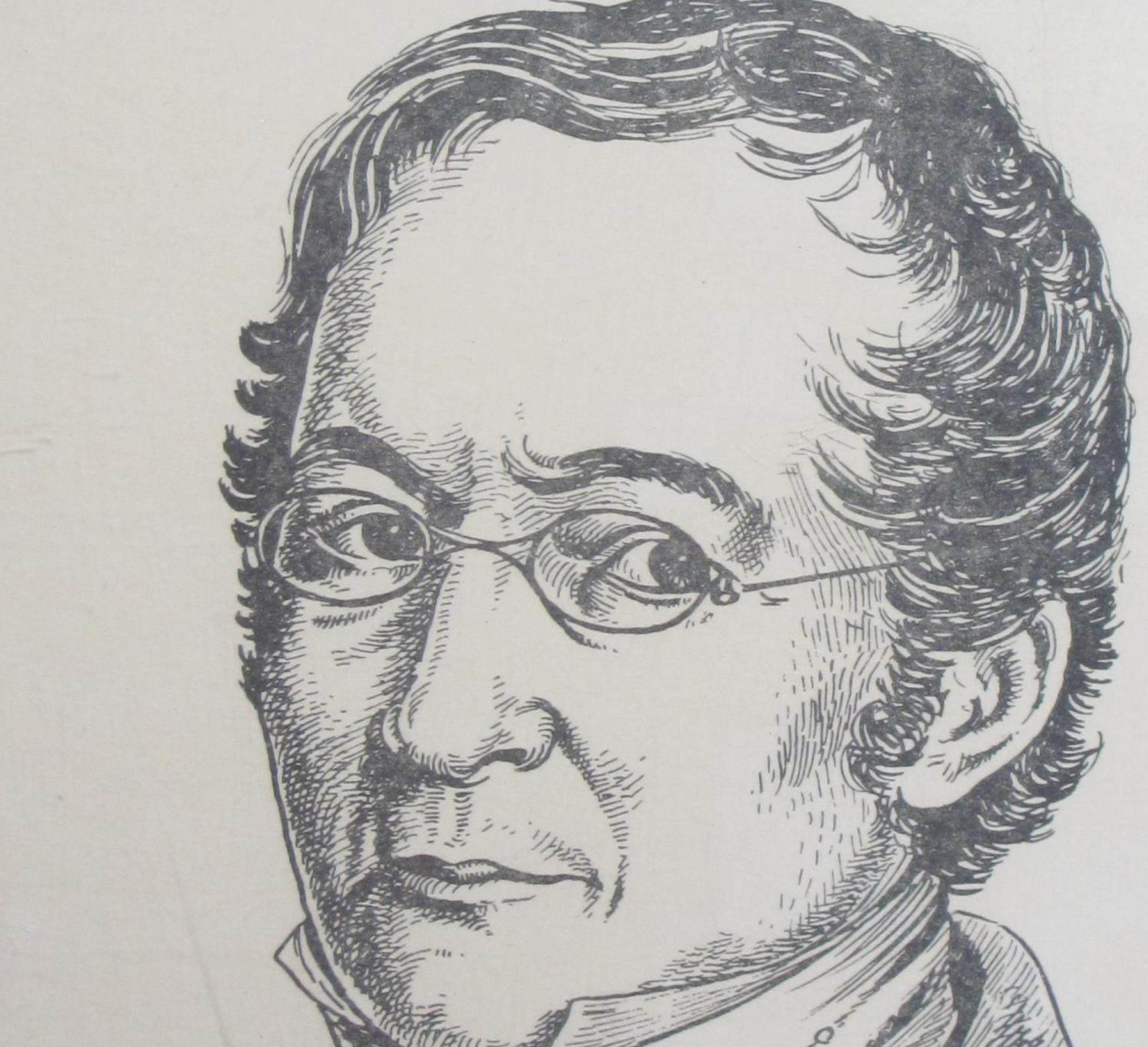
ನವೆಂಬರ್ 1980

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ



ಜೋಸೆಫ್ ಲೂಯಿ ಗೇಲುಸ್ಯಾಕ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ

ರೂ. 0-75

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ—3 ನವಂಬರ್ 1980 ಸಂಚಿಕೆ—1

ಲೇಖನಗಾರರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

1. ಲೇಖನವನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಒಂದು ಕಡೆ ಮಾತ್ರ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಟೈಪ್ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಸೆಮೀ. ಹಾಗು ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರಬೇಕು.
2. ಕರಡು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವಿವರಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಸಂದೇಹ ಬರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
3. ವಿದೇಶೀ ಅಂಕಿತ ನಾಮಗಳು ಬಂದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನೂ, ಸುಪರಿಚಿತವಲ್ಲದ ಕನ್ನಡ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಸಮಾನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನೂ ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ರೋಮನ್ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು.
4. ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಇನ್ನಿತರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಯಾವ ಆಕರದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕು.
5. 'ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು' ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಲೇಖನ ಕಳಿಸುವವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ ಅನಂತರ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗದ ಬಗೆಗೆ ನೀಡುವ ವಿವರಣೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.
6. ಲೇಖನಗಾರರು ತಮ್ಮ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ವಿಳಾಸಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಜನೆ, ಉದ್ಯೋಗ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸುಗಳನ್ನೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.
7. ಲೇಖನ ತಲಪಿದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲೂ ಅದು ಸ್ವೀಕೃತವಾಯಿತೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು ಆರೇಳು ವಾರಗಳಲ್ಲೂ ಪತ್ರ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.
8. ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವೇ ಮೊದಲಾದ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಲೇಖನಗಾರರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಂಚೆ ಸ್ಟಾಂಪುಗಳನ್ನು ಅವರು ಮೊದಲೇ ಕಳಿಸಿರಬೇಕು.
9. 'ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು' ಮತ್ತು 'ಚಕ್ರಬಂಧ' ಗಳಿಗೆ ಅಕ್ಷರಶಃ ನೂರಾರು ಲೇಖನಗಳು ಬರುವುವಾದ್ದರಿಂದ ಅವು ತಲಪಿದ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲೀ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲೀ ಪತ್ರವನ್ನು ದಯವಿಟ್ಟು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಾರದು. ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸೂಕ್ತ ಸಂಭಾವನೆ ನೀಡಲಾಗುವುದು.

ಪ್ರಕಾಶಕರು :
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು
ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು–560012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :
ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 0–75
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ: ರೂ. 8/–
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 6/–

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

Δ ಜೋಸೆಫ್ ಲೂಯಿ ಗೇಲುಸ್ಯಾಕ್ 1
Δ ಜೀವ ವಿಕಾಸದ ಸಿನೆಮಾ 4
Δ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 8
Δ ನೀರು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಸ್ತು 10
Δ ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 14
Δ ಪಚನಾಂಗ 15
Δ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 18
Δ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 19
Δ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 19
Δ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು 23
Δ ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ 23
Δ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

ಜೋಸೆಫ್ ಲೂಯಿ ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್

ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರು ಪರಿಚಯವಾಗದೆ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಮಹತ್ವ ಉಳ್ಳ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಆತ ನಡೆಸಿದ್ದಾನೆ.

ನೈರುತ್ಯ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸೇಂಟ್ ಲಿಯೊನಾರ್ಡ್ ಎಂಬ ಚಿಕ್ಕ ಊರಿನಲ್ಲಿ 1778ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 6 ರಂದು ಈತ ಹುಟ್ಟಿದ. "ಬೆಳೆಯ ಸಿರಿ ಮೊಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ"ಎಂಬ ಮಾತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ಚಿಕ್ಕ ಬಾಲಕನಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆಯೂ ಅಪಾರ ಶ್ರದ್ಧೆಯೂ ಅವನಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದುವು. ನಡೆಯುವಾಗ, ಊಟ ಮಾಡುವಾಗ. ಆಟವಾಡುವಾಗ, ಸದಾ ಅಧ್ಯಯನದ ಕಡೆಗೇ ಅವನ ಗಮನ.

ಒಮ್ಮೆ ಅವನ ಸೋದರ ಮಾವ ಇನ್ನೂ 10 ವರ್ಷದ ಬಾಲಕನಾಗಿದ್ದ ಗೇಲುಸ್ಸಾಕನನ್ನು ಹತ್ತಿರದ ಊರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಉತ್ಸವಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ದ. ಅಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ಅಂಗಡಿಗಳಿದ್ದುವು. ತಿಂಡಿತಿನಿಸುಗಳಿಗಾಗಿ ಬಾಲಕ ಪೀಡಿಸುವನೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದ ಮಾವನಿಗೆ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಕಾದಿತ್ತು. ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿನ ಯಾವ ಅಂಗಡಿಯ ಮುಂದೆಯೂ ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ. ಪುಸ್ತಕದ ಅಂಗಡಿಯೊಂದು ಬಂದಾಗ ಹುಡುಗ ಅಲ್ಲಿ ನಿಂತ. ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮೇಲೆ ಕಣ್ಣು ಹಾಯಿಸಿ "ನನಗೆ ಆ ಪುಸ್ತಕ ಕೊಡಿಸಿ ಮಾವಾ" ಎಂದು ಕೇಳಿದ. ಆ ಪುಸ್ತಕದ ಬೆಲೆ ಬಹು ಕಡಮೆಯಾಗಿತ್ತು. ಅವನ ಬೇಡಿಕೆಯಿಂದ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾದ ಮಾವ, ತಾನು ಸೇದುತ್ತಿದ್ದ ಚುಟ್ಟಾದ ಬೆಲೆಗೆ ಅಂಥ ಹತ್ತಾರು ಪುಸ್ತಕ ಬಂದಾವು ಎಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕೊಂಡುಕೊಟ್ಟ.

ತನ್ನ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಕೋಲ್ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್ ಎಂಬ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಸೇರಿ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದು ಸೇತುವೆ ಮತ್ತು ಹೆದ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಸರಕಾರದ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದನಾದರೂ ಈತನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೇ ಆಗಿದ್ದುವು. ಶ್ರೇಷ್ಠ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬರ್ತೋಲೆ ಅವರ ಮುಖಾಂತರ ಈತನ ಪ್ರತಿಭೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಸೈನ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ತುಪಾಕಿ ಮತ್ತು ಮದ್ದುಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸರಕಾರೀ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಬರ್ತೋಲೆ, ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್‌ನನ್ನು ತನ್ನ ಸಹಾಯಕನನ್ನಾಗಿ ನೇಮಿಸಿಕೊಂಡು ಆತನ ಸಂಶೋಧನಾಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ನೀರೆರೆದ. ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಹೊರತು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಭೌತವಸ್ತುಗಳ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಆತ ತನ್ನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡ. ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ, ಈ ಮೂರೂ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವುವಷ್ಟೆ. ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನಿಲದ ವಿಷಯ ಹಾಗಲ್ಲ. ಸಮಗಾತ್ರವಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣ ಏರಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹೆಚ್ಚಳಗಳು ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ 1802 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಈ ನಿಯಮ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರಿತವಾದುದು. ಇಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ (absolute scale of temperature) ಇದು ಆಧಾರವಾಯಿತು. ಫ್ರಾನ್ಸಿನವನೇ ಆದ ಜಾಕ್ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಎಂಬ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಮುಂಚೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದನಾದರೂ ಅದನ್ನು ಅವನು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಬ್ಬರೂ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನಿಯಮ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ನಿಯಮ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾವರಣ ದಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಬಹುದು, ಭೂಮಿಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತತೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಲೂನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವನು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಹೋದ. 1804 ರಲ್ಲಿ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬಯೊ ಎಂಬಾತನ ಜೊತೆಯೂ ಅನಂತರ ತಾನೊಬ್ಬನೆಯೂ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಹೋಗಿ ಬಂದ. ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಮೈಲಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ದರೂ ವಾಯುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಭೂಮಿಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತತೆಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ವಾಯು ವಿರಳವಾಗಿತ್ತು, ಅಷ್ಟೆ.

ಈ ಸಂಬಂಧವಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಗೀಳು ಹಿಡಿದು ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. **ಗೇಲುಸ್ಸಾಕನ ಸಂಯೋಜಕ ಗಾತ್ರಗಳ ನಿಯಮ** (Gay-Lussac's Law of Combining Volumes) ಎಂದು ಅದು ಈಗ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವಾಗ ಆ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನೀರಿನ ಹಬೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಸಮ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಸಮ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದರೆ ಎರಡು ಗಾತ್ರ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಗಾತ್ರ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಎರಡು ಗಾತ್ರ ನೀರಿನ ಹಬೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಿಲಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಬೇರೆ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಆಗಲಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ಅನಿಲಗಾತ್ರಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಸರಳ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೇ ಅವನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ನಿಯಮ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಗಳು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವಾಗ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿನ ಗಾತ್ರ 2.1 ಅಥವ 2.84 ಅಥವ 3.65 ಲೀಟರುಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಸರಿಯಾಗಿ ಮೂರು ಲೀಟರ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಮೋನಿಯವ ಗಾತ್ರ ಎರಡು ಲೀಟರ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು 1909 ರಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಎರಡೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೊ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಇದು ಆಧಾರವಾಯಿತು. ಸಮಗಾತ್ರದ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮನಾಗಿರುವುವೆಂಬ ಈ ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೊ ನಿಯಮವು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ಅವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲೊಂದು.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಧಾತುಗಳನ್ನು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲ ಅದು. ತಮ್ಮ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಿಂದೆ ಬೀಳಬಾರದೆಂಬ ಛಲದಿಂದ ನೆಪೋಲಿಯನ್ನನು ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ಮತ್ತು ಆತನ ಸ್ನೇಹಿತ ತೆನಾರ್ಡ್‌ರವರಿಗೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಹೊಸ ಧಾತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಿದ. ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ಹೊಸ ಧಾತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಆದರೆ ಆ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ನೆರವಿನಿಂದಲ್ಲ, ಡೇವಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯುಮ್ಮಿನ ನೆರವಿನಿಂದ. ಬೊರಾನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಬೊರಾನ್ ಧಾತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಎಂಟೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಡೇವಿಯೂ ಬೊರಾನನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಆದರೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್ ಗೆದ್ದ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಾರ್ಬನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಗೇಲಸ್ಸಾಕ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡ. ಆ ಹುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಅವನು ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ.

ಔದ್ಯೋಗಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವನು ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲಸವೂ ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಸುವ ಸೀಸದ ಕೋಷ್ಠ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುವೆಂದು ತೋರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಅವನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲ ಪಾಲ್ಗೊಂಡ ತರುವಾಯ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ನೈಟ್ರೊ

ಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸುವ ಗೋಪುರಕ್ಕೆ ಆತನ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಗೇಲುಸ್ಸಾಕ್‌ನಿಗೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲೂ ಅಪಾರ ಮನ್ನಣೆ ದೊರಕಿತು. 1831 ರಲ್ಲಿ ಆತನನ್ನು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಚೇಂಬರ್ ಆಫ್ ಡೆಪ್ಯುಟೀಸ್‌ಗೆ ಚುನಾಯಿಸಿದರು. 1839 ರಲ್ಲಿ ಚೇಂಬರ್ ಆಫ್ ಪಿಯರ್ಸ್‌ನ ಸದಸ್ಯನೂ ಆದ. ತನ್ನ ಕೊನೆಯ ದಿನಗಳನ್ನು ಆತ ಶಾಸಕನಾಗಿ ಕಳೆದ.

