ಸಂಪುಟ 43 ಸಂಚಿಕೆ 12 ● ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2021 ● ₹15/-

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಆವರ್ತಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಸೈಕ್ಲೋನ್ ನಮಗೆ ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪರಿಚಿತ ವಿದ್ಯಮಾನ

ಒಳಬದಿಯ ಸುಳಿಗಾಳಿಯಿಂದ ಇದು ರೂಪ ತಳೆಯುತ್ತದೆ

ಉಷ್ಣವಲಯ ಸೈಕ್ಲೋನ್‌ಗಳಿಂದ ಚಂಡಮಾರುತ, ಬಿರುಗಾಳಿ, ಮಳೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರವಾಹಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು

ಜೇನುಗೂಡಿನ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು

ಜೇನು ರಾಣಿ

ಜೇನುಗೂಡು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಲೋಕ. ಕೀಟ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಕಣಜವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡು ಇರುವೆ, ಗೆದ್ದಲುಹುಳು ಹಾಗೂ ಜೇನ್ನೊಣಗಳ ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ಪಾಠಗಳು ಅನೇಕ.

ಒಂದು ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿ 20 ಸಾವಿರ ಜೇನ್ನೊಣಗಳ ಇರಲಿಕ್ಕೂ ಸಾಕು. ದೊಡ್ಡಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಕೀಟಗಳಿರುವುದೂ ಇದೆ. ರಾಣಿ ಜೇನ್ನೊಣಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಸೇವೆ ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನ್ನೊಣಗಳಿಂದ ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ. ರಾಣಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುವುದೇ ಕೆಲಸ. ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 1500 ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡಬಲ್ಲುದು. ರಾಣಿ ಕೀಟದ ಫೆರೊಮೋನ್ – ಅದರ ದೇಹದ ವಾಸನೆ – ಜೇನು ವಸಾಹತು ಒಟ್ಟಾಗಿರುವಂತೆ ಇಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನ್ನೊಣಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಆಯ್ದ ಹೂಗಳಿಂದ ಪರಾಗ ಕಣ ಹಾಗೂ ಮಕರಂದವನ್ನು ಕೆಲಸಗಾರ ಕೀಟಗಳು ತರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಕರಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಮೂಲ ಆಹಾರ. ಪರಾಗದಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಜೇನ್ನೊಣವನ್ನು ಪರಾಗಣ ನಡೆಸಿಕೊಡುವ ಒಂದು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಜೀವಿಯಾಗಿಯೂ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಜೇನು ರಾಣಿಯು ಕೀಟ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ಪಡೆದ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಜೇನು ರಾಣಿಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಜೇನ್ನೊಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಅಂಡಾಣು ನಳಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಣುಗಳೂ ತೋರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹವೆ, ತಾಪದ ಮಟ್ಟ ಹಾಗೂ ಜೇನ್ನೋಣಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ಆಹಾರ ಇವೆಲ್ಲ ಅಂಶಗಳು ಅದರ ಉತ್ತಮಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪುಟ 22

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ.15/–

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ.150/–

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560070, ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ,
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು – 570009
ದೂರವಾಣಿ : 99451–01649

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 43 ಸಂಚಿಕೆ 12 ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2021

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು: ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ: ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ
ಡಾ.ಬಿ.ಆರ್. ಗುರುಪ್ರಸಾದ್
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್
ಶಿವಕುಮಾರ್
ಡಾ.ಸಿ.ಎಸ್. ಯೋಗಾನಂದ
ಸಿ. ಕೃಷ್ಣೇಗೌಡ
ಗಿರೀಶ್ ಕಡ್ಲೇವಾಡ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...

- ಕಾರ್ಬನ್(ಇಂಗಾಲ) ಸಂಗ್ರಹದಿಂದ ಭೂತಾಪಾಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಧ್ಯವೇ? 3
- ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ 5
- ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೇನು ತಿಳಿದಿದೆ? 7
- ಟೆಟ್ರಾ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್–ಸಿದ್ಧ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಶುದ್ಧ ಕವಚ 11
- ಪರಮಾಣು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಮೀಥೇನ್ ಅಣು ರಚನೆ 16
- ಆಲೋಚಿಸಿ... ತರ್ಕಿಸಿ... ಉತ್ತರಿಸಿ... 20
- ಜೇನು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಕಥೆ ಮತ್ತು ಉಪಕಥೆಗಳು 22

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆ

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು 14
- ಚಿತ್ರಕಥೆ–ಮೂರ್ಛೆರೋಗದ ತಥ್ಯ 15
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 24
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26

ವಿನ್ಯಾಸ : **ಎಸ್ಸೆಚ್**
ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 070
ದೂ: 2671 8939, 2671 8959

ಕಾರ್ಬನ್(ಇಂಗಾಲ) ಸಂಗ್ರಹದಿಂದ ಭೂತಾಪಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಧ್ಯವೇ ?

ಭೂತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆ ವಿಶ್ವದ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಬರೀ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ತುರ್ತು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ವಿಶ್ವ ಪರಿಸರ ದಿನಾಚರಣೆಯ 2019ರ ಘೋಷವಾಕ್ಯವು 'ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಬಡಿದೋಡಿಸಿ' ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿದೆ. ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸಂಘವು ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ವನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವನ್ನಾಗಿ ಆಯ್ದು ನಮ್ಮ ನೆರೆಯ ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೊಂದು ನಿರ್ದಶನ. ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಈಗ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಯೂರೋಪ್ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ತಾಪಮಾನದಿಂದ ಜನರು ನಲಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕೆಲಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿವೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಅನಾವೃಷ್ಟಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿವೆ. ಒಂದು ಕಡೆ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಬವಣೆ ಪಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಮಹಾಪ್ರವಾಹದ ಹಾವಳಿ. ಇದೆಲ್ಲವೂ ಭೂತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಯ ದೇಣಿಗೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಯೆನ್ನದೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ.

ಭೂತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅನಿಲ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿದೆ. ಈ ಅನಿಲ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮಾನವನ ಆಧುನಿಕ ಜೀವನ ಶೈಲಿ ಕಾರಣವೆನ್ನುವುದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯು ವಂತಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ, ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಅತಿ ಬಳಕೆ, ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಉದ್ದಿಮೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಉಗುಳುವ ವಾಯು ಮಂಡಲ ಸೇರುತ್ತಿರುವ ಹೊಗೆ, ಹಳ್ಳಿಯಿಂದ ದಿಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸುಡುತ್ತಿರುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಅನಿಲಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿವೆ.

ಕೇವಲ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ನವೀನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉದ್ದಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಾಹನ ಗಳನ್ನು ನಿರಂತರ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ಸರಿಪಡಿಸುವುದು, ಹಳೆಯ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಬಳಸದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು, ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹನಗಳ

ಬಳಕೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವುದು. ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ ಬಳಕೆ ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿ ರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುಮಂಡಲ ಸೇರದಂತೆ ತಡೆಯುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುಮಂಡಲ ಸೇರದಂತೆ ತಡೆಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸುವ (ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸುವ) ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಆಮ್ಲೀಕರಣವಾಗಿ ಸಾಗರದಾಳದ ವಿಶಾಲ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯದ ಮೇಲೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವುದನ್ನು ಕಂಡು ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಇತಿಶ್ರೀ ಹಾಡಲಾಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇದೊಂದು ಭಾರಿ ದುಬಾರಿ ಯೋಜನೆಯಾಗಿದ್ದು, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಲು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಹುಗಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸ ಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲೂ ಆಮ್ಲೀಕರಣದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿ ಸತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬರಡಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಈಗ ಹೊಸದೊಂದು ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಸಂಶೋಧಕರ ತಂಡವು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ನ್ಯೂ ಸೌತ್ ವೇಲ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧಕರಾದ ಡೋರ್ನಾ ಎಸ್ರಾಫಿಲ್ಜಾಡೆ ಮತ್ತು ಕೌರೋಶ್ ಕಲಂಟರ್ಜಾದೆ (Doma Esrafilzadeh and Kourosh Kalantarazadeh)ಹಾಗೂ ಆರ್.ಎಂ.ಐ.ಟಿ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಟೋರ್ಬೆನ್ ಡೇನಿಕೆ (Torben Daeneke) ಮಾಡಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆ ಹೊಸ ಆಶಾಕಿರಣವನ್ನು ನಮಗೆ ನೀಡಿದೆ. ಅದೇ ರಿವರ್ಸ್ ಫೋಸಿಲ್ ಫ್ಯೂಯೆಲ್ ಕಂಬಸ್ಚನ್ (Reverse fossil fuel combustion) (ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ ಮರಳಿಸುವ ದಹನ) ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈಗಾಗಲೇ ಇಂಥ ಹಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದು ಅವು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗದಿರಲು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸುಮಾರು 700 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ತಾಪಮಾನ. ಆದರೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಈ ತಂಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಕೋಣೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅವರು ಮೊದಲು ಗೇಲಿಯಂ, ಇಂಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಟಿನ್‌ನ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಇದು ಕೋಣೆಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವರು ಈ ಬೆಳ್ಳಿಯಾಕಾರದ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ವೇಗವರ್ಧಕ ಸಿರಿಯಮ್ ಸಿಂಪಡಿಸಿ, ಇದನ್ನು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಬಿಟ್ಟರು. ಇದು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಇಂಗಾಲವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ದ್ರವ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಅವರು ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕೆಲ ಪ್ರಮಾಣ ಸಿರಿಯಮ್ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ಅತಿತೆಳ್ಳಗಿನ ಸಿರಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಪದರನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಿರಿಯಮ್ ದ್ರವ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶುದ್ಧ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿದರು ಮತ್ತು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಿರಿಯಮ ಧಾತು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಘನ ಇಂಗಾಲ (ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಯಿತು. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉದ್ದಿಮೆಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೃಹತ್ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹನಗಳು ಉಗುಳುವ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಂತೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುವಂತಾದರೆ ನಮ್ಮ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಸುಲಭವಾಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಂಡಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಲ್ಲೇಖ: ಡಾ. ಹೇಮಂತ ಲಾಂಗವನಕರ ಇವರು ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಲೇಖನದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ.

ಆಕರ: Room temperature CO_2 reduction to solid carbon species on liquid metals featuring atomically thin ceria interfaces, Nature Communication (2019)

https://www.nature.com/articles/s41467-09-0882408

– ಡಾ. ವಿ.ಎಸ್. ನಾಯಕ್

■

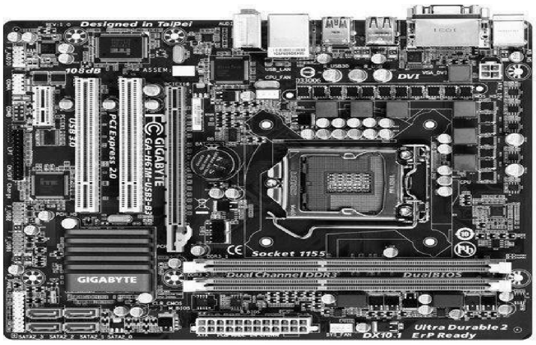
ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ

ಟಿ.ಜಿ. ಶ್ರೀನಿಧಿ, ಸಂಪಾದಕ, ejnana.com
ಇಜ್ಞಾನ ಟ್ರಸ್ಟ್, 203, ಶ್ರವಂತಿ ಗೋಕುಲ, 5ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ದ್ವಾರಕಾನಗರ
ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು 560085

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್ ಮುಂತಾದ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ನಾವು ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನಲ್ಲಿ ಕಡತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತೇವೆ, ಮೊಬೈಲಿನಲ್ಲಿ ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯುತ್ತೇವೆ, ಮೆಸೇಜು ಕಳಿಸುತ್ತೇವೆ, ಬೇರೆಯವರು ಕಳಿಸಿದ ಮೆಸೇಜುಗಳನ್ನೂ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ವಿಧದ ಮಾಹಿತಿಗಳು ನಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನಲ್ಲಿ–ಮೊಬೈಲಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವುದೇ ಮೆಮೊರಿ. ಇದು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅಥವಾ ಮೊಬೈಲಿನ ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ಇದ್ದ ಹಾಗೆ.

