ರಲ್ಲಿ ಸಾಗರದಾಳದ ಬಿಸಿನೀರ ಬುಗ್ಗೆಗಳ ತೂತುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿತ್ತು.

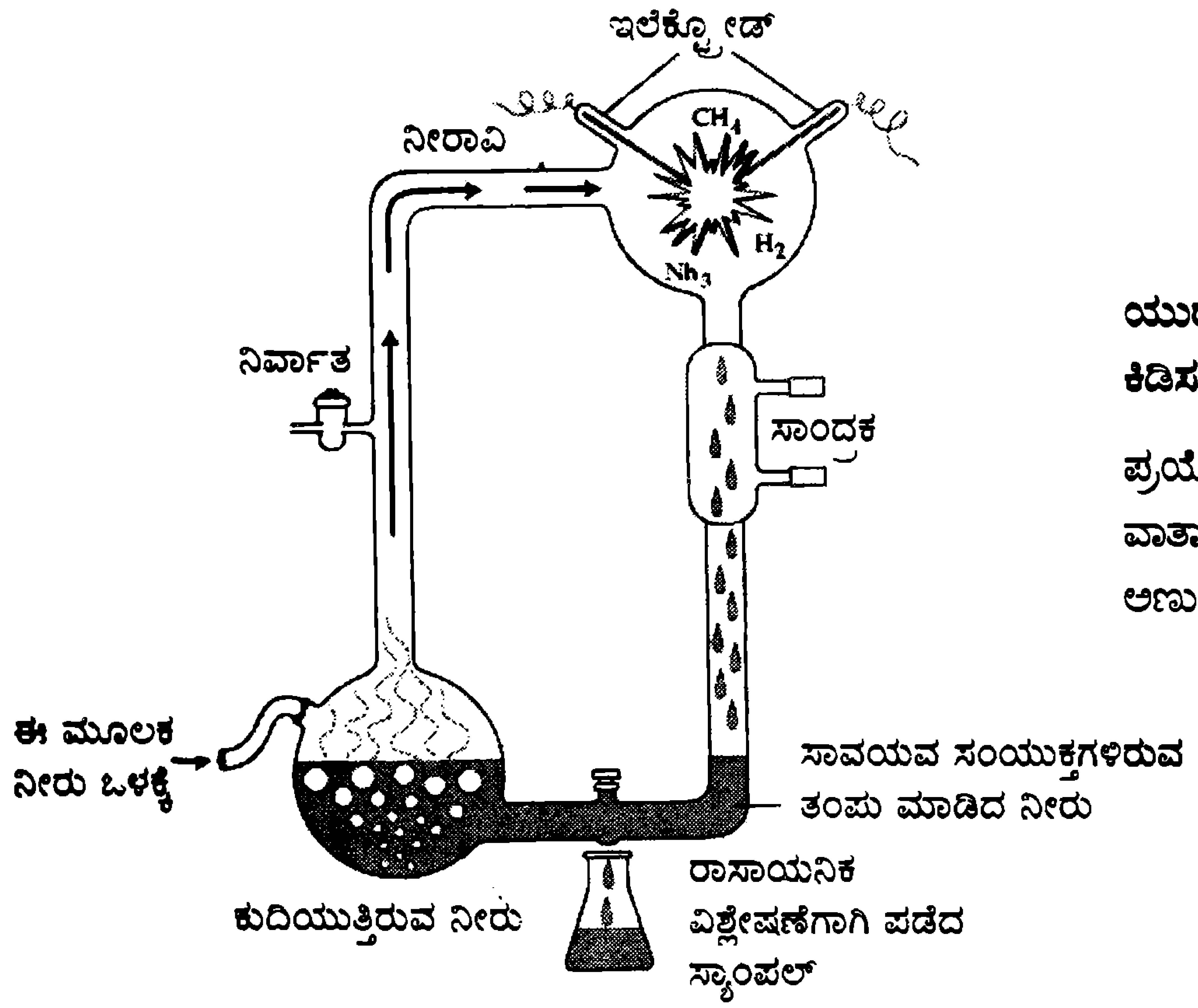


ಡಿಎನ್‌ಎ ರಚನೆ

ಇದುವರೆಗೆ ಬಾಹ್ಯ ಜಗತ್ತಿನಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಕೋಶಗಳು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ತಮ್ಮೊಳಗೇ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೋಶೀಯ ಉಸಿರಾಟ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂತು (ಗ್ಲೈಕೋಸಿಸ್).

'ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೊದಲು' ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ, ಮೊದಲಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡ ಜೀವಿಗಳ ಮೊದಲ ಜೀನ್‌ಗಳಾದವು (ಇಂದಿಗೂ ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳ ಜೀನ್‌ಗಳು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳೇ ಆಗಿವೆ). ಇವುಗಳೇ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಿರ್ದೇಶನ ಮಾಡಿದವು (ಇಂದಿಗೂ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳಿವೆ - ಇವುಗಳನ್ನು ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ). 'ಪ್ರೊಟೀನ್ ಮೊದಲು' ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರಕೋಶಗಳು ಪೊರೆಯಿಂದಾವೃತವಾಗಿ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಲಷ್ಟೇ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳುಂಟಾಗಿ ಮುಂದೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳುಂಟಾದುವು.

ಪ್ರೊಟೀನ್ - ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಜೊತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಹಾಗೂ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳು ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೇ ವಿಕಾಸಗೊಂಡು, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳು ಜೀನ್‌ಗಳಾಗಿ, ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳು ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಾಗಿ ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೇ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತವಾದವು. ಮೊದಲು ಜೀನ್‌ಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ಹಸ್ತಾಂತರಿಸಿದುವು. (ಇಂದಿಗೂ, ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳಿಂದಾಗುವುದು), ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳು ಸಂದೇಶಗಳ ಉಗ್ರಾಣಗಳಾಗಿ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳು



ಯುರೇ ಮಿಲ್ಲರ್ ಸಾದರಪಡಿಸಿದ ಕಿಡಿಸ್ಫುರಣ ಉಪಕರಣ

ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಆದಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಪ್ರಯೋಗ

ಸಂದೇಶವಾಹಕಗಳಾದುವು. ಯಾವಾಗ ಈ 'ಡಿಎನ್‌ಎ --> ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ---> ಪ್ರೊಟೀನ್' ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಪ್ರಕೋಶಗದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿತೋ ಅಂದು ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡವು ಎನ್ನಬಹುದು.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಬದಲಾದ ಭೂವಾತಾವರಣ, ನಿಂತುಹೋದ ಜೀವದ ಹುಟ್ಟು, ಮುಂದುವರಿದ ಜೀವ ವಿಕಾಸ:

ಏತನ್ಮಧ್ಯೆ, ಕೆಲವು ಆದಿಜೀವಕೋಶಗಳು ಹರಿತ್ತು(ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್) ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನು ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಿಕೊಂಡವು. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸತೊಡಗಿದವು. ಇದುವೇ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (photosynthesis). ಇಂತಹ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಮೊದಲಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಸಯನೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ (ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳು) ಸಂತತಿ ಈಗಲೂ ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದೆ.

ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದುವರೆಗೆ ಇಲ್ಲವಾಗಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗ ತೊಡಗಿತು. ಭೂವಾತಾವರಣ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬದಲಾಯಿತು. ಭೂಮಿ ತಣಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಜೀವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮಾಯವಾದವು. ಜೀವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹುಟ್ಟು ನಿಂತುಹೋಯಿತು. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ಇಂದಿನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯಿಂದಲೇ ಜೀವಿ. 3.5 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಮೊದಲ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತೆ 'ಹಿಂದಿರುಗಿ ನೋಡಲೇ ಇಲ್ಲ'. ಒಮ್ಮೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳು, ವೈವಿಧ್ಯ, ಮ್ಯುಟೇಷನ್, ವಿವಿಧ ಪೋಷಣೆಗಳು, ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನಾ ವಿಧಾನಗಳು ಹಾಗೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡವು. ಹೀಗೆ 3.5 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದುದು ಇನ್ನೊಂದು ರೋಚಕ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಅದುವೇ ಜೀವವಿಕಾಸ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಇಂದಿನ ಅಪಾರ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ. ■

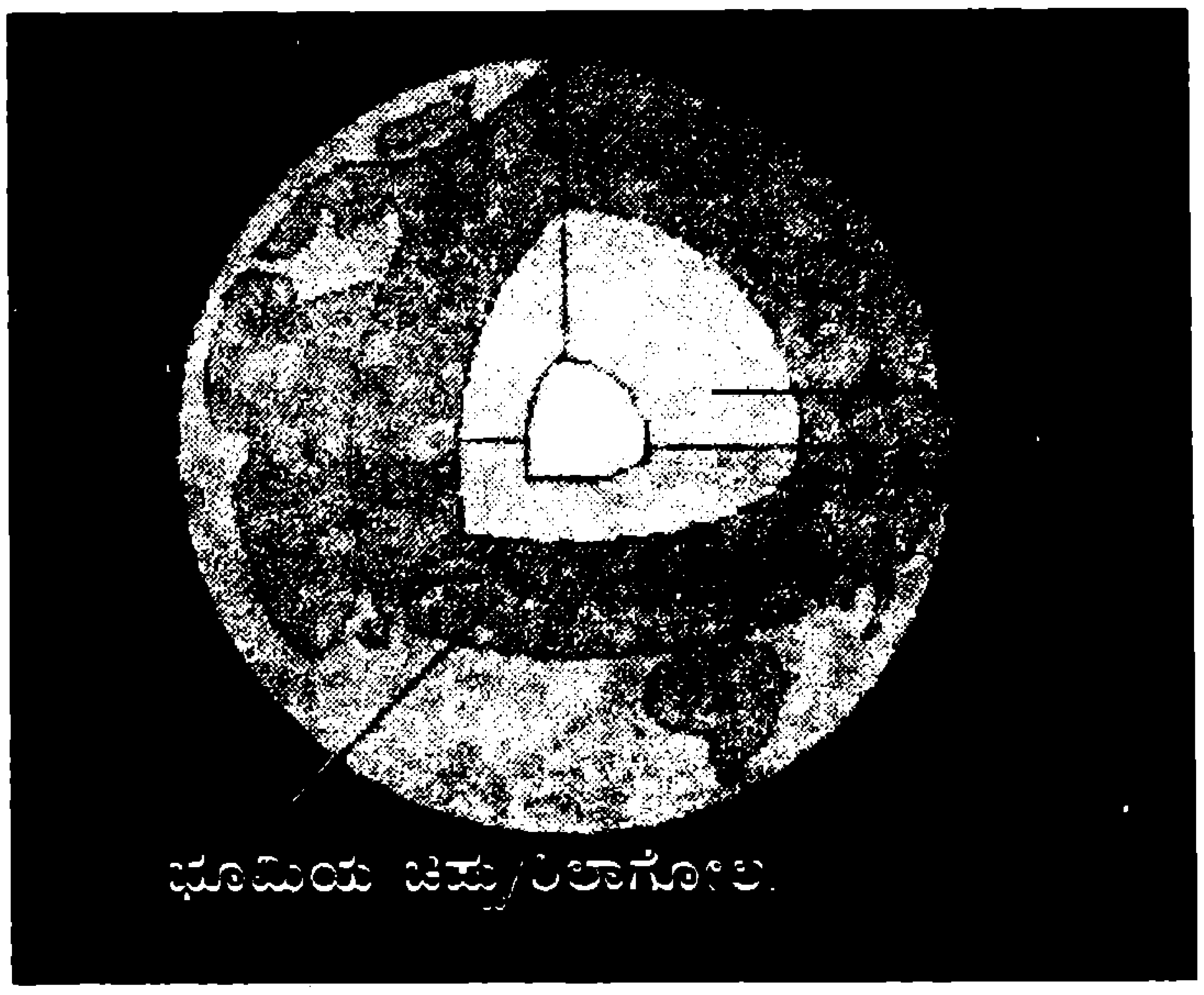
ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ

ಟಿ.ಆರ್. ಅನಂತರಾಮು
ನಂ. 534, 70ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ,
14ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಕುಮಾರಸ್ವಾಮಿ ಬಡಾವಣೆ, 1ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 078. ಮೊ : 98863 56085

ಆರೋಗ್ಯ ಎಂದೊಡನೆ ಬಹುತೇಕ ವೇಳೆ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹಸ್ಥಿತಿ ಕುರಿತೇ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುರಿತು ತಜ್ಞರು ಹೇಳುವಾಗಲೂ 'ಆರೋಗ್ಯ' ಎಂಬ ಪದ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸ್ವಭಾವ, ಗುಣಮಟ್ಟಗಳೇ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡಲು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಮಾನದಂಡ ಬಳಸಬೇಕಲ್ಲ? ಹೌದು, ಅಂಥ ಮಾನದಂಡ ಇದೆ. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಗುಣ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದೆಯೆ? ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಅವನತಿ ಹೊಂದದಂತೆ, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲು ಅಪ್ರಯೋಜಕವಾಗದಂತೆ ನಾವು ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡಬಹುದು? ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯದಡಿ ತರುತ್ತೇವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ನಿಧಾನ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಶಿಲೆಗಳು ಶಿಥಿಲೀಕರಣವಾಗುವುದು. ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ, ಮಳೆ, ಬಿರುಬಿಸಿಲು, ಶೈತ್ಯ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಶಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಶಿಥಿಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಶಿಲಾ ಶಿಥಿಲೀಕರಣವೇ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿ ಬಂಡೆಯನ್ನು ಕಣಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣು ಬದಲಾಗದ ವಸ್ತುವಲ್ಲ. ಅದೇ ಗಾಳಿ, ಅದೇ ನೀರು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸವೆಸಲೂಬಹುದು, ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬಹುದು; ಅದರಲ್ಲಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬಹುದು, ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಬಂಧವನ್ನೇ ಮುರಿಯಬಹುದು. ಲವಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲು ಅನನುಕೂಲವಾಗಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಮಾಲಿನ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಮಣ್ಣೆಂದರೆ ಏನು? ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು? ಇವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಯುಕ್ತ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೃಷಿ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲು ಉತ್ತಮ ಸಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಇದನ್ನೇ ತಜ್ಞರು ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮೊದಲನೆಯದು ಖನಿಜ ವಸ್ತು, ಎರಡನೆಯದು ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಮೂರನೆಯದು ಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರು, ನಾಲ್ಕನೆಯದು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿರುವ ವಾಯು. ನಾವು ಮೊದಲನೆಯ ಅಂಶ ಅಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಆ ಮೊದಲು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳು ಹೇಗೆ ಬಂದವು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಗೋಲವೇ ಅದರ ಚಿಪ್ಪು – ಹೆಸರು ಶಿಲಾಗೋಲ. ಈ ಭೂಚಿಪ್ಪು ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾಗಿದೆ, ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರ್ವತಗಳಡಿ ಮಂದವಾಗಿದೆ. ಭೂಚಿಪ್ಪೆಂದರೆ ಸರಳವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಭಾಗದ ಬಿಳಿಪದರ ಅಥವಾ ಸಿಪ್ಪೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.



ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪು/ಶಿಲಾಗೋಲ.

ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಮೃದು ಭಾಗದಂತೆ. ಭೂಗರ್ಭವೆಂದರೆ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯ ಹಳದಿ ಬಂಡಾರದ ಹಾಗೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಭೂಚಿಪ್ಪು ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಜಲಗೋಲ, ಜೀವಗೋಲ ಈ ಎರಡೂ ಭೂಮಿಯ ಶಿಲಾಗೋಲದ ಭಾಗಗಳೇ. ಇಡೀ ಶಿಲಾಗೋಲವನ್ನು ಧಾತುಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರೆ ನಮಗೆ ಸ್ಥೂಲವಾದ ಚಿತ್ರಣವೊಂದು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವುದು ಎಂಟು ಧಾತುಗಳು. ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಸಿಲಿಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ,

ಪೊಟಾಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ. ಈ ಧಾತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆತು ಹಾಗೂ ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮ್ಮಿಲನವಾದಾಗ ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ಖನಿಜಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈಗಾಗಲೇ 2000 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು ಹ್ಯಾಲೈಟ್ – ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನಿಂದಾದ ಖನಿಜ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖನಿಜಗಳು ಒಂದುಗೂಡಬೇಕು. ಖನಿಜಗಳ ಮುದ್ದೆಯನ್ನೇ ಶಿಲೆ ಎನ್ನುವುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇದು ಇಡೀ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಖನಿಜದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೃತಶಿಲೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವುದು ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜ.

ಹಾಗಾದರೆ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದು? ಅವು ನಿರವಯವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ (ಅಕಾರ್ಬನಿಕ), ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ, ಸಹಜವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೀಸದ ಖನಿಜವಾದ ಗೆಲಿನ – ಇದು ಸೀಸ ಮತ್ತು ಗಂಧಕ ಎರಡೂ ಸೇರಿ ಆಗಿರುವ ಸೀಸದ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಖನಿಜ. ಅದರ ಆಕೃತಿ ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳಿನಂತೆ. ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಮೂರು ಸಮ ದೂರದ ಅಕ್ಷಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮಮಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಶಿಲೆಗಳು

ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲ ಶಿಲೆಗಳನ್ನೂ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳು. ಇವು ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಗ್ಮ ಅಂದರೆ ಶಿಲಾಪಾಕ ನಿಧಾನ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸಿದಾಗ ಮೈದಳೆಯುವ ಶಿಲೆಗಳು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗ್ರಾನೈಟ್, ಡಾಲರೈಟ್, ಗ್ಯಾಬ್ರೋ, ಬಸಾಲ್ಟ್, ರಯೊಲೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಖನಿಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು :

ಬೆಣಚು (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಜ್)	SiO_2
ಮೈಕ್ರೋಕ್ಲೈನ್	$KAlSi_3O_8$
ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್	$KAlSi_3O_8$
ಸೋಡಿಯಂ ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್	$NaAlSi_3O_8$
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್	$CaAlSi_3O_8$
ಮಸ್ಕೋವೈಟ್	$KAlSi_3O_{10}$
ಬಯೋಟೈಟ್	$KAl(Mg\text{-}Fe)_3Si_3O_{10}(OH)_2$
ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್	$Ca_2Al_2\ Mg_2Fe_3Si_6O(OH)_2$
ಅಗೇಟ್	$Ca_2(Al\text{-}Fe)_4(Mg\text{-}Fe)_4Si_6O_{24}$

ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು. ಮೂಲ ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳು ಕಾಲಾನಂತರ ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಭೌತ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಥಿಲೀಕರಣವಾಗಿ, ಸಾಗಣೆಯಾಗಿ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚುಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ತರ ಇರಬಹುದು, ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಇವು ಸಂಚಯನ ಶಿಲೆಗಳು. ಶಿಲಾ ಶಿಥಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಮೂಲ ಖನಿಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಶಿಲೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಒಗ್ಗೂಡಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಿಲೆಯಾಗಿ ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಶೇಲ್, ಸುಣ್ಣಶಿಲೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ದ್ವಿತೀಯಕ ಖನಿಜಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಅವು :

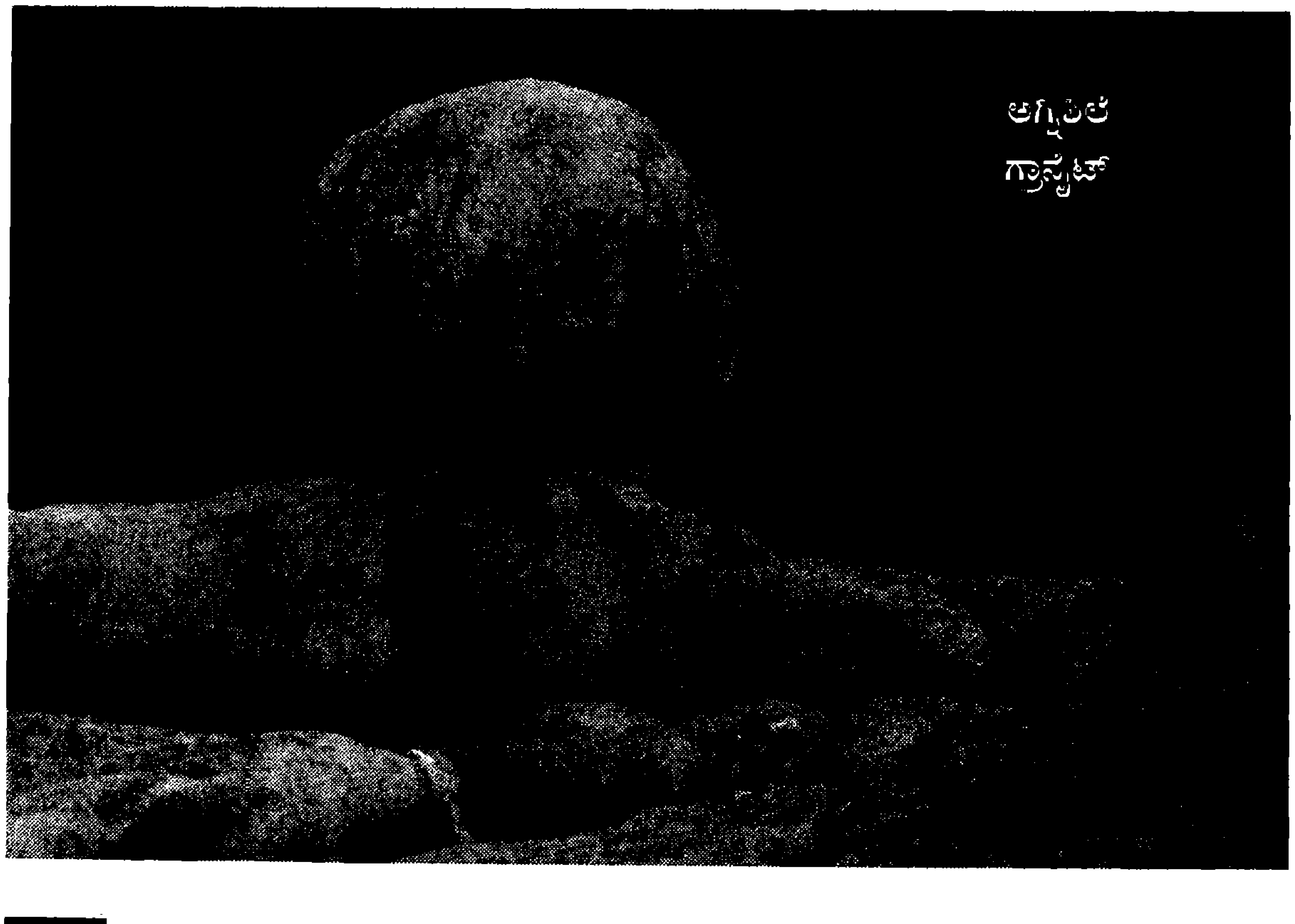
ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್	$CaCO_3$
ಡೊಲೊಮೈಟ್	$CaMg(CO3)_2$
ಜಿಪ್ಸಂ	$CaSO_42H_2O$
ಅಪಟೈಟ್	$Ca_5(PO4)_3\text{-}Cl,F)$
ಲಿಮೊನೈಟ್	$Fe_2O_33H_2O$
ಹೆಮಟೈಟ್	Fe_2O3
ಗಿಬ್ಸೈಟ್	$Al_2O_33H_2O$
ಜೇಡಿ	
ಸಿಲಿಕೇಟ್	

ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ದರ (1000 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ)		
ಶಿಲೆ	ಶೀತವಲಯದಲ್ಲಿ	ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ
ಬಸಾಲ್ಟ್	10 ಮೈಕ್ರೊ ಮೀಟರ್	100 ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್
ಗ್ರಾನೈಟ್	1 ಮೈ.ಮೀ.	100 ಮೈ.ಮೀ.
ಅಮೃತ ಶಿಲೆ	20 ಮೈ.ಮೀ.	200 ಮೈ.ಮೀ.

ಇದಲ್ಲದೆ ಮೂರನೆಯ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಯೂ ಉಂಟು. ಇವು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳು. ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಎರಡೂ ಭೂಮಿಯ ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆಗ ಖನಿಜಗಳ ಮರುಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸುಣ್ಣಶಿಲೆ ರೂಪಾಂತರವಾಗಿ ಅಮೃತಶಿಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಎರಡರಲ್ಲೂ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಖನಿಜ ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ($CaCO_3$). ಹಾಗೆಯೇ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಯ ರೂಪಾಂತರದಿಂದಾಗಿ ನೀಸ್ ಎಂಬ ಶಿಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ನೆಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದು ಈ ಶಿಲೆಯೇ.

ಬೆಟ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಿಗೂ ಪರಿಚಿತವಾದದ್ದು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ಖನಿಜಗಳು ಬೆಣಚು, ಫೆಲ್ಡ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಅಭ್ರಕ. ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಖನಿಜ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆ ಶಿಥಿಲೀಕರಣವಾಗಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಮೂಲ ಖನಿಜಗಳು ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಕಣಗಾತ್ರ ತುಂಬ ಚಿಕ್ಕದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಗಾತ್ರಾನುಸಾರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ – ಜೇಡಿ, ರೇವು, ಮರಳು. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಎರಡು ಮೈಕ್ರೊ ಮೀಟರ್‌ಗೂ ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರವಿರುತ್ತವೆ. ರೇವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಎರಡರಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತು ಮೈಕ್ರೊ ಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರವಿರುತ್ತವೆ. ಇಪ್ಪತ್ತು ಮೈಕ್ರೋ ಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದರೆ ಅದು ಮರಳು ಕಣ. ಆದರೆ ಇದು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣ. ಮೂಲ ಕಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಇದು ತಿಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಯಾವ ಮಣ್ಣನ್ನೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಶಿಲೆಗಳಿದ್ದ ಖನಿಜಗಳೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದ ರಾಯಚೂರು, ಗುಲ್ಬರ್ಗ, ಬೆಳಗಾವಿ ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಎರೆಮಣ್ಣು. ಇದು ಮೂಲತಃ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತದಿಂದ ಹೊರಬಂದ, ಲಾವಾರಸ ಆರಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆ ಶಿಥಿಲೀಕರಣವಾದಾಗ ಉಂಟಾದ ಮಣ್ಣು. ಅದು ಏಕೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ತಳೆದಿದೆ? ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಮೂಲ ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಮ್ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಅಗೇಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ.



ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಬೆಳಗಾವಿಯ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ (ಮುರಕಲ್ಲು) ಎಂಬ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಶಿಲೆಯಿದೆ. ರಂಧ್ರ ರಂಧ್ರವಾಗಿರುವ ಈ ಶಿಲೆಯೇ ಅಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡದ ಕಲ್ಲು. ಅದರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಧಾತುಗಳೇ ಪ್ರಧಾನ. ಅದರಿಂದಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಇದೇ ಘಟಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ

ಯಾವುದೇ ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಸಿಲಿಕ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಪೊಟಾಷಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಧಾನ ಖನಿಜಗಳ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಯಾವ ಸಸ್ಯಗಳೂ ನೇರವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಂಥ ಖನಿಜಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಜೇಡಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಅಯಾನು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಆಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ, ಅದು ಹಿಗ್ಗಬಹುದು, ಕುಗ್ಗಬಹುದು, ನಾದಿದ ಹಿಟ್ಟಿನಂತೆ ಬಳುಕಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಗಳು ಎಂದು ತಜ್ಞರು ವಿಭಜಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಕಾರ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಫಾಸ್ಫರಸ್, ಪೊಟಾಷಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಈ ಪೋಷಕಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕು. ಎಂದೇ ಅವು ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು. ಹಾಗೆಯೇ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಬೋರಾನ್, ಮಾಲಿಬ್ಡೆನಮ್, ತಾಮ್ರ, ಸತುವು, ನಿಕ್ಕಲ್, ಕ್ಲೋರಿನ್ – ಇವುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಇದೆ. ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಗಳು. ಕಾರ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ವಿಘಟನೆಯಿಂದಲೇ ಒದಗಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣವೇಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ?

ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ತರವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಮನುಷ್ಯನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಆಗಬಹುದು ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಲೂ ಆಗಬಹುದು. ಈ ಪೈಕಿ ನೀರಿನಿಂದ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದು ಗಂಭೀರತಮ ಸಮಸ್ಯೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆಗುವ ಸಾಗಣೆ ಮತ್ತು ಸವೆತ. ಇದು ಶುಷ್ಕ ಹಾಗೂ ಅರೆಶುಷ್ಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿಯೇ ಮಣ್ಣು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು, ಸಾವಯವ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ನಷ್ಟಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಕೊರತೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೇ ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಲಭ್ಯತೆ ಸೇ. 20 ರಿಂದ 30 ಭಾಗ ಅಷ್ಟೇ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಲ್ಫರ್ ಕೊರತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಸತುವು, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಹಾಗೂ ಬೋರಾನ್ ಕೊರತೆ ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣು ಅಧಿಕ ಲವಣಯುಕ್ತವಾಗುವುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ನೆಲದಿಂದ ಕೇವಲ ಒಂದೆರಡು ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗಿ ಲವಣದ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಲವಣವೆಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಕ್ಲೋರೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟುಗಳು. ಜೊತೆಗೆ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಕೂಡ ಲವಣ ಎನಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಇರುವ ಮಣ್ಣು ಆಲ್ಕಲಿ (ಕ್ಷಾರೀಯ) ಮಣ್ಣು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಆಮ್ಲೀಯವಾಗುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆ ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದಾಗ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ರಾವವಾದಾಗ, ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮತ್ತು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ರಹಿತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಳೆತಾಗ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕೊರತೆ ಇರಲಿ ಅದು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ, ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳು ಕಂದುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಿಳಿಚುಕ್ಕಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಕೊರತೆ ಇದ್ದಾಗ, ಹಸಿರು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ತೇಪೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೋರಾನ್ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಚಿಗುರೆಲೆಯ ತುದಿ ಬಿಳುಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಲೆಂದೇ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಯಾವ ಖನಿಜದ ಕೊರತೆ ಇದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ಮೂಲದಿಂದ ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳೂ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಮೂಲ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಉಪಾಯವೇ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಸಮತೋಲದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ, ಸೂತ್ರಬದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯ ಅದನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡಿದಾಗ ಸಮಸ್ಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ■

ಗಾಳಿ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಿಶ್ರಣ

ಗಾಳಿ ಎಂಬುದು ಅನೇಕ ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ. ಇದರಲ್ಲಿನ ಜೀವಾಧಾರ ಅನಿಲಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ನೈಟ್ರೋಜನ್. ಗಾಳಿಯ ನಾಲ್ಕನೇ ಐದು ಭಾಗ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಅನಂತರದ ಪರಿಮಾಣ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದು.

ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 15°C ತಾಪ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ

ನೈಟ್ರೋಜನ್	N_2	- 78.084%
ಆಕ್ಸಿಜನ್	O_2	- 20.9476%
ಆರ್ಗನ್	Ar	- 0.934%
ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್	CO_2	- 0.0314%
ನಿಯಾನ್	Ne	- 0.001818%
ಮೀಥೇನ್	CH_4	- 0.0002%
ಹೀಲಿಯಂ	He	- 0.000524%
ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್	Kr	- 0.000114%
ಹೈಡ್ರೋಜನ್	H_2	- 0.00005%
ಕ್ಸೀನಾನ್	Xe	- 0.0000087%
ಓಜೋನ್	O_3	- 0.000007%
ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್	NO_2	- 0.000002%
ಅಯೋಡೀನ್	I_2	- 0.000001%
ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್	CO	- ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ
ಅಮೋನಿಯ	NH_3	- ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ

ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಪ್ರತಿ 283 ಘನ ಮೀಟರ್ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 221 ಘಮೀ ನೈಟ್ರೋಜನ್, 59 ಘಮೀ ಆಕ್ಸಿಜನ್, 0.085 ಘಮೀ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುತ್ತವೆ.

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲದೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗರ, ಸರೋವರ, ನದಿಗಳಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕೃತಗೊಂಡ ನೀರಾವಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥ ಕಣಗಳು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದೂಳು, ಪರಾಗ ಇತ್ಯಾದಿ) ನೀರಾವಿಯ ಸಾಂದ್ರಗೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ, ಎಂದರೆ ಅವು ನೀರಾವಿಯ ಹನಿಯಾಗಲು ಬೀಜದಂತೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಗೆ ರುಚಿ ವಾಸನೆಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ನೀರಿನ ರುಚಿಯೇ ಬೇರೆ. ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಾಳಿ ತೆಗೆದಾಗ ಆ ನೀರಿನ ರುಚಿಯೇ ಬೇರೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದಾಗ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಸೇ 4ರ ವರೆಗೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಅತಿ ಕನಿಷ್ಠ ಎಂದರೆ 0.5% ಸಹ ಇರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಶುಷ್ಕ ಗಾಳಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಆರ್ದ್ರ ಅಥವಾ ತೇವಪೂರಿತ ಗಾಳಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವೆಡೆ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಗಾಳಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಗಾಳಿಯು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದನ್ನೇ 'ವಾತಾವರಣ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವಾತಾವರಣವು ಆಯಾ ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿವೆ: ಟ್ರೋಪೋಸ್ಫಿಯರ್, ಸ್ಟ್ರಾಟೋಸ್ಫಿಯರ್, ಮೀಸೋಸ್ಫಿಯರ್ ಹಾಗೂ ಥರ್ಮೋಸ್ಫಿಯರ್.

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಅನಿಲಗಳೆಲ್ಲ ಟ್ರೋಪೋಸ್ಫಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿವೆ. ಸ್ಟ್ರಾಟೋವಲಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ವಿಕಿರಣದಿಂದಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಓಜೋನ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಓಜೋನ್ ವಲಯವೆಂದೂ ಹೆಸರಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಅನಿಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಥರ್ಮೋವಲಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪವಿರುವುದರಿಂದ ಅನಿಲಗಳು ವಿರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಬಹುಪಾಲು ಅನಿಲಗಳು ಅಯಾನೀಕೃತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

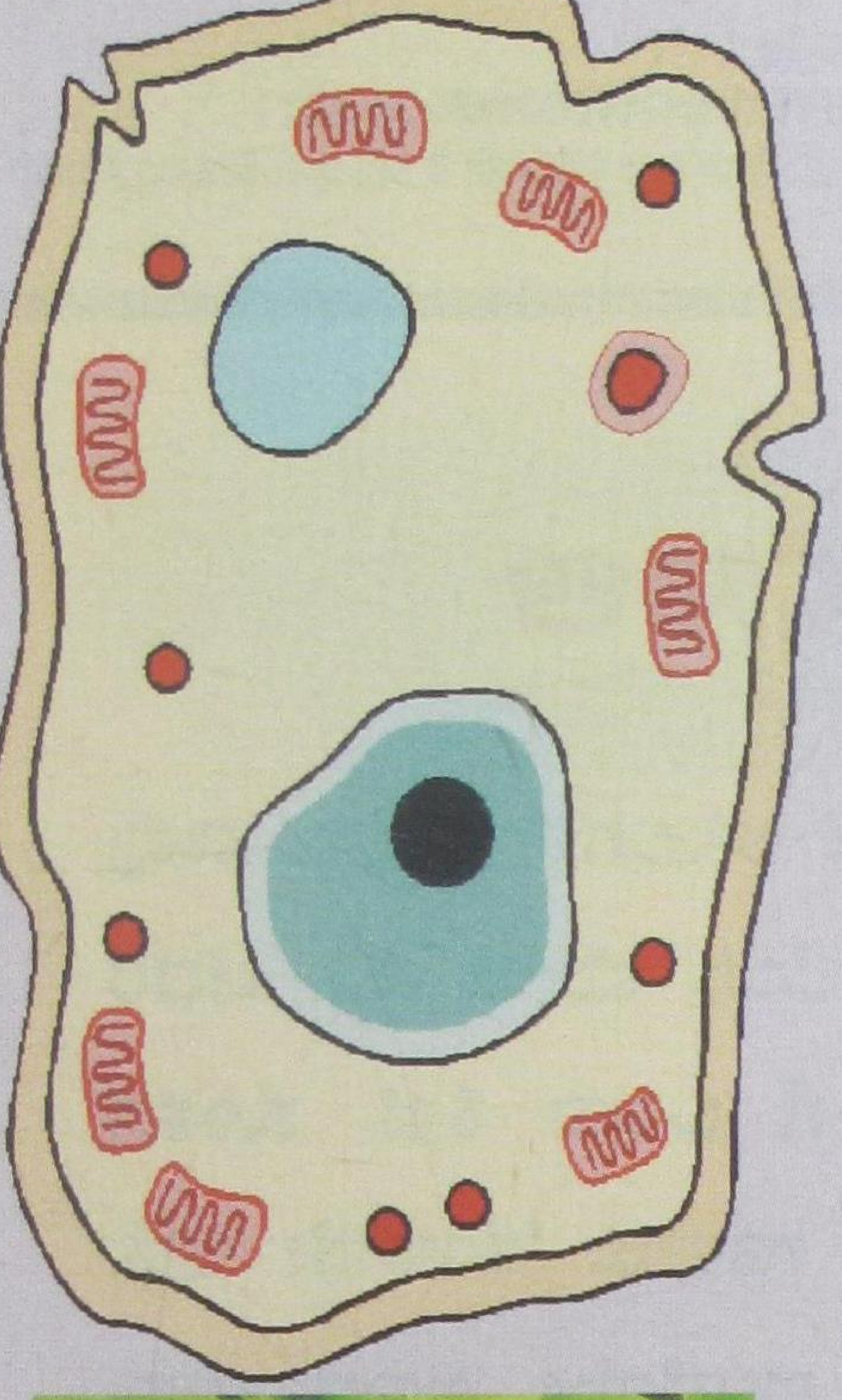
ಇದಕ್ಕೂ ಮೇಲೆ ಎಕ್ಸೋಸ್ಫಿಯರ್ ಎಂಬ ವಲಯವಿದೆ. ಇದು ಅಲ್ಲಿನ ವ್ಯೋಮದೊಡನೆ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಸೌರವಿಕಿರಣದೊಂದಿಗೆ ಸಮ್ಮಿಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವಿರುತ್ತದೆ. ಅನಿಲಗಳ ಅತಿವಿರಳ ವಲಯದ ಈ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅವಕೆಂಪು ವಿಕಿರಣಗಳು ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಾಂತಿಯು ತೋರುತ್ತದೆ. ಮನಮೋಹಕ, ವರ್ಣಮಯ ಧ್ರುವೀಯ ಕಾಂತಿಗಳು ತೋರುವುದು ಈ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ.

ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಗೆ ಮಾರುತವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಸಮಗ್ರ ವಾಯುಗುಣ, ಹವಾಮಾನಗಳ ಕಾರಕವೆಂಬುದು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ವಿಷಯ.

ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಇರುವ ಅನಿಲಗಳು: ನೈಟ್ರೋಜನ್ 78%, ಆಕ್ಸಿಜನ್ 20%, ರಾಜ ಅನಿಲಗಳು (Noble gases) 1%, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ 0.03% ಹಾಗೂ ನೀರಾವಿ 0.97%

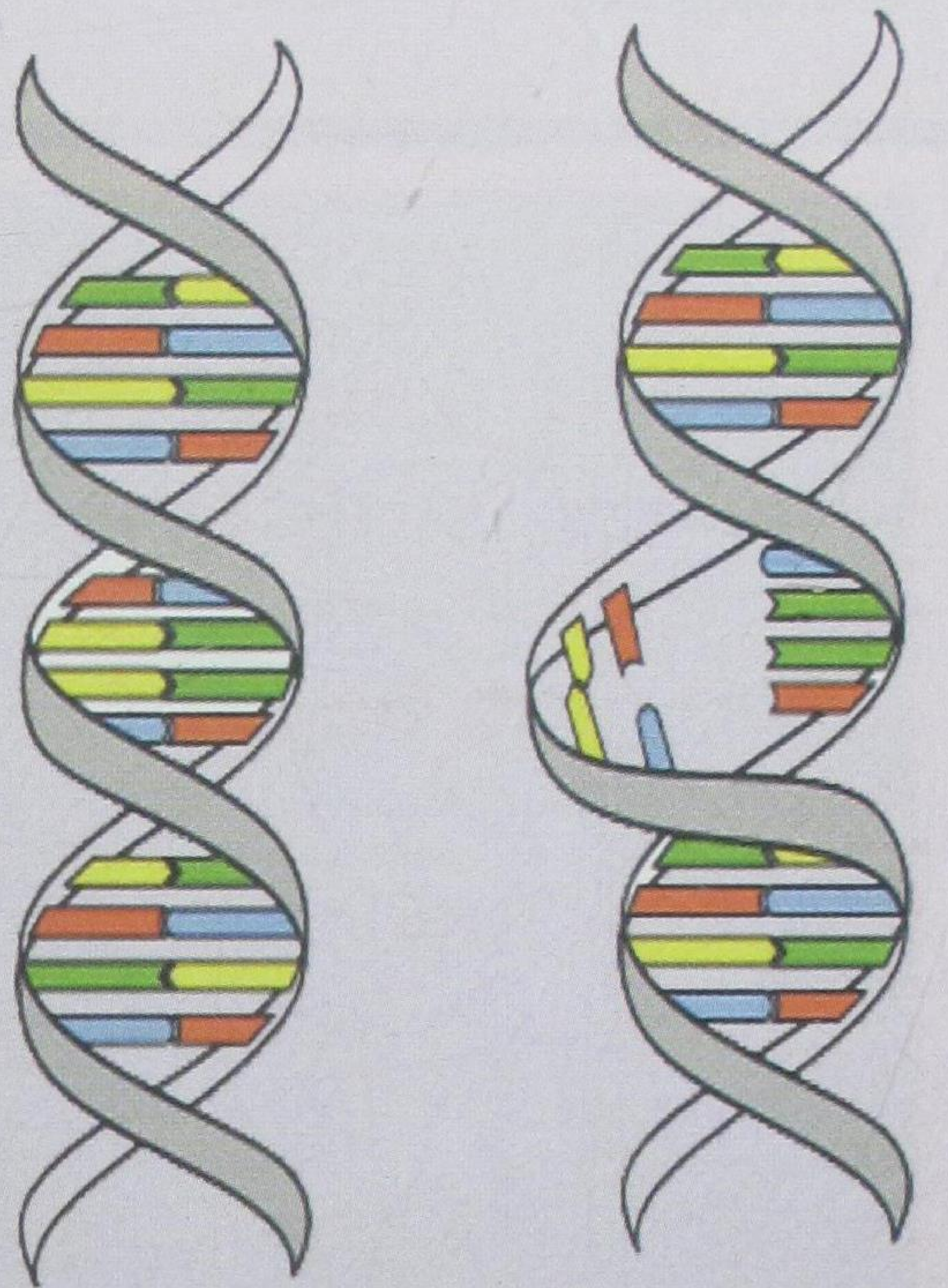
- ಎಸ್ಸೆಚ್

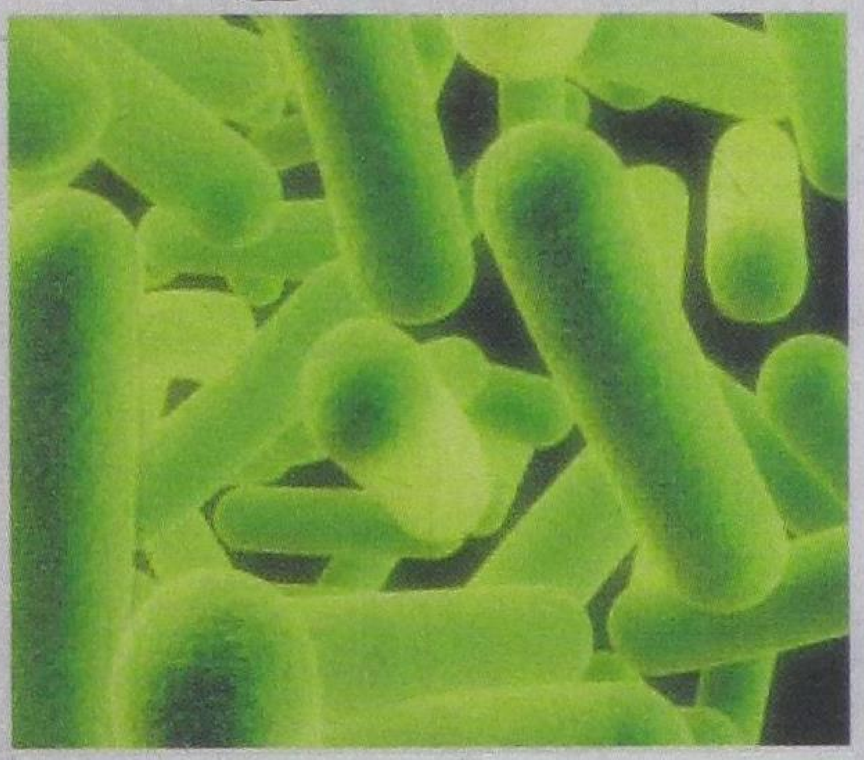
ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಆಗರ ಜೀವಿ