ಮ. ಗೋ. ಹೆಗಡೆ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ

ಜೇಮ್ಸ್ ವಾಟ್	—	ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್		ಹಬೆಯ ಶಕ್ತಿ
ಟಾಲೆಮಿ	—	ಗ್ರೀಸ್	—	ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆ
ಜೆ. ಸಿ. ಬೋಸ್	—	ಭಾರತ	—	ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು
ಜಾರ್ಜ್ ಸ್ಟೀಫನ್ಸನ್	—	ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್	—	ರೈಲ್ವೇ ಎಂಜಿನ್
ಬ್ಲೇಸ್ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್	—	ಫ್ರಾನ್ಸ್	—	ದ್ರವಗಳ ಒತ್ತಡ
ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ	—	ಇಟಲಿ	—	ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ
ಮೆಂಡೆಲೀಫ್	—	ರಷ್ಯಾ	—	ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು
ಕಾರ್ಲ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಷೀಲ್	—	ಸ್ವೀಡನ್	—	ಆಕ್ಸಿಜನ್
ಫ್ರಿಟ್ಸ್ ಹಾಬರ್	—	ಜರ್ಮನಿ	—	ಅಮೋನಿಯ
ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ ಎಡಿಸನ್	—	ಅಮೆರಿಕ	—	ಮಾತನಾಡುವ ಯಂತ್ರ

ಜೆ. ವಿ. ಪುರುಷೋತ್ತಮ
ಗುರುಮಠಕಲ್ (ಗುಲ್ಬರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆ)

ಜೀವ ವಿಕಾಸದ ಸಿನೆಮಾ

ಜೀವವಿಕಾಸ ಅಂದರೇನು? ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಅತಿ ಸರಳ ಜೀವಿ ಹೇಗೆ ರೂಪು ಗೊಂಡಿತು, ಅದು ಹುಟ್ಟಿದಾಗಿನಿಂದ, ಅದರ ಸಂತತಿ ಮುಂದುವರೆದಂತೆ, ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಏನೇನು ಬದಲಾವಣೆ ಗಳಾದವು, ಅದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನಂತಹ ಅತಿ ಜಟಿಲ ಜೀವಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ವಿಕಾಸಗೊಂಡುವು, ಜೀವಿಗಳ ಈ ಸರಣಿಯ ಕ್ರಮವೇನು ಮುಂತಾದ ವಿವರಗಳು ಜೀವ ವಿಕಾಸದ ವಿಷಯ (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ). ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಜೀವಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದ್ದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ. ಅದು ಬಹುಶಃ 23 ರಿಂದ 60 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಭೂಮಿ ರೂಪು ಗೊಂಡುದು ಅದಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆ. ನೂರಾರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಕಾಸದ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲಭರಿತ ಸಿನೆಮಾ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ ಸತತವಾಗಿ ಈ ಸಿನೆಮಾ ನಡೆದರೂ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯ ದಿನ, ಚಿತ್ರ ಇನ್ನೇನು ಮುಗಿಯಲು ಒಂದು ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಇರುವಾಗ, ಮಾನವ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಅಂದರೆ ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಈ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಇತ್ತೀಚಿನ ಜೀವಿ. ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಜನವರಿ 1ನೇ ತಾರೀಖು ಬೆಳಗಿನಜಾವ 1 ಗಂಟೆಗೆ ಸಿನೆಮಾ ಪ್ರಾರಂಭ. ಡಿಸೆಂಬರ್ 31ರ ಮಧ್ಯ ರಾತ್ರಿ 12ಕ್ಕೆ ಅದರ ಮುಕ್ತಾಯ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿರಾಮದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಚರಿತ್ರೆಯ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದರಂತೆ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದು ಅಂತಹ ಚಿತ್ರಗಳಿರುವ ಸಿನೆಮಾ ರೀಲನ್ನು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 24 ಚಿತ್ರಗಳು ಹಾದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ 24 ವರ್ಷಗಳ ಚರಿತ್ರೆ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣ ಮುಂದೆ ಹಾಯುವುದು. ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದ ಕೊನೆಯ ವರೆಗೆ, ಅಂದರೆ ಒಂದು ವರ್ಷ ಪೂರ್ತಿ ಈ ಸಿನೆಮಾವನ್ನು ನೀನು ನೋಡಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಜನವರಿ, ಫೆಬ್ರುವರಿ, ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳ ಸುಳಿವೇ ಇಲ್ಲದೆ ಸಿನೆಮಾ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ಸಮುದ್ರಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಏಪ್ರಿಲ್ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವು. ಅದೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರದರ್ಶನ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಿಪ್ಪು ಜೀವಿಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಮೀನು ಮುಂತಾದವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದು ಸುಮಾರು 42 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲ. ಕೇವಲ ಜಲ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ನೆಲಜೀವಿ ಗಳಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡುದು ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ.

ಮೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಪ್ರಥಮ ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಜುಲೈ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಭೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡಾಗ ನಿನಗೆ ಸಂತಸ ವಾಗದೆ ಇರದು. ಆಗಸ್ಟ್ ಕೊನೆಗಷ್ಟೆ ಪ್ರಥಮ ನೆಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪ್ರದರ್ಶನ. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಸುಮಾರು 23 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲ. ಈ ವೇಳೆಗೆ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದಟ್ಟ ಕಾಡುಗಳು ಬೆಳೆದಿದ್ದವು. ಹೂವೇ ಇಲ್ಲದ ಈ ಗಿಡಮರಗಳ ಕಾಡಿನ ಬಣ್ಣ ಬರಿಯ ಹಸಿರು. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ಉಳಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಹಾಗೂ ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸಿನೆಮಾ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೀನು ಬೆಚ್ಚಿ ಬೀಳಬಹುದು. ಮಹಾಗಾತ್ರದ 500 ಟನ್ ಭಾರದ ಡೈನೋಸಾರ್‌ಗಳೆಂಬ ದೈತ್ಯ ಉರಗಗಳು ಒಂದು ವರ್ಷದ ಸಿನೆಮಾದಲ್ಲಿ ಎರಡೂವರೆ ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಪರದೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಓಡಾಡುತ್ತಲೇ ಇದ್ದು ನಿನಗೆ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕತ್ತನ್ನು

ನಿಡಿದಾಗಿಸಿ ನಿಂತ ಕೆಲವು ಉರಗಗಳು ಮೂರು ಮಹಡಿಗಿಂತ ಎತ್ತರ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಪಕ್ಷಿಗಳೂ ಸಸ್ತನಿಗಳೂ ಕಾಣಿಸುವುವು. ಹೂವಿನ ಬೆಡಗು ಗಿಡಮರಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ರೂಪಕೊಟ್ಟಿತು; ಹೂ ಬಿಡುವ ಗಿಡಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದವು.

ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಿಲಾಪರ್ವತಗಳ ಉತ್ಪಾತವು ಸರೀಸೃಪಗಳ ಕೊನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈಗ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಹಲವು ಹಿರಿಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡವು. ಉದಾ : ರಾಕಿ ಪರ್ವತಗಳು. ಮುಂದಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ದೈತ್ಯೋರಗವನ್ನು ಕಾಣುವ ಸೌಭಾಗ್ಯವೂ ಪ್ರೇಕ್ಷಕನಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಸುಮಾರು ಆರುಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲವೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ ಪ್ರದರ್ಶನವು ಡಿಸೆಂಬರ್‌ಗೆ ಬಂದಾಗ ಸಸ್ತನಿಗಳ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಬಲವಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಸಸ್ತನಿಗಳ ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಗದ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ದನ, ಒಂಟೆ, ಕುದುರೆ, ಹುಲಿ, ಸಿಂಹ, ಜಿಂಕೆ, ಜೀಬ್ರಾ, ಜಿರಾಫೆ, ಆನೆ, ಕತ್ತೆ, ಮಂಗ ಹೀಗೆ ವಿಧವಿಧದ ಸಾವಿರಗಟ್ಟಲೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನಿನ್ನ ಮನತಣಿಸುವುವು. ಡಿಸೆಂಬರ್ 25 ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ದಿನ ಬಂತು. ವರ್ಷ ಮುಗಿಯುತ್ತಾ ಬಂತು. ಛೆ... ಸಿನೆಮದಲ್ಲಿ ಮಾನವನೇ ಇನ್ನೂ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಕುತೂಹಲ, ಸಂಶಯಗಳು ಕೆರಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಿನೆಮಾ ಕುತೂಹಲ ಭರಿತವಾಗಿಲ್ಲ ಎನ್ನಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಕೊನೆಯ ದಿವಸ ಡಿಸೆಂಬರ್ 31 ಕೂಡಾ ಬಂದಿತು. ಇನ್ನೂ ಮಾನವ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಕಾಡುಮಾನವ, ಶಿಲಾಮಾನವ, ನಾಡುಮಾನವ, ನಾಗರಿಕಮಾನವ, ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಮಾನವ, ಗಗನಚುಂಬಿ ಸೌಧ ಕಟ್ಟಿದ ಮಾನವ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾನವ, ಪರಮಾಣು ಮಾನವ, ಅಂತರಿಕ್ಷ ಮಾನವ, ಇವರೆಲ್ಲ ಎಲ್ಲಿ ? ಅಂತೂ ಕೊನೆಯ ದಿನ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಿನೆಮಾ ಪ್ರಥಮ ಮಾನವನನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಇವನ ಕಾಲ ಸುಮಾರು 10 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಸಿನೆಮಾ ಮುಗಿಯುವ 1 ಗಂಟೆ ಮೊದಲು ಅಂದರೆ ಡಿಸೆಂಬರ್ 31– ರಾತ್ರಿ, 11 ಗಂಟೆಗೆ ಮಾನವ ಸಿನೆಮಾದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಫುಟವಾಗುತ್ತಾನೆ. ಇನ್ನೂ ಅವನು ಪ್ರಾಚೀನ ಶಿಲಾಯುಗದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ. $11\frac{3}{4}$ ಗಂಟೆ. ಈಗಷ್ಟೇ ಅವನು ಕಲ್ಲಿನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ತೊಡಗಿದ. ಹಾಗೆಯೇ ಕೃಷಿಗೆ ಕೈಹಚ್ಚಿದ. ಸಿನೆಮಾ ಮುಗಿಯುವ ಕೇವಲ 5 ನಿಮಿಷಗಳ ಮೊದಲು ಮಾನವ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಅರುಣೋದಯ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಒಂದು ಮಿನಿಟು $22\frac{1}{2}$ ಸೆಕೆಂಡು ಮೊದಲು ಕ್ರಿಸ್ತವರ್ಷ ಪ್ರಾರಂಭ. 20 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಮೊದಲು ಕೊಲಂಬಸ್‌ನಿಂದ ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡದ ಶೋಧನೆ. ಇಷ್ಟರವರೆಗೆ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದು ಹೋದ ಇತರ ಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಇದೀಗ ಬಂದ ಮಾನವನನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅದೆಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಏನೇನು ಸಾಧಿಸಿದ ಎಂದು ನಿನಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯಾಗದೆ ಇರದು. ಭೂಮಿಯ ಜೀವಿತದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಜೀವಿತದ ಅವಧಿ ಎಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ! ಅಷ್ಟು ಅಲ್ಪಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವನ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಮಾನವ ಪ್ರಗತಿ ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾದುದು ಎಂದು ಸಿನೆಮಾ ನೋಡಿದವರಿಗೆ ಅನ್ನಿಸದೆ ಇರದು.

ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಸಿನೆಮಾ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವರ್ಷ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಆಗ ಮಾನವನ ಸ್ಥಾನವೇನು ? ಆಗ ಮಾನವನು ಇರುತ್ತಾನೆಯೇ ? ಇದ್ದರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತಾನೆ? ಎಷ್ಟುಕಾಲ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಬಲ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತಾನೆ? ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವನ ಸಾಧನೆಗಳೇನು....... ಎಂತಹ ಕಲ್ಪನೆಗಳು!

ಈ ಸಿನೆಮಾ ರಂಜನೀಯಾಗುವುದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹೋರಾಟದಿಂದ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಭವ್ಯ ದೃಶ್ಯಗಳಿಂದ, ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಿತ್ರಗಳು ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ. ಆದರೆ ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ ಸತತವಾಗಿ ಓಡುವ ಈ ಸಿನೆಮಾ ನೋಡಬಲ್ಲವರಾರು ?

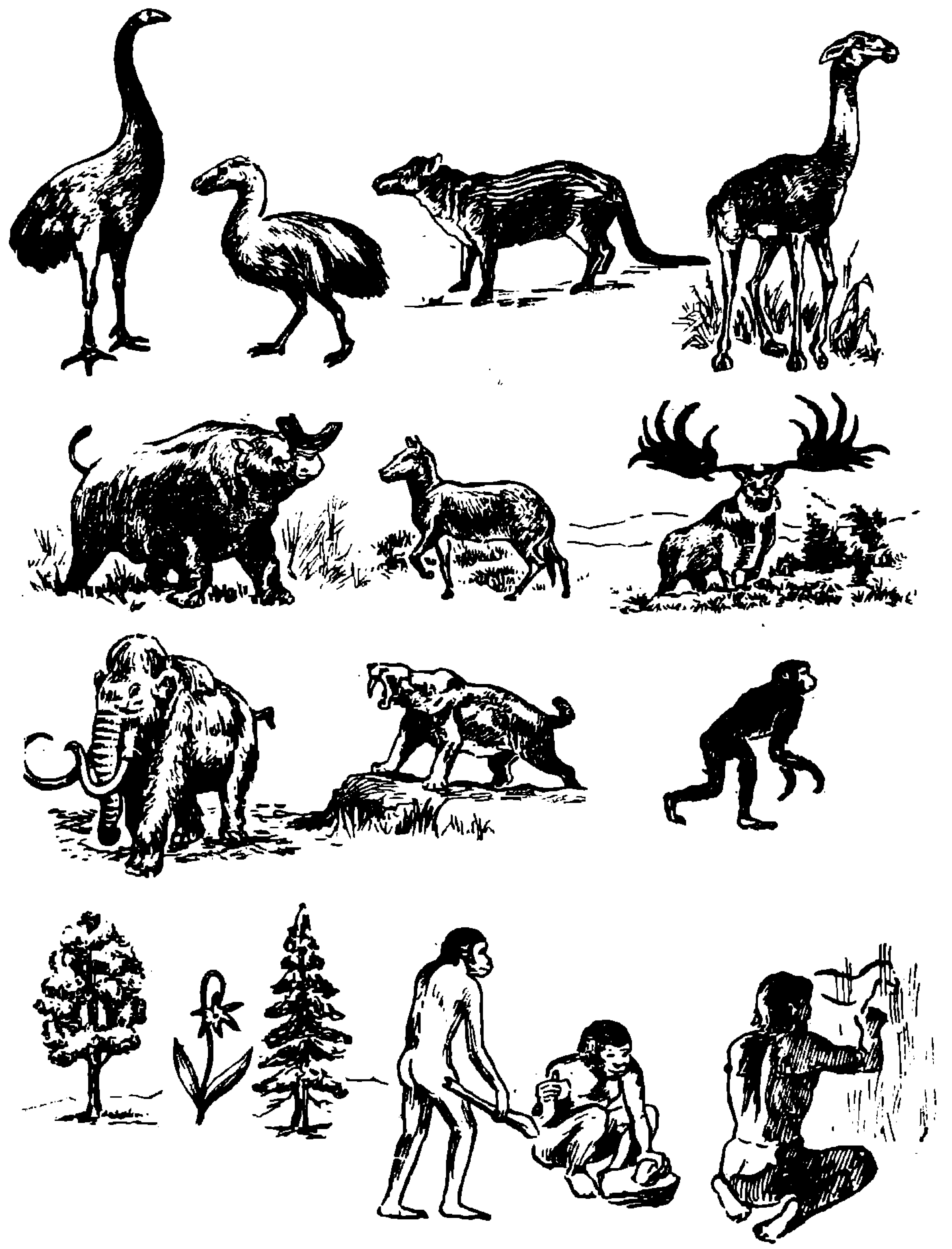
ಜೀವ ವಿಕಾಸ

ಇಂದಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳ ಮೊದಲು	ಯುಗ	ಯುಗದ ಸಾಧಾರಣ ಅವಧಿ (ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ)	ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳು
5,000 ಮಿಲಿಯನ್	ಜೀವಪೂರ್ವ ಮಹಾಯುಗ (ನಿರ್ಜೀವ ಕಲ್ಪ)	3,000 ಮಿಲಿಯನ್	ಭೂಮಿಯ ಹುಟ್ಟು
2,000 ಮಿಲಿಯನ್	ಪ್ರಥಮ ಜೀವ ಮಹಾಯುಗ (ಆದಿ ಜೀವಕಲ್ಪ)	1,500 ಮಿಲಿಯನ್	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಪಾಚಿಗಳು ಕಡಲ ಆದಿಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಹುಳುಗಳು, ಕಡಲ ಆಕಶೇರುಕಗಳು

ಇಂದಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳ ಮೊದಲು	ಯುಗ	ಯುಗದ ಸಾಧಾರಣ ಅವಧಿ (ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ)	ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳು
505 ಮಿಲಿಯನ್	ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವ ಮಹಾಯುಗ	305 ಮಿಲಿಯನ್	1. ಸಮುದ್ರ ಕಳೆಗಳು, ತ್ರಿಖಂಡಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, 2. ಮೊದಲ ಮೀನುಗಳು, ಹವಳಗಳು. 3. ಪಾಚಿಗಳು, ಕ್ರಮೇಣ ಸಮೃದ್ಧ ಪ್ರಥಮ ಭೂ ಸಸ್ಯಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. 4. ಭೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಮೃದ್ಧತೆ, ಮೊದಲ ಉಭಯ ಜೀವಿಗಳು 5. ಹಾರ್ಸ್‌ಟೈಲ್ ಜಾತಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮೃದ್ಧ. ಶಾರ್ಕ್ ಮೀನುಗಳು 6. ವೃಕ್ಷ ಜರಿಗಿಡಗಳು ಮತ್ತು ನಗ್ನ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು,ಬೃಹತ್ ಕಾಡುಗಳು, ಮೊದಲ ಸರೀಸೃಪಗಳು.

