ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಏಪ್ರಿಲ್ 1990 ರೂ. 2.00

ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಆಹಾರ-'ನಾಯಿಕೊಡೆ'

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಚಿಕೆ – 6
ಸಂಪುಟ – 12
ಏಪ್ರಿಲ್ – 1990

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

1 ಎಚ್‌ಟಿಎಸ್ – ಒಂದು ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನ
4 ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ – 1989
5 ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಆಹಾರ
10 ತೂರು ಬೂದಿ
18 ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಉಕ್ಕು
20 ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ
23 ಯಾವುದು ಮೊದಲು?

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

3 ಗಣಿತ ವಿನೋದ – ವರ್ಗಕ್ಕೊಂದು ವಿಧಾನ
7 ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? – ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು
8 ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ? – ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಆಹಾರ – 'ನಾಯಿಕೊಡೆ'
13 ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ – ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು
14 ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ – ಕಾರಂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಣಿಯುವ ಚೆಂಡು
15 ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು – ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಔಷಧಿಯ ಸೀಸೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ
22 ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ
24 ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ
26 ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ ಚಂದಾವಿವರ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 1-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ. 12-00

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ./ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿರಿ.

ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ,
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು,
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 012.

ಪ್ರಕಾಶಕ :

ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012.

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ :

ಅಡ್ಡನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್ (ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ)
ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಜಿ. ಎಸ್. ಮೋಹನ್
ಎ.ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾವ್
ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ರೇಖಾ ಚಿತ್ರ :

ಹರಿಶ್ಚಂದ್ರ ಮಟ್ಟು

ರಕ್ಷಾಪುಟ:

ಅನಿಲ ಪಾಟೀಲ ಕುಲಕರ್ಣಿ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಚಂದಾವಿವರ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 2-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	ರೂ. 15-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಇತರರಿಗೆ	ರೂ. 18-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಸಂಘಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ. 24-00

ಸೂಚನೆ

1. ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ./ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.
2. ಹಣ ತಲಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು.
3. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ರಸೀದಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸದೆ ಬರೆದ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವರ್ತಮಾನ

ಎಚ್‌ಟಿಎಸ್ – ಒಂದು ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನ

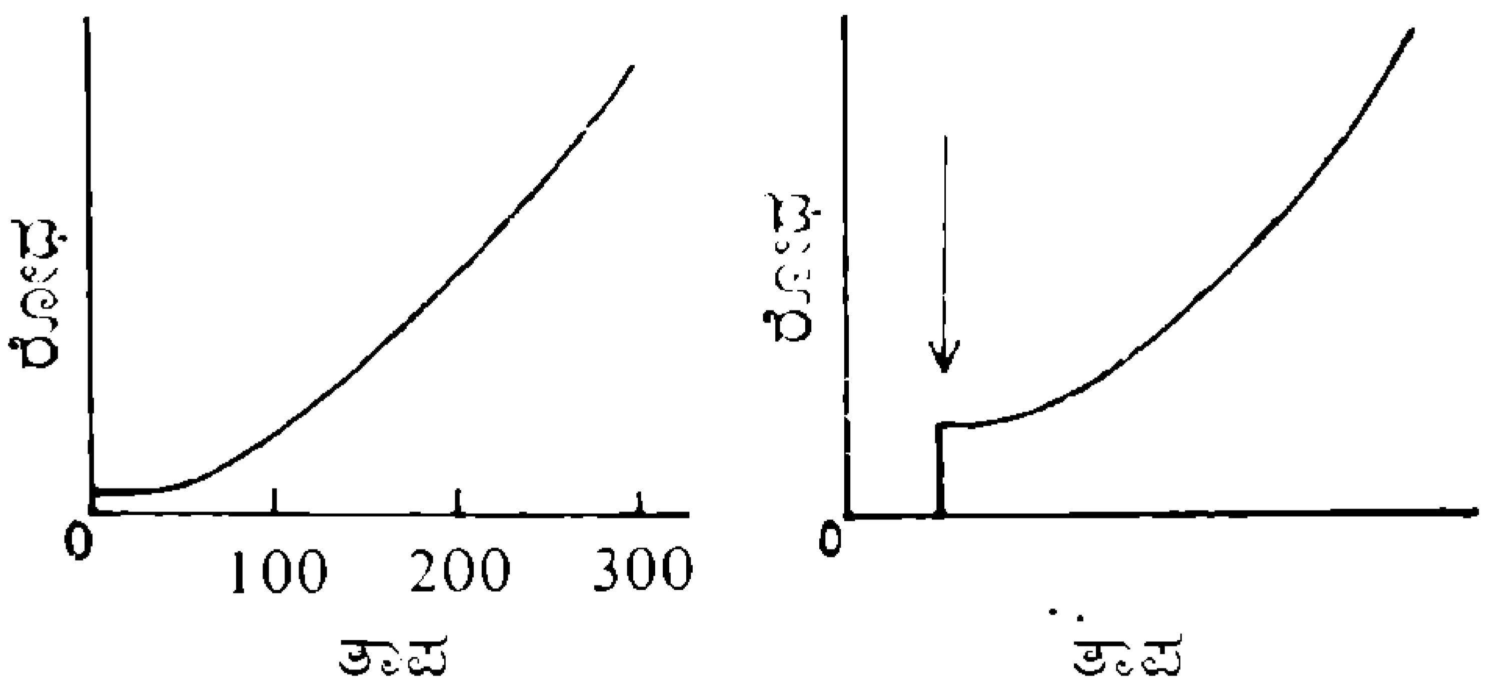
ಎಲ್‌ಟಿಎಸ್ ಅಮೃತೋತ್ಸವದಲ್ಲಿ ಎಚ್‌ಟಿಎಸ್

– ಸಂಪಾದಕ

ಎಚ್.ಟಿ.ಎಸ್. ಎಂಬ ಮೂರು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದರೆ ಉಚ್ಚರಿಸಲು ಸುಲಭ. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಾಗಲೀ (ಹೈ ಟೆಂಪರೇಚರ್ ಸೂಪರ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ) ಕನ್ನಡದಲ್ಲಾಗಲೀ (ಉಚ್ಚ ತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆ) ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಹೇಳಿದರೆ 'ಗಹನವೇನೋ!' ಎನಿಸೀತು. ಇದು - ಕಳೆದ ದಶಕದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಹೆಸರು.

ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ? ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಡೆ ಅಥವಾ ರೋಧ ಒದಗುವುದರಿಂದ. ರೋಧವೇ ಇಲ್ಲವಾದರೇ? ತಂತಿ ಬಿಸಿಯಾಗದು. ಈ ಊಹಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡವನು ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ಯಾಮರ್‌ಲಿಂಗ್ ಓನೆಸ್ (1853-1926). ಹೀಲಿಯಮ್ ಅನಿಲವನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಪಡೆದ ಕೆಳತಾಪದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಹಲವು ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು 1911 ನೇ ವರ್ಷ ಅವನು ಗಮನಿಸಿದ. ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಸತು ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು – ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು. ಹಟಾತ್ ರೋಧ ನಷ್ಟವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ: ಪಾದರಸ 4.2 ಕೆಲ್ವಿನ್ (–269°ಸೆ); ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ 0.015 ಕೆಲ್ವಿನ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ನಿರಪೇಕ್ಷಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದ ಈ ತಾಪಗಳನ್ನು 'ಕೆಳಗಿನ' ಅಥವಾ 'ನೀಚ' ಎಂದು ವಿಶೇಷೀಕರಿಸಿದರು. ನೀಚತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನು (ಲೋ ಟೆಂಪರೇಚರ್ ಸೂಪರ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ) ಈಗ ಸಣ್ಣಗೆ ಎಲ್‌ಟಿಎಸ್ ಎನ್ನುವರು. ರೋಧ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದುವು - ಲೋಹ, ಮಿಶ್ರಲೋಹ, ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬೈಡ್, ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ರೋಧ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ರೋಧ ಶೂನ್ಯವಾದಾಗ ವಾಹಕತೆ ಗರಿಷ್ಠವಾಗುತ್ತದೆ; ವಸ್ತುವೋ ಅಧಿವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಬೇಕಾದ ತಾಪ 1986 ನೇ



ಎಡ: ತಾಪದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುವ ಲೋಹದ ರೋಧ
ಬಲ: ಹಟಾತ್ತಾಗಿ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಮಾಯವಾಗುವ ರೋಧ ಅಧಿವಾಹಕದಲ್ಲಿ

ವರ್ಷದವರೆಗೂ 23 ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮೀರಲಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಓನೆಸ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಅನಂತರದ 75 ವರ್ಷಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೆಲ್ಲ ನೀಚತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ದಾಟಿರಲಿಲ್ಲ.

1986 ನೇ ವರ್ಷದ ಮಧ್ಯಭಾಗ. ಜುರಿಕ್ ನಗರ ಸಮೀಪದ ಐಬಿಎಂ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಬ್ಬರು ಸುಮಾರು 30 ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಲಾಂಥಾನಮ್ - ಬೇರಿಯಮ್ - ತಾಮ್ರ - ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದಾರ್ಥ ಅಧಿವಾಹಕವಾಗುವುದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಅಧಿವಾಹಕತೆಗೆ ಅದು ಅಂದಿಗೆ ಅಪೂರ್ವವಾದ ಉಚ್ಚ ತಾಪ. ಆಗ ಜೆ.ಜಿ. ಬೆಡ್ನಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ಕೆ.ಎ. ಮುಲರ್ 23 ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದ ಸೀಮೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ಓನೆಸ್ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಅಮೃತೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸಿದಂತಾಗಿತ್ತು. ಅದರೊಂದಿಗೆ ಎಲ್‌ಟಿಎಸ್ (ನೀಚ-ತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆ) ಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಎಚ್‌ಟಿಎಸ್ (ಉಚ್ಚ ತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆ) ಕ್ಷೇತ್ರ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಮೊದಲಿಂದಲೂ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯ ಆಕರ್ಷಕ ಅನ್ವಯಗಳು ಹಲವಿದ್ದುವು: ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಗಣೆ, ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾದ ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳು, ರಭಸದಿಂದ ಸಾಗಬಲ್ಲ ರೇಲ್ವೇಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ ದ್ರವ ಹೀಲಿಯಮ್ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ಸಾಧಿಸಲು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಡಚಣೆಗಳೂ ದುಬಾರಿ ಬಂಡವಾಳವೂ ಆಕರ್ಷಣೆಗೆ ಕುಂದಾಗಿದ್ದುವು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಉಚ್ಚತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆ

ಹೊಸ ಕನಸುಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ, ಅಧಿಕಾಧಿಕ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಣಗತೊಡಗಿದರು.

ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ

ಉಚ್ಚತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸುವ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಘೋಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು 1987 ನೇ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಮೊಳಗಿತು. ಅಧಿವಾಹಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ 1990 ನೇ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು.

ಬೆಡ್ನಾರ್ಜ್ - ಮುಲರ್ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬೆನ್ನಿಗೆ ಬೆಲ್ ಲೆಬೊರೆಟರೀಸ್‌ನ ಆರ್.ಜೆ. ಕವ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಲಾಂಥಾನಮ್ - ಸ್ಟ್ರಾನ್ಶಿಯಮ್-ತಾಮ್ರ - ಆಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ 39 ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಕಂಡರು. ಹೂಸ್ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಜ್ಹೋ ಕ್ಸಿಯಾನ್ ಜ್ಹಾವೊ ಮತ್ತು ಪಾಲ್ ಚು 55-70 ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಯಿಟ್ರಿಯಮ್ ಆಧರಿತ ಆಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ ಚು 90 ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಸಿ.ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್ ನಾಯಕತ್ವದ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ತಂಡವೂ ಅಧಿವಾಹಕತಾ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿತು. ಸದ್ಯ ಥಾಲಿಯಮ್ ಆಧರಿತ ಆಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ 162 ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೇ ಅಧಿವಾಹಕತೆ ಕಂಡುಬಂದ ವರದಿಗಳಾಗಿವೆ. ಓನೆಸ್‌ನ 4.2 ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದ ಅಧಿವಾಹಕತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಎಷ್ಟು 'ಎತ್ತರ' ವಾಯಿತು!

ನೊಬೆಲ್ ವಿಜೇತರು

ಅತಿ ಶೈತ್ಯದ ಸಾಧನೆ-ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಕ್ಯಾಮರ್‌ಲಿಂಗ್ ಓನೆಸ್‌ಗೆ 1913ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಬಂತು. ನೀಚತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕತೆಗೆ 1957ರಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ ಜಾನ್ ಬಾರ್ಡೀನ್, ಲಿಯಾನ್ ಎನ್ ಕೂಪರ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ರಾಬರ್ಟ್ ಶ್ರಿಫರ್ 1972ರಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪಡೆದರು. 1987ರಲ್ಲಿ ಬೆಡ್ನಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ಮುಲರ್ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದರು.

ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವೆಂದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಹರಿವು. ಸಂಘರ್ಷವಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುವ ಈ ಹರಿವೇ ಅಧಿವಾಹಕತೆಗೆ ಆಧಾರ. ಕೆಳತಾಪದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಆರನೇ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಾತ್ ಸಿರಾಮಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿವರಣೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಬೇಕಷ್ಟೆ. ಉಚ್ಚ ಮತ್ತು ನೀಚ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅಧಿವಾಹಕತೆಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳೆಂಬ ಗುಮಾನಿಯೂ ಇದೆ.

ಉಚ್ಚತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕಗಳಾದ ಸಿರಾಮಿಕ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಭಿದುರ. ಆದರೆ ತಂತಿರೂಪದಲ್ಲೋ ಲಾಡಿಯಾಗಿಯೋ ಇಚ್ಛಿತರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಶಕ್ತಿಸಂಚಯದಲ್ಲಾಗಲೀ ಸಂವೇದಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಅಧಿವಾಹಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನೂ ನಮ್ಯತೆ ಯನ್ನೂ ಒಗ್ಗೂಡಿಸುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನೆ ಮುಂದೆ ಕೈಗೂಡಬೇಕು.

ಇದುವರೆಗೆ ಪಡೆದ ಉಚ್ಚತಾಪ ಅಧಿವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರವೊಂದು ಅವಶ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ. ತಾಮ್ರ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ. ಸದ್ಯ, ಅಧಿವಾಹಕದಲ್ಲೂ ಅದು ಬೇಕೇಬೇಕು. ಏಕೆ? ತಾಮ್ರವಿಲ್ಲದೆ ಸಾಗದೆ? ತಾಮ್ರರಹಿತ ಅಧಿವಾಹಕಗಳ ಪಾಕವೂ ಮುಂದೆ ಬರಬಹುದು.

ಉಚ್ಚತಾಪದಲ್ಲಿ ಅಗ್ಗದ ಸಾಧನ

ದೇಹದ ನರ ಸಂಬಂಧೀ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳೂ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ಕ್ಷೀಣ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಕೋಟಿಕೋಟ್ಯಂಶ (10^{-14}) ಗಳಷ್ಟು ಕಡಮೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ಷೋಭೆಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಮಿದುಳು ಅಥವಾ ಹೃದಯದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲುವು. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕ್ಷೋಭೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಧನಗಳನ್ನು - ಸ್ಕ್ವಿಡ್‌ಗಳನ್ನು - ಅಧಿವಾಹಕಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಕೆಳತಾಪದಲ್ಲಿ ಇವು ದುಬಾರಿ. ಉಚ್ಚ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಇವು ಅಗ್ಗವಾಗಬಲ್ಲುವು.

(3ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಗಣಿತ ವಿನೋದ

ವರ್ಗಕ್ಕೊಂದು ವಿಧಾನ

ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನ

— ಯಂ. ಹರಿ ಗೋಖಲೆ

1 ರಿಂದ 20 ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಮಗ್ಗಿಯ ಬಳಕೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಸುಲಭ ಉಪಾಯವಿದೆ.

