ವಿಜ್ಞಾನ - ಸುಜ್ಞಾನ

ನ ಹೀ ಜ್ಞಾನೇನ ಸದೃಶ್ಯಂ

Knowledge should be shared

Scanned by CamScanner

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ವಿಜ್ಞಾನ

9

ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿ

ಉಚಿತ ವಿತರಣೆಗಾಗಿ

ಭಾಗ - 2

ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ (ರಿ.)

100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು - 85

Scanned by CamScanner

ಪರಿವಿಡಿ

ಭಾಗ - 2

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ ಅಧ್ಯಾಯದ ಸಂಖ್ಯೆ	ಘಟಕ
IX	11	ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ
X	12	ಶಬ್ದ
XI	14	ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು
XII	3	ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು
XIII	4	ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ
XVI	7	ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ
XV	13	ನಾವು ಏಕೆ ಕಾಯಿಲೆ ಬೀಳುತ್ತೇವೆ ?
		ಉತ್ತರಗಳು

Scanned by CamScanner

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಜಿಲ್ಲಾ ಪಂಚಾಯತ್,ತುಮಕೂರು

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಭಿಯಾನ

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ

ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತಾ॥ ತುರುವೇಕೆರೆ, ಜಿಲ್ಲೆ॥ ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ

ಅಧ್ಯಾಯ-11 : ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ

ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವರು : ಚಂದ್ರಶೇಖರ್.ಕೆ.ಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು.ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ,ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತುರುವೇಕೆರೆ ತಾ॥,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ. ಮೋ : 8861111250

✪ ಕೆಲಸದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ :

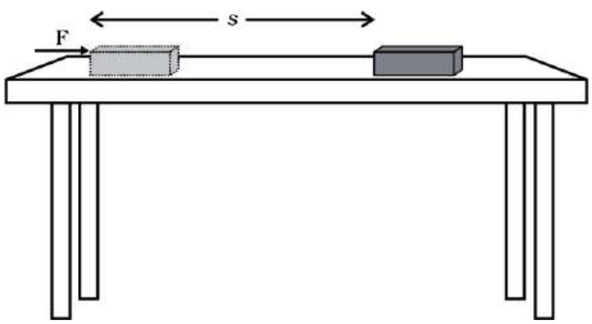
- ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು 'ಕೆಲಸ' ಎನ್ನುವರು.
  ಉದಾ :ಹುಡುಗಿಯೊಬ್ಬಳು ಕೈಗಾಡಿಯನ್ನು ಎಳೆದಾಗ, ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹುಡುಗಿಯು ಕೈಗಾಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ್ದರಿಂದ, ಅದು ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 'ಕೆಲಸ' ನಡೆದಿದೆ.

✪ 'ಕೆಲಸ' ನಡೆಯಲು ಸಾಧಿತವಾಗಬೇಕಾದ ಎರಡು ನಿಬಂಧನೆಗಳು

1) ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿರಬೇಕು.
2) ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿರಬೇಕು.

✪ ಸ್ಥಿರ ಬಲದಿಂದ ನಡೆದ ಕೆಲಸ :

☆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಮೊದಲು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ.



- ಕಾಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರ ಬಲ F ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡಲಿ.
- S ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದವರೆಗೆ ಕಾಯವು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಿರಲಿ.
- W ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವಾಗಿರಲಿ
  ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಬಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತೇವೆ.
- ನಡೆದ ಕೆಲಸ= ಬಲ x ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

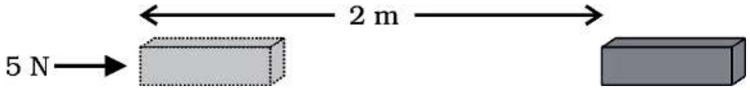
$$W = F \times S$$

ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲದಿಂದಾದ ಕೆಲಸವು ಬಲದ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರಗಳ ಗುಣಲಬ್ದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

- ಕೆಲಸವು ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.
  - ✓ F=1N ಮತ್ತು S=1m ಆದರೆ ಬಲದಿಂದಾದ ಕೆಲಸ 1Nm.
  - ✓ ಕೆಲಸದ ಮೂಲಮಾನ ನ್ಯೂಟನ್ ಮೀಟರ್ (Nm) ಅಥವಾ ಜೂಲ್ (J),
  - ✓ ಒಂದು ಜೂಲ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲವನ್ನು ಕಾಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯವು 1m ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಕೆಲಸ.

✪ **ಪಠ್ಯ ಲೆಕ್ಕ :**

❖ **5N ನಷ್ಟು ಬಲ ಕಾಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ 2m ನಷ್ಟು ದೂರ ಕಾಯ ಚಲಿಸಿದೆ. ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆಯವರೆಗೂ ಬಲ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?**



✍ **ಪರಿಹಾರ :**

ಕಾಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ, F = 5N

ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, S = 2m

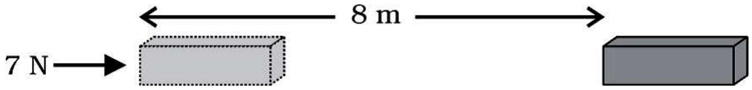
ನಡೆದ ಕೆಲಸ, W = ?

☞ ನಡೆದ ಕೆಲಸ= ಬಲ x ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

$W = F \times S$
$= 5N \times 2m$
$= 10$ Nm or 10J

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ:**

1. **ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ 7N ನಷ್ಟು ಬಲ ವರ್ತಿಸಿದೆ. ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ 8m. ಇದನ್ನು ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದುದ್ದಕ್ಕೂ ವರ್ತಿಸಿದ ಬಲವೆಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?**



✍ **ಪರಿಹಾರ :**

ಕಾಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ, F = 7N

ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, S = 8m

ನಡೆದ ಕೆಲಸ, W = ?