ನಾವು ಕೊಟ್ಟ ಇನ್‌ಪುಟ್ ಬಳಸಿ, ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಚಾಚೂ ತಪ್ಪದೆ ಮಾಡಿ, ಸೂಕ್ತವಾದ ಔಟ್‌ಪುಟ್ ಅನ್ನು ಮರಳಿಸುವುದು ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಕೆಲಸ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅದು ನಾವು ಹೇಳಿ ಕೊಟ್ಟ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಉಳಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮುಗಿಯುವವರೆಗೂ ನಮ್ಮ ಇನ್‌ಪುಟ್ ಅನ್ನೂ ಉಳಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಔಟ್‌ಪುಟ್ ಕೂಡ ಒಂದು ಕಡೆ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಮೆಮೊರಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವ ಬಗೆಯ ಮೆಮೊರಿ ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದರಲ್ಲಿ 'ಪ್ರೈಮರಿ ಮೆಮೊರಿ' ಹಾಗೂ 'ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿ' ಎಂಬ ಎರಡು ವಿಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ತಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅಥವಾ ಮೊಬೈಲು ಸದ್ಯ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು 'ಪ್ರೈಮರಿ ಮೆಮೊರಿ' ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರ್‍ಯಾಂಡಮ್ ಆಕ್ಸೆಸ್ ಮೆಮೊರಿ (ರ್‍ಯಾಮ್) ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಸದ್ಯ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ತಂತ್ರಾಂಶದ ನಿರ್ದೇಶನಗಳು, ಆ ತಂತ್ರಾಂಶದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಾವು ರೂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಾಹಿತಿ ಎಲ್ಲವೂ ರ್‍ಯಾಮ್‌ನಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಟೈಪ್ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕಡತ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಬೇಕಾದಾಗ ಬಳಸಲು ನಾವು ಒಂದು ಕಡೆ ಉಳಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಅದನ್ನು ಅನಗತ್ಯವಾಗಿ ರ್‍ಯಾಮ್‌ನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು, ಬೇರೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಅದನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿದರೆ ಮುಂದಿನ ಕೆಲಸವೂ ಸರಾಗವಾಗಿ ಸಾಗಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವುದೇ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿ. ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉಳಿಸಿಡಬೇಕಾದ, ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬಳಸಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿ 'ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿ'ಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಹಾರ್ಡ್‌ಡಿಸ್ಕ್, ಮೊಬೈಲಿನ ಸ್ಟೋರೇಜ್, ಪೆನ್‌ಡ್ರೈವ್, ಸಿಡಿ–ಡಿವಿಡಿ, ಮೆಮೊರಿಕಾರ್ಡ್ ಮುಂತಾದವೆಲ್ಲ ಇದರ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ನಾವು ರೂಪಿಸಿದ, ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಕಡತಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ನಾವು ಬಳಸುವ ಬಹುತೇಕ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿಯಲ್ಲೇ ಉಳಿಸಿಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಂತ್ರಾಂಶ ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕಡತಗಳನ್ನು ನಾವು ತೆರೆದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಷ್ಟೂ ಮಾಹಿತಿ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿಯಿಂದ ಪ್ರೈಮರಿ ಮೆಮೊರಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೈಮರಿ ಮೆಮೊರಿ ಹಾಗೂ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿ ಎಂದು ಎರಡು ಬೇರೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಏಕೆ ಬೇಕು ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇದೆ. ಪ್ರೈಮರಿ ಮೆಮೊರಿ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದಾದರೂ ಅದು ಬಹಳ ದುಬಾರಿ. ಹಾಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಅಲ್ಲದೆ

ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆ ಇರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಯವರೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಡು ವಂತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿ ಹಾಗಲ್ಲ. ಪ್ರೈಮರಿ ಮೆಮೊರಿಯ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆ. ತಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗದ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾಹಿತಿ ಯನ್ನಾದರೂ ಹಾರ್ಡ್‌ಡಿಸ್ಕ್, ಮೆಮೊರಿಕಾರ್ಡ್ ಮುಂತಾದ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಡ ಬಹುದು. ಆ ಮಾಹಿತಿಯ ಅಗತ್ಯ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರೈಮರಿ ಮೆಮೊರಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಆಯಿತು!

ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅಥವಾ ಮೊಬೈಲಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು ಅಂತರ್‌ಜಾಲದಲ್ಲೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ, ಬೇಕೆಂದಾಗ ಬೇಕೆಂದಲ್ಲಿ ಮರಳಿ ಪಡೆಯುವ 'ಕ್ಲೌಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್' ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಕೂಡ ಈಗ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮೆಮೊರಿ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುವ ಅಥವಾ ಹಾಳಾಗುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ದೂರಮಾಡಿದೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಬಳಸಿ ಕ್ಲೌಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮೊಬೈಲಿನಲ್ಲಿ, ಮೊಬೈಲಿನಿಂದ ಸೇರಿಸಿದ್ದನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಚ್ಚುಗಾರಿಕೆ. ನಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅಥವಾ ಮೊಬೈಲ್ ಬದಲಿಸಿದಾಗಲೂ ಈ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಮಾಹಿತಿ ಹೊಸ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಥಟ್ಟನೆ ಸಿಕ್ಕಿಬಿಡುತ್ತದೆ!

ನಾವು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸು ತ್ತೇವಲ್ಲ, ಅದರ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ತಿಳಿಯುವ ಮುನ್ನ ಮೆಮೊರಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಹೇಗೆ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕೊಂಚ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಯಾವುದೇ ಆದರೂ ಅದು ಮೆಮೊರಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದು ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯ ಅಂಕಿಗಳ (1 ಅಥವಾ 0) ರೂಪದಲ್ಲಿ. ದ್ವಿಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹೆಸರು ಬೈನರಿಡಿಜಿಟ್; ಈ ಹೆಸರಿನ ಮೊದಲ ಎರಡು ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯದೊಂದು ಅಕ್ಷರ ಸೇರಿಸಿದ ಹೆಸರೇ ಬಿಟ್. ಇದು ಮಾಹಿತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಅಳೆಯಲು ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಏಕಮಾನ. ಎಂಟು ಬಿಟ್‌ಗಳು ಸೇರಿದಾಗ ಒಂದು ಬೈಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಅಕ್ಷರವನ್ನೋ ಅಂಕಿ-ಲೇಖನ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನೋ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಮೆಮೊರಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಡಲು ಒಂದು ಬೈಟ್ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಬೇಕು.

ನಾವು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಕೇಳುವ ಮೆಗಾಬೈಟ್, ಗಿಗಾಬೈಟ್, ಟೆರಾಬೈಟುಗಳೆಲ್ಲ ಇದೇ ಬೈಟ್‌ನ ಗುಣಕಗಳು. 1024 ಬೈಟ್‌ಗಳು ಒಂದು ಕಿಲೋಬೈಟ್‌ಗೆ(ಕೆಬಿ), 1024 ಕೆಬಿ ಒಂದು ಮೆಗಾಬೈಟ್‌ಗೆ(ಎಂಬಿ), 1024 ಎಂಬಿ ಒಂದು ಗಿಗಾಬೈಟ್‌ಗೆ(ಜಿಬಿ) ಹಾಗೂ 1024 ಜಿಬಿ ಒಂದು ಟೆರಾಬೈಟ್‌ಗೆ(ಟಿಬಿ) ಸಮಾನ.

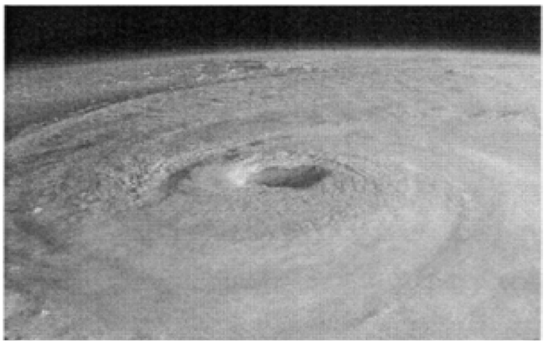
ವಸ್ತುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಗ್ರಾಮ್-ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದಹಾಗೆ, ಮಾಹಿತಿಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಮೆಗಾಬೈಟ್, ಗಿಗಾಬೈಟ್, ಟೆರಾಬೈಟುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡತಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು, ಮೆಮೊರಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಇವು ಸೂಚಿಸ ಬಲ್ಲವು. ಫ್ಲಾಪಿ ಡಿಸ್ಕ್ ಹಾಗೂ ಸಿ.ಡಿ.ಯಂತಹ ಸಾಧನಗಳ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮೆಗಾಬೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ನಾವು ಬಳಸುವ ಪೆನ್‌ಡ್ರೈವ್-ಮೆಮೊರಿ ಕಾರ್ಡುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಡ ಬಹುದಾದ ದತ್ತಾಂಶದ ಪ್ರಮಾಣ, ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನುಗಳ ಶೇಖರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗಿಗಾಬೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹಿಂದೆ ಗಿಗಾಬೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದ ಹಾರ್ಡ್‌ಡಿಸ್ಕ್‌ಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದೀಗ ಟೆರಾಬೈಟ್ ಮಟ್ಟ ತಲುಪಿದೆ. ಮಾಹಿತಿಯ ಪರಿಮಾಣದ ಕುರಿತು ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನಮಗೆ ಸದ್ಯ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಏಕಮಾನ ಇದೇ: ಒಂದು ಟೆರಾಬೈಟ್ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಲಕ್ಷಕೋಟಿ ಬೈಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮ.

ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದ, ಆದರೆ ಟೆರಾಬೈಟ್‌ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಏಕಮಾನಗಳೂ ಇವೆ. ಸಾವಿರ ಟೆರಾಬೈಟ್ ಸೇರಿದಾಗ ಒಂದು ಪೆಟಾಬೈಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರ್‌ಜಾಲ ಜಗತ್ತಿನ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ದತ್ತಾಂಶದ ಪ್ರಮಾಣ ಪೆಟಾಬೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇರೀತಿ ಸಾವಿರ ಪೆಟಾಬೈಟ್ ಒಂದು ಎಕ್ಸಾಬೈಟ್‌ಗೆ ಸಮ. ಎಕ್ಸಾಬೈಟ್‌ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಏಕಮಾನಗಳೂ ಇವೆ: ಜೆಟ್ಟಾಬೈಟ್ (zettabyte) ಎನ್ನುವ ಇಂತಹುದೊಂದು ಏಕಮಾನ ಸಾವಿರ ಎಕ್ಸಾಬೈಟ್‌ಗಳಿಗೆ, ಅಂದರೆ 1ರ ಮುಂದೆ 21 ಸೊನ್ನೆ ಹಾಕಿದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೈಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮ. ಸದ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ಅಷ್ಟೂ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ಉಳಿಸಿಟ್ಟರೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಈ ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಬಹುದಂತೆ. ಸಾವಿರ ಜೆಟ್ಟಾಬೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಯಾಟ್ಟಾಬೈಟ್ (yottabyte) ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ■

ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೇನು ತಿಳಿದಿದೆ ?

ಡಾ. ಕೇಶವ ಭಟ್
ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ದಿವೇಕರ ವಾಣಿಜ್ಯ
ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಕಾರವಾರ

ಚಂಡಮಾರುತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳ ಸಾಲಿನ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದ್ದು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣದ ಉಗಮವಾದಾಗಿನಿಂದ ಇದು ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಂಥದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಉಳಿದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದಲ್ಲೂ ಬಹುಶಃ ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಚಂಡಮಾರುತ, ಅತಿವೃಷ್ಟಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಭೀಕರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪವೆಂದು ಪರಗಣಿಸಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇದೊಂದು ಅನಿವಾರ್ಯ ಘಟನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಮುನಿಸು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಮರೆತು ಇಂಥ ಘಟನೆ ಮುಂದೆ ಘಟಿಸಿದರೆ ಎದುರಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಿ ಇರುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಇಂದು ನಾವು ನಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅತಿ ವಿಶ್ವಾಸ ಹೊಂದಿ ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲೆವೆನ್ನುವ ಅಂಧ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ನೆಪದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗದೊಡನೆ ಹೋರಾಡಿ ಅಪಾಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕಾರಣವಾದೆವಷ್ಟೇ ಹೊರತು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಯಾವುದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಚಂಡಮಾರುತ, ಅತಿವೃಷ್ಟಿ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿ, ಸುನಾಮಿಗಳಂತಹ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಆಗುವ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ.



ಚಂಡಮಾರುತದ ಉಗಮ

ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿದ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಆದ ಹಾನಿಗಳ ವಿವರ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮುಂದೆ ಇಂಥದೇ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯೊಂದಿಗೆ, ಸಮರ್ಪಕ ಸಿದ್ಧತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ನಾವು ಬರಬಹುದಾದ ವಿಪತ್ತನ್ನು ಎದುರಿಸಿದರೆ ಆಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆಗ ಇಂಥ ನೂರಾರು ವಿಪತ್ತುಗಳು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಬಂದರೂ ನಾವು ಎದುರಿಸ ಬಲ್ಲೆವು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸರಕಾರ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಸುದೀರ್ಘ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿ, ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

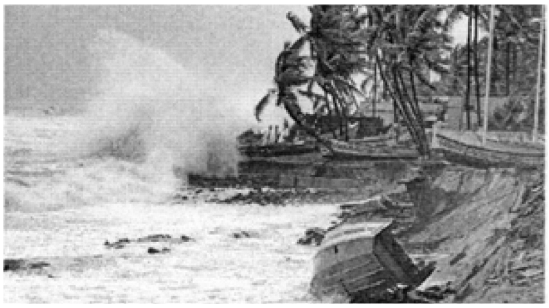
ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾವಣೆ ವಿಶೇಷ ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿ, ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸಂಘದ ಸಭೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಕಳೆದ 5 ದಶಕಗಳಿಂದ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅನೇಕ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತರಲಾಗಿದ್ದರೂ ಅವನ್ನು ಕೇವಲ ಹಬ್ಬದ ದಿನವಾಗಿ ಆಚರಿಸಿ ಮರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವಪರಿಸರ ದಿನ, ಭೂಮಿ ದಿನ, ಸಾಗರ ದಿನ, ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ದಿನ, ಕಾಂಡ್ಲಾ ದಿನ, ನೀರಿನ ದಿನ, ಅರಣ್ಯ ದಿನ, ಹವಾಮಾನ ದಿನ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲ ದಿನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ವಿಶ್ವದ ಜನತೆ ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದು ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ.

