ಸುವ ಸೇದುವ ತಂಬಾಕು
ಮೆಲ್ಲಮೆಲ್ಲನೇ ಕೊಲ್ಲುವ ಬಾಕು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಆಗಸ್ಟ್ 1997

ಬೆಲೆ ರೂ. 4.00

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ – 10
ಸಂಪುಟ – 19
ಆಗಸ್ಟ್ – 1997

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಸಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ಬಿ. ಎಸ್. ಬಿರಾದಾರ

ಪ್ರಕಾಶಕ

ಪ್ರೊ.ಎಂ.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012
☎ 3340509

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 4 – 00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಇತರರು	ರೂ. 24 – 00
ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು	ರೂ. 45 – 00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ. 400 – 00

ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ (ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆ)

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

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ : [illegible]

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ .....

▫ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಇಲ್ಲದ ದಿನ 1

ಲೇಖನಗಳು

▫ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ 3
▫ ಫ್ರಾಂಕಿಯ 7
▫ ಲಿಥಿಯಮ್ 8
▫ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್‌ಗಳು 12
▫ ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು 17

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

▫ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? : ನೀರಿನ ಮೇಲೆ 14
▫ ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು : ಬೆಳ್ಳಿಯ ಹಾವು 15
▫ ಓದುಗರಿಂದ ಓದುಗರಿಗೆ : ಜ್ವರ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಂಜಸ? 16
▫ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ : ಚಮಕು ಬೆಳಕಿನ ಮೀನು 18
▫ ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ : ತೇಗು, ಮೋಡದ ಚಲನೆ 20
▫ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ : ಮೇ 1997 21
▫ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 24

ಮುಖಪುಟ ಕಲೆ : ಕು. ಜಿ.ಎಸ್. ಶ್ರೀವಿದ್ಯಾ, ಮೈಸೂರು

ಬಹಳ ದೂರವೇನೋ!

ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಇಲ್ಲದ ದಿನ

• ಸಂಪಾದಕ

ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಇಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೇ 31ರಂದು "ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಇಲ್ಲದ ದಿನ"ವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವನೆಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುವುದು, ಅವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮೂಹಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಜಾಗೃತಗೊಳಿಸುವುದು ಈ ಆಚರಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು.

ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಜಾಗತಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ. ಅನಂತರದ ಸ್ಥಾನ ಚೀನಕ್ಕೆ. ಸಿಗರೇಟು ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ. ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಬಂದದ್ದು ನಾಲ್ಕೈದು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅದನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ನಾನಾ ವಿಧಾನಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ರೂಢಿಗೆ ಬಂದುವು. ಅಡಕೆ, ವೀಳ್ಯದೆಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಅದು ಚರ್ವಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿತು (ಈಗ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವ ಗುಟಕದಲ್ಲೂ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಇದೆ); ನಶ್ಯದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆಘ್ರಾಣಿಸಲು ಒದಗಿತು; ಬೀಡಿ, ಸಿಗರೇಟು, ಚುಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಗೆ ಸೇದುವುದಕ್ಕೂ ಅದು ಬಂತು. ಅದರ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ವಿರೋಧೀ ಚಳವಳಿಯಿಂದಾಗಿ ಹೊಗೆ ಸೊಪ್ಪು ಸೇವಿಸುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವಿಸುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ!

ಯಾವುದೇ ರೂಪದಲ್ಲಾದರೂ ಸರಿಯೇ, ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಸೇವನೆ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಹಿತಕರವಲ್ಲ ಎಂಬುದೂ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವ ನಿಕೊಟಿನ್ ಅದರ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಚಟವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೂ ಇಂದು ಹೆಚ್ಚಿನವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಹೃದಯ ಬೇನೆ, ಎಂಫಿಸೀಮ ಅಸೌಖ್ಯಗಳಿಗೂ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವನೆಗೂ ಇರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿದೆ. ಹಳ್ಳಿ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಡಿ ಕಟ್ಟುವವರ ಆರೋಗ್ಯ ಕ್ರಮೇಣ ಹದಗೆಡುವುದು ಅನುಭವಜನ್ಯ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಧೂಮಪಾನ ಮಾಡುವವರು ಹೊರಬಿಡುವ ಎಂಜಲು ಹೊಗೆಯನ್ನು ಅನೈಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಸೇದುವವರ ಮೇಲೂ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಧೂಮಪಾನಿಗಳಿರುವ ಮನೆ, ಕಚೇರಿ, ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅನಾರೋಗ್ಯವನ್ನು ಬಿತ್ತಬಹುದೆಂಬುದು ಈಗ ವಿವಾದಾತೀತವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮುದಾಯ ಆರೋಗ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. "ಧೂಮಪಾನ ನಿಷೇಧಿಸಿದೆ" ಎಂದು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ರೈಲು ಬಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದಿನ್ನೂ ಬರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಕೆಲವು ನಗರಗಳ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಧೂಮಪಾನವನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಿಗರೇಟು ಜಾಹೀರಾತುಗಳಲ್ಲಿ 'ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿ' ಎಂಬುದನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದೈನಿಕಗಳು ಹಾಗೂ ದೂರದರ್ಶನ ಸಿಗರೇಟು ಜಾಹೀರಾತುಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಾಸಿಕ, ವಾರಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಜಾಹೀರಾತುಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. 'ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆ ಸಣ್ಣ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಬಜೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಿಗರೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಕರವನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರ ವಿಧಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಇಷ್ಟಾದರೂ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವನೆಗೆ ಎಳೆವಯಸ್ಸಿನ ಹೊಸಬರು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಅವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಸರಕಾರೀ ಖಜಾನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಣವೂ ಬರುತ್ತಿದೆ.

ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವನೆಯ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಚಟ ಇವೆರಡೂ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಮನೋವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಸುಳಿಸುಳಿಯಾಗಿ ಸಿಗರೇಟಿನ ನೀಲಿಹೊಗೆ ಉಗುಳುವವರ ಗತ್ತು, ಭಾವ - ಭಂಗಿಗಳು ಅನೇಕ ಎಳೆಯರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ; ಹೊಗೆ ಊದುವ ಮೋಜಿಗಾಗಿ ಅವರು ಕಾಯುತ್ತಾರೆ. ಬೇಸರ, ಏಕತಾನತೆ, ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವಾಗ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವನೆಯು ಬಿಡುಗಡೆಯ ಸುಲಭ ವಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಗರೇಟು ಜಾಹೀರಾತಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ರೂಪದರ್ಶಿಗಳೋ ಉಲ್ಲಾಸದ ಮೂರ್ತಿಗಳಾಗಿ ಶೋಭಿಸುತ್ತಾರೆ'

ನಾಲ್ಕೈದು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ, ಸಿಗರೇಟು ಹೊಗೆ ಉಗುಳುವ ಯುವಕರಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಸಾದವರು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದದ್ದು - ಹಳೆಪೀಳಿಗೆಯ ಮೇಲಿನ ಕೋಪ, ಅವಿಧೇಯತೆ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟುಪಾಡು ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಬಂಡಾಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಹಾಲಿವುಡ್‌ನ (ಅಮೆರಿಕ) ಹಂಫ್ರಿ ಬೋಗಾರ್ಟ್ ಅಥವಾ ಬಾಲಿವುಡ್‌ನ (ಭಾರತ) ಅಶೋಕ್‌ಕುಮಾರ್ ಸಿಗರೇಟು ಸೇದುವ ಸಿನೆಮಾ ನಾಯಕರಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಸಾವಿರ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರನ್ನು ಧೂಮಪಾನಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದರೋ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿಗದು. ಧೂಮಪಾನದಿಂದ ಕೆರಳುವ ರೋಗ, ನಿಶ್ಶಕ್ತಿ, ನಿರ್ವೀರ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಂದು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವನೆ ಹಿತಕಾರಿಯಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ತಿಳಿವು ಹಬ್ಬುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಸಿಗರೇಟು ಕಂಪೆನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಜಾಹೀರಾತು ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಹಿಂಬಾಲಕರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಅದೆಂದರೆ ಕ್ರೀಡೆ, ಸಂಗೀತ ಮುಂತಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಜಿಸುವುದು. ಸ್ವತಃ ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳು ಧೂಮಪಾನಿಗಳಲ್ಲವಾದರೂ ಅವರನ್ನು ಧೂಮಪಾನದೊಂದಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸುವುದರ ಪರಿಣಾಮ ಹದಿವಯಸ್ಸಿನವರ ಮೇಲಾಗುವುದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ.

ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತಪ್ಪೆಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಗಳು ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಕಾನೂನುಗಳ ಎಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕುವುದಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಬಳಕೆಯಿಂದ ಜನ ಸಮುದಾಯದ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಜ್ಞರು ಒಪ್ಪಿದರೂ ಕಂಪೆನಿಗಳ ಎದುರು ದಾವೆ ಹೂಡಿ ಗೆದ್ದವರು ಕಡಿಮೆ.

ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಬಾರಿ (1997) 'ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಇಲ್ಲದ (ಅಥವಾ ಬೇಡದ) ದಿನ' ಬರುವ ಮೊದಲು ನಡೆದ ಎರಡು ಸಂಗತಿಗಳು ಮಹತ್ವವಾದುವು: ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಯೊಂದರ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಬ್ರಿಟನಿನ ಲೇಬರ್ ಸರಕಾರದ ಕ್ರಮ.

ಎಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ 'ಲಿಗೆಟ್ ಅಂಡ್ ಮೈಎರ್ಸ್' ಎಂಬ ಕಂಪೆನಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಮೊಕದ್ದಮೆ ನಡೆದಾಗ ಅದು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೋರ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿತು: 1. ಸಿಗರೇಟು ಸೇವನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಸಿಗರೇಟು ಸೇವನೆಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಚಟದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಬಗ್ಗೆ ತನಗೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ತಿಳಿವು ಇತ್ತು. 2. ಸಿಗರೇಟು ಕೊಳ್ಳುವ ಅರ್ಹತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುವ ಮೊದಲೇ ಅದರ ಸೇವನೆಯ ಚಟಕ್ಕೆ ಬಲಿ ಬೀಳಬಹುದಾದ ಹದಿವಯಸ್ಸಿನವರ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಆಕ್ರಮಣಕಾರೀ ಮಾರಾಟಕ್ರಮಗಳ ಗಮನ ಇತ್ತು. 'ಲಿಗೆಟ್ ಅಂಡ್ ಮೈಎರ್ಸ್' ಅಷ್ಟೇನೂ ದೊಡ್ಡ ಕಂಪೆನಿಯಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ದೃಢೀಕರಿಸಿದ ಸತ್ಯಸಂಗತಿಗಳು ಸಿಗರೇಟು ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಕಂಪೆನಿಗಳನ್ನು ಇರುಕಿನಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿಸಿವೆ. 'ಲಿಗೆಟ್ ಅಂಡ್ ಮೈಎರ್ಸ್' ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದ್ದನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಲು ಉಳಿದ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಸೇವನೆಗೆ ಬಲಿಯಾಗಿ ಕಠಿಣ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ನರಳುವವರ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಖರ್ಚಿಗಾಗಿ, ಮುಂದೆ ಅಮೆರಿಕದ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಗಳು ಕಾನೂನು ರೀತ್ಯ ಹಣ ತೆರಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಆ ಹಣದ ಮೊತ್ತ ಮುಂದಿನ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 300 ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ (ಸುಮಾರು ಸಾವಿರ ಸಾವಿರ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ) ಆಗಬಹುದು.

ಬ್ರಿಟನಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಾರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಹೊಸ ಲೇಬರ್ ಸರಕಾರ ತನ್ನ ಚುನಾವಣಾ ಪ್ರಣಾಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಂತೆ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಗಳ ಜಾಹೀರಾತು ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಕಡಿವಾಣ ಹಾಕಿದೆ. ಕ್ರೀಡಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕಂಪೆನಿಗಳು ಪ್ರಾಯೋಜಿಸಬಾರದೆಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರಕಾರ ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಕ್ರಿಕೆಟ್, ಟೆನಿಸ್‌ನಂಥ ಕ್ರೀಡೆಗಳನ್ನು ಸಿಗರೇಟು ಕಂಪೆನಿಗಳು ಪ್ರಾಯೋಜಿಸುವಾಗ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರೆಡೆ ಸಾಗುವ ಧೂಮಪಾನ ಪರವಾದ ಅಪ್ರಕಟಿತ ಸಂದೇಶಗಳಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಬ್ರಿಟನಿನಲ್ಲಿ ತಡೆ ಬಂದಿದೆ.

ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಹೊಗೆಯೊಂದಿಗೆ ಜನರೂ ಹೊಗೆಯಾಗಿ ಹೋಗದಿರಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾದ ಕ್ರಮಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಬೆಳೆಯನ್ನೇ ನಿಷೇಧಿಸಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತ ದೇಶ ಒಂದೇ ಇಂಥ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗದು. ಕ್ರೀಡಾ ಪ್ರಾಯೋಜನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬ್ರಿಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡಂಥ ಕ್ರಮ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದ ಯುವ ಜನರ ಮೇಲಾಗುವ ಒಳಿತಿಗೆ ಯಾವ ದೊಡ್ಡ ಅಡ್ಡಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೂ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಇಲ್ಲದ ದಿನ ಬಲು ದೂರ ಎಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಹೊಗೆ ಸೇವನೆಯ ನಿಷೇಧ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಆದ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನ ಇನ್ನೂ ಮನಗಂಡಿಲ್ಲ. ■

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿ

ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

• ಜಿ.ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಭಾರತದ ಲಾಹೋರಿನಲ್ಲಿ ಇವರು 19.10.1910ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ಇವರ ತಂದೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಅಯ್ಯರ್ (ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಸಿ.ಎಸ್. ಅಯ್ಯರ್) ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಹಿರಿಯ ಅಧಿಕಾರಿ. ಇವರ ತಮ್ಮನೇ ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್.

ಮಕ್ಕಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಲುವಾಗಿ ಅಯ್ಯರ್ ಮದ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಮನೆಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಂಡತಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿ ತಾವು ಭಾರತಾದ್ಯಂತ ಕಾರ್ಯಾರ್ಥ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ಪುತ್ರ ಐಸಿಎಸ್‌ಗೆ ಓದಬೇಕೆಂಬುದು ತಂದೆಯ ಹಠ. ತಾಯಿ ಸೀತಾಲಕ್ಷ್ಮಿ, ಶುದ್ಧ ಸಾತ್ವಿಕ ಭಾರತೀಯ ಗೃಹಿಣಿ, ಎಳೆಯ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಹೇಳಿದರು: "ತಂದೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ ನಡೆಯಬೇಡ. ಆದರೆ ನೀನು ಮಾತ್ರ ನಿನ್ನ ಸಂಕಲ್ಪದಂತೆಯೇ ಓದು, ಬೆಳೆ, ದೊಡ್ಡವನಾಗು, ಭವ್ಯ ಆದರ್ಶಗಳಿಂದ ದೀಪ್ತನಾಗು. ಧನದಾಹ, ಅಧಿಕಾರೋನ್ಮತ್ತತೆ ಅಥವಾ ಲೌಕಿಕ ಯಶಸ್ಸು ಎಂದೂ ನಿನ್ನ ಧ್ಯೇಯಗಳಾಗದಿರಲಿ".

ತಾಯಿ ಮಗನಿಗೆ ರಾಮಾಯಣ, ಮಹಾಭಾರತ ಕತೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದರು. ಪುರಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಿತವಾಗಿರುವ ಚಿರಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಕರ್ನಾಟಕ ಸಂಗೀತಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶ ಒದಗಿಸಿದರು. ಮದ್ರಾಸಿನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಇವರ ಅಜ್ಜನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬೆಳೆದು ಪುಷ್ಟವಾಗಿದ್ದ ಗ್ರಂಥಭಂಡಾರವಿತ್ತು (ಅಜ್ಜ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅಯ್ಯರ್ ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು). ಈ ಜ್ಞಾನನಿಧಿಯಿಂದ ಅಣುಗ ಚಂದ್ರ ವಿಶ್ವಸಾಹಿತ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಕಲೆ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯ ಗಳಿಸಿದರು. ಆದರ್ಶ ಲೋಕದ ರಮ್ಯ ಕನಸುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸತೊಡಗಿದರು.

ತಮ್ಮ ಮಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚೇತನ ಅಲ್ಲ, ಅತಿ ಹಿರಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿ ಆಗಲಿರುವಾತ ಎಂದು ತಾಯಿ ಕನಸು ಕಂಡರು. ಮಗ ಐಸಿಎಸ್ ಶೃಂಗವೇರಿ ಅಧಿಕಾರ ಚಲಾಯಿಸುತ್ತ ಸುಖಿಯಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ತಂದೆ ಯೋಜಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಮಗನ ಮನ ಶ್ರುತಿಗೊಂಡಿದ್ದ ನಾದ ಬೇರೆಯೇ.

"ಮಗು! ನೀನು ಯಾವ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯವೆಸಗಬೇಕಾದರೂ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಧಾನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಿಸಲೇಬೇಕು, ದಿನದಿನ ಮತ್ತು ಸದಾ!" ಎಂದರು ತಾಯಿ. ಆ ಮೌಲ್ಯಗಳಿವು:

ಶಿಸ್ತು : ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಮಿತವ್ಯಯದಿಂದ ನಿಯತ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಲೆ.

ನಿರ್ಧಾರ : ಸಂಕಲ್ಪದೃಢತೆ – ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿಯೇ ತೀರುತ್ತೇನೆಂಬ ಛಲ.