ಮೊದಲು ಕೊಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಗುಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಎರಡರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಬಂದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಉತ್ತರದ ಕೆಳಗೆ ಎರಡಂಕೆಯ ಗುಣಾಕಾರದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು. ಆಮೇಲೆ ದಶಕ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮೇಲಿನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಬರೆದು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ವರ್ಗ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ:

$17^2 = ?$

$$7\times7 = 49$$
$$1\times7\times2 = 14$$
$$1\times1 = 1$$
$$289$$

$54^2 = ?$

$$4\times4 = 16$$
$$5\times4\times2 = 40$$
$$5\times5 = 25$$
$$2916$$

$63^2 = ?$

$$3\times3 = 9$$
$$6\times3\times2 = 36$$
$$6\times6 = 36$$
$$3969$$

$98^2 = ?$

$$8\times8 = 64$$
$$9\times8\times2 = 144$$
$$9\times9 = 81$$
$$9604$$

(2ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಅಧಿವಾಹಕಗಳು ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಿಂದ ಹೊರಟು ಜನತೆಗೆ ತಲಪಬೇಕೆಂಬುದೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಆಶಯ. ಹಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿವಾಹಕತಾ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಕ್ತಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲನೇಕರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದೊಂದು ಶುಭಲಕ್ಷಣ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಅಧಿವಾಹಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಂಡಲಿಯಿದೆ. ಅದರ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್. ರಾವ್. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ (ನವದೆಹಲಿ), ಕೇಂದ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ (ಪಿಲಾನಿ) ಮೊದಲಾದ ಇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮೊದಲ ಅಧಿವಾಹಕ ಸಾಧನ ವರ್ಷಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ರೂಪು ತಳೆಯಬಹುದೆಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಭರವಸೆ ಹೊಚ್ಚಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶ್ವಾಸ ಮೂಡಿಸಬಲ್ಲುದು.

ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ–1989

ವೈದ್ಯಕೀ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ,
ಶಾಂತಿ, ಸಾಹಿತ್ಯ–ಹತ್ತು ಮಂದಿ

ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಮೈಕೆಲ್ ಬಿಷಪ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯಾರೋಲ್ಡ್ ವರ್ಮಸ್ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿಜೇತರು. ಕಳೆದ ಹದಿನೈದು ವರ್ಷ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆ – ಓಂಕೋಜೀನುಗಳ ಬಗ್ಗೆ. ಕೋಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವರ್ಧನೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀನುಗಳೇ ಹೇಗೋ ತಪ್ಪಿ ಓಂಕೋಜೀನುಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಓಗೆ ಜಾಡು ತಪ್ಪಲು ವಿಕಿರಣ ಅಥವಾ ಸಿಗರೇಟು ಸೇವನೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾದ 40ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೀನುಗಳನ್ನು ಬಿಷಪ್ ಮತ್ತು ವರ್ಮಸ್ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ.

ಯೇಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಿಡ್ನಿ ಆಲ್ಟ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಕೊಲರಾಡೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಥಾಮಸ್ ಸೆಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ವಿಜೇತರು. ಡಿಎನ್‌ಎ ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂಬ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಆನುವಂಶತಾ ಸೂಚನೆಯ ನಿಧಿಗಳಂತಿದ್ದು, ಕೋಶದ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೆಂಬ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದಿದ್ದ ಭಾವನೆ ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಅಲ್ಲಾಡಿದೆ. 'ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಮಿಲಿಯನ್ ಗಟ್ಟಲೆ ವೃದ್ಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗೆ ಕೂಡ ಉಂಟು', ಎಂದು ಅವರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಟೋಜೋವಾಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಭೌತ ಪರಿಮಾಣಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾಪನವನ್ನು ಉತ್ತಮವಾದೊಂದು ಕಲೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ಜೀವಿತವನ್ನೇ ಮುಡಿಪಾಗಿಟ್ಟ ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಬಂದಿದೆ. ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ನಾರ್ಮನ್ ರಾಮ್ಸೆ ಪರಮಾಣು ಅಂತರ್ಗತವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಲನೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವರು. ಅದು ಆಧುನಿಕ ಪರಮಾಣು ಗಡಿಯಾರಗಳಿಗೂ ಆಧಾರವಾಯಿತು. ಅವರ ಕಾರ್ಯದ ಫಲವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದ ಕಂಪನ – ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬುಗರಿಗಳಂತೆ ಭ್ರಮಣಿಸುವ ಸೀಸಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳ ಆಂದೋಲನ (ಆವೃತ್ತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 9, 192, 631, 770)–ಕಾಲಗಣನೆಗೂ ಉಪಯುಕ್ತ. ರಾಮ್ಸೆಯವರಿಗೆ ಪಾರಿತೋಷಕದ ಅರ್ಧಮೌಲ್ಯ (470 ಸಾವಿರ ಡಾಲರ್) ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದರ್ಧವನ್ನು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹಾನ್ಸ್ ಡೆಮೆಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ಬಾನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ (ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿ) ವೂಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ಪೌಲ್ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಒಂಟಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಥವಾ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಬಲ್ಲ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಇವರಿಬ್ಬರೂ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಿರ್ಬಂಧಿಸಿದ ಅಯಾನೊಂದನ್ನು ಲೇಸರ್ ಕಿರಣದಿಂದ ಬೆಳಗಿದಾಗ ಚಿಕಣಿ ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ಮಿನುಗುವುದನ್ನು ಡೆಮೆಲ್ಟ್ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂಟಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೆ ನಿಲಂಬಿಸುವಂಥ 'ತೊಟ್ಟಿಲ'ನ್ನು ಅವರು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಮಾತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ರಚಿಸಿದ 'ತೊಟ್ಟಿಲು'.

ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನಾರ್ವೆಯ ಟ್ರೈಗ್ವೆಹಾವೆಲ್ಮೊ ಅವರಿಗೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಅರ್ಥಕ್ಷೇತ್ರದ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ಮಾದರಿಗಳಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ 'ಇಕನೊಮೆಟ್ರಿಕ್ಸ್'ಗೆ ಸುಮಾರು 33 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ತಳಪಾಯ ಹಾಕಿದವರು ಅವರು. ಆದರೆ ಈ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹಾವೆಲ್ಮೊ ಟೀಕಿಸಿದ್ದಾರೆ!

'ಶಾಂತಿ' ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ದಲಾಯಿ ಲಾಮ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಹಿತ್ಯದ ಪಾರಿತೋಷಕ ಸ್ಪೇನ್‌ನ ಕೆಮಿಲೊ ಜೋಸ್ ಸೀಲರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದೆ. ●

ಇವನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಬೇಕು

— ಎಂ.ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸ, ಈ. ರಾಜಶೇಖರ, ಅಮೃತ ಯಲಮನಿ

ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೂ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಗೂ ಈಗ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಮುಂದಿನ ಶತಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾಲಿಡುವ ಮೊದಲು ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಆಹಾರ ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಮಗೆ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ. ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಾದರೋ ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಆಹಾರ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನ ಬಹಳಷ್ಟು ಜನ ಸಾಕಷ್ಟು ಪೋಷಕಾಂಶವಿರದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಲೇ ಬೇಕಾಗಿ ಬಂದುದು ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಈಗಲೂ ನಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಲೂ, ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದಲೂ, ಮೀನುಗಾರಿಕೆಯಿಂದಲೂ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಋತುಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಾಲೆಯಿಂದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಆಕರಗಳಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗದಿರುವುದು ಮೂರನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿನಿಂತು ಈಗ ದೊರೆಯುವ ಎಲ್ಲಾ ಉಳುವ ನೆಲದಲ್ಲಿ ನವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದರೂ ಪ್ರಪಂಚದ ಸುಮಾರು 10 ಬಿಲಿಯನ್ ಜನರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಯೀಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಮುದಾಯ ಸರ್ವಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವದರಿಂದ ಹಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳುಂಟು. ಅವು ಹೀಗಿವೆ:

1. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ಕೊಡಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶ 25 ನಿಮಿಷದಿಂದ — 2 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡಾದರೆ ಯೀಸ್ಟ್ 1 ರಿಂದ 3 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪಾಚಿ 2-6 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತವೆ.

2. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೆಳೆದ ಧಾನ್ಯಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಿಂತ 10,000ದಷ್ಟು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿ ಮಾಂಸದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಿಂತ 100,000ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊತ್ತದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಜೊತೆ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ, ಕೊಬ್ಬು, ವಿಟಮಿನ್ ಹಾಗೂ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳು ಸಹ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

3. ಈ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುವದು ಸುಲಭ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವು ಅಗ್ಗದ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಬರುವ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ನಾನಾ ಪ್ರಕಾರದ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕಸದಿಂದ ರಸ ತೆಗೆದಂತೆಯೇ.

4. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು.

5. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವುದು ಅತೀ ಸುಲಭ.

6. ಪೈರು ಬೆಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಭೂಮಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಬೆಳೆಗೆ ಕಡಮೆ ವಿಸ್ತಾರ ಸಾಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪೈರಿನಿಂದ 16,000 ಹೆಕ್ಟೇರಿನಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಕೇವಲ 0.2 ಹೆಕ್ಟೇರು ಭೂಮಿ ಸಾಕು.

ಇಂದಿನ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಬಹುದೆಂಬಂತೆ ಕಂಡರೂ ಇವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ

ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದರೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತೀ ಚಿಕ್ಕವಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ರಾಶಿ ಮಾಡುವುದು ದುಬಾರಿ ಹಾಗೂ ಬಹು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಗುಂಪಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶ ಸೇಕಡ 80ರಷ್ಟಿದ್ದರೂ ಮಾನವನು ಇವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಮನಸ್ಸು ಮಾಡಲೊಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೆಂದರೆ ರೋಗಕಾರಕ ಕ್ರಿಮಿಗಳು ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಎರಡನೇ ಗುಂಪಿನ ಜೀವಿಗಳಾದ ಪಾಚಿಗಳು ಸೌರಶಕ್ತಿ ಪಡೆದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆದು ನಮ್ಮ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ನೀಗಿಸಬಲ್ಲವಾದರೂ ಇವನ್ನು ಆಹಾರವೆಂದು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಮಾನವ ಇನ್ನೂ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ ಹಿಂಜರಿಯುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಮೂರನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಯೀಸ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಂದು ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ಆಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಕ್ಕಿಂತ ಕೊಂಚ ದೊಡ್ಡವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೃಷಿಮಾಡಿದ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಅವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೊಂದು ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣ, ರುಚಿ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೂ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ.

ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಇಂದು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ: ಇಂದಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಬದಲು ಆಹಾರವನ್ನು ಉತ್ತಮವೆಂದು ಮಾನವ ಸ್ವೀಕರಿಸುವಂತೆ ಪ್ರಚಾರ. ●

ಕೋಲಾರದ ವಿದ್ಯಮಾನ

ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಮೂಲಕಣ. ಇದು ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು 1980 ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಎರಡು ಕಿಮೀ. ಆಳದ ಕೋಲಾರದ ಗಣಿಯಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ದಾಖಲಾಗುತ್ತಿವೆ. ವಿಶ್ವಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ವ್ಯೋಮದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಗುವ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಕಣಗಳ ಧಾರೆಗೆ ವಿಶ್ವಕಿರಣ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಹ್ವಂಶ — ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು. ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಭಾರತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ ಸಹಸ್ರಾಂಶದಷ್ಟು ಇರಬಹುದು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು ಭಾರವಾದಂತೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸತು ಅಥವಾ ಯುರೇನಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ನೂರು ಮಿಲಿಯದ ಒಂದಂಶ ಇರಬಹುದಷ್ಟೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಗುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು 12 ಕಿಮೀ.ಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಪಯೋನು ಅಥವಾ ಪೈ ಮೆಸಾನುಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪಯೋನುಗಳು ಸುಮಾರು 10 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯಿಸುವಾಗ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕಣಗಳ ಧಾರೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕಣಗಳ ಧಾರೆ ಕೆಳಕೆಳಗೆ ವಿಶಾಲವೂ ಕ್ಷೀಣವೂ ಆಗುತ್ತ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅತಿ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮ್ಯುಯಾನುಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಈ ಮ್ಯುಯಾನುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮೊದಲಿಗೆ ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲೆ ಎರಗಿದ ಕಣಗಳ ಹೆಬ್ಬೆಟ್ಟು ಗುರುತುಗಳಂತಿವೆ. ಮ್ಯುಯಾನುಗಳ ಶಕ್ತಿ, ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಹರಡುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. 1989ನೇ ಆಗಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಒಂದು ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಭಾರವಾದ ಹಾಗೂ ಸಾವಿರ ಬಿಲಿಯನ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಕಣವಿದೆಯೆಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅಂಥ ಕಣ ವಿಶ್ವಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಲು ಕಾರಣವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನ ಯಾವುದೆಂಬುದು ಕುತೂಹಲದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ●

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರದ ಸ್ಥಿರತೆ, ವ್ಯಾಪನ, ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ

— ಎಂ.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು; ಎ.ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾವ್

1. ಕಾಲ ಬದಲಾದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾದರೂ ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೇಕೆ?
2. ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಕ್ ಫಿಲ್ಮನ್ನು ಕೆಂಪು ದೀಪದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯುವಾಗ ಏಕೆ ಹಾಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ?
3. ಉರಿಯುವ ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೂ ಜ್ವಾಲೆ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿಯೇ ಇರುವುದೇಕೆ?
4. ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದೇಕೆ?
5. ಘನಮೂಲ, ವರ್ಗಮೂಲಗಳೆರಡೂ ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿರುವ ನೂರರೊಳಗಿನ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ.
6. ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ವ್ಯಾಪಿಸುವ ಗುಣವಿದೆ. ಏಕೆ?
7. ಗಾಳಿಯ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಯಾವುದು?
8. ಕನಿಷ್ಠ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೂ ಗರಿಷ್ಠ ಗಾತ್ರವೂ ಇರುವ ಆಕೃತಿ ಯಾವುದು?
9. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಆ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲೇ ಉಳಿಯಲು ನೀರಿನ ಯಾವ ಗುಣ ಕಾರಣ?
10. ಮಳೆ ಬಂದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ ಏಳುವುದೇಕೆ?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ಸಾಗರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ಲವಣಗಳು ಅತಿಯಾಗಿ ಸಾಗರವಾಸೀ ಮೊಸಳೆಯ ದೇಹ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಣಾಪಾಯವಿದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿಗಿಂತ 20 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪಟುವಾದ ಲವಣ ದ್ರಾವಣ 'ಕಣ್ಣೀರಿ'ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಬರುವುದರಿಂದ ಈ ಅಪಾಯ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.
2. 8ರಿಂದ 12 ಲೀಟರ್ ನೀರು ಕುಡಿದರೆ ತಲೆಸುತ್ತುವಿಕೆ, ತಲೆನೋವು, ವಾಕರಿಕೆ, ಮಾನಸಿಕ ಗೊಂದಲ, ಬಲಹೀನತೆ, ಅಸಮನ್ವಿತ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೇವಿಸಿದರೆ ತೀವ್ರ ಸೆಳವು ಮತ್ತು ಪ್ರಜ್ಞಾಹೀನತೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸಾವೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.
3 ಭತ್ತ ಒಂದು ಬೀಜ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿದಾಗ ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿ ನೀರು ಒಳಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಿ ಅದನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಘಟಕಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ. ಅಕ್ಕಿ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಗಾತ್ರದ 3ರಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ.
4. ನೊಣ. ನೊಣ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳಿಂದ ಸಾಯುವಷ್ಟು ಜನ ಬೇರಾವ ಪ್ರಾಣಿಯಿಂದಲೂ ಸಾಯುವುದಿಲ್ಲ.
5. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡದ 2½ಪಟ್ಟು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಶುದ್ಧ ಆಕ್ಸಿಜನಿನಿಂದ ತುಟಿಗಳ ಸೆಳೆತ, ವಾಕರಿಕೆ, ವಾಂತಿ, ತಲೆಸುತ್ತು, ಪ್ರಜ್ಞಾಹೀನತೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಮುಳುಗುವವರು ಸಂಕುಚಿತ ವಾಯುವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಾರೆ. ಶುದ್ಧ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನವಜಾತ ಶಿಶುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಧತ್ವಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.
6. ಇದೊಂದು ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆ. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ರಂಜಕದ ಅಂಶವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದ ಜರ್ಮನಾ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ವೈದ್ಯ ಫ್ರೆಡ್ರಿಕ್ ಬುಶ್‌ನರ್ (1824-90) 'ರಂಜಕವಿಲ್ಲದೆ ಆಲೋಚನೆ ಇಲ್ಲ' ಎಂದ. ಫ್ರೆಂಚ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೀನ್

(9ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಆಹಾರ – 'ನಾಯಿಕೊಡೆ'

ರೂಢಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಬರಬೇಕು

– ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ

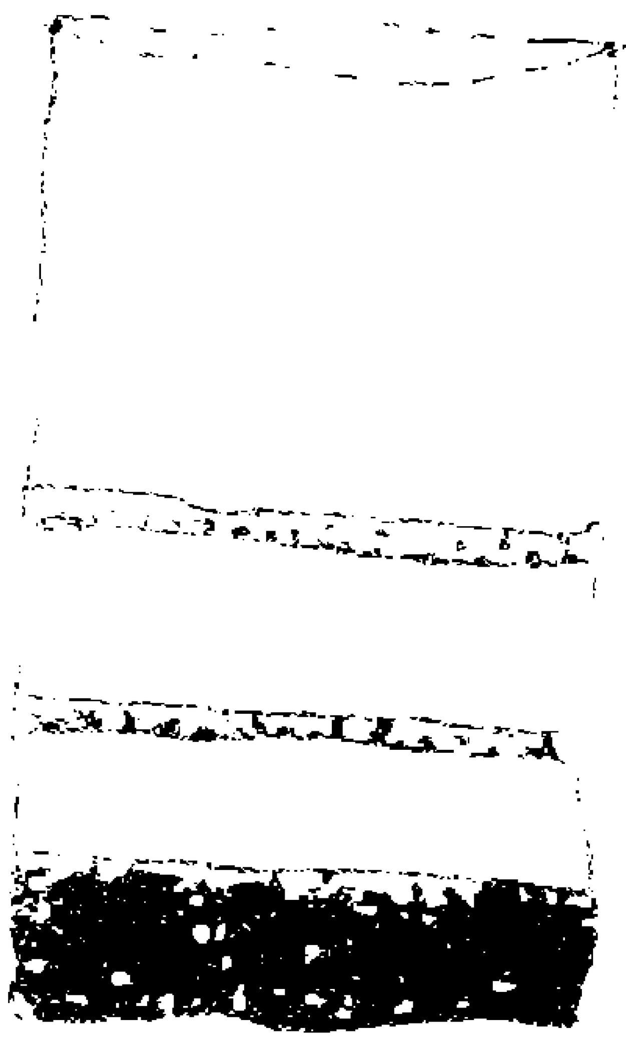
ನಾಯಿಕೊಡೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ. ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೊಳೆತ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದು ಮಾನವನಿಗೆ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಕ್ಕರೂ, ವರ್ಷದುದ್ದಕ್ಕೂ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. 'ನಾಯಿಕೊಡೆ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಛತ್ರಿಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಆಕಾರದಿಂದ. ಇದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಇವು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಣಬೆ ಎಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯನಾಮ ಹೆಚ್ಚು ಯುಕ್ತ.

ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕ್ಯಾಬೇಜ್, ಆಲೂಗಡ್ಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಎರಡುಪಟ್ಟು; ಟೊಮ್ಯಾಟೊ, ಗಜ್ಜರಿಗಳಿಗಿಂತ ನಾಲ್ಕುಪಟ್ಟು; ಕಿತ್ತಳೆ ಹಣ್ಣಿಗಿಂತ ಆರುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೊಪ್ಪು ಹಾಗೂ ದನದ ಮಾಂಸಕ್ಕಿಂತ ನಾಯಿಕೊಡೆಯಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಲವಣಾಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ನಾಯಿಕೊಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಮತ್ತು 'ಬಿ'ಗಳೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪಿಷ್ಟ ಕಡಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವವರಿಗೆ ಇದೊಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಆಹಾರ, ಇದರಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬೂ ಕೂಡ ಕಡಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೊಜ್ಜುಳ್ಳವರಿಗೂ ಇದು ಉತ್ತಮ ಆಹಾರ.

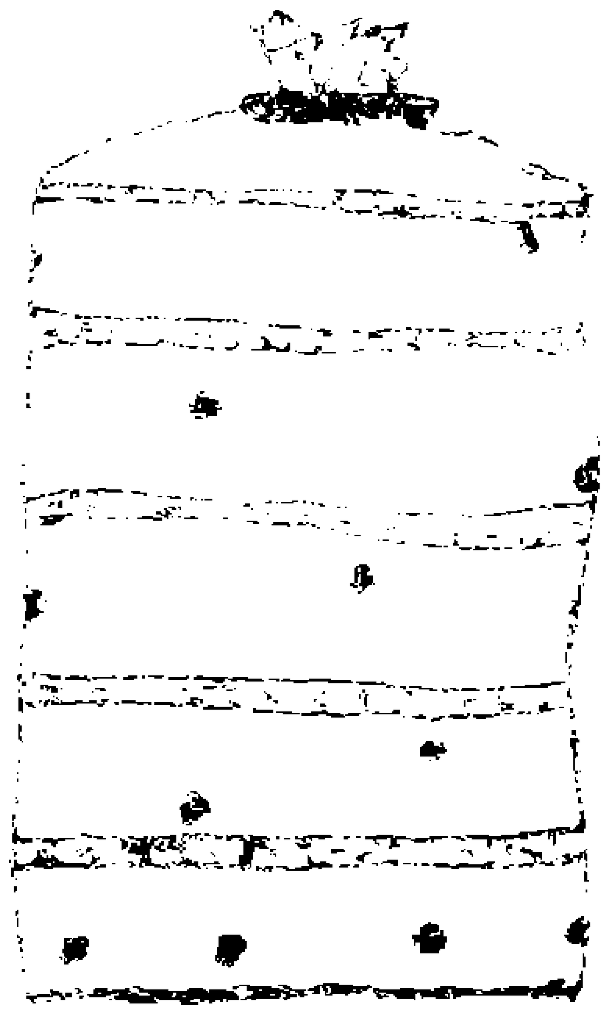
ಎಲ್ಲ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಷಕಾರಿ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅನುಭವ ಬೇಕು. ವಿಷಕಾರಿ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ನರಗಳ ದೌರ್ಬಲ್ಯ ಉಂಟಾಗಿ ಮರಣವೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ನಾಯಿಕೊಡೆಗೆ ದುರ್ನಾತವಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಬಣ್ಣ ಕಡು ನೀಲಿಯಾದರೆ, ಅದರಿಂದ ಹಾಲಿನಂಥ ರಸ ಬಂದರೆ, ಅದು ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಗಾಜಿನಂಥ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಅಂಥ ನಾಯಿಕೊಡೆ ವಿಷಕಾರಿ ಎಂಬ ಮುಂತಾದ ನಂಬಿಕೆಗಳಿದ್ದರೂ ಅವು ಪೂರ್ಣ ಸರಿಯಲ್ಲ. ವಿಷಕಾರಿ ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲೇ ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸರ್ವ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಮಳೆಗಾಲದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಚಳಿಗಾಲದವರೆಗೆ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಯುಕ್ತ ಕಾಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಬಗೆಯ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳ ಕೃಷಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು: ಶಿಲೀಂಧ್ರ (ನಾಯಿಕೊಡೆಯ) ಬೀಜ ಸಾಮಗ್ರಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ. ಇದರಿಂದಲೇ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯ ಅವತರಣ. ಭತ್ತದ ಹುಲ್ಲು, ದೊಡ್ಡ ಪಾಲಿಥಿನ್ ಚೀಲಗಳು, ದಬ್ಬಣದಂಥ ಚೂಪಾದ ಆಯುಧ, ದಾರ, ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆ (ಚಿತ್ರ-2) ಈಗ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತೀಯ ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಬೀಜ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 4



ಚಿತ್ರ 5

ವಿಧಾನ: ಸುಮಾರು ಎರಡು ಕಿಲೋ ಭತ್ತದ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಾಸಿನವರೆಗೆ ಕುದಿಸಿ ಅನಂತರ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಹಿಂಡಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು 15 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 3) ಅನಂತರ ಅರ್ಧ ಕಿಲೋ ಭತ್ತದ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಪಾಲಿಥಿನ್ ಚೀಲದ ತಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿ. ಆಮೇಲೆ ಬೀಜದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಹಿಡಿಯಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚೀಲದಲ್ಲಿಯ ಭತ್ತದ ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿ (ಚಿತ್ರ 4). ಹೀಗೆ ಹುಲ್ಲು, ಅನಂತರ ಬೀಜದ ವಸ್ತು ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ. ಚೀಲ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ತುಂಬಿದ ಅನಂತರ ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ. ದಬ್ಬಣದಿಂದ 8-10 ತೂತುಗಳನ್ನು ಚೀಲದ ತಳಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 5). ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಚೀಲವನ್ನು 28 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ತಂಪಾದ ಹಾಗೂ ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಆದರೆ ಸೂರ್ಯಕಿರಣ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳದಂತಹ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ (ಬಚ್ಚಲುಮನೆ) ಇಡಿ.

ಇಪ್ಪತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ದಿವಸ ಚೀಲವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಹೊರಮುಖವಾಗಿ ಮಡಿಕೆ ಮಾಡಿ (ತುಂಬಿದ ಜೋಳದ ಚೀಲ ಮಡಚುವಂತೆ) ಆಮೇಲೆ ಚೀಲವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಇಟ್ಟು ಹೊರಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಭತ್ತದ ಹುಲ್ಲಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಗೊಜ್ಜಬೇಕು. ಹೀಗೆ 7-8 ದಿವಸ ಮಾಡಿದರೆ ಭತ್ತದ ಹುಲ್ಲಿನ ಅಂಚಿನಿಂದ ಆಕರ್ಷಕವಾದ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು ಹೊರಬರುವುವು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಳೆದ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಉಗುರಿನಿಂದ ಚಿವುಟಿ ಕೀಳಬೇಕು ಮತ್ತೆ ಚೀಲವನ್ನು ಮಡಚಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಸಾರಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಈ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳ ರುಚಿ ತಿಂದವರಿಗೇ ಗೊತ್ತು! ನೀವೂ ಇದರ ರುಚಿಯನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಅನುಭವಿಸಿ ನೋಡಿ. ●

(7ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಡ್ಯೂಮಾಸ್ (1800-84) ರಂಜಕದ ಉತ್ತಮ ಆಕರ ಮೀನು ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದ. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಪ್ರಕೃತಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೀನ್ ಲೂಯಿ ಅಗಾಸಿ (1807-73) ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಿದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮೀನು ಒಳ್ಳೆಯದು ಎಂದ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ರಂಜಕದ ಅಂಶ ಅನೇಕ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿದೆ.

7. ಸೈರೀನಿಯನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಾಗರವಾಸೀ ಸಸ್ತನಿಗಳ ಗುಂಪು ಮತ್ಸ್ಯಕನ್ಯೆ ಕಲ್ಪನೆಯ ಮೂಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಡುಗಾಂಗ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾನಟೀ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ 'ಸಮುದ್ರಹಸು'ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಮ್ಮಿ ಮನುಷ್ಯಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಹೆಣ್ಣು 'ಸಮುದ್ರಹಸು' ಗಳು ಎದ್ದುಕಾಣುವ 'ಸ್ತನ' ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವುಗಳ ದೇಹದ ಕೆಳಭಾಗ ಮೀನಿನ ಬಾಲವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ.
8. ಇದು ಪ್ರಾಚೀನ ಮೆಸಪೊಟೇಮಿಯಾ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಕೊಡುಗೆ. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಸೂರ್ಯನ ತೋರಿಕೆಯ ಪಥ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಇದೆಯೆಂದೂ, ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚುಕಮ್ಮಿ 360 ದಿನ ಬೇಕೆಂದೂ ಇವರು ಲೆಕ್ಕಿಸಿದ್ದರು. ಎಂದೇ ಇವರು ವೃತ್ತವನ್ನು 360 ವಿಭಾಗ ಮಾಡಿ 1 ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ 1 ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದೂ ಹೆಸರಿಸಿದರು.
9. ಮಾನವ ದೇಹದ ಎಡ ಬಲ ಭಾಗಗಳು ಸಮ್ಮಿತಿಯುಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ.
10. ಸೇಬಿನಲ್ಲಿರುವ ಟ್ಯಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಪಾಲಿಫಿನಾಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ●

ತೂರು ಬೂದಿ

— ರಾ. ನಾಗೇಶ ಅರಳಕುಪ್ಪೆ

ಅಂದು ರವಿವಾರ. ಅನಿತ, ವನಿತ, ಮುರಳಿ, ರವೀಶ ಬಚ್ಚಲು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನಕ್ಕೆ ನೀರು ಕಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮುರಳಿ: ಏ, ಈ ಬೂದಿ ನೋಡ್ರೋ.

ವನಿತ : ಅದರಲ್ಲಿ ನೋಡೋಕೆ ಏನಿದೆ? ಅದು ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ. ತಿಪ್ಪೆಗೆ ಹಾಕುತ್ತೇವೆ.

ಅನಿತ : ಯಾಕೆ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ? ಇದನ್ನು ಹುಳು ಹೊಡೆದಿರುವ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಹಾಕೋಲ್ವೇ? ಇದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಬೂದಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ?

ವನಿತ : ಉಗಿಬಂಡಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ.

ಅನಿತ : ಅದಕ್ಕೂ ಮನೆ ಬೂದಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ..... ಮನೆ ಬೂದಿ ಹಸನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ಉಗಿಬಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೂದಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಯದೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ರವೀಶ : ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯಾದ ಒಂದು ಬೂದಿಯಿದೆ. ಗೊತ್ತೊ?

ವನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿಯಲ್ಲವೆ?......

ಅನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿ ಎಂದರೇನು.....ಅದು ಎಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತೆ?

ರವೀಶ : ಅದು ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಅಥವಾ ಲಿಗ್ನೈಟಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ನಯವಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಉರಿಸುವಾಗ ಬೂದಿಯಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ.

ವನಿತ : ಇದನ್ನು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?.....

ರವೀಶ : ಇದರಿಂದ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಗಣಿಗಳ ಹಳ್ಳಕೊಳ್ಳಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ, ಊರಿನಾಚೆ ರಾಶಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ಮುರಳಿ: ಇಷ್ಟೊಂದು ತೂರು ಬೂದಿಯನ್ನು ತುಂಬಲು ಹಳ್ಳಕೊಳ್ಳವಿರುವ ಗಣಿಗಳೆಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಬೇಕು?

ರವೀಶ : ಇದೇ ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ.....ಒಂದು 600 ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಗುವ ತೂರು ಬೂದಿ ಹಾಕಲು ಸುಮಾರು 900 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಜಾಗ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿಯಿಂದ ಏನೂ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲವೆ?

ರವೀಶ : ಉಪಯೋಗವೇಕಿಲ್ಲ?.....ಇದೆ.....ಅದು ಇನ್ನೂ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ.....

ವನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿ ಸಿಮೆಂಟಿಗಿಂತ ನಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆ?

ರವೀಶ : ನಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ....ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುಕಮ್ಮಿ ಅದೇ ಬಣ್ಣದಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ.....ಸಿಲಿಕಾ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಭಸ್ಮರೂಪದಲ್ಲಿ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಸುಣ್ಣ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೋರಾನ್, ರಂಜಕ, ಯುರೇನಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಆರ್ಸನಿಕ್, ನಿಕ್ಕಲ್, ಸತು, ಸ್ಟ್ರಾಂಶಿಯಂ, ಬೇರಿಯಂ, ಪಾದರಸ, ವೆನೆಡಿಯಂ, ಚಕೋರ್ನಿಯಮುಗಳೂ ಇವೆ.

ಅನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುಣ್ಣ, ರಂಜಕ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಬೋರಾನ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ್ದರಿಂದ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ರವೀಶ : ನಿಜ. ಗ್ರಾಮಸಾರದ ಬಗ್ಗಡದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ, ಮಣ್ಣು ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ತೂರು ಬೂದಿಯನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬಹುದು.

ವನಿತ : ಹಳೆಯ ಕಲ್ಲುಗಣಿಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ರೈಲು ದಾರಿಯ ಏರಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೂ ಬಳಸುತ್ತಾರಲ್ಲವೆ?

ಮುರಳಿ: ಇದರಿಂದ ಇಟ್ಟಿಗೆ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ?

ರವೀಶ : ಈಗಾಗಲೇ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಇಟ್ಟಿಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ತೂರು ಬೂದಿ, ಸುಣ್ಣ,

ಜಿಪ್ಸಮ್‌ಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಅರೆದು ಅಚ್ಚುಗಳಿಗೆ ಹೊಯ್ದು ಮಾಡುವ ಈ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಸುಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿಮೆಂಟಿನಷ್ಟೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪೊಜೊಲಾನ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ತೂರು ಬೂದಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವರು.

