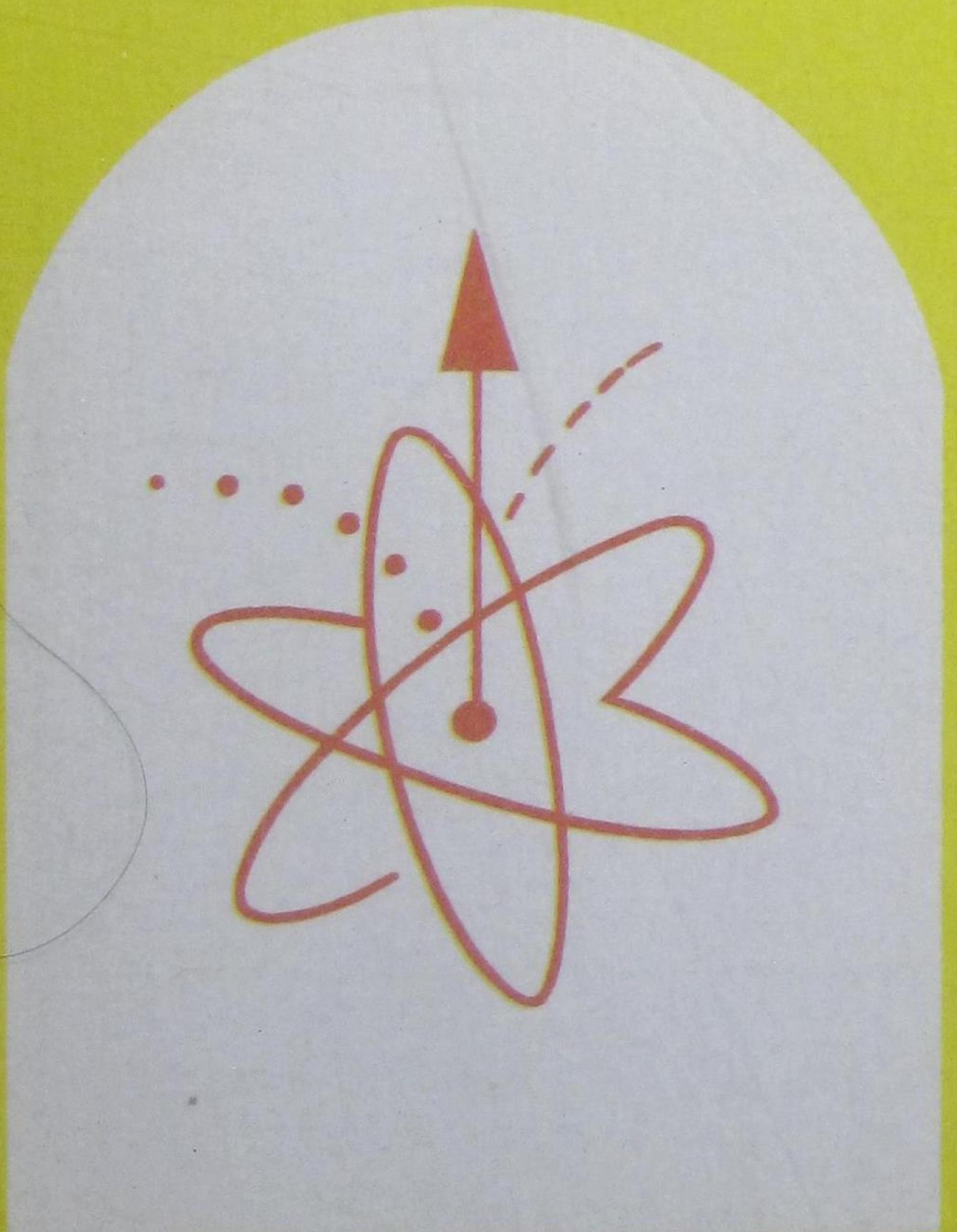
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಬೆಲೆ ರೂ. – 4.00

ಆಗಸ್ಟ್ 1996

100 ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಶತಮಾನೋತ್ಸವ ವಿಶೇಷಾಂಕ



ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ – 10
ಸಂಪುಟ – 18
ಆಗಸ್ಟ್ – 1996

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು
ಜಿ. ಎಸ್. ಸೋಮಶೇಖರ್
ಜಿ. ಬಿ. ಹಂದರಗಲ್

ಪ್ರಕಾಶಕ

ಎಂ. ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್
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 : ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ : ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ನಂ.2386 8ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ವಿಜಯನಗರ IIನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು – 570017. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿ; ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ .....

- ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಸೋವು 1

ಲೇಖನಗಳು

- ನೀನನಗಿದ್ದರೆ ನಾನಿನಗೆ ...! 4
- ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ 6
- ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ 10
- ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಹಾನಿ 11
- ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ 14
- ರಬ್ಬರ್ 21

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ 3
- ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಸಂಚಯ, ಪರಿಸರ 16
- ಓದುಗರಿಂದ ಓದುಗರಿಗೆ ವಿವರ, ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ, ಸೌರವ್ಯೂಹ 17
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ ವಜ್ರ, ಅನಕೊಂಡ 18
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ ಮೇ 1996 19
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ಒಂದು ಸವಾಲು 20
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 24
- ಪುಟಾಣಿ ಪುಟುಕು III

ಮುಖಪುಟ :

ಮೇಲುಭಾಗ – ಎಡತುದಿ : ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಕಂಡುಕೊಂಡಾತ
ಕೆಳಭಾಗ – ಬಲತುದಿ ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಹೆಸರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

ಹಿಂಬದಿ ರಕ್ಷಾಪುಟ : ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ತಾರಾಪುರ್ ಅಣುಸ್ಥಾವರ

ಶತಮಾನದ ಹಿಂದೆ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ನಡೆಸಿದ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಸೋವು

• ಸಂಪಾದಕ

ಹಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಬೀಜವಿರುವಂತೆ ಪರಮಾಣುವಿನೊಳಗೂ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಬೀಜವಿದೆ; ಈ ಬೀಜ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ; ಅದು ಅಗಾಧ ಶಕ್ತಿಯ ನಿಧಿಯಾಗಿದೆ; ಅದಕ್ಕೇ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಂರಚನೆಯಿದೆ; ಅದನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಬಲಗಳಿವೆ; ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿವೆ–ಹೀಗೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದಿರುವ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೇನಲ್ಲ. ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆಲ್ಲ ನಾಯಕ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರವೊಂದು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ಯಾರಿಸಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು.

ಆಂಟನಿ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ 1852ರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಿಸಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ. ಅವನದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಜ್ವಲ ಪರಂಪರೆಯಿದ್ದ ಕುಟುಂಬ. ಅಜ್ಜ ಆಂಟನಿ ಸೀಸರ್ ಬೆಕೆರೆಲ್ 1838ರಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಇತಿಹಾಸದ ಮ್ಯೂಸಿಯಮಿನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ. ಅವನ ಮರಣದ ಅನಂತರ (1878ರಿಂದ) ಆ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಂದೆ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಬಂದ. ಅದೇ ವರ್ಷ ಮ್ಯೂಸಿಯಮಿಗೆ ಸಹಾಯಕನಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡ ಹೆನ್ರಿ ತಂದೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ. ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಆತ ತನ್ನ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಪಡೆದ. 1891ರಲ್ಲಿ ತಂದೆ ತೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ; ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಪ್ರಯೋಗಮತಿ ಎಂದು ಹೆಸರಾದ. (1908ರಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ತೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಆತನ ಮಗ ಜೀನ್ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅದೇ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಪೀಠವನ್ನು 1948ರ ತನಕ ಅಲಂಕರಿಸಿದ. ಒಂದೇ ಪೀಠದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬದ 110ವರ್ಷಗಳ ಸೇವೆ!)

ವಸ್ತುಗಳ ದೀಪ್ತಿ ವಿಶೇಷದ ಬಗ್ಗೆ ಆಂಟನಿ ಸೀಸರ್‌ನ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಇತಿಹಾಸ ಮ್ಯೂಸಿಯಮಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಹೀರುವ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಅವು ಬೀರುವ ದೀಪ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಭಾವ – ಇವು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೀಡಾಗಿದ್ದುವು. ದೀಪ್ತವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಬೆಳಕನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಗುಣದ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಕ್ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ.

1895ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಜಗತ್ತಿಡೀ ಸುದ್ದಿ ಮಾಡಿದುವು. ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರದ ಪೂರ್ವ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಜಗತ್ತಿನ ಕೆಲವು ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದ. ಅವನ ಸೂಚನೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೂಳೆ, ಲೋಹಗಳಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ಫೋಟೋಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದರು.

ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ನನ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದವರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೆನ್ರಿ ಪಾಂಕಾರೆ ಕೂಡ ಒಬ್ಬ. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ಯಾರಿಸಿನ ಇಬ್ಬರು ವೈದ್ಯರು ಕೈ ಮೂಳೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರಿಸಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ತೆಗೆದಿದ್ದರು. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು 1896ನೇ ಜನವರಿ 20ರಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೂಟವಾದ 'ಫ್ರೆಂಚ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್'ನ ಸಭೆ ನಡೆಯಿತು.

> ದಹನಗೊಳ್ಳದೆ ತಾವಾಗಿ ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ದೀಪ್ತಿ ಅಥವಾ ಲುಮಿನಿಸೆನ್ಸ್ ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣ ಬಿದ್ದಾಗ ಉಂಟಾಗುವಂಥ. ಫ್ಲೂರಸೆನ್ಸ್ (ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ) ಮತ್ತು ಫ್ಲಾಸ್ಫೊರಸೆನ್ಸ್ (ಸ್ಫುರ ದೀಪ್ತಿ) ಎಂದು ಎರಡು ವಿಧದವು ಇವೆ. (ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವಂಥವುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಯೇ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ). ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣ ಬೀಳುವ ತನಕ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕು ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ಫ್ಲೂರಸೆನ್ಸ್. ವಿಕಿರಣ ಬೀಳುವುದು ನಿಂತ ಅನಂತರವೂ ಅಲ್ಪಕಾಲ ಬೆಳಕು ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ಫೋಸ್ಫೊರಸೆನ್ಸ್. ಟಿವಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಅದರ ತೆರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣ-ದೃಶ್ಯಗಳೂ ಮಾಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಟಿವಿ ತೆರೆ ಫ್ಲೂರಸೆನ್ಸನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಗಡಿಯಾರಗಳ ಮುಳ್ಳುಗಳು-ಅಂಕಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳ ಗುಬ್ಬಿಗಳು ಕೋಣೆಯ ದೀಪ ನಂದಿದ ಮೇಲೂ ರಾತ್ರಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಫೋಸ್ಫೊರಸೆನ್ಸ್. ವಿಕಿರಣ ಇರುವಾಗ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಆಯಾ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಜಿಗಿಯುವುದು, ತಮ್ಮದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದು – ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ.

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಗೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದನಷ್ಟೆ? ಗಾಜಿನ ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಗೆಯ ಮೈಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಮಿನುಗುವ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ತಾಣವೇ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಕಿರಣಿಸುವ ಪ್ರಧಾನಕೇಂದ್ರ ಎಂದೂ ಆತ ಹೇಳಿದ್ದ. ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ

ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಹೇಳಿದ ಮಾತುಗಳು ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್‌ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಒಂದು ಯೋಚನೆಯನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸಿದ್ದುವು : ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ ಅಥವಾ ಸ್ಫುರ ದೀಪ್ತಿಗೂ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಏಕಿರಬಾರದು? ಪ್ರತಿದೀಪ್ತವಾದ ಗಾಜು ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸಬಲ್ಲುದಾದರೆ ಅಂಥದೇ ಇತರ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ವಸ್ತುಗಳೂ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸವೆ?

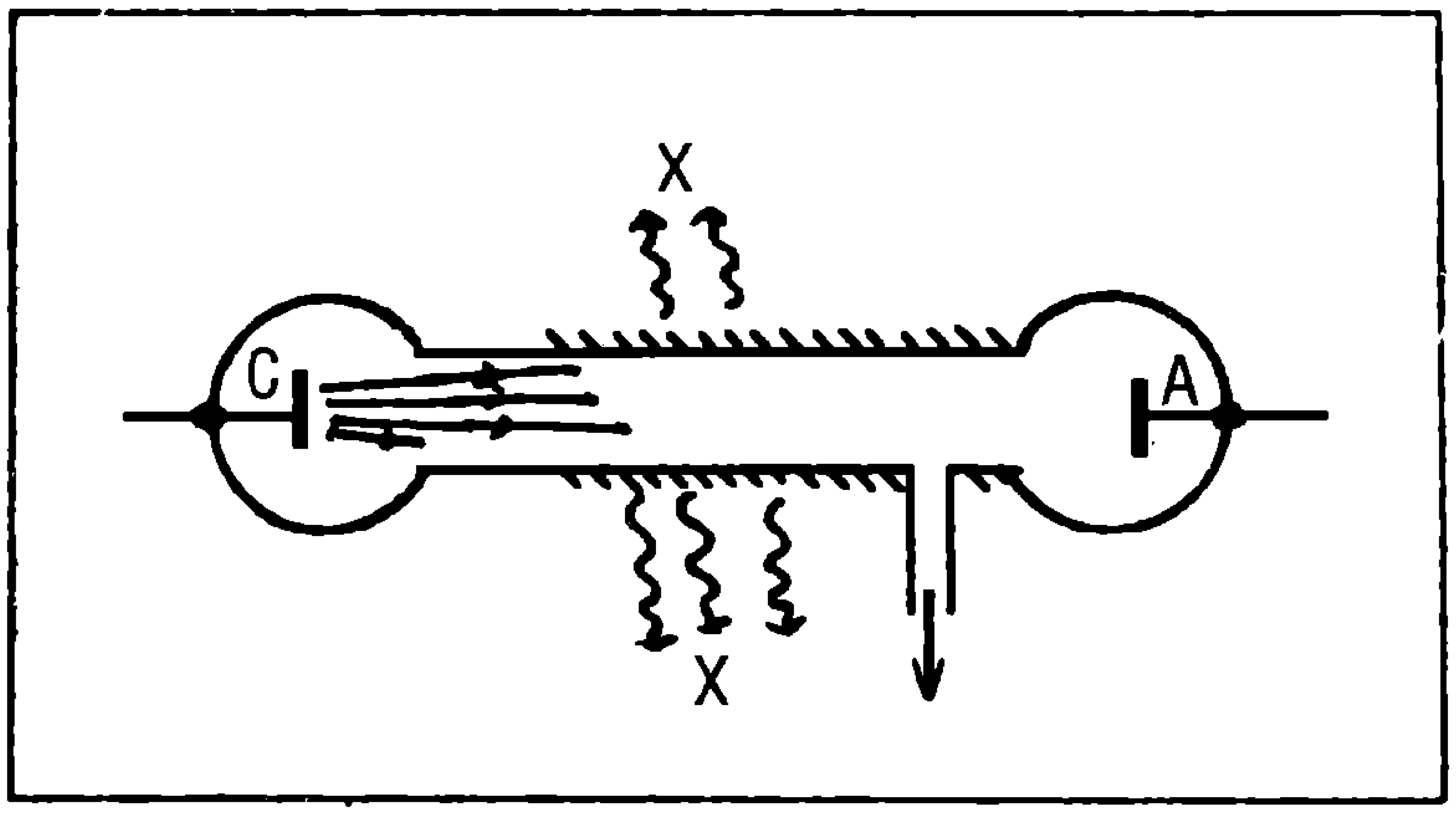
ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್ ಮುಳುಗಿಬಿಟ್ಟ. ತನ್ನ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದೊಂದೇ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಅವನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ. ಕೊನೆಗೆ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ತಾನು ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣವನ್ನು [$K_2UO_2(SO_4)_2 . 2H_2O$ ಎಂಬುದು ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ] ತೆಗೆದುಕೊಂಡ.

ಬೆಕೆರಲ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಫೋಟೊಗ್ರಾಫಿಕ್ ಫಲಕವು ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ದಾಖಲಿಸಬೇಕಷ್ಟೆ? ಅದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಲು ಫಲಕವನ್ನು ದಪ್ಪನೆಯ ಎರಡು ಕಪ್ಪುಕಾಗದಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ಹಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬಿಸಿಲಲ್ಲಿಟ್ಟು ಡೆವಲಪ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಏನೂ ಮಬ್ಬಾಗದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣದ ಯಾವುದೇ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಬಿಸಿಲಲ್ಲಿರುವ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತವಾಗುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣದ ತೆಳುಪದರವನ್ನು ಕಪ್ಪುಕಾಗದದ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅನಂತರ ನೋಡಿದ. ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣ ಹರಡಿದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಡೆವಲಪ್‌ಮಾಡಿದ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಛಾಯೆ ಕಾಣಿಸಿತು. ಲವಣ ಮತ್ತು ಫೋಟೊ ಫಲಕಗಳ ನಡುವೆ ನಾಣ್ಯವಿಟ್ಟು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಹಿಡಿದಾಗ ಡೆವಲಪ್ ಮಾಡಿದ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ನಾಣ್ಯದ ನೆರಳು ಕಾಣಿಸಿತು. ಲವಣ ಮತ್ತು ಫೋಟೊಫಲಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆ ಇಟ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದರೂ ಲವಣದ ಕೆಳಭಾಗದ ಛಾಯೆ ಹಾಗೇ ಉಳಿಯಿತು.

1896ನೇ ಫೆಬ್ರುವರಿ 24ರಂದು ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಫ್ರೆಂಚ್ ಅಕಾಡೆಮಿಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದನು. ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವುವೆಂಬ ತನ್ನ ಯೋಚನೆಯನ್ನು ಅವು ದೃಢೀಕರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅವನು ನಂಬಿದ್ದನು. ವಿರಾಮವಿಲ್ಲದೆ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಲೇ ಹೋದ. ಕಪ್ಪುಕಾಗದದ ಬದಲು ಫೋಟೊ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರದ ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ನೋಡಿದ. ಲವಣದ ನೆರಳು ಬಿದ್ದೇ ಇತ್ತು! ಲೋಹದ ಹಾಳೆ ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ನೆರಳು ಕ್ಷೀಣವಾಗಿತ್ತು, ಅಷ್ಟೆ. ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೇರ ಬಿಸಿಲು ಕೂಡ ಬೇಕಾಗಿರಲಿಲ್ಲ! ನೆಲದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಹರಡಿದ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕೂಡ ಸಾಕಾಗುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಹೆನ್ರಿ ಗಮನಿಸಿದ್ದ!

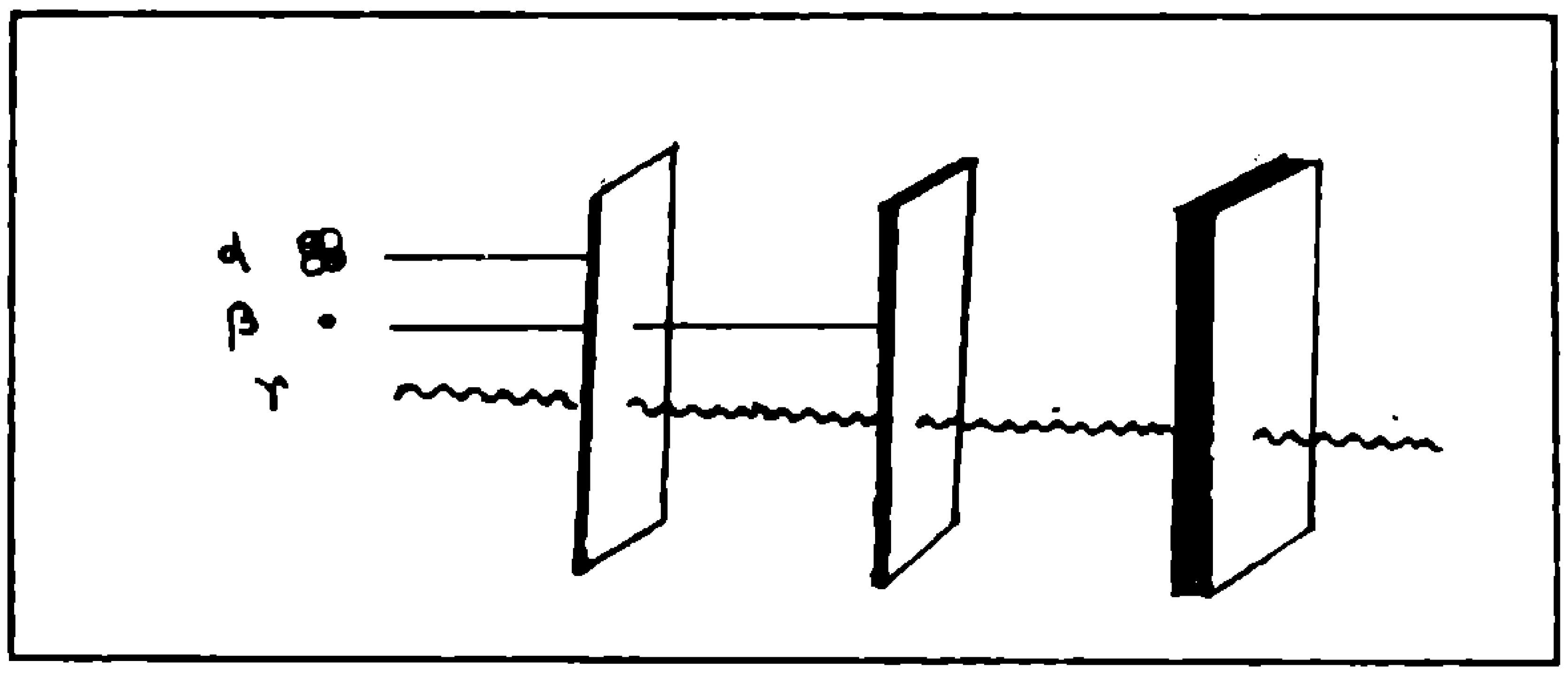
ಪ್ರಯೋಗ ಸರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್ 1996ನೇ ಫೆಬ್ರುವರಿ 26 ಮತ್ತು ಫೆಬ್ರುವರಿ 27ರಂದು ನಿಯೋಜಿಸಿದ್ದ. ಅವು ಮೋಡ ಮುಸುಕಿದ ದಿನಗಳಾಗಿದ್ದುವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆತ ಮುಂದುವರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣ ಪದರಗಳನ್ನು ಹಾಗೇ ಇಟ್ಟು ಫೋಟೋ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಡ್ರಾಯರಿನೊಳಗಿನ ಕತ್ತಲಲ್ಲಿಟ್ಟ. ಅನಂತರವೂ ಕೆಲವು ದಿನ ಮೋಡವಿದ್ದುದರಿಂದ ಫೋಟೋಫಲಕಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಚ್ 1ರಂದು (ಭಾನುವಾರ!) ಡೆವಲಪ್ ಮಾಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಹಾಗೇ ಮಾಡಿದ.