ಮಗ್ನತೆ : ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ವೇಳೆ ಪೂರ್ತಿ ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ಲೀನವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಅನ್ಯ ಪ್ರಭಾವ ಆಮಿಷ ಪ್ರಲೋಭನೆಗಳಿಂದ ವಿಚಲಿತನಾಗದಿರುವುದು.

ಆರ್ಜವ : ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ, ನಿಸ್ವಾರ್ಥತೆ, ನಿರ್ಮೋಹತ್ವ ಮತ್ತು ನೈತಿಕತೆಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ. ಶೀಲ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ.

ತಾಯಿ ಅರ್ಜುನನ ಕತೆ ಹೇಳಿದರು. ಗುರಿ ಹಿಡಿದಿದ್ದಾಗ ಆತ ಹಕ್ಕಿ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಭಿನ್ನನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಚಂದ್ರ ಬೆಳೆದು ನಳನಳಿಸಿದರು. ತಂದೆಯನ್ನು ಎದುರು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳದೆ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪಲ್ಲವಿಸಿದರು. ಗಣಿತಪ್ರಧಾನ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಂಎ ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದರು (ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜ್, ಮದ್ರಾಸು). ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಇವರ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಲಂಡನ್ನಿನ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದುವು.

ಅವರು ಪ್ರವರ್ಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ – 20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ಪಾದ – ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚ ಹೇಗಿತ್ತು?

1900 : ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಟಣೆ. ವಿಕಿರಣ ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಸರ್ಜನ ಅಥವಾ ಹೀರಿಕೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ? ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಕ್ತ ಪೊಟ್ಟಣ (ಅಥವಾ ಕ್ವಾಂಟಂ)ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ. ಇಂಥ ಒಂದು ಪೊಟ್ಟಣದ ಶಕ್ತಿ $E = h\nu$ ಇಲ್ಲಿ h ಎಂಬುದು ಒಂದು

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯತಾಂಕ, γ – ವಿಕಿರಣದ ಆವೃತ್ತಿ. ಈ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರವರ್ತಕ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್.

1905ರಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಶಕ್ತಿ (E) ಮತ್ತು ರಾಶಿ (m) ಮೂಲತಃ ಒಂದೇ. ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತವೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಇವನ್ನು ಸಮೀಕರಿಸುವ ಸೂತ್ರ $E=mc^2$. ಇಲ್ಲಿ c ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ. ಈ ವಿನೂತನ ದೃಷ್ಟಿಯ ಪ್ರದಾಯಕ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್.

1913 ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ ಕುರಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮಂಡನೆ. ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳ ಮೂಲವನ್ನು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವಿವರಿಸಿತಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅಜ್ಞಾತ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಿತು. ಈ ಭೌದ್ಧಿಕ ಸಾಹಸ ಗಾಥೆಯ ನಾಯಕ ನೀಲ್ಸ್ ಹೆನ್ರಿಕ್ ಡೇವಿಡ್ ಬೋರ್.

1915 : ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ. ಬೆಳಕು ವಿವಿಕ್ತ ರಾಶಿಪೊಟ್ಟಣಗಳ ಪ್ರವಾಹ. ಅಂದಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದತ್ತ ವಿಚಲಿತವಾಗಬೇಕು. ಈ ಊಹಾತೀತ ಭೌತವಿಸ್ಮಯದ ಜನಕ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್.

1924 ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳಾದ ಫೋಟಾನುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯಾ ಕಲನದ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ – ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಂದ.

1926 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಂಥ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯಾ ಕಲನದ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಿಂದ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜದಂಥ ನಕ್ಷತ್ರದೊಳಗಿನ ಸಂಮರ್ದದ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸನೋಟ ಲಭಿಸಿತು. ಈ ನೂತನ ಸಂಖ್ಯಾ ಕಲನದ ಪ್ರತಿಪಾದಕರು ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ ಮತ್ತು ಪಿ.ಎ.ಎಂ. ಡಿರಾಕ್.

ಈ ನೂತನ ಆಯುಧಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೂರಣಕ್ಕೆ ಅಂತೆಯೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆದ ಭಾಷ್ಯಗಳು.

ಚಂದ್ರ ಈ ಹೊಸ ಹಸುರಿನಲ್ಲಿ ಮೊಗ್ಗೊಡೆದ ಹೂ. ಹಳೆಯವರ ಜಡಭಾರವಿಲ್ಲ. ಹೊಸತರ ಹುಮ್ಮಸ್ಸೇ ಇವರ ಉಸಿರು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದುರ್ಗಮಾಭೇದ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಇವರ ಆಸಕ್ತ ರಂಗವಾಯಿತು.

1930 : ಇಪ್ಪತ್ತರ ಹರೆಯದ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಉನ್ನತ ಸಂಶೋಧನಾರ್ಥ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಯಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸೌಂದರ್ಯ ಲೋಪ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅವರನ್ನು ಬಾಧಿಸುತಿತ್ತು. ಅದೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ತುಸು ವಿವರಣೆ – ನಕ್ಷತ್ರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಂಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಿಕಿರಣವೂ – ಇದು ಬೆಳಕು, ಉಷ್ಣ ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಮೊತ್ತ – ಹೀಲಿಯಮ್ ಶೇಷವೂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುವೆಂದು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಇಂಥ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆ ಎಂದು ಹೆಸರು – ಇದರಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುವ ಇಂಧನ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಎಂದರ್ಥ. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ನಕ್ಷತ್ರ. ನಕ್ಷತ್ರ ಜನ್ಮತಃ ಪಡೆದಿರುವ ರಾಶಿ ಆ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಸಂಕೋಚನಶೀಲ ಬಲ – ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವುದು ಇದರ ಧರ್ಮ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಸಂಮರ್ದವೂ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಅತಿಶಯವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅಲ್ಲಿಂದ ವಿಕಿರಣ ಹೊಮ್ಮಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲ ಬಲ – ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದು ಇದರ ಧರ್ಮ.

ಹೀಗೆ ನಕ್ಷತ್ರ ವಿರುದ್ಧಬಲಗಳ ಜೋಡಿಯ ಕದನರಂಗ. ಇದನ್ನು ಪ್ರವರ್ತಿಸುವುದು ಗುರುತ್ವ; ಆಗ ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ವಿರೋಧಬಲ ವಿಕಿರಣ. ಗುರುತ್ವ ವಿಕಿರಣ ಯುಗ್ಮ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಸಮಬಲರ ಮೇಳವಾಗಿರುವುದು. ಗುರುತ್ವ ಏರಿದಂತೆ ಇಂಧನ ವ್ಯಯವಾಗಿ ಅಧಿಕಾಧಿಕ ವಿಕಿರಣ ಉದ್ಭವಿಸಿ ಇದರ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೋ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ಸಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಂಕೋಚಿಸದು, ವ್ಯಾಕೋಚಿಸದು, ಸಮತೋಲ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಬಲದ ಕೈಮೇಲಾದರೂ ಆಗ ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಈಗ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ನೀಹಾರಿಕೆಯ (ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ವಿಸ್ತಾರ ಮೇಘ) ಒಡಲಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಮೈದಳೆಯಿತು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಮುದ್ದೆ ಸ್ವಂತ ಗುರುತ್ವದ ಕಾರಣ ಸಂಕೋಚಿಸಿದಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಧಾತುವಾದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು – ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೋಡಣೆ. ಗುರುತ್ವದ ತಿರುಚಿ ಅಮರಿಕೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಂಮಿಲನ ಆರಂಭವಾಗಿ ವಿಕಿರಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಹೊರಜಿಗಿಯ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವ್ಯಾಕೋಚನಬಲ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಕಿರಣವೇ ನಕ್ಷತ್ರದ "ಮಾತು", "ರುಜು" ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯ

ಲೋಕಕ್ಕೆ "ನಾನಿಲ್ಲಿದ್ದೇನೆ" ಎಂಬ ಸಂದೇಶ.

ನಕ್ಷತ್ರ ವಿಕಾಸದ ಪ್ರಥಮ ಘಟ್ಟ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆಯ ಉಗಮ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕಾರಣವಾಗಿ ದ್ರವ್ಯ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ, ವಿಕಿರಣ ಸೋರಿಹೋಗುತ್ತದೆ, ದಹನಶೇಷ ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೂದಿ ಅಲ್ಲೇ ಜಮಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳು ಸಲ್ಲುವಾಗ ದಹನವೂ ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾದ ವಿಕಿರಣೋತ್ಪಾದನೆಯೂ ಪೂರ್ಣಾಹುತಿ ಮಟ್ಟ ತಲಪುತ್ತವೆ. ಆಗ ಗುರುತ್ವದ ಕೈ ಕೆಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಕಿರಣದ ಕೈ ಮೇಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ತತ್ಪೂರ್ವದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆ ಉಬ್ಬಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವ – ವಿಕಿರಣ ಪುನಃ ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ತನಕ ಈ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಆ ಸ್ಥಿತಿ ಬಂದಾಗ ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರ ದೈತ್ಯಸದೃಶ, ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಣ್ಣ, ರಕ್ತ (ಕೆಂಪು), ಮತ್ತು ದೇಹವಿಡೀ ಹೀಲಿಯಮ್‌ಮಯ ಎಂದೇ ಇದು ರಕ್ತದೈತ್ಯ. ಹೀಲಿಯಮ್ ತಾರೆ ಪರ್ಯಾಯನಾಮ. ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸದ ದ್ವಿತೀಯ ಘಟ್ಟವಿದು. ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವ ನೋಡುತ್ತ ಬಂದಿರುವ ರೋಹಿಣಿ, ಆರ್ದ್ರಾ ಮತ್ತು ಜ್ಯೇಷ್ಠ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ರಕ್ತದೈತ್ಯಗಳು.

ಹೀಲಿಯಮ್ ತಾರೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ತಿರುಡಿ ಮತ್ತೆ ತನ್ನ ನಿರಂತರ ಸಂಕೋಚನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಬೈಜಿಕಾಗ್ನಿಗೆ ಇಂಧನ ಹೀಲಿಯಮ್. ದಹನಫಲ ಹಿಂದಿನಂತೆ ವಿಕಿರಣ, ದಹನಶೇಷ ಮಾತ್ರ ಕಾರ್ಬನ್.

ರಕ್ತದೈತ್ಯದ ಕೊನೆಯದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕಾರ್ಬನ್‌ತಾರೆಯಾಗಿ ದ್ರವ್ಯಾಂತರಣಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ವಿಕಾಸದ ಮೂರನೆಯ ಘಟ್ಟವಿದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಸಂಕೋಚನದ ಕಾರಣವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಗಾತ್ರ ಕುಗ್ಗಿ ಕುಬ್ಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಒಂದಿಗೇ ಬಣ್ಣ ಶ್ವೇತ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜವೆಂಬ ಪರ್ಯಾಯ ನಾಮವೂ ಇದೆ.

1920ರ ದಶಕದಲ್ಲಿದ್ದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಪ್ರಕಾರ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜತ್ವ ನಕ್ಷತ್ರ ವಿಕಾಸದ ಅಂತಿಮಘಟ್ಟ; ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪಿ ಮುಂದೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸಿದ್ದರು.

ಭೌತವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತತೆ, ಅನಂತತೆ ಎಂಬ ಆದರ್ಶಗಳಿಗೆ ಎಡೆ ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಸೀಮಿತಾನುಭವಗಳ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಪಮಾನಕಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆಯೇ ವಿಶ್ವ ಅಲ್ಲ. ಅಂದಮೇಲೆ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಶಾಶ್ವತ ಎನ್ನುವ ತೀರ್ಮಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಸೌಂದರ್ಯದೋಷ ಕಂಡರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸೌಂದರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯುಳ್ಳ ನಿಶಿತಮತಿ ಚಂದ್ರ.

ಯಾನದ ವೇಳೆ ಚಂದ್ರ ಎತ್ತಿಕೊಂಡದ್ದು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ : ತಜ್ಞ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವೇ ಶಾಶ್ವತ ಎಂಬ ಅಸಂಗತ, ಅಸುಂದರ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದದ್ದು ಹೇಗೆ? ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ತ ಸಂಶೋಧನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನೂ ಇವರು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರು. ಎಲ್ಲಿಯೂ ಲೋಪವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ತೀರ್ಮಾನ ಸುಖವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಅಸುಂದರತೆಯ ಮೂಲ ಆ ತಜ್ಞರು ಬಳಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದೇ? ಮಾನಕ ದೋಷಪೂರ್ಣವಾದರೆ ಫಲದೋಷ ಮುಕ್ತವಾಗಿರದು. ಹೀಗೆ ಸಾಗಿದ ಚಂದ್ರರಿಗೆ ಸುಳುಹು ದೊರೆಯಿತು.

ತಜ್ಞರು ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಗಣಿತಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದ್ದರು. ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ಗೋಚರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಲ್ಲುವ ಈ ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಗಗನದಲ್ಲಿಯ ಭೂಮ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೂ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೂ ಸಲ್ಲಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಅತೀವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಲ್ಲುವವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹಾಗೂ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಮತ್ತು ಇವು ಶ್ರುತಪಡಿಸುವ ವಿಧಿಸೂತ್ರನಿಯಮಗಳು. ಆಧುನಿಕ (ಖ)ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಈ ನೂತನ ಆಯುಧದಿಂದ – ಇದರ ಜೊತೆಗೇ ಚಂದ್ರ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿದ್ದರಷ್ಟೆ – ಸಚ್ಚಾಗಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಹಳೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಸತಾಗಿ ಪರಾಂಬರಿಸಿದರು. ಆಗ 1930, ಇಪ್ಪತ್ತರ ಹರೆಯದ ಚಂದ್ರರಿಗೆ ನಿಜ ವಿಶ್ವರೂಪದ ಕಿಂಚಿದ್ದರ್ಶನ ಲಭಿಸಿತು.

ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸಪಥವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು ಅದರ ಜನ್ಮರಾಶಿ ಮಾತ್ರ – ಜನ್ಮರಾಶಿ 1.4 x ಸೌರರಾಶಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಇಂಥ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ (ಕಾರ್ಬನ್) ಘಟ್ಟ ತಲುಪಿ ಮುಂದೆ ವಿಕಿರಣ ನಷ್ಟದಿಂದ ನಂದುವುವು. ಜನ್ಮರಾಶಿ 1.4 x ಸೌರರಾಶಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಇದ್ದರೆ ಇಂಥ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಘಟ್ಟದಿಂದ (ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ) ಮುಂದಕ್ಕೂ ಸಾಗುವುವು. ಈ ಕಾರ್ಬನ್ ಘಟ್ಟ ತರುವಾಯದ ವಿಕಾಸಪಥ ಆಗ ನೂತನ ಸಂಶೋಧನ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ಇವರೆದುರು ನಿಂತಿತು.

1.4 x ಸೌರರಾಶಿ – ಇದೊಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಭೌತ

ನಿಯತಾಂಕ. ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸ ಪಥಕ್ಕೆ ಕೀಲಿ. ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ 'ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ 1930-35 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿಇದ್ದಾಗ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು, ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಕೇವಲ ಅಡುಗೂಲಜ್ಜಿಯ ಅಂತೆಕಂತೆಗಳ ಸಂತೆ ಅಲ್ಲ, ಸ್ವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವಿರುವ ಖಚಿತ ಗಣಿತ - ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಅಂತಸ್ತನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಟ್ಟರು ಮತ್ತು ಈ ನೂತನ ಅನನ್ವೇಷಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಯುವಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಕಾರಣರಾದರು. 1935ರ ಅನಂತರದ ಅಮೆರಿಕ ಶಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ವಾಸ್ತವ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಗದ್ವ್ಯಾಪ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿಯೂ ಮಾನವನಾಗಿಯೂ ಅರಳಿದರು. 21.8.1995ರಂದು ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕಲೀನರಾದರು.

ಉಳಿದ ಕಥೆ - ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಜನ್ಮರಾಶಿಗಳಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸಪಥಗಳೇನು?

ಹೈಡ್ರೊಜನ್ → ಹೀಲಿಯಮ್ → ಕಾರ್ಬನ್ → ಆಕ್ಸಿಜನ್ → ಸಿಲಿಕಾನ್ → ಕಬ್ಬಿಣ.

ಕಬ್ಬಿಣ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಗುರುತ್ವ ವಿಕಿರಣ ಯುದ್ಧ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುರುತ್ವದ ಗಾಣ ನಿಲ್ಲದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ತ್ರಾಣ ಒಲ್ಲದು. ಗುರುತ್ವದ ನಕ್ಷತ್ರ ದರಿಷ್ಟ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡ ಕಬ್ಬಿಣ ತಾರೆ ಪ್ರಚಂಡ ಹಾಗೂ ಅಂತಿಮ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೆ (ಹರಾಕಿರಿಗೆ) ಬಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸೂಪರ್ನೋವಾ. ಆ ಗಳಿಗೆ ಸಂಮರ್ದ, ಉಷ್ಣತೆ, ವೇಗ ಮುಂತಾದವು ಊಹಾತೀತವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸಿ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ 92 ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳೂ ಪಾಕಗೊಂಡು ಆಸ್ಫೋಟನೆಯೊಂದಿಗೆ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಎರಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ - ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳ ಪಾಕಶಾಲೆ ಸೂಪರ್ನೋವಾ; ಬಾಣಸಿಗ ಗುರುತ್ವ; ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (ಧಾತುಗಳು) ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನಿಂದ ತೊಡಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ವರೆಗಿನ ತತ್ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧವಾದ "ಭಕ್ಷ್ಯಗಳು".