200 ಮಿಲಿಯನ್	ಮಧ್ಯಮ ಜೀವ ಮಹಾಯುಗ (ಮಧ್ಯಜೀವಕಲ್ಪ)	130 ಮಿಲಿಯನ್	1. ದ್ವಿದಳ ಮತ್ತು ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಉದ್ಭವ 2. ದೈತ್ಯ ಸರೀಸೃಪಗಳ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಕಾಲ 3. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಉದ್ಭವ ಸಸ್ತನಿಗಳ ಕಾಣಿಸುವಿಕೆ

70 ಮಿಲಿಯನ್	ಅರ್ವಾಚೀನ ಜೀವ ಮಹಾಯುಗ (ನವಜೀವಕಲ್ಪ)	70 ಮಿಲಿಯನ್	1. ಸಸ್ತನಿಗಳ ಹಬ್ಬುವಿಕೆ 2. ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಲ 3. ಮಾನವನ ಉಗಮ 4. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಯುಗ



ಪಿ. ಕೆ. ರಾಜಗೋಪಾಲ್

****

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆ

ಕಿತ್ತಳೆ, ನಿಂಬೆ, ಮೂಸಂಬಿ, ಮಾದಳ, ಚಕ್ಕೋತ, ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಜಂಬೀರ ಫಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಿಟ್ರಸ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಹಣ್ಣುಗಳು. ಈಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಹೇರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ಸಾಕಷ್ಟು ಜನಜನಿತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಸಿಪ್ಪೆಯಿಂದ ಸುವಾಸನಾ ತೈಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದೆಂಬುದು ಅನೇಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಾರದು. ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ತಿನಿಸುಗಳಿಗೆ ಹಿತಕರವಾದ ಪರಿಮಳ ನೀಡುವುದಕ್ಕೂ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಆ ಎಣ್ಣೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಉಪಯೋಗ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ಈಚೆಗೆ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ.

ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸಹ ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆಯು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲದು. ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಈ ವಿಷಯ ಹೊರಬಿದ್ದಿದೆ. ಒಂದು ಲೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಮಿಲಿಲೀಟರ್ ಕಿತ್ತಲೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆ ಇರುವ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಸ್ಯಾಲ್ಮೊನೆಲಾ, ಎಷೆರಿಕೀಯ ಕೊಲೈ ಮತ್ತು ಸ್ಟೆಫಲೊಕಾಕಸ್ ಆರಿಯಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎರಡೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 90 ರಿಂದ 100 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಅವರು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಹಾಲು ಹುಳಿಯಾಗುವುದು, ಮಾಡಿಟ್ಟ ಅಡಿಗೆ ಹಳಸುವುದು, ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು ಎಂಬ ವಿಷಯ ಗೊತ್ತಷ್ಟೆ. ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆ ಅದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲುದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಸೇಕಡ 0.1 ರಷ್ಟು ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಾಲಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಅದನ್ನು 4°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅದು 60 ದಿನಗಳಾದರೂ ಕೆಡಲಿಲ್ಲ. ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆ ಬೆರೆಸದಿದ್ದ ಹಾಲನ್ನು ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ 16 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಬಂದು 28 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರಾ ಕೆಟ್ಟು ಹೋಯಿತು.

ಪದಾರ್ಥ ಕೆಡದಿರಲು ಸಾಕಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆ ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಪದಾರ್ಥದ ರುಚಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಎಣ್ಣೆಯ ನಸು ವಾಸನೆ ಹಿತಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಇದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉಪಾಯವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಗಲುವಂಥ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಬೆಣ್ಣೆ, ಚೀಸ್, ತುಪ್ಪ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

—

ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು

ಒಂದು ದೇಶದ ಜನರ ಸರಾಸರಿ ಜೀವಿತ ಕಾಲ 30 ವರ್ಷ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಗು ಮುಂದೆ 30 ವರ್ಷ ಬದುಕಬಹುದು ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಷ್ಟೆ. ಇದನ್ನೇ ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಅದೇ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದ ಐದು ವರ್ಷದ ಮಗುವಿನ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು ಎಷ್ಟು ಎಂದು ಕೇಳಿದರೆ ಏನು ಹೇಳುವಿ ? ಮೂವತ್ತರಲ್ಲಿ ಐದು ಕಳೆದು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷ ಎಂದು ನೀನು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಏಕೆ ಎಂದು ಈಗ ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ. ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕ್ರಮಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ಐವತ್ತರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಸಿಡುಬು, ಡಿಫ್ತೀರಿಯಾ ಮುಂತಾದ ಮಕ್ಕಳ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ಸತ್ತುಬಿಡುವುವು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳ ಅಲ್ಪಾಯುಸ್ಸನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಜೀವಿತ ಕಾಲ 30 ವರ್ಷವಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ

ತುತ್ತಾಗದೆ ಉಳಿದದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅಂಥವರು ಇನ್ನೂ ಬಹುಕಾಲ ಬದುಕುವ ಸಂಭವವಿದೆ ಎಂದೂ ತೀರ್ಮಾನಿಸ ಬೇಡವೆ ? ಹಾಗಾದರೆ ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಐದು ವರ್ಷ ಮಗುವಿನ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು ಹೇಗೆ? ದೇಶದ ಜನರಲ್ಲಿ ಐದು ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬದುಕುವವರನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಐದು ವರ್ಷ ವಾದ ತರುವಾಯ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಅವರು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಕಾಲ ಬದುಕಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು, ಆ ಜೀವಿತ ಕಾಲಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದಾಗ ಐದು ವರ್ಷ ಮಗುವಿನ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ನಲವತ್ತು ವರ್ಷವೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಂಖ್ಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಯಸ್ಸು ಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕಾಗಿ ಬರು ವುದುಂಟು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಆಗತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಶಿಶುವಿನ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು 1920ರಲ್ಲಿ ಇದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಈಗ 11.2 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯಂತೆ. ಸಾರ್ವ ಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜಗತ್ತು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಆದರೆ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಅದೇ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ 40 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಗಂಡಸರ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು ಮಾತ್ರ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚಾ ಗಿಲ್ಲ. ಇದ್ದದ್ದು ಇದ್ದ ಹಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಕೈಗೊಂಡಿರುವ ಕ್ರಮಗಳು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿರು ವುದರಿಂದ ಅವರ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸೂ ಹೆಚ್ಚಾಗ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಬಡರಾಷ್ಟ್ರಗಳೆನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಸ್ಟರಿಕಾ, ಪೋರ್ಚುಗಲ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ನಲವತ್ತು ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವರ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು ಅಮೆರಿಕನ್ನ ರದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕನ್ನರದು ಮಾತ್ರ ಹಾಗಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ? ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಂಥ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಂಶ ಅಮೆರಿಕದ ವಯಸ್ಕರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಿದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಆ ಅಂಶ ಯಾವುದಿರಬಹುದು? ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಜೀವನದಿಂದಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ವ್ಯಾಯಾಮ ಸಾಲದಾಗಿರು ವುದು, ಮೇದಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಅವರು ಸೇವಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರು ಸ್ಥೂಲದೇಹವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು—ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಹಾಗಾಗಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯೋಚಿಸಿದರು. ಇರಲಾರದು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸ ಬೇಕಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲ ಅಮೆರಿಕನ್ ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ನಲವತ್ತು ವರ್ಷದ ಸ್ತ್ರೀಯರ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು ಎಣಿಕೆಗೆ ಅನುಗುಣ ವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಯುಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಲ್ಲ ದಿರುವುದು 40 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಗಂಡಸರದು ಮಾತ್ರ. ಹಾಗಾದರೆ, ಗಂಡಸರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುವಂಥ ಕಾರಣ ಯಾವುದು?

ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸ್ಯಾಮ್ಯು ಅಲ್. ಎಚ್ ಪ್ರೆಸ್ಟನ್ ಎಂಬುವರು ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಕೊನೆಗೆ ಅಮೆರಿಕನ್ ಗಂಡಸರ ಆಯುಸ್ಸು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಅವರ ಸಿಗರೇಟ್ ಅಭ್ಯಾಸವೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 1910 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ ಗಂಡಸು ವರ್ಷ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 220 ಸಿಗರೇಟ್ ಸೇದುತ್ತಿದ್ದ. 1930ರಲ್ಲಿ ಅದು 1370 ಆಯಿತು. 1960ರ ವೇಳೆಗೆ ಅದು 3810ಕ್ಕೆ ಏರಿತು. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರದ ಆದೇಶ ದಂತೆ ಸಿಗರೇಟ್ ಪ್ಯಾಕೆಟ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಮಾತನ್ನು ಅಚ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಿರುವರಾದರೂ ಅಲ್ಲಿಯವರು ಸಿಗರೇಟ್ ಸೇದುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕನ್ ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿಯೂ ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗರೇಟ್ ಅಭ್ಯಾಸ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ, ನಿಜ. ಆದರೆ ಸೀಗರೇಟ್ ಸೇದುವ ಸ್ತ್ರೀಯರ ಸಂಖ್ಯೆ ಈಗಲೂ ಒಟ್ಟು ಸೇದುಗರ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶೇಕಡ ಹತ್ತು ಸಹ ಇಲ್ಲ.

ಪ್ರೆಸ್ಟನ್ ಅವರ ತೀರ್ಮಾನ ಸರಿ ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವಿದೆ. ಯಾವ ದೇಶದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ, ಸಿಗರೇಟ್ ವ್ಯಾಪಾರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಹೃದಯ ಬೇನೆ ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಬೇನೆಗಳಿಂದ ಸಾಯುವವರ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗು ವುದೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರೆಸ್ಟನ್ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಕ ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ಸಾವಿಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ ಬೇನೆಗಳೇ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಯಸ್ಕ ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಇಳಿಸಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಸಿಗರೇಟ್ ಅಭ್ಯಾಸವೇ ಎಂಬುದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ನೀರು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಸ್ತು

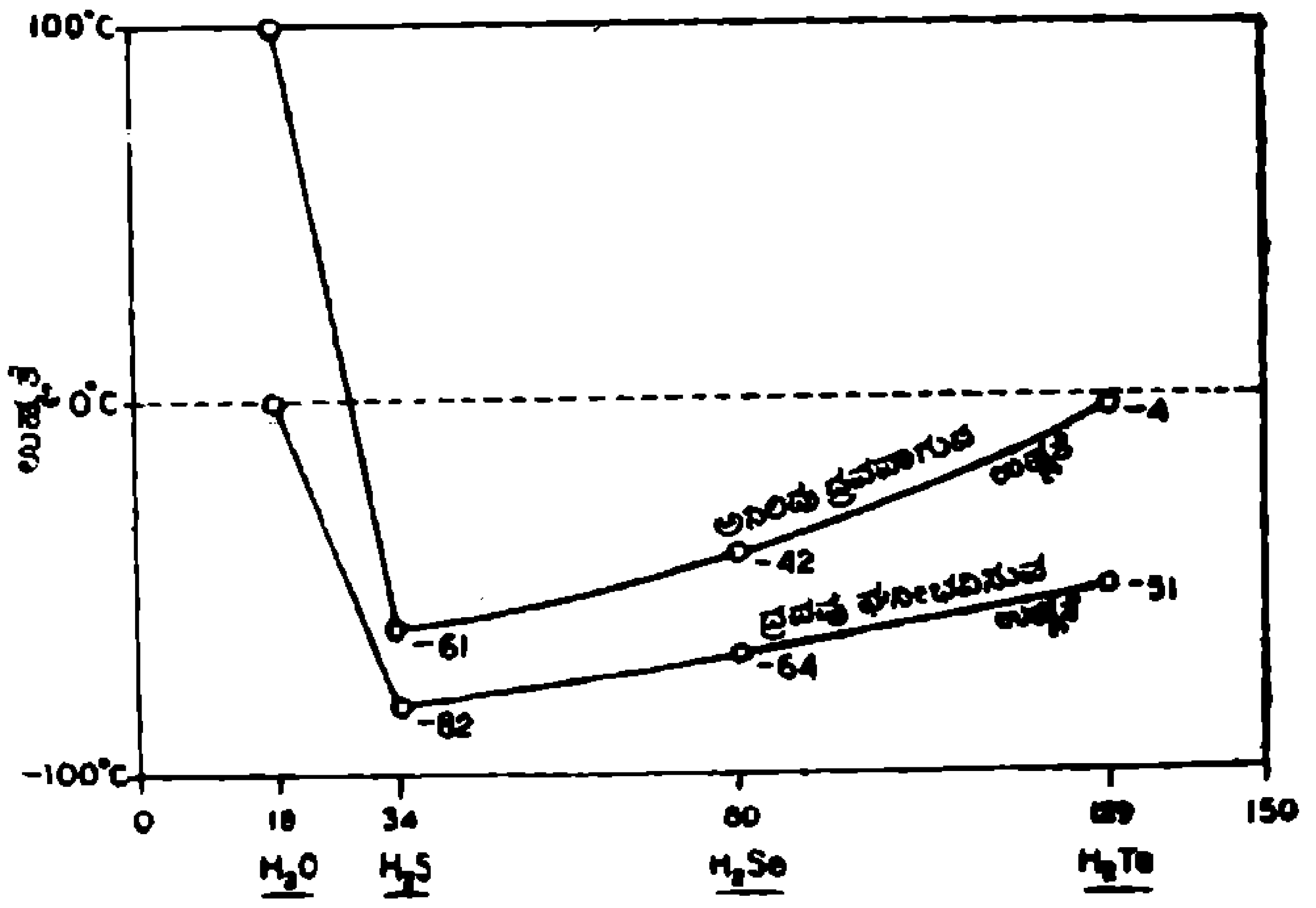
ಈ ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ನಿನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಆ ಮಾತು ನಿಜ. ನೀರು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಿಚಿತ್ರ ವಸ್ತು. ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಇತರ ಎಲ್ಲರಂತೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು, ಇತರರಂತೆ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳದಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿಚಿತ್ರ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೆಯೇ. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುವೋ ಹಾಗೆ ವರ್ತಿಸದಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಚಿತ್ರ ವಸ್ತು ಎನ್ನಬೇಕಾಗುವುದು. ನೀರು ಅಂಥ ಒಂದು ವಸ್ತು. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಇಷ್ಟೆ: ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೆಜ್ಜೆ ಹೆಜ್ಜೆಗೂ ನಾವು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮಗೆ ಕುಡಿಯಲು ನೀರು ಬೇಕು, ಸ್ನಾನಕ್ಕೆ ನೀರು ಬೇಕು, ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯಲು ನೀರು ಬೇಕು. ಅಡಿಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ, ಎಲ್ಲದಕ್ಕೂ ನೀರು ಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಸಾಗರ ಪ್ರದೇಶ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 65 ಭಾಗ ಬರೀ ನೀರು. ಬೇರೆ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೂ ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದರೆ ನೀರೊಂದೇ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಕಾಣಬರುವ ಇತರ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ – ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು, ಗಿಡಗೆಂಟೆಗಳು, ಮರ – ಎಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮತ್ತು ಧಾತುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಿಶ್ರಣಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವರ್ತನೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವ ಗೋಜಿಗೇ ನಾವು ಹೋಗಿಲ್ಲ; ಆದರ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಹಾಗೇ ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡು. ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ–ಈ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವ ವಸ್ತು ನೀರೊಂದೇ. ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಹಿಂದಿನವನೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದ ಕ್ರಿ. ಪೂ. ಏಳು—ಆರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಥೇಲೀಸ್ (Thales)ನೇ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದ.