ಭಾರತೀಯ ಹವಾಮಾನ ಇಲಾಖೆಯ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಜನರಲ್ ಡಾ.ಮೃತ್ಯುಂಜಯ ಮಹಾಪಾತ್ರ ಇವರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಸರಿ ಸುಮಾರು 5 ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿನ ಚಂಡ ಮಾರುತಗಳ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ 1990ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವುದು

ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದು ಇದಕ್ಕೆ ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾರಣ ಎನ್ನಬಹುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ ಟೌಟೇ ಚಂಡಮಾರುತ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ ಯಾಸ್ ಚಂಡಮಾರುತ ಹೋಲಿಸಿ ಅವರು ಈ ಮಾತನಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮೇ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಂಥದೊಂದು ಚಂಡಮಾರುತ ನಮ್ಮ ಕರಾವಳಿ ತೀರಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿರುವುದು ದೇಶದ ಆಡಳಿತಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರ ಜನತೆಗೆ ಚಿಂತೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಟೌಟೇ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಯಾಸ್ ಚಂಡಮಾರುತದ ಪರಿಣಾಮ ಭೀಕರ ಬಿರುಗಾಳಿ ಸಮೇತ ಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕ ಕಡಲ್ಕೊರೆತ, ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ, ತೀರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ದೋಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಯಾಗಿದುದು ಒಂದೆಡೆಯಾದರೆ, ಧರೆಗುರುಳಿದ ಗಿಡ ಮರಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬಗಳು, ಸಂಪರ್ಕ, ಸಾಧನಗಳು ಹಾರಿದ ಮನೆಯ ಛಾವಣಿಗಳು ಸಮಗ್ರ ಜನತೆ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತವನ್ನು ಅಲ್ಲೋಲ ಕಲ್ಲೋಲವಾಗಿಸಿವೆ.

ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಹಿಂದೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 70 ಚಂಡ ಮಾರುತಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಈಗ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಶತಕ ದಾಟುತ್ತಿದೆ. ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾದ ಸಾಗರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಹುಟ್ಟಿದರೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದತ್ತ ಹರಿದು ಬರುವುದು ಕಡಿಮೆ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಮಳೆಗಾಲದ ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ ಮತ್ತು ಕೊರೋನಾದಿಂದ ಕಂಗೆಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭ ದಲ್ಲೇ ಈ ವಿಪತ್ತು ಬಂದೊದಗಿರುವುದು ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣ. ಟೌಟೇ ಮತ್ತು ಯಾಸ್ ಚಂಡಮಾರುತಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಬರಬಹುದಾದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಚಂಡಮಾರುತಗಳಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಗಂಟೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ನಮಗಿದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗ ಬೇಕಾದರೆ ನಾವು ಈ ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡು ಎದುರಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಿರಬೇಕು.



ಟೌಟೇ ಚಂಡಮಾರುತ ಧರೆಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತಿರುವುದು

ವಿಶಾಲ ಸಾಗರದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಊರ್ಧ್ವಮುಖ ವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಯುಪ್ರಮಾಣ ವಿರಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶ ಕೆಲವು ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಆಗಿರಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ವಾಯು ವಿರಳವಾದಾಗ ಇದನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಲು ಸುತ್ತಲಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನಿಂದ ತಂಗಾಳಿ ಈ ಪ್ರದೇಶದತ್ತ ವೇಗವಾಗಿ ಮುನ್ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಳಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಚಕ್ರಾಕಾರವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದ ರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸೈಕ್ಲೋನ್ ಹುಟ್ಟುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಚಂಡಮಾರುತವು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶದತ್ತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗ ನೂರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಆಗಿರಬಹುದು. ಇದು ಉಂಟಾದ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತ ಪ್ರದೇಶದ ಪ್ರವಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಂಥ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದರೂ ಇನ್ನುಳಿದಂತೆ ವಿಶ್ವದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.

ಭಾರತೀಯ ಹವಾಮಾನ ಇಲಾಖೆಯು (Indian Meteorological Department) ಸಾಗರದ ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಓಸಿಯನ್‌ಸ್ಯಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರಂತರ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ ಕುಸಿತದ ಪ್ರದೇಶ, ಪ್ರಮಾಣ, ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, ದಿಶೆ, ತೆರೆಯ ಎತ್ತರ, ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದಾದ ಸಮಯ, ಅಪ್ಪಳಿಸ ಬಹುದಾದ ಭೂಭಾಗ, ಆಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವರದಿಗಳನ್ನು ಅವಿರತವಾಗಿ ನೀಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ

ದಿಶೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿ ಈ ಘಟನೆ ನಡೆಯದಿರಬಹುದು. ಅದನ್ನೇ ಬಂಡವಾಳವನ್ನಾಗಿಸಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಮುಂದಿನ ಇಂಥ ಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಅಪಾರ.

ಒಂದು ಚಂಡಮಾರುತ ಉಗಮವಾದಾಗ ಮೂರು ಘಟನೆಗಳು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುವ ಸುಳಿಗಾಳಿ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಸೇರಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವತ್ತ ಸಾಗಿ, ಸಮುದ್ರವು ಉಕ್ಕೇರಿ ಕಡಲತೀರಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಕಡಲತೀರದಲ್ಲಿ ಕೊರೆತವುಂಟಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕ ಹಾನಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕುಸಿದ ವಾಯುಭಾರ ಭರಿಸಲು ವೇಗವಾಗಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಗಾಳಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗ ಪಡೆದು ಗಾಳಿ, ಬಿರುಗಾಳಿಯ ರೂಪತಾಳಿ ತೀರದ ಭೂಪ್ರದೇಶದೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿ, ಸಾವಿರಾರು ಕಿಮೀ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಿ ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಎಲ್ಲ ಹಗುರವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಬಡವರ ಮನೆಗಳ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ದೂರ ಸಾಗಿಸಿ, ಚೆಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕುರುಳಿಸಿ ಚಿಂದಿಯಾಗಿಸಿ ಅಸಹಾಯಕರಾಗಿ ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಬಡವರ ಕಣ್ಣೀರಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಆವಿಯಾದ ನೀರು ತಂಗಾಳಿಯಿಂದ ಘನೀಕರಣಗೊಂಡು, ಮೋಡದ ರೂಪ ತಾಳಿ ಗಾಳಿಯ ವೇಗದಲ್ಲೇ ಚಲಿಸಿ ಭಾರಿ ಮಳೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಕಾಲಿಕ ಮಳೆಯಿಂದ ಭರಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ಬೆಳೆಯ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಚಂಡಮಾರುತ ಅನೇಕ ಆಟಂಬಾಂಬುಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಲ್ಲ ಭೂಪ್ರದೇಶ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಎಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿಪಡ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಅನೇಕ ವಿನಾಶದ ಕರಾಳ ಕಥೆಗಳು ನಮ್ಮ ಇತಿಹಾಸದ ಪುಟಗಳನ್ನು ಸೇರಿವೆ. ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲೇ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಪ್ರಾಣ ಹಾನಿಯಾಗಿ ಸಾವಿರಾರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ನಷ್ಟವಾದ ಘಟನೆಗಳು ಜರುಗಿವೆ. ಇವನ್ನು ತಡೆಯುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಗಿಲ್ಲ.

ಮಾನವನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ವಾಗಿ, ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇದರಿಂದ ಆಗುವ ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚಿವೆ. ಕಳೆದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ಕೇರಳ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಭೂಕುಸಿತ, ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದಾಗಿ ಆದ ಹಾನಿ ಗಣನೀಯ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನೀಡಿ ಅರಣ್ಯನಾಶ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದು ಕೂಡಲೇ ಪರಿಹಾರೋಪಾಯವಾಗಿ ಮರು ಅರಣ್ಯೀಕರಣ ಮಾಡುವ ಸಲಹೆ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಅದೇ ರೀತಿ ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಗೆ ಸುನಾಮಿ ಮತ್ತು ಚಂಡಮಾರುತ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಕಡಲ ತೀರದ ಉಸುಕಿನ ದಿನ್ನೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಸಸ್ಯ ಸಂಕುಲ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಕಾಂಡ್ಲಾ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ನಾವು ಮಾಡದಿದ್ದ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಮಾಡಿದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಿವೆ.

ಈ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಇಂದು ನಿನ್ನೆಯವಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣ ಹುಟ್ಟಿ, ಸಮುದ್ರಗಳು ಜನಿಸಿದ ಸಮಯದಿಂದಲೇ ಇವು ಹುಟ್ಟಿ ಹರಡುತ್ತಿವೆ. ಇದೊಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದ ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ. ಈಗ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿಗೆ ಕರಾವಳಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಾನವನ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪರ ಕಾರ್ಯಗಳು ಎಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಹಿಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕರಾವಳಿ ತೀರಗಳು ಕೇವಲ ಮೀನುಗಾರರಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದು ಅವರಿಗೆ ಸಮುದ್ರದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಮತ್ತು ಮುನಿಸಿನ ಅರಿವಿದ್ದುದರಿಂದ, ವಿಶಾಲ ಉಸುಕಿನ ತೀರ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಸಸ್ಯ ಸಂಕುಲಭರಿತ ಮರಳ ದಿನ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಿಟ್ಟು ತಮ್ಮ ವಸತಿಗಳನ್ನು ದಿನ್ನೆಗಳ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಇದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಅಲೆಗಳ ಅಬ್ಬರ, ಬಿರುಗಾಳಿ, ಚಂಡ

ಟೌಟೇ ಪರಿಣಾಮ

ಮಾರುತ ಇವರ ಗುಡಿಸಲುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಾಡಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿ ನದಿ ತೀರದ ಅಳಿವೆ ಮತ್ತು ಹಿನ್ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಂಡ್ಲಾ ಸಸ್ಯ ಸಮೂಹ ತಡೆಗೋಡೆಯಂತೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹ ತಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಆದರೆ ಈಗ ಮರಳ ದಿನ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯ ಸಂಕುಲಗಳ ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ನೆಪದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡಗಳು ತಲೆಯೆತ್ತಿ ಸಮುದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಮುನ್ನುಗ್ಗುತ್ತಿವೆ. ಕೃತಕ ತಡೆಗೋಡೆ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಸಮದ್ರದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲೆಸೆದು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ತಡೆಗೋಡೆಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸಮಾಧಾನ ನೀಡಬಲ್ಲವಾದರೂ ಭೀಕರ ಸುನಾಮಿ ಮತ್ತು ಚಂಡಮಾರುತಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವಕ್ಕಿಲ್ಲ.

ನಮ್ಮ ಯೋಜನೆಗಳು ದೂರದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳವಾಗಿರಬೇಕು. 1991ರ ಫೆಬ್ರವರಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರಕಾರದ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯ ಮಂತ್ರಾಲಯವು, ಪರಿಸರ ರಕ್ಷಣೆ ಕಾನೂನು 1986ರ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ, ಕರಾವಳಿ ತೀರ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಲಯ ಅಧಿಸೂಚನೆಯನ್ನು ಹೊರಡಿಸಿತು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಅಧಿಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನಿಂದ ಪಾಲಿಸಿದ್ದರೆ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲವಾದ ಕರಾವಳಿ ತೀರವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇಡಬಹುದಿತ್ತು. ಸಿಆರ್‌ಝಡ್ ಕಾನೂನಿನಲ್ಲಿ ಭರತಿ ರೇಖೆಯಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ 200 ಮೀಟರ್ ಭೂ ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ರಹಿತ ಪ್ರದೇಶ (ಎನ್.ಡಿ.ಝಡ್) ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿರುವುದು ವಿಶೇಷ. ಇದಲ್ಲದೆ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಲಯವನ್ನಾಗಿ ಮರಳುದಿನ್ನೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯ ಸಂಕುಲ, ಕಾಂಡ್ಲಾ ಪ್ರದೇಶ, ಕಡಲಾಮೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರೆ ಜೀವಿಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕಾನೂನಿನ್ವಯ ಸಮುದ್ರದ ತೀರಪ್ರದೇಶ ಸಾಗರದ ಆಟದ ಮೈದಾನವಾಗಿ ಉಕ್ಕೇರಿದಾಗ ದಿನ್ನೆಯವರೆಗೂ ಸಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಬರುವಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ವೇಳೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸಮಯ ಕಳೆಯುವ ಕಾರಣವಾಗಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಇದು ಕೇವಲ ಕೆಲವರ ಆಸ್ತಿಯಾಗಿ ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮದ ತಾಣವಾಗಿ, ಮೀನುಗಾರರ ನೆಲೆಯಾಗಿ ಸಾಗರದ ವಿಕೋಪಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಡಲ್ಕೊರೆತ 200 ಮೀಟರ್ ತೀರವನ್ನು ಕಬಳಿಸಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಈ ಕೊರೆತದ ಪ್ರದೇಶ ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸಮುದ್ರದ ಚಲನಾ ವಿಧಾನ. ಆದರೆ ಸಮುದ್ರದೊಳಗಿನ ಅಡೆತಡೆಗಳಾದ ತಡೆಗೋಡೆಗಳು ಕೊರೆತ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅವನ್ನು ಇನ್ನುಳಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕರಾವಳಿ ತೀರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಅಧಿಸೂಚನೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೇ ಮೂರು ಬಾರಿ ಹೊಸ ಅಧಿಸೂಚನೆ ಹೊರಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದ್ದುದರಲ್ಲೆ 2011 ರಲ್ಲಿ ಹೊರಡಿಸಿದ ಕಾನೂನು ಕಡಿಮೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನೇ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಅನುಷ್ಠಾನ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದಿತ್ತು. ಮರಳು ದಿನ್ನೆ, ಹಸಿರು ಕವಚ, ಕಾಂಡ್ಲಾ, ಅರಣ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ತೀರವನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಧನವಂತರ ಸಮುದ್ರದತ್ತ ಒಲವು ಈ ಕಾನೂನನ್ನು ಮರೆಮಾಚಿಸುತ್ತಿವೆ.

ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹೇಳಬಯಸುವುದೆಂದರೆ ಚಂಡ ಮಾರುತವು, ಸುನಾಮಿ ಇತ್ಯಾದಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವು ಯಾವುದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬರಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಭೂತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ. ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಕೇವಲ ಮಾನವ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಮಾತ್ರ. ಪರಿಸರ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದು, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತರುವುದರಿಂದ ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಕರಾವಳಿ ತೀರದ ಆಯುಧಗಳೆಂದರೆ ಮರಳು ದಿನ್ನೆಗಳು, ಹಸಿರು ಕವಚ, ಕಾಂಡ್ಲ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ತೀರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವುದು ಆಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ರಕ್ಷಿಸಿ, ವಿಕೋಪಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು ಪರಿಸರ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಬೇಕು. ■

ಟೆಟ್ರಾ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ - ಸಿದ್ಧ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಶುದ್ಧ ಕವಚ

ಕೆ.ಎಸ್.ಸೋಮೇಶ್ವರ
12/ಬಿ, 6ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಲೇಕ್ ಸಿಟಿ ಬಡಾವಣೆ
ಕೋಡಿಚಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560076

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ, ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ತಿನಿಸುಗಳು ಮತ್ತು ಪಾನೀಯಗಳು ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲಿನವು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಪ್ಯಾಂಕಿಂಗ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ತಿನಿಸುಗಳು/ವಸ್ತುಗಳು ಬಹುಕಾಲ ಕೆಡದಂತೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಗುಣಮಟ್ಟ/ಸತ್ವ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುವುದು ತಂಪು ಪಾನೀಯಗಳು, ಸುವಾಸನೆಯ ಹಾಲು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗಿ ಪಾನೀಯಗಳು. ನಮ್ಮದೇ ಆದ ಕೆ.ಎಂ.ಎಫ್‌ನವರು 'ನಂದಿನಿ' ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಡೈರಿ ಆಧಾರಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣದ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಗುಡ್‌ಲೈಫ್ ಮತ್ತು ಸ್ಲಿಮ್ ಲೈನ್ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಹಾಲು ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿಶೇಷ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಇಟ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣ ಮುಂದೆಯೇ ಕಾಣುವಂತಿದ್ದರೂ ಇಂತಹ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಹೇಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು ಮತ್ತು ಅದರ ತಯಾರಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಯೋಚಿಸಲು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರೊಳಗಿನ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬಳಸಿದ ನಂತರ ಈ ಪೊಟ್ಟಣ ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ತನ್ನತನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್ ಹೇಗೆ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ಯಾಕಿಂಗಿನ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ತಾಜಾತನದಿಂದಿರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ಸೇವಿಸಲು ಯುಕ್ತವಾಗಿಯೂ ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿಯೂ ಇರುವಂತೆ ಕಾಪಾಡುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಒಳಗಿರುವ ದ್ರವರೂಪಿ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊರಗೆ ಚೆಲ್ಲದಂತೆ ನೋಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಇದಕ್ಕೆ ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್ ಅಥವಾ ಅಸೆಪ್ಟಿಕ್ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ (ಪೂತಿ ರಹಿತ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇದರ ಬಳಕೆ ಆರಂಭವಾಗಿ ಸುಮಾರು ಐದಾರು ದಶಕಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಮೊದಲು ಹಾಲನ್ನು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಮಾರಾಟ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳ ನಾಶಕ್ಕೆ ಹಾಲನ್ನು ಕುದಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಶ್ಚರೀಕರಿಸಿದ ಹಾಲನ್ನು ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆನಂತರ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಪ್ಯಾಕೆಟ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಹಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ತಾಜಾತನದಿಂದ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ನ್ಯೂನತೆಯ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಹಾಲು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲೆಂದೇ ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು.

ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ, ಪ್ಯಾಕಿಂಗಿಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರ ಮತ್ತಿತರ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು, ಎಂದರೆ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಕ್ರಿಮಿ ಶುದ್ಧೀಕರಣ (ಸ್ಟರಿಲೈಸೇಷನ್) ಗೊಳಿಸುವುದು. ಇವೆಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಇಡೀ ವಾತಾವರಣವೇ ಸಂಪೂರ್ಣ ಶುದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಸುರುಳಿ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಕ್ರಿಮಿಶುದ್ಧೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಕೊಳವೆ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿ, ಮೊಹರು (ಸೀಲ್) ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ದ್ರವ ಪರಿಸರದ

ಒಳಗಡೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸೇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವು ದಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಲ್ಟ್ರಾ ಹೈ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಂತೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಇಡೀ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲ ಸಲಕರಣೆಗಳೂ ಸ್ಟರೈಲ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಸಹ ಹರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಹ ಪರಿಸರ. ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಕ್ರಿಮಿ ಶುದ್ಧೀಕರಣಗೊಳಿಸಲು ಅದನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಉಳಿಕೆಯನ್ನು ಶಾಖ ಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ವಸ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಒಣ ರೀತಿ ಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಟರಿಲೈಸೇಷನ್ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಕೂಡ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಮೀಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಮಟ್ಟದ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಇರ ಬೇಕೆಂಬುದು ಆಯಾ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರು ತ್ತದೆ. ಹಾಲಿನ ನಂತರ ಕಡಿಮೆ ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ದ್ರವಗಳು, ಹಣ್ಣಿನ ರಸಗಳಿಗಿಂತ ಬಹುಬೇಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ರೋಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಲ್ಟ್ರಾ ಶಾಖೋಪಚಾರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸ್ಟೀಲಿನಿಂದ ತಯಾರಾದ ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳನ್ನು(ಹೀಟ್ ಎಕ್ಸ್‌ಚೇಂಜರ್ಸ್) ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ತಗಲುವುದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಿ, ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರುಚಿ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬದಲಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಉಗಿ ಶಾಖದ ಮೂಲಕ ಬಿಸಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆಗ 135 ರಿಂದ 140 ಡಿಗ್ರಿ C ಶಾಖದಲ್ಲಿ 2ರಿಂದ 6 ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಒಡ್ಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹಾಲನ್ನು ಸ್ಟರಿಲೈಸ್ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಿಶ್ರ (ಹೊಮೊಜಿನೈಸ್) ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವು ಉಗಿ ಶಾಖದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳು ಅಥವಾ ಉಗಿ ಕೋಷ್ಟಕಗಳು ಮೊದಲೇ 70 ಡಿಗ್ರಿ C ಶಾಖದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಉಗಿ ಶಾಖದಿಂದ ಬೇಗ ಸಾಂದ್ರೀಕೃ (ಕಂಡೆನ್ಸ್) ಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಏರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಶಾಖ 145 ರಿಂದ 150 ಡಿಗ್ರಿ C ವರೆಗೆ 4 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಮಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆ.

ಅಸೆಪ್ಟಿಕ್ ಪ್ಯಾಕಿಂಗಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ವಸ್ತುಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಗುಣ ಮಟ್ಟವುಳ್ಳ, ರಕ್ಷಕ ಗುಣವಿರುವ, ಹಗುರವಾದ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಇದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

– ಶೇ. 75 ರಷ್ಟು ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಾಗದ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಲು ಅನುಕೂಲ.
– ಶೇ. 20ರಷ್ಟು ಪಾಲಿ ಎಥಿಲೀನ್ ಹಾಳೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡಲು ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಗಳು ಒಳ ಸೇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ.
– ಉಳಿದ ಶೇ. 5ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಹಾಳೆ. ಇದರ ಉಪಯೋಗವೆಂದರೆ ಗಾಳಿ ಬೆಳಕುಗಳು ಒಳ ಸೇರದಂತೆ ತಡೆದು, ಒಳಗಿರುವ ಆಹಾರ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಡದಂತಿರಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕಿನ ವಿಶೇಷತೆಯೆಂದರೆ ಇದು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆಹಾರದ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುದೇ ಶೈತ್ಯೀಕರಣ ಇಲ್ಲವೇ ಸಂರಕ್ಷಕ (ಪ್ರಿಸರ್ವೇಟಿವ್)ಗಳಿಲ್ಲದೆ ತಾಜಾತನದಿಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ಯಾಕಿಂಗಿಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗಿರುವ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ವಸ್ತು ಶೇ.3 ಮಾತ್ರವಿದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ದಂಡವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಅಸಮರ್ಪಕ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆಯಿಂದ ಶೇ. 30ರಷ್ಟು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಅಸೆಪ್ಟಿಕ್ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್‌ನ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ಧಾರಕವಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಅಪಾರ ಬೇಡಿಕೆಯಿರುವು ದರಿಂದ ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್‌ನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇದರ ಉಪಯೋಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸದಾಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಸೈನಿಕ ಸೋದರರಿಗೆ ತಾಜಾ ಆಹಾರ ತಲುಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್ 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಮುಖ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆನ್ನಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಹೊಸ

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು 2 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕೆಡದಂತೆ ಇಡಬಹುದು. ಸಮ ಚತುಷ್ಕೋಣಾಕೃತಿಯ ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳೂ ಸುಲಭ ಬಳಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳು ಕಡಿಮೆ ಜಿಗುಟು ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ, ಸಾಸ್, ಖಾದ್ಯ ತೈಲ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಹಾಯಕರ. ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆರೆದು ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಮುಚ್ಚಳಗಳಿರುವ ಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಪದೇ ಪದೇ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್‌ಅನ್ನು ತೆರೆದು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬಳಸಲು ಇದು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ.

ಅಸೆಪ್ಟಿಕ್ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ಮಹತ್ವವೆಂದರೆ ಅದು ಖಾಲಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಮರು ಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಬಳಕೆಯಾದ ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಮ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉರುವಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ 'ಅರ್ಗಾನ್' ಎಂಬ ಅನಿಲದ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮುಕ್ತವಿರುವ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಕಾಗದದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಒಳಗಿರುವ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್ ಕರಗುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಉರಿದು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಕೂಡ ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದ ಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಶೇ. 90 ರಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ದುಬಾರಿ. ಇದರಿಂದ ಮರು ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವ ಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಶೇ. 30 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್ ಬಳಕೆ ಇಂದಿನ ನಗರ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಮಿತ್ರನಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಹಕ ತನಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೊಂಡು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಯಾವುದೇ ಗುಣಮಟ್ಟದ ರಾಜಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೇ ಬಳಸಬಹುದು. ■

ವ್ಯಂಗ್ಯ ಚಿತ್ರ: **ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರೀ**

ಸೈಂಟೂನ್

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳು (ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು)

ನಾಗರಾಜ ಅನಂತ
ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೂಟ
#42, ಅಂಚೆ ಕಛೇರಿ ಎದಿರು, ಮಹಾಲಕ್ಷ್ಮೀಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು-560086, ಮೊ: 9448426530
Email: putaani@gmail.com

1. ನಮ್ಮ ವಸುಂಧರೆಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ ಯಾವುದು?
2. ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟ 1957 ಅಕ್ಟೋಬರ್ 4 ರಂದು ವಿಶ್ವವನ್ನೇ ದಂಗು ಬಡಿಸಿತು. 83 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ರಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿತು. ಅದರ ಹೆಸರೇನು?
3. ಚಂದ್ರನ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದ, ಆ ಕಡೆಯ ಮುಖದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಭೂವಾಸಿಗಳಿಗಾಗಿ ಸೆರೆಹಿಡಿದು, ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಳುಸಿಕೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಉಪಗ್ರಹ ಯಾವುದು?
4. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಪೀಣ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಉಪಗ್ರಹ ಯಾವುದು?
5. ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹ ಯಾವುದು?
6. ಸ್ವದೇಶೀ ನಿರ್ಮಿತ ರಾಕೆಟ್ ಎಸ್‌ಎಲ್‌ವಿ-3 ಮೂಲಕ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಹಾರಿಸಲು ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಮಿಸಿದ 35 ಕಿಲೊಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹ ಸರಣಿ ಯಾವುದು?
7. ಸತತ ರಾಕೆಟ್ ವೈಫಲ್ಯದಿಂದ ಹತಾಶವಾಗಿದ್ದ ಯುರೋಪಿನ ಏರಿಯೇನ್ ಸಂಸ್ಥೆ ಉಚಿತವಾಗಿ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣೆಯ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡಿದಾಗ, ಭಾರತೀಯರು ಇದನ್ನು ಒಂದು ಸವಾಲನ್ನಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರು. ದಾಖಲೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಉಚಿತ ಉಡಾವಣೆಯ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದುಕೊಂಡರು. ಯಾವುದು ಆ ಉಪಗ್ರಹ?
8. ಬೃಹತ್ ಭಾರತದ ಸಂಪರ್ಕ (ಟೆಲಿವಿಷನ್, ರೇಡಿಯೋ, ದೂರವಾಣಿ) ಹಾಗೂ ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನಾ ಸೇವೆಗಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಬಹು ಉದ್ದೇಶ ಉಪಗ್ರಹ ಸರಣಿ ಯಾವುದು?
9. ನಮ್ಮ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಆಕಾಶಕಾಯದೆಡೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ(ಇಸ್ರೋ) ಹಾರಿಬಿಟ್ಟ ಉಪಗ್ರಹ ಯಾವುದು?
10. ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ-ಸಿ25 ರಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ ಕೆಂಪು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನಾವು ಕಳುಹಿಸಿದ ಉಪಗ್ರಹದ ಹೆಸರೇನು?
11. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ 650 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತದ ಉಪಗ್ರಹ ಯಾವುದು?
12. ನಮ್ಮ ಜೀವನಾಧಾರವಾಗಿರುವ ಸಮೀಪದ ತಾರೆಗೆ ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆ 2019ರಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಉಪಗ್ರಹದ ಹೆಸರು ತಿಳಿದಿದೆಯೆ?