ಬಿಸಿಲು ಬೀಳದೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತವಾಗದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೋಡ ಮುಸುಕಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣದ ಛಾಯೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದರೂ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಹೆನ್ರಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದ. ಆದರೆ ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಛಾಪಿತವಾದ ಲವಣದ ನೆರಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಾಢವಾಗಿತ್ತು! ಅಂದರೆ ತನ್ನ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಛಾಪಿಸುವ ಲವಣದ ಕ್ರಿಯೆ ಕತ್ತಲಲ್ಲೇ ನಡೆದಂತಾಯಿತು! ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹೊಸ ಫೋಟೊ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್ ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮಂದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಂಡ.



c – ಕ್ಯಾತೋಡ್, A – ಆನೋಡ್, X – ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ಗಾಜಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣ

ಕ್ರೂಕ್ಸ್ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಿನುಗುವ ತಾಣವೇ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ಮೂಲ ಎಂದು ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಹೇಳಿದ್ದ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಬಾಹ್ಯ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಮಿನುಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ವಸ್ತುಗಳು – ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ಬೆಕೆರಲ್ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿಕೊಂಡ.



ಬೆಕೆರಲ್ ಕಿರಣದ ಮೂರು ಘಟಕಗಳು : ಆಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಹಾಳೆಯಿಂದ ತಡೆಯಬಹುದು. ರಟ್ಟನ್ನು ತೂರಿ ಹೋಗುವ ಬೀಟ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಹಾಳೆಯಿಂದ ತಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸೀಸದ ದಪ್ಪ ಹಾಳೆಯಿಂದಲೂ ಕಷ್ಟ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ

1. ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿದ ಮುಖ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಯಾವುದು?
2. ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬದಲಾವಣೆಯೇನು?
3. ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವಿಕಿರಣಗಳು ಯಾವ ಬಗೆಯವು?
4. ವಿಕಿರಣದ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ?
5. 'ಕಾಲ ಸರಿದಂತೆ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ, ಕೊನೆಗೂ ಉಳಿಯುವುದು ಒಂದಷ್ಟು ಶೇಷ' ಎಂಬ ಮಾತೊಂದು ವಿಕಿರಣ ಪಟು ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಇದೆ. ಇದರ ಮಹತ್ವವೇನು?
6. ರೇಡಿಯೋ ಕಾರ್ಬನ್ ಎಂದರೇನು?
7. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಕಿರಣಪಟು ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ವಿಕಿರಣದ ಪರಿಣಾಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ?
8. ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣಪಟುವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ?
9. ರೇಡಿಯೊ ಐಸೊಟೋಪುಗಳೆಂದರೇನು?
10. ಕಾಲ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಕಿರಣಪಟು ವಸ್ತು ಯಾವುದು?

ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣದ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಗೂ ಅದರ ಛಾಯೆಗೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲವೆಂದುಕೊಂಡ ಹೆನ್ರಿ ಅದು ಲವಣದ ಸ್ಫುರದೀಪ್ತಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಇರಬಹುದೇನೋ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ. ಮಾರ್ಚ್ 2ರಂದು, ಫ್ರೆಂಚ್ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸೋಮವಾರದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದ.

ಅವನು ಅಲ್ಲಿಗೇ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿದೀಪ್ತವಾಗಿರಲಿ, ಆಗದಿರಲಿ ಎಲ್ಲ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳೂ ಫೋಟೋ ಫಲಕವನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ನಡೆಯುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಕಿರಣ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲ ಯುರೇನಿಯಂ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿದ. ಕ್ಯಾತೋಡ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಬೇಡದಂಥ, ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನವಾದಂಥ ಕೆಲವು ಭಾರಧಾತುಗಳ ಅಂತಸ್ಥಗುಣವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಕಟವಾಗುವಂಥ ವಿಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಕಿರಣಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು ಬಂತು. ಮುಂದೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ 'ರೇಡಿಯೊ ಆಕ್ಟಿವಿಟಿ' (ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ) ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು. ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬೆನ್ನಿಗೆ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಶತಮಾನ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಮತ್ತೊಂದು ಯುಗ ಪ್ರವರ್ತಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮೂಡಿಬಂದಂತಾಯಿತು.

ಮುಂದೆ ಬರಲೇ ಬೇಕಾದ ಹಲವು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೂ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೂ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿದ್ದುವು: 'ಧಾತುವೊಂದು ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಬಲ್ಲುದು. ಆದರೆ ಅದು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ರಸವಾದಿಗಳು ಕಲ್ಪಿಸಿದಂತೆ ಅಗ್ಗದ ಲೋಹವನ್ನು ಬಂಗಾರ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಲ್ಲ. ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜವೇ. ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ನಿರೂಪಿಸಲಿದ್ದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ರಾಶಿಗಳ ಸಮಾನತೆಯ ತತ್ವ ಬೇಕಾಯಿತು. ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಕ್ಷಯವೇ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ಯಾವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಪಡಿನುಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಭವನೀಯತೆಯ ಅನ್ವಯವೂ ಅದನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳೂ ಬರುವಂತಾಯಿತು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಶತಮಾನದ ಬದಲಿನೊಂದಿಗೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಳವೂ ಬದಲಾಯಿತು'.

ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆ, ಅದರೊಳಗಿನ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನೆ, ಕ್ಯಾತೋಡ್ ಕಿರಣಗಳು, ಕ್ಯಾತೋಡ್ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ, ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಯ ತಾಣದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳು, ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಕಿರಣಗಳು, ಪ್ರತಿದೀಪ್ತವಲ್ಲದ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತುವಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಕಿರಣಗಳು, ಪ್ರತಿದೀಪ್ತವಲ್ಲದ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳಿಂದಲೂ ಹೊರಡುವ ವಿಕಿರಣ, ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿನಂಥ ಬೇರೆ ಕೆಲವು ಭಾರಧಾತುಗಳಿಂದ ತಾನಾಗಿ ಚಿಮ್ಮುವ ವಿಕಿರಣ – ಈ ಅನೇಕಾನೇಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ರೂಪಿಕೆಯೊಂದು ನಿಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತದೆ: ಮಾನವ ಚಿಂತನೆಯ ಸುಳಿ ಹೇಗೆ ಹೇಗೋ ಸಂತತವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲುದು; ಇಂಥ ಸುಳಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದಿಕ್ಕು ತಪ್ಪಿದಂತೆ ಕಂಡರೂ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಅದಕ್ಕೊಂದು ನೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಬಲ್ಲುವು.

ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್‌ನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಮೇಲಿನ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಶತಮಾನದ ಹಿಂದೆ ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಆತ ಪಡೆದ ಸೋವಿನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ನಾವಿನ್ನೂ ಪಾರಾಗಿಲ್ಲ. ■

ಟ್ರೋಫಾಲಾಕ್ಸಿಸ್ - ಆಹಾರ ವಿನಿಮಯ

ನೀನನಗಿದ್ದರೆ ನಾನಿನಗೆ.......!

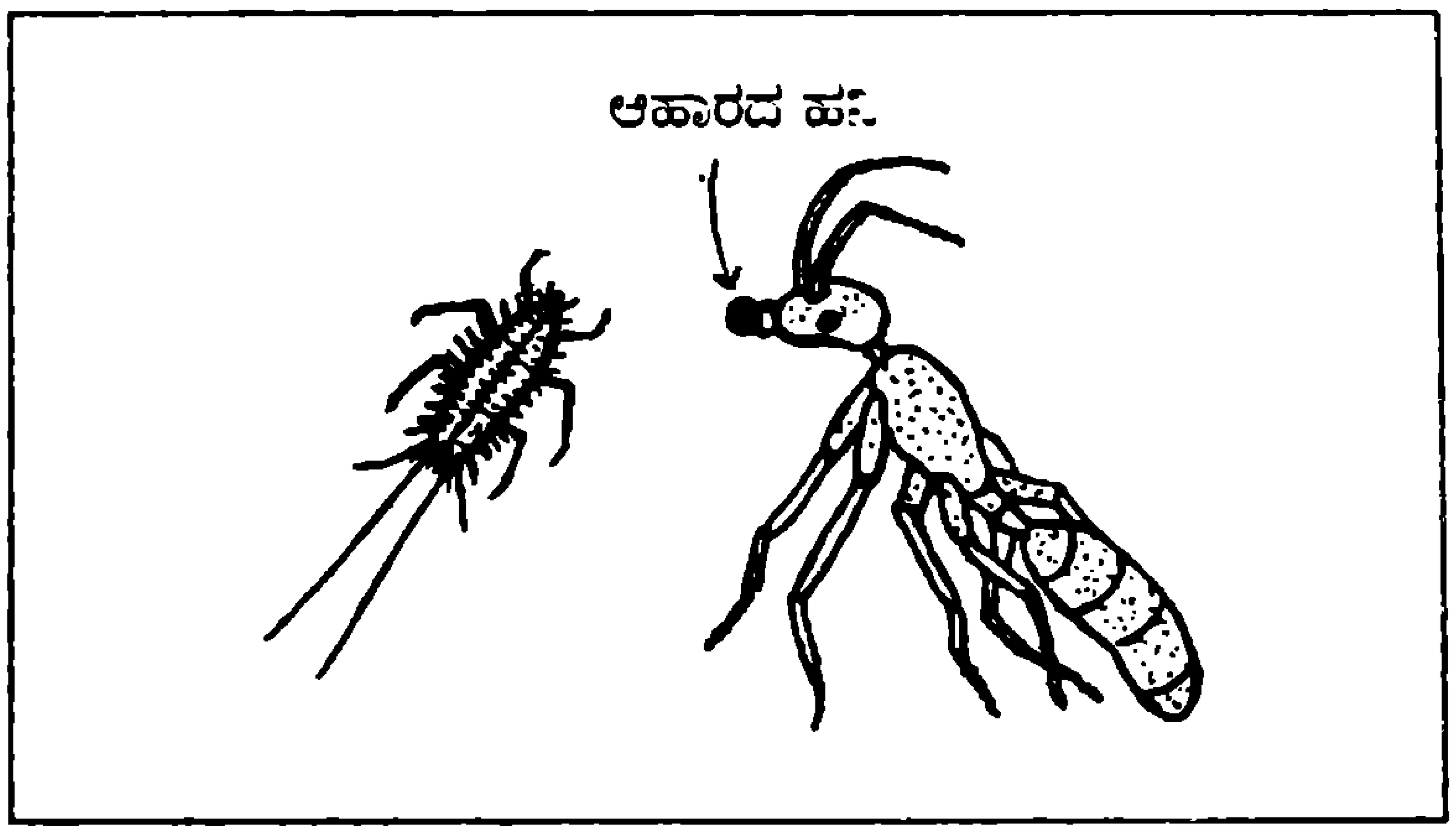
• ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್

ಒಮ್ಮೆ ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಿದ್ದಾಗ ಹೆಮಿಯೋ ನೈಟಿಸ್ ಎಂಬ ಜರೀಗಿಡ(ಫರ್ನ್)ವೊಂದನ್ನು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲೆಂದು ತಂದಿದ್ದೆ. ಬಯಲು ಸೀಮೆಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅದು ಬದುಕುವ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅನುಮಾನವಿತ್ತಾದರೂ ತಂದ ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲೆ ಕೆಲವು ಎಲೆಗಳು ಚಿಗುರೊಡೆದು ಗಿಡ ಜೀವಂತಿಕೆಯ ಕಳೆ ಪಡೆಯಿತು. ಆದರೆ ಮತ್ತೆರಡೇ ವಾರದಲ್ಲಿ ಹಸಿರೆಲೆಗಳು ಹಳದಿಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ನನ್ನ ಗಮನ ಅತ್ತ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಇಷ್ಟು ಬೇಗ ಎಲೆಗಳು ಸತ್ತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಎಲೆಗಳ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೆರೆಡು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ಅಸಂಖ್ಯ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆ (ಸುಡೋಕೋಕಸ್ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಲೇರಿಯೆ)ಗಳೆಂಬ ಕೀಟಗಳು ಕಾಣಿಸಿದವು. ಅವು ಎಲೆಗಳ ಸಸ್ಯರಸವನ್ನು ಹೀರಿ ಎಲೆಗಳು ಸೊರಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದವು. ಈ ಪೀಡೆಗಳಿಂದ ಫರ್ನ್‌ಅನ್ನು ಉಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಯೋಚಿಸುವಾಗ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮನೆವಾಸಿ ಪುಟ್ಟ ಕೆಂಪಿರುವೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ಈ ಇರುವೆಗಳು ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳ ಶತ್ರುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿದೆ. ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳನ್ನು ಅವು ವಿಚಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದುಕೊಂಡು ತಲೆಹೊಕ್ಕಿದ್ದ ಚಿಂತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡೆ.

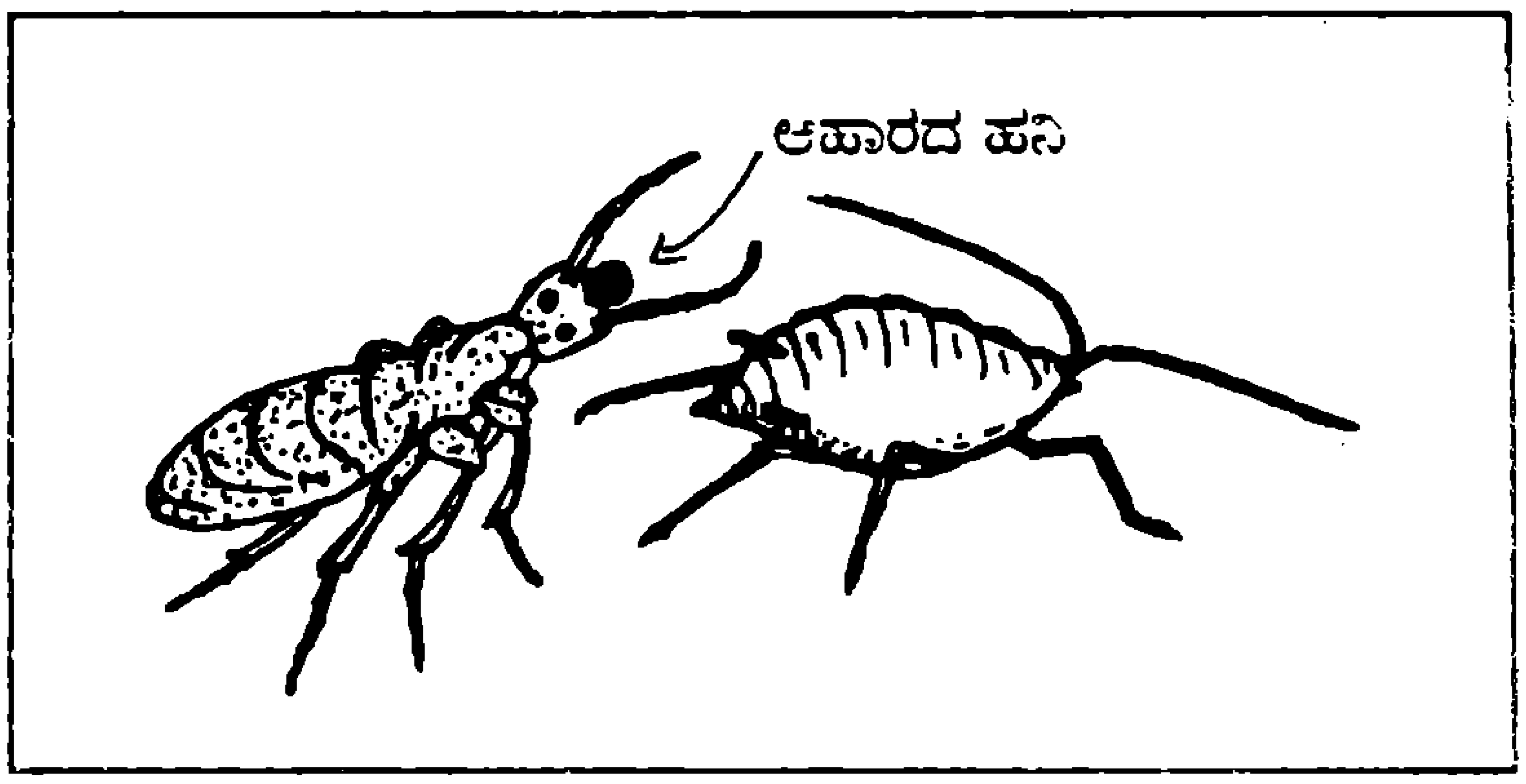
ಕೆಲವು ದಿನ ಕಳೆದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಗಮನಿಸಿದೆ. ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳನ್ನು ಭೇಟಿಮಾಡುವ ಇರುವೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತೆ ವಿನಃ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಇರುವೆಗಳು ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳ ಬಳಿಗೇಕೆ ಬರುತ್ತವೆ? ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳು ಕೂಡ ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಹೆದರಿದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಕಾರಣವೇನು? ಎಂದು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನನಗೆ ಕೂಡಲೇ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ.

ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗೆಹರಿಯಿತು

ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆ ಮತ್ತು ಇರುವೆಗಳ ಗೆಳೆತನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕವೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿವರ ದೊರೆಯಿತು. ನಾನಂದುಕೊಂಡಿದ್ದಂತೆ ಇರುವೆಗಳು ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲೆಂದು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ಮೇಣದಂತಹ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬರುತ್ತವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳಿರುವೆಡೆ ಇರುವೆಗಳಿದ್ದರೆ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳಿಗೆ ಬೇರಾವ ಕೀಟವೂ ತೊಂದರೆ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ, ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ–ತಮ್ಮದೇ ಆದ–ಯಾವುದೆ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪಡೆಯದ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳು ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದುದನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ತಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

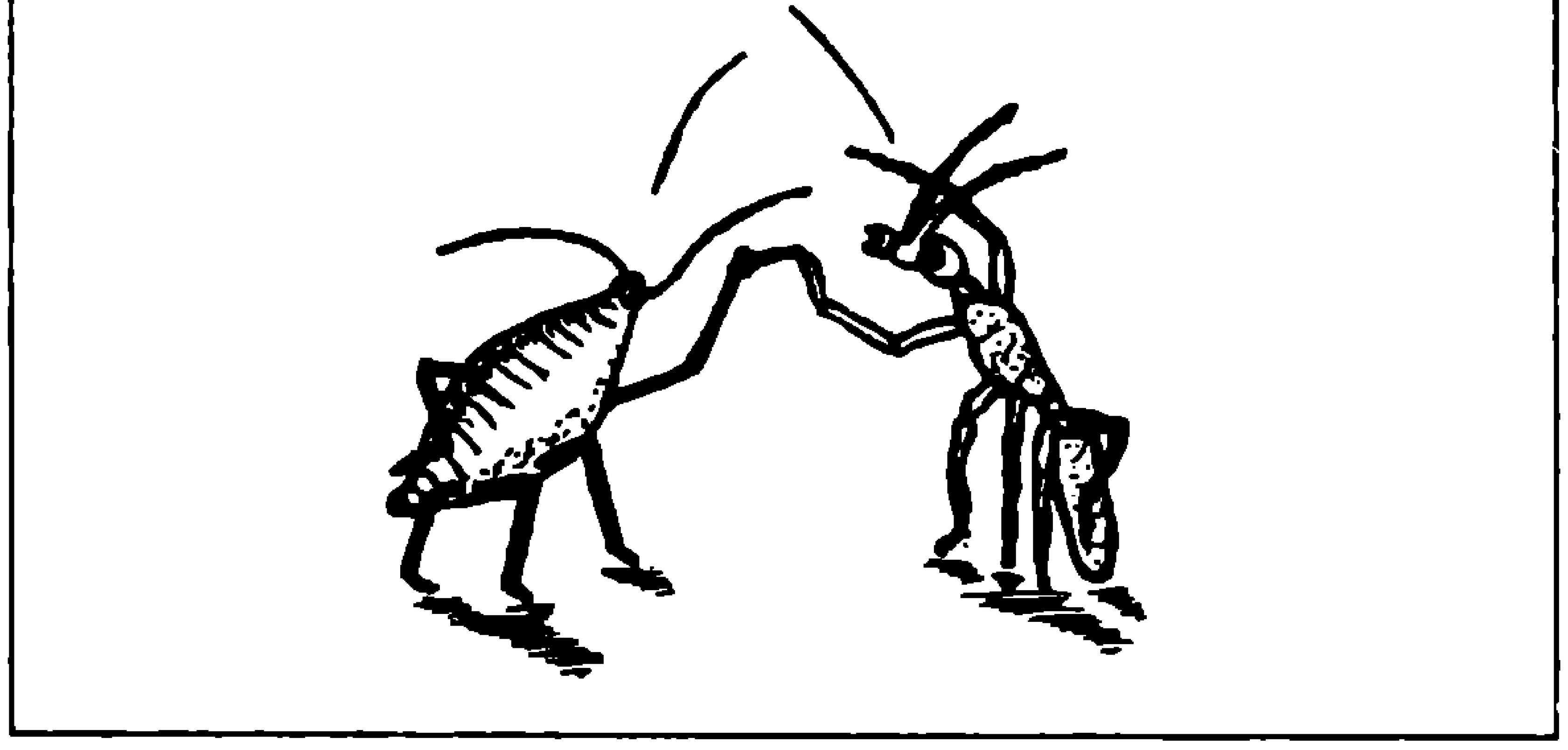


ಮೀಲಿ ಬಗ್ ಸ್ರವಿಸುವ ರಸದ ಹನಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಇರುವೆ



ಸಸ್ಯಹೇನು (ಅಫಿಡ್) ಸ್ರವಿಸುವ ರಸದ ಹನಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಇರುವೆ

ಇರುವೆಗಳು ಈ ವಿಧದ ಸ್ನೇಹವನ್ನು ಕೇವಲ ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳೊಂದಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಅಫಿಡ್ (ಸಸ್ಯಹೇನು)ಗಳೆಂಬ ಕೀಟಗಳ ಜೊತೆಯೂ ಹೊಂದಿವೆ. ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳಂತೆ ಅಫಿಡ್‌ಗಳು ಕೂಡ ಸಸ್ಯರಸ ಹೀರಿ ಬದುಕುವ ಕೀಟಗಳು. ಸಸ್ಯರಸವು ಅವುಗಳ ದೇಹ ಸೇರಿದ ಅನಂತರ ಸಿಹಿಯಾದ–ಜೇನಿನಂತಹ–ದ್ರವವಾಗಿ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಇದು ತುಂಬ ಇಷ್ಟವಾದ ಆಹಾರ. ಇರುವೆಗಳು ಬಂದೊಡನೆ ಅಫಿಡ್‌ಗಳು ಸಿಹಿಯಾದ ದ್ರವದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಸದಾಕಾಲ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಇರುವೆಗಳು ಅಫಿಡ್‌ಗಳು ಇರುವೆಡೆ ಇದ್ದೇ



ಇರುತ್ತವೆ. ಅಫಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಶತ್ರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಇರುವೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿರುವೆಡೆ ಮತ್ತಾವುದೇ ಕೀಟ ಸುಳಿಯುವ ಧೈರ್ಯ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಫಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಇರುವೆಗಳು ಕೂಡ ಕೆಲವೇಳೆ ತಾವು ತಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ತಮ್ಮ 'ಸ್ನೇಹಿತ'ರೊಡನೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದುಂಟು. ಕೀಟಗಳ ಈ ವಿಧದ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಟ್ರೊಫಾಲಾಕ್ಸಿಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆಹಾರ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆ – ಇರುವೆ, ಇರುವೆಗಳ ನಡುವೆ, ಗೆದ್ದಲು-ಗೆದ್ದಲುಗಳ ನಡುವೆಯೂ – ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಟ್ರೊಫಾಲಾಕ್ಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವೆಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಅವು ಅಫಿಡ್, ಮೀಲಿ ತಿಗಣೆಗಳಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ಕೀಟಗಳ ಜೊತೆಯೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರ ತತ್ವವನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇರುವೆಗಳ ಇಂತಹ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಾಮಾಜಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದು, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾದುದೂ ಆಗಿದೆ. ■

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧಿವೇಶನ 1996

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧಿವೇಶನವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಸಾಲಿನ ಕೇಂದ್ರ ವಿಷಯ "ನಮ್ಮ ಕನಸಿನ ಭಾರತ, ನಾವದನ್ನು ರೂಪಿಸೋಣ". ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಆಗಸ್ಟ್‌ನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ನವೆಂಬರ್ ಕೊನೆಯೊಳಗೆ ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಅಧಿವೇಶನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು ನಿಮ್ಮ ಜಿಲ್ಲಾ ಸಮನ್ವಯಾಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಜಿಲ್ಲಾ ಸಂಯೋಜಕರ ವಿಳಾಸ :

ಶ್ರೀ.ಹೆಚ್.ಜಿ.ಪಿ.ರೆಡ್ಡಿ
ಸಂಚಾಲಕರು ಕರಾವಿಪ ಘಟಕ
ಶಾರದ ವಿದ್ಯಾಲಯ
ದೊಡ್ಡದುನ್ನಸಂದ್ರ, ಕಾಡುಗೋಡಿ ಮಾರ್ಗ
ಬೆಂಗಳೂರು ಗ್ರಾಮಾಂತರ - 560 067.