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯವಿದ್ದರೂ ಸಾಕು, ನೀರಿನ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಯ ಇತರ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಗಂಧಕ ಸೆಲೀನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಟೆಲೂರಿಯಮ್‌ಗಳು ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಅವು ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಧಾತುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿನೊಡನೆ ಈ ಧಾತುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಾಗ ದೊರಕುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನೀರು (H_2O) ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ (H_2S) ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸೆಲೀನೈಡ್ (H_2Se) ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಟೆಲೂರೈಡ್ (H_2Te)ಗಳ ಸೂತ್ರಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆ ಇದೆ. ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಧಾತುಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೂ ಹೀಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಇರುವುದಾದರೂ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೂ ಇರಲೇಬೇಕಷ್ಟೆ. ಆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಕ್ರಮ ಇರುತ್ತದೆ. ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತವೋ ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು ಒಂದು ನಿಯಮ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಟೆಲೂರಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 127, ಸೆಲೀನಿಯಮ್‌ದು 78, ಗಂಧಕದ್ದು 32, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದು 16. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಧಾತುಗಳ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಗಳೂ ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬೇಕೆಂಬುದು ನಿಯಮ. ನೀರು ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಟೆಲೂರೈಡ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸೆಲೀನೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳು. ಅವುಗಳನ್ನು ತಂಪು

ಮಾಡಿದರೆ ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿ–4°Cನಲ್ಲಿ, –42°Cನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು–61°Cನಲ್ಲಿ ದ್ರವವಾಗುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ನೀರು ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ತಾನೆ ದ್ರವವಾಗ ಬೇಕು? ಆದರೆ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಸಹ ದ್ರವ. ಅದು ಅನಿಲವಾಗಿರುವುದು 100°Cಯ ಮೇಲೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ತಂಪು ಮಾಡಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಟೆಲೂರೈಡ್–51°C ನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸೆಲೀನೈಡ್ —64°Cನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ —82°Cನಲ್ಲಿ ಘನ ರೂಪ ತಾಳುವುವು. ನೀರು ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದು 0°Cನಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಿಸುವುದು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಕೆಳಗಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರದಿಂದ ನೀರಿನ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆ ಮನದಟ್ಟಾಗುವುದು.

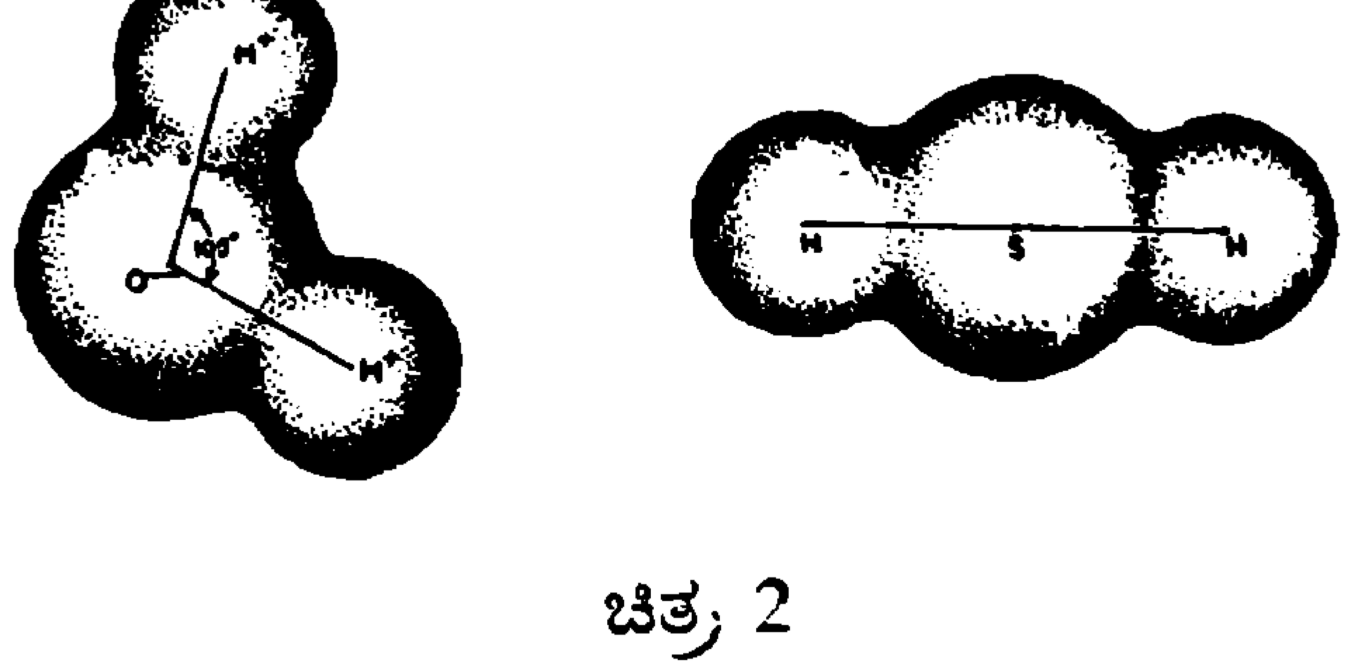


ಚಿತ್ರ 1

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದರೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೂ ಅದರಿಂದಾಗಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೂ ನಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತಿರುವ ನಿಯಮ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ತಾಪವನ್ನು ಇಳಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕು, ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕು. ನೀರು ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತು. ತಾಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋದಾಗ 4°C ತಲಪುವವರೆಗೂ ನೀರು ಇತರ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತಾಪ ಇನ್ನೂ ಇಳಿದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ! 0°C ತಲಪಿದಾಗ ನೀರು ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದಷ್ಟೆ. ಆಗ ಗಾತ್ರ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದರೆ, ಬರ್ಫದ (ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ) ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 10 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಷ್ಟು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು. ತಾಪ ಇಳಿದಾಗ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ನಿದರ್ಶನ ಬೇರೆ ಎಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ವಸ್ತು ಒಂದರ ಘನರೂಪ ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ನಿದರ್ಶನವೂ ಬೇರೊಂದಿಲ್ಲ.

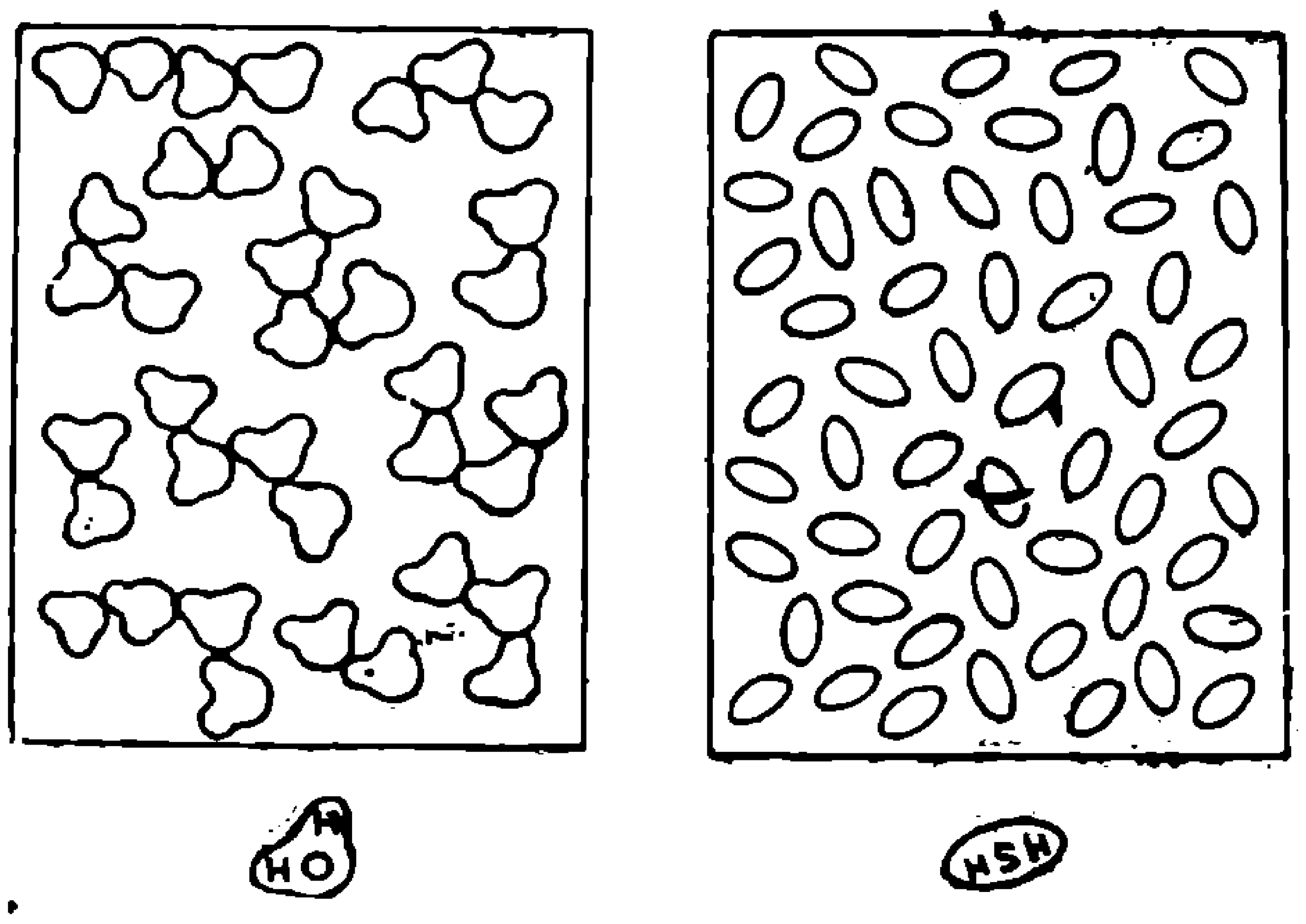
ಹಾಗೇ ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಮಾನವನ ಕುಲಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ವರ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಬರ್ಫವು ನೀರಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು, ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡು. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಕಡೆ ನೀರು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ನದಿಗಳ ತಳದಲ್ಲಿಯೇ ಕುಳಿತುಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ನೀರು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಬಹುಶಃ ಒಂದೇ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನದಿ ಸರೋವರಗಳೆಲ್ಲ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದುವು. ಈಗ ಅದಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿಲ್ಲ. ಬರ್ಫ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವುದರಿಂದ ಅದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ನೀರು ಆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಗುಪ್ತಶಾಖವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದಲೂ ಬರ್ಫ ಒಳ್ಳೆಯ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಲ್ಲದುದರಿಂದಲೂ ಕೆಳಗಿನ ನೀರು ಇನ್ನೂ ತಣ್ಣಗಾಗದೆ ಹಾಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಾದರೋ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಬರ್ಫ ಕರಗಿದೊಡನೆಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನೀರು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿದು, ಇನ್ನಷ್ಟು ಬರ್ಫವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿಗೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಬರ್ಫವೆಲ್ಲ ಬಹುಬೇಗನೆ ಕರಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಹಾಗೂ



ಚಿತ್ರ 2

ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ H–S–H ಒಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನವಿದೆ. ಅದರ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಇರುವುವಷ್ಟೆ. ಆ ಋಣ ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಾದರೋ HOH ಕೋನ HSH ನಂತೆ 180° ಅಲ್ಲ; ಸುಮಾರು 105°. ಆದುದರಿಂದ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇರುವ ಕಡೆ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು; ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಗಳಿರುವ ಕಡೆ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದು ಕಾಂತತೆಯುಳ್ಳ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲೂ ವಿರುದ್ಧ ಸ್ವಭಾವದ ಕಾಂತ ಧ್ರುವಗಳಿರುವಂತೆ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಸ್ವಭಾವದ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿವೆ. ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಂಶಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಏರುಪೇರಾಗಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಅಣುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 3). ಹೈಡ್ರೊಜನ್



ಚಿತ್ರ 3

ಸೆಲೀನೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಟೆಲೂರೈಡ್ ಅಣುಗಳೂ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅಣುಗಳಂತೆಯೇ.

ಈಗ ನೀರಿನ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅನಿಲವು ದ್ರವವಾಗುವುದು ಎಂದರೇನು ? ಅನಿಲದ ತಾಪ ಇಳಿಯುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯದೇ ಮೇಲುಗೈ ಆಗಿ, ಅಣುಗಳು ಗುಂಪುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಆ ಗುಂಪುಗಳೇ ದ್ರವ ಹನಿಗಳು. ಅವು ತಮ್ಮ ತೂಕದಿಂದಾಗಿ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ, ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ತಂಗುತ್ತವೆ. ಅದೇ ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅಣುಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಬಹು ದುರ್ಬಲವಾದುದರಿಂದ ಆ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲಗಳದೇ ಮೇಲುಗೈ ಆಗಲು ತಾಪವನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಇಳಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿಯಾದರೋ ಪರಸ್ಪರ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ 100°ಯಲ್ಲೇ ಅದು ದ್ರವವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡಾದರೋ —61° ತಲಪುವವರೆಗೂ ಅನಿಲವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸೆಲೀನೈಡ್ ಮತ್ತು ಟೆಲ್ಯೂರೈಡ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಣುತೂಕದಿಂದಾಗಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಿಂತ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ, ಅಂದರೆ—42° ಮತ್ತು —40°Cನಲ್ಲಿ, ದ್ರವವಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಬಂದು ತಂಗುತ್ತವೆ.