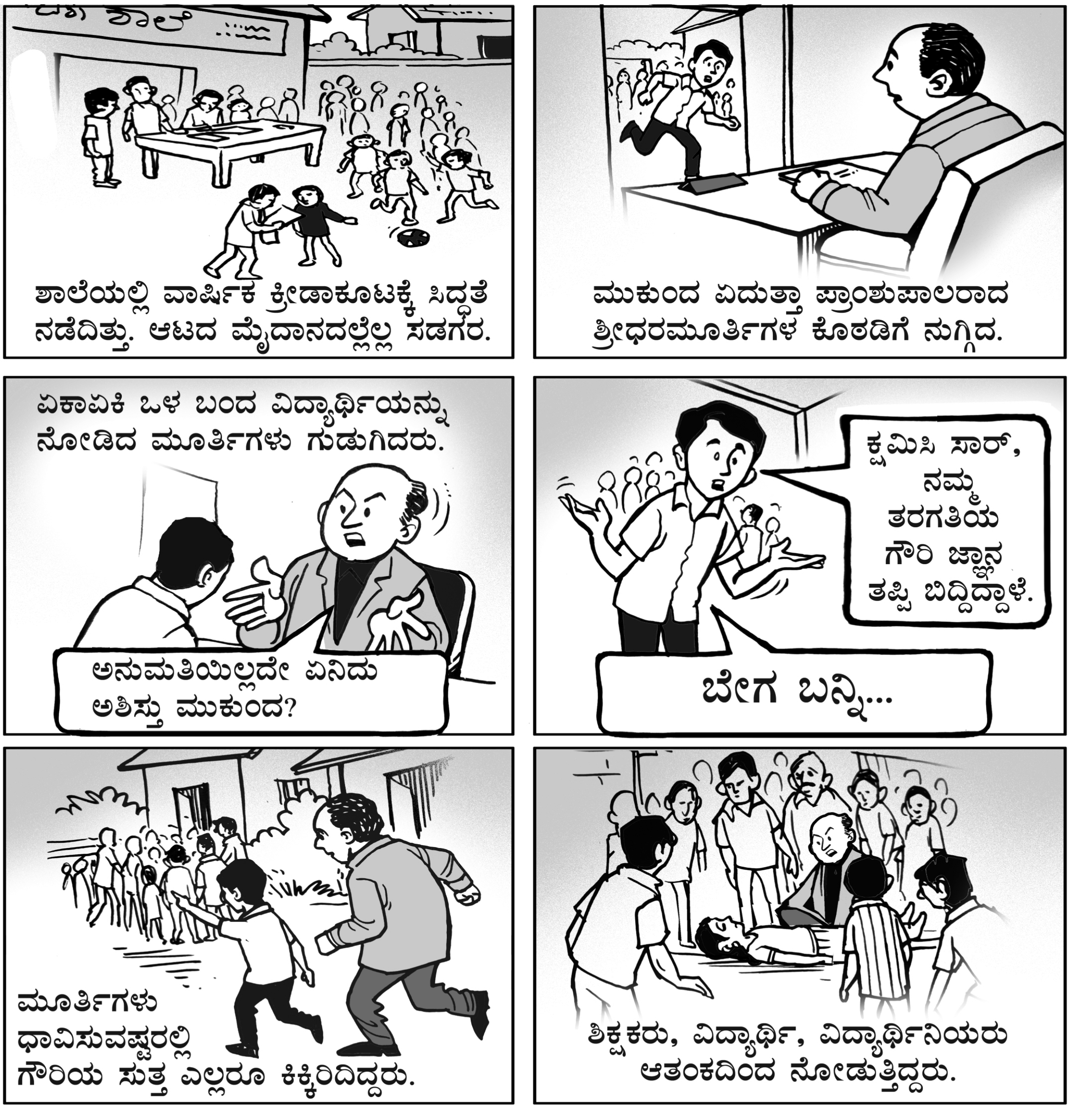
ಮೂರ್ಛೆರೋಗದ ತಥ್ಯ

ಮಿದುಳು ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಚಿಕೆ 1 – ಗೌರಿಯ ಬವಣೆ

ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯ
ಡಾ. ಎಂ. ಎಂ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ್ ಭರತ್

ಚಿತ್ರಗಳು
ರಘುಪತಿ ಶೃಂಗೇರಿ



(ಮುಂದಿನ ಭಾಗ ನವೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ)

ಪರಮಾಣು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಮೀಥೇನ್ ಅಣುರಚನೆ

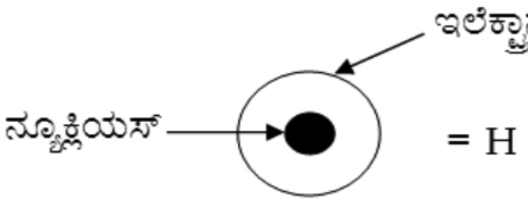
ಡಾ. ವಿ.ಎಚ್. ಮೂಲಿಮನಿ
ನಿವೃತ್ತ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಗುಲಬರ್ಗಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಕಲಬುರ್ಗಿ–585106
ಮೊ: 9986383472

ಪರಮಾಣುವೊಂದರಲ್ಲಿ ಧನಾವೇಶವುಳ್ಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತ ಋಣಾವೇಶವುಳ್ಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಪದರುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪದರುಗಳಿಗೆ ಕವಚವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕವಚವು ಧಾರಣ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಒಂದು ಮಿತಿ ಇದೆ. ಅದು ಒಂದು ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಕವಚದ ದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ತೀರ ಹತ್ತಿರದ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠವೆಂದರೆ 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅನಂತರದ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಗರಿಷ್ಠವೆಂದರೆ 8, 18, 32 ಇರಬಲ್ಲವು. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಚಿತ್ರಣಕ್ಕೆ ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವೆಂದು ಹೆಸರು. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತ H. ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದು. ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಕೇತ C. ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 6 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿವೆ. ಒಳಕವಚದಲ್ಲಿ 2, ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ 4.

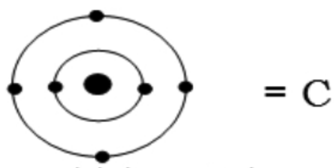
ಪರಮಾಣು ಕವಚದಲ್ಲಿ ಅದರ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಷ್ಟು ಅಥವಾ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡರೆ (ಜಡಾನಿಲ ವಿನ್ಯಾಸ) ಅಂತಹ ಪರಮಾಣು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮ (octant rule) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಜಿ.ಎನ್.ಲೆವಿಸ್ ಎನ್ನುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1916 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ಜಿ.ಎನ್. ಲೆವಿಸ್ (1875–1946)

ಈ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ, ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಬೇರೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಡಾಗಲಿ ಜಡಾನಿಲವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದು ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ.



ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ



ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

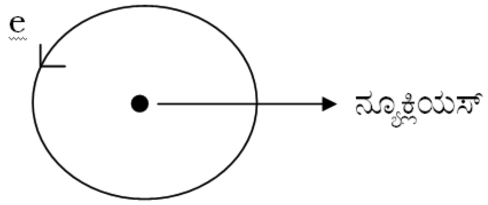
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುವು ಹೀಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕೊಟ್ಟೋ ಪಡೆದುಕೊಂಡೋ ಸ್ಥಿರ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಒಲವು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಲು ಇದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಬಂಧನ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವಾಗ ಶಕ್ತಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗಿ ಅಣುಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತವೆ. ಭರ್ತಿ ಆಗಿರುವ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಭರ್ತಿ ಆಗದ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗೆ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (Valence electrons). ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Valency)ವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವಾಗ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೋರಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ಪರಮಾಣು ರಚನೆ (Atomic Structure)

ಧಾತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಘಟಕಗಳು. ಧಾತುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್ (proton), ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (electron) ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ (neutron). ಸುಮಾರು 200ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಒಂದು ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವನ್ನು(+1) ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವನ್ನು(–1) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶ ರಹಿತ ಕಣ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್(nucleus) ಎನ್ನುವರು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸುತ್ತ ಅದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ(orbits) ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ (ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತ). ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 1_p ಮತ್ತು 1_e ಇವೆ.

ಚಿತ್ರ–1 ರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ವಿನ್ಯಾಸ.

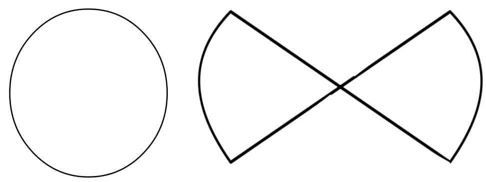


ಚಿತ್ರ 1. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು

ಒಂದೊಂದು ಕಕ್ಷೆಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತ, ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವಂತೆ, ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. 1920ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತರಂಗ ಗುಣಗಳನ್ನು(wave character) ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ತರಂಗ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ (wave mechanics) ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತರಂಗವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕ (atomic orbital) ಎನ್ನುವರು.

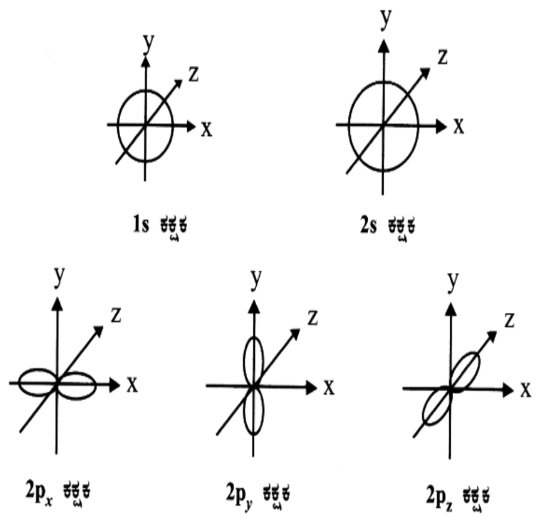
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕೇವಲ ಕಣಗಳಲ್ಲ. ಅವುಗಳಿಗೆ ತರಂಗಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ. ಕಕ್ಷಕವು (orbital) ತರಂಗ(ರೇಖಾ) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದ. ಅವು ತರಂಗಗಳಾದ ಕಾರಣ ನಾವು ವಿಭಿನ್ನ ಬಗೆಗಳ ತರಂಗಗಳನ್ನು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ(ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

S ಕಕ್ಷಕ: S ಕಕ್ಷವು ಗೋಳೀಯವಾಗಿದ್ದು(spherical) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವು ಏಕರೀತಿಯಾಗಿ ವಿತರಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು S ಕಕ್ಷಕವು ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



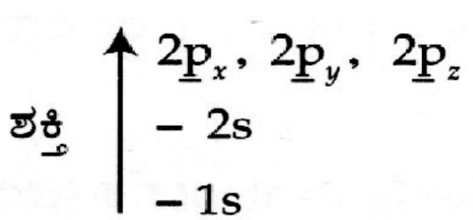
S ಕಕ್ಷಕ   P ಕಕ್ಷಕ

p ಕಕ್ಷಗಳು ಡಂಬೆಲ್ (dumb bell) ಆಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವು ಎರಡು ಹಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ (lobes) ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. p ಕಕ್ಷಕಗಳು x, y ಮತ್ತು z ಕಕ್ಷಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಲುಗೊಂಡಿದ್ದು, ಇವುಗಳನ್ನು p_x, p_y ಮತ್ತು p_z ಕಕ್ಷಕಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸುವರು. 1s, 2s ಮತ್ತು 2p ಪರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2 ಪರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕಗಳು

ಈ ಪ್ರರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. 1s ಕಕ್ಷಕವು ಕನಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿ, 2s ಕಕ್ಷಕವು 1s ಕಕ್ಷಕಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು 2p ಕಕ್ಷಕಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮೂರು 2p ಕಕ್ಷಕಗಳ ಶಕ್ತಿ ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕಗಳ ವಿಕೃತತೆ (degeneracy) ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3. ಪರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕಗಳ ಶಕ್ತಿ ಮಟ್ಟಗಳು

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ (Electron configuration)

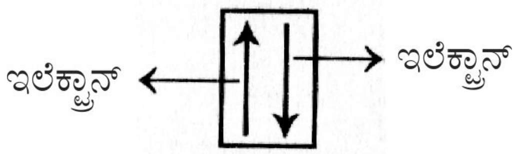
ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (atomic number) z ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ (mass number) ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಗಳಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ. ಹಾಗಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ (periodic table) ತಳಹದಿ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಕಕ್ಷಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಯಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ (electron configuration) ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎರಡನೆಯ ಅಡ್ಡಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ z=6 ಎಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 6 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. 1s ಕಕ್ಷವು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಮೊದಲ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಆ ಕಕ್ಷಕವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತವೆ. ನಂತರ 2s ಕಕ್ಷಕ, ತರುವಾಯ 2p ಕಕ್ಷಕಗಳು ತುಂಬುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಆಫ್‌ಬಾ ತತ್ವ (aufbau principle) ಎನ್ನುವರು.