ಶ್ರೀ.ಲವಕುಮಾರ್. ಕೆ.ಎಸ್.
ಸಂಚಾಲಕರು, ಕರಾವಿಪ ಘಟಕ
ನಂ.121, 4ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ
ಮುನೇಶ್ವರ ಬ್ಲಾಕ್,
ಮಹಾಲಕ್ಷ್ಮೀ ಲೇಔಟ್
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 086.

ಶ್ರೀ.ಟಿ.ಸುರೇಶ್
ಸಂಚಾಲಕರು, ಕರಾವಿಪ ಘಟಕ
ಗ್ರಾಮ ಭಾರತಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ,
ಕೆ.ಆರ್.ಪೇಟೆ
ಮಂಡ್ಯ - 571 426.

ಶ್ರೀ.ಜಿ.ಬಿ.ದೇವಪ್ರಕಾಶ್
80, ಎಂ.ಜಿ. ರಸ್ತೆ
ಚಿಂತಾಮಣಿ, ಕೋಲಾರ 563 125

ಶ್ರೀ. ಶಿವಾನಂದ
ತುಮಕೂರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ನಂ.1, ಕೆ.ಆರ್.ಜಿ.ಎಂ.ಸ್ಕೂಲ್ ಬಿಲ್ಡಿಂಗ್
ಎಂ.ಜಿ.ರಸ್ತೆ, ತುಮಕೂರು 572 101

ಶ್ರೀ. ಯರ್ರಿಸ್ವಾಮಿ
ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ಹಳೆಯ AEO ಕಛೇರಿ ಕಟ್ಟಡ
ಗುರುಭವನದ ಎದುರು
ಚಿತ್ರದುರ್ಗ 577 501

ಶ್ರೀ. ಹೆಚ್.ಟಿ. ಸೂರ್ಯನಾರಾಯಣ
ಸರ್ಕಾರಿ ಬಾಲಕರ ಪದವಿ
ಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು
ತರೀಕೆರೆ, ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು 577 228

ಶ್ರೀ. ಎ.ವಿ. ವಿಜೇಂದ್ರರಾವ್
ಸಂಚಾಲಕ, ಲೊಯಾಲ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
ಗಾದೇನಹಳ್ಳಿ, ಹಾಸನ ತಾ||
ಹಾಸನ ಜಿಲ್ಲೆ

ಡಾ. ಕೆ.ವಿ. ರಾವ್
ಕ್ರಿಸ್ಟಲ್, ಭಾರತಿನಗರ
ಬಿಜೈ, ಮಂಗಳೂರು 575 004

ಶ್ರೀ. ಗಣೇಶ್ ಟಿ.ಹೆಬ್ಬಾರ್
ಬ್ಯಾಂಕ್ ಓಣಿ, ಹೊನ್ನಾವರ
ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ 581 334

ಶ್ರೀ. ಎಸ್. ಸತ್ಯನಾರಾಯಣ
ನಂ.4080, ಡಾ. ಅಂಬೇಡ್ಕರ್ ರಸ್ತೆ
ನಂಜನಗೂಡು 571 301

ಶ್ರೀ. ಮುಕುಂದ ಮೈಗೂರ
ಸಂಚಾಲಕರು, ಕರಾವಿಪ ಘಟಕ,
ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಗೆಳೆಯರು
ಪರಿಮಳ ಬಿಲ್ಡಿಂಗ್, ಮಾಲಮಡ್ಡಿ
ಧಾರವಾಡ 580 007

ಶ್ರೀ. ರವಿಶಂಕರ ಬಿರಾದರ್
ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ನೀಲಾಂಬಿಕ
ಕನ್ಯಾ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ
ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬಸವಕಲ್ಯಾಣ
ಬೀದರ್ 585 327

ಶ್ರೀ ಜಿ.ಬಿ. ಅಚ್ಯುತನ್
ಸರಕಾರಿ ಬಾಲಕಿಯರ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆ
ಸ್ಟೇಷನ್ ರೋಡ್
ರಾಯಚೂರು 584 101

ಶ್ರೀ ಬಿ.ಎಸ್. ಬಿರಾದಾರ್
ಸಂಚಾಲಕರು, ಕರಾವಿಪ ಘಟಕ
ವಿ.ವಿ. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಕಡಗಂಚಿ
ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ 585311

ಶ್ರೀ ಬಿ.ಬಿ. ಹಂಡರಗಲ್
ಅಂಗಡಿಚಾಳ್, ಕಲಾದಗಿ ರಸ್ತೆ
ಬಾಗಲಕೋಟೆ
ಬಿಜಾಪುರ 587 101

ಶ್ರೀ ಚಂದ್ರಹಾಸ್ ಭಟ್
ಸಂಚಾಲಕರು, ಕರಾವಿಪ ಘಟಕ
ಸಂತ ಜೋಸೆಫ್ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆ
ಸೋಮವಾರಪೇಟೆ, ಕೊಡಗು 571236

ಶ್ರೀ ಕೆ.ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ ರಾವ್
ರಾಷ್ಟ್ರೋತ್ಥಾನ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
ಹಗರಿಬೊಮ್ಮನಹಳ್ಳಿ
ಬಳ್ಳಾರಿ 583212

ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ಸಿ. ಮುಕ್ತಾ
ಉಪನ್ಯಾಸಕಿ
ಸಂಚಾಲಕಿ, ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ
ಕೇಂದ್ರ, ಸಿಲ್ವರ್ ಜ್ಯೂಬಿಲಿ ಸರ್ಕಾರಿ
ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು, ನ್ಯೂಟೌನ್
ಭದ್ರಾವತಿ 577301, ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆ

ಶ್ರೀ ಎನ್.ಎಸ್. ಬಿರಾದಾರ ಪಾಟೀಲ
ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಬೆಳಗಾವಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ಶಿವಬಸವನಗರ, ಬೆಳಗಾವಿ 590 010

ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಸಂಯೋಜಕರು :
ಶ್ರೀ ಎಸ್.ಜಿ. ಶ್ರೀಕಂಠೇಶ್ವರ ಸ್ವಾಮಿ
ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್
ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 012

ಮಹತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಹಲವು ಮುಖಗಳು

ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ

• ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವುದೇ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಅಚ್ಚರಿಯ ಅಂಶವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವುದು ಸಹಜವೇ. ಆದರೂ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆಲ್ಬರ್ಟ್‌ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಅವರು – "ಮಾನವ ಬೆಂಕಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಾಗಿನಿಂದ ಆದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸರಿಸಾಟಿಯಾಗುವಷ್ಟು ಮಹತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರ" ಎಂದು ಬಣ್ಣಿಸಿರುವುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮಹತ್ವದ್ದೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳಾವುವು? ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿಖರವಾದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು, ಆ ಲಕ್ಷಣಗಳು ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದಲ್ಲಿ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಪಡಿಮೂಡಿರುವ ಬಗೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಮಹತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು ಕೇವಲ ಕಿರುಅವಲೋಕನವಾಗಿ; ಆದರೆ ದಿನೇ ದಿನೇ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಬೆಕೆರಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮೋಹಿತನಾಗಿ ತನ್ನ ಸ್ಟುಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಂದಿರಿಸಿದ. ಮಾರನೇ ದಿನ ಆತನಿಗೆ ಅಚ್ಚರಿ ಕಾದಿತ್ತು. ಆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಾಗಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳು ಹಾಳಾಗಿದ್ದವು. ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಕೆರಲ್ ಕಾರಣವನ್ನು ತಪ್ಪಾಗಿ ಊಹಿಸಿದ. ಬಿಸಿಲನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಫಾಸ್ಫರಸೆಂಟ್ ವಸ್ತು ಇದಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಿದ. ಆತನ ಊಹೆಯನ್ನು ತಾಳೆನೋಡಲು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಡ್ಡಬೇಕೆಂದುಕೊಂಡ. ಆದರೆ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಆದಿನ ಮೋಡ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಕವಿದಿತ್ತು. ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೂಡಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಆತ ಕೊರಗುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಆತನಗೊಂದು ಅಚ್ಚರಿ ಕಾದಿತ್ತು. ಬಿಸಿಲನ್ನು ಹೀರದೇ ವಿಕಿರಣ ಹೊರಸೂಸಬಲ್ಲ ವಸ್ತು ಅದಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಆತನ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಆದ ಅಡ್ಡಿಯೇ ಅವನಿಗೆ ಪಾಠ ಕಲಿಸಿತ್ತು.

ಮುಂದೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮುಂದುವರಿಸಿದ ಆತ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದ. ತಂತಾನೆ ನಡೆಯುವ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಯೋಗ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ (ಒತ್ತಡ, ತಾಪ ಇತ್ಯಾದಿ)ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗದ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಲ್ಲ ವಿದ್ಯಮಾನ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ.

ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಕೆರಲ್ ವಿವರಿಸಿದಾಗ ಶ್ರೋತೃಗಳ ಪೈಕಿ ಅನೇಕರು ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿದರು. ಒಂದೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಒಂದೊಂದು ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

1. ಕ್ಯೂರಿ ದಂಪತಿಗಳನ್ನು ಕಾಡಿದ ಪ್ರಶ್ನೆ "ಈ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳೂ ಪಡೆದಿವೆಯೇ?" – ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅವರು ರೇಡಿಯಂ, ಪೊಲೋನಿಯಂಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.
2. ಅರ್ನ್ಸ್ಟ್ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್‌ರನ್ನು ಕಾಡಿದ ಪ್ರಶ್ನೆ "ವಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯಿದೆ? ಧನಚಿಹ್ನೆಯ ಕಣವೇ ಋಣಚಿಹ್ನೆಯ ಕಣವೇ? ಬೆಳಕಿನ ಮಾದರಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳೇ?"
3. ಸಾಡಿಯವರನ್ನು ಕಾಡಿದ ಪ್ರಶ್ನೆ "ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿಕಿರಣ ಹೊರಸೂಸಿದ ವಸ್ತು ಏನಾಗುವುದು?"

ಯಾವುದೇ ಮಹತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಹೊಸ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಬರೆಯಲು ದೈತ್ಯನಿಗೇ ಸಾಧ್ಯ, ಏಕೆಂದರೆ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯುವ ವೇಳೆಗೆ ಮೂಲಭೂತ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳೇ ಬದಲಾಗಿಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಬರ್ಝೀಲಿಯಸ್ ಗೊಣಗಿದ್ದ.

ಆದರೆ, ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಹಾಗೂ ತದನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿರುವುದರಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಇವು :

ಪರಮಾಣುವು ತಟಸ್ಥವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ವಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿರುವ ಕಾರಣ ಈಗ ಪರಮಾಣುವು ಸಮಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಘಟಕ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಆಟಂ ಎಂಬ ಹೆಸರೇ ದೋಷ ಪೂರ್ಣವೆಂದಾಯಿತು (Atom - A -tome, ಅ - ವಿಚ್ಛಿದ್ರ ಎಂದರ್ಥ)

ಏಕರೂಪದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಧಾತು ಉಂಟಾಗಿದೆಯೆಂದು ಡಾಲ್ಟನ್ ವಿವರಿಸಿದ್ದರು. ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಪರಮಾಣು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶ, ಋಣವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಒಂದೇ ಇರುವುದಾದರೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.

ಧಾತುವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರೀತಿ ಇದು - ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗದ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗದ ವಸ್ತುವೇ ಧಾತು. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಾಗಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಧಾತುಗಳ ವಿಭಜನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳೆರಡೂ

ಸಾಧ್ಯವಾಗಿವೆ.

ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ – 'ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಾಗಲಿ, ನಾಶಮಾಡುವುದಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ'. ಇದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾದ ಸತ್ಯ. ಇದು ಡಾಲ್ಟನ್ನನ ವಾದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಂಶ. ಅದೇ ರೀತಿ ಉಷ್ಣ ಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೊದಲ ನಿಯಮ – "ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಾಗಲಿ, ನಾಶಮಾಡುವುದಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ" ಎಂಬುದು ಶಕ್ತಿನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನೊಳಗಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಈ ಎರಡೂ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಕೊಡಲಿ ಪೆಟ್ಟುಬಿದ್ದಿದೆ. ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿಸುವುದು, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಸ್ತುವಾಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ರುಜುವಾತಾಗಿದೆ. ಈಗ ಈ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿ "ವಸ್ತು–ಶಕ್ತಿ" ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವೆಂದು ಹೊಸದಾಗಿ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ತೀವ್ರ ಗತಿಯೂ ಒಂದು ಮಾನ ದಂಡ :

ಈಗ ನಡೆಯುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವುದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ ಸುಧಾರಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೇ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಾಗಿದೆ.

ಅದೂ ಹೋಗಲಿ – ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಕ್ವಾಂಟಂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ಮೊದಲಾದ ಹೊಸ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೇ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದು ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ.

ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದ ವ್ಯಾಪಕತೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾನದಂಡವೆಂದರೆ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳು. ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಗುಣಮಟ್ಟದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ದಾಖಲೆ ಗಣನೀಯವಾದದ್ದು. ವಾರ್ಷಿಕ ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ್ದೇ ದಾಖಲೆ.

ಅಚ್ಚರಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಗುಣ :

ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಹಾಗಿರಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಧೀಮಂತರೂ ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಂತಹ ತಿರುವುಗಳು ಇರುವುದು ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸರಣಿಯ ರಹಸ್ಯ.

ಸ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಇತರರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಂದಾಜಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಗಟ್ಟಿಗನೆನಿಸಿದ ಹಿಟ್ಲರ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಅಂತಃಸತ್ವವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿದ್ದೇ ಆತನ ಅವನತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಈಗ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಸತ್ಯ.

ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಸಂಗ ರಾಜಕೀಯ ಮುತ್ಸದ್ದಿತನಕ್ಕೆ ಪ್ರಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದ ಚರ್ಚಿಲ್ಲರು ವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಅವರನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಭೇಟಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿತು. ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಸ್ವದೇಶದಿಂದ ಪಲಾಯನ ಮಾಡಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಬಂದ ಹೊಸದು. ಆಗ ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಅವರು, ಚರ್ಚಿಲ್ಲರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಹಿಟ್ಲರ್ ತಯಾರಿಸಿದಾಗ ಆಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುವಾಗ ಹಿಟ್ಲರನ ಕ್ರೌರ್ಯವನ್ನೊಮ್ಮೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅಗಾಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಆವೇಶಮಯ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದ ಚರ್ಚಿಲ್ಲರು ತಮ್ಮ ಆತ್ಮೀಯ ಸಹಾಯಕರನ್ನು ಕೇಳಿದರಂತೆ – "ಈತ ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದೇನು? ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವೋ ಅಥವಾ ರಾಜಕೀಯವೋ?"

ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು ಹೋಗಲಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರಧಾರಿ, ಹಾಗೂ ಗರಿಷ್ಠಮಟ್ಟದ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ವ್ಯಕ್ತಿ – ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಅವರನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರಶ್ನಿಸಲಾಯಿತು. ಆಗ ಅವರು ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದರು : ಬಹುಶಃ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಗಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕದು. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಬಂದೂಕು ನಮ್ಮ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಗುರಿ ಇಲ್ಲದ ಎಸೆತ; ಕಿರುಗುಂಡು ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯ ಆಗಲಾರದು; ಆದರೆ ಅವರು ಹಾಗೇ ಹೇಳಿದ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು, ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಯಿತು.

ಅನೇಕ ವಾದಗಳ, ನಿಯಮಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕವು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯ. ಆರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯಷ್ಟು ಧಾತುಗಳಿರಬೇಕೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಕ್ರಮೇಣ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗಿ 90ಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟಿತು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಇನ್ನು ಬದಲಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧಾತುಗಳು ಕೃತಕ ಧಾತುಗಳು, ಅಂದರೆ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತವಾದವು. ಈ ಧಾತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಸಮಾನ ಗುಣಧರ್ಮದ ಧಾತುಗಳು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರುವಂತೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಕೋಷ್ಟಕ – ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕ. ಧಾತುಗಳ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿತ್ತೇ ವಿನಾ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ, ಈ ಬಗೆಯ ಸಾಮ್ಯ ಗುಣಗಳು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿರಲು ಕಾರಣವೇನು? ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕೇಕೆ? ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆ ನಿಯಮದ ಉಲ್ಲಂಘನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದೇಕೆ? ಇಂತಹ ಹಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉತ್ತರಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದವು.

ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಮುಂದುವರಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಪರಮಾಣು ರಚನೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಾರಣ ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂದೇಹಗಳಿಗೆ ಸಮಾಧಾನಕರವಾದ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕಿದೆ. ಧಾತುವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲು ಪರಮಾಣು ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಸರಿಯಾದದ್ದೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಅದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಧಾರಣೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಹಿನ್ನೆಲೆ ದೊರಕಿದೆ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತನ್ನ ವಾದದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮರ್ಥನೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೆರಡೂ ಮಾನವನ ಎರಡು ಕಾಲಿದ್ದಂತೆ. ಒಂದು ಕಾಲು ಮುಂದೆ, ಒಂದು ಕಾಲು ಹಿಂದೆ ಇರುವಂತೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾಲಿಗೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮುಂದುವರಿದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಬೇಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮುಂದುವರಿದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮರ್ಥನೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮೊದಲ ಬಗೆಯ ಬೆಂಬಲ ದೊರಕಿದ್ದನ್ನು ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದೆವು. ಈಗ ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯ ಬೆಂಬಲವೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಹೇಗೆ ದೊರಕಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ರು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದಾಗಿ ವಿಶೇಷ ತೀರ್ಮಾನವೊಂದಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕಾಯಿತು. ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಅದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಅದರ ರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದೆಂಬ ಅಂಶ ಅದು. ಆ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಒರೆ ಹಚ್ಚಲು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಅನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ – ಅಂದರೆ ಅದನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಿದಾಗ – ಈ ತೀರ್ಮಾನ ಸತ್ಯವಾದದ್ದೆಂಬುದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಿದ್ದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ವಿನಾ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ವಾದವನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡಲೆಂದಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕ. ಇದೇ ರೀತಿ ವಸ್ತುವು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗಾಧತೆಯನ್ನು $E=mc^2$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದೆಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ತಾಳೆ ನೋಡಲು ಇಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆಗಬಹುದೆಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ರೂ ಊಹಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಲನಕ್ರಿಯೆ ಇದನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಿತು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಿದ್ದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು.

ಮಹತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಫಲವಾಗಿ ಮಾನಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿಯಾಗುವುವು

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ನಡೆಸುವ ಅಂದಾಜಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಾಧಾರಣ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಉದ್ದವೆಂದರೆ ಮಿಲಿಮೀಟರ್. ಈ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್ (1/1000 ಮಿಮೀ.) ಉದ್ದ ಅಳೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಮಾನವನ ಮಾನಕದ ಇತಿಮಿತಿಗೂ ಮೀರಿದಾಗ ಮಾನಕವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸದ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸಹ ಮಾಡಬಹುದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಮ ಅಂದಾಜಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನವು ಬೆಳೆದಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮೊದಲು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟಿತ್ತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನದ ಪರಿಮಾಣ ತೀರಾ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾದ ಕಾರಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನದ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದ ಸವಾಲನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಸೆಮಿ ಮೈಕ್ರೋ ವಿಧಾನವು ಮೈಕ್ರೋ ವಿಧಾನ, ಪೈಕೋ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕಾಯಿತು. ಈ ತಂತ್ರದ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆ ತಲುಪಿದ್ದು ಈಗ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಕೃತಕ ಧಾತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದಿಂದ ಅಲ್ಪಾಯುವಾದ ಈ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಮಾನವಕುಲಕ್ಕೇ ಹೆಮ್ಮೆ ತರುವ ವಿಷಯ. ಅಗತ್ಯದ ಒತ್ತಡ ಹೇರಿ ಮಾನವನ ಈ ಸಾಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಕೀರ್ತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನದ್ದೇ.