ಈಗ ದ್ರವ ಘನವಾಗುವುದು ಎಂದರೇನು ? ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಸರಾಗವಾಗಿ ಹರಿದಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ತಾಪ ಇಳಿಯುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅಣುಗಳ ಹರಿದಾಟ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಸಾಲುಗೂಡಿ ನಿಂತು ನಿಂತಲ್ಲಿಯೇ ಕಂಪಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಅಷ್ಟೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ತಲಪಲು ತಾಪವನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಇಳಿಸಬೇಕಿಲ್ಲ. 0°Cನಲ್ಲೇ ನೀರು ಘನಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಸೆಲೀನೈಡ್, ಟೆಲೂರೈಡ್‌ಗಳಾದರೋ ಇನ್ನೂ ಬಹು ಕೆಳಗಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

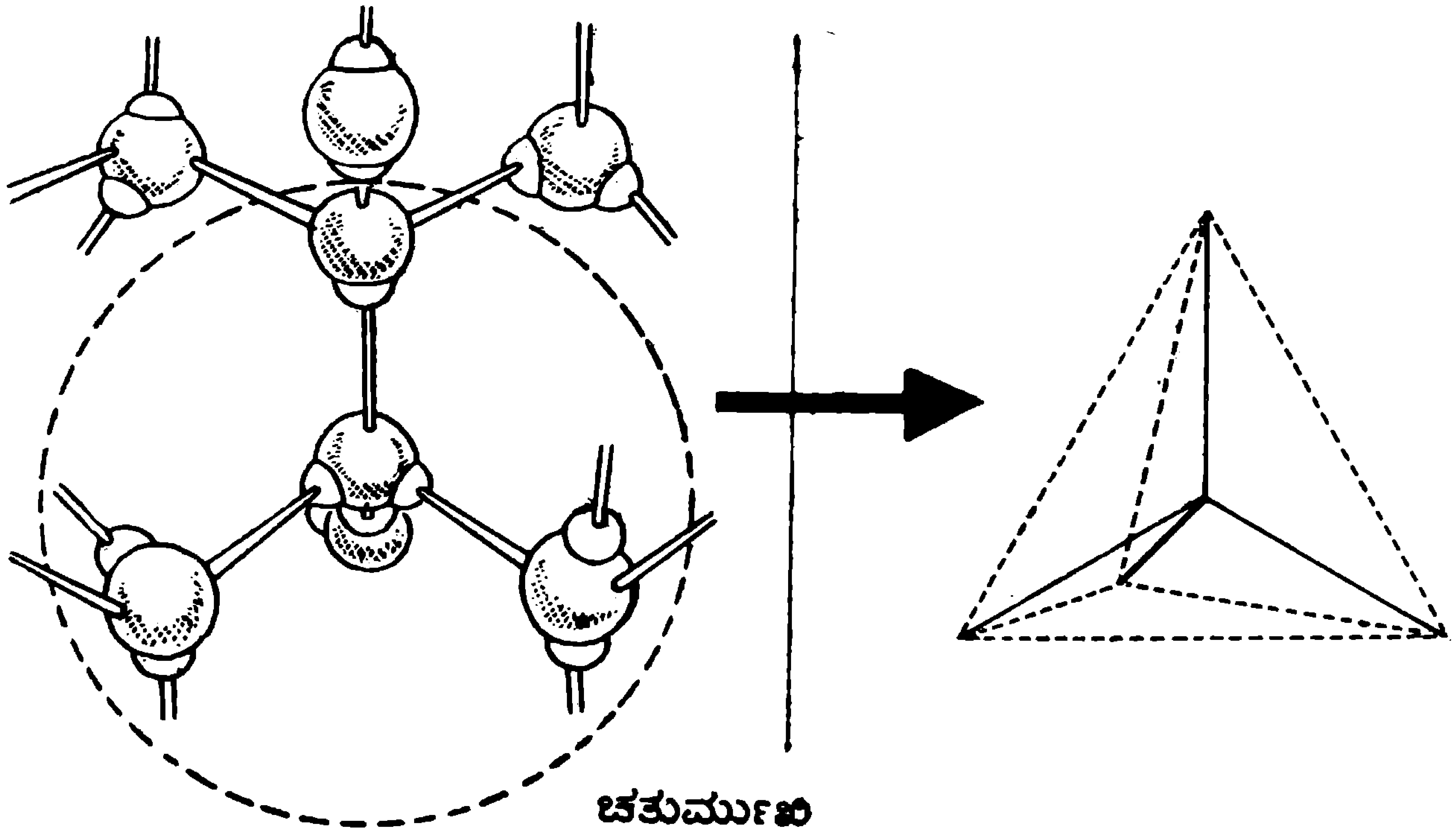
ನೀರಿನ ತಾಪವನ್ನು 4°Cಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಬದಲು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೇಕೆ ? ಘನೀಭವಿಸಿದಾಗ ಗಾತ್ರ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೇಕೆ ? ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ HOH ಕೋನ 105° ಇರುವುದೇ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ಆ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗೂ 105° ಕೋನಕ್ಕೂ ಎಲ್ಲಿಂದೆಲ್ಲಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ?

ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಇರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶದ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚೆಂದೂ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಗಳಿರುವ ಕಡೆ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚೆಂದೂ ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೆ ? ಅದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿನ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬಂಧ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ತಾಪ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಭದ್ರವಾದದ್ದು. ಇದಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಂದು ರಾಶಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಬರ್ಫದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಸಾಲುಗೂಡಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಅವು ಸಾಲುಗೂಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು HOH ಕೋನ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋನ 105° ಇರುವುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 4) ತೋರಿಸಿರುವ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನೂ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ನಿಂತಿರುವ ನಾಲ್ಕು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವು ಚತುರ್ಮುಖಿ ಎಂಬ ಆಕೃತಿಯನ್ನೂ ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜದ ಆಕಾರವಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಮುಖಗಳುಳ್ಳ ಆಕೃತಿಯಾದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಆ ಹೆಸರು. ಈ ಮಾದರಿಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಣುಗಳು ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಬರ್ಫದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಬಹು ಕಡಿಮೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ



ಚತುರ್ಮುಖಿ

ಚಿತ್ರ 4

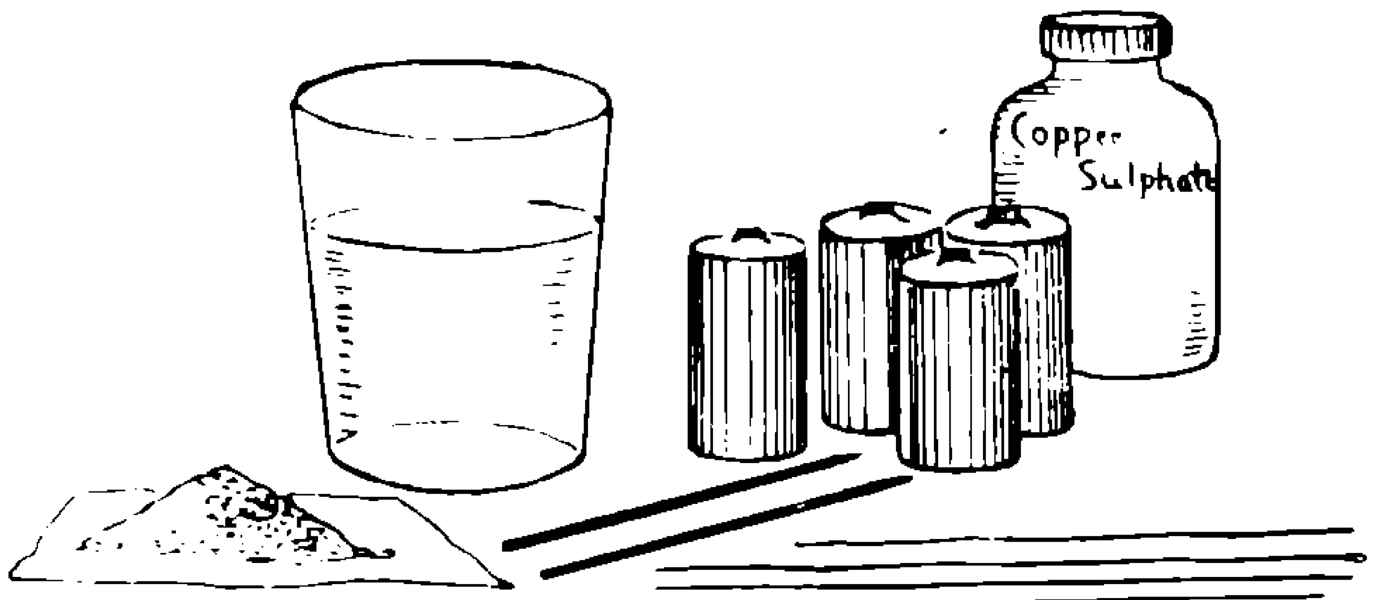
ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ತಾಪವು 4°C ಗಿಂತ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯತೊಡಗಿದಾಗ ಅಣುಗಳ ಪರಿದಾಟ ಬಹು ಮಂದವಾಗಿ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

0°C ನಲ್ಲಿ ನೀರು ಘನರೂಪ ತಳೆದಾಗ ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ಗಾತ್ರ ಬಹುವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸಾಂದ್ರತೆ ಬಹು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

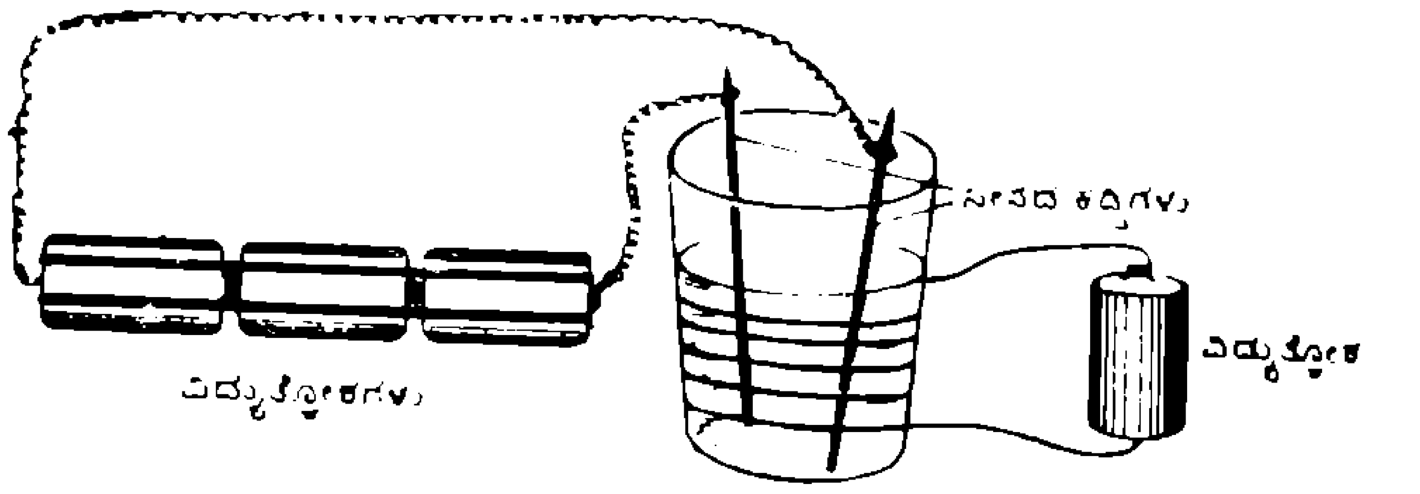
ವಿಸ್ಮಯಕರ ಸುಳಿ



ಚಿತ್ರ 1

ವಿಧಾನ : ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಮೈಲುತುತ್ತವನ್ನು ಹಾಕಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕು. ಸ್ಫುಟವಾದ ದ್ರಾವಣ ತಯಾರಾಗುವುದು. ತರುವಾಯ ಲೋಟದ ಸುತ್ತು ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತು ನಲವತ್ತು ಸುತ್ತುಗಳಷ್ಟು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸುತ್ತಿ. ಅದರ ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ಎರಡು ಅಗ್ರಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸು.

ಈಗ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿರಿಸು. ಉಳಿದ ಮೂರು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ಮುಂದಿನ ಅಗ್ರವೂ ಅದರ ಮುಂದಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ತಳಕ್ಕೆ ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಮೂರನ್ನೂ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡಿನಿಂದಲೋ ಟ್ವೈನ್ ದಾರದಿಂದಲೋ ಬಂಧಿಸು. ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂದಿರುವ ಕೋಶದ ಮುಂದಣ ಅಗ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಗೂ ಹಿಂದಿನದರ ತಳವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಗೂ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಂಪರ್ಕಿಸು. ಇದರಿಂದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು



ಚಿತ್ರ 2

ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಈಗ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಗಮನಸವಿಟ್ಟು ನೋಡು. ಅದು ನೀರಿನ ಸುಳಿಯಂತೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತವಷ್ಟೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡು. ಈ ದ್ರಾವಣವು ಮೊದಲಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದ ಮೇಲೆ ಸೀಮೆ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಉದುರಿಸು. ದ್ರಾವಣದ ಚಲನೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇಕೆ ಹೀಗೆ ?

ಮೈಲುತುತ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್. ಆದರ ಸೂತ್ರ $CuSO_4$. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಣುಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಾಮ್ರದ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನಿಗೆ ಎರಡು ಮಾನ ಋಣ ಆವೇಶವಿರುತ್ತದೆ (Cu^{++}). ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಆಯಾನಿಗೆ ಎರಡು ಮಾನ ಋಣ ಅವಶೇಷವಿರುತ್ತದೆ (SO_4^{--}). ಆದ್ದರಿಂದ ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನುಗಳು ಋಣಾಗ್ರದೆಡೆಗೂ ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಅಯಾನುಗಳು ಧನಾಗ್ರದೆಡೆಗೂ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನೀನೀಗ ಗ್ಲಾಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಆದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ದ್ರಾವಣದ ಸುತ್ತ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಅಯಾನುಗಳ ನೇರಪಥವನ್ನು ಬಾಗಿಸಿ, ಅವು ವೃತ್ತಾಕಾರ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದ್ರಾವಣವೂ ಅದೇರೀತಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಧ್ರುವಗಳೂ ಕೂಡ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದ್ರಾವಣವು ಮೊದಲಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಪಚನಾಂಗ

ನಮ್ಮ ದೇಹದ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಪಾನೀಯಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾವು ರುಚಿ ರುಚಿಯಾದ ಅಡುಗೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತಿನ್ನುತ್ತೇವೆಯಲ್ಲವೆ ? ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಹ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಾಗೆ ಹಾಗೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಡೆದು ಸರಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು ಅನಂತರ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿಯೂ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು (ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು)ಸರಳರೂಪದ ಸಕ್ಕರೆಗಳಾಗಿಯೂ ಎಣ್ಣೆ ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿಯೂ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಅನಂತರ ಹೀರಲ್ಪಡುವುವು. ಈ ಕಾರ್ಯ ತುಂಬ ಜಟಿಲವಾದುದು. ಅದನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯಗಾರವೊಂದು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿದೆ. ಅದೇ ಪಚನಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ಪಚನಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿ. ಅಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಡೆದು, ಅನಂತರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ; ಬೇಡದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರದೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವೇ ಪಚನಕ್ರಿಯೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಪಚನಾಂಗಗಳೆಂದರೆ ಬಾಯಿ, ಅನ್ನನಾಳ, ಜಠರ, ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕರುಳುಗಳು ಹಾಗೂ ಗುದದ್ವಾರ. ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ ಹಾಗೂ ಮೇದೋಜೀರಕಾಂಗಗಳೂ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ತಿಂದ ಆಹಾರವು ಆಹಾರನಾಳವನ್ನು. ಅಂದರೆ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಗುದದ್ವಾರದವರೆಗಿನ ಹಾದಿಯನ್ನು, ಕ್ರಮಿಸಲು 24 ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆಹಾರವು ಈ ಪಚನಾಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿ ಹೋಗುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರನಾದ ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ರಸಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ನಾವು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ತುತ್ತನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಪಚನಕಾರ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ನಾಲಿಗೆ, ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಅಂಗುಳುಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ತಿರುವಿ ಹಾಕಿ ತುಂಡು ತುಂಡು ಮಾಡಿ ಅವನ್ನು ಅರೆಯುತ್ತವೆ. ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ಜೊಲ್ಲುರಸ ಬಾಯಿಯನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಆಹಾರದೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಅವರ ಪಚನಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಕೆನ್ನೆಯ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೆಳದವಡೆಯ ಕೆಳಗಿವೆ. ಆಹಾರವನ್ನು ನೋಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರುವುದು ನಿನ್ನ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಬಹುದು. ರುಚಿಕರವಾದ ಆಹಾರದ ವಾಸನೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಯೋಚನೆ ಸಾಕು–ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರಲು. ಈ ಜೊಲ್ಲುರಸ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಡೆದು ಸರಳರೂಪದ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ನುಂಗುವ ಕಾರ್ಯ ಒಂದು ಜಟಿಲ ಕ್ರಿಯೆ. ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ನುರಿಯುವುದರಿಂದ ನುಂಗುವ ಕಾರ್ಯ ಸುಗಮವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ನುಂಗುವ ಆಹಾರ, ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗಾಳಿ–ಈ ಎರಡೂ ಗಂಟಲಿನ ಮೂಲಕವೇ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕು. ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವಾಗ ಗಂಟಲಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಇರುವ ಮೂಗಿನ ಹಿಂಬದಿಯ ಮಾರ್ಗ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೂಗಿನಿಂದ ಎಳೆದುಕೊಂಡ ಗಾಳಿ ಉಸಿರುನಾಳದ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕತ್ತಿನ ಮುಂದುಗಡೆ ಕೈ ಆಡಿಸಿದರೆ ಈ ನಾಳ ಕೈಗೆ ಸಿಕ್ಕುವುದು. ಅದರ ಹಿಂದೆ ಅನ್ನನಾಳವಿದೆ. ನಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ನುಂಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಅಂಗುಳ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಮೂಗಿನ ಹಿಂಬದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರ ನೆತ್ತಿಗೇರುವುದಿಲ್ಲ. ನಾಲಗೆಯ ಅಡಿಯಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಎಪಿಗ್ಲಾಟಿಸ್ ಎಂಬ ತೆರೆ ಉಸಿರುನಾಳವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುವುದರಿಂದ ಆಹಾರವು ಅನ್ನ ನಾಳವನ್ನು ತಲಪುವುದು. ಅದು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದು ಜಠರವನ್ನು ತಲಪಿಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿನ

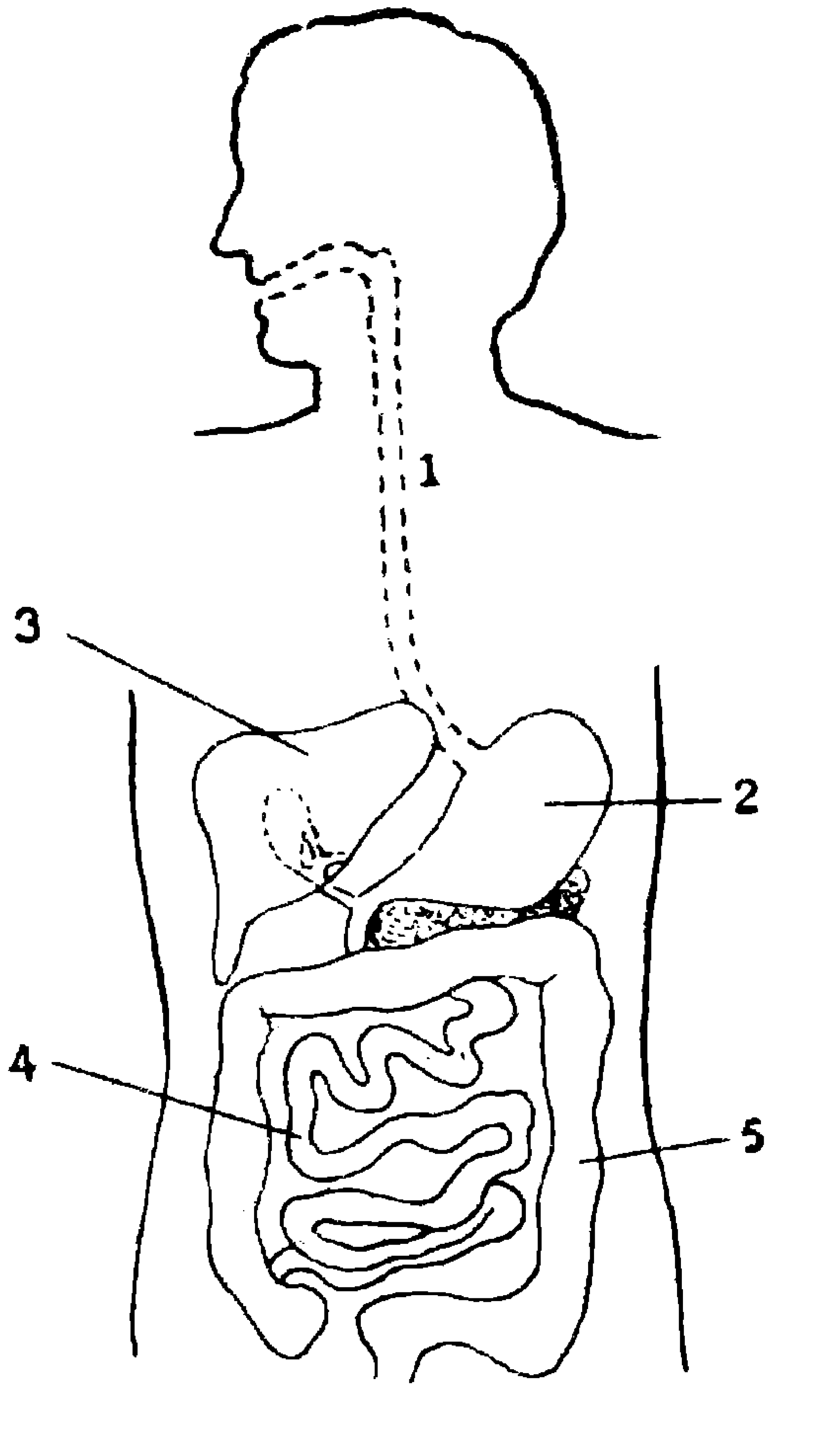
ಚಿತ್ರ 1

(1) ಅಂಗುಳ (2) ಎಪಿಗ್ಲಾಟಿಸ್ (3) ಅನ್ನನಾಳ (4) ಉಸಿರು ನಾಳ.

ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸಂಕುಚನದಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. 25 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಅನ್ನನಾಳದ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿ ಹೋಗಲು ಆಹಾರದ ತುತ್ತಿಗೆ 5 ಸೆಕೆಂಡು ಬೇಕು.

ಜಠರಕೋಶವು ಸ್ನಾಯುಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದ ಚೀಲದಂತಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ತುತ್ತಿನ ಚೀಲವೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಚೀಲದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನ್ನನಾಳ ಬಂದು ಸೇರುವ ದ್ವಾರವಿದೆ. ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕರುಳಿಗೆ ಹೋಗುವ ದ್ವಾರವಿದೆ. ಈ ಚೀಲ ಸುಮಾರು 1.5 ಲೀಟರ್ ಹಿಡಿಸುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನುರಿತ ಆಹಾರ ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನುರಿಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಪ್ರಬಲ ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ರಸವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಒಬ್ಬ ವಯಸ್ಕನ ಜಠರದಲ್ಲಿ

ಇಂಥ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ಇರುತ್ತವೆ. ಜಠರರಸ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಹಾರವು ಅವಸರವಸರವಾಗಿ ಕರುಳಿನತ್ತ ಧಾವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಊಟ ಮಾಡಿದ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ, ಅದು ಜಠರಕೋಶದಲ್ಲಿ ಎರಡೂವರೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಸದಾ ಹಸಿವೆಯಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಜಠರದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಿಸಿ ದೋಸೆ ಹಿಟ್ಟಿನಂತಾಗಿರುವ ಆಹಾರ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಕರುಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2

(1) ಅನ್ನನಾಳ (2) ಜಠರ (3) ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ
(4) ಸಣ್ಣಕರುಳು (5) ದೊಡ್ಡಕರುಳು.

ಆಹಾರ ಅರಗುವ ಕೊನೆಯ ಹಂತ ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಕರುಳು ಸುಮಾರು ಆರು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು, ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಅಡಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಹಿಗ್ಗಬಲ್ಲವು, ಕುಗ್ಗಬಲ್ಲವು. ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ ಸ್ರವಿಸುವ ಪಿತ್ತರಸವೂ ಮೇದೋಜೀರಕಾಂಗ ಸ್ರವಿಸುವ ಮೇದೋಜೀರಕ ರಸವೂ ಕರುಳಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಈ ರಸಗಳು ಎಣ್ಣೆ ಕೊಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುತ್ತವೆ. ಕರುಳು ಸ್ರವಿಸುವ ರಸ ಆಹಾರ ಪಚನಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವುದು. ಪಚನಕಾರ್ಯ ಮುಗಿದು ಎಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸರಳರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದ ತರುವಾಯ ಕರುಳು ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ತನಾಳ ಮತ್ತು ದುಗ್ಧರಸ ನಾಳಗಳ ಜಾಲ ಅದನ್ನು ಹೀರಿ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ, ರಿಪೇರಿಗೆ, ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪುಷ್ಟಿಕರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಉಳಿದ ಪದಾರ್ಥ ಇನ್ನೂ ದೋಸೆಯ ಹಿಟ್ಟಿನಂತೆ ರಾಡಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಬಹುಭಾಗ ನೀರನ್ನು ದೊಡ್ಡಕರುಳು ಹೀರುತ್ತದೆ, ದೊಡ್ಡ ಕರುಳು ಸಣ್ಣಕರುಳಿಗಿಂತ ಅಗಲ. ಅದರ ಉದ್ದ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮೀಟರ್. ಅದು ಕೆಳಹೊಟ್ಟೆಯ ಬಲತುದಿಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಪಿತ್ತಕೋಶದವರೆಗೆ ಸಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಸಾಗಿ ಪುನಃ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪಚನವಾಗದೆ ಉಳಿದ ಅನಾವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳು, ನಾರುಪದಾರ್ಥ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು—ಇವೆಲ್ಲ ಮಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗುದದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

ಓಝೋನ್ ಸ್ತರ

ಓಝೋನ್ ಎಂಬುದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಒಂದು ಬಗೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವುವು. ಅದಕ್ಕೆ ಸೂತ್ರ O_2 ಆಗಿರುವುದು ಓಝೋನಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಾದರೋ ಮೂರು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಓಝೋನಿನ ಸೂತ್ರ O_3. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮಾತ್ರ. ಅದರಲ್ಲಿ ಓಝೋನ್ ಅಣು, ಹತ್ತು ಕೋಟಿಯಲ್ಲೊಂದು ಸಹ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸುಮಾರು 25 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಮೇಲೆ ಹೋದರೆ ಬರೀ ಓಝೋನ್ ಅಣುಗಳೇ ಇರುವ ಒಂದು ವಾತಾವರಣದ ಸ್ತರವಿದೆ. ಆ ಸ್ತರದ ದಪ್ಪ ಹಲವಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್.

ಈ ಓಝೋನ್ ಸ್ತರ ಹೇಗೆ ಬಂತು ? ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಗಳ ಪ್ರಭಾವವೇ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದವರೆಗಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ರಶ್ಮಿಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳೆಲ್ಲ ಅಲೆ ಸ್ವರೂಪದವು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯುದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು, ನೇರಳೆ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯುದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಪ್ರಾಯಶಃ ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ರಶ್ಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯುದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಲೆಯುದ್ದವಿರುವ ಕಿರಣಗಳೂ ಇವೆ; ನೇರಳೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಲೆಯುದ್ದವಿರುವ ಕಿರಣಗಳೂ ಇವೆ. ಅವೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಿರುವಂಥ ಕಿರಣಗಳು. ನೇರಳೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಲೆಯುದ್ದವಿರುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು (ಅಲ್ಟ್ರಾವಯೊಲೆಟ್ ಕಿರಣಗಳು) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಅವು ಬಹುಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕಿರಣಗಳು. ಅವು ಒದಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನು ಓಝೋನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದಲೇ ಓಝೋನ್ ಸ್ತರ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದು.

ಈ ಓಝೋನ್ ಸ್ತರದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಮಹದುಪಕಾರವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಈ ಓಝೋನ್ ಸ್ತರ ಹೀರಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸ್ತರದ ಉಷ್ಣತೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಓಝೋನ್ ಸ್ತರ ಇರದಿದ್ದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಬರುವ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸುಟ್ಟು ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದುವು.

ಓಝೋನ್ ಸ್ತರ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ; ಹಾಗೆ ಪೂರ್ತಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳದೆ ಇರುವುದೂ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಉಪಕಾರವೇ. ನಮ್ಮ ಮೈಯ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ವಿಟಮಿನ್ ಡಿ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುವು. ವಿಟಮಿನ್ ಡಿ ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಓಝೋನ್ ಸ್ತರದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಈಗಿರುವುದರ ಎರಡರಷ್ಟಿದ್ದಿದ್ದರೆ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಸರಬರಾಜು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ವಿಟಮಿನ್ ಡಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರ ಕೊರತೆಯಿಂದ ನಾವೆಲ್ಲ ರಿಕೆಟ್ಸ್ ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಓಝೋನ್ ಸ್ತರ ಇರುವುದು ಹೇಗೆ ನಮಗೆ ದೊಡ್ಡ ಉಪಕಾರವೋ ಅದು ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರದಿರುವುದೂ ಅಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡ ಉಪಕಾರ.

ಎಸ್. ಬಿ. ಕಾಖಂಡಕಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಮೂರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1) ಒಂದು ಸಂತೋಷ ಸಮಾರಂಭ ಸೇರಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದವರೆಲ್ಲ ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ಮಾತನಾಡಿಸಿ ಪರಸ್ಪರ ಕೈಕುಲುಕಿದರು. ಒಟ್ಟು ಅರವತ್ತಾರು ಕೈಕುಲುಕುಗಳಾದುವೆಂದು ಒಬ್ಬ ಎಣಿಸಿದ. ಸಮಾರಂಭಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಜನ ಬಂದಿದ್ದರು ?

2) 46 ಮತ್ತು 96; ಈ ಜೋಡಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿದೆ. ಇವುಗಳ ಗುಣ ಲಬ್ಧ 4416. ಇವುಗಳನ್ನು ತಿರುಗುಮುರುಗು ಮಾಡಿ ಗುಣಿಸಿದಾಗಲೂ ($64 \times 69 = 4416$) ಅದೇ ಗುಣಲಬ್ಧ ಬರುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರ ಎಷ್ಟು ಜನರೊಂದಿಗೆ ಕೈಕುಲುಕಿದ ಎಂದು ಎಣಿಸುವಾಗಲೂ ಅದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇವುಗಳಂತೆ ಎರಡೇ ಅಂಕಿಗಳಿಂದಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ಜೋಡಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ ? ಅವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ?