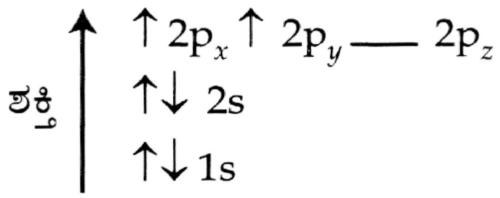
ಪೌಲಿ ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ವವು (pauli exclusion principle) ಒಂದು ಕಕ್ಷಕದಲ್ಲಿ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣವು (spin) ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ವವನ್ನು ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು.



(ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿನಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದೆ)

ಪೌಲಿ ನಿಯಮದಂತೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು 1s ಮತ್ತು 2s ಕಕ್ಷಕಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಕಕ್ಷಕದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣವು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಮೂರು 2p ಕಕ್ಷಕಗಳು ಖಾಲಿ ಇದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು ತುಂಬಲು ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಉಳಿದಿವೆ. ಈ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ 2p ಕಕ್ಷಕಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ, ಮಿಕ್ಕ ಒಂದು 2p ಕಕ್ಷಕವು ಖಾಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 4 ಒಂದೇ ಶಕ್ತಿಮಟ್ಟದ ಅನೇಕ ಕಕ್ಷಕಗಳಿದ್ದರೆ ಇವು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತುಂಬಿದ ನಂತರವೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜೋಡಣೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹುಂಡ್ ನಿಯಮ (Hunds rule of maximum multiplicity) ಎನ್ನುವರು.

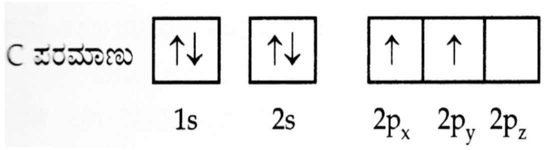


ಚಿತ್ರ 4. ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

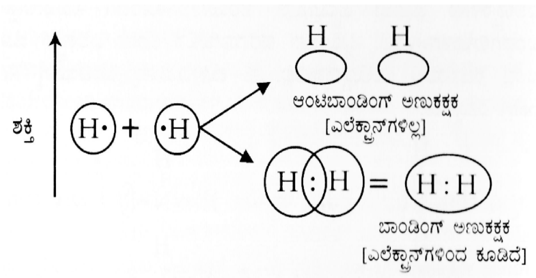
$1S^2$ $2S^2$ $2P^2$

ಮೇಲು ಬರಹದ ಅಂಕಿಗಳು (superscript) ಆಯಾ ಕಕ್ಷಕದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಆಯಾ ನಕ್ಷೆಯಿಂದಲೂ (box diagram) ತೋರಿಸ ಬಹುದು.



ಸಹವೇಲೆನ್ಸೀಯ ಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ

ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಂತೆ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕಗಳು ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗಿ ಎರಡು ಅಣು ಕಕ್ಷಕಗಳು (molecular orbitals MO) ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅತಿವ್ಯಾಪನೆ (overlapping) ಎನ್ನುವರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅಣುಕಕ್ಷಕ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಆಂಟಿ ಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅನುಕಕ್ಷಕ ಎನ್ನುವರು. 1S ಪರಮಾಣು ಕಕ್ಷಕದ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅನುಕಕ್ಷಕದ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಆಂಟಿ ಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅಣುಕಕ್ಷಕದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅಣುಕಕ್ಷಕವು ಆಂಟಿ ಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅಣುಕಕ್ಷಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರ. ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅಣುಕಕ್ಷಕವನ್ನು ತುಂಬಿದಾಗ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಹವೇಲೆನ್ಸಿಯ ಬಂಧವು ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಂಟಿಬಾಂಡಿಂಗ್ ಅಣುಕಕ್ಷಕದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 5. ಅಣುಕಕ್ಷಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಎರಡು ಕಕ್ಷಕಗಳು ಅತಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಹವೇಲೆನ್ಸೀಯ ಬಂಧವನ್ನು ಸಿಗ್ಮ ಬಂಧ (bond) ಎನ್ನುವರು. s ಕಕ್ಷಕವು ಯಾವುದೇ ಕಕ್ಷಕದೊಂದಿಗೆ ಅತಿವ್ಯಾಪಿಸಿದರೂ ಉಂಟಾಗುವ ಬಂಧವು ಸಿಗ್ಮ ಬಂಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನವೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು

ಆಲೋಚಿಸಿ.... ತರ್ಕಿಸಿ.... ಉತ್ತರಿಸಿ

ಡಿ.ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಬೆಂಗಳೂರು 560072, ಮೊ.: 8762498025

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ

ಪರಿಹಾರ–1

ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ಮೇರೆಗೆ, ವಿಮಾನವು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವೇ ಅದರ ಜವ ಮತ್ತು ಅದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದುಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ, ಅದರ ವೇಗ.

ಜವವು ಅದಿಶ ಪರಿಮಾಣ (Scalar quantity). ಅದು ಒಂದು ಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನಗಳು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನಷ್ಟೇ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ. ಜವದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವಾಗ ಅವು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕುಗಳು ಗಣನೆಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ವಿಮಾನಗಳು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಜವಗಳು ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ವಿಮಾನಗಳು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರಗಳೊಂದಿಗೆ, ಅವು ಹಾರುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕನ್ನೂ ವೇಗವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ವೇಗಗಳು ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರಗಳು ಸಮನಾಗಿವೆ, ಆದರೆ ದಿಕ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಜವಗಳು ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ.

ಪರಿಹಾರ–2

ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಕಾಯವು ಘರ್ಷಣ ರಹಿತ, ಕ್ಷಿತಿಜ ಸಮಾಂತರ ಸಮತಲದ ಗುಂಟ ಸ್ಥಿರವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪರಿಹಾರ–3

ಒಂದು ಕಾಯದ ಜವ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದಕ್ಕೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ಚೆಂಡೊಂದನ್ನು ಭೂಲಂಬದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆಯಿರಿ. ಅದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರ ತಲುಪಿ ಪುನಃ ಭುಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬೀಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಚೆಂಡು ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ ತಲುಪಿದಾಗ ಅದರ ಜವ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಗಲೂ ಚೆಂಡಿಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಿರುತ್ತದೆ.

ಪರಿಹಾರ–4

ನೀವು ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆಯಿರಿ. ಅದು ಭೂಗುರುತ್ವದ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಅಂದರೆ ಭೂಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬ ಅಂಶ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಚೆಂಡು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ, ಅದರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರ ತಲುಪಿದಾಗ ಅದರ ವೇಗವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿ, ಪುನಃ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗಲೂ ಕೂಡ ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅದು ಮುಕ್ತ ಪತನ (Free Fall).

ನೀವು ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆದ ಚೆಂಡಿನ ವೇಗ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇಕೆ? ಯಾಕೆಂದರೆ ಚೆಂಡಿನ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ದಿಕ್ಕು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯದ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ನಿರ್ಬಂಧವಿಲ್ಲ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಈ ಮುಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ತಿಳಿಸಿ.

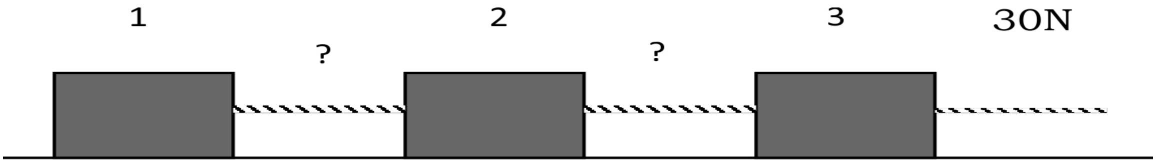
ಸಮಸ್ಯೆ–1

ನೀವು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕುತ್ತಿರುವಿರೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ತದ್ರೂಪಿಯಾದ ಮತ್ತು ಮೊಹರು (sealed) ಮಾಡಿದ ಎರಡು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮರಳನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಅರಳೆಯನ್ನೂ ತುಂಬಿದೆ. ನೀವು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳ ಭಾರ ನಿಮಗೆ ಅರಿವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿರುವುದು ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ.

ನೀವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿನೋಡುವಂತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಮರಳು ಇದೆ, ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಅರಳೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಏನು ಉಪಾಯ ಮಾಡುವಿರಿ?

ಸಮಸ್ಯೆ–2

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ (Identical) ಮೂರು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಹಗ್ಗಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಿದೆ. ಅವೆಲ್ಲವನ್ನು ಘರ್ಷಣ ರಹಿತ ಕ್ಷಿತಿಜ ಸಮಾಂತರ ಸಮತಲವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಟರೆ, ಮೂರೂ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ನೀವು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ 30N ಗಳಷ್ಟು ಎಳೆತವಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಉಳಿದೆರಡು ಹಗ್ಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಳೆತವೆಷ್ಟು?



ಸಮಸ್ಯೆ–3

ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಚಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಭೂಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು 9.8 ಮೀ/ಸೆ^{2} ಇದೆ. ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು 1.6 ಮೀ/ಸೆ^{2} ಇದೆ; ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯ $^1/_6$ ರಷ್ಟು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ $^1/_6$N ತೂಗುವ ಕಾಯವು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ $^1/_6$N ತೂಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಕಾಯದ ತೂಕವು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮಾತ್ರ ಎರಡೂ ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ಸಮನಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸುವಿರಿ. ■

(ಪರಿಹಾರಗಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆ ನೋಡಿ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ)

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು : ಉತ್ತರಗಳು

1) ಚಂದ್ರ
2) ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್ (ಜಂಟಿ ಪಯಣಿಗ)
3) ಲೂನಾ–3 (04.10.1959) ತೂಕ 278 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್
4) ಆರ್ಯಭಟ (ಉಡಾವಣೆ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಿಂದ 19.04.1975) ತೂಕ 360 ಕೆ.ಜಿ.; 5ನೇ ಶತಮಾನದ ಗಣಿತಜ್ಞರ ನೆನಪಲ್ಲಿ
5) ಭಾಸ್ಕರ–1 (07.06.1979)
6) ರೋಹಿಣಿ ಸರಣಿ (4 ಉಪಗ್ರಗಳು 1979–1983)
7) ಆಪಲ್ (APPLE) ಉಡಾವಣೆ ಕರು, ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಯಾನಾದಿಂದ 19.06.1981
8) ಇನ್ಸಾಟ್ ಸರಣಿ (INSAT)
9) ಚಂದ್ರಯಾನ–1; ಉಡಾವಣೆ ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟದ ಸತೀಶ್ ಧವನ್ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ 22.10.2008; ಪಿಎಸ್‌ಎಲ್‌ವಿ–ಸಿ11 ರಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ; ಚಂದ್ರನಿಂದ 100 ಕಿಲೋ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆ
10) ಮಂಗಳಯಾನ–1 (MOM) ಉಡಾವಣೆ 05.11.2013, ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರ್ಪಡೆ 24.09.2014
11) ಆಸ್ಟ್ರೋಸ್ಯಾಟ್ (28.09.2015 ತೂಕ 1500 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ)
12) ಆದಿತ್ಯ–ಎಲ್1 (5 ವರ್ಷದ ಅವಧಿ)

ಜೇನು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಕಥೆ ಮತ್ತು ಉಪಕಥೆಗಳು

ಚೇತನ್ ಈರಗಾರ
ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಬಿನ್ ಅಶೋಕ್ ಈರಗಾರ
#44, ಸಾಯಿಕಾಲನಿ, ಸಾಯಿನಗರ
ಉಣಕಲ್, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ–580031, ಮೊ: 9008560418