ಅನಿತ : ಹಾಗಾದರೆ ಇದರಿಂದ ಭಾರೀ ಗಗನಚುಂಬಿ ಕಟ್ಟಡ, ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದೆ?

ರವೀಶ : ಸಾಧ್ಯ. ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮರಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಒಂದು ಘನ ಮೀಟರು ಸುಮಾರು 2300 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಗುತ್ತದೆ. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಗುರವಾದರೆ ನಮಗೆ ಅನುಕೂಲ.

ವನಿತ : ಹಾಗಾದರೆ ನಮ್ಮ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಕಟ್ಟಡಗಳ ಕಂಬ ತೊಲೆಗಳ ಅಳತೆ ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದೆ.....

ರವೀಶ : ನಿಜ. ಈ ರೀತಿಯ ತೂರು ಬೂದಿಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು "ಹಗುರ ಸಮಷ್ಟಿಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಒಂದು ಘನ ಮೀಟರು 1200ರಿಂದ 1800 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ.

ರವೀಶ : ಹೌದು.....ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 25ರ ವರೆಗೆ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಬದಲು ತೂರು ಬೂದಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನೀರು ತೂರುವಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು.

ವನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗೋಳಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಕಾರ್ಯಶೀಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲವೆ?

ಮುರಳಿ: ನಯಗಾರಿಕೆಯು ಸುಲಭವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆ?

ರವೀಶ : ನಿಜ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಹೊಗೆ ಕೊಳವೆ (380 ಮೀಟರು) ಯನ್ನು ತೂರು ಬೂದಿಯ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಮುರಳಿ: ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರವಲ್ಲಿ ತೂರು ಬೂದಿಯ ಉಪಯೋಗವೇನು?

ರವೀಶ : ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಸಿಟಿ ಜನರೇಟಿಂಗ್ ಬೋರ್ಡಿನವರು ತೂರು ಬೂದಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲಸಿ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ ತೂರು ಬೂದಿಯ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವುದನ್ನು ಕಂಡು ಇದನ್ನು ತೇಲು ಬೂದಿ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಇದು ತೂರು ಬೂದಿಯ ಮೂರನೇ ಒಂದಂಶದಷ್ಟು ಭಾರವಿದ್ದು, ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ಅಳತೆಯವು ಎಂದೂ ತಿಳಿದುಬಂತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ತೂರು ಬೂದಿಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 20ರಷ್ಟು ತೇಲು ಬೂದಿ ಇದೆ ಎಂದೂ, ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಶಾಖ ನಿರೋಧಕ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಇದು ಕಚ್ಚಾವಸ್ತು ಆಗಬಲ್ಲದೆಂದೂ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬಂದಿತು.

ವನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಹಲ್ಲೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ರವೀಶ : ಖಂಡಿತಾ.... ಈ ರೀತಿಯ ತೂರು ಬೂದಿಯನ್ನು ಸಿಮೆಂಟಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಶಿಲೆಯ ಬದಲು ಬಳಸಬಹುದು. ತೂರು ಬೂದಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗೋಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಇದನ್ನು "ಸೆನೋಗೋಳ" ಅನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕನ್ನು ಶಾಖ ನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಸೆನೋಗೋಳಗಳನ್ನು ಪೆಯಿಂಟು, ಅವಾಹಕ ಮತ್ತು ರಬ್ಬರ್‌ನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪಾಲಿಯೆಸ್ಟರ್ ರಾಳ ಸೆನೋಗೋಳ ಇಪಾಕ್ಸಿನೊರೆಯನ್ನು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಅವಾಹಕವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ವನಿತ : ತೂರು ಬೂದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲೂ ಸಾಧ್ಯ ಅಲ್ಲವೆ?

ರವೀಶ : ಖಂಡಿತಾ. ಸಾಧ್ಯ.....ಬ್ರಿಟನ್ ಮತ್ತು ಫಿನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ತೂರು ಬೂದಿಯ ಸೇಕಡ 80ರಷ್ಟನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಉಪ ಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ವನಿತ : ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ 40ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಗಳಿಲ್ಲವೆ? ಅವುಗಳ ತೂರು ಬೂದಿ.....

ರವೀಶ : ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು 55 ಲಕ್ಷ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ತೂರು ಬೂದಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಮುರಳಿ: ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ತೂರು ಬೂದಿಯನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ?

ರವೀಶ : ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಲಭ್ಯವಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸು ವಲ್ಲಿ ನಾವು ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದೇವೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸಿಮೆಂಟಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪ ಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ●

ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪು

ಬಹು ಅಂತಸ್ತಿನ ಕಟ್ಟಡದ ನೆಲಮಟ್ಟದ ಅಂತಸ್ತಿನಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬಾತ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವಿರುವ ಲೋಟ ಹಿಡಿದು ನಿಂತಿದ್ದಾನೆ; ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಅವನಿಂದ ಸುಮಾರು 12 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ನಾಲ್ಕನೇ ಅಂತಸ್ತಿನ ನಿವಾಸಿಯೊಬ್ಬ ಹೀರುಕೊಳವೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಕುಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಅದೇ ಕಟ್ಟಡದ ನೆಲಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಒಂದಿದೆ. ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಸುಮಾರು 11 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆರನೇ ಅಂತಸ್ತಿನ ಛತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗೆ ಕೆಳಗಿರುವ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ನಿಂದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಎರಡೂ ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಿಮಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಯಾದರೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪಿನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ತಿಳಿದಿಲ್ಲವಾದರೆ ಮುಂದಿನ ವಿವರಣೆ ಓದಿ.

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ವಾಯುಮಂಡಲ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾ ಗಿಯೇ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ವಾಯು ಭಾರ. ಹೀರುಗೊಳವೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಯಾವುದೇ ಪಾನೀಯ ಕುಡಿಯುವಾಗ ನಾವು ಮೊದಲು ಕೊಳವೆಯ ಒಳಗಿರುವ ವಾಯುವನ್ನು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತೇವೆ. ಆಗ ಒಳಗೆ ನಿರ್ವಾತವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಕೆಳತುದಿಯ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಪಾನೀಯದ ಮೇಲೆ ವಾಯುಭಾರವಿರು ವುದರಿಂದ ಕೊಳವೆಯ ಒಳಗೆ ಏರ್ಪಟ್ಟ ನಿರ್ವಾತ ದತ್ತ ಪಾನೀಯ ನುಗ್ಗಿ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ವಾಯುಭಾರದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಏರಬಹುದಾದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಇದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸುಮಾರು 10 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಏರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವಾಯುಭಾರ ಕಮ್ಮಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯೂ ಕಮ್ಮಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ನೀರೆತ್ತುವ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿ ಅಥವಾ ಮೇಲೆ ತಳ್ಳಿ ತನಗೂ, ನೀರಿನ ಆಕರಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡ ನೀರನ್ನು ಪಂಪಿಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಪಂಪುಗಳೂ ಸುಮಾರು 10 ಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಆಳದಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲಾರವು.

— ಎ. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ, ಬ್ಲಾಕ್‌ಹೋಲ್, ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳಂಥ ವಿಚಿತ್ರ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾಯಗಳನ್ನೂ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿಶ್ವದ ಆಕಾರ ಹೇಗಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅಂತಿಮ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗಾಗಲೀ ದೂರದರ್ಶಕ ಕ್ಕಾಗಲೀ ಎತ್ತ ನೋಡಿದರೂ ಎರಡು ಆಯಾಮಗಳ ಚಿತ್ರವಷ್ಟೇ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು 1985ರಿಂದ ಮಾರ್ಗರೇಟ್ ಗೆಲರ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಹುಕ್ರ ಸಾವಿರಾರು ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ ಆಕಾಶ ಪಟವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಹತ್ತಿದರು. ಇವರು ಮಸೂಚುಸೆಟ್ಸ್ (ಅಮೆರಿಕ) ನಲ್ಲಿರುವ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ಸ್ಮಿತ್ಸೋನಿಯನ್ ಭೌತ ಕೇಂದ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. 'ಸೈನ್ಸ್' ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಇವರ ಆಕಾಶ ಪಟದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿಗಳಿವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವಂತೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಸಮೂಹಗಳು ಏಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ ಆಕಾಶಪಟದಲ್ಲಿ ಕಾಣ ಬರುವಂಥ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ವಿಶಾಲವಾದ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು 150 ಮಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದೂರಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಇಂಥ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳು ದಟ್ಟವಾಗಿದ್ದು ಗೋಡೆಗಳಂತಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗೆಲರ್ ಮತ್ತು ಹುಕ್ರ ಅವರು 'ದೊಡ್ಡ ಗೋಡೆ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ' ಭಾಗ 200 ಮಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಅಗಲವೂ 500 ಮಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ಉದ್ದವೂ 15 ಮಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದಪ್ಪವೂ ಇದೆ.

ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳ ನಕಾಶೆ ತಯಾರಿಸುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಹಳ ವೇಳೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಗೆಲರ್ ಮತ್ತು ಹುಕ್ರ ಇದೀಗ ಸಾವಿರ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳಿರುವ ನಕಾಶೆ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇದು ಇನ್ನೂ ಅಪೂರ್ಣ. ಅವರ ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಇರುವ ಜಾಗಗಳು ಅಥವಾ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಏಕಿವೆ? ಅಲ್ಲ, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪದಾರ್ಥ ಇರಬಹುದೇ? ಎಂಬ ಊಹಾಪೋಹಗಳಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಎಡೆಯಾಗಿದೆ.

ಪುರಾತನ ಗಾಜು ವಸ್ತುಗಳು ಆಯಾ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೂ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪುರಾತನ ನಾಗರಿಕತೆಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸು ವುದಕ್ಕೂ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಭಾರತದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳು ಗಾಜು ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಹೆಸರಾಗಿವೆ. ಮಹೇಶ್ವರ, ನಯ್ದಾತೋಲಿ, ನೆವಸ (ಪಶ್ಚಿಮ - ಮಧ್ಯ ಭಾರತ) ಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಬಳೆಗಳೂ ಮಣಿಗಳೂ ಉಂಗುರಗಳೂ ಉತ್ಖನನದಿಂದ ಇಂದಿಗೆ 30-40 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ದೊರಕಿವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್ ಬಳಸಿ ಅವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲೇ ತಯಾರಾದ ಗಾಜಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೇ ತಯಾರಾದ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಸೇಕಡ 3.5 - 4ರಿಂದ ಹೆಚ್ಚೂ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣವು ಸೇಕಡ 4.5 - 5ರಿಂದ ಕಡಮೆಯೂ ಇದೆ ಎಂದು ಕಾರ್ನಿಂಗ್ ಮ್ಯೂಸಿಯಮಿನ (ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್) ಡಿ. ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರಿಲ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಏಷ್ಯ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿನ ಗಾಜು ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗಿಲ್ಲ. ಬ್ರಿಲ್ ಅವರು ಬ್ರಹ್ಮಗಿರಿ, ಅರಿಕಮೇಡು,

(17ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಕಾರಂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಣಿಯುವ ಚೆಂಡು

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರೂ ಚಕ್ಕಸಬೆರಗಾಗಿದ್ದರಂತೆ!

– ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಉದ್ಯಾನ ವನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ವೃತ್ತಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಕಾರಂಜಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದುಂಟಷ್ಟೇ? ಅಂಥ ನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಗುರವಾದ ಪಿಂಗ್‌ಪಾಂಗ್ ಚೆಂಡನ್ನಿರಿಸಿ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮನೋರಂಜನೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಆ ಚೆಂಡು ಅತ್ತಿತ್ತ ಸರಿದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದುಬಿಡದೆ, ನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ಕುಣಿದಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅಂಥವರೇ ಅದನ್ನು ಮೊದಲ ಸಲ ನೋಡಿದಾಗ ಕೌತುಕಗೊಂಡು ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾದರಂತೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮೊದಲ ಸಲ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದಾಗ ಅವರಿಗೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಭವ್ಯ ಸ್ವಾಗತ ದೊರೆಯಿತು. ಪ್ಯಾಸಡೀನ ನಗರಕ್ಕೆ ಅವರನ್ನು ಬರಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಗರಭವನದ ಮುಂದೆ ಭಾರಿ ಸಮಾರಂಭವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದರು. ನಗರದ ಗಣ್ಯರೆಲ್ಲ ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದರು. ಮಕ್ಕಳ ಗುಂಪುಗಳು ಪುಷ್ಪಗುಚ್ಛಗಳೊಡನೆ ಅವರಿಗಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಬಂದಿಳಿದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದ ಜನಸಂದಣಿಯನ್ನೇ ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನಗರಭವನದ ಮುಂದಿದ್ದ ಕಾರಂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಪಿಂಗ್‌ಪಾಂಗ್ ಚೆಂಡು ಕುಣಿದಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಅವರನ್ನು ಬೆರಗುಗೊಳಿಸಿತ್ತು. ಚೆಂಡು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳದೆ ಹಾಗೆ ಕುಣಿದಾಡಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕುವವರೆಗೂ ಅವರಿಗೆ ಸಮಾಧಾನವಾಗುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಾಯುಯಾನ ತಜ್ಞ ಫಾನ್‌ಕಾರ್ಮಾನ್ ಇದ್ದುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಹಿಂದೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅವರಿಗೆ ಪರಿಚಿತರಾಗಿದ್ದ ಕಾರ್ಮಾನ್ ದ್ರವಬಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಣಾತರೆಂಬುದನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅರಿತಿದ್ದರು. ನೇರವಾಗಿ ಅವರ ಬಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ಕೈ ಹಾಕಿ ಅವರನ್ನು ಗುಂಪಿನಿಂದಾಚೆಗೆ ಕರೆದೊಯ್ದರು. "ಕಾರ್ಮಾನ್‌ರೇ, ಆ ಚೆಂಡು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳದೆ ಕುಣಿದಾಡುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲ? ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದರು (ಚಿತ್ರ 1). ದ್ರವಬಲ

ಚಿತ್ರ 1

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿರುವ ಬರ್ನೂಲಿ ತತ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸರಳವಾದ ವಿವರಣೆ ನೀಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಾರ್ಮಾನ್ ತೋರಿಸಿದರು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮುಗುಳು ನಗೆ ಬೀರಿ "ಈಗ ನನಗೆ ಸಮಾಧಾನವಾಯಿತು, ನೀವು ದೊರೆತದ್ದು ನನ್ನ ಸುದೈವ" ಎಂದು ಅನಂತರ ಅಲ್ಲಿ ಕಾದಿದ್ದ ಪುರಪ್ರಮುಖರ ಬಳಿಗೆ ಹೋದರು.

ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗ ಎಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದೋ ಅಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆ, ವೇಗ ಕಡಮೆ ಇರುವಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಅಧಿಕ ಎಂಬುದೇ ಬರ್ನೂಲಿ ತತ್ವ. ರೈಲ್ವೆ ಜಾಡಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿಂತಿದ್ದಾಗ ರೈಲು ವೇಗವಾಗಿ ಹಾದು ಹೋದರೆ ಜಾಡಿನ ಕಡೆಗೆ ನಮ್ಮನ್ನು ತಳ್ಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ರೈಲಿನ ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದಾಗಿ ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ರಭಸದಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಷ್ಟೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ

(17ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಔಷಧಿಯ ಸೀಸೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ

ಔಷಧಿ ಸೀಸೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

— ಎ.ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾವ್

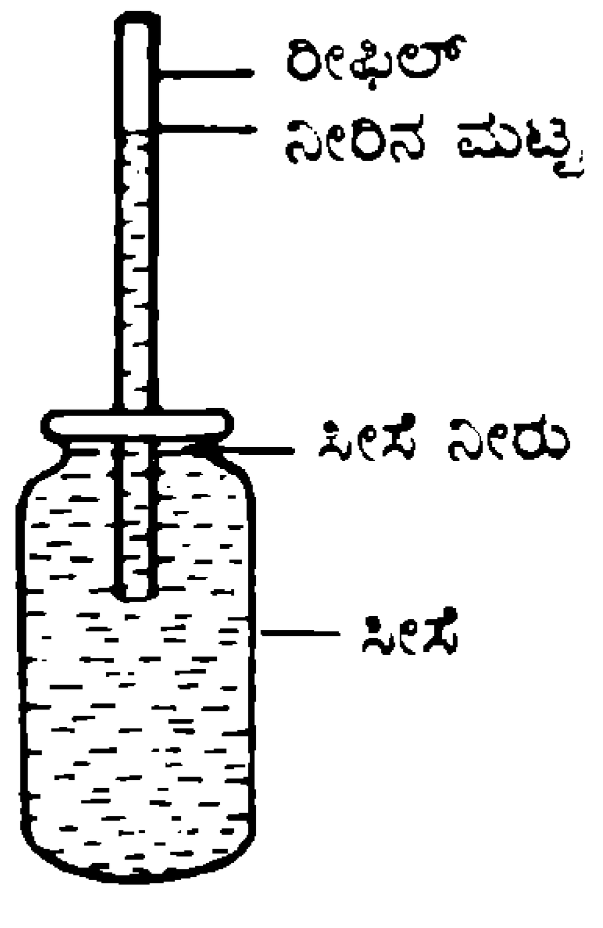
ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸು.