ರಾಶಿರೋಹಿತ ಮಾಪಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಚಿಟಿಕೆ ಹೊಡೆಯುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ, ಅದೂ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾದರಿ ವಸ್ತು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಬರುವ ಫಲಿತಾಂಶದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪರಮಾಣು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಅನುಪಾತ ಎಷ್ಟು ಎಂದೂ ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಹೇಳುವರಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನೆರವು ಇದ್ದೇ ಇದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಕ್ಯಾತೋಡ್ ಕಿರಣ ನಳಿಗೆಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಅಳತೆಯ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು (ಉದ್ದ, ಕಾಲ, ರಾಶಿ, ಇತ್ಯಾದಿ) ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪುನರ್ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಳತೆಯ ನಿಖರತೆ, ಪುನರ್ ಸ್ಥಾಪಕತೆ. ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಅಂದಾಜು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಹೊಸ ತಂತ್ರನಗಳಾದ – ಸಮಸ್ಥಾನಿರಿಕ್ತೀಕರಣ ವಿಧಾನ, ವಿಕಿರಣ ಸ್ವರೇಖನ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆಯಾಮ ಮೂಡಿಸಿದೆ. ಪ್ರಾಕ್ತನ ವಸ್ತುಗಳ ಆಯುರ್ಮಾನದ ಅಂದಾಜು ಇನ್ನೊಂದು ಬೃಹತ್ ಸಾಧನೆ.

ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆಯು ವಿವಾದಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವುದು

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನವು ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿತವಾಗಬೇಕೇ? ರಸಾಯಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದು ಗ್ರಹೀತವಾಗಬೇಕೆ? ಎಂಬ ವಾದ ತೀರ ಕ್ಷುಲ್ಲಕವೆನಿಸಿದರೂ ಅನೇಕರು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿರುವರು.

ಪರಿಣತರು ಹೋಗಲಿ, ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನೂ ವಿವಾದಕ್ಕೆಡೆಮಾಡಿರುವ ಕೀರ್ತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಈ ಕೆಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ವಿವಾದಗಳಿಗೆ ವಾದ, ಪ್ರತಿವಾದಗಳೆರಡೂ ಪ್ರಬಲವಾಗಿಯೇ ಇವೆ. ಇದು ಈ ವಿವಾದದ ಸ್ವಾರಸ್ಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಗ್ಗುಲು.

- ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ರು ಬಾಂಬು ತಯಾರಿಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿದ್ದು ಸರಿಯೇ?
- ಅಮೆರಿಕ ಬಾಂಬ್ ತಯಾರಿಸಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಜಪಾನಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ್ದು ಸರಿಯೇ?
- ನಮ್ಮ ದೇಶ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೇ?
- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತ? ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮರ್ಥನೀಯ? (ಕೈಗಾ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು, ಚರ್ನೋಬಿಲ್ ದುರಂತವನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.)
- ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಬಂದ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧ ನಿಂತಿತೆ?
- ಮೂರನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸರಿಯೇ?
- ವಸ್ತುವಿಗೂ ಶಕ್ತಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರವೇನು? ಅವೆರಡೂ ಬೇರೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೇ? ಆಗ ಅದು ಕಣವೇ? ಇಲ್ಲವೇ ಅಲೆಯೇ?

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಗಾಬರಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವಷ್ಟು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಹೌಹಾರ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇ ನಮ್ಮನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿಡುವ (ಬೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ) ಚಿದಂಬರ ರಹಸ್ಯಗಳು – ಕಾಡುವ ನಿಗೂಢಗಳು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಮೂರು ಅಂಶಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

- ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ಸೂಚಿಸುವುದರೊಂದಿಗೇ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಊಹೆಯನ್ನೂ ಮೀರಿದ ಸತ್ಯಗಳು ಗೋಚರವಾಗುವುದು.
- ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪ್ರಚೋದನಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿಗೂಢತೆ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುದೇ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆಯೂ ನಿಜ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಮತ್ತಷ್ಟು ನಿಶಿತ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಉತ್ತರಗಳು

1. ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ.
2. ಮೂಲದಲ್ಲಿದ್ದ ಧಾತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಬದಲಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಧಾತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.
3. ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳ ಆಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳು, ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳ ಬೀಟ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಗೂ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲದ ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳು.
4. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದಲೇ ಬರುತ್ತದೆ.
5. ವಿಕಿರಣ ಪಟು ವಸ್ತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಪಟುತ್ವವು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಘಾತೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಪರಮಾಣುಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ರಾಶಿ ಇದೆ ಎಂದಾದರೆ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ (ಅದು T ಎಂದಿರಲಿ) ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅಂದರೆ T ಅವಧಿಯ ಅನಂತರ ಉಳಿದಿರುವ ಮೂಲಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು 50 ಸಾವಿರ. ಮತ್ತೊಂದು T ಅವಧಿಯ ಅನಂತರ (ಅಂದರೆ 2T ಕಾಲದಲ್ಲಿ) ಉಳಿದಿರುವ ಮೂಲಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು 25 ಸಾವಿರ. ಮತ್ತೊಂದು T ಅವಧಿಯ ಅನಂತರ (ಅಂದರೆ 3T ಕಾಲದಲ್ಲಿ) ಉಳಿದಿರುವ ಮೂಲಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು 12.5 ಸಾವಿರ. ಈ ರೀತಿ ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಒಂದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯಿಸುವ ಪರಮಾಣುಗಳ (ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳ) ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲ ಎಂದಾಗುವುದಿಲ್ಲ. (ಇಲ್ಲ ಎಂದಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಅನಂತಕಾಲ ಬೇಕು)
6. ವಿಕಿರಣ ಪಟುವಾದ ಕಾರ್ಬನನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ಕಾರ್ಬನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
7. ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯು ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.
8. ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ – ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ.
9. ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ವಿಕಿರಣ ಪಟುವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ರೇಡಿಯೊ ಐಸೊಟೋಪುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಧಾತುವಿನ ವಿಕಿರಣ ಪಟುವಾಗಿರದ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಒಂದೇ ಧಾತುವಿಗೆ ಸೇರಿದ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
10. ಸುಮಾರು 50 ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯ ವರೆಗೆ ವಿಕಿರಣಪಟು ಕಾರ್ಬನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೂ ದೀರ್ಘ ಕಾಲಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ರುಬಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ■

ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸಿದಾಗ

ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ

• ಯು.ಬಿ. ಪವನಜ

ಯುರೇನಿಯಂ, ರೇಡಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿ ಧಾತುಗಳು ಸ್ವಯಂ ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ವಿಕಿರಣವು ತಂತಾನೆ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಕಿರಣಗಳ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಭಾವದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಶಕ್ತಿಯು ಈ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಾರದು.

ವಿಕಿರಣಪಟು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ವಿಕಿರಣದ ಈ ರೀತಿಯ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿತ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಅಥವಾ ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿಯ ಹೆಸರು ಯಾರು ಕೇಳಿಲ್ಲ? ಆಕೆಯ ಮಗಳು ಐರೀನ್ ಮತ್ತು ಅಳಿಯ ಜೋಲಿಯೊ ದಂಪತಿಗಳು ವಿಕಿರಣಪಟು ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವನ್ನು 1933ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. 1935ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ನೀಡಿ ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ಏನೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಕೆಲವು ಹಗುರ ಧಾತುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಅವರು ನಡೆಸಿದ್ದರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ಕಂಡುಬಂತು. ಆಲ್ಫಾ ವಿಕಿರಣದ ಆಕರವನ್ನು ತೆಗೆದ ಅನಂತರವೂ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ವಿಕಿರಣವು ಮುಂದುವರಿದಿತ್ತು. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸಿನ ಮೇಲೆ ಆಲ್ಫಾ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ರಂಜಕದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ರಂಜಕ ಅಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಧಾತು ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಸೂಸಿ ಸುಸ್ಥಿರವಾದ ಧಾತುವಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಸ್ಥಿರ ರಂಜಕದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇದೇ ರೀತಿ ಪಾಟಿಟ್ರಾನ್ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಷ್ಟೇ ತೂಕವಿದ್ದರೂ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿರುವ ಕಣಕ್ಕೆ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಸಂಕೇತ $_{1}e^{0}$ ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ 1 ಅದರ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನೂ '0' ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$_{2}He^{4} + {}_{13}Al^{27} \rightarrow {}_{15}P^{30} + {}_{0}n^{1}$$

ಆಲ್ಫಾ ವಿಕಿರಣ + ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ → ರಂಜಕ + ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ (ಅಸ್ಥಿರ)

$$_{15}P^{30} \rightarrow {}_{14}Si^{30} + {}_{1}e^{0}$$

ರಂಜಕ → ಸಿಲಿಕಾನ್ + ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್

ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದ ರಂಜಕದ ಅರ್ಧಾಯು 2 1/2 ನಿಮಿಷ ಮಾತ್ರ.

ಮೇಲೆ ಬರೆದ ಸಮೀಕರಣವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೋಲುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಸಮೀಕರಣದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಕಣಗಳು ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ತೂಕ ಸರಿಹೊಂದುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳ ವಿದ್ಯುದಂಶ 2 ಮತ್ತು ತೂಕ 4. ಅದೇ ರೀತಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 13 ಮತ್ತು ತೂಕ 27. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 15 ಮತ್ತು 31 ಆಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಸಮೀಕರಣದ ಎಡಭಾಗದ ಮೊತ್ತ. ಬಲಭಾಗದ ಮೊತ್ತವೂ 31 ಆಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ ಅಥವಾ ಹೀರಿಕೆ ಕೂಡ ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣ ಸೋಡಿಯಮನ್ನು ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಸೋಡಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಡ್ಯೂಟರಾನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ವಿಕಿರಣಪಟು ಸೋಡಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೋಡಿಯಮಿಗೆ ಇದು ಸಮಸ್ಥಾನಿಯಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಸೋಡಿಯಂಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (ವಿದ್ಯುದಂಶ) 11 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಕಿರಣಪಟು ಸೋಡಿಯಂನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ಮನ್ನು $_{11}Na^{23}$ ಎಂದೂ ವಿಕಿರಣಪಟು ಸೋಡಿಯಮ್ಮನ್ನು $_{11}Na^{24}$ ಎಂದೂ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಿಕಿರಣಪಟು ಸೋಡಿಯಮ್ಮಿನ ಅರ್ಧಾಯು 15 ಗಂಟೆ. ಇದು ಗಾಮಾ ಮತ್ತು ಬೀಟಾ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ಮಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

(13ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಅನಂತರ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ

ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಹಾನಿ

• ಜಿ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ ನೂರು ವರ್ಷವಾಯಿತು. ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಕೆಳಗೆ, ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, 1896ರ ಮಾರ್ಚಿ 1ರಂದು, ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಕೌತುಕದ ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ. ಮೇಜಿನ ಖಾನೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿದ್ದ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಯೂರನೈಲ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಹರಳು, ಯಾವ ಪ್ರಚೋದನೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ಬಗೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನೂ ಅವು ಕಪ್ಪು ಕಾಗದದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಒಳಗಿದ್ದ ಫೋಟೊ ಫಿಲ್ಮನ್ನು ಮಸುಕು ಮಾಡಿದ್ದುದನ್ನೂ ಆತ ಕಂಡ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಧಾತುಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಆ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂಬುದು ಅನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಅಧಿಕ ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ಯುರೇನಿಯಮ್, ಥೋರಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಬೀಜಗಳು ಅಸ್ಥಿರ. ಅವು ಆಲ್ಫ, ಬೀಟ ಕಣಗಳೆಂಬ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲಿ, ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಗ್ಯಾಮ ಕಿರಣಗಳೆಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ಸ್ಥಿರತೆ ಗಳಿಸಲು ಹವಣಿಸುತ್ತವೆ. ತರುವಾಯ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಇದೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೇ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ತೂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ ಬದಲಾಗಿ ಅದು ಬೇರೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಲ್ಫ ಮತ್ತು ಬೀಟ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿದು 238ರಷ್ಟು ಪರಮಾಣುತೂಕದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಕಾಲಾನುಕಾಲದಲ್ಲಿ 207 ಪರಮಾಣುತೂಕದ ಸೀಸವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಸ್ಥಿರತೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸೀಸದ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಿರವಾದ್ದರಿಂದ ವಿಕಿರಣಪಟುವಲ್ಲ. ಇದೆಲ್ಲವೂ ಮುಂದೆ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಯಿತು.

ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಫಲವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಹತ್ತರ ಪ್ರಗತಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಳರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅಗಾಧವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಯಿತು. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ನಮ್ಮ ಕೈವಶವಾಯಿತು. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಹೊಸ ರೂಪ ಬಂದಿತು. ಈ ಎಲ್ಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯ ಕುಲಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟೋ ಲಾಭವಾಗಿದೆ, ನಿಜ. ಆದರೆ, ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕರಾಳ ಮುಖವೂ ಇದೆ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ವಿಕಿರಣಪಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ವಿಕಿರಣವು ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಗಿದಾಗ ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಆರೋಗ್ಯದಿಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗಬಹುದು. ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯದ ಮೇಲೆ ಎರಗಿ ಅಹಿತಕರ ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿಕಿರಣವು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜನನಾಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಗಿ ಬಂಜೆತನವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಮೂಳೆಯೊಳಗಿರುವ ನೆಣಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ಬಿಳಿಯ ರಕ್ತಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ರೋಗರಕ್ಷಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಬಹುದು.

ವಿಕಿರಣ ಇಷ್ಟು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಾನಿ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು ಎನ್ನುವುದಾದರೆ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವುದು ಸಹಜ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಮ್ ಇಲ್ಲವೇ? ಅವು ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ವಾತಾವರಣ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿಲ್ಲವೆ? ಅಷ್ಟಾದರೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಅಗಾಧವಾದ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದುದು ಹೇಗೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಮ್ ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುವಂಥ ಖನಿಜಗಳು ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು. ಅವು ಸಿಕ್ಕುವ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸೀಮಿತ. ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಖನಿಜಗಳು ಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಅದೇಕೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ. ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಬೇರೆಬೇರೆ ದರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತವೆ. ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕದ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತು ಕ್ಷಯಿಸಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಅದರ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಅಲ್ಪ ಭಾಗವಿರಬಹುದು. ಇನ್ನು ಕೆಲವದರ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕು. ಒಂದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುತೂಕ ಉಳ್ಳ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಅವೇ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು. ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಾದರೂ ಒಂದು ಐಸೋಟೋಪಿನ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯಕ್ಕೂ ಇನ್ನೊಂದು ಐಸೋಟೋಪಿನ

(17ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯಕ್ಕೂ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯದ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ, ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ವಿಕಿರಣಪಟು ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಲ್ಲ ದೀರ್ಘಾಯುಗಳು. ಅವುಗಳ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ ಹಲವು ನೂರುಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು. ಅಷ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕ್ಷಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅವು ಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ.

ದೀರ್ಘಾಯುಗಳಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕಿರಣಪಟು ಐಸೋಟೋಪುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಹಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯವಿರುವ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನೂ ಅಲ್ಪಾಯುಗಳು ಎನ್ನಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಅಲ್ಪಾಯು ವಿಕಿರಣಪಟು ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಿರಬಹುದು. ಆಗ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆ ವಾತಾವರಣ ಅಸಹನೀಯವಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಪಾಯು ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಲ್ಲ ಕ್ಷಯಿಸಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ, ಈಗ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವ ದೀರ್ಘಾಯು ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದ ಮೇಲೆ, ವಾತಾವರಣ ಸಹನೀಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ, ಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾದವೆಂದು ಊಹಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ.

1945ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ, ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಿಯ ಕೈವಾಡದಿಂದಾಗಿ, ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಚರಿತ್ರೆಯ ನಡೆ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿದೆ. ಆ ವರ್ಷದ ಜುಲೈ 16ರಂದು ಜಗತ್ತಿನ ಮೊದಲ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಅಲಮೋಗೋರ್ಡೊ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಯಿತು. ಪರೀಕ್ಷೆಗೆಂದು ನಡೆಸಿದ ಆ ಸ್ಫೋಟನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣು ಬೀಜವೂ ವಿದಲನಗೊಂಡಿತು. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳು ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದುವು. ಅವೆಲ್ಲ ಅಲ್ಪಾಯುಗಳು. ಅನೇಕವು ಕೆಲವು ದಿನಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ನೂರಿನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯದವು. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಹಲವಾರು ಚದರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಪ್ರದೇಶ ವಿಕಿರಣಪೂರಿತವಾಗಿ ಜನವಸತಿಗೆ ಅನರ್ಹವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೇವಲ ಒಂದು ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ರಾಕ್ಷಸೀ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ಅಮೆರಿಕನ್ ಯುದ್ಧ ಪಿಪಾಸುಗಳು ಜಪಾನಿನ ಹಿರೋಷಿಮಾ ಮತ್ತು ನಾಗಸಾಕಿ ನಗರಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದೊಂದು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ ಹಾಕಿ ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ನೂರಾರು ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವಿಕಿರಣಮಯವಾಗಿ ಮಾಡಿದರು. ಎರಡನೆಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹುಚ್ಚು ಪೈಪೋಟಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕ, ರಷ್ಯಾ, ಬ್ರಿಟನ್, ಚೀಣ, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಸಹಸ್ರಾರು ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಭೂಮಂಡಲವನ್ನು ವಿನಾಶಕಾರೀ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಹೊಲಸುಗೆಡವಿದ್ದಾರೆ.

ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ವಿಕಿರಣ ಮುಕ್ತ ಎನ್ನಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಮಾನವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಈಗ ವಿಕಿರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಹರಡುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟನೆಗಳು ಒಂದು ಕಾರಣ. ಪರಮಾಣು ಅಸ್ತ್ರಗಳ ದಾಹಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರನಾಯಕರು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾದ ಪರಮಾಣು ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಬೆನ್ನು ಹತ್ತಿ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟನೆಗಳು ನಿಲ್ಲದ ಹೊರತು ಈ ವಿಕಿರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಪ್ರಸಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಕಿರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಹರಡುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವಿದೆ. "ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ಪರಮಾಣು" ಎಂಬ ಘೋಷಣೆಯಿಂದ ಭ್ರಮೆಗೊಳಗಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟನೆಗಳಂತೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಹರಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸ್ಫೋಟನೆಗಳಲ್ಲಾಗುವಂತೆಯೇ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ವಿದಲನಗೊಂಡು ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕಿರಣಪಟು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೊರಗೆ ಹರಡಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನೆಲ್ಲ ಶೇಖರಿಸಿ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳ ಅಂತಿಮ ವಿಲೇವಾರಿಗೆ ಇದುವರೆಗೆ ಯಾವ ಮಾರ್ಗವೂ ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡಿರುವ 'ನಿಯಂತ್ರಣ' ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಇಂದಲ್ಲ, ನಾಳೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ಅದರಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಸುಮಾರು 30 ವರ್ಷ. ಅನಂತರ ಅವು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕಳಚುವಂತಿಲ್ಲ; ವಿಕಿರಣದ ಭಯ. ಅವುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಹಾಕಿ ಸಮಾಧಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏಳೆಂಟು ಶತಮಾನ ಕಾಲ ಯಾರೂ ಅದರ ಗೊಡವೆಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಸುಳಿದಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಿರಾರು ಅಂಥ ಸಮಾಧಿಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾದರೆ ಅವುಗಳ ಉಸ್ತುವಾರಿ ಸಾಧ್ಯವೇ? ವಿಕಿರಣದ ಅಪಾಯ ತಪ್ಪಿದ್ದಲ್ಲ.

ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಪಘಾತಕ್ಕೀಡಾದರಂತೂ ಪರಿಣಾಮ ತುಂಬ ಭೀಕರ. ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟನೆಗಿಂತ ತೀವ್ರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೆದುರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. 1986ರಲ್ಲಿ ಆದ ಚರ್ನೊಬಿಲ್ ಅಪಘಾತ ಅದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ. ಆ ವರ್ಷದ ಏಪ್ರಿಲ್ 26ರ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ 1-24ರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯುಕ್ರೇನಿನ ಚರ್ನೊಬಿಲ್ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾವರದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ನಂ. 4ರಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಆಸ್ಫೋಟನೆ ಆಯಿತು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ 1000 ಟನ್ ತೂಕದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಮುಚ್ಚಳ ನುಚ್ಚುನೂರಾಯಿತು. ಕಟ್ಟಡದ ಚಾವಣಿಯೂ ಪಕ್ಕದ ಗೋಡೆಯೂ ಸೀಳಿ ವಿಕಿರಣಪೂರಿತ ಹಬೆ 5 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಿತು. ಗಾಳಿಯ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕ ವಿಕಿರಣ ತುಂಬಿದ ದೂಳು ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಕಾಂಡಿನೇವಿಯದಿಂದ ಹಿಡಿದು ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಗ್ರೀಸ್‌ವರೆಗೆ

ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉದುರಿತು. 3200 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದ ವೇಲ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಹ ಅದರ ಪ್ರಭಾವ ಕಂಡು ಬಂತು. ಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ ಸತ್ತವರೇನೋ ಇಬ್ಬರೇ. ಅನಂತರ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳಿಂದ ಸತ್ತವರು 29 ಮಂದಿ. ಅಷ್ಟರಿಂದ ಅಪಘಾತದ ಭೀಕರತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಇನ್ನಿತರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಯುಕ್ರೇನ್ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 50,000ದಿಂದ ಒಂದು ಲಕ್ಷದಷ್ಟು ಜನ ಮಾರಕ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಈಡಾದರೆಂಬುದು ಅಂದಿನ ಅಂದಾಜು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕಾರು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. 30 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ತ್ರಿಜ್ಯದೊಳಗಿನ ಇಡೀ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 5 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣನ್ನು ಎಬ್ಬಿ ಜನವಸತಿ ಇಲ್ಲದ ದೂರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲಾಯಿತು. 50000 ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಫಲವತ್ತಾದ ಜಮೀನು ಏಳೆಂಟು ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯವಲ್ಲವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. ಹತ್ತಾರು ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹಣ್ಣು, ತರ್ಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹೈನುಗಾರಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ನಿರ್ಮಲೀಕರಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ತಗಲಿದ ವೆಚ್ಚ 40000 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳಷ್ಟು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶ ಒಂದು ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗೆ ಅಷ್ಟು ವೆಚ್ಚ ಮಾಡೀತು.

ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದ ವಿಷಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಮಾತು ಸೇರಿಸದಿದ್ದರೆ ವಿಕಿರಣದಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿ ಎಷ್ಟು ಗಂಭೀರವಾದುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ದೊರೆಯದು.

ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರಿಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಇಂಧನ ಯುರೇನಿಯಮ್. ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್. ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಉಳ್ಳ ಈ ಧಾತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಅಂದರೆ 1942ಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ಸಹ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇಂದು ವಿವಿಧ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇದರ ದಾಸ್ತಾನು ಕನಿಷ್ಠ 1000 ಟನ್. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ಕೂಡ ವಿದಲನ ಹೊಂದಿ ಶಕ್ತಿ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡಬಲ್ಲುದಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಸಮಾಜ ಘಾತುಕರ ಕೈಗೆ, ಭಯೋತ್ಪಾದಕರ ಕೈಗೆ, ಅದು ಬೀಳದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರುಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ಬಾಂಬ್‌ಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಹತ್ತಾರು ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್‌ನಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಕೈಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದುವರೆಗೆ ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ವಿಷಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ವಿಷಕರವಾದುದು ಅದು. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾವಿರ ಕೋಟಿ ಕೋಟಿಯಲ್ಲೊಂದರಷ್ಟಿದ್ದರೂ ಅದರಿಂದ ಅಪಾಯ. ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ಯಾರ ಕೈಗೂ ಬೀಳದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂದಿನ ಒಂದೆರಡು ತಲೆಮಾರುಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ಸಾವಿರಾರು ತಲೆಮಾರುಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ 24413 ವರ್ಷ. ಈಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ದಾಸ್ತಾನು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಲು ಬಿಡದೆ ಕ್ಷಯಿಸಲು ಬಿಟ್ಟರೂ ಅದು ಪೂರ್ತಿ ಕ್ಷಯಿಸಲು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗುವುದು. ■

(10ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ವಿಕಿರಣಪಟು ಕೊಬಾಲ್ಟ್, ಸೀಸಿಯಂ, ಅಯೋಡಿನ್, ರಂಜಕ, ಸ್ಟ್ರಾನ್ಶಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನೂ ಕೈಗಾರಿಕೆ, ವೈದ್ಯಕೀಯ, ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ವಿಕಿರಣಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಆಕರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದುರ್ಲಭವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಕೃತಕವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಲ್ಫಾ, ಬೀಟಾ, ಗಾಮಾ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿ ವಿಕಿರಣಪಟು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸ್ಥೂಲ ವಿಧಾನ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಬಹು ಸುಲಭ. ಇದರಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸಿನಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಆದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಕಂಡುಬರದ ಹಲವು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಟೆಕ್ನೀಶಿಯಂ, ಆಸ್ಟಟೈನ್, ಪ್ರೊಮಿಥೀಯಂ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂಗೆ ಡ್ಯೂಟರಾನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡಿಸಿ ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರಥಮ ಕೃತಕ ಧಾತು ಎಂಬ ಬಿರುದಿಗೆ ಪಾತ್ರವಾದ ಟೆಕ್ನೀಶಿಯಂನ್ನು 1939ರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ಅರ್ಧಾಯು ಕೆಲವು ನಿಮಿಷ ಮಾತ್ರ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇವು ಸಹಜವಾಗಿ ಕಾಣಬರದಿರುವುದು ಸಕಾರಣವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ■

ವಿಕಿರಣಪ್ರಮಾಣ, ಬೇಕು ಬೇಡಗಳು

ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

• ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಯಾವತ್ತೂ ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ. ಬೆಳೆಯನ್ನು ಕುಯ್ಲು ಮಾಡಿ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು. ಹಣ್ಣು ಹಂಪಲು ಮುಂತಾದ ತಾಜಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದು. ನೂರಾರು ಅಥವಾ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೇ ಅವನನ್ನು ಕಾಡಿವೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಯುಕ್ತ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಾನವ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾನೆ.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಅನಂತರ ಕೇವಲ ಕಚ್ಚಾ ಸ್ಥಿತಿಯಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಆಹಾರವನ್ನು ಅರೆ ಸಂಸ್ಕರಿತ ಅಂದರೆ ಹಿಟ್ಟು, ತರಿ ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಸ್ಕತ್ತು ಮುಂತಾದ ಪ್ಯಾಕ್ ಅದ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬೀಕರಿತ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದು ಸಹ ರೂಢಿಗೆ ಬಂದವು. ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಣ್ಣಿನರಸಗಳು, ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಗಳು, ಡಬ್ಬಿ (ಕ್ಯಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ) ಮೀನು, ಮಾಂಸ ಆಹಾರೋತ್ಪನ್ನಗಳು, ಮಸಾಲೆ ಮಿಶ್ರಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ ಸಿದ್ಧ ಆಹಾರಗಳು ಇವೆಲ್ಲ ಇಂದು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವಕ್ಕೆಲ್ಲ ಒಂದು ದಾಸ್ತಾನು ಅವಧಿ ಎನ್ನುವುದು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಇಂತಹ ಸೀಸೆ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬಿಯ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಓದಿನೋಡಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಕಾ ದಿನಾಂಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಎಂದಿನವರೆಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬ ಅವಧಿಯೂ ಸೂಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವಿಲ್ಲದೇ ಯಾವ ಪ್ಯಾಕ್ ಆದ ಆಹಾರವನ್ನೂ ನೀವು ಕೊಳ್ಳಲೇ ಬೇಡಿ. ಇದು ಇಂದು ಎಲ್ಲರ ಹಕ್ಕು.

ಅಂದರೆ ದಾಸ್ತಾನು ಅವಧಿ ಎಂಬುದು ಇಂದು ಆಹಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ಏಕೆ? ಇದು ಇಲ್ಲದೇ ಹೋದಲ್ಲಿ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಸೇಕಡಾ 25-30ರಷ್ಟು (ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸೇ. 50ರ ಮಟ್ಟವೂ ಇದೆ) ಆಹಾರಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುವವು.

ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಇವು. ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವುದು, ಉಪ್ಪೂರಿಸುವುದು, ಅಡಿಗೆ ಮಾಡಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು, ಹೊಗೆಗೆ ಒಡ್ಡುವುದು, ಡಬ್ಬೀಕರಣ, ಅತಿಶೈತ್ಯ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆ. ಈ ಸಾಲಿಗೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸೇರಿರುವ ವಿಧಾನ ಕಿರಣಿಸುವ ವಿಧಾನ ಅಂದರೆ ಅಯಾನೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಒಡ್ಡುವುದು. ಯಾವುದೇ ಆಹಾರವನ್ನು 10 ಕಿಲೋಗ್ರೇವರೆಗೆ ಕಿರಣಿಸಬಹುದೆಂದು ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಈಗ ಒಮ್ಮತವಿದೆ. ಕೀಟಗಳು, ಆಹಾರ ಮಲಿನಕಾರಕಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಮೂಲದ ಮಾಲಿನ್ಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಶಕ್ತವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಕಿರಣಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕವಚದಂತಹ ಸಂರಕ್ಷಕ ಹೊರಮೈಯುಳ್ಳ ಕಿರುಕೊಠಡಿಗಳು ಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಗಾಮಾಕಿರಣವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಲ್ಲ ವಿಕಿರಣ. ಕೀಟಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರದ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅವುಗಳ ಜೀವಾಧಾರಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗಾಮಾಕಿರಣದ ಶಕ್ತಿಪೂರ್ಣ ತರಂಗಗಳು ನಿವಾರಿಸುವುವು. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ಕಿರಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಹಾರವು ವಿಕಿರಣಪಟುವಾಗದೆ ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಆಹಾರವನ್ನು ಕಿರಣಿಸುವಾಗ ವಿಕಿರಣದ ಬಹುಪಾಲು ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಸುಮ್ಮನೆ ಹಾಯುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯು ಪದಾರ್ಥದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅಧಿಕ ಪಟುತ್ವದ ಮುಕ್ತ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್‌ಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಜೀವಕೋಶದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯವಾದ ಡಿಎನ್ಎ, ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಕೋಶಸಂಬಂಧ ಸಂಯುಕ್ತಗೊಳೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಕೋಶವಿಭಜನೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಭಂಗಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದ 1 ಕಿಲೋ ಗ್ರೇ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಎಂದರೆ 10 ಕಿಲೊಗ್ರಾಂ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಡರುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಕಿರಣನದಿಂದ ನಿವಾರಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. 0.5 ಕಿಲೊಗ್ರೇ ಮಟ್ಟವೇ ಸಾಕೆನಿಸಿದರೂ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾಗಿರುವ ಕೋಡೆಕ್ಸ್ ಅಲಿಮೆಂಟಾರಿಯಸ್ ಕಮೀಷನ್ ಶಿಫಾರಸ್ಸಿನ ಮೇರೆಗೆ ಕಿರಣಿಸುವ ಮಟ್ಟ 1 ಕಿಗ್ರೇ ಬೇಕು. ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಕಿರಣಿಸುವ ವಿಧಾನ ಯುಕ್ತವಾದುದೆಂದು ಕೂಡ ವರದಿಯಾಗಿದೆ.

ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಅಧಿಕ ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ, ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮುಗ್ಗಟ್ಟು ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ. ಪೆಟ್ಟು ತಗಲಿದರೆ, ಮೊಳಕೆ ಬಂದರೆ ಮತ್ತು ಬತ್ತಿದರೆ

(17ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಹಾಗೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ದಾಳಿ, ಹುಳುಗಳ ದಾಳಿಗೆ ಇವು ನಾಶವಾಗುವವು. ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಈರುಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಳಕೆ ಬರುವುದನ್ನು ಕಿರಣಿಸುವುದರಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾವು ಮತ್ತು ಪಪಾಯ ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಶಾಖೋಪಚಾರ ಮತ್ತು 2 ಕಿಗ್ರೇ ಕಿರಣನಗಳ ಜಂಟಿ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಿಂದ ಬತ್ತುವ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಧಾನಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ತಗ್ಗುವುದು. ಮಾಂಸವನ್ನು 2-3 ಕಿಗ್ರೇಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ನಾಶವಾಗುವುದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ. ಮಾಂಸವು ತಾಜಾ ಸ್ಥಿತಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೆಲವು ಮಾಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹುಳುಗಳ ಸೋಂಕು ನಿವಾರಣೆ ಮತ್ತು ಮಾಂಸದ ಮೂಲಕ ಬರುವ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಹತೋಟಿ ಇವೆಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಾಂಸವನ್ನು ಕಿರಣಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಸುರಕ್ಷಿತ ಮಾಂಸ ಸರಬರಾಜಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು, ಸರ್ಕಾರಗಳು ಗಹನವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸಮುದ್ರ ಮೂಲ ಆಹಾರಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ಯಾಕ್ ಆದ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಸಹ ಪ್ಯಾಕೇಜಿನೊಂದಿಗೆ ಕಿರಣಿಸಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಈ ವಿಧಾನದ ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ವಿಷಯ.

ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಂಗವಾದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಸಂಸ್ಥೆ, ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ನಿಯೋಗ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಕೇಂದ್ರ (ಅಂಕ್ಟಾಡ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಟ್) ಈ ಮೂರು ಸಂಸ್ಥೆಗಳೂ ಸೇರಿ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಕಿರಣಿಸಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಬಗೆಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪ್ರಕಟಿಸಿವೆ. ಇಂದು 30 ದೇಶಗಳು 40ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಕಿರಣಿಸಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಅನುಮತಿಸಿವೆ. ವ್ಯಾಪಾರೀ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಿಸಲು ಕೆಲವು ದೇಶಗಳು ಮುಂದಾಗಿವೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಅನ್ವಯಗಳು ಬೇರೂರಿವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಲಾಭಕಾರೀ ಉಪಯೋಗ – ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಿರಣಿಸಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು. ಮುಂಬಯಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ, ಈರುಳ್ಳಿ, ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ದಾಸ್ತಾನು ಅವಧಿಯನ್ನು ಲಂಬಿಸುವುದು, ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಕೀಟೋಪದ್ರಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುದು, ಮೀನಿನಂತಹ ನಾಗರಿಕ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಕಿರಣಿಸಿದ ಅನಂತರ ಅತಿ ಶೈತ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ಸಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಗೆ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಿರಣಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆಹಾರಗಳ ಪರಿಮಳ, ಮೃದುತ್ವ ಅಥವಾ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಸ್ಪರ್ಶಗುಣ, ರುಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಗಬಹುದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸುಧಾರಣೆಗಳ ಬಗೆಗೂ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ.

ಗ್ರಾಹಕ / ಬಳಕೆದಾರ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾನೆ? ಈ ವಿಧಾನವು ಸುರಕ್ಷಿತವೇ, ಇದರಿಂದ ಆಹಾರವು ಹದವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದೇ, ಇದರ ವೆಚ್ಚ ಹೇಗೆ, ಇದರಿಂದ ಅನುಕೂಲಗಳೇನು ಎಂಬ ವಿವರಗಳನ್ನು ಆತ ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆಮೇಲೆ ಅವನ ಆಯ್ಕೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು :

1. ಎಲ್ಲಾ ಆಹಾರ / ಆಹಾರೋತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕಿರಣಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.
2. ಕಿರಣಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆದಾರನಿಗೆ 'ಬೇಕು' 'ಬೇಡವೆಂಬ' ಆಯ್ಕೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.
3. ಕಿರಣಿಸಿದುದನ್ನು ಲೇಬಲ್ ಹಾಕದಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ವಿಧಾನವೂ ಸಹ ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗಲೀ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಾಗಲೀ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಇದು ಹೇಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ ಕಿರಣಿತ ಆಹಾರಗಳಿಗೆ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆ.

ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಶಾಂತಿಯುತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಕಿರಣಿಸಿ ದಾಸ್ತಾನುಮಾಡುವ ವಿಧಾನವೂ ಒಂದು. ■

ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರ

ಉದಯೋನ್ಮುಖ ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬರುವ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹೊಸರಿತ್ತಿ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಏಳು ದಿನಗಳ ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರವನ್ನು ನಡೆಸಲಿದೆ. ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವವರು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಿಯಮಾವಳಿ ಹಾಗೂ ನಿಗದಿತ ಅರ್ಜಿ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012, ಅವರಿಂದ ಪಡೆದು ಆಗಸ್ಟ್ 17ರೊಳಗೆ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕೆಂದು ಕೋರಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಧನೆಗಳ ಸಂಚಯ, ಪರಿಸರ

1. **ಮೈಲ್‌ಸ್ಟೋನ್ಸ್ ಇನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, ಮೂಲ ಸಂಗ್ರಾಹಕ :** ಕೈವಾರ ಗೋಪಿನಾಥ; ಪ್ರಕಾಶನ : ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್ ಪ್ರೈವೇಟ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್, ಎಂಬಾಸಿ ಸೆಂಟರ್, ಕ್ರೆಸೆಂಟ್ ರೋಡ್, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 001; ಪುಟಗಳು : VIII + 320; ಬೆಲೆ : ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಆವೃತ್ತಿ ರೂ. 95 ಡಿಲಕ್ಸ್ ಆವೃತ್ತಿ ರೂ. 150

ಸುತ್ತಮುತ್ತಲನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಚಿಂತಿಸಿ ವಾಸ್ತವವಾದುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಅಥವಾ ತಿಳಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ. ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ಗ್ರಹಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವ ವಸ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಹೊಸತನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕೌಶಲವೇ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ. ಇವೆರಡೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೋಷಕವಾಗಿ ಮಾನವ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮನುಕುಲದ ಒಟ್ಟು ಇತಿಹಾಸದ ಸಿಂಹಾವಲೋಕನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಅವಳಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಾಧನೆಗಳು – ಹಿರಿಗುರುತುಗಳು – ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನಡೆದವು ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಅಧ್ಯಯನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲಾಗಲೀ ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲಾಗಲೀ ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತ. ಈ ಅವಶ್ಯತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಮೇಲಿನ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕವು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿವೆ. ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ – ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ – ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಸಾಮಾನ್ಯ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ, ಸಮರ, ವ್ಯೋಮ, ಸಾರಿಗೆ ಎಂಬ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿವೆ. ನೊಬೆಲ್ ವಿಜೇತರ ಹೆಸರುಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಾಧನೆಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪಟ್ಟಿ ಇದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗದಲ್ಲೂ ಎಡದ ಬದಿಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಸ್ತಶಕದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಗಳನ್ನು (ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಸ್ತಾನಂತರ) ನಮೂದಿಸಿ ಆಯಾ ವರ್ಷದ ಎದುರಿಗೆ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಥವಾ ತಂತ್ರವಿದನು ತಿಳಿದಿದ್ದಾಗ ಆತನ ಹೆಸರಿನೊಂದಿಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪವಿಭಾಗದ ಮೊದಲು ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನವಿದೆ. ಎರಡು ಲಕ್ಷದ ನಲವತ್ತು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಶಿಲಾಸಾಧನಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಶನಿಯ ಉಪಗ್ರಹ, ಪಿ.ಎಚ್. ಮೀಟರ್, ಅಪ್ಪಾಂಗಹೃದಯ, ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ನಕ್ಷೆ, ಕೇಯೋಸ್, ಲೇಸರ್, ಮೈಕ್ರೊ ಪ್ರೊಸೆಸರ್, ಡೀಪ್‌ರೋವರ್, ಇತ್ಯಾದಿ ಈ ದಶಕದ ವರೆಗಿನ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕೂವರೆ ಸಾವಿರ ನಮೂದುಗಳು ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಉಪವಿಭಾಗ ಹಾಗೂ ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಇಚ್ಛಿತ ವಿಷಯದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿರುವ ಸಂದರ್ಭಸೂಚಿಯು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು : ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅತಿಮೊದಲ ದಾಖಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮೂದು ಇರುವಂತೆ ಗ್ರಹಣದ ಬಗ್ಗೆ (ಮನುಷ್ಯ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನಂತೆಯೇ ಭಯ, ವಿಸ್ಮಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಖಗೋಲದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ) ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ – ವ್ಯೋಮ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ – ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಂಥ ನಿಕಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಮೂದುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿಲ್ಲ. (ಉದಾ : ಚಂದ್ರನಡೆ ಪಯಣ, ಲುನಿಕ್ ವ್ಯೋಮ ಶೋಧಕ, ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್ ಸಾಧನೆ, ಯುರೇನಿಯಂ ವಿದಲನ). ಘಟನೆಗಳ ಸಾತತ್ಯ ಉಳಿಯುವಂತೆ (ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾದರೂ) ನೋಡಿಕೊಂಡರೆ ಓದುಗರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ. ವಿಷಯ ಮತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಲವು ನಮೂದುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೋಷಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ, ಮುಂದೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಇಲ್ಲದಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕನ್ನಡದ ಅವತರಣಿಕೆಯೂ ಬಂದಾಗ ಕನ್ನಡದ ಓದುಗರಿಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು.

2. **ನಿಸರ್ಗ ಲೋಕ :** ಸಂಪಾದಕರು : ಆರ್.ಎನ್. ಭಿಡೆ, ಉಜಿರೆ, 574 240 ಪ್ರಕಾಶಕರು : (ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲಾ ಪರಿಸರಾಸಕ್ತ ಒಕ್ಕೂಟದ ಪರವಾಗಿ) : ಕೆ. ಸೋಮನಾಥ ನಾಯಕ್, ದ.ಕ. ಜಿಲ್ಲಾ ಪರಿಸರಾಸಕ್ತ ಒಕ್ಕೂಟ, ಗುರುವಾಯನಕೆರೆ 574 217, ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. 30.00

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 4.4ನಷ್ಟಿರುವ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆ ಇಂದು ಎರಡು ಅಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿದೆ. 1. ಸಮುದ್ರ, ನದಿ, ಘಟ್ಟಗಳ ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಡು, ಖನಿಜ, ಮೀನುಗಳಂಥ ಸಹಜವಾದ ಮತ್ತು ಹೊಲ, ತೋಟಗಳಂಥ ಮಾನವಕೃತವಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ. 2. ಜೀವನವನ್ನು ಸಂಪನ್ನಗೊಳಿಸಲೆಂದು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಉದ್ದಿಮೆಗಳ ಹಟಾತ್ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ

(17ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ವಿವರ, ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ ಸೌರವ್ಯೂಹ, ಪಾಶ್ಚರ್

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ವಿಚಿತ್ರಗಳು : ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಕಳುಹಿಸಿರುವ, ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿರುವ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

1. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳೇ ಒಂದು ದಿನ, ಹಲವು ದಿನಗಳೇ ಒಂದು ವರ್ಷ. ಆದರೆ ಬುಧ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ 88 ದಿನಗಳೇ ಒಂದು ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಅದೇ ಒಂದು ದಿನ. ಕಾರಣ ಬುಧ ಗ್ರಹದ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವ ಯಾವಾಗಲೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎದುರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ 88 ದಿನಗಳಿಗೆ ಬುಧ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಮಾತ್ರ ತಿರುಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಒಂದು ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಒಂದು ದಿನವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ 30 ದಿನಗಳು.
2. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಶುಕ್ರಗ್ರಹಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ.
3. ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ 59 ಚಂದ್ರರಲ್ಲಿ 53 ಚಂದ್ರರು ಮಾತೃಗ್ರಹಗಳು ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಇನ್ನು 6 ಚಂದ್ರರು ಮಾತ್ರ ತಮ್ಮ ಮಾತೃ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ.
4. ಶನಿಗ್ರಹವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಉಂಗುರದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಸಣ್ಣ ಉಂಗುರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಉಂಗುರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಬರ್ಫದ ಬಂಡೆಯನ್ನು ಹಲವು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಬರ್ಫದ ತುಣುಕುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ.
5. ಶನಿಗ್ರಹದ ಮತ್ತು ಭೂಗ್ರಹದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಮೀ ಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ 0.7 ಗ್ರಾಂ ಮತ್ತು 5.4 ಗ್ರಾಂ (ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಪ.ಸೆಗೆ 1 ಗ್ರಾಂ) ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶನಿಗ್ರಹವನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶನಿಯ ಗಾತ್ರ ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರದ 750 ಪಟ್ಟು. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 95ರಷ್ಟು.