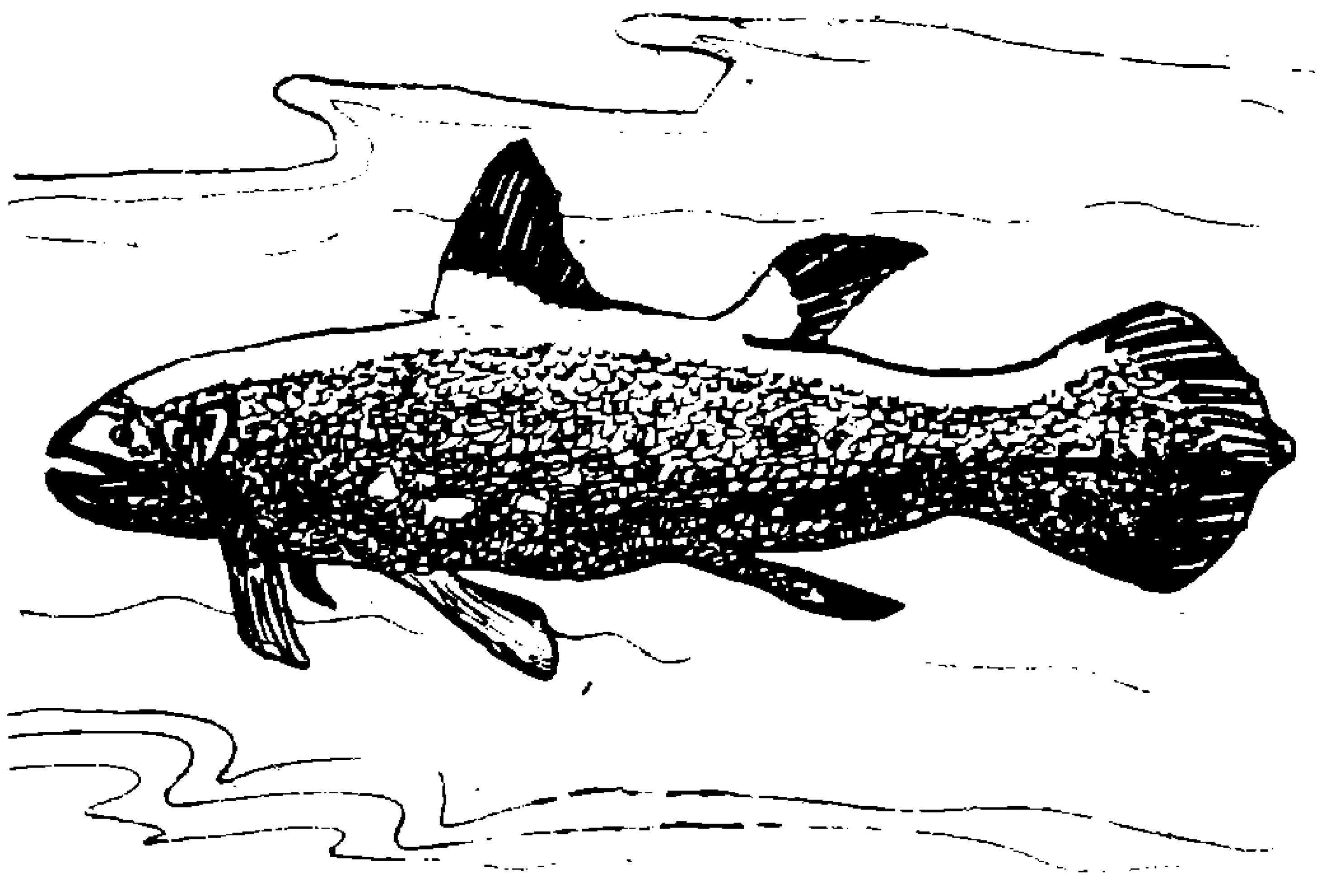
3) 17, 18, 19; ಇವು ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಷ್ಟೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗ 324; ಉಳಿದೆರಡರ ಗುಣಲಬ್ಧ 323. ಈ ರೀತಿಯ ಮಧ್ಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ 1ನ್ನು ಕಳೆದಾಗ ಉಳಿದೆರಡರ ಗುಣಲಬ್ಧ ಸಿಕ್ಕುವಂಥ ಬೇರೆ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆಯೆ ? ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಕೊಡಲು ಹೈಸ್ಕೂಲು ಮಟ್ಟದ ಬೀಜಗಣಿತ ಸಾಕು. 21ನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅವನ್ನು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿ ನೀನೇ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಜೀವಂತ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ

ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ಪೂರ್ವ ತೀರದಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟ್ ಲಂಡನ್ ಎಂಬ ನಗರವಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ಮೀನುಗಾರರು 1938 ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 10 ನೆಯ ತಾರೀಕು ಪೂವಮೂಲಿನಂತೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮೀನು ಹಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ಬಲೆಗೆ ಒಂದು ಮೀನು ಬಿತ್ತು. ಒಂದೂವರೆ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ, 57.5 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಆ ದೊಡ್ಡ ಮೀನನ್ನು ಅವರು ಸ್ಥಳೀಯ ಮ್ಯೂಸಿಯಮ್‌ಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಟ್ಟರು. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀಲಿ ಛಾಯೆಯ ಉಕ್ಕಿನ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಚಾಚುದವಡೆಗಳಿದ್ದ ಜಿಡ್ಡು ಮೈಯ ಆ ಮೀನನ್ನು ಹಿಂದೆಂದೂ ಯಾರೂ ನೋಡಿದಂತಿರಲಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 1

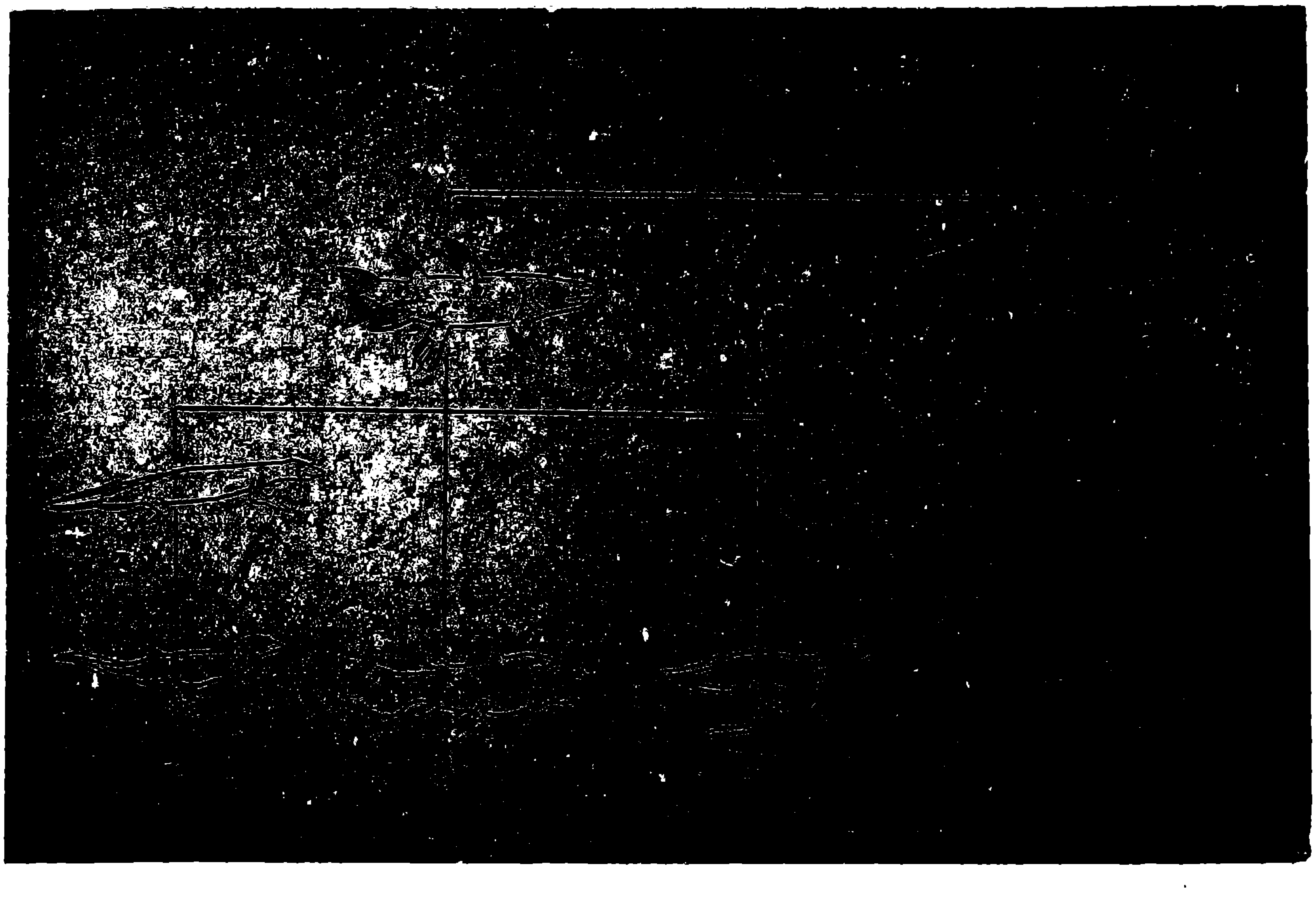
ಅವರಿಗೆ ಆಕಸ್ಮಾತ್ ಸಿಕ್ಕ ಆ ಅಪೂರ್ವ ಮೀನನ್ನು ತಜ್ಞರು ರಕ್ಷಿಸಿಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೆತುವಾದ ಭಾಗಗಳೆಲ್ಲ ಕೊಳೆತು ಹೋದುದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೈಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ಅದರ ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮೂಳೆಗಳು ಮಾತ್ರ. ಮೀನನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಸಾಕಾಗಿತ್ತು.

ಸುಮಾರು 60 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ನಿರ್ವಂಶವಾಗಿ ಹೋಗಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ ಸೀಲಕಾಂತ್ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ

ಮೀನು ಅದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಮೀನುಗಳ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಳೆದ 50 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಸೀಲಕಾಂತ್ ಅನ್ನು ಕಂಡಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಅದರ ವಂಶ ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ನಶಿಸಿ ಹೋಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಗತಕಾಲದ ಡಿನೊಸಾರ್‌ಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಷ್ಟು ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು.

ಈ ಮೀನು ಜೀವಂತ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಗೆ (living fossils) ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಅದು ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಎಂದೋ ಬಾಳಿ ಬದುಕಿ ಅನಂತರ ಮಾಯವಾದದ್ದು. ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಚ್ಚಾಗಿರುವ ಅವುಗಳ ಗುರುತುಗಳಿಂದ ಇಂತಹ ಒಂದು ಮೀನು ಇತ್ತೆಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಗಟ್ಟಿ ಪಿಂಡದವು ಹೇಗೋ ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಈಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ!

ಮೀನು ಇಡಿಯಾಗಿ ಸಿಕ್ಕದೆ ಹೋದುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತೀವ್ರ ನಿರಾಶೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತು. ಅದರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಗಳ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಜಾಹೀರಾತು ಮಾಡಿ, ಅಂಥ ಮೀನು ಯಾರಿಗಾದರೂ ಸಿಕ್ಕಿದಲ್ಲಿ ಆ ಕೂಡಲೇ ಅವರು ಸಿಕ್ಕಿದ್ದನ್ನು ಸಿಕ್ಕಂತೆಯೇ ತಂದು ಒಪ್ಪಿಸಿದರೆ ಹಾಗೆ ದೊರೆತ ಮೊದಲ ಎರಡ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ನೂರು ನೂರು ಪೌಂಡು (ಸುಮಾರು ಸಾವಿರದ್ಯೆನೂರು ರೂಪಾಯಿ) ಬಹುಮಾನ ನೀಡುವುದಾಗಿ ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಅನಂತರ ಇನ್ನೊಂದು ಸೀಲಕಾಂತ್ ಪುನಃ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು 14 ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ, 1952 ರ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ. ಆಫ್ರಿಕದ



ಸೀಲಕಾಂತಿನ ವಂಶವೃಕ್ಷ

ಚಿತ್ರ 2

(1) ನಾನ್ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಸೀಲಕಾಂತ್‌ನ ಪೂರ್ವಜ.
(2) ಸ್ಯಾಲಮಾಂಡರ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಉಭಯಚರ. (3) ಸೀಲಕಾಂತ್.
(4) ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮೀನು. (5) ಇಂದಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೀನುಗಳಲ್ಲೊಂದು.

ಮೊಸಾಂಬಿಕ್‌ಗೂ ಮೆಡಗಾಸ್ಕರ್ ದ್ವೀಪಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಮೊಸಾಂಬಿಕ್ ಕಡಲ್ಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸಿಕ್ಕಿತು. ಆ ಕಡಲ್ಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಮೊರೊ ದ್ವೀಪದ ಮೀನುಗಾರನೊಬ್ಬನ ಗಾಳಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕ ಆ ಮೀನನ್ನು ಜೋಪಾನವಾಗಿ ರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದರ ಅಂಗಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ವಿಶದವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಕೊಮೊರೊ ದ್ವೀಪದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಹದಿನೈದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೀಲಕಾಂತ್ ಮೀನುಗಳು ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಮ್ಯೂಸಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಸೀಲಕಾಂತ್‌ನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು, ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ದೇಹ, ಬೀಸಣಿಗೆಯಂತೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಾಲ, ಬಲವಾದ ದವಡೆಗಳು. ಈ ಮೀನು ಮಾಂಸಭಕ್ಷಕ.

ಸೀಲಕಾಂತ್‌ಅನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಸುಮಾರು ನಾನ್ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಜಾತಿಗಳೆಲ್ಲ ಇನ್ನೂ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲೇ ಇದ್ದಾಗ, ಅಂದಿನ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮೀನು ಇತ್ತು. ಅದರ ವಂಶ ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಒಂದು ಶಾಖೆ ಇಂದಿನ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ಕೊಟ್ಟಿತು. ಇನ್ನೊಂದು ಶಾಖೆ ಪುನಃ ಮೂರು ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಒಂದು ಕವಲು ಈ ಸೀಲಕಾಂತ್‌ಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿತು; ಇನ್ನೊಂದು ಕವಲು ಈಗ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಆಫ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡಬಲ್ಲ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿತು. ಮೂರನೆಯ ಕವಲು ಕಪ್ಪೆಗಳಂತೆ ನೀರುನೆಲಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ವಾಸಿಸಬಲ್ಲ ಉಭಯಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿತು. ಈ ಮೂರನೆಯ ಕವಲೇ ಮುಂದೆ ಸರೀಸೃಪಗಳಿಗೂ, ಅನಂತರ ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೂ ಸಸ್ತನಿಗಳಿಗೂ ಜನ್ಮ ನೀಡಿದ್ದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

(19ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಉತ್ತರಗಳು

1) ಸಂತೋಷ ಸಮಾರಂಭಕ್ಕೆ x ಜನ ಬಂದಿದ್ದರು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ. ಅವರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ $(x-1)$ ಜನರೊಂದಿಗೆ ಕೈಕುಲುಕುತ್ತಾನಷ್ಟೆ. ಒಟ್ಟು x ಜನ ಇರುವುದರಿಂದ $x(x-1)$ ಕೈಕುಲುಕುಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಅನ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆ ?

ಆದರೆ ಅದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಂದಿರುವ ತಪ್ಪನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸು. ರವಿ ಚಂದ್ರನ ಕೈಕುಲುಕಿದರೆ ಚಂದ್ರ ರವಿಯ ಕೈ ಕುಲುಕಿದಂತಾಯಿತಲ್ಲವೆ ? ಆದರೆ ನಾವು ಮಾಡಿದ್ದೇನು ? ರವಿ ಎಷ್ಟು ಜನರೊಂದಿಗೆ ಕೈ ಕುಲುಕಿದ ಎಂದು ಎಣಿಸುವಾಗಲೂ ಅದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಚಂದ್ರ ಎಷ್ಟು ಜನರೊಂದಿಗೆ ಕೈ ಕುಲುಕಿದ ಎಂದು ಎಣಿಸುವಾಗಲೂ ಅದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೈಕುಲುಕೂ ಎರಡೆರಡು ಸಲ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಕೈಕುಲುಕುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $x(x-1)$ ಅಲ್ಲ; ಅದರ ಅರ್ಧ: $x(x-1)/2$. ಕೈಕುಲುಕುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿದವನ ಪ್ರಕಾರ ಇವು 66. ಹಾಗಾದರೆ x ಎಷ್ಟು ?

$$x(x-1)/2 = 66$$

$$x(x-1) = 132$$

$$\therefore x^2 - x - 132 = 0$$

$$\therefore (x+11)(x-12) = 0$$

ಅಂದಮೇಲೆ $x = -11$ ಆಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ $x = 12$ ಆಗಿರಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯದು ಅಬದ್ಧವಾದ್ದರಿಂದ ಎರಡನೆಯದೇ ಸರಿ : ಸಂತೋಷ ಸಮಾರಂಭಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದವರು 12 ಮಂದಿ.

2) ಎರಡಂಕೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಅಂಕೆ x ಎರಡನೆಯ ಅಂಕೆ y ಆಗಿದ್ದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಲೆ $(10x+y)$ ತಾನೆ? ಅದರಂತೆಯೇ ಅಂಕೆಗಳು p ಮತ್ತು q ಆಗಿದ್ದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಲೆ $(10p+q)$.

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೇ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಗುಣಲಬ್ಧವೂ ಅವುಗಳನ್ನು ತಿರುಗು ಮುರುಗು ಮಾಡಿ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಗುಣಲಬ್ಧವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಾದರೆ

$$(10x+y) \quad (10p+q) = (10q+p)$$

ಗುಣಲಬ್ಧಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಬರೆದು ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಳರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದರೆ

$$99xp = 99y\,q$$

ಆಗುವುದು ಅಥವಾ $xp = yq$.

ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಈಗ ಹುಡುಕೋಣ. ಅಂಥ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಇಲ್ಲಿದೆ ;

$$6 \times 2 = 4 \times 3$$

ಆದುದರಿಂದ $(42,63)$ ಎಂಬ ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಬಗೆಯ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿರಬೇಕಲ್ಲವೆ ? ಅಂದರೆ $24 \times 63 = 42 \times 63$ ಆಗಿರಬೇಕು. ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡು.

ಈಗ $2 \times 6 = 4 \times 3$ ಎಂಬುದನ್ನು $2 \times 6 = 3 \times 4$ ಎಂದು ಬರೆದರೂ ಆಗುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ಇದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಂಥ ಜೋಡಿ ಸಿಕ್ಕಂತಾಯಿತು. ಅದು$(23,64)$. ಹೌದೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸು,

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯ : x ಮತ್ತು y ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಕೆಗಳಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬ ನಿಯಮವಿಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ $2 \times 2 = 1 \times 4$ ಎಂಬುದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಥ ಜೋಡಿಯನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು; $(21,24)$.

1 ರಿಂದ 9ರವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲ ಅಂಕೆಗಳನ್ನೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಈ ಬಗೆಯ ಜೋಡಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಸಿಕ್ಕುವುವೋ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡು. ಅಂಥ ಜೋಡಿಗಳು ಬಹಳವಿಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡುವಿಯಂತೆ. ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನೀನೇ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದೆಯಾ ಎಂಬುದು ಆಗ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.

3) $x \cdot (x+1)$ ಮತ್ತು $(x+2)$ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಷ್ಟೆ. ಈಗ $(x+1)^2 - 1 = x(x+2)$ ಆಗಿರಬೇಕು ತಾನೆ ? ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಮೊದಲು ಸರಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರೋಣ.

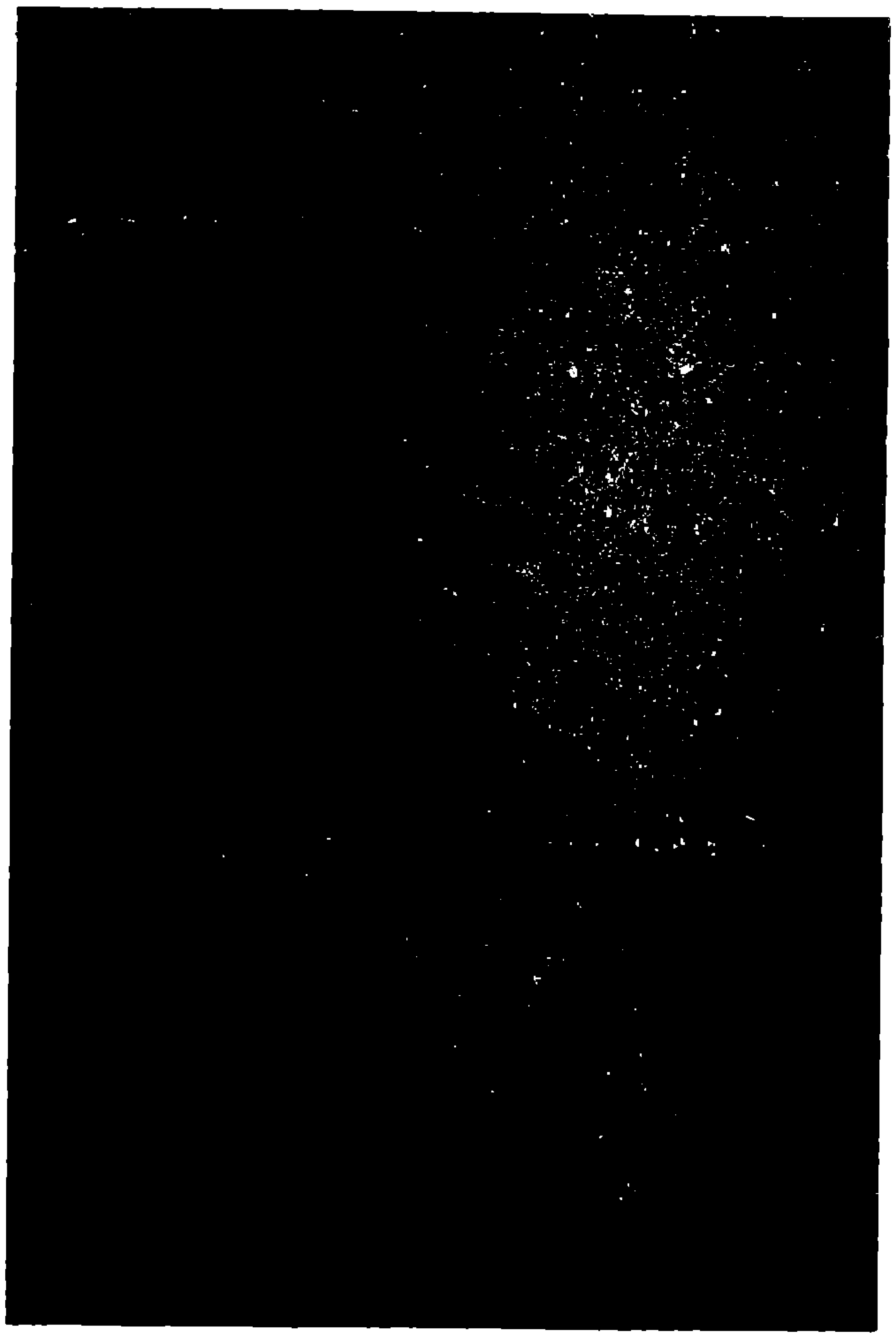
$$(x^2 + 2x + 1) - 1 = x(x+2)$$

ಅಥವಾ $x^2 + 2x = x^2 + 2x$

ಅರರೇ! xಗೆ ಯಾವ ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟರೂ ಈ ಸಮೀಕರಣ ಸಿಂಧುವೇ ಆಗಿದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಮೂರು ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಮಧ್ಯದ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ 1ನ್ನು ಕಳೆದರೆ ಉಳಿದೆರಡರ ಗುಣಲಬ್ಧ ಸಿಕ್ಕಿಯೇ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಆದರೆ ಆ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರಬಾರದು. ಅಷ್ಟೆ.

ಡಿ. ಆರ್. ಸತೀಶ್

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?



ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1. ಸಮತಟ್ಟಾದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಆಳವಾಗಿ ರಿಗ್ ಬೋರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ನೀರು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಬೋರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ನೀರು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಆಳ ಇದೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆಳ ಹಾಕಿದರೆ ನೀರು ಏಕೆ ಹೊರಬರುವುದಿಲ್ಲ ತಿಳಿಸಿ ?

ಎಸ್. ಆನಂದ, ತುಮಕೂರಳ್ಳಿ

ನೆಲದೊಳಗಿನ ನೀರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಹಿಟ್ಟು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರೇ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವುದು. ಇದರ ಕೆಳಗೆ ಗಟ್ಟಿಬಂಡೆ (ಗ್ರಾನೈಟ್, ಗ್ನೈಸ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು) ಕರ್ನಾಟಕದ ಬಹುಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಬಂಡೆಯು ನೆಲದಿಂದ ಸುಮಾರು 15 ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ಕಡಿಮೆ. ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳೂ (fractures and faults,), ಸಂದುಗಳೂ (joints) ಇದ್ದರೆ ನೆಲದಿಂದ ಇಂಗಿದ ನೀರು ಅಲ್ಲಿ ಬಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬೋರ್ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಬೋರ್ ಹಾಕಿದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಯ ಬಿರುಕು ಸಂದುಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬೋರ್ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವುದು ಬರೀ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಹಿಟ್ಟುಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ನೀರು ಮಾತ್ರ.

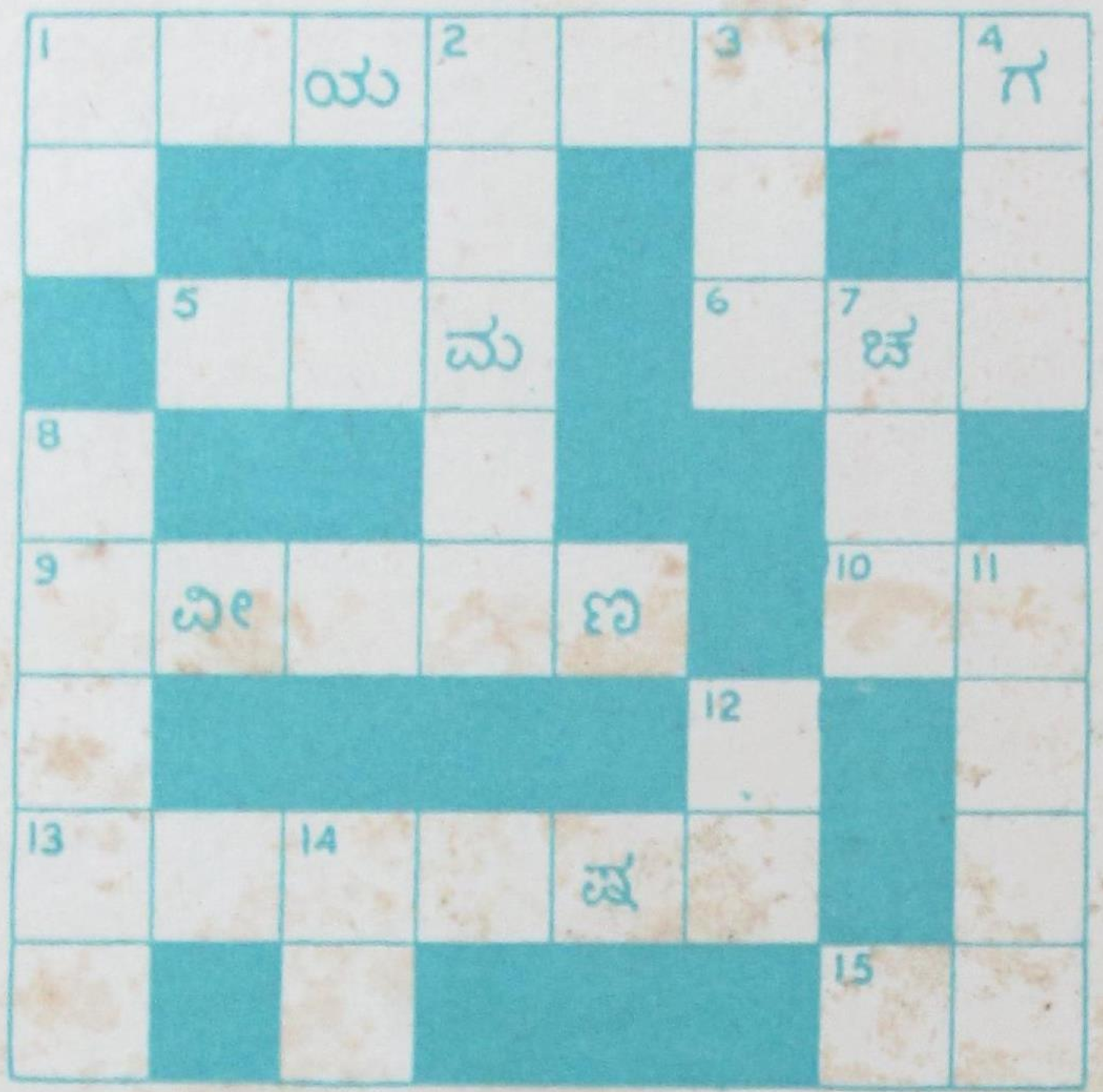
ಬಾವಿಯಾಗಲೀ ಬೋರಾಗಲೀ ನೀರು ಅದರ ಸುತ್ತಲಿಂದ ಹರಿದು ಒಳಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕು. ಬಾವಿಯ ಆಳ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವುದಕ್ಕೆ ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಜಾಗ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೋರು ಇನ್ನೂ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ (ಕೆಲವು ಬೋರುಗಳು 60 ಮೀಟರು ಆಳ ಹೋಗುವುದುಂಟು) ಹರಿದು ಬರುವ ಸುತ್ತಳತೆ ಜಾಸ್ತಿಯಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಬೇಗ ಜಿನುಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಬಾವಿಯ ಆಳದಷ್ಟೇ ಬೋರನ್ನು ನೆಲದಮೇಲಿನಿಂದ ಕೊರೆದರೆ, (ಬೋರಿನ ಸುತ್ತಳತೆ ಬಾವಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಕಮ್ಮಿ) ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ನೀರು ಬರುತ್ತದೆ.

2. ಕೈಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ, ಕಾಲಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಬಡಿದಾಗ ಮನುಷ್ಯನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಾ ಮುಂದೆ ಹೋಗಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಜಿ. ಶಿವಕುಮಾರ, ಶಿಕಾರಿಪುರ

LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30
POSTED AT MALLESWARAM

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ



ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳಿಂದ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಇದು ನಡೆಯುವುದು.
5. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸ.
6. ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ ಸಾಲದು ; ಇದೂ ತಿಳಿಯಬೇಕು.
9. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವಾದ್ದರಿಂದ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಗಾಯವಾದಾಗ ಆ ಭಾಗದ———ಸಾಧ್ಯ.
10. ಜೀವವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಜೀವಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೊಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾಯಿತು.
13. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆ.
15. ಹನ್ನೆರಡು ನಕ್ಷತ್ರ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರ.
2. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರ ಕಿರಿದಾದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
3. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿಲ್ಲ.
4. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯ.
7. ಬಲಪ್ರಯೋಗವಿಲ್ಲದೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಜನ ನಂಬಿದ್ದರು. ಆ ನಂಬಿಕೆ ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ತೋರಿಸಿದ.
8. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
11. ನಾಲ್ಕು ಅಥವ ಹೆಚ್ಚು ಭುಜಗಳುಳ್ಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದು ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.
12. ಆಹಾರದ ಮುಖಾಂತರ ಬರುವ ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳನ್ನು ಇದು ಹರಡುವುದುಂಟು.
14. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇರಬಹುದು, ಹಲವಾರು ಅಂಕಿಗಳು ಇರಬಹುದು.

ಎಂ. ಜಿ. ರಿಯಾಜುಲ್ಲಾಖಾನ್

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