1) 10 ಮಿಲೀ ಗಾತ್ರದ ಯಾವುದೇ ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಔಷಧಿಯ ಖಾಲಿ ಸೀಸೆಗಳು, ಸೀಸೆಗಳ ರಬ್ಬರ್ ಮುಚ್ಚಳದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕವಚವನ್ನು ತೆಗೆದು ಚಿಕ್ಕ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಇಟ್ಟುಕೋ. ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಸಾಬೂನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದಿಡು. 2) ಬಾಲ್‌ಪಾಯಿಂಟ್ ಪೆನ್ನಿನ ಖಾಲಿ ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆಗಳು — 2. ಬಾಲ್‌ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ತೆಗೆ. ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಗ್ಲಿಸರಿನ್‌ನಿಂದಲೂ ಅನಂತರ ಸಾಬೂನಿನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣದಿಂದಲೂ ತೊಳೆದು ಸ್ವಚ್ಛ ಗೊಳಿಸು. 3) ಕ್ಯಾಂಡಲ್-1, 4) 2-3 ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ತುಣುಕುಗಳು. ಇದು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನು ತಯಾರಿಕೆಯ ಸಾಮಾನು ಮಾರುವ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. 5) ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್. ಇದು ಔಷಧಿ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. 6) ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ ಅಥವಾ ಅಡಿಗೆ ಸೋಡಾ. 7) ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ 8) ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಬಟ್ಟಲು ಅಥವಾ ಬೋರ್ನ್‌ವಿಟಾ ಮುಚ್ಚಳದ ತುಂಬ ಸಾಬೂನಿನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣ 9) ಗಂಧದ ಕಡ್ಡಿ-1 10) ಬೇರಿಂಗ್‌ಗಳು ಹಳೆಯವು, 4—6 ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರುಗಳು 11) ಹತ್ತಿಚೂರು.

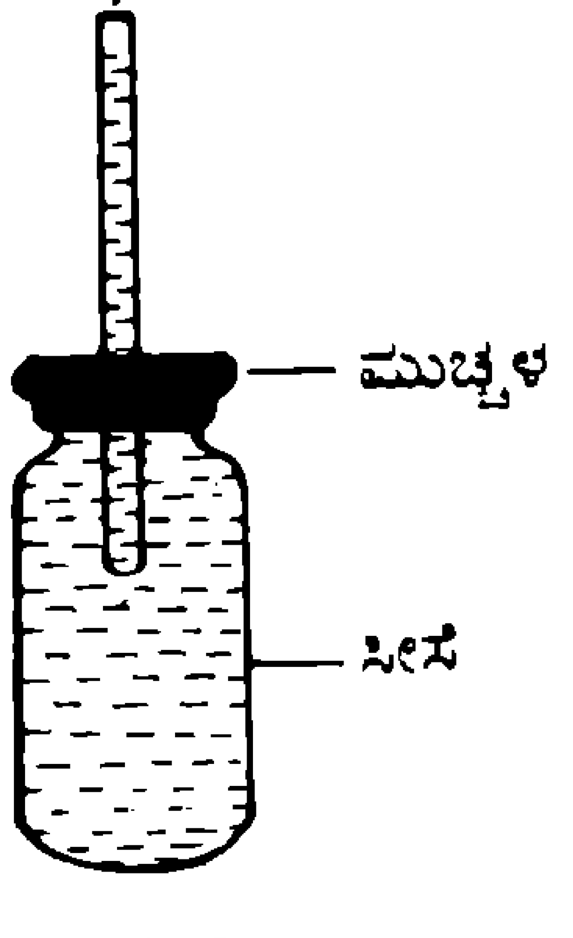
ಪ್ರಯೋಗ 1: ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ, ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಹಿಡಿ. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. (ಬಣ್ಣದ ನೀರು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ವೀಕ್ಷಣೆ ಸುಲಭ) ಕಾರಣ ವೇನು? (ಚಿತ್ರ 1) ಲೋಮನಾಳತೆಯೇ (ಕ್ಯಾಪಿಲ್ಲಾರಿಟಿ) ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ನಳಿಗೆಯ ವ್ಯಾಸ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ನೀರಿನ ಏರಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಿನಿಂದ ನೀರು ಮೇಲೇರಲು, ಎಣ್ಣೆ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಬತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಮೇಲೇರಲು ಇದೇ ವಿದ್ಯಮಾನ ಕಾರಣ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳನ್ನೂ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಾಸಗಳ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸು.

ಪ್ರಯೋಗ 2: ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಸೀಸೆಯ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತೂರಿಸು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ನಳಿಗೆ ತೂರಿಸಿದ ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕು. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದು, ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಒಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ಹೀರಲು ಯತ್ನಿಸು (ಚಿತ್ರ 2). ಎಷ್ಟೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೂ ನೀರನ್ನು ಹೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ? ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕದೆ ಇದ್ದರೆ ನೀರು ಹೀರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮೊದಲಿಗೆ ಆಗದ್ದು ಅನಂತರ ಹೇಗಾಯಿತು?

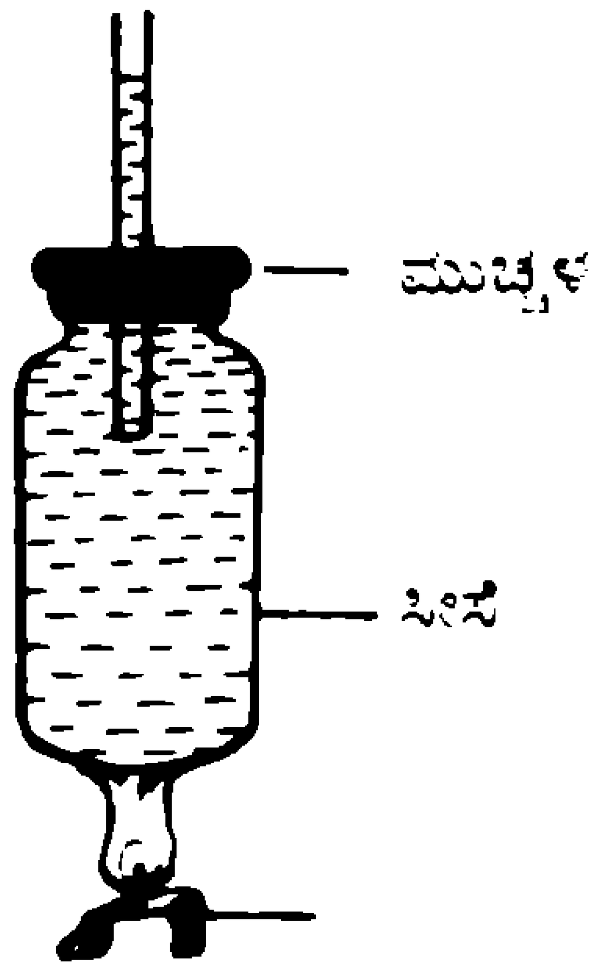
ಪ್ರಯೋಗ 3: ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ನೀರು ತುಂಬಿ, ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆಯಿರುವ ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಗುರುತಿಸು. ಕ್ಯಾಂಡಲ್‌ನಿಂದ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡು (ಚಿತ್ರ 3). (ಕ್ಯಾಂಡಲ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಸೀಸೆ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1



ಚಿತ್ರ 2



ಚಿತ್ರ 3

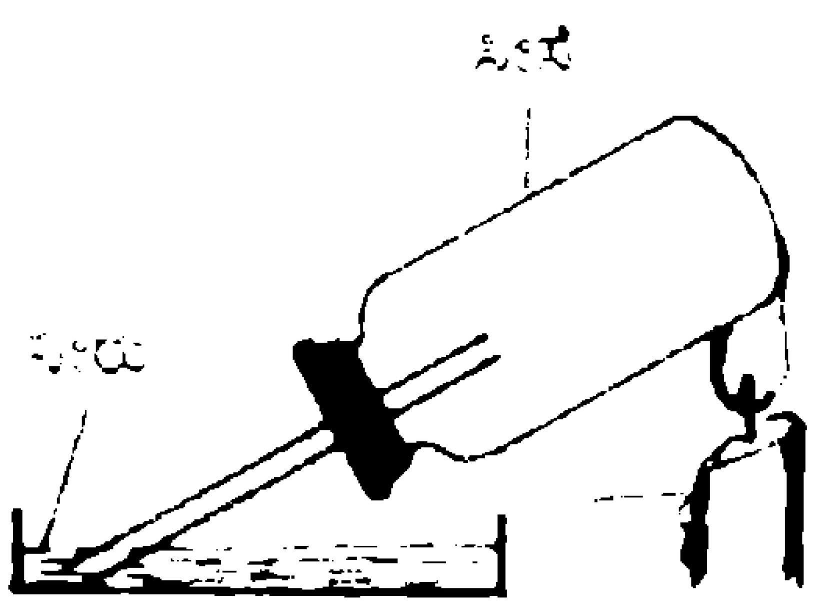
ಮದ್ಯಸಾರದ ದೀಪ ಇದ್ದರೆ ಈ ತೊಂದರೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.) ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ, ಗಮನಿಸು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲೇರಿ ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಕಾರಣವೇನು? ಸೀಸೆಯನ್ನು ಈಗ ತಣ್ಣೀರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಣಿಸು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಶಾಖದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?

ಪ್ರಯೋಗ 4: ಖಾಲಿ ಸೀಸೆಗೆ ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆ ಇರುವ ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕು. ಸೀಸೆಯ ಹೊರಗಿನ ನಳಿಗೆಯ ತುದಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊ. ಈಗ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಂಡಲ್‌ನಿಂದ ಕಾಯಿಸು (ಚಿತ್ರ 4). ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯಿಂದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಯಾವ ಗುಳ್ಳೆಗಳು? ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದವು? ಏಕೆ ಬಂದವು? ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ತಣ್ಣೀರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಣಿಸು. ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಳನುಗ್ಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಸೀಸೆಯ ಒಳಗೆ ನೀರನ್ನು ಒಳತಳ್ಳಿದ್ದು ಯಾವುದು? ಸೀಸೆಯ ಒಳಗೆ ನೀರು ಹಿಡಿಸಲು ಸ್ಥಳ ಉಂಟಾದದ್ದು ಹೇಗೆ? ಶಾಖದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?

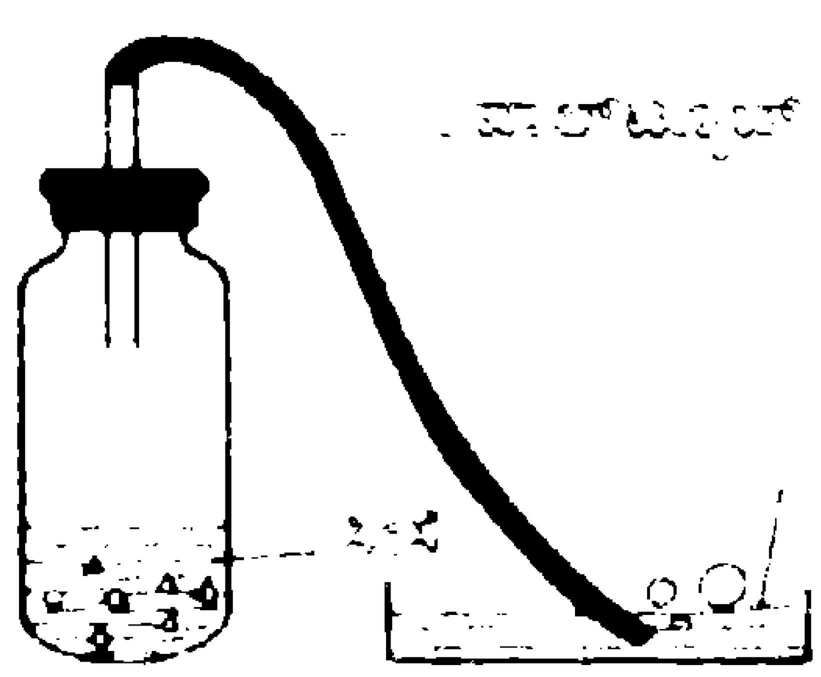
ಪ್ರಯೋಗ 5: ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕಾಯಿಸು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಇರಕೂಡದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಚಿಟಿ ಚಿಟಿ ಶಬ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಿಡಿಗೊಳ್ಳಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸು. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಕಿಡಿಗೊಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಯ ಒಳಗೆ ಹಿಡಿ. ಕಿಡಿಗೊಳ್ಳಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಲು ಯಾವ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರಬೇಕು?

ಪ್ರಯೋಗ 6: ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ (ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್) ಅಥವಾ ಅಡಿಗೆ ಸೋಡಾ (ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್) ತೆಗೆದುಕೊ. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಂಬೆ ರಸ (ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಹಾಕು. ತಕ್ಷಣ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಕಿಡಿಗೊಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿ. ಅದು ನಂದಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಗಿರಬಹುದಾದ ಅನಿಲ ಯಾವುದು? ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲದ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಗುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

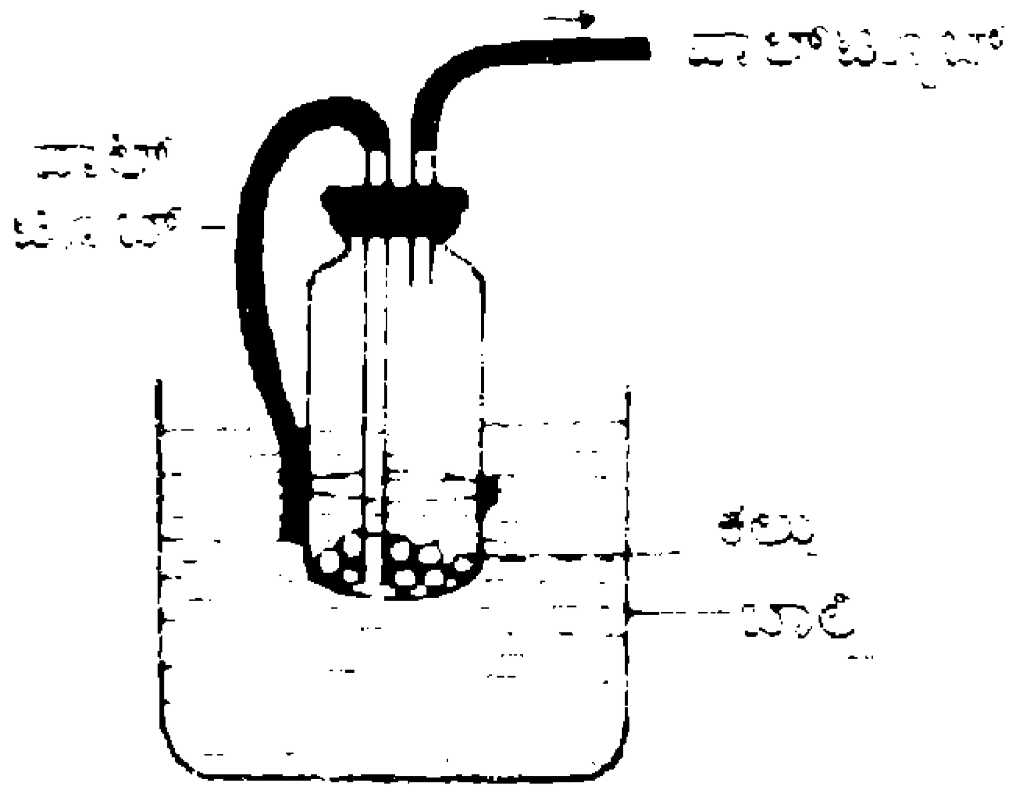
ಪ್ರಯೋಗ 7: ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿದ ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆದುಕೊ. ಕೊಳವೆಯ ಹೊರತುದಿಗೆ ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬ್ ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣ (ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣ) ತೆಗೆದುಕೊ. ಈ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹಾಕು. ತಕ್ಷಣ ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕು. ರೀಫಿಲ್ ಕೊಳವೆಯ ಒಳತುದಿ ದ್ರಾವಣಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರಲಿ. ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಸಾಬೂನಿನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಹಿಡಿದುಕೊ (ಚಿತ್ರ 5). ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸಾಬೂನು ದ್ರಾವಣದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸು. ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಸಾಬೂನು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಮುಟ್ಟಿಸು. ಚಿಕ್ಕದಾದ 'ಟಪ್' ಎಂಬ ಶಬ್ದದೊಡನೆ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ಷಾರ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿ ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೋಜನ್) ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬೆಂಕಿ ತಗಲಿದಾಗ



ಚಿತ್ರ 4



ಚಿತ್ರ 5


ಚಿತ್ರ 6

ಸ್ಫೋಟಿಸಲು ಕಾರಣ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ನೀನೇ ಊಹಿಸು.