ವೇಣುಗೋಪಾಲ್, ನಿಡಸಾಲೆ

2. ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರರು ಮನುಕುಲಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸೇವೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಹಾಲಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಸ್ಕರಣಕ್ಕೆ 'ಪಾಶ್ಚರೈಸೇಶನ್' ಎಂದು ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಅದನ್ನು ನಮ್ಮ ನಂದಿನಿ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದಕರು 'ಪಾಶ್ಚೀಕರಣ' ಎಂದು ಹಾಲಿನ ಪೊಟ್ಟಣದ ಮೇಲೆ ಮುದ್ರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ತಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆಯೇ?

ಇದು i) 'ಪಾಶ್ಚರೈಸೇಶನ್' ಅನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಿಂಬಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ.
ii) ಲೂಯಿಪಾಶ್ಚರರ ನೆನಪನ್ನೂ ಮೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅನೇಕರ ಭಾವನೆ.

ಇಂತಿರಲು ಅದನ್ನು 'ಪಾಶ್ಚರೀಕರಣ' ಎಂದು ಸರಿಪಡಿಸುವಂತೆ ತಾವು ಅವರ ಮನವೊಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವೆ. (ಅಂತೆಯೇ 'ಟೋನ್ಡ್' ಹಾಲು ಇತ್ಯಾದಿ ಅನೇಕ ಆಂಗ್ಲ ಪದಗಳನ್ನೂ ಕನ್ನಡೀಕರಿಸುವಂತೆ) ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರರ ಆತ್ಮಕ್ಕೆ ಶಾಂತಿಯನ್ನು ಕೋರುತ್ತ,

ಸುದರ್ಶನ ಭಂಡಾರ್ಕಾರ್, ಬಂಟ್ವಾಳ, ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ

(ಪಾಶ್ಚಟ - ಪಾಸ್ತರ್ - ಹೆಸರಿನ ಮೇಲಿನಿಂದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕರೆಯಲು 'ಪಾಶ್ಚರೀಕರಣ' - ಪಾಸ್ತರೀಕರಣ ಎನ್ನುವುದೇ ಯುಕ್ತ ಶಬ್ದ. ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಷ್ಟೂ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಂತಿಕೆ ಹೆಚ್ಚೀತು. - ಸಂಪಾದಕ) ■

(16ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಉಂಟಾಗಿರುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ. ಜಿಲ್ಲೆಯ ಒಟ್ಟು ಸಂಪನ್ನತೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ದೀರ್ಘಕಾಲ ನಿಲ್ಲಬೇಕಾದರೆ ಇವೆರಡನ್ನೂ ತಿಳಿದು ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ. ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲಾ ಪರಿಸರಾಸಕ್ತ ಒಕ್ಕೂಟ ಕಳೆದ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ. ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನು ಹೊರತಂದಿದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳೆಯುವತ್ತ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ. ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವವರೆಲ್ಲರ ಸಂಪರ್ಕ ಸೇತುವೆಯಾಗಿ 'ನಿಸರ್ಗ ಲೋಕ' ಮಾಸಿಕ ಇದೇ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳು ಕೇವಲ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಪರಿಸರಾಸಕ್ತರ ಸಂಘಟನೆ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ವರದಿ, ಪರಿಸರದ ಉತ್ತಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಹೊಳೆಯುವ ಉಪಾಯಗಳು ಈ ಮಾಸಿಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಪರಿಸರಕ್ಕೇ ವಿಶೇಷವಾಗಿರುವ ಇದು ಜನಾಭಿಪ್ರಾಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲೂ ಪರಿಸರಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಬಲ್ಲುದು. ■

ವಜ್ರ, ಅನಕೊಂಡ

ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತ ಗಡುಸು?

ಈಗ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತ ಗಡುಸಾದ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು ವಜ್ರದ ಅಲಗು ಕೂಡಿಸಿದ ಚಾಕುವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಎಂಥ ಗಡುಸು ಪದಾರ್ಥವಾದರೂ ಸರಿಯೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ವಜ್ರದಿಂದ ಗೀರಿದರೆ, ಗೆರೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ವಜ್ರದ ಮೇಲೆ ಗೆರೆ ಮೂಡಿಸಬಲ್ಲ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವೂ ಇಲ್ಲ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಗಳ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ (ಕಾರ್ಬನ್ ನೈಟ್ರೈಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು) ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತ ಗಡಸಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಅಂಶ ಕೆಲವು ತಾತ್ವಿಕ ಪರಿಗಣನೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕಳೆದ ಎರಡು ದಶಕಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವುದು (N_2) ತಾನೆ. ಆ ಅಣುಗಳು ವಿಯೋಗಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬಿಡಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಅನಿಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಥ ಪರಮಾಣ್ವಿಕ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ಅನ್ನು ಆವೀಕರಿಸಿ ಕಾರ್ಬನ್ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದುದಾಗಿ ಚೀನೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ತಂಡವೂ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ತಂಡವೂ ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಪ್ರಕಟಿಸಿದುವು. ಆದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥ ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತ ಗಡುಸಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಲೀಬರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೇಸರ್ ನೆರವಿನಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ - ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳು, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳು, ವಜ್ರದಂತೆ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಗಡುಸುತನ ಮಾತ್ರ ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಹೀಗಾಗಿ ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತ ಗಡುಸಾದ ಪದಾರ್ಥ ಇನ್ನೂ ಬಿಸಿಲು ಕುದುರೆ ಆಗಿದೆ.

ಅನಕೊಂಡ

ಅನಕೊಂಡ ಎಂಬುದು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಓರಿನೋಕೊ ಮತ್ತು ಅಮೆಜಾನ್ ನದಿಗಳ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹೆಬ್ಬಾವು. ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಹಾವು ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅನಕೊಂಡ ಕುರಿತು ಬಗೆಬಗೆಯ ಕಥೆಗಳು ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿವೆ. ಅದು ನರಭಕ್ಷಕ ಉರಗ ಎಂದೂ ವಿಷಕರವಾದ ಉಸಿರು ಬಿಡುವುದೆಂದೂ ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಮರುಳುಗೊಳಿಸಿ ನುಂಗುವುದೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವಾಂಶ ಎಷ್ಟು, ಕಟ್ಟುಕಥೆ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣ ಸಂಘದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವೆನಿಜೂಲ ಸರ್ಕಾರದ ವನ್ಯಜೀವಿ ಇಲಾಖೆಯ ಸಹಕಾರದೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಧ್ಯಯನ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆಯಾದರೂ ಕೆಲವು ಕೌತುಕದ ವಿಷಯಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡಿನೊಡನೆ ಕೂಡುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಹೆಣ್ಣು ಹತ್ತು ಹನ್ನೆರಡು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಗಂಡುಗಳೊಡನೆ ಕೂಡಿ ಒಂದು ಉಂಡೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಮರಿಯ ತಂದೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮರೆಹೋಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಗರ್ಭ ಧರಿಸಿದ ಹೆಣ್ಣು ಹಲವಾರು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ಉಪವಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ 78 ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಾತುಗಳು ಅದರ ಆಹಾರವಾದರೂ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ನುಂಗುವುದುಂಟು. ತನ್ನ ಬೇಟೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ಹಿಸುಕಿ ಉಸಿರುಗಟ್ಟಿಸಿ ಅನಂತರ ಬೇಟೆಯ ತಲೆಯ ಕಡೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ನುಂಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಮಂದಬುದ್ಧಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಸತ್ತು ಬಿದ್ದಿದ್ದ ಒಂದು ಸಾರಂಗದ ಕೊಂಬುಗಳ ಮೇಲೆ ಅನಕೊಂಡ ಹಲ್ಲು ಗುರುತುಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ತಲೆ ಮೊದಲಾಗಿ ಸಾರಂಗವನ್ನು ನುಂಗಲು ಯತ್ನಿಸಿದ ಅನಕೊಂಡ, ಕೊಂಬುಗಳ ಅಡಚಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು ನುಂಗಲಾರದೆ ಕೈಬಿಟ್ಟಿತೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಸತ್ತುಬಿದ್ದಿದ್ದ ಅನಕೊಂಡದ ದೇಹವು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ದೇಹದ ಮಧ್ಯಭಾಗದವರೆಗೆ ಸೀಳಿದ್ದುದೂ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಆಮೆ ಸತ್ತು ಬಿದ್ದಿದ್ದದೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅನಕೊಂಡ ಆಮೆಯನ್ನು ನುಂಗತೊಡಗಿದಾಗ ಗರಗಸದಂಥ ಆಮೆಯ ಚಿಪ್ಪು ಅನಕೊಂಡವನ್ನು ಸೀಳಿಹಾಕಿತ್ತೆಂಬುದೂ ಅಷ್ಟೇ ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಅನಕೊಂಡ ಮನುಷ್ಯರನ್ನೂ ನುಂಗುವುದೆಂದು ಪ್ರತೀತಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಧಾರವೂ ಇದುವರೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ■

ಯುರೇನಿಯಂ ವಿಶೇಷ : ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಧಾತುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತಿಭಾರ. ಅದರ ಎಲ್ಲ ಐಸೊಟೋಪುಗಳೂ ವಿಕಿರಣ ಪಟುಗಳು. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 92. ಏಳು ಐಸೊಟೋಪುಗಳ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 233ರಿಂದ 239ರ ವರೆಗೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಸ್ರೋಸ್, ಮಿರ್, ಸೀಸದ ಪರಿಣಾಮ

ಮೇ 1996

1 ದೆಹಲಿಯ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ರಿ.ಶ. 2040ರ ವೇಳೆಗೆ 1980ರ ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಮೇಲ್ಮೈ ವಾಯು ಉಷ್ಣತೆ ಸರಾಸರಿ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಇದು ಭಾರತ ಉಪಖಂಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಭವಿಷ್ಯವಾಗಿದೆ.

4 ಸ್ರೋಸ್ –ಸಿ2 (ಲಂಜಿತ ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹ) ಎಂಬ ಭಾರತೀಯ ಉಪಗ್ರಹವು ತನ್ನ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಿದೆ. ಅದು ಆಳ ವ್ಯೋಮದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಗಾಮಕಿರಣಗಳ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದೆ.

7 ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಾಧನಗಳ ಮತ್ತು ಔಷಧಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ವಂಧ್ಯಕರಣಕ್ಕಾಗಿ (ಕ್ರಿಮಿನಾಶನಕ್ಕಾಗಿ) ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎಥಿಲೀನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ರಾಸಾಯನಿಕವೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ರಿಕ್ತತೆಗೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಎಥಿಲೀನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ರಾಸಾಯನಿಕವು ವಿಷ ಪದಾರ್ಥವೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದೆಂದು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಮಿರ್ ವ್ಯೋಮ ನಿಲ್ದಾಣದ ಹೊರಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ಹೊಸ ರೋಬೋಟನ್ನು ರಷ್ಯ, ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಅಭಿವರ್ಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

8 ಮಿರ್ ವ್ಯೋಮ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಯಾನಿಗಳು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ, ನೀರು ಮತ್ತಿತರ ಅಗತ್ಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಗ್ರೆಸ್ ಎಂ–31 ಎಂಬ ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

14 ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಕಿದ್ವಾಯಿ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಆಂಕಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಏಡ್ಸ್ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿದ ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಿಯೊಬ್ಬನ ಮೇಲೆ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸಲಾಯಿತು. 150 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ನಡೆದ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಸರ್ಜನರು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ನಡೆಸಿದರು. ಮಾನವೀಯ ಅಂಶದಿಂದ ನಡೆದ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಯದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

15 ಕುಟುಂಬಗಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದಿನವನ್ನು ಇಂದು ಆಚರಿಸಲಾಯಿತು.

18 ಪೆಟ್ರೋಲಿನಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡುವ ಸೀಸದ ಅಂಶ ವಾಯುವಿಗೆ ಹರಡಿ ವಾಹನ ಆಧಿಕ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಹಾನಿಕರ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಥೈಲೆಂಡಿನ ಬ್ಯಾಂಗ್‌ಕಾಕ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ ಸೀಸಸೇವನೆಗೆ ಪೋಷಕವಾದ

- ಎಕೆಬಿ

ವಾಯುವಿನಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಬುದ್ಧಿಸೂಚ್ಯಂಕ ಮತ್ತು ಕಲಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿವೆ.

24 ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ಪ್ರಬಲ ಲೇಸರನ್ನು ನಾರ್ತ್ ಕೆರೊಲಿನದ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಲಿವರ್‌ಮೋರ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಲೆಬೊರಟರಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1.3 ಪೆಟವಾಟ್. ಒಂದು ಪೆಟವಾಟ್, ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ವಾಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮ.

27 ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪರ್ತ್‌ನಲ್ಲಿ 61 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಇಬ್ಬರು ಅವಳಿ ಸಹೋದರರು ಎರಡು ಮಿನಿಟುಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ತೀರಿಹೋದರು. ಬಿಲ್ ಬ್ಲೂಮ್ ಫೀಲ್ಡ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಬ್ಲೂಮ್‌ಫೀಲ್ಡ್ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಬದುಕಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಹೃದಯ ಬೇನೆಯಿಂದ ತೀರಿ ಹೋದರು.

29 ಜಗತ್ತಿನ ವರ್ಧಮಾನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುವ ಮಹಾನಗರಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ದೆಹಲಿ, ಮುಂಬಯಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ಹೈದ್ರಾಬಾದುಗಳು ಸೇರಿವೆ.

- ಆರ್ದ್ರಾ ನಕ್ಷತ್ರವೇ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನೂ ಅದು ನುಂಗಿ ಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ವಿವರವು ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕ ಪಡೆದ ವಿವರಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ (ಬೂಫೊ ಮೆಲನೊ ಸ್ಟಿಕ್ಟಸ್), ಹೃದಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲ ವಿಷ ಇರುವುದನ್ನು ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ.

30 ಲಖನೌದಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಔಷಧ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದವರು ಒಂದು ಹೊಸ ಬಾಯ್ಬೇರ ಕಾಲರ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ನುಂಗಿದ ಮೇಲೆ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ವಿನಾಯತಿ ನೀಡುತ್ತವೆ.

- ತಿರುವನಂತಪುರದ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಟ್ಯೂಬರ್ ಕ್ರಾಪ್ಸ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಶಿಥಿಲವಾಗಬಲ್ಲ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಡಾ. ಸರೋಜಕುಮಾರ ನಂದಾ–ಇದರ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ.
- ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳ ಸಮೀಪ ಸಮುದ್ರಾಂತರ್ಗತವಾದ ಅನೇಕ ಬಿಸಿ ಬುಗ್ಗೆಗಳನ್ನು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೂಲ್ಯ ಲೋಹಗಳ ಅದುರುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇವುಗಳದು ಅನುಕೂಲ ಪಾತ್ರವಿದೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯಿದೆ. ■

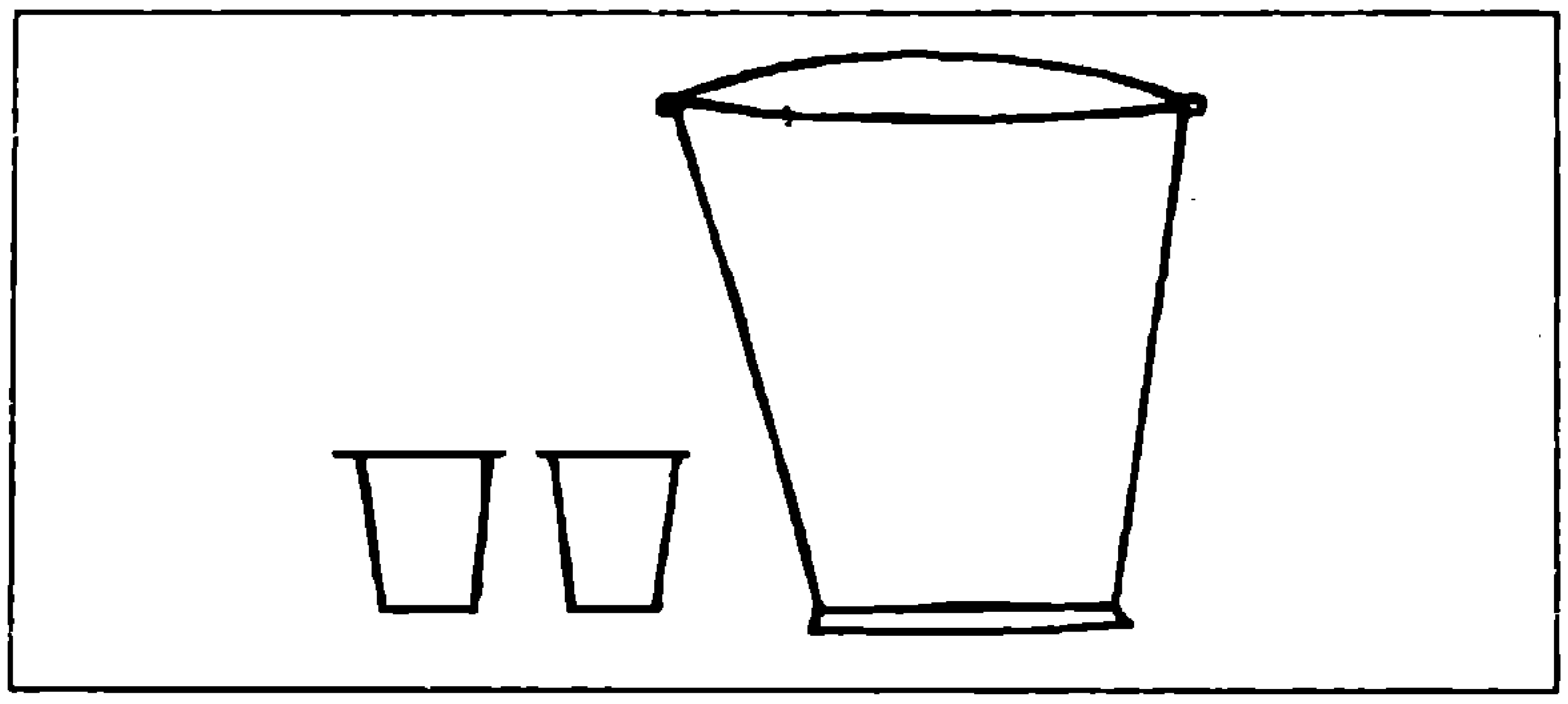
ಅನಿಲ ಸಾಗಣೆ

ಒಂದು ಸವಾಲು

• ಎಂ.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿ : ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಲೋಟ, ಆ ಲೋಟಗಳಿಗೆ ಮುಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಬಕೆಟ್ಟು (ಚಿತ್ರ 1).

ಸವಾಲು : ಈ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಲೋಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗಾಳಿ ಇದೆ. 'ಒಂದು' ಲೋಟದ ಗಾಳಿಯನ್ನು 'ಮತ್ತೊಂದು' ಲೋಟಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1

1ನೇ ಮತ್ತು 2ನೇ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದು ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆದರೆ ಎರಡೂ ಲೋಟಗಳ ಅನಿಲಗಳ ಒತ್ತಡ ಒಂದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಅನಿಲ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಅಂತರವಿದ್ದರೂ ಕೊನೆಗೆ ಎರಡೂ ಲೋಟಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಎರಡೂ ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ! ಹಾಗಾದರೇನು ಮಾಡಬಹುದು? ಇಗೋ ಇಲ್ಲಿದೆ ಪರಿಹಾರ.

ಹಂತ 1 : 1ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ಮುಚ್ಚಳದ ಸಮೇತ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಕೆಟ್ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬೋರಲು ಹಾಕಿ.

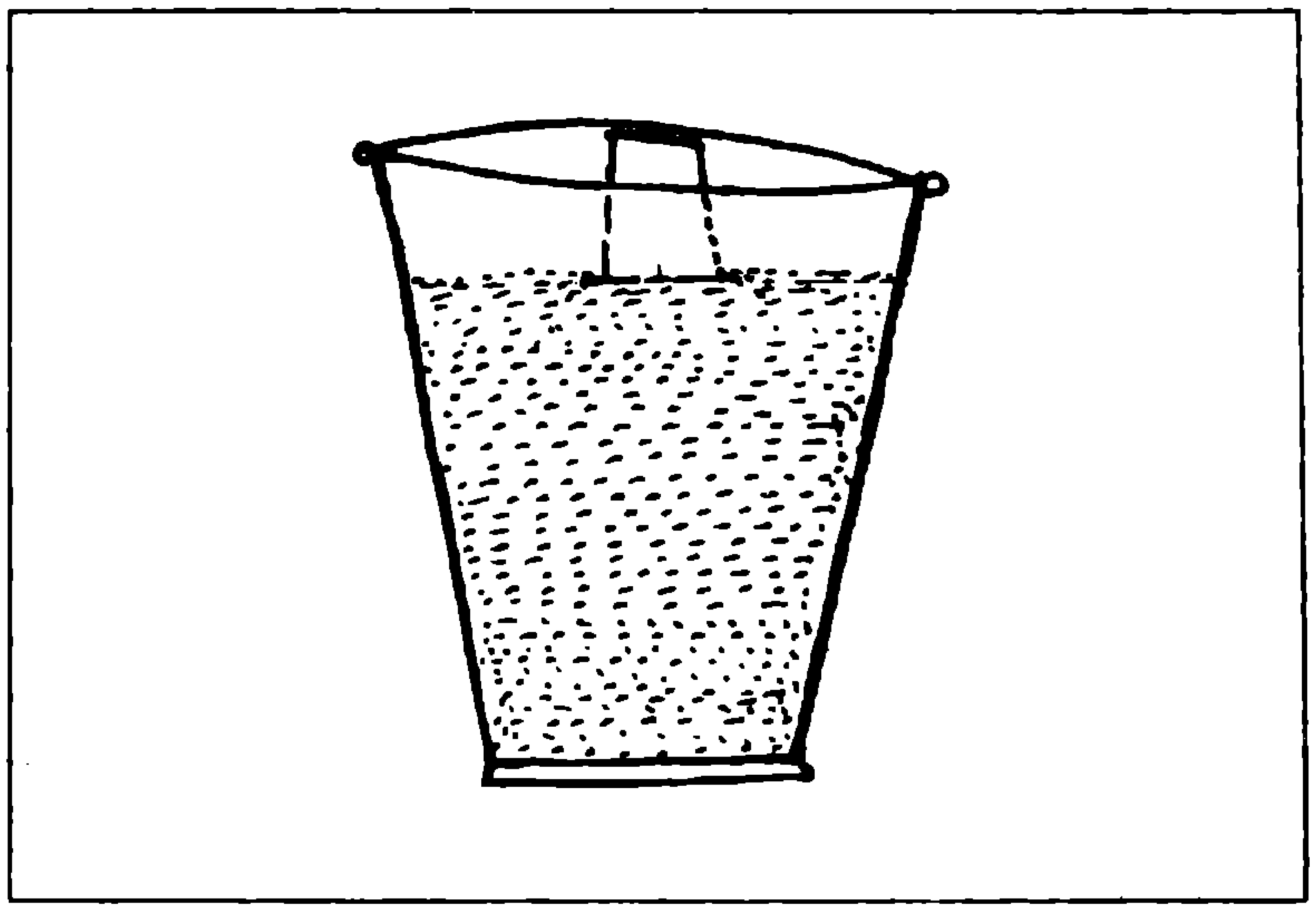
ಹಂತ 2 : ಲೋಟವು ಭಾಗಶಃ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ ಮೇಲೆ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡಿ.