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ 1930ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಾಸ್ತವ ಹಿರಿಮೆ ಗುರುತಿಸಿ ಅವರಿಗೆ 1983ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಪ್ರದಾನಿಸಿ ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು. ಏಕಿಷ್ಟು ತಡ? ಆಗ ಅವರು ಮಾಡಿದುದು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ, ಗಣಿತ - ಭೌತ ನಿಯಮಗಳ ಜೊತೆ ಕ್ರೀಡೆ, ವಾಸ್ತವತೆ ಹೀಗಿರಬಹುದೆಂಬ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ತಾರ್ಕಿಕ ಊಹೆ. ಈ ಊಹೆ ಸರಿಯೇ ಅಲ್ಲವೇ ಎಂದು ತಪಾಸಿಸುವುದು ಹೇಗೆ, ಎಲ್ಲಿ? ಕರ್ತಾರನ ಕಮ್ಮಟದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಇಂಥ ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು 1930ರ ದಶಕದ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಏರಿರಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ 1957ರಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಯುಗಾರಂಭ, 1969ರಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಂದ ಚಂದ್ರಾವತರಣ, ವಿಶ್ವಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಒದಗಿದ ನೂತನ ಸಂಶೋಧನೋಪಕರಣಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಸೇರಿದಾಗ ವಿಶ್ವದರ್ಶನ ಅಧಿಕ ವ್ಯಾಪಕವೂ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವೂ ಆಯಿತು: ಚಂದ್ರಶೇಖರರ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವ ಅಂಗೀಕರಿಸಿತ್ತು! ■

"ನಾನು ಬಯಸಿದ್ದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಬೇಕೆಂದು ಇಚ್ಛಿಸಿದ್ದೆ. ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮಾನಗಳಿಕೆ ಎಂದೂ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ"

– ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರ

ಉದಯೋನ್ಮುಖ ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಬರುವ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳ 17 – 23, (1997)ರಂದು ಬಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಬಾಗಲಕೋಟೆಯಲ್ಲಿ ಏಳು ದಿನಗಳ ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರವನ್ನು ನಡೆಸಲಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗಾಗಿ **ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012** ಅವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅರಣ್ಯ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾದ

ಫ್ರಾಂಕಿಯ

• ಎಂ.ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸ

ಫ್ರಾಂಕಿಯ ಎನ್ನುವುದು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟಿಸ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ. ಇದು ಬಹುತೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ, ಅರಣ್ಯ ಪರಿಸರದ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಯನ್ನು 1886ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾಂಕ್ ಎನ್ನುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದ.

ಫ್ರಾಂಕಿಯ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನನ್ನು (ಸಾರಜನಕ) ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ "ನೈಟ್ರೋಜಿನೇಸ್" ಎನ್ನುವ ಕಿಣ್ವವಿದೆ. ಅದು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕ. ನಾವು ಅಥವಾ ಅರಣ್ಯದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ. ಕ್ಯಾಸುಯೇರಿನಾ, ಆಲ್ನಸ್, ಮೈರಿಕಾ, ಹಿಪ್ಪೊಫೆ ಮುಂತಾದ ಅರಣ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಫ್ರಾಂಕಿಯ ನೈಟ್ರೊಜನನ್ನು ಪೂರೈಸಿ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅರಣ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬೇರಿನ ಗಂಟುಗಳ ವ್ಯಾಸ 5-6 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ – ಅವು ಟೆನಿಸ್ ಆಟದ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಈ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ನಡೆದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮಾನವನಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮರ

A. ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ಪಡೆದ ಫ್ರಾಂಕಿಯ ಚಿತ್ರ
B. ಬೇರುಗಂಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಅನೇಕ ಸೀರುಗುಳ್ಳೆಗಳು

ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೇ. 78ರಷ್ಟು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಇದೆ. ಅದು ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಫ್ರಾಂಕಿಯ ತನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ "ನೈಟ್ರೊಜಿನೇಸ್" ಸಹಾಯದಿಂದ ಅನಿಲರೂಪದ ನೈಟ್ರೊಜನನ್ನು ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಿಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವೆನ್ನುವರು.

ಫ್ರಾಂಕಿಯ ಜೀವಿಯು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 60 – 150 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ನೈಟ್ರೊಜನನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದೆಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುವುದಲ್ಲವೆ? ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಡಿನ ಮುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಫ್ರಾಂಕಿಯ ಈ ರೀತಿ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಮರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದರೆ ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುವುದು. ಮಾನವನ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿದಾಗ ಬೇರಿನ ಜೊತೆ ಉಳಿಯುವ ಗಂಟುಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೈಟ್ರೊಜನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಫ್ರಾಂಕಿಯ ಮನುಕುಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಜೀವಿ. (ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಡಾ. ಎಂ.ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸ, ಹಿರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ - 580 005 ಇವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು – ಸಂಪಾದಕ) ■

“ಏಳು ಮಲ್ಲಿಗೆ ತೂಕದ ರಾಜಕುಮಾರಿ”

ಲಿಥಿಯಮ್

• ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್

ಜಾನಪದ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ರಾಜಕುಮಾರಿ ಎಷ್ಟು ಸುಂದರಳಾಗಿದ್ದಾಳೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ವರ್ಣಿಸಿದರೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ ಬಿಡಿ. ಆದರೆ ಆಕೆ ಏಳು ಮಲ್ಲಿಗೆಯ ತೂಕವಿದ್ದಾಳೆ ಎಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ಹುಬ್ಬು ಮೇಲೇರಬಹುದು. ರಾಜಕುಮಾರಿ ಅಷ್ಟು ಹಗುರವಾದರೆ ರಾಜಕುಮಾರ ಉಸಿರುಬಿಟ್ಟಾಗ ಹಾರಿಹೋಗಲಿಲ್ಲವೆ? ಅವನು ಕೈ ಹಿಡಿದಾಗ “ಹಾ...!” ಎನ್ನಲಿಲ್ಲವೆ, ಎಂದೆಲ್ಲಾ ನೀವು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಂತಹ ಕಥೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಕಟ್ಟುಕಥೆಗಳು. ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಏನೇನೋ ಯೋಚಿಸಿ ಖುಷಿಪಡುವಂತಹವು. ಆದರೆ ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರೋ, ಇಲ್ಲವೋ ಲೋಹಗಳ ಲೋಕದಲ್ಲೊಬ್ಬ ಏಳು ಮಲ್ಲಿಗೆ ತೂಕದ ರಾಜಕುಮಾರಿ ಇದ್ದಾಳೆ ಎಂದು. ‘ಅವಳೇ’ ಲಿಥಿಯಮ್.

ನಿಜ, ಲಿಥಿಯಮ್ ಲೋಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತಿ ಹಗುರವಾದ ಲೋಹ. ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಬೇರೆಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ (ಘನ ಸೆಮೀ.ಗೆ 0.53 ಗ್ರಾಮ್). ಹಗುರ ಲೋಹವೆಂದು ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಹಗುರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಳಕೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ವ್ಯಾಪಕ. 150ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಸೇಕಡಾ 4ರ ಸಮಸ್ಯೆ!

ಸೇಕಡಾ 4ರ ಸಮಸ್ಯೆ? ಹಾಗೆಂದ್ರೇನಪ್ಪ ಅಂತ ನೀವು ತಲೆ ಕೆರೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 1817ರಲ್ಲೇ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ

1 H 1.0079			3 Li 6.941													1 H 1.0079	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.305											13 Al 26.962	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.95
19 K 39.098	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847	27 Co 58.933	28 Ni 58.69	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br [illegible]	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.905	40 Zr 91.22	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.1	47 Ag 107.868	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.9045	54 Xe 131.23
55 Cs 132.905	56 Ba 137.33	57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.078	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.19	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0254	89 Ac 227.0278	104 Ku (260)														

ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್ ಶ್ರೇಣಿ

58 Ce 140.12	59 Pr 140.907	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.924	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97

ಆಕ್ಟಿನೈಡ್ ಶ್ರೇಣಿ

90 Th 232.038	91 Pa 231.0359	92 U 238.03	93 Np 237.0482	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ಮಿನ ಸ್ಥಾನ

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆರ್ಫ್‌ವೆಡ್‌ಸನ್‌ಗೆ ಎದುರಾಗಿತ್ತು. ಒಮ್ಮೆ ಆತ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪೆಟಾಲೈಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮುಂತಾದವು ಸೇಕಡ 96ರಷ್ಟಿದ್ದುವು. ಉಳಿದ ಸೇಕಡ 4ರಷ್ಟರ ವಿಷಯ ಏನೆಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ಬಗೆಹರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಆತ ಪೆಟಾಲೈಟ್ ಖನಿಜವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ. ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಸೇಕಡ 4ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ವಸ್ತು ಅವನ ತಲೆತಿಂದಿತು. ತಾನೊಂದು ಹೊಸ ಧಾತುವನ್ನೇಕೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿರಬಾರದು ಎಂಬ ಅನುಮಾನವೂ ಅವನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತು. ಮುಂದೆ ಅವನ ಊಹೆ ನಿಜವಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೂ ಅವನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಧಾತು ಈವರೆಗೆ ತಿಳಿದಿರದಿದ್ದ ಲೋಹವಾಗಿತ್ತು. ಹೊಸ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಆರ್ಫ್‌ವೆಡ್‌ಸನ್, ಲಿಥಿಯಮ್ ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದ. ಗ್ರೀಕ್ ಪದ 'ಲಿಥೋಸ್' (ಅಂದರೆ ಶಿಲೆ)ನಿಂದ ಆ ಹೆಸರನ್ನು ಟಂಕಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಸೇಕಡ 4ರ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಲಿಥಿಯಮ್ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಆರ್ಫ್‌ವೆಡ್‌ಸನ್ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ 1819ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಸ್ಪೋಡುಮಿನ್ ಮತ್ತು ಲೆಪಿಡೋಲೈಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲೂ ಲಿಥಿಯಮ್ ಇರುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದರು. 1850ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾತೆಸೆನ್ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ಕೈಗಾರಿಕಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು.

ಲಿಥಿಯಮ್ ನೀರಿಗಿಂತ 2 ಪಟ್ಟು, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ಮಿಗಿಂತ 5 ಪಟ್ಟು, ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ 15 ಪಟ್ಟು ಮತ್ತು ಆಸ್ಮಿಯಮ್ಮಿಗಿಂತ (ಲೋಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಈ ಲೋಹದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಘನ ಸೆಮೀ.ಗೆ 22.5 ಗ್ರಾಮ್) 40 ಪಟ್ಟು ಹಗುರವಾಗಿದೆ. ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಲಿಥಿಯಮ್ ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉರಿದುಹೋಗಬಲ್ಲದು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಂಚ ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಇರಿಸಿ ಜಾಡಿಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆ ಹಾಕಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಮುಚ್ಚಿಬಿಡಿ. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೀರಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ಆಂಶಿಕ ನಿರ್ವಾತವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಬಿರಡೆಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ನೀವು ಎಷ್ಟೇ ತಿಣುಕಾಡಿದರೂ ಬಿರಡೆ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಥತ್ ಎಂತಹ ಕೆಲಸವಾಯಿತು ಅಂತ ಗೊಣಗಿಕೊಂಡು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನೇ ಒಡೆದು ಒಳಗಿರುವ ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ! ಇಂತಹ 'ತುಂಟತನ' ಲಿಥಿಯಮ್ಮಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್ ಇಲ್ಲವೆ ವ್ಯಾಸೆಲಿನ್ ಒಳಗೆ ಇಟ್ಟು ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ.

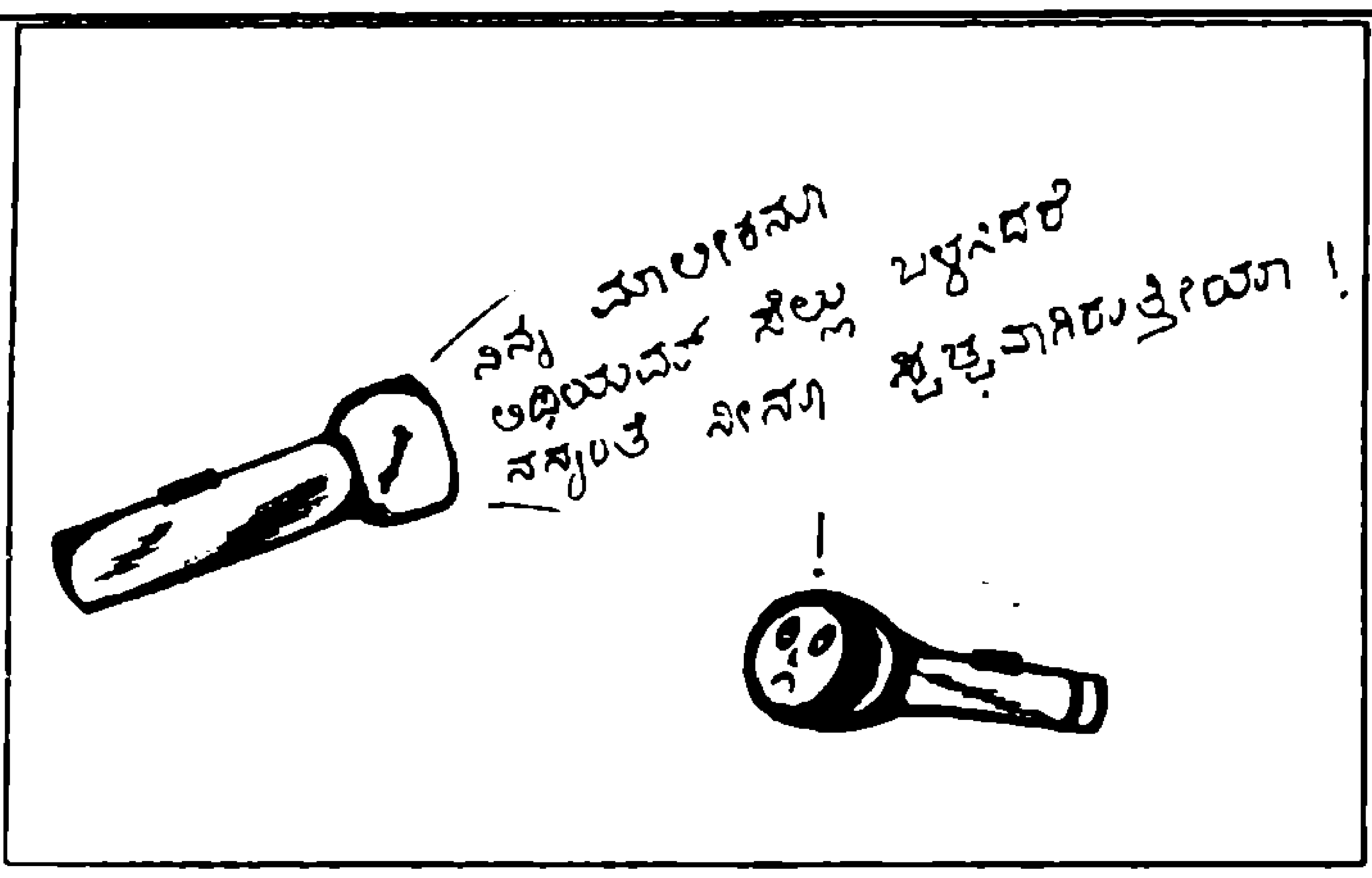
ಲಿಥಿಯಮ್ ಗುಳಿಗೆಗಳು 2ನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ

ಲಿಥಿಯಮ್ ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರೈಡ್ ಸಂಯುಕ್ತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಿಲೋ ಲಿಥಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರೈಡ್ 2800 ಲಿಟರ್ ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲದು! 2ನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ವೇಳೆ ಅಮೇರಿಕನ್ ಸರ್ಕಾರ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಾರುವ ತನ್ನ ಪೈಲೆಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಲಿಥಿಯಮ್ ಗುಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿತ್ತು. ಯಾಕೆ ಗೊತ್ತೆ? ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಅಪಾಯ ಒದಗಿದಲ್ಲಿ ಪೈಲೆಟ್‌ಗಳು ಲೈಫ್ ಬೋಟು ಇಲ್ಲವೆ ಲೈಫ್ ಜಾಕೀಟಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗಲೆಂದು, ಅರೆ...! ಲೈಫ್ ಬೋಟಿಗೂ, ಲಿಥಿಯಮ್ ಗುಳಿಗೆಗೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ ಎನ್ನುತ್ತೀರಾ? ಅಲ್ಲೇ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿರುವುದು. ಲಿಥಿಯಮ್ ಗುಳಿಗೆಗಳು ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಲೈಫ್‌ಬೋಟಿಗಾಗಲಿ, ಲೈಫ್ ಜಾಕೀಟಿಗಾಗಲಿ ತುಂಬಿಸಿ ತೇಲಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದು.

ಲಿಥಿಯಮ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಶೇಷ ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಬ್‌ಮೇರಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ನಾಗರಿಕ, ಸಾರಿಗೆ ಮತ್ತು ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ, ಏರ್‌ಕಂಡೀಷನರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದ ಭೀಕರ ಚಳಿಯಲ್ಲಿ

ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಅನಿವಾರ್ಯ ಲೋಹ. ಹೇಗೆ ಅನ್ನುತ್ತೀರಾ? ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಗ್ರೀಸ್ ಅಥವಾ ಜಾರಿಕೆ ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರಷ್ಟೆ. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದಂತಹ ಅತಿ ಶೈತ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜಾರಿಕೆ ಎಣ್ಣೆಗಳು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ವಾಹನಗಳು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸದೆ ಮೊಂಡು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಲಿಥಿಯಮ್ ಮಿಶ್ರಿತ ಜಾರಿಕೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬಳಸಿದರಾಯಿತು. ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಉಷ್ಣತೆ 60° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗೆ ಇಳಿದರೂ ವಾಹನಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದ ಒಳನಾಡುಗಳಿಗೆ



ತೆರಳಿ ಯಶಸ್ವೀ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲಿಥಿಯಮ್ಮಿಗೆ ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿರಬೇಕು!

ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ಮಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಒಂದು ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಅಂತಹ ಗಾಜು ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಟೆಲಿವಿಷನ್ನಿನ ಚಿತ್ರನಳಿಕೆ (ಪಿಕ್ಚರ್ ಟ್ಯೂಬ್)ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಗಾಜನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ದೂರದರ್ಶಕ ಮಸೂರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಲಿಥಿಯಮ್ ಫ್ಲೂರೈಡ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಸೂರ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದೆ.

ಬಣ್ಣ, ಎನಾಮೆಲ್, ಪಿಂಗಾಣಿ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೊಳಪು ನೀಡಲು ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಇಂತಹ ಉಪಯೋಗಗಳೆಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದವು. ಲಿಥಿಯಮ್ ಡ್ಯುಟೆರೈಡ್ ಎಂಬುದು ಲಿಥಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಐಸೋಟೋಪ್ ಆದ ಡ್ಯುಟೇರಿಯಮ್‌ಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ. ಬೈಜಿಕ ವಿದಳನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ ಬೈಜಿಕ ಸಮ್ಮಿಳನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗ ಲಿಥಿಯಮ್ ಡ್ಯುಟೆರೈಡನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದು ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿಗಿಂತ ಅಗ್ಗ ಮತ್ತು ಸುಲಭಲಭ್ಯ.

ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಲಿಥಿಯಮ್ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ವೇಳೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ತವರದ ಅಭಾವವಿತ್ತು. ಅವರ ಉಪಯೋಗಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯ ಜರ್ಮನರಿಗಿತ್ತು. ಆಗ ಅವರ ನೆರವಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಲಿಥಿಯಮ್. ಜರ್ಮನರು ತಯಾರಿಸಿದ 'ಬ್ಯಾನ್‌ಲೋಹ' ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಸೀಸಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಘರ್ಷಣೆಗೆ ಸಮರ್ಥ ಪ್ರತಿರೋಧ ಒಡ್ಡಬಲ್ಲ ಮಿಶ್ರಲೋಹವೆಂದು ಬ್ಯಾನ್‌ಲೋಹ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿತ್ತು. ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್, ಬೆರಿಲಿಯಮ್, ತಾಮ್ರ, ಸತು ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿವಿಧ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಹಗುರ ಲೋಹವಾದ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಜೊತೆ ಸೇರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಹಗುರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಅಸ್ಥಿರವಾದದು. ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಕೂಡಲೇ ಉರಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ.

ತಕರಾರಿಲ್ಲದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು

ನಾನಿಲ್ಲಿ ಹೇಳಹೊರಟಿರುವುದು ಶುಷ್ಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ. ರೇಡಿಯೋ, ಟೇಪ್‌ರೆಕಾರ್ಡರ್, ವಾಕ್‌ಮನ್, ಕ್ಯಾಲುಕ್ಯುಲೇಟರ್, ಟಾರ್ಚ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಶುಷ್ಕ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲಾಗದಂಥವು ಮತ್ತು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಬಹುದಾದಂಥವು ಎಂದು ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ. ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲಾಗದ ಶುಷ್ಕ ಬ್ಯಾಟರಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟಿನ ಬಳಕೆ ಇಲ್ಲ. ಇವನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವುದೆಂದರೆ ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಕುವುದೆಂದೇ ಅರ್ಥ. ಇವತ್ತು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ಸತು-ಇಂಗಾಲದ ಮತ್ತು ಸತು-ಆಲ್ಕಲೈನ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಕಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ವಿಷಯುಕ್ತವಾದವು. ತಮ್ಮ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು 100% ಲೀಕ್‌ಪ್ರೂಫ್ (ಸೋರಿಕೆ ರಹಿತ) ಎಂದು ಕಂಪೆನಿಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡರೂ ಅವು ಸೋರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟಲ್ಲದೆ ಈ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ದುಬಾರಿ ಆಗುತ್ತಿವೆ. ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲಾಗದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ ಇದಾದರೆ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಬಹುದಾದ ನಿಕ್ಕಲ್-ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್, ನಿಕ್ಕಲ್ ಹೈಡ್ರೈಡ್ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ, ಪೊಟ್ಯಾಶ್‌ನಂತಹ ದ್ರವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್‌ಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿವೆ. ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯದಿಂದ ಬಿಸಾಕಿದ ನಿಕ್ಕಲ್-ಕ್ಯಾಡ್‌ಮಿಯಮ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಮೀನನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ತಿಂದರೆ ಅವನಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತೊಂದರೆಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಸದ್ಯ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಶುಷ್ಕ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ನಿವಾರಣೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂದು

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಲೆಕೆಡಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಅವರಿಗೆ ತೂಕದ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸಿದ್ದು ಹಗುರ ಲಿಥಿಯಮ್.

1958ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದ ಡಬ್ಲ್ಯೂ.ಎಸ್. ಹ್ಯಾರಿಸ್ ಬ್ಯಾಟರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಬಳಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಜಗತ್ತಿನ ಗಮನ ಸೆಳೆದರು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿವೆ. ಲಿಥಿಯಮ್ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು ಹಗುರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದುಬಾರಿಯಾಗಲಾರವು. ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲಾಗದ ಮತ್ತು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಸರ್ಜನೆ (ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್) ಆಗಲು 10ರಿಂದ 20 ವರ್ಷಗಳ ದೀರ್ಘ ಅವಧಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಸೋರುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಇಲ್ಲ. ಬಾಳಿಕೆ ಕೂಡಾ ಹೆಚ್ಚು. ಇಂದು ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಸತು ಆಧಾರಿತ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ದಕ್ಷತೆಗಿಂತ ಲಿಥಿಯಮ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಆರುಪಟ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣವಿರುವ ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ ಕೊಂಚ ಲಿಥಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಆ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ದಕ್ಷತೆ ಮೂರುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕೈಗಡಿಯಾರಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯುಕ್ತ ಪಾದರಸದ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬಳಸುವ ಬದಲು ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ 20° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ಸಿನಷ್ಟು ಇಳಿದರೂ. ಗರಿಷ್ಠ 40° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ಸಿನಷ್ಟು ಏರಿದರೂ ಲಿಥಿಯಮ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ವಿಸರ್ಜನೆ (ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್) ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕಾರೈಕುಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (CECRI)ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲಿಥಿಯಮ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ.

ಲಿಥಿಯಮ್ ವಿರುದ್ಧ ಲಿಥಿಯಮ್

ಜಗತ್ತಿನ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಯೂರಿ ಗಗಾರಿನ್ 1963ರಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಪಯಣಿಸಿದಾಗ ಆತನನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ದ ರಾಕೆಟಿನಲ್ಲಿ ಆರು ಇಂಜಿನ್ನುಗಳಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 20 ಮಿಲಿಯನ್ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗಳಷ್ಟು! ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನೀಡಿದ ಇಂಧನ ಯಾವುದು ಗೊತ್ತೆ? ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ! ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಬಳಕೆ ಅಗ್ಗದ ನಿರ್ಧಾರವೇನಲ್ಲ. ಯಾವುದಾದರೂ ಲೋಹವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯೋಚಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದದ್ದು ಲಿಥಿಯಮ್. ಒಂದು ಲಿಟರ್ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ 2,300 ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಲಿಥಿಯಮ್ 10,270 ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿದೆ. ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದಾಗ ರಾಕೆಟಿನ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ದಹನ ಭಾಗ ವಿಪರೀತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಲಿಥಿಯಮ್ ಸಿರ್ಯಾಮಿಕ್ ಲೇಪನ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲಿಥಿಯಮ್ ವಿರುದ್ಧ ಲಿಥಿಯಮ್ ತಮಾಷೆಯಾಗಿ ತೋರುವುದಿಲ್ಲವೆ? ಲಿಥಿಯಮ್ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಕವಾಗಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನೂ ನೀಡಬಲ್ಲದು.

ಲಿಥಿಯಮ್ ಆಕರಗಳು

ಲಿಥಿಯಮ್ಮಿನ ಸುಮಾರು 28 ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಈವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮತ್ತು ಲಿಥಿಯಮ್ಮಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳೆಂದರೆ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು. ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಪ್ರಮಾಣ ಸೇಕಡ 0.0065ನಷ್ಟು. ಸ್ಪೋಡುಮಿನ್ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಅಂದರೆ ಸೇಕಡ 8ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಇರುತ್ತದೆ.

ಜಿಂಬಾಬ್ವೆ, ಕೆನಡಾ, ಅಮೇರಿಕಾ, ಚಿಲಿ, ಅಫ್‌ಘಾನಿಸ್ತಾನ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ.

ಜೋರ್ಡಾನಿನ ಮೃತಸಮುದ್ರ, ಅಮೇರಿಕಾದ ಗ್ರೇಟ್‌ಸಾಲ್ಟ್ ಹಾಗೂ ಉಟಾ ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ಚಿಲಿಯ ಅಟಕಾಮ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಸರೋವರಗಳ ಉಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾನೈಟಿನಿಂದಲೂ ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅರಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಘನ ಕಿಮೀ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಗ್ರಾನೈಟಿನಿಂದ 1,12,000 ಟನ್ ತೂಕದ ಲಿಥಿಯಮ್ಮನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಇವತ್ತು ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣದ 30 ಪಟ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ. ಭವಿಷ್ಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಾನೈಟಿನಿಂದ ಲಿಥಿಯಮ್ ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡರೆ ಲಿಥಿಯಮ್ ಬಳಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವೇ ಇಲ್ಲ. ■

ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ಇಲ್ಲದ ವಿಧಿಸರಣಿಗಳು

ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್‌ಗಳು

• ಎಸ್.ಆರ್. ಮಾಧುರಾವ್

ದಿನನಿತ್ಯದ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಮಾಮೂಲು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆ:
20, 15, 22, 21, 12, 35, 30, 11, 16, 13.
ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದು? ಒಡನೆಯೆ ನೀವು ಉತ್ತರ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಿ : 11.

ಸರಿಯುತ್ತರವನ್ನು ನೀವು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದು ಹೇಗೆ? 20ನ್ನು 15ಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಿರಿ. 15 ಕಡಿಮೆ. ಈ 15ನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 22ಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗಲೂ 15 ಕಡಿಮೆ. ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂದೆ ಕಾಣುವ 21ಕ್ಕಿಂತ ಕೂಡ 15 ಕಡಿಮೆ. ಎಂತಲೇ ಈ ಹಂತದವರೆಗೆ 15ನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟಿರುತ್ತೀರಿ. ತರುವಾಯ ಬರುವ 12ಆದರೋ 15ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ 15ನ್ನು ಮರೆತುಬಿಡುವಿರಿ. ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 12ನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಂಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆ 35ರೊಂದಿಗೆ ಸದರಿ 12ನ್ನು ಹೋಲಿಸಿನೋಡುತ್ತೀರಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಹೀಗೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಾಗ ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ಹೋಲಿಕೆಯ ಬಳಿಕ ನಿಮ್ಮ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಮಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಖ್ಯೆ 11. ಇದೇ ಮೇಲಿನ ಹತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದು.

ಶೋಧನೆಯ ಈ ಮಾರ್ಗದ ಶಿಷ್ಟ ನಿರೂಪಣೆ

ನಿಮ್ಮ ಈ ವಿಧಾನದ ಬಿಡಿಬಿಡಿ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಲ್ಪಪ್ತ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ಹೆಜ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ನೆನಪಿಡುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು A ಎಂದೂ ಆ ಹೆಜ್ಜೆ ಎಷ್ಟನೆಯದೆಂಬುವದನ್ನು N ಎಂದೂ ಸೂಚಿಸೋಣ. ಕೆಳಗೆ ರೇಖಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಯಾವುದೇ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದ ಚೊಕ್ಕ ನಿರೂಪಣೆಯೇ ಈ ನಮೂನೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಇಂಥ ಕ್ಲ್ಪಪ್ತ ವಿಧಿಸರಣಿಗಳಿಗೆ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ ಪದ ಜನಿಸಿರುವುದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಅರಬ್ಬಿ ಗಣಿತಜ್ಞ ಮಹಮ್ಮದ್ ಇಬ್ನ್ ಮೂಸಾ ಅಲ್‌ಖ್ವಾರಿಜ್ಮೀ (ಕ್ರಿ.ಶ. ಸುಮಾರು 780 – 850) ಎಂಬುವನ ಹೆಸರಿನ ಮೂಲದಿಂದ. ಈತನಿಗೆ ಭಾರತೀಯ ಹಾಗೂ ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತ ಪ್ರಕಾರಗಳೆರಡೂ ಸುಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದವು. ಈತನ ಕೃತಿಗಳು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಗೆ ಅನುವಾದಗೊಂಡವು. ಆಗ ಈತನ ಹೆಸರು ಆಲ್ಗಾರಿಸಮ್ ಎಂದು ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಗಣನೆಯ ವಿಧಾನ ಎಂಬ ಅರ್ಥಛಾಯೆಯೂ

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠದ ಶೋಧನೆ

ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹೆಜ್ಜೆ : N=1 (ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ);
A = 20 (ಕೊಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು);

ಅನಂತರದ ಉಪಹೆಜ್ಜೆಗಳು :

(1) ಕೊಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ (N+1)ನೆಯದು B ಆಗಿರಲಿ;

(2) Aಯನ್ನು Bಗೆ ಹೋಲಿಸಿ; Aಗಿಂತ B ಚಿಕ್ಕದಿದ್ದರೆ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ Aಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು B ಆಗಿ ಬದಲಿಸಿ; ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ A ಬೆಲೆ ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಉಳಿಯಲಿ;

(3) Nನ ಬೆಲೆಯನ್ನು 1 ಹೆಚ್ಚಿಸಿ;

(4) ತತ್ಫಲಿತ N ಬೆಲೆ 9 ಇಲ್ಲವೆ 9ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಪುನಃ ಉಪಹೆಜ್ಜೆ (1)ಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಮರುಗಣನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರಿ; (ಈ ವಿಧಿಯ ಫಲವಾಗಿ 1ರಿಂದ – 4ವರೆಗಿನ ಉಪಹೆಜ್ಜೆಗಳೊಂದೊಂದೂ ಒಂಬತ್ತು ಒಂಭತ್ತು ಸಲ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗುವುವು;)

ಪರಿಸಮಾಪಕ ಹೆಜ್ಜೆ : ಫಲಿತ N ಬೆಲೆ 10 ಆಯಿತೋ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯಿತು. ಈಗ Aಗೆ ಏನು ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆಯೋ ಅದೇ ಹತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ.

ಅಂಟಿಕೊಂಡಿತು.

ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್‌ಗಳೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪ್ರೋಗ್ರ್ಯಾಮುಗಳೂ

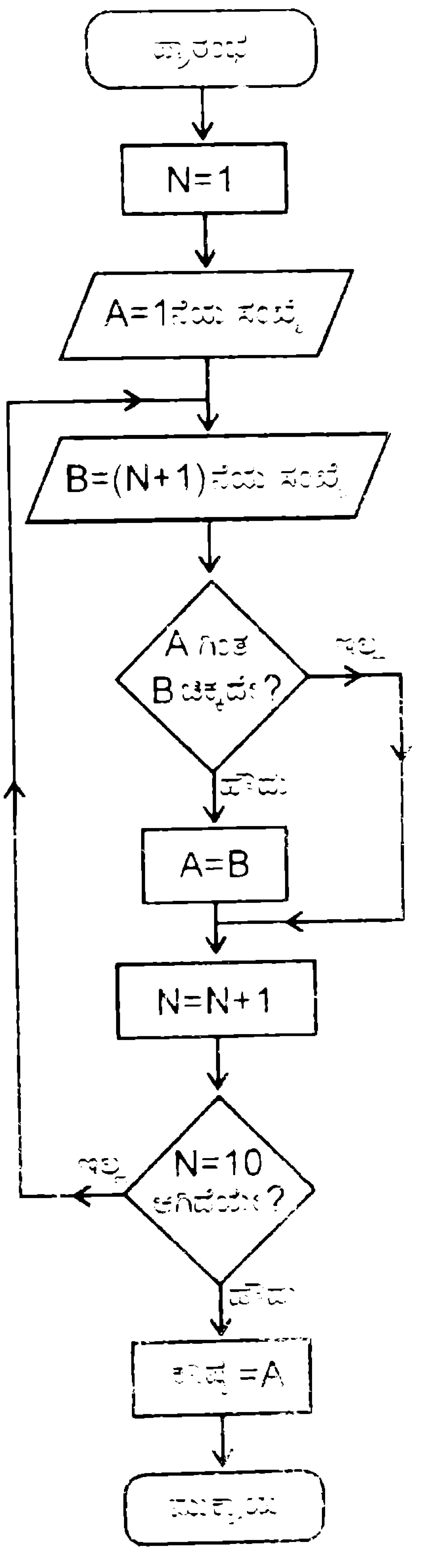
ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮೇಲೆ ನಿದರ್ಶಿಸಿರುವ ಒಂದೇ ನಮೂನೆಯಲ್ಲೇ ಇರಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ವಿಧಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗಕಾರರಿಗೂ ಒಡನೆಯೇ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು, ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಯೋಗಕಾರರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಆಸ್ಪದವಿರಕೂಡದು. ಅಂದಮೇಲೆ ಆ ವಿಧಿಪ್ರಯೋಗಗಳು ಯಾವುದೇ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಭಾಷ್ಯ - ಟೀಕೆ - ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಅವಲಂಬಿಸದೆ ಕೇವಲ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯಲು ಶಕ್ಯವಿರಬೇಕು ಎಂದಾಯಿತು.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಎಂದ ಕೂಡಲೆ ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳತ್ತ ಹೊರಳುತ್ತದಲ್ಲವೆ? ಕಾವ್ಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಹ ಇದು ನ್ಯಾಯವೇ. ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳಿಗೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಬಾಂಧವ್ಯ ಬಲು ನಿಕಟ. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮಿನ ವಿಧಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದೇವಷ್ಟೆ. ಇದೇ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕೃತಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಭಾಷೆಗೆ – ಬೇಸಿಕ್ / ಪಾಸ್ಕಲ್ / ಸಿ ಮುಂತಾದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಭಾಷೆಗೆ – ತರ್ಜುಮೆ ಮಾಡುವುದು ಅಂಥ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಮಾನವ ಭಾಷೆಗಳಿಂದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ತರ್ಜುಮೆಗೊಂಡ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳಿಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪ್ರೋಗ್ರ್ಯಾಮುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ನಿಜಕ್ಕೂ ಚಿತ್ರ ಸಹ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಭಾಷೆಯೇ. . ಚಿತ್ರೀಕೃತ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳಿಗೆ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳ ಪ್ರಭಾವ

ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ನೀಡಿರುವ ವಿವರಣೆ ವ್ಯವಹಾರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತವಾದಾಗ್ಯೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂಥದಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ವಿವರಣೆಗೆ ಮೂಲಾಧಾರವಾಗಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೆಂದರೆ ಬುದ್ಧಿಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸದ ಶುದ್ಧ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆ ತಾನೆ? ಗಣಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಇಂಥ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವೇ?



ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು

ನೀರಿನ ಮೇಲೆ

• ಎಂ.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

1. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲೆಸೆದಾಗ ಅಲೆಗಳು ಮೂಡುವುದೇಕೆ?
2. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲೆಸೆದು ಅಲೆ ಮೂಡಿಸಿದಾಗ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಅಲೆಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?
3. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲೆಸೆದಾಗ ಮೂಡುವ ಅಲೆ ನೀಳಲೆಯೋ? ಅಡ್ಡಲೆಯೋ?
4. ಕೊಡಪಾನದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೊತ್ತು ಸಾಗುವಾಗ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸತತವಾಗಿ ಬಿದ್ದ ನೀರಿನ ಕಲೆ ಅಲೆಯೋಪಾದಿ ಆಕಾರ ಪಡೆಯುವುದೇಕೆ?
5. ನೀರಿನ ಹೊರ ಪದರ ಚಪ್ಪಟೆಯೋ? ಉಬ್ಬೋ? ಅಥವಾ ತಗ್ಗೋ? ಹೀಗೇಕೆ?
6. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಮರದಹುಡಿ – ಟೀಪುಡಿ ಏನನ್ನಾದರೂ ಹಾಕಿ, ಜೋರಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಕಲಕಿದಾಗ ಆ ಹುಡಿ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗ ಸೇರುವುದೇಕೆ?
7. ನೀರು ಹಾಗೂ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಎರಡು ಪದರಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಕಲಕಿದಾಗ ಏನಾಗುವುದು? ಒಂದೇ ಪದರ ಆಗಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?
8. ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಬಟ್ಟೆಯು ನೀರನ್ನು ಹೀರುವುದಿಲ್ಲ (ಬೇಕಿದ್ದರೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿ). ಏಕೆ?
9. ಅಭ್ಯಂಜನ ಮಾಡುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ಸಹಿಸಬಹುದು ಏಕೆ?
10. ಇಸ್ತ್ರಿ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ನೀರನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸುವುದೇಕೆ?

ಸಾಧ್ಯವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ ಕೂಡ. ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಬಂದಿರುವುದು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಲ್ಲೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲು. ಈ ಮೈಲಿಗಲ್ಲನ್ನು ನೆಟ್ಟವರೆಂದರೆ : 1932ರಲ್ಲಿ ಅಲೋನ್‌ಸೊ ಚರ್ಚ್ ಮತ್ತು ಎಸ್.ಸಿ. ಕ್ಲೀನ್, 1934ರಲ್ಲಿ ಕುರ್ಟ್ ಗೊಯ್ಡಲ್; 1936-37ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯಾನ್ ಎಂ. ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಮತ್ತು (ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ) ಎಮಿಲ್ ಎಲ್. ಪೋಸ್ಟ್; ಹಾಗೂ 1951ರಲ್ಲಿ (ಕಿರಿಯ) ಎ.ಎ. ಮಾರ್ಕಫ್. ಇವರೆಲ್ಲರ ನಿರೂಪಣೆಗಳೂ ಅಂತಿಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನವೇ ಆಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವಷ್ಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಕೇತಗಳ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವ್ಯತೆಗಳ ಮೇರೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಕೇತಗಳ ಸಾಲುಗಳನ್ನಾಗಿ ಕ್ರಮಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಪರಿಕರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಮೂಲಸ್ವರೂಪ ಅಡಗಿರುವುದನ್ನು ಮಾರ್ಕಫ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಲೇಖನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಿರುವಂಥ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳು ಕೂಡ ಲಕ್ಷಾನುಲಕ್ಷ ಮಾರ್ಕಫ್ ರೀತಿಯ ಸಂಕೇತ ರೂಪಾಂತರಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಲೇ ಜನಿಸುತ್ತವೆ.

ಗೊತ್ತಿರುವ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳನ್ನು ಪದೇಪದೇ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯಾವ ಕಲ್ಪನಾಚಾತುರ್ಯವೂ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಬುದ್ಧಿಪಂಕ್ತಿಕೆ ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ 1930ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಹಲವಾರು ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಮೇಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಅನೇಕಾನೇಕ ನಮೂನೆಯವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿಕೊಡಬಲ್ಲ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯೇ ತತ್ತ್ವಶಃ ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೀವು ಯತ್ನಿಸುವುದಾದರೆ ನಿಮ್ಮ ಯತ್ನ ಸಫಲವಾಗುತ್ತದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವೊಂದು ಭರವಸೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏನಿದ್ದರೂ ಮಾನವಸಹಜ ಆಶಾವಾದ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿಧವಿಧ ಕಸರತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುತ್ತಾ ಮುಂದೆ ಸಾಗುವುದೊಂದೇ ದಾರಿ. ಇನ್ನು ಚದುರಂಗದ ಆಟವೇ ಮೊದಲಾದ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಖಚಿತ ಗೆಲುವನ್ನು ತಂದುಕೊಡಬಲ್ಲ ಆಲ್ಗಾರಿತಮ್ಮುಗಳು ತತ್ತ್ವಶಃ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವು ನಿರರ್ಥಕ! ಏಕೆಂದರೆ ಇವನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳಿಗೇ ಕೋಟ್ಯನುಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಚಾತುರ್ಯವನ್ನಷ್ಟೇ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಖಂಡಿತ ಯಶಸ್ಸು ದೊರಕುವುದೆಂಬ ಭರವಸೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಭೂತ ದೌರ್ಬಲ್ಯ! ■

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಬಳಸಿ

ಬೆಳ್ಳಿಯ ಹಾವು

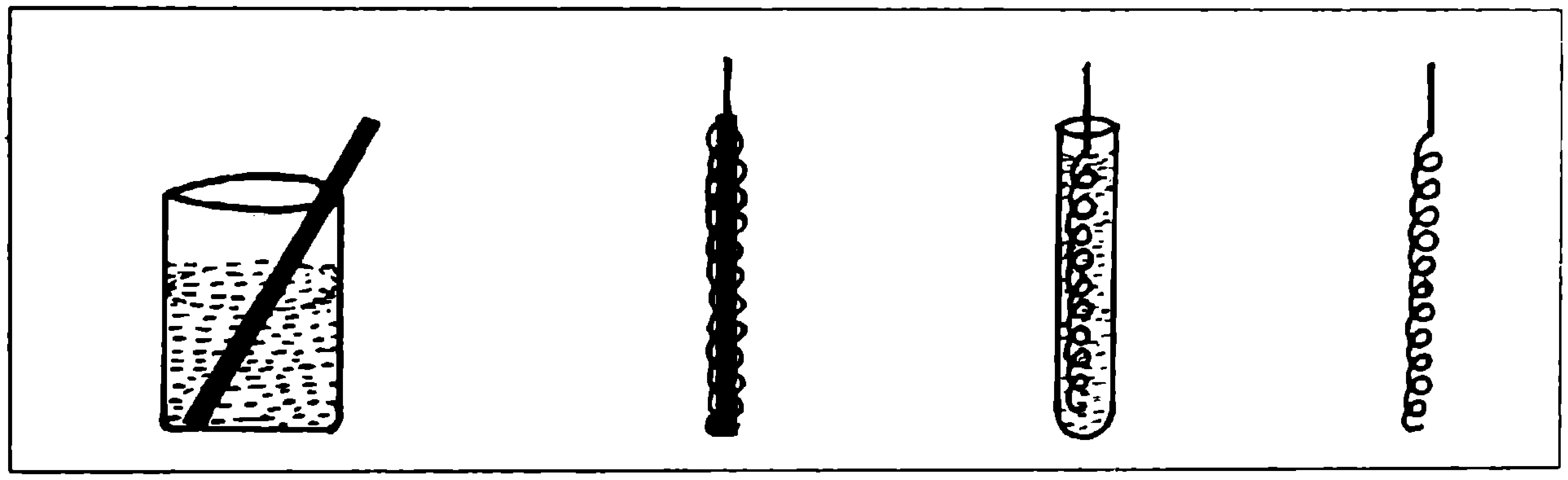
• ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ

ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು

ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳ, ಬೀಕರ್ (ಲೋಟವಾದರೂ ಆದೀತು), ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ (ಸುಮಾರು ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದ), ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕೈದು ಗ್ರಾಂ ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ($AgNO_3$), ನೀರು, ಬ್ಲೇಡು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿವರ

ಬೀಕರ್ ಇಲ್ಲವೆ ಲೋಟಾದಲ್ಲಿ 20 ಘನ ಸೆಮೀ.ನಷ್ಟು ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಕರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ. ಬಹುಬೇಗ ಕರಗಿಬಿಡುವುದು.



ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ಈ ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಮೇಲೆ 'ಅವಾಹಕ' ಕವಚ ಇದ್ದರೆ ಬ್ಲೇಡಿನಿಂದ ಕೆರೆದು ತೆಗೆದು ತಂತಿಯನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಂತೆ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳಿ. ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆ ಸುತ್ತ ತಂತಿ ಸುತ್ತಿ ಈ ರೀತಿ ಸುರುಳಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ 5-10 ನಿಮಿಷ ಮುಳುಗಿಸಿ ಹೊರತೆಗೆದರೆ ಸಾಕು. ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಪಳಪಳ ಹೊಳೆಯುವ 'ರಾಸಾಯನಿಕ ಬೆಳ್ಳಿ ಹಾವು' ಸಿದ್ಧ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

ಇದೊಂದು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆ. ನೀರಿಗೆ ಹಾಕುತ್ತಲೆ ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ Ag^{+} Cl^{-} ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ವಿಯೋಜನಗೊಂಡು Ag^{+} ಅಯಾನುಗಳು ತಾಮ್ರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗಿಸಿ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ತಾಮ್ರದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುವು. ಜೊತೆಗೆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣವೂ ಬದಲಾಗುವುದು.

ಸಮೀಕರಣ

ತಾಮ್ರ + ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ → ತಾಮ್ರದ ನೈಟ್ರೇಟ್ + ಬೆಳ್ಳಿ

"ಜೋಮುಗಟ್ಟಿಸುವ ಸರಕಾರೀ ಕಾರ್ಯಶೈಲಿಯ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಕಡೇಪಕ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನವಾದರೂ ಪಾರಾಗಬಹುದೆಂದು ನಾನು ಆಶಿಸಿದ್ದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಷ್ಟು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದೇವೋ ನಾನರಿಯೆ. ಆ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ಸಂದೇಹವಿದೆ. ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸರಕಾರೀ ರೀತಿಗೆ ಬಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೇನೋ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವಂತಾಗಿದೆ"

– ಜವಾಹರಲಾಲ ನೆಹರು

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚುಟುಕ

ಜ್ವರ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಂಜಸ?

• ವಿಜಯ್ ಅಂಗಡಿ

ಕಳೆದ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಊರಿಗೆ ಹೋದಾಗ ನನ್ನಣ್ಣನ ಮಗನಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ಸರಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಜ್ವರದಿಂದ ಸುಸ್ತಾಗಿದ್ದ ಮಗ ವಿನಯ್‌ನಿಗೆ ಆಗ ಕೇವಲ ಆರು ತಿಂಗಳು ತುಂಬಿತ್ತು. ಸದಾ ಲವಲವಿಕೆಯಿಂದ ಆಡುತ್ತಿದ್ದ ವಿನಯನ ಮುಖ ಬಾಡಿದ್ದನ್ನು ಕಂಡು ನನಗೂ ಬೇಸರವಾಯಿತು. ಹೀಗೇಕೆ ಆಗಿರಬಹುದೆಂದು ಕೇಳಿದರೆ, "ದೃಷ್ಟಿ ಆಗಿದೆ, ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಜ್ವರ ಬಂದಿದೆ" ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಬಂತು. ಆಗ ರಾತ್ರಿ 7.30 ಆಗಿರಬಹುದು. ಊರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯರಿಲ್ಲ. ವೈದ್ಯರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕೆಂದರೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯು ದೂರದ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಹೋಗಲಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರೆ - ಔಷಧಿಗಳನ್ನೂ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಏನು ಮಾಡುವುದು? ವಿನಯನ ಬಾಡಿದ ಮುಖ ನೋಡದೇ ನನ್ನಕ್ಕನು ಚುಟಕಿ ಹಾಕುವ ಸಾಕಮ್ಮನನ್ನು ಕರೆಸಿದರು.

ಮಗುವಿನ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿದ್ದಾಯಿತು. ನನ್ನಕ್ಕ ಮಗುವನ್ನು ತನ್ನ ತೊಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕೂಡಿಸಿಕೊಂಡಳು. ತಂಗಿ ಒಂದು ದೀಪವನ್ನು ತಂದಿಟ್ಟಳು. ಜೊತೆಗೆ ಚುಟಕಿ ಹಾಕಲು ಬರ್ಲು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಮುರಿದುಕೊಂಡು ಬಂದಳು. ಆಕಿಯಕಡೆ ನಮಸ್ಕರಿಸಿ ಚುಟಕಿ ಹಾಕುವ ಕೆಲಸ ಸಾಕಮ್ಮನಿಂದ ಶುರುವಾಯಿತು. ಹಣೆಯ ಮೇಲೆ, ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಎಡಕ್ಕೆ, ಬಲಕ್ಕೆ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ, ಕೈನಾಡಿ ಹಿಡಿಯುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ, ಹೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ, ಜನನಾಂಗದ ಹತ್ತಿರ, ಕಾಲುಗಳ ಹೆಬ್ಬೆಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ, ನೆತ್ತಿಯ ಬಳಿ, ಹೀಗೆ ಮಗು ಕಿರುಚುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಚುಟಕಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಚುಟಕಿ ಹಾಕಿದ ಅನಂತರ ದೇವರಿಗೆ ನಮಸ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಮರುದಿನ ಮಗು ವಿನಯ್‌ನ ಆರೋಗ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸುಧಾರಣೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಮಗು ಇನ್ನೂ ಸುಸ್ತಾಗಿತ್ತು, ತಕ್ಷಣ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ವೈದ್ಯರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಲು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಔಷಧಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ಕ್ರಮೇಣ ಜ್ವರ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು.

ಚುಟಕಿ ಹಾಕುವುದು ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದ ಅನೇಕ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅವರಲ್ಲೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಜ್ವರ ಬಂದರಂತೂ ಚುಟಕಿ ಹಾಕುವುದು ಸರ್ವೆಸಾಮಾನ್ಯ. ನನಗೂ ಸಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರಿ ನನ್ನ ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳು ಚುಟುಕಿ ಹಾಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. 30 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾದ ಮೇಲೆ ಈಗಲೂ ಚುಟಕಿಯ ಸುಟ್ಟ ಗುರುತುಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಚುಟಕಿ ಹಾಕುವ ಕ್ರಮ : ಚುಟಕಿ ಹಾಕುವುದು ಸುಲಭವಾದರೂ ಮಕ್ಕಳು ಅದರ ವೇದನೆಯನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಸಗಣಿ ಬಳಿಯಲು ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಬಂದರಿಕೆ ಗಿಡದ ಬಲಿತ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ದು ಬರ್ಲು (ಪೊರಕೆ ತರಹ) ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಬೇಗ ಸವೆಯುವ ಸ್ವಭಾವ ಇದಕ್ಕಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಸಗಣಿ

ಬಳಿಯಲು ಅನೇಕರು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಗಣಿ ಬಳಿಯುವ ಬರ್ಲಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಮುರಿದುಕೊಂಡು ತುದಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿಸಿ ಜ್ವಾಲೆ ಆರಿಸಿ ಕೆಂಡ ಇರುವಾಗ ನಿಗದಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಚುಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಚುಚ್ಚಿದ ತಕ್ಷಣ ಸಣ್ಣ ಮಕ್ಕಳು ಕಿರುಚಿಕೊಂಡು ಚುಟಕಿ (ಚುಟಕೆ ಎಂತಲೂ ಕೆಲವೆಡೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ) ಹಾಕುವ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯುವವರೆಗೂ ಅಳುತ್ತವೆ. ಅತ್ತು ಅತ್ತು ಮೈಯೆಲ್ಲಾ ಬೆವರು ಬರುತ್ತದೆ, ಚುಟಿಕೆ ಹಾಕಿಸಿಕೊಂಡು ಸುಸ್ತಾಗಿ ಮಗು ಬಿಕ್ಕಳಿಸಿ ಅಳುತ್ತಾ ಮಲಗಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮದುವೆ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಸುಸ್ತಾದಾಗ, ಜ್ವರ ಬಂದಾಗ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಹೆಣ್ಣು, ಗಂಡು ಎನ್ನದೇ ಈ ಚುಟಕಿ ಹಾಕಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಅಭ್ಯಾಸವು ಜ್ವರ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಪೂರಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕು. ಅನುಭವೀ ವೈದ್ಯರೇ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡಬೇಕು. ■

ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ

ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು

• ಯು.ಬಿ. ಪವನಜ

ನಿಮ್ಮ ಸ್ಕೂಟರಿನ ಬಲ್ಬು ಕೆಟ್ಟಿದೆ. ನೀವು ಹೊಸ ಬಲ್ಬು ಕೊಳ್ಳಲು ಅಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಕೇಳುತ್ತೀರಿ. ಅಂಗಡಿಯಾತ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ, "ಹೊಸದಾಗಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬಂದಿರುವ ಈ ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ ಬಲ್ಬು ಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇದು ಪ್ರಖರ ಬೆಳಕು ನೀಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ". ಈ ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಎಂದರೇನು?

ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವ ಮೊದಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಅವುಗಳ ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ತಂತಿ ಇದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ತಂತಿ ಸುಮಾರು 3000 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ತಂತಿಯಿಂದ ಬೆಳಕು ಸೂಸುವುದು. ಬಿಸಿ ತಂತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಶಿಸದಂತೆ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ಜಡ ಅನಿಲದಿಂದ ತುಂಬಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಆವಿಯಾದ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಹಳೆಯದಾದಂತೆ ಈ ಶೇಖರಣೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ತಂತಿ ತುಂಡಾಗುವುದು. ಹಳಾದ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದ ಒಳಮೈ ಕಪ್ಪಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಶಾಲವಾದಷ್ಟೂ ಲೋಹ ಶೇಖರಣೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕು ನೀಡುವ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ.

ವಿಮಾನದ ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು, ಚಿಕ್ಕದಾದ ಹಾಗೂ ಪ್ರಖರ ಬೆಳಕು ನೀಡಬಲ್ಲ ದೀಪಗಳು ಆವಶ್ಯಕ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ತಂತಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರು. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಆವಿಯಾಗಿ ತಂತಿ ತುಂಡಾಯಿತು. ಆವಿಯಾದ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನನ್ನು ಗಾಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳಲು ಬಿಡದೆ ಪಟು ಅನಿಲವೊಂದರ ಜೊತೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿದರೆ ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಬಂತು. ಅವರು ದೀಪಗಳನ್ನು ಜಡ ಅನಿಲದ ಬದಲು ಅಧಿಕ ಪಟುವಾದ ಅಯೋಡಿನ್ ಅನಿಲದಿಂದ ತುಂಬಿದರು. ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್‌ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣದಲ್ಲೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಿದೆ. ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ (ಅಯೋಡಿನ್, ಬ್ರೋಮಿನ್, ಇತ್ಯಾದಿ)ಗಳ ಜೊತೆ ಅದು 3000 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ನಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಆವಿ ಗಾಜನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಅದು ತಣಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ 800 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು ಆದಾಗ ಅದು ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ ಅನಿಲದ ಜೊತೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಹ್ಯಾಲೈಡ್ ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಹಾಲೈಡ್‌ನ ಅಣುಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದೊಳಗಡೆ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಅಲೆಯಲು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿವೆ. ಹಾಗೆ ಅಲೆಯುತ್ತ ಅವು ಬಿಸಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅವು ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹ ಪುನಃ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆ ನಿರಂತರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ತಂತಿ ನಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಪ್ರಖರ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡಿಯೂ ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ■

ವಿಕೂನಾ

ವಿಕೂನಾ ಒಂಟೆಯ ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿ. ಇದು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಆಂಡೀಸ್ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ 3500 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಕೂನಾವಿನ ಉಣ್ಣೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಸರ್ವಾಧಿಕ ಉಷ್ಣವುಳ್ಳ ಉಣ್ಣೆ. ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವುದು ವಿಕೂನಾಗಳಿಗೆ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ. ಎತ್ತರವಾದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಇದರ ಹೃದಯ ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಇದರ ಶರೀರದ ಮೇಲೆ ಕೂದಲು ಎಷ್ಟು ದಟ್ಟವಾಗಿರುತ್ತೆಂದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಚಳಿಯಲ್ಲೂ ಅದು ವಿಕೂನಾದ ಮೈಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿಡುತ್ತದೆ. ವಿಕೂನಾ ಬಹಳ ದೂರ ಎಗರಬಲ್ಲದು. ಗಂಟೆಗೆ 47 ಕಿಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಬಲ್ಲದು. ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಎದೆಯವರೆಗೆ ಮಡಚಿ ಹುಲ್ಲು ಮೇಯಬಲ್ಲದು.

– ಟೇಕಲ್ ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ

ಕೆಂಪು ಸಮುದ್ರವಾಸಿ

ಚಮಕು ಬೆಳಕಿನ ಮೀನು

• ಬೋನ್ನ್ಕೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ

ಅಂಧಕಾರವ, ಕರಾಳ ಛಾಯೆಯ ಸಾಗರದಾಳದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ತಭ್ರಮೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ದೀಪಗಳು ಬೆಳಗುತ್ತವೆ. ನೀಲಿ, ಹಸಿರು ತಂಪು ದೀಪ, ಪ್ರೇತಕಳೆಯ ಅಲೌಕಿಕ ಬೆಳಕು. ಕೋಟ್ಯನುಕೋಟಿ ಪುಟ್ಟ ಮೀನುಗಳ ಕಣ್ಣು ಕೆಳಗಿನ ತೇಪೆಗಳು ದೀಪಗಳಂತೆ ಬೆಳಗುತ್ತವೆ. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಚಲನೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದರೂ ಈ ಮೀನುಗಳು ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಹವಳದ ಸಂದುಗೊಂದುಗಳಲ್ಲಿ ನುಸುಳಿ ಅವಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಅವಿತುಕೊಂಡಿರುವ ಇವುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಬೆಳಕು ಇಡೀ ಹವಳ ದ್ವೀಪಕ್ಕೆ ಕೊಳ್ಳಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಕೆಂಡದ ರಾಶಿಯಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

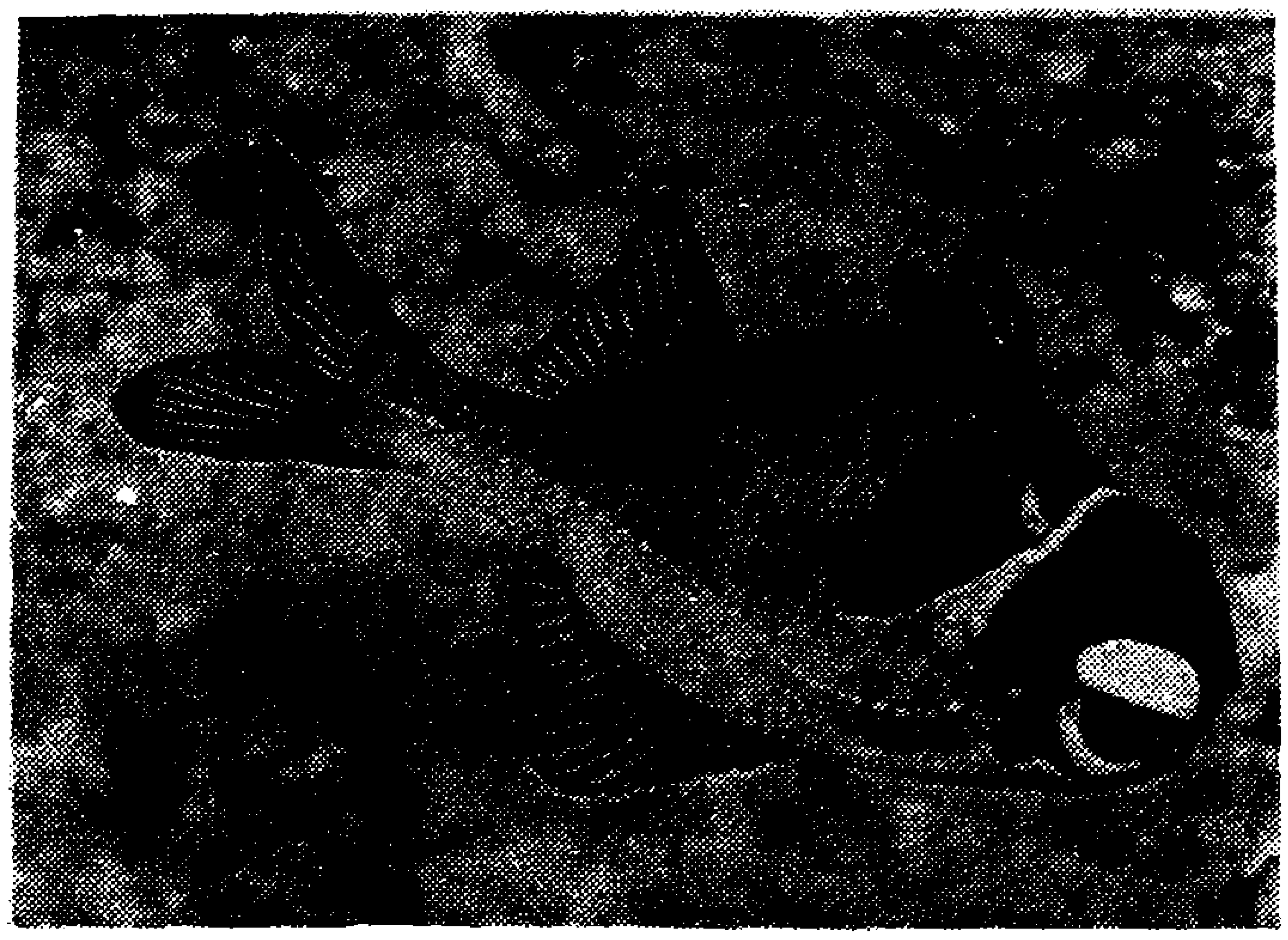
ಈ ರೀತಿಯ ವಿಚಿತ್ರ ಜೀವಿಗಳು ಸಾಗರದ ಅಗಾಧವಾದ ಆಳವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸಬಲ್ಲವಾದರೂ ಹವಳದ್ವೀಪ ಮಾತ್ರ ನಮ್ಮ ಕಾಲುಕೆಳಗೆ ಒಂದೆರಡು ಮೀಟರ್‌ಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮಿನುಗುವ ದೀಪವನ್ನು ಬೆಳಗುವ ಪುಟ್ಟ ವಿಚಿತ್ರ ಮೀನುಗಳು – ಫ್ಲ್ಯಾಷ್‌ಲೈಟ್ ಫಿಶ್ – ಕೆಂಪು ಸಮುದ್ರದ ನಿವಾಸಿಗಳು.

ಏಳೆಂಟು ಸೆಮೀ ಗಾತ್ರದ ಕೆಂಪು ಸಮುದ್ರದ ಈ ನಿವಾಸಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು "ಫೋಟೊಬ್ಲಾಫರಾನ್" ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇವರ ಅರ್ಥ 'ಬೆಳಕಿನ ಕಣ್ಣುರೆಪ್ಪೆ'ಗಳು. ಪಶ್ಚಿಮ ಹಿಂದೂಸಾಗರದ ಕೆಮರೂನ್ ದ್ವೀಪದ ಮೀನುಗಾರರು ಈ ಮೀನನ್ನು 'ಲೆಪೇಟೆಡ್ ಪ್ಯಗೋಟ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ – ವಾಹನಗಳ ಬೆಳಕಿನ ದೀಪವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ.

ಹೀಗೆ ಬೆಳಗುವ ಸಹಸ್ರಾರು ವಿವಿಧ ಮೀನುಗಳ ಪೈಕಿ ಫೋಟೊಬ್ಲಾಫರಾನ್ ಒಂದು. ಬೆಳಗುವ ಮೀನುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಗರದಾಳದಲ್ಲಿ – 30 ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ನೂರಾರು ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ – ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಫೋಟೊಬ್ಲಾಫರಾನ್ ಇವೆಲ್ಲವಕ್ಕಿಂತ ಆಕರ್ಷಕ ಹಾಗೂ ಅದ್ಭುತ. ಕಾರಣ – ದೀಪ ಬೆಳಗುವ ಅವರ ಅಂಗ ಸಾಗರ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಇತರ ಜೀವಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಧನಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ.

ಫೋಟೋಫೋರ್ ಎಂಬ ಕಣ್ಣಡಿಯ ತೇಪೆ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಮಿಣುಕುಹುಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಬೆಳಗಿಸುವಂತಹದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಮೀನಿನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಡೆಬಿಡದೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೀನಿಗೆ ನಿಜವಾದ ರೆಪ್ಪೆಗಳಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಬೀರುವ ತೇಪೆ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಪೊರೆಯನ್ನು ತೇಪೆಯ ಮೇಲೆಳೆದುಕೊಂಡು ಇದು ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸದಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ದುರ್ಬೀನಿನಲ್ಲಿರುವ



ಕೆಂಪು ಸಮುದ್ರದ "ಫ್ಲ್ಯಾಷ್‌ಲೈಟ್" ಮೀನು

ಕನ್ನಡಿಗಳು ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಕಾಯದ ಬೆಳಕನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವಂತೆ ಈ ತೇಪೆಯೊಳಗಿನ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತಹ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದರವೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬಿಂಬಿಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಜ್ವಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಅದರ ಕಣ್ಣುಗಳೇ ಕಾಣದಂತಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ತೇಪೆಯ ಒಳಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಅನೇಕ ಗೀರುಗಳಿವೆ.

ಫೋಟೋ ಬ್ಲಾಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಬೆಳಕು ಇತರ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಡೋನೇಷ್ಯದ ಬೋಂಡಾ ದ್ವೀಪದ ನಿವಾಸಿಗಳು ತಮ್ಮ ಗಾಳಕ್ಕೆ ಈ ಮೀನಿನ ಬೆಳಕು ಪದರವನ್ನು ತಗಲಿಸಿ ಅದರಿಂದಾಕರ್ಷಿತವಾದ ಭಾರೀ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಬೆಳಕಿನ ತೇಪೆ ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಮಿನುಗುತ್ತಲೇ ಇರಬಲ್ಲದು. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? – ಉತ್ತರಗಳು

1. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲು ನೀರಿನ ಪದರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಅದುಮುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಕಾರಣ ನೀರಿನ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾದ ಒತ್ತಡ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೇ ನೀರಿನ ಪದರ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸಿ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಅದು ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಸರಳ ಆವರ್ತ ಚಲನೆ ನೀರಿನ ಅಲೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
2. ಇದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿವೆ :
   ಅ) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆದ ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧತೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡದ ಪರಿಣಾಮ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಪಾಸ್ಕಲನ ನಿಯಮ. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ.
   ಆ) ನೀರಿನ ಅಲೆಯ ವೇಗ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕಿಗೂ ಒಂದೇ. ಹೀಗಾಗಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಅಲೆ ಸಹಜವಾದದ್ದು.
3. ಕಲ್ಲು ಉಂಟು ಮಾಡಿದ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಅಲೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾರಣ ಅದು ಅಡ್ಡಲೆ.
4. ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕೊಡಪಾನ ಎಡಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬಲಕ್ಕೆ ಓಲಾಡುವುದರಿಂದ ಅಲೆಯ ರಚನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಸಮತೋಲ ಆಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ.
5. ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಅರೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ತಗ್ಗು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಗಾಧ ಜಲರಾಶಿಯಿದ್ದಾಗ, ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಚಪ್ಪಟೆಯೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.
6. ನೀರಿನ ಪದರದ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದ ಅಣುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹುಡಿಯೂ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮೀ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಳ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಪಾತ್ರೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದಿರುವ ಕಾರಣ ಅದರ ಅಣುಗಳ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ. ಅಂಚಿನಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಕೇಂದ್ರದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ. ಹೀಗಾಗಿ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚು.
7. ನೀರು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬೆರಸಿ ಜೋರಾಗಿ ಕಲಕಿದಾಗ ಹಾಲಿನ ಮಾದರಿಯ ಬಿಳಿ ರಚನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ಎಣ್ಣೆಯ ತುಂತುರುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಂಚ ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟರೆ ಮತ್ತೆ ಎರಡು ಪದರಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೊಂಚ ಸೋಪು ಸೇರಿಸಿ ಕಲಕಿದರೆ ಒಂದೇ ಪದರವಾಗುತ್ತದೆ.
8. ಅ) ಎಣ್ಣೆಯು ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರುವ ಕಾರಣ ರಂಧ್ರಗಳಿಲ್ಲದೆ ನೀರು ಒಳ ಸೇರಲಾರದು.
   ಆ) ನೀರು, ಎಣ್ಣೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
9. ದೇಹದ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎಣ್ಣೆ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಪದರವಾಗಿ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣ ಸಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ.
10. ನೀರನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಬಟ್ಟೆಯ ಎಳೆಗಳು ಸಲೀಸಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಉಷ್ಣ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ತಲುಪುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಭಾರದಿಂದ ನಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬಾಗಿದ ಬಟ್ಟೆ, ನೀರು ಇಂಗಿಹೋದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

■

ಇನ್ಸ್ಯಾಟ್ ಕಾರ್ಯ ಬಾಹುಳ್ಯ

ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದ ನಾಲ್ಕು ಇನ್ಸಾಟ್-1 ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತ್ರ ಯಶಸ್ವಿಯಾದುವು. 1983ರಿಂದ ಸುಮಾರು ಒಂದು ದಶಕದ ತನಕ ಇನ್ಸಾಟ್-1ಬಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ ಭಾರತದ ಪಾಲಿಗಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿ 14 ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಪಾಂಟರುಗಳಿದ್ದುವು. (ಭೂಮಿಯಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಮರು ಪ್ರೇಷಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪಾಂಡರ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ). ಇನ್ಸಾಟ್-2 ಸರಣಿಯ ಮೊದಲ ಮೂರು ಉಪಗ್ರಹಗಳು 63 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪಾಂಡರುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದುವು. ಇನ್ಸಾಟ್-2ಡಿ ಉಪಗ್ರಹವು ಇನ್ನೂ 24 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪಾಂಡರ್‌ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ಅನೇಕ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೂ ದುರ್ಗಮ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಸೌಲಭ್ಯ ಲಭಿಸಿದೆ; 21 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪಾಂಡರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ದೂರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಾಗೂ ಇತರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿವೆ, ದೈನಂದಿನ ಹವಾಚಿತ್ರಗಳೂ ಸೈಕ್ಲೋನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿವೆ. ಇನ್ಸಾಟ್-2ಸಿ ಮತ್ತು ಇನ್ಸಾಟ್-2ಡಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಚಲನಶೀಲ ಟೆಲಿಫೋನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪಾಂಡರುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. 1998ರಲ್ಲಿ ಉಡ್ಡಯಿಸಲ್ಪಡಲಿರುವ ಇನ್ಸಾಟ್-2ಇ ಯಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪಾಂಡರುಗಳನ್ನು 110 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಹಣಕ್ಕೆ ಇಂಟೆಲ್ಸಾಟ್‌ಗೆ ಗುತ್ತಿಗೆಗೆ ಕೊಡಲಾಗುವುದು. ಆಗ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉಪಗ್ರಹದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪಾಂಡರುಗಳನ್ನು ಗುತ್ತಿಗೆಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಹಣ ಸಂಪಾದಿಸಿದಂತಾಗುವುದು.