(ವಿ.ಸೂ. ಪ್ರಯೋಗ 5, 6, 7 ರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನಿನ್ನ ಹತ್ತಿರ ವಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಖಾಲಿ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೇ? ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡು)

ಪ್ರಯೋಗ 8: ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುವ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ನಿನ್ನ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಇಂಥ ಸೀಸೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಗೆ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ಬಾಲ್‌ಬೇರಿಂಗ್ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕು. ಹೊಸತಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿದ ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆಯ ಹೊರ ತುದಿಗೂ ಒಂದು ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬ್ ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಸೀಸೆಯ ಒಳಗೆ ಒಂದು ರೀಫಿಲ್ ನಳಿಗೆಯ ತುದಿ ತಳಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕೂದಲೆಳೆಯಷ್ಟು ಮೇಲಿರಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ನಳಿಗೆ ತುದಿ ಬಲು ಮೇಲಿರಲಿ. ತಳಭಾಗವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಇರುವ ನಳಿಗೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿದ ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಚಿತ್ರ 6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸೀಸೆಗೆ ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟು. ಈಗ ಸೀಸೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸಿ, ಇನ್ನೊಂದು ನಳಿಗೆಯ ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ಮೂಲಕ ಸೀಸೆಯ ಒಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆಳೆ. ಸೀಸೆಯ ಒಳಗೆ ನೀರು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ? ಈಗ ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ಮೂಲಕ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಊದಿ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ವಾಯು ತುಂಬಿಸು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ಹೊರಬಂದಂತೆ ಸೀಸೆ ಮೇಲೇರಿ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಏಕೆ? ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಯ (ಸಬ್‌ಮೆರೀನ್) ತೇಲು-ಮುಳುಗನ್ನೂ ನಮ್ಮ ಪುಟ್ಟ ಸೀಸೆಯ ತೇಲು-ಮುಳುಗನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ? ಆಲೋಚಿಸು. ●

(13ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಹಸ್ತಿನಾಪುರ, ರುಪಾರ್, ಕೌಸಾಂಬಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ನೆವಸದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದ, 700 ರಿಂದ ಕ್ರಿ.ಶ.ದ 200 ರ ವರೆಗಿನ ದೀರ್ಘ ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಸೇರಿದ, ಗಾಜು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ(ಅಮೆರಿಕ)ದ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಸ್ಟೇಟ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಸಿರಾಮಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಬ್ರಿಲ್ ಅವರು ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆಯೇ ಇತ್ತು. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 3.5ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇತ್ತು. ಸುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬಂದ ನೀರು ಗಾಜಿನ ದ್ರಾವ್ಯ ಅಂಶವನ್ನು ಶತಮಾನಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ ಗಾಜು ಮಾದರಿಯ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ತೆಳುವಾದ ಪರೆಯೊಂದು ಉಂಟಾದುದನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ●

(14ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ. ನಾವಿರುವಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಅಲ್ಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದೆಡೆಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದೆಡೆ ಗಾಳಿ ನುಗ್ಗುವುದು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ತಳ್ಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರಂಜಿಯ ಮೇಲೂ ಇಂಥದ್ದೇ ವಿದ್ಯಮಾನ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬುಗ್ಗೆಯ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗ ಅತ್ಯಧಿಕವಾದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆ. ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಿಂದ ಯಾವ ಕಡೆಗೆ ಸರಿದರೂ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚು. ಬುಗ್ಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕುಣಿದಾಡುವ ಚೆಂಡು ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರೆ (ಚಿತ್ರ 2) ಅದು ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸರಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ಕಡೆ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಪುನಃ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜರಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳದೆ ಬುಗ್ಗೆಯು ಮೇಲೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ●

ಚಿತ್ರ 2

ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಉಕ್ಕು

'ಸ್ಟೀಲ್' ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ಪಾತ್ರೆಗಳು

— ಎನ್. ಕಾಳೇಶ್ವರರಾವ್

'ಉಡುಗೊರೆಗೆ ಸ್ಟೀಲ್ ಪಾತ್ರೆ ತನ್ನಿ' ಎಂಬ ಮಾತು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. 'ಸ್ಟೀಲ್' ಅಂದರೆ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಅಥವಾ ತುಕ್ಕುಹಿಡಿಯದ ಉಕ್ಕು ಎಂಬುದು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ವಗ್ರಹೀತ. ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ಪಾತ್ರೆಗಳು ನೋಡಲು ಶುಭ್ರವಾಗಿರಬೇಕು, ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗಬಾರದು ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಮೇಲೆ ನೀಲಿಪೊರೆ ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ, ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ, ವಾತಾವರಣದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಆ ಲೋಹಗಳ ಮೇಲೆ ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆಸಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅವನ್ನು ನಷ್ಟಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲ ಸೇರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಉಕ್ಕು ಶೀಘ್ರವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ನಿಧಾನವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೊರೆತಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ.

ಸೈಬೀರಿಯದಲ್ಲಿ 1776-96ರ ವೇಳೆ ಕ್ರೋಮೈಟ್ ಎಂಬ ಅದಿರಿನಿಂದ ಪಡೆದ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೊರೆತದ ಸಮರ್ಥ ರೋಧಕವೆಂದು ಕಂಡು ಬಂದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಲೇಪನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಯುರೋಪ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಬೆರೆಸಿ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ತಯಾರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಎಲ್. ಗಿಲ್ಲೆಟ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಯ ಮೊನ್ನಾಟಾರ್ಟ್ ಈ ಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾದರು. ಹ್ಯಾರಿಬಿಯರ್ ಎಂಬ ಲೋಹತಜ್ಞರಿಂದಾಗಿ 1914ರ ಅನಂತರ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಉದ್ಯಮವಾಯಿತು. ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಬೆರೆಸಿ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ತಯಾರಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಕೆಲವೇ ನಾನೊ ಮೀಟರ್ (10^{-9} ಮೀಟರ್) ದಪ್ಪದ ತೆಳು ಪರೆಯಿಂದ ಲೋಹಕೊರೆತ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಪರೆಯನ್ನು ಕೆರೆದರೆ ಪುನಃ ಪರೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಹೊಳಪೂ ಬರುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ (12-30%), ನಿಕ್ಕಲ್ (1-35%), ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ (1-9%), ಇಂಗಾಲ (0.03-0.2%), ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ (7% ವರೆಗೆ), ನೈಟ್ರೊಜನ್ (0.04% ವರೆಗೆ), ತಾಮ್ರ (3.5% ವರೆಗೆ), ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ (1.5% ವರೆಗೆ), ನಿಯೋಬಿಯಮ್ - ಟೈಟಾನಿಯಮ್ - ಟಾಂಟಲಮ್ (ಒಟ್ಟಾಗಿ 2% ವರೆಗೆ) ಸೇರಿಸಿ ತಯಾರಾಗುವ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲು, ಘಟಕ ಧಾತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಾನಾ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಸಿಲಿಕ, ರಂಜಕ, ಗಂಧಕಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಕಶ್ಮಲಗಳಾಗಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಅಂತಃರಚನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಐದು ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೂ 400, 300, 200ರ ಶ್ರೇಣಿ ಎಂದು ನಂಬರು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 304ನೇ ನಂಬರು ಎಂದರೆ 18% ಕ್ರೋಮಿಯಮ್, 8% ನಿಕ್ಕಲ್ ಇದೆ ಎಂದರ್ಥ. 304ನೇ 18/8 ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. 316ನೇ ನಂಬರು ಸ್ಟೀಲಿನಲ್ಲಿ (18/12ರಲ್ಲಿ) 18% ಕ್ರೋಮಿಯಮ್, 12% ನಿಕ್ಕಲ್ 2-3% ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ.

ಅಡಿಗೆ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ, ಆರೋಗ್ಯದೃಷ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಸೌಂದರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಗಳಿಂದ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಮನೆಮಾತಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿ ತೂರದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜಡವಾದ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್ ಬಹು ಉಪಯೋಗಿ.

ಗುಜರಾತಿನ 'ಆನಂದ' ದಿಂದ ಹಾಲುಸಾಗಣೆಯಾಗುವುದು ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ. ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳು, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕರಣಗಳು, ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 1983ರಿಂದ ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಿಗೆ-ಸಾಗಣೆ ವಾಹನಗಳು ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲಿನವು. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ತಮಿಳುನಾಡುಗಳ ರಸ್ತೆಸಾರಿಗೆ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್ ಬಸ್‌ಗಳ ಓಡಾಟ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್ ಕಾರು ಸ್ಟೀಲ್‌ಕಾರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇಂಧನ ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್ ಕಾರು 6 ಟನ್ ತೂಗಿದರೆ ಸ್ಟೀಲ್‌ಕಾರ್ 10 ಟನ್ ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ.

ಗುಂಪು	ಪ್ರಧಾನ ಲೋಹಗಳು	ಗುಣ ಹಾಗೂ ಉಪಯುಕ್ತತೆ
1. ಆಸ್ಟೆನ್‌ಟಿಕ್ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್	ಕಬ್ಬಿಣ-ನಿಕ್ಕಲ್-ಕ್ರೋಮಿಯಮ್	ಅಕಾಂತೀಯತೆ. ತುಕ್ಕು ನಿರೋಧಕ ತಂಪಾಗಿದ್ದಾಗಲೂ ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದು. 0.02 ಮಿ.ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ಅಂಟು ಟೇಪುಗಳನ್ನಾಗಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾರು 80% ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲು ಈ ಗುಂಪಿನದು.
2. ಫೆರ್ರಿಕ್	ಕಬ್ಬಿಣ-ಕ್ರೋಮಿಯಮ್	ಕಾಂತೀಯ, ತುಕ್ಕು ನಿರೋಧಕ, ಅತಿ ತಾಪದಲ್ಲೂ ಬಳಕೆ.
3. ಮಾರ್ಟೆನ್ಸಿಟಿಕ್	ಕಬ್ಬಿಣ-ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ – ಇಂಗಾಲ	ಅಧಿಕ ಕಾಠಿಣ್ಯ, ಚಾಕು, ಕತ್ತರಿ, ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಸಾಧನ ತಯಾರಿಕೆ.
4. ಪ್ರಿಸಿಪಿಟೇಷನ್ ಹಾರ್ಡನೇಬಲ್	ಕಬ್ಬಿಣ-ನಿಕ್ಕಲ್-ಕ್ರೋಮಿಯಮ್	ದೃಢತೆ ಹೆಚ್ಚು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲ, ವಾಯುಯಾನ, ವ್ಯೋಮಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ.
5. ಡೂಪ್ಲೆಕ್ಸ್	ಆಸ್ಟೆನ್‌ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಫೆರ್ರಿಕ್ ಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ – ನೈಟ್ರೋಜನ್	ಕೊರೆತರೋಧ, ದೃಢತೆ ಭೂಕೊರೆತದ ಬೈರಿಗೆ ತಯಾರಿಕೆ.

ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್ ತಯಾರಿ ನಡೆದಿದೆ. 1:2ರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಹಾಗೂ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಪಡೆಯಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಆನೋಡಾಗಿಯೂ ಪ್ಲಾಟಿನಮನ್ನು ಕ್ಯಾತೋಡ್ ಆಗಿಯೂ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹ ಹಾಯಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣ, ಅವಧಿ ಹಾಗೂ ನಿಗದಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಂದು, ನೀಲಿ, ಸುವರ್ಣಹಳದಿ, ಹಸಿರು, ನೇರಳೆ, ಎಳೆಗೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಈ ಬಣ್ಣಗಳು ಶಾಶ್ವತ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈಗಲೂ ಈ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. ●

ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಅಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ

1ರಿಂದ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು 1 ಮತ್ತು ತನ್ನಿಂದಲೇ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಅಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಖ್ಯೆ. ಅಂಥ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನಂತವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 275ರ ವೇಳೆಗೆ ತೋರಿಸಿದ್ದ. ಆದರೂ ಅಂಥ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಆಸಕ್ತಿ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ. ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳು ಬಂದ ಮೇಲಂತೂ ಇದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಒಂದು ವರ್ಷದಿಂದಲೂ ಅಧಿಕ ಕಾಲ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಗಳಿಂದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಅಮ್ಡಾಲ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನಿನ ಜಾನ್‌ಟ್ಯಾನ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು 1989ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ 65089 ಅಂಕಿಗಳಿದ್ದುವು. 2ರ 216193ನೇ ಘಾತಕ್ಕೆ 391581ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ, ಬಂದ ಲಬ್ಧದಿಂದ 1ನ್ನು ಕಳೆದು ಅವರು ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ●

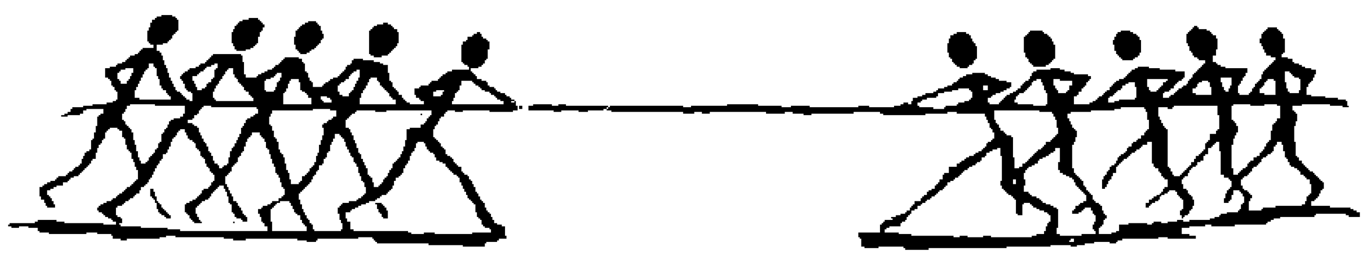
ನ್ಯೂಟನ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ತಪ್ಪಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದೇಕೆ?

– ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಬಹಳ ಓದಿರುವವರನ್ನೂ ತಲೆ ಕೆಡಿಸುವ ನಿಯಮ ಇದು! ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ – ಇದರ ಅರ್ಥ ಇಷ್ಟು: ಒಂದನೇ ಕಾಯ (ವಸ್ತು) ಎರಡನೇ ಕಾಯದ (ವಸ್ತುವಿನ) ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ F_1 ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಕಾಯ ಮೊದಲದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ F_2 ಎಂದಾದರೆ F_1 ಬಲವು F_2 ಬಲಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು $F_1=-F_2$ (1) ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು ಎರಡು: 1) ಈ ಬಲಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. 2) ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸರಿದೂಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಉದಾಹರಣೆ 1: ಹಗ್ಗ ಎಳೆಯುವ ಪಂದ್ಯಾಟದಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆ ತಂಡದವರು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಎಡಗಡೆ ತಂಡದವರು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಆಗ ಒಂದು



ಚಿತ್ರ 1

ತಂಡದವರು ಇನ್ನೊಂದು ತಂಡದವರನ್ನು ಸೋಲಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲವಲ್ಲ?

ಉದಾಹರಣೆ 2: ರಾಟೆಯ ಮೇಲೆ ನೇತುಬಿದ್ದಿರುವ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಎ ತುಂಡು ಬಿ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ ಬಿ ತುಂಡು ಎ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇದೆ. ಇದರಿಂದ ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಗಳು ಇದ್ದ ಕಡೆಯೇ ಇರಬೇಕಲ್ಲ? ಹಾಗಾದರೆ ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರು ಸೇದುವುದೇ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ!