ಹಂತ 3 : 2ನೇ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಮುಚ್ಚಳ ಮುಚ್ಚಿರಿ.

ಹಂತ 4 : 2ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ 1ನೇ ಲೋಟದ ಬಾಯಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ.

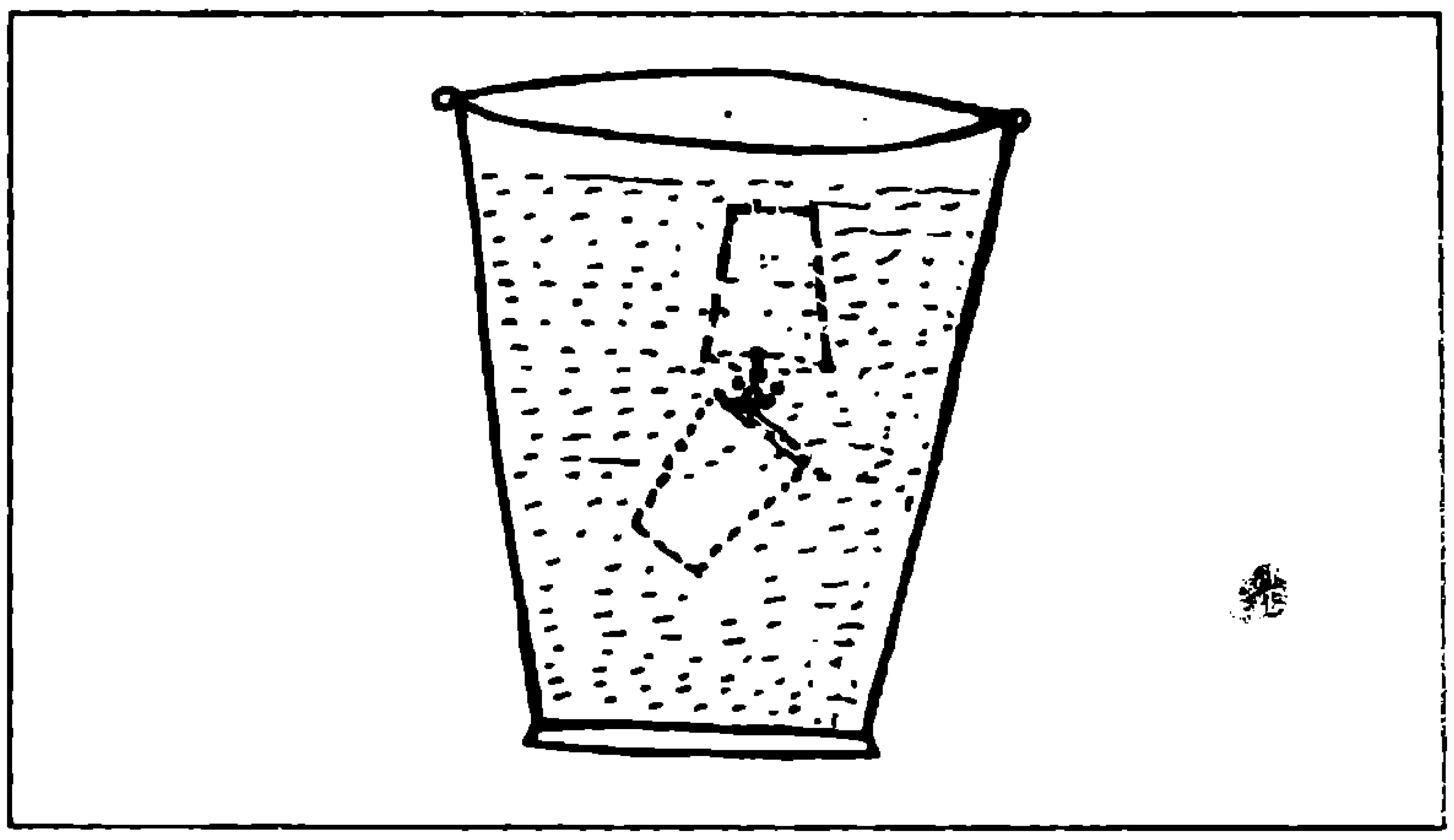
ಹಂತ 5 : 1ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಓರೆಮಾಡಿ 1ನೇ ಲೋಟದ ಗಾಳಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ 2ನೇ ಲೋಟ ಸೇರುವುು.

ಹಂತ 6 : 2ನೇ ಲೋಟದ ಮುಚ್ಚಳ ಮುಚ್ಚಿ. ಅನಂತರ ಆ ಲೋಟವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ.



(ವಿ. ಸೂ. : ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರೇ ಈ ವಿಧಾನ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ)

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉತ್ತರ ತಿಳಿಯಿರಿ.



1. 1ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದುಮಿ ಹಿಡಿದರೂ ಅದರ ಗಾಳಿ ಅಲ್ಲೇ ಉಳಿದಿದ್ದೇಕೆ?
2. 1ನೇ ಲೋಟದೊಳಗೆ ನೀರು ಹೋಗಿತ್ತೇ? ಇಲ್ಲವೇ? ಏಕೆ?
3. 2ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಸಿದ್ದೇಕೆ?
4. 1ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ಓರೆ ಮಾಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಗಾಳಿಯು 1ನೇ ಲೋಟದಿಂದ 2ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ಸೇರಿದ್ದೇಕೆ?
5. ನೀರು 2ನೇ ಲೋಟದಿಂದ 1ನೇ ಲೋಟವನ್ನು ಸೇರಿದ್ದೇಕೆ? ■

ಜೂನ್ (1996) ತಿಂಗಳ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ದಲ್ಲಿ 'ಸುದ್ದಿಸಂಪರ್ಕಗಳಿಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಜಾಲ' ಲೇಖನ ಬರೆದವರು ಶ್ರೀ ಬಿ.ಬಿ. ಚಿನ್ಮಯಕುಮಾರ್

ಕಾಟ್ಚೂ ಕತೆ

ರಬ್ಬರ್

• ಬಿ. ನವೀನ ಕುಮಾರ ಭಕ್ತಾ

ಕಾಟ್ಚೂ ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಇಲ್ಲಾ ಅಂತಲೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ 'ರಬ್ಬರ್' ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡಿರುವ ವಸ್ತು; ಬಳಸುವ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತು. ರಬ್ಬರಿನ ಈ ಮುಂಚಿನ ಹೆಸರೇ ಕಾಟ್ಚೂ. ಕಾಟ್ಚೂ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಅಳಿಸಬಲ್ಲದು ಎಂದು 1770ರಲ್ಲಿ ಮನಗಂಡ ಜೋಸೆಫ್ ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲಿ ಅದನ್ನು 'ರಬ್ಬರ್' ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದನು. (ರಬ್–ಎಂದರೆ ಉಜ್ಜು ಎಂದರ್ಥ) ಈ ಹೆಸರೇ ಮುಂದೆ ಪ್ರಚಲಿತವಾಯಿತು.

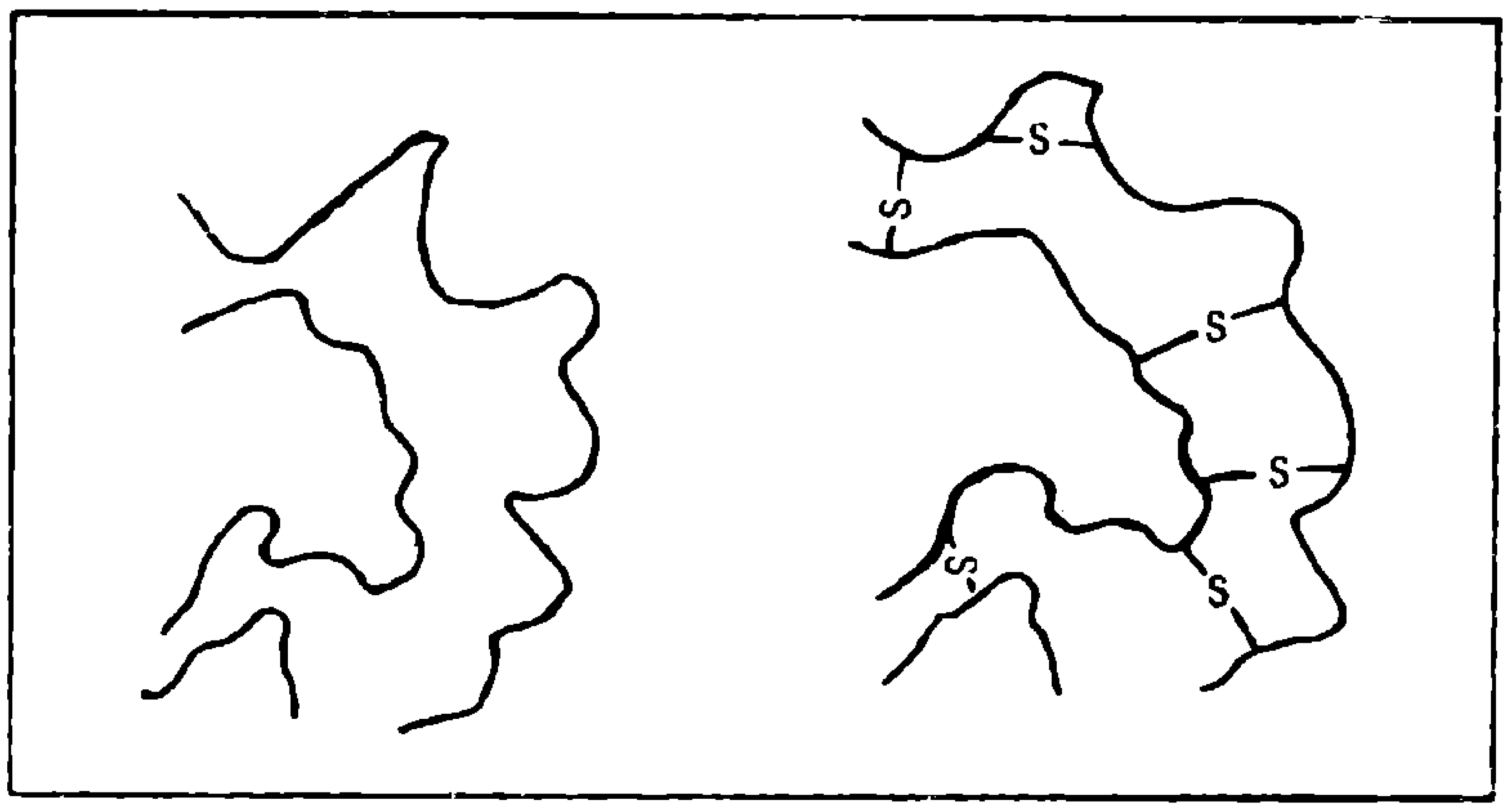
ರಬ್ಬರ್ ಒಂದು ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ವಸ್ತು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಪೋಲಿಟರ್ಪಿನ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 'ಹೆವಿಯಾ ಬ್ರೆಜೀಲಿಯನ್ಸಿಸ್' ಎಂಬ ಮರದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮರಗೆಣಸಿನ ಗಿಡ ಮತ್ತು ಆಲದ ಮರದಿಂದಲೂ ರಬ್ಬರ್ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅಂತಹ ರಬ್ಬರ್ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವೆನಿಸಿಲ್ಲ.

'ಹೆವಿಯಾ ಬ್ರೆಜೀಲಿಯನ್ಸಿಸ್' ಮೂಲತಃ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಪ್ರಬೇಧ. ಆದರೆ ಇಂದು ಈ ಮರವು ಹಲವು ದೇಶಗಳ ಮುಖ್ಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಯಾಗಿದೆ. ರಬ್ಬರ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೇರಳ, ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡು ರಾಜ್ಯಗಳು ಮುಂದಿವೆ.

ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದಾಚೆ ರಬ್ಬರ್ ಮರದಿಂದ ಒಸರುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಲಿನಂತಹ ದುಗ್ಧರಸವನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಆಟದ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದವರು ಅದರಿಂದ ಪಾದರಕ್ಷೆ, ಬಟ್ಟೆ ಹ್ಯಾಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ತೊಡಗಿದರು. ಆದರೆ ರಬ್ಬರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ವಲ್ಕನೀಕೃತ ರಬ್ಬರನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದಾಗಲೇ. 1839ರಲ್ಲಿ ಗುಡ್‌ಇಯರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೃದು ದುಗ್ಧರಸಕ್ಕೆ ಸೇ 30ರಷ್ಟು ಗಂಧಕವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಸುಮಾರು 150 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಗಡುಸಾದ ರಬ್ಬರ್ ಆಗುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಲ್ಕನೀಕರಣ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರೊಂದಿಗೆ 'ರಬ್ಬರ್ ಕ್ರಾಂತಿ'ಯಾಯಿತು. (ಚಿತ್ರ1)

ರಬ್ಬರಿನ ಬಹುಮುಖ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಉದ್ಯಮಿಗಳು ಮನಗಂಡರು. ಸೈಕಲ್ ಚಕ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ವಿಮಾನದ ಚಕ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆವರೆಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಒಂದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುವಾಯಿತು. ರಬ್ಬರಿನ ಅವಾಹಕತ್ವದ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಕೆಯ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವಂತಾಯಿತು. ಇದರ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದಾಗಿ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್, ಮಕ್ಕಳ ಆಟಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಉದ್ಯಮಗಳು ಊರ್ಜಿತವಾದುವು.

ಇದರಿಂದಾಗಿ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿತು. ರಬ್ಬರ್ ಕೃಷಿಯೂ ಒಂದು ಬಹಳ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ರಬ್ಬರ್ ಮರವು 200-300 ಸೆಮೀ ಮಳೆಯಾಗುವ ಮತ್ತು 75-80 ಡಿಗ್ರಿ ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹವಾಮಾನವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಮಲಬಾರು ಮತ್ತು ಮಲೆನಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರ್ ಕೃಷಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯ. ಅವು ರಬ್ಬರ್ ಮರಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ಕೃತಕ ಕಾಡುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತವೆ.



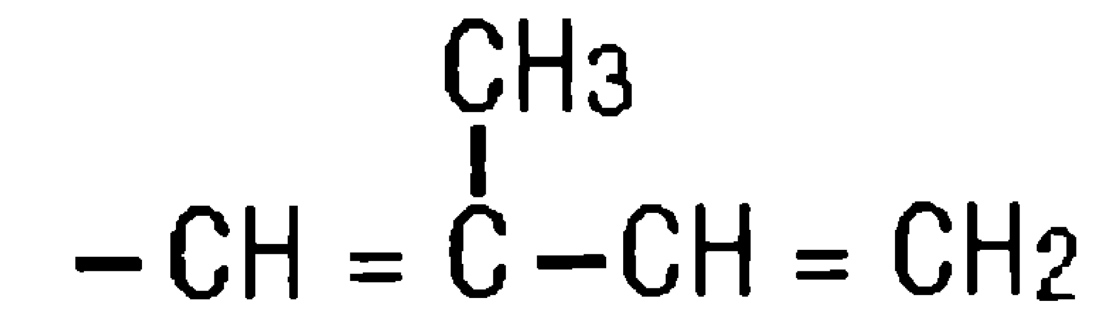
ವಲ್ಕನೀಕೃತವಲ್ಲದ ರಬ್ಬರ್ ರಚನೆ

ವಲ್ಕನೀಕೃತ ರಬ್ಬರ್ ರಚನೆ
S – ಗಂಧಕ ಪರಮಾಣು

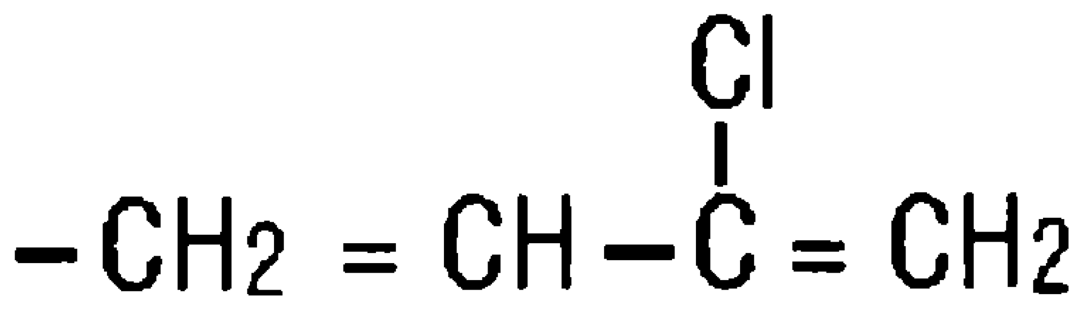
ಚಿತ್ರ 1

ರಬ್ಬರ್ ಮರ 20-45 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರ್ ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ ಆರು ವರ್ಷಗಳಾದರೂ ಸಂದಿರಬೇಕು. ಮರವು ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲೆಂದು ನೀರನ್ನು ದುಗ್ಧರಸದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದುಗ್ಧರಸವು ಕಾಂಡದ ಒಳಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ರಸವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ 30 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಇಳುಕಲಿನೊಂದಿಗೆ ಅರ್ಧವಲಯಾಕಾರದ ಗಾಯ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 'V' ಆಕಾರದ ಗಾಯವನ್ನೂ ಮಾಡುವುದುಂಟು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳಗಿನ ಹೊತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ರಸ ಒಸರುತ್ತದೆ. ಸಮಯ ಕಳೆದ ಹಾಗೆ ಪ್ರವಾಹವು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ ಕಾರಣ ಪ್ರತಿದಿನ ಬೆಳಗ್ಗೆ ಗಾಯವನ್ನು ಹರಿತಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಯದ



ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಬ್ಬರಿನ ಮಾನೊಮರ್ – ಐಸೊಪ್ರಿನ್
(ಎರಡು ದ್ವಿಬಂಧಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)



ಕೃತಕ ರಬ್ಬರಿನ ಮಾನೊಮರ್
(ಇಲ್ಲೂ ಎರಡು ದ್ವಿಬಂಧಗಳಿವೆ)

ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರ್ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲೆಂದು ತೆಂಗಿನ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈ ರೀತಿ ರಸ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಟ್ಯಾಪಿಂಗ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಬ್ಬರನ್ನು ಅಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಬೆಳ್ಳಗಿನ ಸ್ಪಂಜಿನಂತಹ ರಬ್ಬರ್ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಆ ಬಳಿಕ ರಬ್ಬರನ್ನು ಒತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೆ ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ 45 ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ಆಗ ಅದು ಹಳದಿ ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಹೊಗೆ ಹಾಳೆ (ಸ್ಮೋಕ್‌ಶೀಟ್) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಈ ಪದರಗಳನ್ನು ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ರಾಚನಿಕವಸ್ತುವಾದ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಅಧಿಕ ಬೇಡಿಕೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಈಗ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ದೊರೆತಂತಾಗಿದೆ. ರಬ್ಬರ್‌ನ ಪಾಲಿಮರ್‌ನ ಮೂಲ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಹೋಲುವ ರಚನೆ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್‌ನಪಾಲಿಮರ್‌ನ ಮೂಲ ಮಾನೊಮರ್‌ಗೆ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಮಾದರಿ ಒದಗಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ಗೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ■

ಕೆಲವು ಪದಗಳ ವಿವರಣೆ

ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಅಥವಾ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ (ರೇಡಿಯೊ ಆಕ್ಟಿವಿಟಿ) : ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳು ತಾವಾಗಿ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಬೀಜ : ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಕೇಂದ್ರ ರಾಶಿ. (ಗಾತ್ರ 10^{-15} ಮೀಟರ್ ಪಾಟಿಯಲ್ಲಿ).

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಥವಾ ಬೈಜಿಕ : ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು.

ಅರ್ಧಾಯು ಅಥವಾ ಅರ್ಧಾಯುಸ್ಸು (ಹಾಫ್ ಲೈಫ್) : ವಿಕಿರಣಪಟು ವಸ್ತುವೊಂದು ತನ್ನ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳು ಕ್ಷಯಿಸಲು ತಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಧಿ.

ಪಟುತ್ವ (ಆಕ್ಟಿವಿಟಿ) : ವಿಕಿರಣ ಪಟು ವಸ್ತುವೊಂದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳು ಕ್ಷಯಿಸುವ ದರ.

ಬೆಕೆರಲ್ : ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕರ್ತನಾದ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್‌ನ ಹೆಸರಿನ ಮೇಲಿನಿಂದ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಮಾನ. ಒಂದು ಬೆಕೆರೆಲ್ = ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಕ್ಷಯದ ಒಂದು ಘಟನೆ.

ಕ್ಯೂರಿ : ಮೂಲತಃ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ರೇಡಿಯಮಿನ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಮಾನ. ಮೇರಿ ಸ್ಕ್ಲೊಡೊಸ್ಕ ಕ್ಯೂರಿಯ ಹೆಸರಿನ ಮೇಲಿಂದ ಈ ಮಾನ ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ರೇಡಿಯಮಿನ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳು ಬದಲಾದಂತೆ ಕ್ಯೂರಿಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಬೆಲೆಯೂ ಬದಲಾಯಿತು. ಈಗ ಅದನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3.7×10^{10} ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಸಮವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ 1 ಕ್ಯೂರಿ = 3.7×10^{9} ಬೆಕೆರಲ್ = 37 ಗಿಗ ಬೆಕೆರೆಲ್.

ಗ್ರೇ, ರೆಮ್ : ವಿಕಿರಣದ ಮಾನಗಳು

ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಶ್ರೇಣಿಗಳು : ಒಂದೊಂದು ಸ್ಥಿರನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳು ಕ್ಷಯಿಸುವ ನಾಲ್ಕು ಅನುಕ್ರಮಗಳು.

ಆಲ್ಫಾ ಕಿರಣ : ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಿರಣ. ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸೇ ಆಲ್ಫಾಕಣ.

ಬೀಟಕಿರಣ : ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಿರಣ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನೇ ಬೀಟ ಕಣ ಎನ್ನುವುದು.