ಅಪರಿಮಿತ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ನಿಂತಿರುವ ಈ ನಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸೋಜಿಗಗಳ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಏರ್ಪಟ್ಟರೆ ಬಹುಶಃ ಮೊದಲನೇ ಸ್ಥಾನ ಜೇನು ಹುಳುವಿಗೇ ಸಿಗಬಹುದು...! ಮನುಷ್ಯ ಅಚ್ಚರಿ ಪಡುವಂತಹ ಅದೆಷ್ಟೋ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಜೇನು ಹುಳುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಣಿ, ಕೆಲಸಗಾರ (ಹೆಣ್ಣು), ಡ್ರೋನ್ (ಗಂಡು) ಹೀಗೆ ಮೂರು ವಿಧ. ಜೇನುಗೂಡು ಯಾವ ವ್ಯಾಜ್ಯಗಳೂ ಇಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಮಾದರಿಯ ತುಂಬು ಸಂಸಾರ ವಾಗಿರಲು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಆ ಒಂದೇ ಒಂದು ರಾಣಿ ಹುಳು...! ಅದು ತನ್ನ ದವಡೆ ಗ್ರಂಥಿ (mandibular gland) ಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ರಾಣಿದ್ರವ್ಯದ ರುಚಿ ನೋಡಿ ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳು ತಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದೇ ದ್ರವ್ಯ ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡದಂತೆ ತಡೆಹಿಡಿದಿಡುತ್ತದೆ. ಜೇನು ಹುಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುವ ರಂಧ್ರಗಳಂತಹ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾಣಿಹುಳು ತಲಾ ಒಂದರಂತೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ರಾಣಿ ಹುಳು ಆಗುತ್ತವೆಯೋ ಅಥವಾ ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳಾಗುತ್ತವೆಯೋ ಎಂಬುದು ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳು ಉಣಬಡಿಸುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳು ತಮ್ಮ ಆರು ವಾರಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಮೂರು ವಾರಗಳನ್ನು ಜೇನುಗೂಡಿನ ಒಳಾಂಗಣ ಕೆಲಸಗಳಾದ ಜೇನು ಹುಟ್ಟು ತಯಾರಿಕೆ, ಅದರ ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ಮರಿಹುಳುಗಳ ಪೋಷಣೆ ಗಂಡು ಹಾಗೂ ರಾಣಿ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಜೇನುಮೇಣ ತಯಾರಿಕೆಯಂತಹ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಮೂರು ವಾರ ಹೊರಾಂಗಣ ಕೆಲಸಗಳಾದ ಪರಾಗರೇಣು, ಮಕರಂದವನ್ನು ಹೊತ್ತು ತಂದು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಳಜಿ ಮಾಡದೆ ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದ ಸುಖಕ್ಕಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿ ಅವು ಅಸುನೀಗುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಡ್ರೋನ್ (ಗಂಡು) ಹುಳುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇತ್ತ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅವಕ್ಕೆ ರಾಣಿಯೊಂದಿಗೆ 'ಸಮ್ಮಿಲನದ ಹಾರಾಟ'(nuptial flight) ಮಾಡುವುದೊಂದೇ ಮಹತ್ವದ ಕೆಲಸ. ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ತಮ್ಮ ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುತ್ತ ಜೇನುಗೂಡಿಗೆ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡುತ್ತವೆಯಷ್ಟೇ. ಮಹಾಭಾರತದ ಕತೆ ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದೇ ಇದ್ದರೂ ಕೂಡ ಅದರಲ್ಲಿ ಬರುವ ಉಪಕಥೆಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೇ ಈ ಜೇನು ಗೂಡಲ್ಲೂ ಸಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಉಪಕಥೆಗಳು ಇವೆ.

ತುರ್ತು ರಾಣಿಹುಳು (Emergency Queen)

ಒಂದು ರಾಣಿ ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದರೆ ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳು ಆ ಹುಳು ಸಾಯುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಎರಡೂವರೆ ದಿನ ಕಳೆದಿರುವ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ರಾಜಾಶಾಹೀರಸವನ್ನು ಉಣಿಸಿ ರಾಣಿ ಹುಳುವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶವನ್ನು ಹರಿದು ಬರುವ ಮೊದಲನೆಯ ರಾಣಿ ಹುಳು ತನಗೆ ಯಾರೂ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿ ಇರಕೂಡದೆಂದು ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತನ (high frequency) ಇರುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೋಶದ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ರಾಣಿ ಹುಳುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನ(Low frequency) ಶಬ್ದ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತಕ್ಷಣ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೊಂದು ಮೊದಲನೆಯದು ನೂತನ ರಾಣಿಯಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಬಳಿಕ ಡ್ರೋನ್‌ಗಳ ಜೊತೆ ಸಮ್ಮಿಲನದ ಹಾರಾಟ ಮಾಡಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ತುರ್ತು ರಾಣಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಯಾವುದೇ ಮೊಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಮರಿಹುಳುಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳೇ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟು ರಾಣಿ ಹುಳುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಒಂದು ವಿಶೇಷ.

ರಾಣಿಯ ಸಮೂಹ ಹಾರಾಟ (Swarming)

ರಾಣಿಹುಳು ತನ್ನ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ರಾಣಿದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅರಿತು ಕೆಲಸಗಾರ

ಹುಳುಗಳು ಹೊಸ ರಾಣಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇತ್ತ ಕಡೆ ವೃದ್ಧ ರಾಣಿ ಡ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಹೊಸ ರಾಣಿ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಗಳನ್ನು ಕೊನೆಗಾಣಿಸಿ ನೂತನ ರಾಣಿಯಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ವೃದ್ಧ ರಾಣಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಲಸಗಾರ ಮತ್ತು ಡ್ರೋನ್‌ಗಳ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಇನ್ನೊಂದು ಹೊಸ ಗೂಡನ್ನು ಬೇರೆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಸ್ಕೌಟ್ ಹುಳುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಮೂಹ ಹಾರಾಟ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಜೇನುಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಮೊದಲ ರಾಣಿ ಹುಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಉಳಿದ ರಾಣಿ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹತ್ಯೆಗೈಯ್ಯಲು ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳು ವಿರೋಧ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ರಾಣಿ ಕೆಲವು ಕೆಲಸಗಾರ ಮತ್ತು ಡ್ರೋನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಆ ಗೂಡನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿ ಬೇರೆ ಹೊಸ ಗೂಡನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಜರುಗುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ನಂತರದ ಸಾಮೂಹಿಕ ಹಾರಾಟ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕ ರಾಣಿ

ರಾಣಿಹುಳು ಗೂಡಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ವಿಫಲವಾದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಗಮನಿಸುವ ಕೆಲಸಗಾರ ಹುಳುಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ರಾಣಿ ಹುಳುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಹೊಸ ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಹಳೇ ರಾಣಿ ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೇ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಳೇ ರಾಣಿ ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಜೇನುಹುಳುಗಳ ಕಾಣೆಯಾಗುವಿಕೆ (Absconding)

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜೇನುಹುಳುಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಗೂಡನ್ನು ತೊರೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನಿಯೋ–ನಿಕೋಟಿನಾಯ್ಡ (Neo-nicotinoid) ಎಂಬ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆ, ನೀರಿನ ಅಲಭ್ಯತೆ, ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ, ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಮನುಷ್ಯ ಸದಾ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪ ಮಾಡುವುದು ಇವುಗಳಿಂದ ಬೇಸತ್ತು ಜೇನುಹುಳುಗಳ ಕಾಣೆಯಾಗುವಿಕೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ. ಕಾಣೆಯಾಗುವ ಹುಳುಗಳು ತಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟ ಜೇನನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕುಡಿದು ಮುಗಿಸಿ ಕೇವಲ ಖಾಲಿ ಜೇನು ಹುಟ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಸೃಷ್ಟಿಯ ಈ ಸುಂದರ ಪ್ರಕೃತಿ ಸಕಲ ಜೀವರಾಶಿಗಳಿಗೂ ಸೇರಿದ್ದು, ಮನುಷ್ಯ ದುರಾಸೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಸೃಷ್ಟಿಸಿರುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಜೇನುಹುಳುವಿನ ಸಂತತಿ ನಾಶವಾದರೆ ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳೊಳಗೇ ಮನುಷ್ಯ ಸಂತತಿ ಅವನತಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂದು ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನಸ್ಟೈನ್ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪರಾಗಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೇನುಹುಳುಗಳದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ಎಂದು ನಾವು ಅರಿಯಬೇಕು. ಮನುಷ್ಯ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಂತೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಾನೆಂದು ಆಶಿಸೋಣ. ■

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು

1. ಲೇಖನಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಎರಡು ತಿಂಗಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಆಯ್ಕೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಂಪಾದಕರುಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ, ಪ್ರೂಫ್ ವಿನಿಮಯ, ಲೇಔಟ್ ಕೆಲಸ ಹಾಗೂ ಹಸನು ಮಾಡಿ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಅಣಿ ಮಾಡಲು ಸಮಯಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ದಿನಾಚರಣೆ (ಉದಾ: ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ದಿನಾಚರಣೆ, ಪರಿಸರ ದಿನಾಚರಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು) ಬಗ್ಗೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದಾದರೆ ಎರಡು ತಿಂಗಳ ಮೊದಲೇ ದಯವಿಟ್ಟು ಕಳುಹಿಸಿ.
2. ಆಕರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾಹಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದಂತೆ ಲೇಖನಗಳ ಬರಹವಿರಲಿ.
3. ಎಲ್ಲ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಮಾನಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.
4. ಮುದ್ರಣ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವಂತಹ ಲೇಖನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ, ಸೂಚಿಸಿ.
5. **ಲೇಖನಗಳನ್ನು krvp.info@gmail.com ಹಾಗೂ pramathaprints@gmail.com ಗಳಿಗೆ ಇ–ಮೇಲ್ ಮೂಲಕ ರವಾನಿಸಿ ಮತ್ತು 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖನ' ಎಂದು ನಮೂದಿಸುವುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮರೆಯಬೇಡಿ. ದೂರವಾಣಿ / ಮೊಬೈಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೊಡುವುದನ್ನು ಮರೆಯಬೇಡಿ.**

ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣ

ಶ್ರೀರಾಮ ಜಿ. ಭಟ್, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ
ಎಲ್.ಐ.ಜಿ. 81, ಸಾಯಗಾವಿ ಮನೆ, ಸಂತೋಷಿಮಾತಾ
ದೇವಸ್ಥಾನದ ಹತ್ತಿರ, ಜಲನಗರ, ವಿಜಯಪುರ, ಮೊ:8147905005

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಪ್ರತಿ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವುದು ನಿತ್ಯ ಸತ್ಯ. ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯ ಉತ್ತಮ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಅಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಅಧ್ಯಾಯದ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳ ಘಟಕ ನಡೆದಿತ್ತು. ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆ ಕಲಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಗೋಳದ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ದರ್ಪಣಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಚಿಕ್ಕದಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡು, ಚಾಕು, ದರ್ಪಣಗಳು, ಟಾರ್ಚ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟ ಟೇಬಲ್ ಕಡೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಒಂದು ಚೆಂಡು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತೆ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ ಎಂದಾಗ ಸರ್ ಚಂದ್ರನು ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಇದ್ದಾನಲ್ಲ, ಆತ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತಾನೆ, ಹಾಗಾಗಿ ಚಂದ್ರ ಗೋಳಾಕಾರದ ದರ್ಪಣ ಅಲ್ಲವೇ? ಎಂದು ಮಹಿಮಾ ಕೇಳಿದಳು. ಹೌದು ನಿನ್ನ ಕಲ್ಪನೆ ಅದ್ಭುತವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ನಾವು ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಗೋಳದ ಭಾಗಗಳಾದ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯೋಣ. ನೀವು ಎರಡು ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ ಎಂದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತರು. ಒಂದು ತಂಡಕ್ಕೆ ನಿಮ್ನದರ್ಪಣ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಪೀನದರ್ಪಣ ಕುರಿತು ಈ ರೀತಿಯ ವಕ್ರಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಂದಿರುವ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ? ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಎಂದಾಗ, ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು.

ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ಸ್ಟೀಲ್ ಸೌಟು, ಚಮಚ, ವಾಹನದ ದರ್ಪಣಗಳು, ಬೀದಿದೀಪದ ದರ್ಪಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಗಮನಿಸಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸೋಣ, ನೋಡಿ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿದರು ದೊರೆಯುವ ಭಾಗ ಗೋಳೀಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಎಂದಾಗ, ಹೌದು ಸರ್, ಅದು ಗೋಳದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವೇಕ್ ಹೇಳಿದ. ಹೌದು ಗೋಳದ ಭಾಗದಂತಿರುವ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನೀವು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಉಳಿದವು ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಸರ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಸೌಟು ಹೊಸದಿದ್ದಾಗ ಎರಡು ಕಡೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು, ನೀಲಾ ಹೇಳಿದಳು. ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ, ಹಾಗೂ ಹೊರ ಮೈ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದು ಪೀನ ದರ್ಪಣ. ನೀವು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ನಂತರ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಗಮನಿಸಿ ಈ ದರ್ಪಣಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ ತಿಳಿಯೋಣ. ಬನ್ನಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊರಗಡೆ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಹೋಗೋಣ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ದರ್ಪಣಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಚಿತ್ರಣಗಳು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದವು. ಪೀನ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಅಗಲವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಿಂಬ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಅಮಿತ್ ಹೇಳಿದ. ಹೌದು ಈಗ ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಹಿಡಿದು ಅದರ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡೋಣ ಎಂದು, ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಂದುವರಿಸಲಾಯಿತು. ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿವೆ ಸರ್ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಳಿದರು. ಹೌದು ಕೆಲಕಾಲ ಹೀಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಗಮನಿಸಿ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಆ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸಣ್ಣಗೆ ಹೊಗೆ ಏಳಲು ಆರಂಭಿಸಿತು. ಸರ್ ಬೆಂಕಿ ಎಂದು ಕೆಲವರು ಕೂಗಿದರು. ಹೌದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೆ ಹೀಗೇಕಾಯಿತು? ಕಾರಣ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಎಂದಾಗ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದೇ ಕಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿ ಶಾಖದಿಂದ ಹೀಗಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ವಿಶಾಲ ಹೇಳಿದ. ಹೌದು ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಈ ದರ್ಪಣ

ದೂರದಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಂದು ದರ್ಪಣದ ಸಂಗಮಬಿಂದು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಈ ಬಿಂದು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದರ್ಪಣಕ್ಕಿರುವ ದೂರವೇ ಸಂಗಮದೂರ. ಈ ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಎಂದಾಗ, ಉಮೇಶ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ ಹಿಡಿದು 15 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಸರ್ ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ಹೌದು ಇದು ಹದಿನೈದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಸಂಗಮದೂರವಿರುವ ದರ್ಪಣ ವಾಗಿದೆ. ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಈ ಅಳತೆಗಳಿಂದಲೇ ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಳ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ದೂರದಿಂದ ಬಂದ ಕಿರಣಗಳು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದಂತೆ, ಬೆಳಕಿನ ಆಕರವನ್ನು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಏನಾಗಬಹುದು? ಆಲೋಚಿಸಿ ಎಂದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಮುಖ ನೋಡಿಕೊಂಡರು. ನೋಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೆ, ನಿಮಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ವಾಹನಗಳ ಹೆಡ್–ಲೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ವಾಗುವ ದರ್ಪಣ ಯಾವುದು? ಅದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟ ಬಲ್ಬ್‌ನ ಬೆಳಕು ಬಹುದೂರ ಕಿರಣ ಪುಂಜವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಈಗ ನಾವು ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿಭಿನ್ನ ಅನ್ವಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಟಾರ್ಚನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಇದು ಕೂಡ ವಾಹನದ ಹೆಡ್–ಲೈಟ್‌ನಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೌದು ಸರ್ ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಉಪಯೋಗ ವಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉತ್ತರಿಸಿದರು.