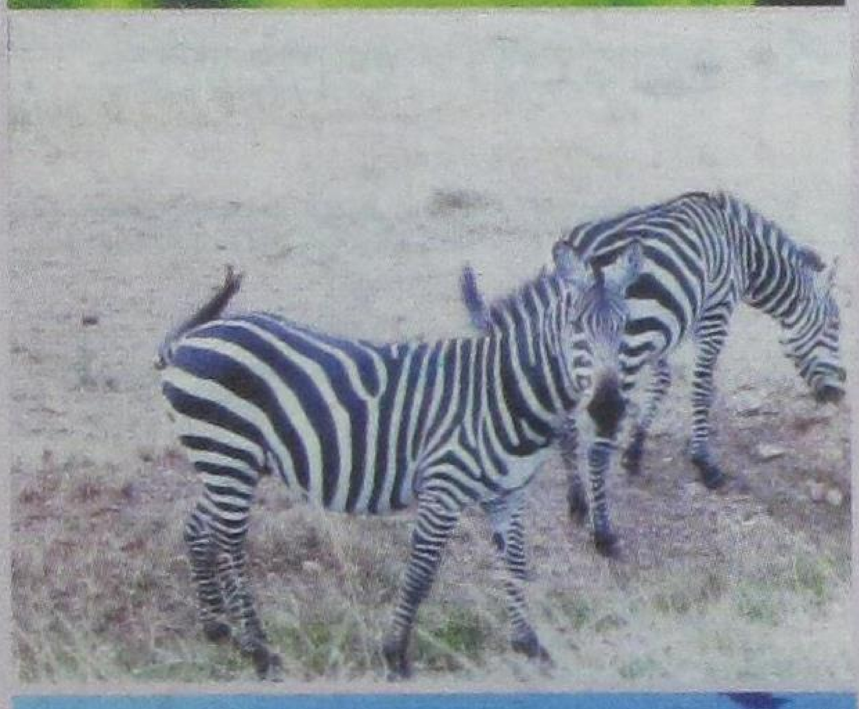


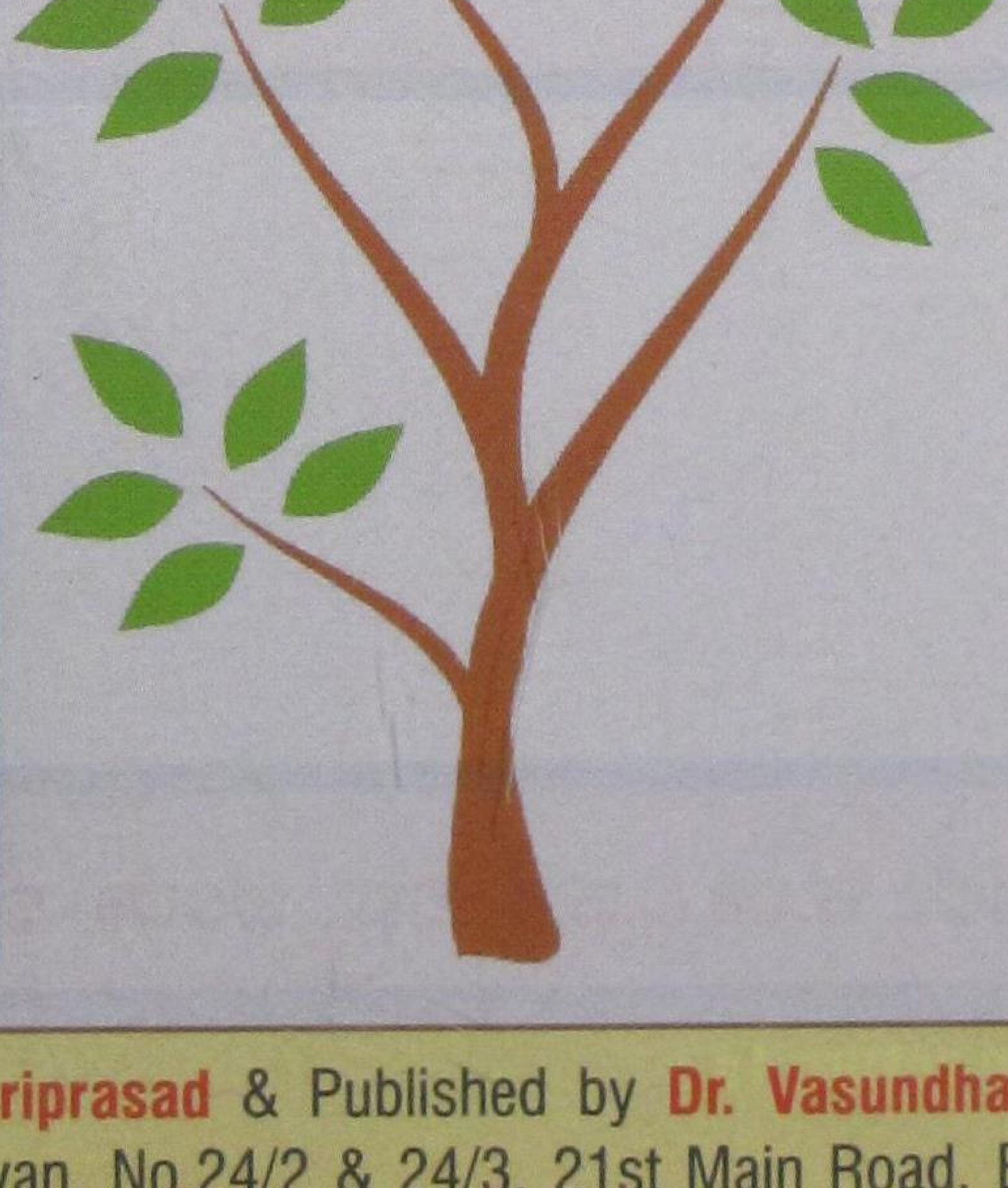
'ಜೀವಿ ಎಂಬುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಸಮುಚ್ಚಯ' – ಈ ಒಂದೇ ಒಂದು ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ, ಜೀವಿಯ ಉಗಮದಿಂದ ಇಂದಿನ ವರೆಗೆ ನಡೆದುಬಂದಿರುವ ಅದರ ವಿಕಾಸ, ವೈವಿಧ್ಯತೆ, ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆ, ವಿನಾಶ ಹಾಗೂ ಇಂದು ಅದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಹೊಸ್ತಿಲಲ್ಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭ – ಈ ಎಲ್ಲವೂ ಜೀವಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ, ಅದರ ಆಂತರಿಕ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರಗಳ ನಡುವಣ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. ಎಂದರೆ ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮ.