ಈ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಅಭಾಸ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

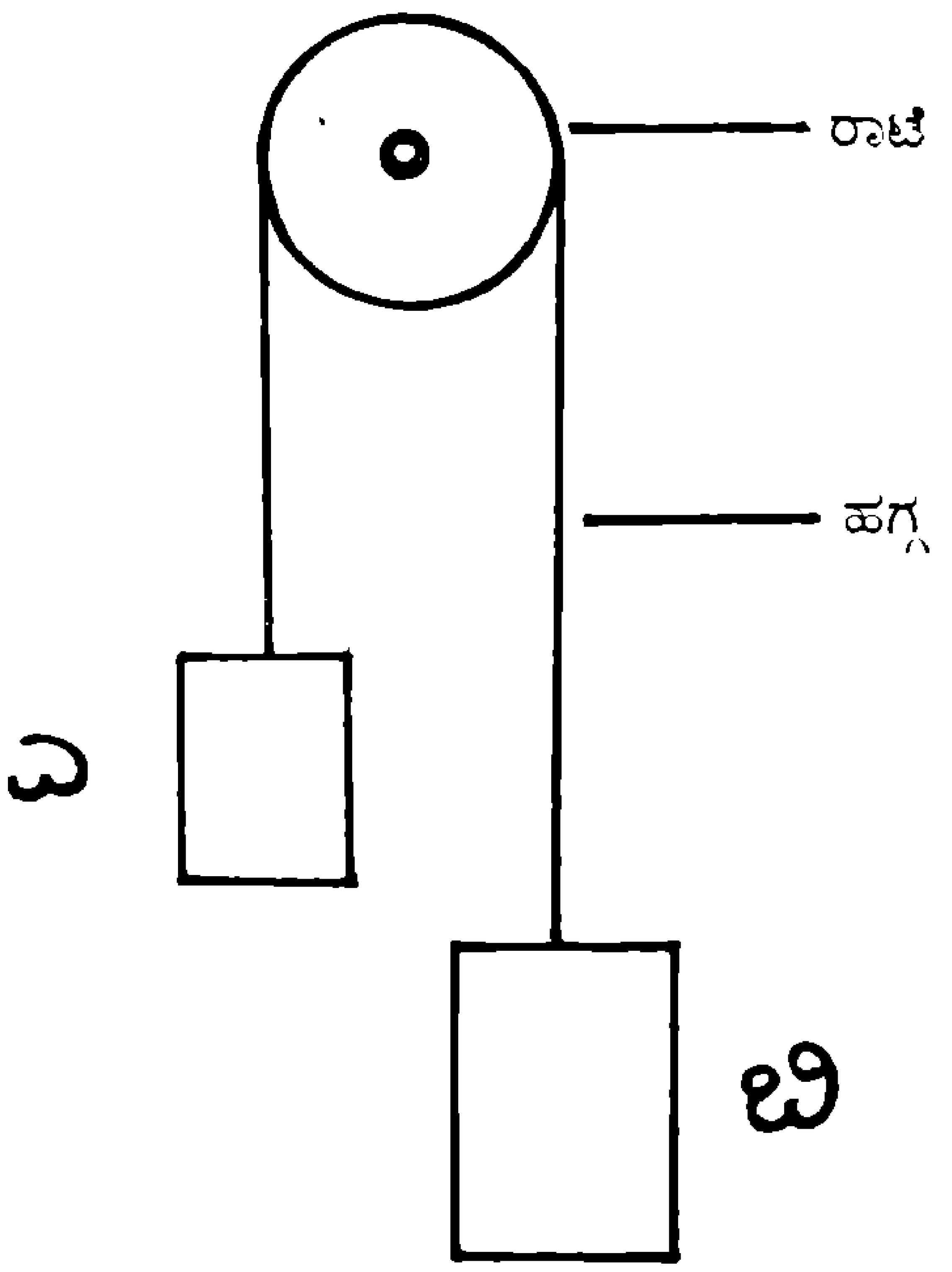
ಉದಾಹರಣೆ 3: ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು (ಚಿತ್ರ 3) ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಮೇಜು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ ಸಮ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಎಷ್ಟೇ ತೂಕದ್ದಾಗಿರಲಿ ಮೇಜು ಮುರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ತೂಕ ಒಂದು ಮಿತಿ ಮೀರಿದರೆ ಮೇಜು ಮುರಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಅಂದರೆ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ ತಪ್ಪೇ? ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಸಂಗತಿ ನಿಯಮಗಳಿಗಿಂತ ವಿಶ್ವಸನೀಯವಲ್ಲವೇ?

ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಲವೇ ತುಂಡಿನ ತೂಕ (W) ಇವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾ ಬಲ ಎನ್ನೋಣ. ತುಂಡು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಬಲ W^1 ಆದರೆ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ,

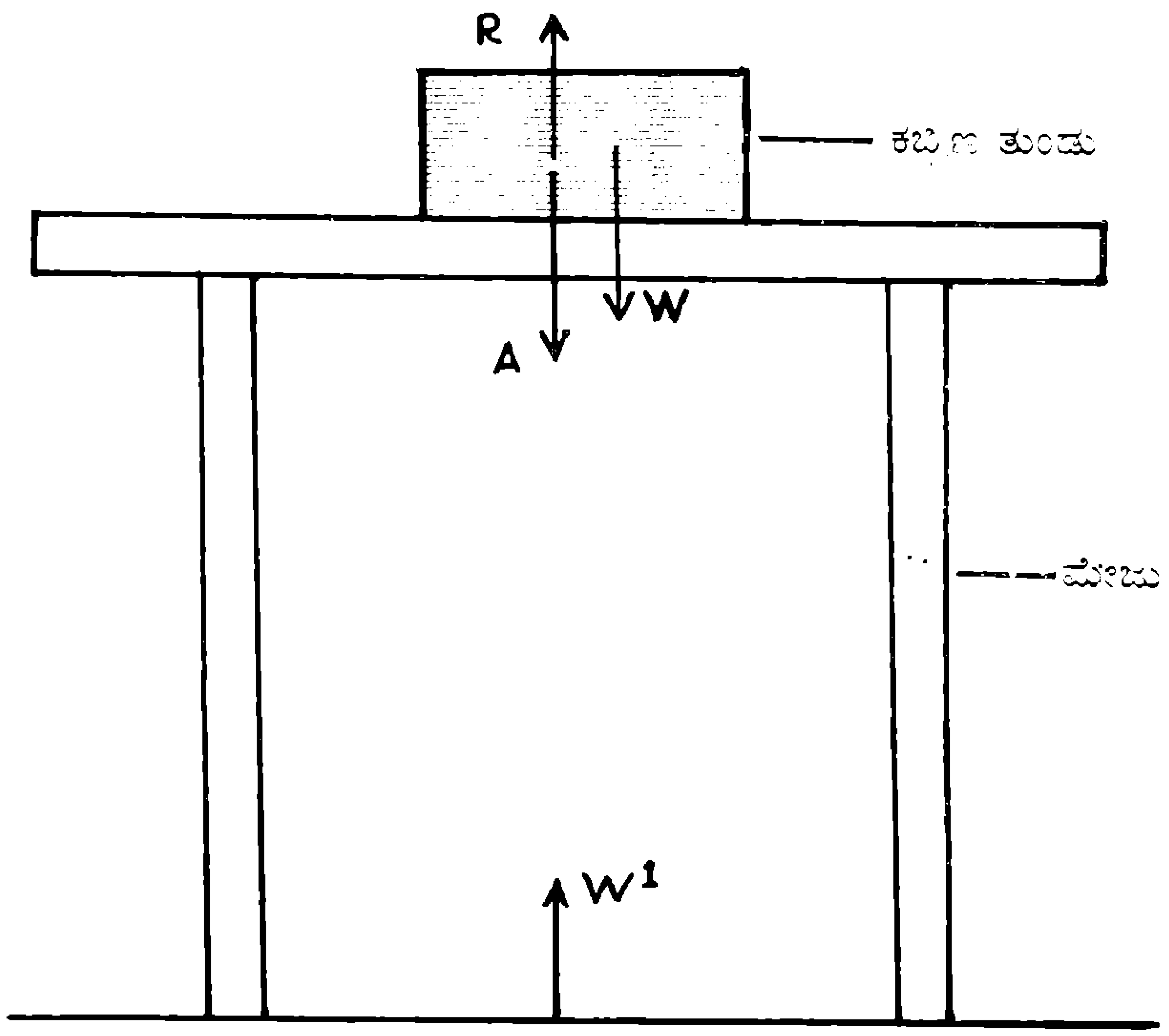
$$W = -W^1 \quad (2)$$

ಇದು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ 2 ಬಲಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಬಂಧ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಮತ್ತು ಮೇಜು ಇವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾಬಲ A ಮತ್ತು ಮೇಜು ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಆರೋಪಿಸುವ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯಾಬಲ R ಆದರೆ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ. $A=-R$ (3) ಅಂದರೆ W ಮತ್ತು R ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ



ಚಿತ್ರ 2



ಚಿತ್ರ 3

ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಲಗಳು. ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವಾಗ ಒಟ್ಟು ಬಲ ಸೊನ್ನೆ ಆಗಬೇಕು. ಅಂದರೆ W+R=O ಅಥವಾ W=-R (4) ಆಗಿರಬೇಕು.

ಸಮೀಕರಣ 3 ಮತ್ತು 4ರಿಂದ A ಬಲವು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇದು ಮೇಜನ್ನು ನೆಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಬಲವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಬಲಗಳು ಹಲಗೆಯ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಗುಣದಿಂದ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಅದು ಒಂದು ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿ ಹೋಗಲಾರವು. ಈ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರುವಂತೆ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮೇಜು ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ತುಂಡು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳತೊಡಗುವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು R ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ W ಮಾತ್ರ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ಯಥಾರ್ಥತೆಗೆ ಏನೂ ಕುಂದು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೊದಲ ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ●

ಮಾನ್ಸೂನ್ ವಿಶೇಷ

1989ನೇ ವರ್ಷದ ಮಾನ್ಸೂನ್ ಮೊದಲ ಮೂರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸಿದೆ. ಇಂಥ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಭಾರತದ ಪವನ ಖಾತೆ ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಿತ್ತು. ಈ ವರ್ಷದ ಮಾನ್ಸೂನಿನ ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಷಾಮ ಪೀಡಿತವೆನಿಸಿದ ಕರ್ನಾಟಕ, ಆಂಧ್ರ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಿದೆ. ಮಾನ್ಸೂನು ಬರಿಯ ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಸರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಕ್ಷುಲ್ಲಕ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿರದೆ ಇಡೀ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಾಚಲಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಭೌಗೋಲಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವೆಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ●

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಫೆಬ್ರವರಿ 1990

ಏಡ್ಸ್ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ, ಜಗತ್ತಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆ, ಪೇಲಿಯಮ್

— ಎ.ಕೆ.ಬಿ.

1: ಏಡ್ಸ್ ವೈರಸ್ಸನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಬಲ್ಲ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದೇವೆಂದು ಬೆಲ್ಜಿಯಮಿನ ರೇಗ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾರಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಟಿ.ಐ.ಬಿ.ಒ (ಟಿಬೊ) ಅಂಕಿತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಏಡ್ಸ್ ಕಾರಕವಾದ ಎಚ್‌ಐವಿ-1 ಎಂಬ ವೈರಸ್ಸನಷ್ಟೇ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಡೋಸಿನ ಮದ್ದು ಸಾಕು.

1: 1989ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ಗೈಸ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ನಮೂನೆಯದ್ದೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ. ಹೃದಯ ಕವಾಟ ತೊಂದರೆಯಿದ್ದ ಗರ್ಭಸ್ಥಶಿಶುವಿಗೆ ಎರಡು ಬಾರಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸಲಾಯಿತು.

4: ಈಗ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತಂಜಾವೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಉದಯ ಮಾರ್ತಾಂಡಪುರಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಧಾರ್ಮಿಕ ಅಥವಾ ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಬ್ಬಗಳಂದು ಸುಡುಮದ್ದು-ಪಟಾಕಿ ಉರಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಗ್ರಾಮದ 111 ಎಕರೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಕೆರೆಯ ನೀರನ್ನು ಬತ್ತಿಹೋಗುವಂತೆ ಸೇದುವುದಿಲ್ಲ. ವಲಸೆ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಈ ಗ್ರಾಮವನ್ನು ಆಶ್ರಯ ಸ್ಥಾನವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದೇ ಬದಲಾದ ಧೋರಣೆಗೆ ಕಾರಣ.

6: ಏಡ್ಸ್ ರೋಗ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಶೈಶವ ಏಡ್ಸ್ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕವಾಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶ ರುಮೇನಿಯ ದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಅಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಜನಿಸಿದ ಶಿಶುಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ ರಕ್ತಪೂರಣ (10ರಿಂದ 20 ಘನ ಸೆಮಿ.) ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಗಳ ಮರುಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ರಕ್ತಪೂರಣ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತೆಂಬ ಭಾವನೆಯಿದೆ.

13: ಟೋಕಿಯೋ ನಗರದಲ್ಲಿ ಏಳುತ್ತಿರುವ ಉನ್ನತ ಹೊಸ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಂದಾಗಿ ಹಳೆ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯೇ ದುರ್ಲಭವಾಗಿದೆ. ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸ್ವಚಾಲಿತ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

13: ಇಬ್ಬರು ವ್ಯೋಮಯಾನಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ಸೋಯುಜ್ ನೌಕೆ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಪಯಣದ ಅನಂತರ ಇಂದು ಮಿರ್ ವ್ಯೋಮತಾಣವನ್ನು ಸೇರಿತು.

14: ಚೀನ ತನ್ನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ ಏಷ್ಯ ಸ್ಯಾಟ್ - 1 ನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಚೀನ ತನ್ನದೇ ರಾಕೆಟಿನಿಂದ ಉಡ್ಡಯಿಸುವುದು.

14: ತೆಂಗಿನ ಬೆಳೆಯ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಊತಕ ಕೃಷಿ (ಟಿಸ್ಯುಕಲ್ಚರ್) ತಂತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ದಶಕದ ಹಿಂದೆಯೇ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಉತ್ತಮ ತಳಿಯ ಮರದಿಂದ ಹೊಸ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಈ ತಂತ್ರದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕಾಸರಗೋಡಿನ ಕೇಂದ್ರೀಯ ತೋಟಬೆಳೆ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

16: ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ, ಇದುವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸದಿದ್ದ, ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಭಾರತೀಯ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

26: ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ನಿನ ಗುಡ್ ಈಯರ್ ಕಂಪೆನಿ, ರಸ್ತೆಯೊಡ್ಡುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದುವ ಟಯರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಒತ್ತಡ, ತಾಪ, ಚಲನ ಗಳನ್ನು ನಿಗಾಯಿಸಬಲ್ಲ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಂವೇದಕಗಳನ್ನು ಟಯರಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ವಾಯು ಪಂಪುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ತಯಾರಿಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ಇಂಧನ ಉಳಿತಾಯ.

26: ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ನಿನ ಪಾಪ್ಯುಲೇಶನ್ ಕ್ರೈಸಿಸ್ ಕಮಿಟಿ ಎಂಬ ಖಾಸಗಿ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಈಗ ಜಗತ್ತಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆ 5.3 ಬಿಲಿಯನ್. ಇದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಇನ್ನು 38 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

27. ದಂತ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೇಲಿಯಮ್ ಮದ್ದು ವಿಚಿತ್ರ ಭ್ರಮೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲುದೆಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಜರ್ನಲ್ 'ಲಾನ್ಸೆಟ್' ವರದಿ ಮಾಡಿದೆ. ●

ಯಾವುದು ಮೊದಲು?

ಬೇತಾಳ ಪ್ರಿಯರಿಗಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಥೆ!

— ಅನಿಲ ಕುಮಾರ್ ಮುಗುಳಿ

ಯಥಾ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶಾಲವಾದ ವೃಕ್ಷದ ಟೊಂಗೆಯಲ್ಲಿ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ನೇತಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಶವವನ್ನು ರಾಜಾ ತ್ರಿವಿಕ್ರಮನು ಛಲದಿಂದ ಪುನಃ ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ನಡೆದಿದ್ದಾನೆ.