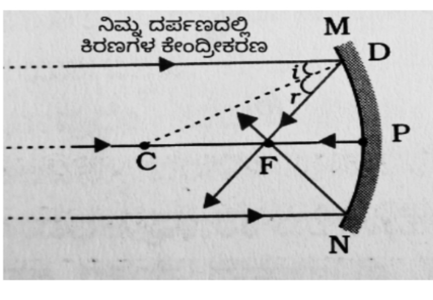
ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ವಿರುದ್ಧ ಗುಣ ಹೊಂದಿರುವ ಪೀನ ದರ್ಪಣ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಎಂದಾಗ, ಸರ್ ಇದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಗಲವಾಗಿ ಹರಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು, ರಮಾ ಹೇಳಿದಳು. ಸರಿಯಾಗಿದೆ ದರ್ಪಣದ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರವನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ ಕಿರಣಗಳು ಹರಡುವವು. ಬೀದಿ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ವ ಅನ್ವಯವಾಗಿದೆ ಎಂದಾಗ ಎಲ್ಲರೂ ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹಿನ್ನೋಟವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇದು ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಕುರಿತು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಎಂದು ರಮೇಶ್ ಹೇಳಿದ. ಹೌದು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತೆ, ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಪೀನ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಹಿನ್ನೋಟ ದರ್ಪಣ ಗಳಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕಡಿದಾದ ತಿರುವು ಇರುವ ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಪೀನ ದರ್ಪಣ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುತ್ತಾರೆ, ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತೀರಿ ಎಂದಾಗ, ಹೌದು ಸರ್ ನೋಡಿದ್ದೆ ಆದರೆ ನಿಖರವಾದ ಕಾರಣ ಇಂದು ತಿಳಿಯಿತು ಎಂದು ನಜೀರ್ ಹೇಳಿದ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪೀನ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣವನ್ನು ನಿಮಗೆ ಕೊಡುತ್ತೇನೆ, ನಿಮ್ಮ ಮುಖ ನೋಡಿಕೊಂಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ ಎಂದಾಗ ಎಲ್ಲರೂ ಮೋಜಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು.

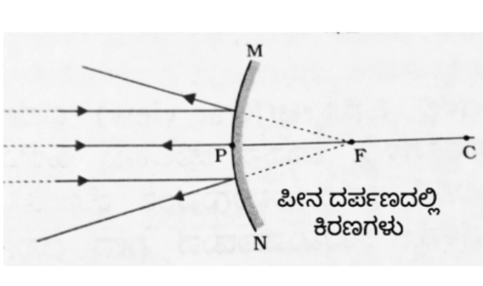
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಕೆಲವು ಮೋಜಿನ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತೀರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಎತ್ತರವಾಗಿ, ತೆಳ್ಳಗೆ, ದಪ್ಪವಾಗಿ, ಕುಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇವು ವಕ್ರ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಂದಿರುವ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೌದು ಸರ್ ನೋಡಿದ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅದು ನಗೆ ತರಿಸದೇ ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ, ದರ್ಪಣದ ನಡುವಿನ ದೂರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ ಎಂದಾಗ, ಎಲ್ಲರೂ ಆಗಲಿ ಎಂದು ತಲೆಯಾಡಿಸಿದರು.

ನಿತ್ಯಬಳಕೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ–ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತೋರಿಸಿದಾಗ, ಅಂತಹ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಜಾಗೃತವಾಗಿ ಅವರ ಕಲಿಕೆ ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಸದೃಢ ಆಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಚಿತ್ರ





■

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 499

ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ
ಸಾಸನೂರ ಅಂಚೆ–586214
ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ ತಾಲ್ಲೂಕು
ಬಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1) ಗಂಧದ ಮರದ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು (3)
2) ಇದರಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು (3)
4) ಶನಿಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಬರಲು ಬೇಕಾಗುವ ವರ್ಷಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (3)
8) ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರೇರಿಸಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥ (3)
9) ವ್ಯವಸಾಯ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕಳೆ (3)
13) ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳ ಅನ್ನನಾಳದ ಭಾಗ (3)
14) ಕಲ್ಲು ಹೂಗಳಿಂದ ತೆಗೆದ ಪದಾರ್ಥ (3)
15) ಲೇಸರ್ ಬೆಳಕು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ (3)

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು :

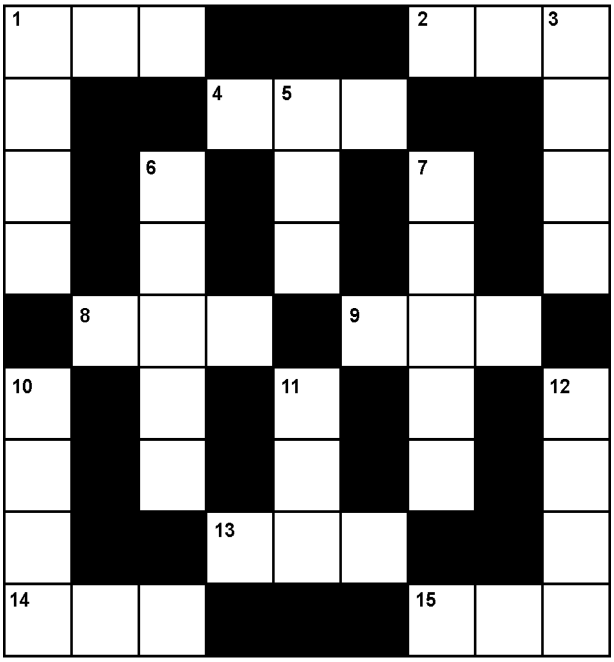
1) ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಟು ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಹಾದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯನ್ನು ತಲುಪುವಂತಿರಲಿ.

2) ಪದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವಿರಲಿ.

3) 'ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ', 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಖಂಡಿತ ಬೇಡ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಬಾಹ್ಯಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ನಾಂದಿ ಹಾಡುವಂತೆ ಇಸ್ರೋ ಕೈಗೊಂಡ ಯೋಜನೆ (4)
3) ಇದರಿಂದ ಕಲ್ಲು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಅಗೆದು ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (4)
5) ಮರದ ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ದು ದಿಮ್ಮಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿದಾಗ, ಆ ಮರದ ಬಗ್ಗೆ ಇದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು (3)
6) ಡಾ॥ ಬಿ.ಸಿ. ರಾಯ್ ಜನ್ಮದಿನವಾದ ಜುಲೈ 1ರ ಸವಿನೆನಪಿಗಾಗಿ ಆಚರಿಸುವ ದಿನ (5)
7) ಕೇರಳದಲ್ಲಿರುವ ಇಸ್ರೋದ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಳ (5)
10) ಚಂದ್ರಯಾನ–2ರ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಹೆಸರು (4)
11) ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ವಿಪುಲವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳ (3)
12) ನರಗಳ ಮೇಲೆ ಭಯಂಕರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಅಮಲು ಪದಾರ್ಥ (4)



ಉತ್ತರಗಳು 498

1 ಗೋ	ಧಿ		2 ವಿ	3 ಕಾ	ಸ		4 ಬ	5 ರ
ಲಿ		6 ಮಂ		ಗೆ		7 ಪಿ		ವಿ
	8 ಸಾ	ಗ	ರ		9 ಉ	ತ್ತ	ರಿ	
10 ಜ								11 ಬೆ
12 ವ	ಕ್ರ	ರೇ	ಖೆ		13 ಸಾ	ವ	ಯ	ವ
ಳಿ								ರು
	14 ವಿ	15 ಜ್ಞಾ	ನ		16 ಪ್ರ	17 ಬ	ಲ	
18 ಕೆ		ನ		19 ಸ		ಣ್ಣ		20 ಉ
21 ನೆ	ಲ್ಲಿ		22 ಕ	ಮ	ಲ		23 ಹ	ದ್ದು

ಭಾರತೀಯ ಪವನ ವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ (ಐಎಂಡಿ)

ಭಾರತೀಯ ಪವನವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ – ಈ ಇಲಾಖೆಯು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಸಚಿವಾಲಯದ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆ. ಪವನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅವಲೋಕನಗಳು, ಹವಾ ಮುನ್ಸೂಚನೆ, ಭೂಕಂಪವಿಜ್ಞಾನ – ಈ ವಿಷಯಗಳ ಹೊಣೆಯಿರುವ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ಭವನ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದರಡಿಯಲ್ಲಿ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ನೂರಾರು ಪರಿವೀಕ್ಷಣಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಪವನವಿಜ್ಞಾನ ಮಹಾಸಂಸ್ಥೆಯ ಆರು ವಿಶೇಷ ಪವನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಐಎಂಡಿ ಸಹ ಒಂದು. ಇದು ಉತ್ತರ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ, ಮಲಕ್ಕ ಜಲಸಂಧಿ, ಬಂಗಾಳಕೊಲ್ಲಿ, ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರ ಹಾಗೂ ಪರ್ಷಿಯ ಕೊಲ್ಲಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಮುನ್ಸೂಚನೆ, ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಹವಾಮಾನ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾದ (ಉದಾ. ಕಲ್ಪನಾ–1, ಮೇಘ–ಟ್ರಾಪಿಕ್ಸ್) ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳಲ್ಲದೆ ತನ್ನದೇ ಪರಿವೀಕ್ಷಣಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲುಸ್ತರದ ವಿಷಯಗಳು, ಓಝೋನ್, ವಿಕಿರಣ ವಿಷಯಗಳು ಮತ್ತು ರಾಡಾರ್ ನಿರ್ಧಾರಗಳ ಮಾಹಿತಿ – ಇವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಐಎಂಡಿ ಹೊಂದಿದೆ. ಇನ್ಸಾಟ್ ಸರಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದಲೂ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದು ವಾಯುಗುಣ, ಹವೆ, ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು ಮುಂತಾದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ https://mansam.imd.gov.in/

ಪುಟ 7

Published by Sri C. Krishne Gowda on behalf of **Karnataka Rajya Vijnana Parishat** from **Karnataka Rajya Vijnana Parishat,** Vijnana Bhawana, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bengaluru 560 070, Karnataka and **Printed by V.R. Bharath, at Ravi Graphics, Offset Printers,** No. 53/8, 2nd Main, Industrial Town, Rajajinagar, Bengaluru 560 010. **Editor : Smt. Sreemathi Hariprasad**

RNI No. 29874/1978, REGISTERED - Regd No.RNP/KA /BGS/2049/2021-2023
Posted at Bengaluru PSO, Mysore Road, Bg- 560026 on 5th of Every Month.
Date of Publication 5th October 2021. Licensed to Post without prepayment License
No. PMG/BG/ WPP - 41/ 2021-23 Number of Pages 28, Date of posting on 5-October-2021

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

ಟೆಟ್ರಾಪ್ಯಾಕ್

ಆಹಾರಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಕಡೆ ನಾವಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹೊಲ, ತೋಟಗಳಿಂದ ಮನೆಯವರಿಗಂತೂ ಅವನ್ನು ಒಯ್ಯಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು. ಆಹಾರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನಾವು ದೂರ ಸಾಗಿ ಪಟ್ಟಣಗಳು, ಪ್ರಯಾಣಗಳಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಾಗ ಆಹಾರವೇ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಯಿತು. ಅದು ಕಚ್ಚಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅರೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಇಲ್ಲವೇ ಸಿದ್ಧ ಆಹಾರವಿರಬಹುದು. ಆಯಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಬೆಳೆದು ಬಂದವು. ಗಾಜು, ಲೋಹಧಾರಕಗಳು ಇಂತಹ ಬಳಕೆಗಳಿಗೆ ಒದಗಿದವು. ಆಹಾರ ಕೆಲಕಾಲ ಕೆಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್ ಬಂದಿತು. ಫ್ರಿಡ್ಜ್ ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಕೆಡದಂತೆ ಇರಬಲ್ಲ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಈಗ ಬಂದಿದೆ. ಟೆಟ್ರಾ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಅಂತಹ ಒಂದು ವಿಧಾನ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪುಟ 11

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

If undelivered, please return to:

Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat
'Vijnana Bhavan', No.24/2, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bengaluru - 560 070
Tel: 080-2671 8939 E-mail: krvp.info@gmail.com Web: www.krvp.in