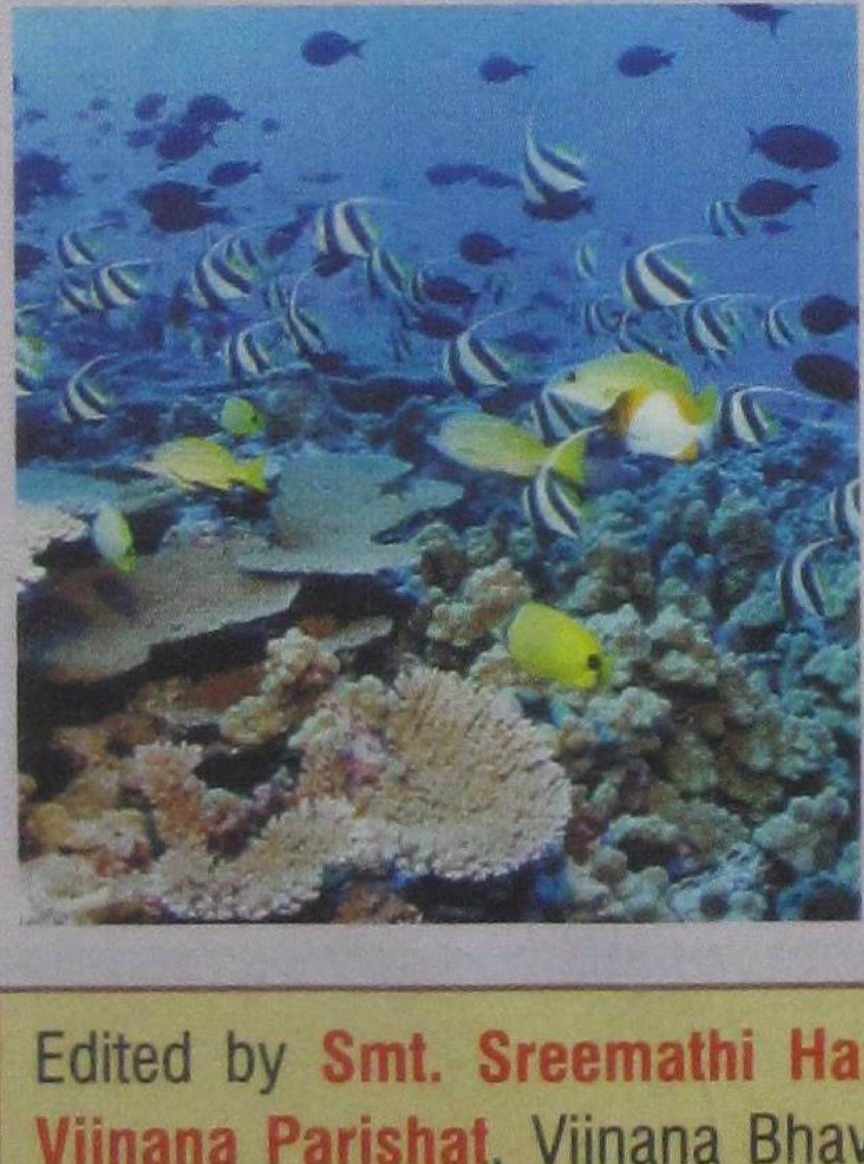
(ಲೇಖನ ಪುಟ – 8)









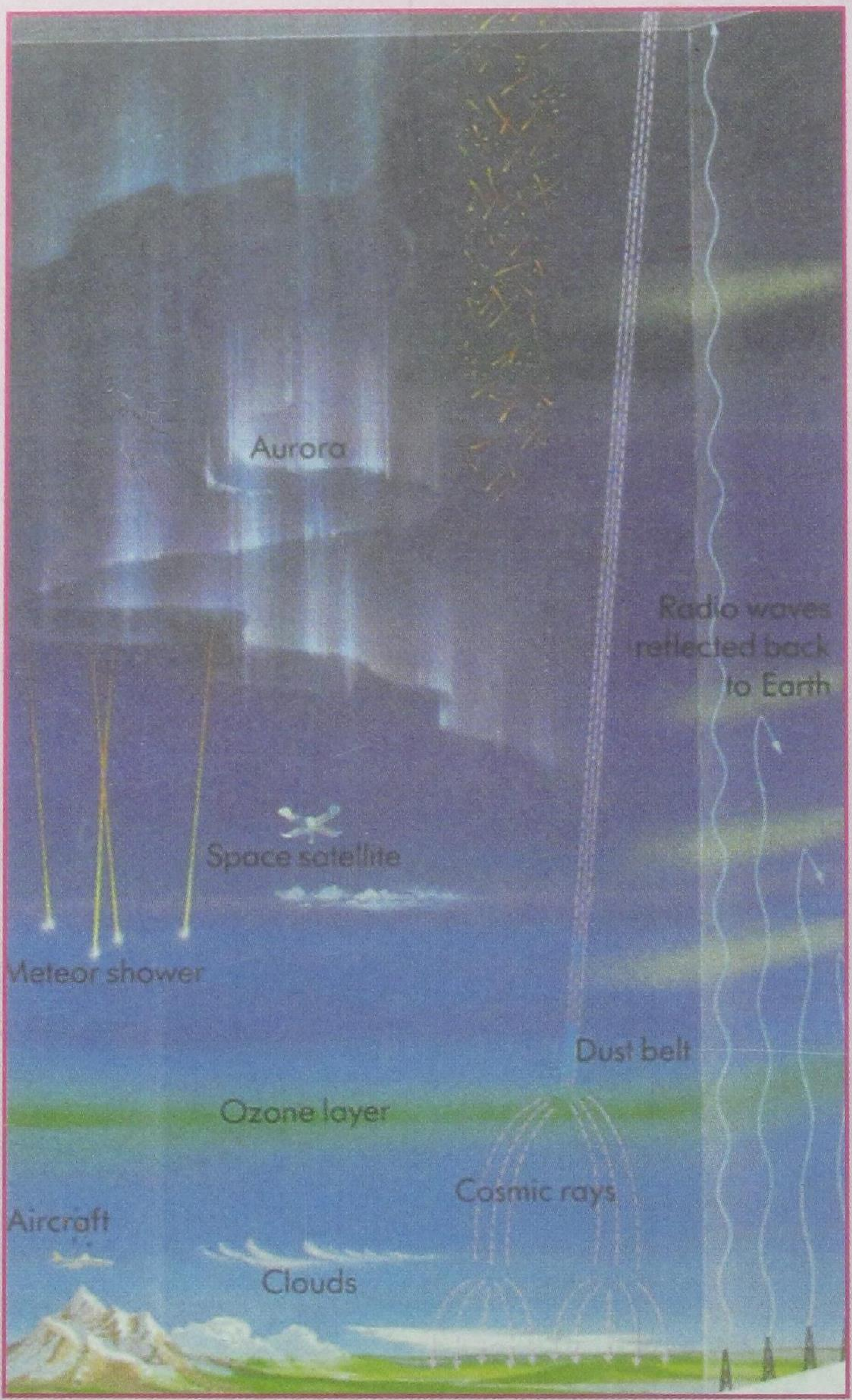


Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Dr. Vasundhara Bhupathi on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bhavan, No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Printed at : LAVANYA MUDRANA, No.19, 15th Cross, B.S.K. I Stage, Near Vidyapeeta Circle, Bangalore - 560 050.

Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41 GPO, Bangalore

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No. 29874/78
Regd. No. RNP/KA/BGS/2049/2009-2011
Date of Posting : 25th of every Month & 5th of following Month



ಗಾಳಿ

ಗಾಳಿಯು ಅನೇಕ ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ. ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ಚದರ 2.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗೆ ಒಂದು ಕೆ.ಜಿ. ತೂಕದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಾಳಿಯ 'ಕಂಬ'ವೇ ಇದೆ. ಇದರ ತೂಕದ ಪರಿವೆಯೇ ಇಲ್ಲದೆ ನಾವು ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಟೇಬಲ್ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಆನೆ ನಿಂತರೆ ಹೇಗೋ ಅಷ್ಟು ಬಲ (Force) ನಮ್ಮನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಒತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಈ ಒತ್ತಡ ಬಿಲಿಯಗಟ್ಟಲೆ ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳು ರೊಯ್ಯನೆ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನಿರಂತರ ತಾಕಲಾಟದ ಪರಿಣಾಮ (ಲೇಖನ ಪುಟ – 26).

ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ.ಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರೆದು ತಿಳಿ.

If Undelivered, please return to :
Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat
'Vijnana Bhavan', No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560070
Tel : 080-26718939 Telefax : 080-26718959 E-mail : krvp.info@gmail.com