ಶವದಲ್ಲಿನ ಬೇತಾಳವು ರಾಜನ ಮೌನ ಮುರಿಯಲೆಂದು ಮಾತನಾಡತೊಡಗಿತು: "ಅಯ್ಯಾ, ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರಿನಂತೆ, ಹಟ ಬಿಡದೇ ನಡೆದಿರುವಿಯಲ್ಲಾ? ನಿನ್ನ ಮಾರ್ಗಾಯಾಸ ಕಳೆಯಲು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುತ್ತೇನೆ. ತತ್ತಿಯ ಮೊದಲು ಕೋಳಿ ಹುಟ್ಟಿತೋ ಅಥವಾ ತತ್ತಿಯ ಅನಂತರ ಕೋಳಿ ಹುಟ್ಟಿತೋ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ತಕ್ಕ ಉತ್ತರ ಹೇಳದೇ ಹೋದಲ್ಲಿ ನಿನ್ನ ತಲೆ ಬುರುಡೆ, ಒಳಗಡೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಇಟ್ಟು ಸ್ಫೋಟಿಸಿದಾಗ ಆಗುವಂತೆ ಸಹಸ್ರ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ನೂರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರು ದೂರ ಹಾರಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ".

ಬೇತಾಳನ ಶಾಪಕ್ಕೆ ಹೆದರಿ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಬೇತಾಳನ ಮೂರ್ಖತೆಗೆ ನಕ್ಕು, ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸ ತೊಡಗುತ್ತಾನೆ ರಾಜಾ ತ್ರಿವಿಕ್ರಮ.

"ವಿಜ್ಞಾನ ಇಷ್ಟೊಂದು ಮುಂದುವರಿದಿರುವಾಗಲೂ ನಿನಗೆ ಈ ಸಂಗತಿ ತಿಳಿಯದಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡು ನಗಬೇಕೋ ಅಳಬೇಕೋ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇರಲಿ ಕೇಳು. ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಕುಲದಲ್ಲಿಯ ಸರೀಸೃಪಗಳ — ಅಂದರೆ ಹಾವು, ಮೊಸಳೆಗಳ — ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ ಇತ್ತು. ಅದರ ಹೆಸರು 'ಹೈಲೋನೋಮಸ್'. ಇದು ಸುಮಾರು 28 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಮಾತು. ಈಗ ಅದು ಅಳಿದು ಹೋಗಿದೆ. ನೋಡಲು ಈ ಪ್ರಾಣಿ ಹಲ್ಲಿಯಂತೆ ಇತ್ತು. ಅದರ ಮೈಮೇಲೆ ಹುರುಪುಗಳಿದ್ದವೇ ವಿನಾ ಗರಿಗಳಾಗಲೀ, ರೆಕ್ಕೆಯಾಗಲೀ ಇದ್ದದ್ದಿಲ್ಲ. ಇದುವೇ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತತ್ತಿಯನ್ನಿಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿ."

ಆಗ ಬೇತಾಳ, "ನಿಲ್ಲು ಮಹಾರಾಜ, ತತ್ತಿಯಿಡುವ ಉರಗ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗೂ ನಮ್ಮ ಈಗಿನ ಕೋಳಿಗೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ?"

ರಾಜ ಹೇಳಿದ, "ಅಯ್ಯಾ, ನಾನು ಹೇಳುವುದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೇಳು, ಅನಂತರ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವಿಯಂತೆ. ಈ ಹೈಲೋನೋಮಸ್ ಪ್ರಾಣಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವುದೂ ನಮ್ಮ ಈಗಿನ ಕೋಳಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವುದೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಕ್ರಿಯೆ. ವಿಕಾಸವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಈಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು 16.5 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮಧ್ಯ ಯುರೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ 'ಆರ್ಕಿಯಾಪ್ಟೆರಿಕ್ಸ್' ಎಂಬ, ಈಗ ಅಳಿದು ಹೋಗಿರುವ, ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಜೀವಿ ಇತ್ತು. ಫಾಸಿಲ್ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಕಾಲಮಾನವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಆರ್ಕಿಯಾಪ್ಟೆರಿಕ್ಸ್ ಎಂಬುದು, ಸರೀಸೃಪಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಾ ಪಕ್ಷಿಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಕೊಂಡಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಜೀವಿಗೆ ಸರೀಸೃಪಗಳಿಗಿರುವಂತೆ ಹಲ್ಲು, ವಾಯು ತುಂಬಿರದ ಎಲುಬು, ಉದ್ದನೆಯ ಎಲುಬಿನ ಬಾಲಗಳಿದ್ದರೆ ಪಕ್ಷಿಗಳಂತೆ ಗರಿಯಿರುವ ರೆಕ್ಕೆಗಳು, ಮುಂದೋಳಿನಂತೆ ಎಲುಬಿನ ಆಕಾರಗಳು, ಇದ್ದವು. ಹೆಚ್ಚು ಕಮ್ಮಿ ಇದರ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ ಎರಡು ಕಾಲಿನ ಚಿಕ್ಕ ಡಯೋನೋ ಸಾರಸ್, ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗಿನ ಸಾಧಾರಣ ಪಾರಿವಾಳದ ಗಾತ್ರದಷ್ಟಿತ್ತು. ಇದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ಇಡುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಹಾಕುವ ಪಕ್ಷಿಯ ಮೂಲಜೀವಿ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಹಾಕಿದ ಸರೀಸೃಪ ಹೈಲೋನೋಮಸ್‌ಗಳೊಳಗಿರುವ ಈ ಸಾಮ್ಯದಿಂದಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ ಒಟ್ಟಾರೆ ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಅನ್ನುವುದು ಬಂದು ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತೆಂಟು ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಪಕ್ಷಿ ಕುಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈಗಿನ ಕೋಳಿಯ ಮೂಲ ಜೀವಿ ಉದಯಿಸಿ ಸುಮಾರು 16.5 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ.

(24ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ

1. ಮೊದಲು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು? ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಯಾವುದು? ಅದನ್ನು ಯಾವುದರಿಂದ ನೋಡಿದನು?

ಅನಿಲ್ ಹರಿಹರ, ದಾವಣಗೆರೆ

ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎಂದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದವನು ನೆದರ್ಲೆಂಡ್ಸಿನ ಆಂಟನಿ ವಾನ್ ಲೀವನ್‌ಹಾಕ್ (1632-1723). ಅವನು 1673 ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸ್ಯಾಟಿಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದ. ಅವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದು ಸರಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ. ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಇನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವೈರಸ್ ಎಂದಾದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ 1892ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಗುಮಾನಿ ಪಡೆದವನು ರಷ್ಯದ ಇವಾನೋಸ್ಕಿ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದವರು: 1915 ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಡಿಂಕ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಟ್ವೋರ್ಟ್ ಮತ್ತು 1917 ರಲ್ಲಿ ಕೆನಡದ ಫೆಲಿಕ್ಸ್ ದಿ ಹೆರೆಲೆ (1873-1949). ಅನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಅರ್ಥಾತ್ ರಚನೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

2. ಸರ್ಪಗಳು ಹಾಲು ಕುಡಿಯುತ್ತವೆಯೆ?
ಭೂಮಿಯ ಆಯುಸ್ಸು ಎಷ್ಟು? ಮನುಷ್ಯ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲ?
ರಾತ್ರಿ ಕಂಡ ಕನಸು ಮುಂಜಾನೆ ನೆನಪಿರುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?

ಬಿ.ವಿ. ಬಾಬು, ಬಿದರಹಳ್ಳಿ

ಪ್ರಕಟಿತ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವಂತೆ ಸರ್ಪಗಳು ಹಾಲು ಕುಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ; ನೀರೂ ಕುಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇಂಥ ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಿಕೆ ಸ್ವೀಕೃತವಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ದ್ರವಾಂಶ ಅವುಗಳ ಆಹಾರದಿಂದಲೇ ಸಿಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸದ್ಯ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಸಂಗತಿ.

ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಾಯ ಸುಮಾರು 500 ಕೋಟಿ ವರ್ಷ. ಆದರೆ ಅದರ ಒಟ್ಟು ಆಯುಸ್ಸಿನ–ಜೀವಿತದ–ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಿದವರಿಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯ 100 ವರ್ಷ ಬದುಕುಳಿದ ದಾಖಲೆ ಇದೆ. ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅವರ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಿದವರಿಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯರ ಕೈಯಲ್ಲೇ ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿಯ ಆಯುಸ್ಸಿದೆ ಎನ್ನುವವರಿದ್ದಾರೆ. 'ಮನುಷ್ಯ' ಹತ್ತಿಪ್ಪತ್ತು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಗುರುತಿಗೆ ಬಂದ ಜೀವಿ. 20 ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಜೀವಿಸಿ ನಾಶವಾದ ಸರೀಸೃಪಗಳಂತೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಾಳಿ ನಾಶವಾದ ಜೀವಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆ ಇದೆ. 30 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುವ ಫುಪ್ಫುಸ ಮೀನಿನಂತೆ ಇಂದಿಗೂ ಉಳಿದು ಬಂದ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯನ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೆ ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ.

ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ 1984ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆಯಾದಂತೆ 118 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಜಪಾನೀಯ ಶಿಗೆಕಿಯೊ ಇಜುಮಿಯದ್ದೇ ಅತಿ ದೀರ್ಘ ವಯಸ್ಸು.

ನೆನಪು ಅಥವಾ ಸ್ಮೃತಿ-ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕನಸಾದರೋ ಸುಪ್ತ ಚೇತನವು ಮೂಡಿಸುವ ಚಿತ್ರ. ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ನೇರ ಅನುಭವದಷ್ಟು ಮೂರ್ತವಲ್ಲ. ರಾತ್ರಿಯ ಎಲ್ಲ ಕನಸುಗಳು ಮುಂಜಾನೆ ಮರೆತು ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಿಜವಲ್ಲ. ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೇರ ಅನುಭವಕ್ಕಿಂತ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮರೆತು ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟೆ. ●

(23ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಈಗ ನೀನೇ ಹೇಳು ಬೇತಾಳನೇ, ತತ್ತಿ ಮೊದಲೋ? ಕೋಳಿ ಮೊದಲೋ?"

ಅಟ್ಟಹಾಸ ಗೈಯುತ್ತಾ ವಿಕಟನಗೆ ನಗುತ್ತಾ ಬೇತಾಳ ರಾಜನಿಗೆ, "ಅಯ್ಯೋ ದೊರೆಯೇ, ಕೋಳಿ – ತತ್ತಿ – ಕೋಳಿ – ತತ್ತಿ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮೊದಲು? ನಾನು ಕೇಳಿದ್ದು ಕೋಳಿ ತತ್ತಿಯನ್ನು, ಸರೀಸೃಪದ ತತ್ತಿಯನ್ನಲ್ಲ. ತಿಳಿಯಿತೆ?" ಎಂದಿತು.

ಪ್ರಿಯ ಓದುಗನೇ, ಈಗ ನೀನೇ ಹೇಳು, ಬೇಗ ಉತ್ತರ ಹೇಳು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪಾಪ ರಾಜಾ ತ್ರಿವಿಕ್ರಮನ ತಲೆಯ ಗತಿ.......? ●

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು

	1. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೆಳೆ	3-50
	2. ಕಾಂತಗಳು	2-50
*	3. ವಿಜ್ಞಾನ ಬರವಣಿಗೆ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು	6-00
*	4. ಪರಿಸರ ದರ್ಶನ	3-50
	5. ಬ್ರಹ್ಮ ಗುಪ್ತ	3-25
	6. ವರಾಹಮಿಹಿರ	3-25
	7. ರಸದೂತಗಳು	2-25
	8. ಔಷಧ ಮತ್ತು ನಾವು	2-50
	9. ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ	2-75
	10. ನಿಸರ್ಗ, ಸಮಾಜ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ	5-00
*	11. ಅರವತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಭಾಗ – 1	3-00
*	12. ಅರವತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಭಾಗ – 2	2-50
*	13. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಾ ಜಾಥಾ	2-00
*	14. ಇಪ್ಪತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು	3-50
	15. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ	6-00
	16. ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ	4-00
	17. ದೂರದರ್ಶಕ ಮಾಡಿ ನೋಡು	5-00
	18. ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು	6-00
*	19. ಆಟ ಪಾಠದಲ್ಲಿ	5-00
	20. ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಏಕೆ, ಹೇಗೆ?	10-00
	21. ಎ ಗೈಡ್ ಟು ದಿ ನೈಟ್ ಸ್ಕೈ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	8-00
	22. ಹೌ ಟು ಬಿಲ್ಡ್ ಎ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	8-00
	23. ಕ್ಲಸ್ಟರ್ಸ್, ನೆಬ್ಯುಲಾ ಅಂಡ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	12-00
*	24. ಪರಿಸರ ಅಳಿವು ಉಳಿವು ನಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆ	5-00
*	25. ನೀನೂ ರಾಕೆಟ್ ಹಾರಿಸು	2-00
*	26. ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸು	2-50
	27. ಪರಿಸರ	3-25
	28. ಪರಿಸರ ಮಲಿನತೆ	4-25
*	29. ದೇವರು, ದೆವ್ವ ಮೈಮೇಲೆ ಬರುವುವೆ?	2-00
	30. ಭಾನಾಮತಿ	5-00
*	31. ನಿಮ್ಮ ಹಲ್ಲು	1-75
*	32. ಸರ್.ಎಂ.ವಿ.ರವರ ಸಾಧನೆಗಳು	4-50
*	33. ಲೇಸರ್	2-00
*	34. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ದಾರಿ	5-00
	35. ನಕ್ಷತ್ರಗುಚ್ಛಗಳು, ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು	10-00
*	36. ಸೌರಶಕ್ತಿ	1-10
	37. ವಿನೋದ ಗಣಿತ	4-00
	38. ನಲವತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	3-00
	39. ಭಾರತಜನ ವಿಜ್ಞಾನ ಜಾಥಾ	5-00
	40. ಆರೋಗ್ಯಪಾಲನೆ ಮೂಢ ಆಚಾರಗಳು	4-00
	41. ಟ್ರಾಕ್ಟರ್	5-00
	42. ಜೀರ್ಣಾಂಗ ರೋಗಗಳು	4-50

* ಪ್ರತಿಗಳು ಮುಗಿದಿರುತ್ತವೆ.

ವಿ.ಸೂ: ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ವಿ.ಪಿ.ಪಿ. ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪುಸ್ತಕಗಳ ಹಣವನ್ನು ಮುಂಗಡವಾಗಿ ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡಿ.ಡಿ. ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ.

LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-1 .
POSTED AT MALLESWARAM

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.

1	2			3	ರ		4
	5		6 ಮೊ		ತೂ	7	
8	ರಿ					9	
	10					ಗಿ	
	ಲ				11		12 ಮ
13							
		14	ಲ			ಗ	

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಏಕೈಕ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಮ ಸಂಖ್ಯೆ.
3. ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಂದಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ.
5. ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು.
8. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣ ಸಿಗುವ ಇದು ಶಕ್ತಿ ಆಕರವಾಗಬಲ್ಲದು.
9. ನಮಗೆ ಅತೀ ಸಮೀಪವಿರುವ ತಾರೆ.
10. ಅಡಚಣೆಯೊಡ್ಡಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಶಾಖದ ರೂಪ ತಳೆಯುತ್ತದೆ.
11. ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದು.
13. ಭೂಚರಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಗಾತ್ರದ್ದು.
14. ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು.

ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2. ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.
3. ನೂರಾರು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಅಣುಗಳು ಪೋಣಿಸಿಕೊಂಡು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು.
4. ಮೆದುಳಿನ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಪೂರೈಕೆಗೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮ.
6. ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಆತಂಕಕಾರಿ.
7. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕಗೊಂಡರೆ ಅದು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ______ ವ ಸಂಭವವಿದೆ.
11. ಇದ್ದಿಲು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೀರಲು ಕಾರಣ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ______ ಗಳು.
12. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.
13. ಎಲ್ಲ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲ್ಗಡೆಯೂ ಅದರ ______ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಅ	ವಾ	ಹ	2 ಕ		3 ಏ	ಳಿ	ಗೆ
ಪ			ರಾ		ಕ		
ವ		4 ಆ	ವ	ರ್ತ	ಕೋ	ಷ್ಟ	5 ಕ
ರ್ತ			ಳಿ		ಶ		ಳಿಂ
6 ನ	7 ಕಾ	ಶಿ			8 ಜೀ	ರ್ಣಾಂ	ಗ
	ಲ್ಪ		9 ನಿ	ರ್ಜೀ	ವಿ		
10 ವಿ	ನಿ	ಮ	ಯ		11 ಗ	ವಾ	12 ಕ್ಷಿ
	ಕ		ತ		ಳು		ಪ್ರ

Edited by Sri A. Krishna Bhat and Published by Sri M.A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore-560 012.
Phototypeset and Printed at SUDHINDRA, Bangalore-560 003.