ಗಾಮ ಕಿರಣ : ಬಹಳ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಿರಣ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ : ಕನಿಷ್ಠಸಾಧ್ಯ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉಳ್ಳದ್ದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ 1/1840ರಷ್ಟು ರಾಶಿ ಇರುವ ಮೂಲಕಣ.

ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ : ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಷ್ಟೇ ರಾಶಿ ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೆ ಸಮವೂ ವಿರುದ್ಧವೂ ಆದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿರುವ ಮೂಲಕಣ.

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ : ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೊಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಪರಮಾಣು ತೂಕ : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೊಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುವ ಒಟ್ಟು ತೂಕ.

ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ (ಫ್ಲೂರಸೆನ್ಸ್) : ನಿಶ್ಚಿತ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿ ದೀರ್ಘತರ ತರಂಗದೂರದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಗುಣ.

ಸ್ಫುರದೀಪ್ತಿ (ಫೋಸ್ಫೋರಸೆನ್ಸ್) : ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ವಿಕಿರಣ ನಿಂತ ಮೇಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿಯ ತನಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುವ ಗುಣ. ■

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಥದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಒಂದು ವರ್ಷದಿಂದ ಹೊಸ ವಾತಾವರಣ. ಜನರ ಕ್ಷೇಮಾಭ್ಯುದಯಕ್ಕೆ ಕರ್ನಾಟಕ ಕಂಕಣಬದ್ಧ. ಜನತೆಯ ಸೇವಾಕಾಂಕ್ಷೆಗಳ ಈಡೇರಿಕೆಗೆ ಅವಿರತ ಶ್ರಮ, ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಅನುಷ್ಠಾನ.

ವಸತಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಸತಿಹೀನರ ಸಮೀಕ್ಷೆ. ಈ ವರ್ಷ 1.87 ಲಕ್ಷ ಮನೆ ನಿರ್ಮಾಣ. ಗ್ರಾಮೀಣ ಮತ್ತು ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಹಮಾಲಿ, ದೇವದಾಸಿ, ನಾಲ್ಕನೇ ದರ್ಜೆ ಸರ್ಕಾರಿ ನೌಕರರೂ ಸೇರಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ವರ್ಗದವರಿಗೆ 483 ಕೋಟಿ ರೂ. ವೆಚ್ಚದ ವಸತಿ ಯೋಜನೆ.

ಗ್ರಾಮಕ್ಕೊಂದು ಶಾಲೆ, ಅಂಗನವಾಡಿ ಕಾರ್ಯಕರ್ತೆಯರಿಗೆ ಗೌರವಧನ ಹೆಚ್ಚಳ, ಯೋಧರ ಪತ್ನಿಯರಿಗೆ ಮಾಸಾಶನ ರೂ. 500-00 ರೂ.ಗಳಿಗೆ ಏರಿಕೆ. ಅಂಗವಿಕಲರಿಗೆ ತ್ರಿಚಕ್ರ ವಾಹನ, ಕಿವುಡರಿಗೆ ಉಚಿತ ಶ್ರವಣ ಸಾಧನ. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಹೋರಾಟಗಾರರಿಗೆ ಉಚಿತ ಬಸ್ ಪಾಸ್.

ನಗರಸಭೆ ಮತ್ತು ಪುರಸಭೆಯ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ರೆವಿನ್ಯೂ ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಅನಧಿಕೃತ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಸಕ್ರಮ.

ಕೃಷಿಕರ ಅಭ್ಯುದಯಕ್ಕಾಗಿ ಸಮಗ್ರ ಕೃಷಿ ನೀತಿಯ ಅನುಷ್ಠಾನ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ 1,000 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಯೋಜನೆ.

ಕೃಷ್ಣಾ ಮೇಲ್ದಂಡೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಗದಿತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ರಾಜ್ಯದ ಪಾಲಿನ ನೀರಿನ ಪೂರ್ಣ ಬಳಕೆಗೆ ಸರ್ವಯತ್ನ.

ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ 635 ಕೋಟಿ ವೆಚ್ಚ. ಇದರಿಂದ 26366 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಪ್ರದೇಶ ನೀರಾವರಿ.

ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ: ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಪಂಗಡ ಮತ್ತು ಹಿಂದುಳಿದ ವರ್ಗಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕ್ರಮ.

ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿಃ ವರ್ಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ರೂ. 8.40 ಕೋಟಿ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 100 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನಿಲಯಗಳು. ಹಿಂದುಳಿದ ವರ್ಗದ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ 40 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಲಯಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ.

50,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿರುದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಅವಕಾಶ.

ಸರ್ಕಾರಿ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 25ರಷ್ಟು ಹುದ್ದೆಗಳು ಮಹಿಳೆಯರಿಗಾಗಿ ಮೀಸಲು.

ಪ್ರತಿ ಜಿಲ್ಲೆಗೊಂದು ಮೊರಾರ್ಜಿದೇಸಾಯಿ ವಸತಿ ಶಾಲೆ ಪ್ರಾರಂಭ. ಬಡವರಿಗೆ ಕೆ.ಜಿ.ಗೆ ರೂ. 3 20ರ ದರದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಿ ವಿತರಣೆ. ನಗರದ ಬಡವರಿಗೂ ಈ ಯೋಜನೆ, ಕೆ.ಜಿ.ಗೆ ರೂ. 2.00ರಂತೆ ಗೋಧಿ.

30,000 ಕೋಟಿ ರೂ.ಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 19 ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳ ಪೂರೈಕೆ ಕ್ರಮ. ಮುಂದಿನ 4ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 5500 ಮೆ. ವಾ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ.

ರೈತರ ಹಿತಾಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಭೂಸುಧಾರಣೆ ಕಾಯ್ದೆಗೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ. ಇದರಿಂದ ಯೋಗ್ಯ ಬೆಲೆಗೆ ಜಮೀನು ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ. ಈದ್ಗಾ ಮೈದಾನ ವಿವಾದಕ್ಕೆ ಶಾಂತಿಯುತ ಇತ್ಯರ್ಥ.

ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಗುರಿ ಮೀರಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕ್ರೋಢೀಕರಣ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 210

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಇದರಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಮದ್ದು ಎಂದರೆ, ಕೇವಲ ನೀರು, ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ. (4)

5. ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣದ ಬಳಿಯ ರಂಗನ ತಿಟ್ಟು, ತೀರ್ಥಹಳ್ಳಿಯ ಸಮೀಪದ ಮಂದಗದ್ದೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. (4)

6. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ದುಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ. (7)

9. ಅಲರ್ಜಿ ಉಂಟಾಗುವವರಿಗೆ _____ವಾಯುವಿನಿಂದ ತೊಂದರೆ. (6)

10. ವರ್ಷ ವರ್ಷವೂ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸದಿರುವ ಗಿಡ. (8)

1	ತಿ	2			3		4
ಪ				5		ಧಾ	
					ಣ		ರ್
6	7		ಸಾ			ಯಿ	
	ಮ						8
9		ಗ		ರಿ			ಷ್ಕ
10			ರಿ		ರ್ಣ		

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ದೂರವಿರುವ ಬಿಂದು. (4)

2. ಪೂಜಿಸಲ್ಪಡುವ ಈ ಕಪ್ಪು ಶಿಲೆ ಜೈವಿಕ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಂತೆ. (4)

3. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪ ಅಸಂಭವ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. (6)

4. ತೊಡೆಯ ಮೂಳೆಗೆ ಈ ಹೆಸರು. (3)

7. ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. (3)

8. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಗಿಡ. (4)

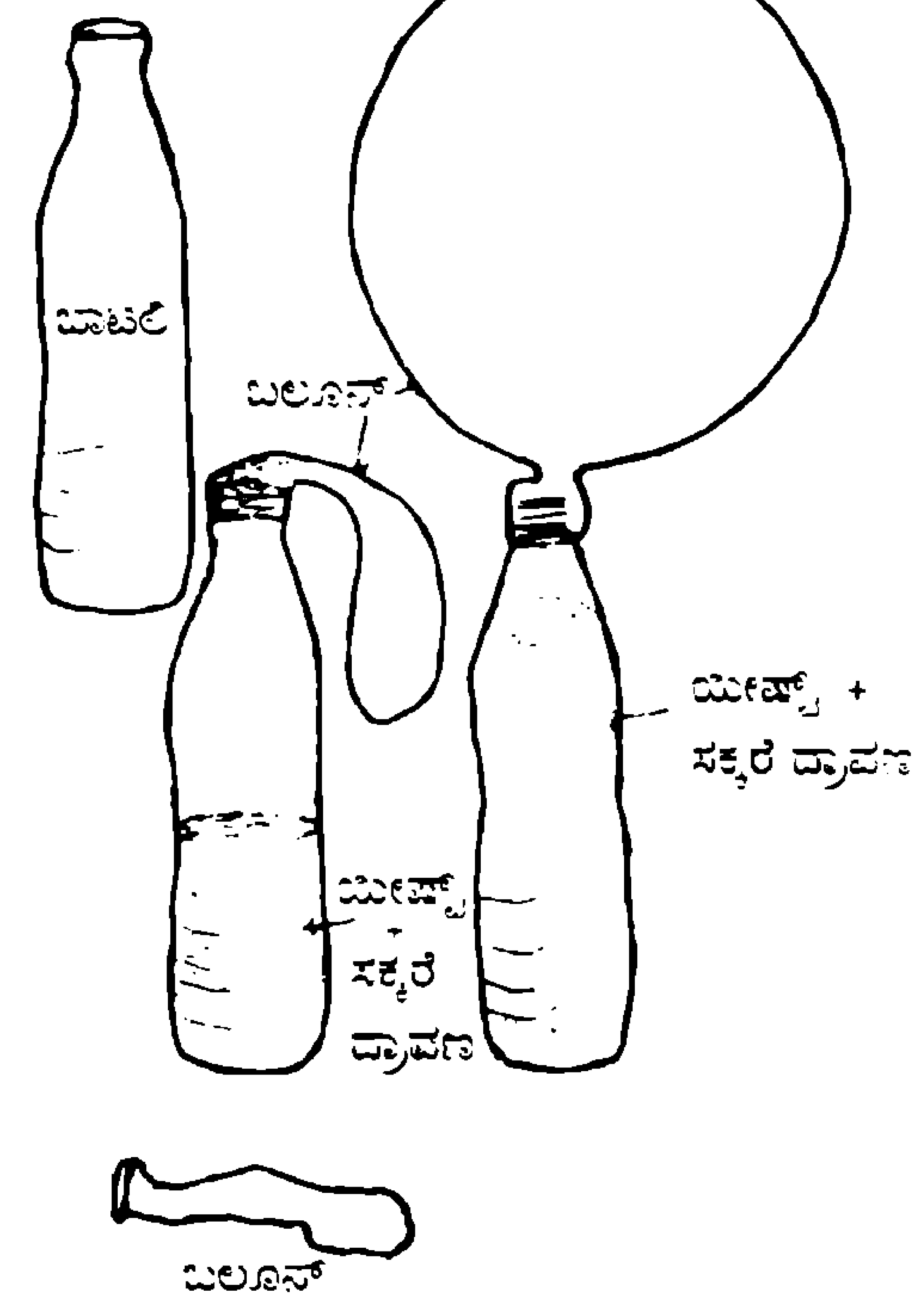
ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಭೂ	ಕಂ	2 ಪ		3 ಪ್ರೊ	ರ	4 ಕೆ	
		ರೋ		ಟ್ಯಾ		5 ರೆ	ಕ್ಕೆ
6 ಸಾ	ಪೇ	ಕ್ಷ	ತಾ	ಸಿ	ದ್ಧಾಂ	ತ	
ರ				ಯ			7 ಬಾ
8 ಯು	ರೇ	9 ನಿ	ಯಂ	ಮ್	ನಿ	10 ಕ್ಷೇ	ಪ
ತ		ರಂ		ಲೋ		ಮ	
11 ಆ	ಯ	ತ		ಹ		ಕ	
ಮ್ಲ		12 ರ	ಕ್ತ	ದ	ಸೀ	ರ	ಮ್

Edited by Sri A Krishna Bhat and Published by Sri M S Rama Prasad on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore 560 012

Printed at RAVI GRAPHICS, Bangalore - 560 010

ಪುಟಾಣಿ ಪುಟುಕು



ಯೀಸ್ಟ್ ಊಟ

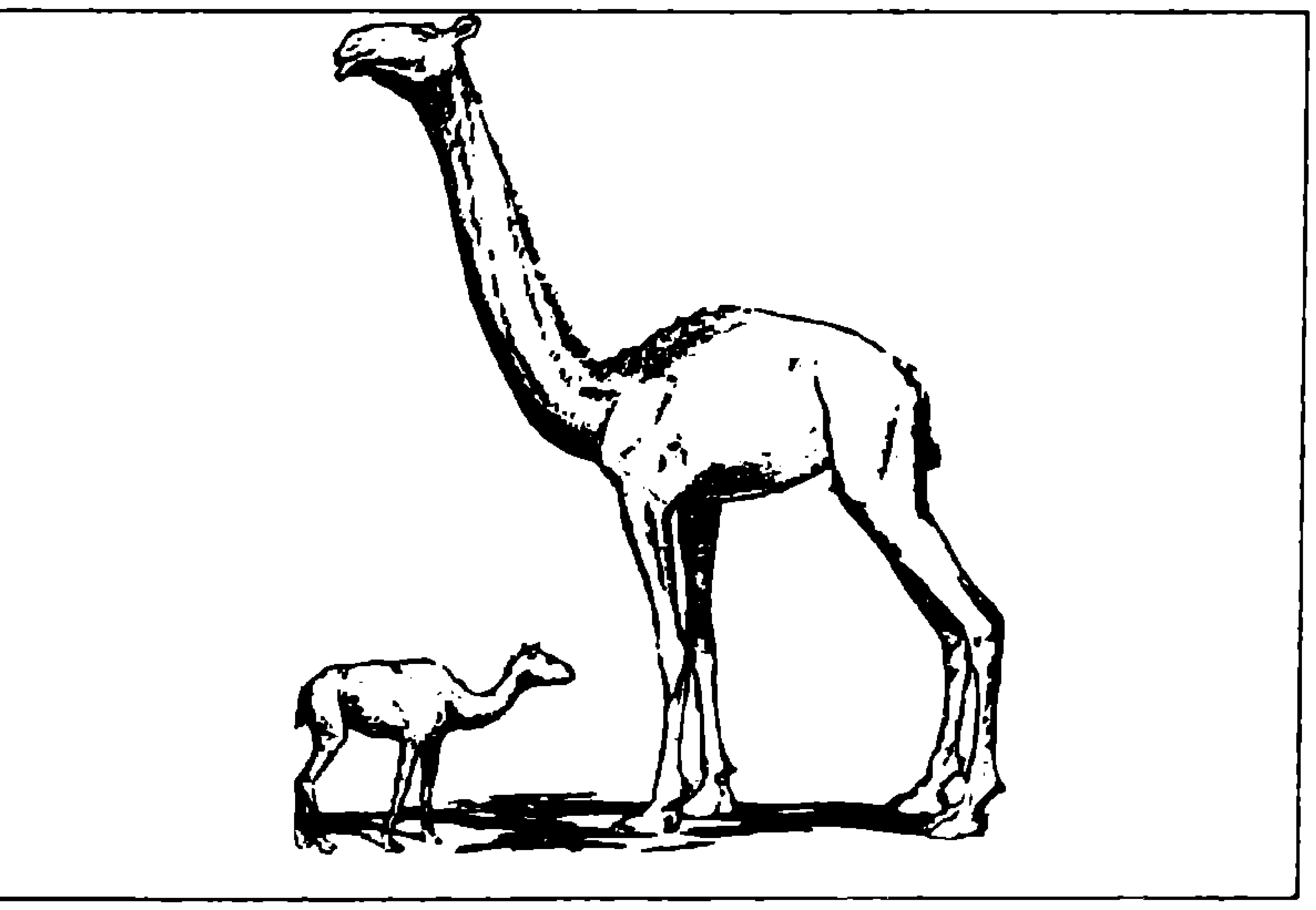
ಯೀಸ್ಟ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸರಳ ಏಕಕೋಶೀಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ. ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಇದು ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಯೀಸ್ಟ್ ಒಂದು ಜೀವಿಯಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಬದುಕಲು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕು. ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯಬೇಕಾದರೆ ಆಹಾರ ಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ 'ಊಟ' ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯೀಸ್ಟಿಗೆ ಸಕ್ಕರೆಯ ಸಿಹಿ ಊಟ ಹಾಕಿ ಒಂದು ತಮಾಷೆ ನೋಡೋಣವೆ?

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಬಾಟಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಟಿಕೆಯಷ್ಟು ಯೀಸ್ಟ್ ಹಾಗೂ 2-3 ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಕಿ. ಅನಂತರ ಬಾಟಲಿಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ಹಾಕಿ. ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ. ಅನಂತರ ಒಂದು ಬಲೂನ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಹಾಕಿ. ಒಂದೆರಡು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಲೂನು ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆ ಹೇಳಿ? ಬಲೂನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು? ಬ್ರೆಡ್, ಇಡ್ಲಿ, ದೋಸೆ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಯೀಸ್ಟ್ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಯಾಕೆ?

– ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ

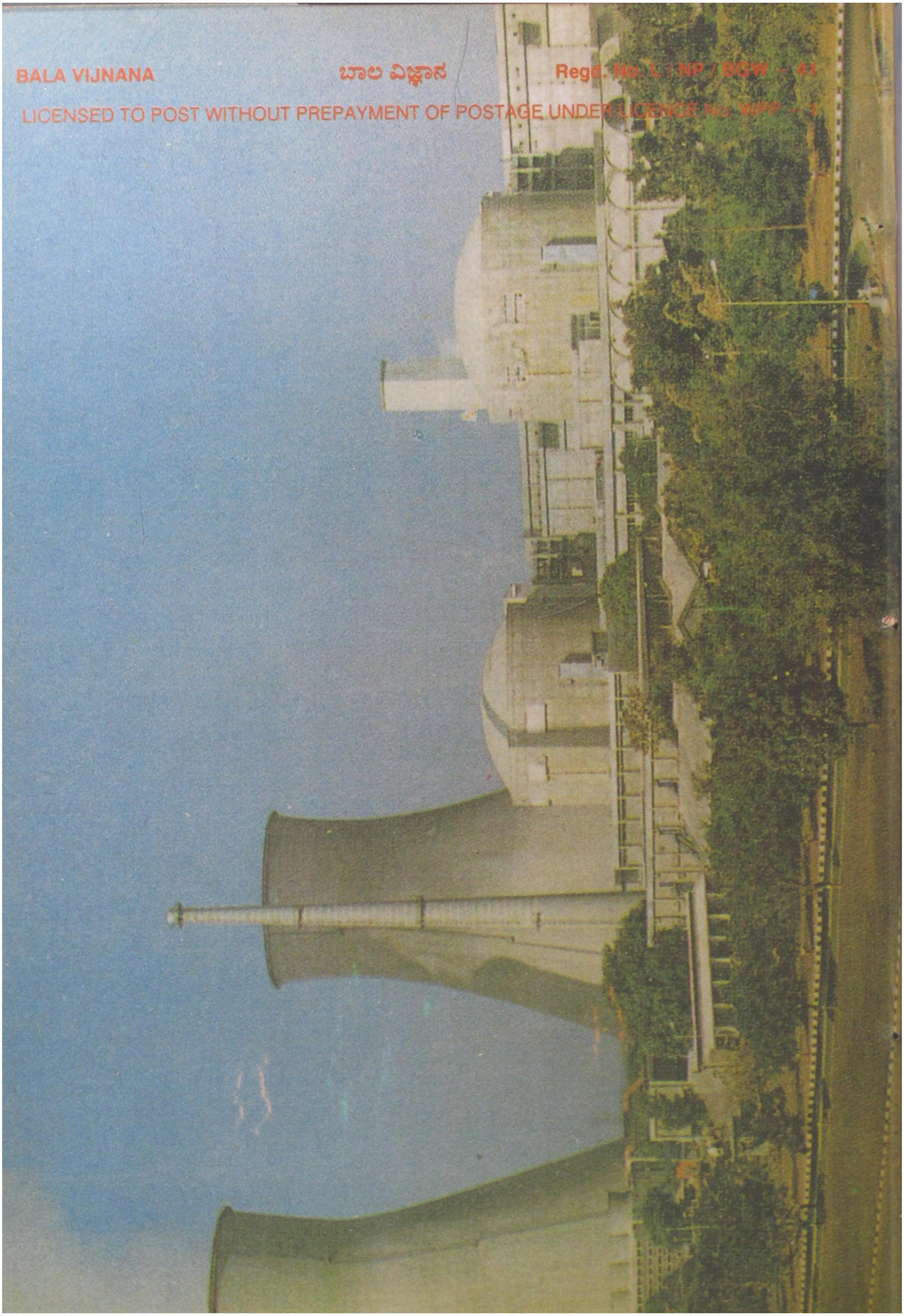
ಎರಡು ಒಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮೊದಲು?

ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಒಂಟೆಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತೀರಿ, ಅಲ್ಲವೆ? ಒಂದು ದೊಡ್ಡದು, ಮತ್ತೊಂದು ಸಣ್ಣದು. ದೊಡ್ಡದರ ಎತ್ತರ (ನೆಲದಿಂದ ತಲೆವರೆಗೆ) ಮೂರು ಮೀಟರ್ ಆದರೆ ಸಣ್ಣದರ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ ಹೇಳಿ. (ಎರಡರ ಗಾತ್ರವೂ ಒಂದೇ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ) ದೊಡ್ಡದು ತಾಯಿ, ಸಣ್ಣದು ಮರಿ ಇರಬಹುದು ಎಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಬೇರೆಯೇ. ಸಣ್ಣದು ದೊಡ್ಡದರ ಪೂರ್ವಜ. ಸಣ್ಣದು ಸುಮಾರು ಮೂರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಒಂಟೆ. ದೊಡ್ಡದು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಇದ್ದ ಒಂಟೆ! ಇದೇ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಗೊತ್ತೇ?



ಕಲ್ಪನೆ, ಹನಿಸಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಎಸ್. ಸೌಭಾಗ, ಹಿರೇಮಗಳೂರಿನ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಬಿ. ಕಾರಕೂನ ಮುಂಡಿಗೇರಿ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಕಿರಿಯರು ತಮ್ಮ ಯೋಚನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಚುಟುಕಾಗಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ಬಾರಿ ಗಂಧರ್ವ ಮೀನಿನ ಬಗ್ಗೆ ಚಿತ್ರಿಸಿ ಬರೆದವರು ತಮ್ಮಣ್ಣ ಬೀಗಾರ.

– ಸಂಪಾದಕ

BALA VIJNANA ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ Regd. No. L / NP / BGW – 41

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