ತೇಗು, ಮೋಡದ ಚಲನೆ

1 ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬಿದಾಗ ನಮ್ಮಂತೆ ತೇಗಲಾರರು ಏಕೆ?

■ *ಕೆ.ಎಸ್. ಪ್ರತಿಭಾ, ಹೊನ್ನವಳ್ಳಿ*

ನಾವು ತಿಂಡಿ ತಿನ್ನುವಾಗ ಅಥವಾ ಊಟ ಮಾಡುವಾಗ ಆಹಾರದೊಂದಿಗೆ ಒಂದಷ್ಟು ವಾಯುವನ್ನೂ ನುಂಗುತ್ತೇವೆ. ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬಿದಾಗ ಈ ವಾಯುವೇ ತೇಗಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಧಾರಕಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಹೀರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ – ಇಲ್ಲಿ ವಾಯುವನ್ನು ನುಂಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ತೇಗುವ ಸಂದರ್ಭವೂ ಇಲ್ಲ.

2. ಮೋಡಗಳು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?

■ *ಸೂರ್ಯ, ಗುಬ್ಬಿ*

ಗಾಳಿಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಮೋಡಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮುಂಗಾರು ಮಳೆಗಾಳಿಗಳು ನೈಋತ್ಯ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ (ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಮಟ್ಟಿಗೆ) ಬೀಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೋಡಗಳನ್ನೂ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಅಟ್ಟಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಆಕಾಶದ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದುಂಟು. ಅರಬೀ ಸಮುದ್ರ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಇರುವುದೂ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ. ಹಿಂಗಾರು ಮಳೆಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುವಾಗ ಮೋಡ ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲಿರಿ.

3. ವಾಹನಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುವಾಗ ಅವುಗಳ ಹಿಂದೆ ತರಗೆಲೆಗಳು ಹಾರುತ್ತಾ ವಾಹನದ ಹಿಂದೆ ಹೋಗುವುದೇಕೆ?

ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ?

■ *ಪ್ರಸನ್ನ ಎಂ, ಕರೋಪಾಡಿ, ಬಂಟ್ವಾಳ*

ವಾಹನಗಳು ಚಲಿಸುವಾಗ ತಮಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಂತಿರುವ ವಾಯುವನ್ನೂ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಇರುವ ಹಾಗೂ ವಾಹನದ ಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಬರುವ ವಾಯುವೂ ಒಂದಷ್ಟು ಚಲಿಸುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಯು ಚಲಿಸುವಾಗ ವಾಯು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಚಲನಾ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಬರುತ್ತದೆ. ತರಗೆಲೆಗಳಂತೆ ಹಗುರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಒಂದಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಕೂಡ.

● ಪ್ರಸಂ

ಉರಿಯುವ ಇಂಧನದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅಯಾನೀಕೃತವೂ ವಿಕಿರಣ (ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು) ಉತ್ಸರ್ಜಕವೂ ಆದ ಕಣಗಳು ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿವೆ.

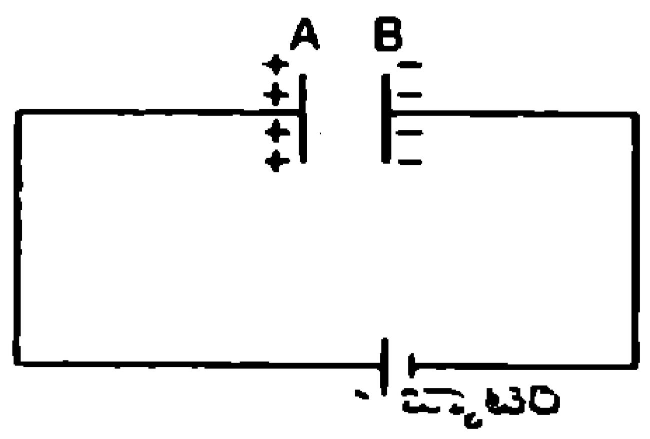
4 ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ಅನಂತರ ಮೈ ಚಳಿಯಾದ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿದಾಗ ಮೈ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಸಿಯಾದ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

■ *ಕೆ. ಗೌರೀಶರಾವ್, ಬಡಾನಿಡಿಯೂರು, ಕೆಮ್ಮಣ್ಣು*

ಬಿಸಿನೀರಿನ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಸಹಜ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೈ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಚಳಿಯಾದ ಅನುಭವ – ಸ್ವಲ್ಪ ಅವಧಿಯ ತನಕ – ಇರುತ್ತದೆ. ಮೈಯ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರುವಂತಾದಾಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಸೆಖೆಯಾಗುತ್ತದೆ). ಮೈಯ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯವಾಗುವಾಗಲೆಲ್ಲ ಈ ಸೆಖೆ - ಚಳಿಯ ಅನುಭವ ಆಗುತ್ತದೆ.

5 ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೆ? ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ Aಯಲ್ಲಿರುವ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ Bಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆಯೆ?

■ *ಪ್ರತಿಮಾ ಕುಮಾರಿ, ಹಿರೇಹಳ್ಳಿ*



ಆಯಾ ಸಂದರ್ಭ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು; ಚಲಿಸದೆ ಇರಲೂ ಬಲ್ಲವು. ನೀವು ಸೂಚಿಸಿದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು B ಫಲಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅವಾಹಕ ಮಾಧ್ಯಮವಿರುವಾಗ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು A ಮತ್ತು Bಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ, ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ A ಮತ್ತು Bಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವೋಲ್ಟೇಜು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ – ಬ್ರೇಕಿಂಗ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ – ಕಿಡಿಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹರಿಯಬಲ್ಲುದು. ■

ಜೀನ್‌ಕ್ಲೋನ್, ಹಬಲ್, ಮಾಲಿನ್ಯಪರಿಣಾಮ

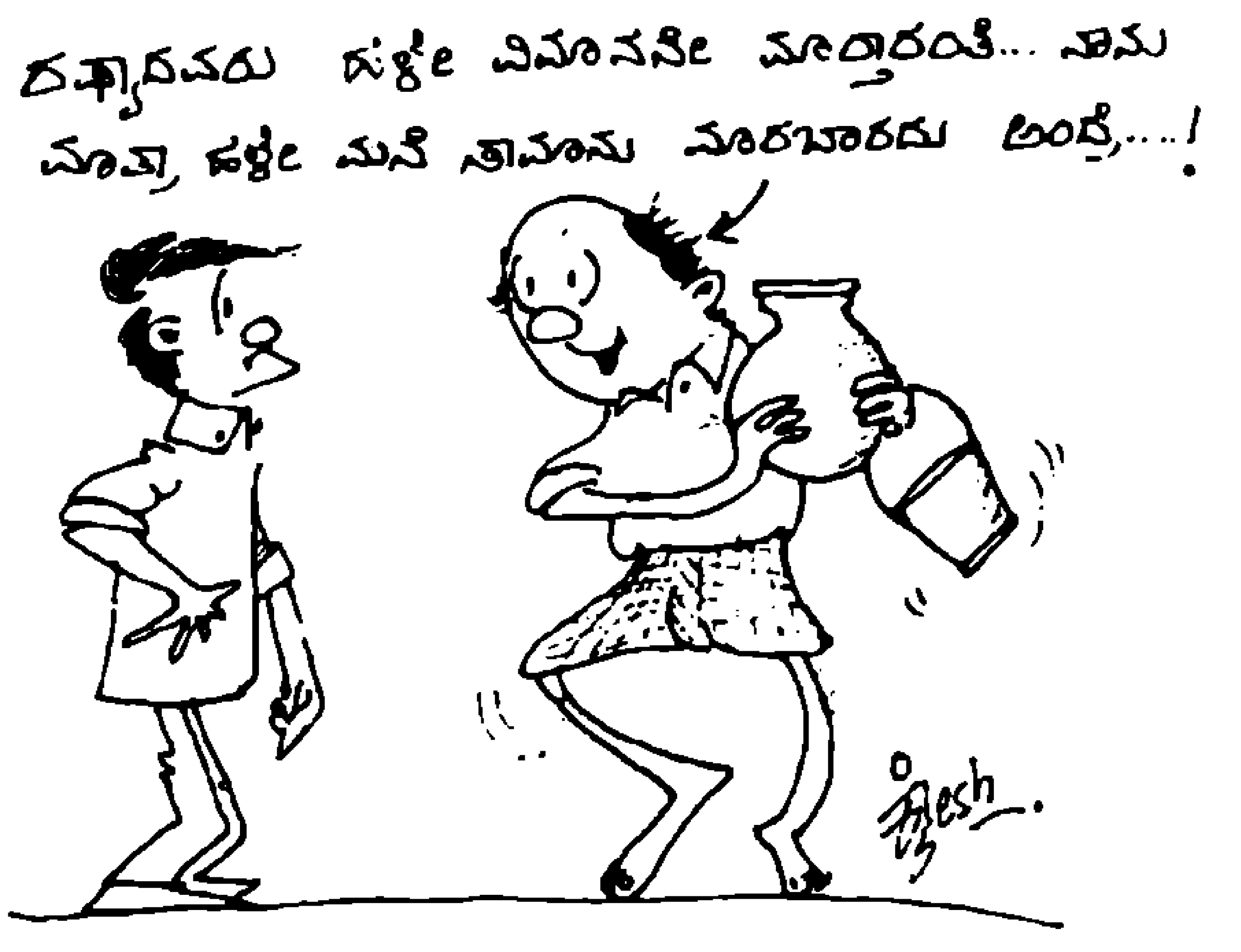
ಮೇ 1997

○ ವಿಕೆಪಿ

10 ಇರಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂದು ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪ 3-4 ಸಾವಿರ ಜನರನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು.

12 ತನ್ನ 'ಲಾಂಗ್ ಮಾರ್ಚ್' ರಾಕೆಟುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚೀನ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಿತು.

14 ಆರ್ಥಿಕ ಮುಗ್ಗಟ್ಟನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ರಷ್ಯ ತನ್ನ ಹಳೆ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಗಳನ್ನೂ ಸಾಗಣೆ ವಿಮಾನಗಳನ್ನೂ ಮಾರಾಟಕ್ಕಿಟ್ಟಿದೆ.



24 ವಿಶ್ವ ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿತೆಂಬ ಒಗಟನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಲ್ಲ ಹೊಸ ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರನ್ನು ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧಕ – ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್. ಈಗಾಗಲೇ ಈ ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಿಂದ ತಿಳಿಯಲಾದ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳು i) ಆದಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿದ್ರವ್ಯಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾ ದರ ii) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು.

14 ರಿಪೇರಿಯಾದ ಮೇಲೆ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಸಾವುಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕ ಸೆರೆಹಿಡಿದಿದೆ.

16 ಕ್ಯಾನ್ಸರನ್ನು ದಮನಿಸುವ c_x26 ಎಂಬ ಜೀನ್‌ನ್ನು ಚೀನೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕ್ಲೋನ್ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಜೀನ್ ಕ್ಲೋನಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಚೀನೀಯರೇ ಮೊದಲಿಗರು. ಕ್ಯಾನ್ಸರನ್ನು ದಮನಿಸುವ ಹಾಗೂ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ c_x26 ಎಂಬುದು ಎರಡನೆಯದು.

ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಾರದೆಂದು ಚೀನೀ ಸರಕಾರ ಆಜ್ಞೆ ಹೊರಡಿಸಿದೆ.

23 ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಕಂಡು ಬಂದಂತೆ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ವಾತಾವರಣದ ವಿವರ ಹೀಗಿದೆ ಕೆನ್ನೀಲಿಯಾದ ಆಕಾಶ, ಮೋಡಗಳು ಇಲ್ಲ, ಉಷ್ಣತೆ – 40° ಸೆ.ವರೆಗೆ ಇರುವುದು, ಗ್ರಹವಿಡೀ ದೂಳುಗಾಳಿ. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಗಾಢ ನೀಲಿ ಆಕಾಶ, – 87° ಸೆ.ವರೆಗಿನ ಉಷ್ಣತೆ, ಬರ್ಫದ ಮೋಡಗಳು, ದೂಳು ಇಲ್ಲ. ಈ ಎರಡು ವಿವರಗಳಿಗೆ ಹಬಲ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ಆಸ್ಪದ ನೀಡಿವೆ. ಭೂಮಿಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೂ (99 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ.) ಅಪರವಿಯ (ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ದೂರದ ಬಿಂದು) ಸಮೀಪವೂ ಮಂಗಳ ಇರುವಾಗ ಹಬಲ್ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿತು.

23 ಗಣಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರು ಇತರ ದೇಶದವರಿಂದ ಮುಂದಿದ್ದರು. ಅದನ್ನು ಲೋಕವೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೆ ಇಂದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಕರೆಯುವ ಪೈತಗೊರಸ್ ಪ್ರಮೇಯವು ಕಾತ್ಯಾಯನ ಪ್ರಮೇಯವಾದೀತು, ಪೆಲ್ ಸಮೀಕರಣವು ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತ ಸಮೀಕರಣವಾದೀತು' – ಟೆನಿಸಿ ಸ್ಟೇಟ್ ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿ (ಅಮೆರಿಕ)ಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ಎಂ. ರಾಜಗೋಪಾಲ್ ರಾಮಾನುಜನ್ ಮ್ಯಾತಮೆಟಿಕಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಭೆ ಶಿವಮೊಗ್ಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಗ ಈ ರೀತಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು.

30 'ಮಲಿನ ನೀರಿನ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರೂ ಹಿಂಸಾತ್ಮಕ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಬಹುದು' – ನ್ಯೂ ಹ್ಯಾಂಪ್‌ಷಯರ್ (ಅಮೆರಿಕ) ನಲ್ಲಿನ ರೋಜರ್ ಮಾಸ್ಟರ್ಸ್ ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಸಾರ ಇದು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ 'ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಕೊಲೆ, ದರೋಡೆಗಳಂಥ ಅಪರಾಧಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು. ಅಪರಾಧ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಬಡತನದಂತೆ ಮಾಲಿನ್ಯದರವೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ'.

ತಥಾಗತ ಮತ್ತು ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್

ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ (ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಥಾಮ್ಸನ್) 1824ರಿಂದ 1907ರ ತನಕ ಬಾಳಿದ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಒಬ್ಬ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸ್ಕೇಲು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾಗಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಖ್ಯಾತವಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಾನವನ್ನೂ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಆತ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಮಹತ್ವವಾದವು. (ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಕೇಬಲ್ ಹಾಕಿ ಯುರೋಪನ್ನೂ ಅಮೆರಿಕವನ್ನೂ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಹಾಕಿದ).

ತಥಾಗತ – ಬಿಹಾರಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ 9 ವರ್ಷ ತುಂಬಿದ ಹುಡುಗ. ನೇರವಾಗಿ 3ನೇ ದರ್ಜೆಯನ್ನು ಸೇರಿ ಆ ಮಟ್ಟದ ಪಾಠಗಳೆಲ್ಲ ತನಗೇನೂ ಸಾಲದವು ಅನ್ನಿಸಿದಾಗ ಮರುವರ್ಷವೇ 6ನೇ ದರ್ಜೆಯನ್ನು ಸೇರಿದ. 9ನೇ ವಯಸ್ಸು ದಾಟುವಾಗ ಸಿಬಿಎಸ್‌ಇಯ 10ನೇ ದರ್ಜೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಅಣಿಯಾದ. ಅವನ ಹೆತ್ತವರು ಒಪ್ಪಿದರು. ಆದರೆ ಸಿಬಿಎಸ್‌ಇ (ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಬೋರ್ಡ್ ಆಫ್ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಎಜ್ಯುಕೇಶನ್) ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ತಥಾಗತನ ಹೆತ್ತವರು ದೆಹಲಿ ಹೈಕೋರ್ಟಿಗೆ ಮೊರೆ ಇತ್ತರು. ನ್ಯಾಯಾಧೀಶ ಸಿ.ಎಂ. ನಯರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಬಿಟ್ಟರು. ಸಿಬಿಎಸ್‌ಇ, ಏಕನ್ಯಾಯಧೀಶ ಪೀಠದ ಆಜ್ಞೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಮನವಿ ಮಾಡಿತು. ತಥಾಗತನ ಉತ್ತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ನ್ಯಾಯಪೀಠ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಆತ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆ (ಪ್ರಾಕ್ಟಿಕಲ್ ಪರೀಕ್ಷೆ)ಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಒಪ್ಪಿಗೆ ನೀಡಿತು. (ಉಳಿದ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳಂತೆ ತಥಾಗತನ ಆಂತರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಿಬಿಎಸ್‌ಇ ಮೊದಲು ದೂರಿಕೊಂಡಿತ್ತು). ಏಕ ನ್ಯಾಯಾಧೀಶ ಪೀಠದ ಆಜ್ಞೆಯ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸಿಬಿಎಸ್‌ಇಯ ಮನವಿಯನ್ನು ಹೈಕೋರ್ಟು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿತು. ಜೂನ್ ತಿಂಗಳ ಮೊದಲಿಗೆ (1997) ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶದಂತೆ 9 ವರ್ಷ 5 ತಿಂಗಳು ವಯಸ್ಸಿನ ತಥಾಗತ 10ನೇ ದರ್ಜೆ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗಿದ್ದಾನೆ.

ತಥಾಗತನಿಗೂ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗೂ ಎಂಥ ಸಂಬಂಧ? 10ನೇ ದರ್ಜೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾದ (1834ನೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ 10 ವರ್ಷ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳು ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ) ದಾಖಲೆ ಈ ವರ್ಷದವರೆಗೆ ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿತ್ತು. ಈಗ ಅದು ತಥಾಗತನ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿದೆ!

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಿರಿಯ ಓದುಗರಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತಥಾಗತನ ಸಾಧನೆ ಆಸಕ್ತಿಯದ್ದಾದೀತು. ಈ ಕಿರಿಯ ಈಗಲೇ Π (ಪೈ) ಬೆಲೆಯ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಭೂಕಂಪವನ್ನು ಮುನ್ಸೂಚಿಸುವ ಬಗ್ಗೆಯೂ ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ!

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯೋಜನೆ – ಸಿಗಲಿತ ಸಾಧನೆ

ಪ್ರಸಕ್ತ ಸರ್ಕಾರ ಕರ್ನಾಟಕದ ಆಡಳಿತ ಸೂತ್ರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡನಂತರ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿದೆ. ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ಕಾಲಬದ್ಧತೆಗೆ ಒತ್ತುಕೊಟ್ಟು ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪಾರದರ್ಶಕತೆ ಮೂಡಿಸಲು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಲು ಸರ್ಕಾರದ ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನ. ಅದ್ದರಿಂದಲೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರು, ಸಾರಿಗೆ ದರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಕಠಿಣ ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ.

ದಶಕಗಳಿಂದಲೂ ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದ ರಾಜ್ಯದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ 'ಕೃಷ್ಣಾ ಮೇಲ್ದಂಡೆ ಯೋಜನೆ'ಗೆ ಕಳೆದ 2 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಚಾಲನೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ 'ಕೃಷ್ಣಾ ಭಾಗ್ಯ ಜಲ ನಿಗಮ'ದ ಉದಯ.

ಕೃಷಿಗೆ ಹಿಂದೆಂದಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ತೇಜನ ದೊರಕಿಸಿ ಆ ಮೂಲಕ 1996-97ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 91.70 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳ ದಾಖಲೆ ಉತ್ಪಾದನೆ.

ಆದ್ಯತಾ ವಲಯಗಳಾದ ವಸತಿ, ಶಿಕ್ಷಣ, ಆರೋಗ್ಯ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರು, ಸಮಾಜಕಲ್ಯಾಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತು. ಖಾಸಗಿ ವಲಯಗಳ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕ್ರಮ. 4ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕ್ರೀಡೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿದ್ದ ರೂ. 100 ಕೋಟಿ ಮೌಲ್ಯದ ಅಗತ್ಯ ಪರಿಕರಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಅವಧಿಯಲ್ಲೇ ಪೂರೈಕೆ.

ಮಾನ್ಯ ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿ ಶ್ರೀ ಜೆ.ಹೆಚ್. ಪಟೇಲ್ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದ ಪ್ರಗತಿಶೀಲ ಸರ್ಕಾರದ ಸಾಧನೆಯ ಒಳನೋಟ.

ಯೋಜನಾ ವೆಚ್ಚ : 1996-97ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ವಲಯಗಳ ಯೋಜನಾ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ. 1997-98ರಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರುವ ಮೊತ್ತ ರೂ. 4545 ಕೋಟಿ ಇದುವರೆಗಿನ ದಾಖಲೆ.

ನೀರಾವರಿ : 1996-97 ಸಾಲಿನ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲೇ ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ 1992-93 ಮತ್ತು 1993-94ನೇ ಸಾಲಿನ 2 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾದ ವೆಚ್ಚ ರೂ. 1231.92 ಕೋಟಿಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ರೂ. 150 ಕೋಟಿ ಹೆಚ್ಚು. 1997-98ರಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ರೂ. 1517.96 ಕೋಟಿ.

ಕೃಷ್ಣ ಮೇಲ್ದಂಡೆ ಯೋಜನೆ : 2000ನೇ ಇಸವಿಯ ವೇಳೆಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಲಿದ್ದು, ಇದರಿಂದ 6.22 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಜಮೀನು ಹಸಿರಿನಿಂದ ಕಂಗೊಳಿಸುವ ಸೌಭಾಗ್ಯ.

ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ : 1996-97ರಲ್ಲೇ 18650 ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಕರ ಹಾಗೂ 2500 ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ದಾಖಲೆ ನೇಮಕಾತಿ. 1ರಿಂದ 7ನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗೆ 82,14,000 ಮಕ್ಕಳ ದಾಖಲಾತಿ ಮತ್ತು 9000 ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ. 1 ಲಕ್ಷ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉಚಿತ ಶಾಲಾ ಬ್ಯಾಗ್ ಹಾಗೂ 52 ಲಕ್ಷ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉಚಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಹಂಚಿಕೆ.

ವಸತಿ : 1995-97ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಸತಿಹೀನರಿಗೆ ಆಶ್ರಯ, ಇಂದಿರಾ ಆವಾಸ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ಅಂಬೇಡ್ಕರ್ ವಸತಿ ಯೋಜನೆಗಳಡಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾದ ಮನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1993-95ರಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾದ ಮನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ದ್ವಿಗುಣ.

ಸಮಾಜ ಕಲ್ಯಾಣ : ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ / ವರ್ಗದವರೇ ಮುಂತಾದ ಸಮಾಜದ ದುರ್ಬಲ ವರ್ಗದವರ ಜೀವನ ಮಟ್ಟ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದು ಸರ್ಕಾರದ ಆದ್ಯ ಧ್ಯೇಯಗಳಲ್ಲೊಂದು. ವಿಶೇಷ ಘಟಕ ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಗಿರಿಜನ ಉಪಯೋಜನೆಯಡಿ 1996-97ರಲ್ಲಿ ರೂ. 104.12 ಕೋಟಿ ವೆಚ್ಚ. 1997-98ರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗಾಗಿ ರೂ. 190.90 ಕೋಟಿ ಮೀಸಲು. ನವಚೇತನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಡಿ 5000 ವಿದ್ಯಾವಂತ ನಿರುದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ತರಬೇತಿ.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ : ವಿದ್ಯುತ್ ಕೊರತೆ ನೀಗಲು ಹೊಸ ಶಾಖೋತ್ಪನ್ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಆರಂಭಕ್ಕೆ ಕ್ರಮ. ರಾಯಚೂರು ಶಾಖೋತ್ಪನ್ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರದ 5 ಮತ್ತು 6ನೇ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ವಿವಿಧ ಹಣಕಾಸು ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ರೂ. 1545 ಕೋಟಿ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿಗಮದ ಉಪಕ್ರಮ.

ಕುಡಿಯುವ ನೀರು : ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಪ್ರಥಮಾದ್ಯತೆ. ಮುಂದಿನ 3 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಾಮಗಳಿಗೂ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಸಮಗ್ರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕಾಗಿ 900 ಕೋಟಿ ರೂ. ಮೀಸಲು.

ಪರಿಕರ ಸಾಧನಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ : ರಸ್ತೆಗಳ ದುರಸ್ತಿಗಾಗಿ ರೂ. 40 ಕೋಟಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮೊತ್ತ; ರಸ್ತೆ ಜಾಲದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸುಧಾರಣೆಗಾಗಿ ರಸ್ತೆ ನಿಧಿ ಸ್ಥಾಪನೆ.

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಆಡಳಿತ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸರ್ಕಾರವನ್ನು ಜನರ ಸಮೀಪಕೊಯ್ಯಲು ಮತ್ತಷ್ಟು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಲು 7 ಹೊಸ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಉದಯ. ಬೀದಿ ಮಕ್ಕಳು ಚಿಂದಿ ಆಯುವ ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ ಬಾಲ ಕಾರ್ಮಿಕರ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಯೋಜನೆಗಳು. ಮನೋವಿಕಲ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಬಾಲಮಂದಿರಗಳು. ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವಿವೇಚನಾ ಪೂರ್ಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ನೀತಿ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಯಶಸ್ವೀ ಸಾಧನೆಯಿಂದಾಗಿ ರಾಜ್ಯವು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಾದಿಯು ಪ್ರಗತಿ ಪಥದತ್ತ ಸಾಗಿದೆ.

ಜನರಿಗೇ ಪ್ರಗತಿಯ ಫಲ : ಅದುವೇ ಸರ್ಕಾರದ ಛಲ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 222

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕುರುಡುಕುರುಡಾಗಿ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ______ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕೆಂಬ ಕೂಗು ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿದೆ.
5. ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಘಾಸಿಯಾದಾಗ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ______ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲೇ ಇದೆ.
6. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.
9. ರಕ್ತದಿಂದ ರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಉಳಿಯುವುದು.
12. ನೀವೀಗ ಓದುತ್ತಿರುವ ಪತ್ರಿಕೆ ಇದರ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಬದ್ಧ.
14. ರೈತರಿಗೆ ಹೊಸ ಬೆಳೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಇದು ಅಗತ್ಯ.
15. ದ್ವಾದಶ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲೊಂದು.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಇದರಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.
2. ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೀನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದು ಪತ್ಯಾಪ್ಲ ______ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
3. ನಾಯಿ ಬಳಗದ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ.
4. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತು.
7. ಮೀಥೇನ್ ಎಂಬುದು ಅತ್ಯಂತ ______ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್
8. ತಿಮಿಂಗಿಲ ಮೀನಿನಂತೆ ಇದೆಯಾದರೂ ಎರಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ______ ಮೂಲಭೂತವಾದುದು.
10. ಇದರಿಂದ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳು ಹರಡುತ್ತದೆ.
11. ವಸ್ತು ______ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಡಾಲ್ಟನ್ನನು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಲಯ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದ.
13. ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ______ ಸೌಲಭ್ಯ.

– ಗವಿಸಿದ್ದಯ್ಯ ಜಿ. ಬಸವಡೆಯರ

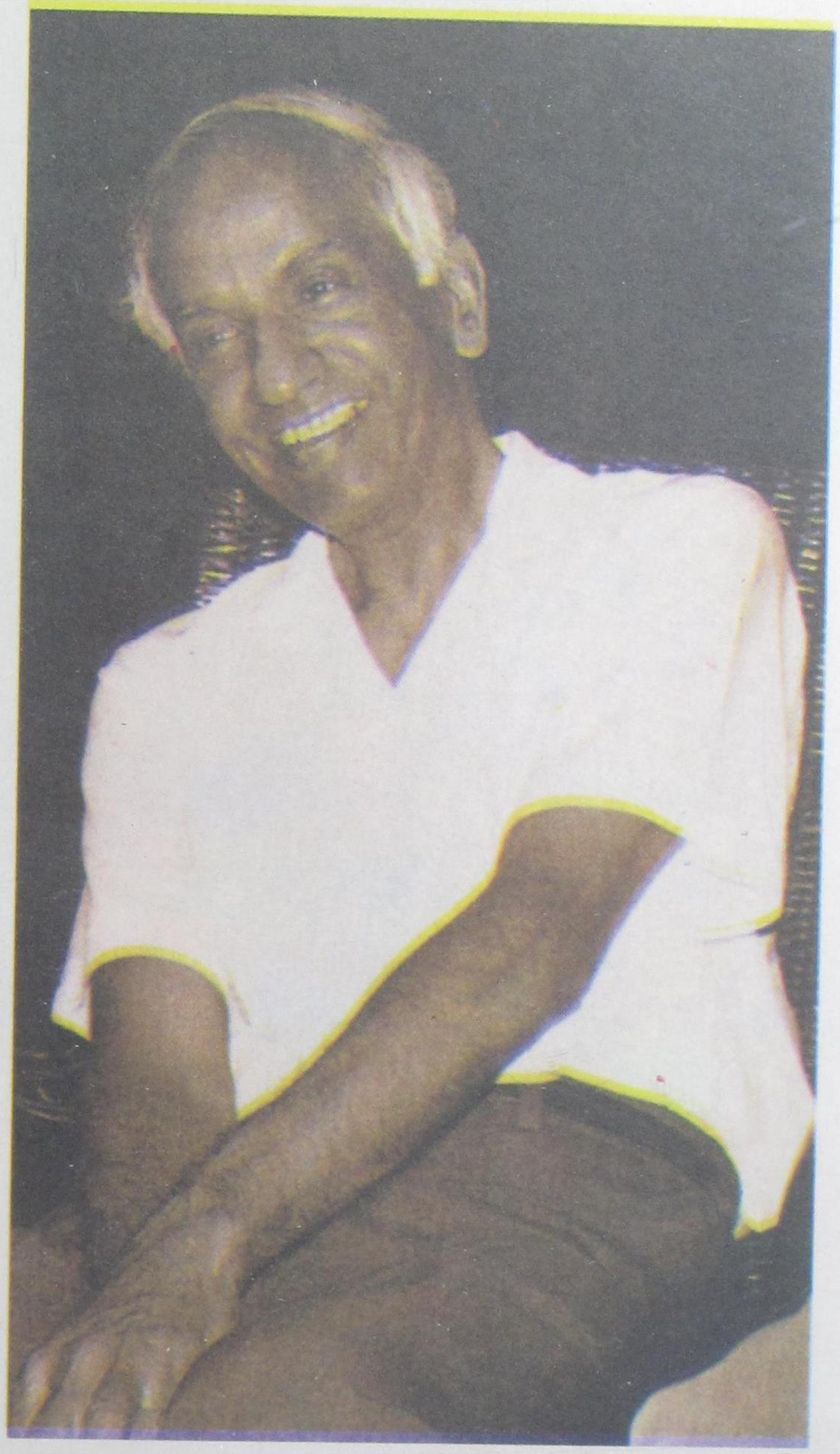
1	ಕ್ಷ		2	ಜ್ಞಾ	3	■	4
	■	■		■	5	ಷೇ	
6		7	■	8	■	■	ಯ
ಯ	■	9	ಕ್ತ		10	ರ	
	■		■	■		■	■
ನಿ	■	■	11	■	12	ಜ್ಞಾ	13
14		ಪ್ರಾ			ಕ	■	
	■	■		■	■	15	

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಬಿ	ಳಿ	2 ರ	ಕ್ತ	3 ಕ	ಣ	■	4 ಕೀ
ಲಿ	■	ಪ್ಲೇ	■	ಪ್ರ	■	■	ಟ
ರೂ	■	ಕ	■	■	5 ರ	ಟ	ನಾ
6 ಬಿ	ಜೀ	ಪ	ಸ	ತ್ವ	■	■	ಶ
ನ್	■	ಚ	■	■	7 ಶು	8 ನ	ಕ
■	9 ಪಾ	ದ	■	10 ಉ	■	ರ	■
11 ಬಿಂ	■	12 ಪ	ದ	ರ	■	ಕೋ	■
13 ಬ	ಸು	ರಿ	■	14 ಗ	ಭಾ	ಶ	ಯ

Edited by Prof A Krishna Bhat and Published by Prof M R Nagaraju on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 012

Printed at Diksoochi Printers, Bangalore 560 079



ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ (1910 – 1995)

“ನಕ್ಷತ್ರದ ಆರಂಭ ರಾಶಿ ಅದರ ವಿಕಾಸವನ್ನೂ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ; ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ” ಎಂಬ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದರು (1983). “ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಉತ್ಪಾದನಾಶೀಲನಾಗಿಯೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲನಾಗಿಯೂ ಮುಂದುವರಿಯುವುದಷ್ಟೇ ಹೊರತು ವಾದ ವಿವಾದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಲೆಕೆಡಿಸುವುದಲ್ಲ” ಎಂಬ ತಮ್ಮ ಧ್ಯೇಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂಶೋಧನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ದುಡಿದರು.

ಅಮೃತ ಬಳ್ಳಿ (ಟೀನೋಸ್ಪೋರ ಕಾರ್ಡಿಫೋಲಿಯಾ)

ರುಚಿಯಲ್ಲಿ ಕಹಿ, ಒಗರು; ಗುಣದಲ್ಲಿ ಅಮೃತಸಮಾನ. ಕಾಂಡದ ರಸವನ್ನು ಜೇನುತುಪ್ಪದೊಂದಿಗೆ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಶೀತಜ್ವರ, ಕೆಮ್ಮು, ನೆಗಡಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ. ಕಾಂಡದ ರಸ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಮಧುಮೇಹ ನಿಯಂತ್ರಣ. ಮಜ್ಜಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ರಸ ಸೇವನೆಯಿಂದ ರಕ್ತ ಸ್ರಾವ ಮತ್ತು ಮಲಬದ್ಧತೆ ವಾಸಿಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

Regd. No. L / NP / BGW-41

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