☞ ನಡೆದ ಕೆಲಸ= ಬಲ x ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

$W = F \times S$
$= 7N \times 8m$
$= 56$ Nm or 56J

➲ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದ್ದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

➲ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

✓ ಬಲ ಮತ್ತು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ.

- ಮಗುವೊಂದು ಆಟಿಕೆ ಕಾರನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಮಗುವು ಬಲವನ್ನು ಕಾರಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಬಲದ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸನ್ನಿವೇಶವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಾಯವೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈಗ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲ ವೇಗಾಪಕರ್ಷಣ F ನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. ಅಂದರೆ ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕುಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನ 1800. ಈ ಕಾಯವು S ನಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಿದ ಮೇಲೆ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಿರಲಿ. ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ, ಬಲದಿಂದಾಗಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸ F ನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಋಣ ಚಿನ್ಹೆಯಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಡೆದ ಕೆಲಸವು $F \times (-S)$ ಅಥವಾ $(-F \times S)$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

✓ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಧನ ಅಥವಾ ಋಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದ್ದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

- ಉದಾಹರಣೆ : ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿದಾಗ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ. ಕಾಯವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು, ಅದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
  - ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲವು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.
  - ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲವು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.
  - ಕಾರಣ: ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದ್ದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

✪ ಪಠ್ಯಲೆಕ್ಕ :

1. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ 15 kg ತೂಕದ ಹೊರೆಯೊಂದನ್ನು ಕೂಲಿ ಮೇಲೆತ್ತುತ್ತಾನೆ. ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ 1.5m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಆ ಹೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಅವನಿಂದಾದ 'ಕೆಲಸ'ವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

✍ **ಪರಿಹಾರ:**

ಹೊರೆಯ ರಾಶಿ $m = 15kg$

ಚಲಿಸಿದ ದೂರ $S = 1.5$ m

✍ ನಡೆದ ಕೆಲಸ $W = F \times S = mg \times s$

$= 15$ kg x 10 m s^{-2} x 1.5 m
$= 225$ kg m s^{-2} m
$= 225$ N m
$= 225$ J

✍ ನಡೆದ ಕೆಲಸವು 225 J ಆಗಿದೆ.

✪ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ ಎಂದು ಯಾವಾಗ ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು?

✍ 'ಕೆಲಸ' ನಡೆದಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಲು
1) ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಿರಬೇಕು.
2) ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿರಬೇಕು.

2. ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ನಡೆದ ಕೆಲಸದ ಉಕ್ತಿಯೊಂದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

☞ ಕಾಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರ ಬಲ F ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡಲಿ. S ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದವರೆಗೆ ಕಾಯವು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಿರಲಿ. W ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವಾಗಿರಲಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಬಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತೇವೆ.

☞ ನಡೆದ ಕೆಲಸ= ಬಲ x ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

$W = F \times S$

ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲದಿಂದಾದ ಕೆಲಸವು ಬಲದ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

✍ ಕೆಲಸವು ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

3. ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ: 1J ಕೆಲಸ

- ✍ ಒಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲವನ್ನು ಕಾಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯವು 1m ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಒಂದು ಜೂಲ್ ಕೆಲಸ ಎನ್ನುವರು.

4. ಒಂದು ಜೊತೆ ಎತ್ತುಗಳು ನೇಗಿಲ ಮೇಲೆ 140N ನಷ್ಟು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಉಳುಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಭೂಮಿಯು 15m ಉದ್ದವಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಉದ್ದದ ಭೂ ಉಳುಮೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?

✍ **ಪರಿಹಾರ :**

ಒಂದು ಜೊತೆ ಎತ್ತುಗಳು ನೇಗಿಲ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ, F = 140N

ಉಳುಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಭೂಮಿಯ ಉದ್ದ , S = 15m

ನಡೆದ ಕೆಲಸ, W = ?

☞ ನಡೆದ ಕೆಲಸ= ಬಲ x ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

W = F x S

= 140N x 15m

= 2100 Nm or 2100J

✪ ಶಕ್ತಿ :

- ✍ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು 'ಶಕ್ತಿ' ಎನ್ನುವರು.
- ☞ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಕಾಯವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು
- ☞ ಯಾವ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೋ ಆ ಕಾಯವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.
  - ಹೊಂದಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅದರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲಸದ ಏಕಮಾನವೂ ಶಕ್ತಿಯ ಏಕಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಜೂಲ್ (J).
  - 1kJ= 1000J.

✪ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾಯ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ?

- ✓ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾಯವು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಮೊದಲಿನ ಕಾಯದಿಂದ ನಂತರದ ಕಾಯಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಎರಡನೆಯ ಕಾಯವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

✪ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳು :

- ✓ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ (ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ + ಚಲನಶಕ್ತಿ), ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ. ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳಾಗಿವೆ

✪ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ :

- ✍ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಾಯಗಳು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.
- ✍ ಜವ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಾಯಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
  - ☆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ, ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರು, ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲು, ಹಾರುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನ, ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು, ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿ, ಓಡುತ್ತಿರುವ ಓಟಗಾರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

✪ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು ತನ್ನ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ?

- ✓ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯದ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು.

✓ ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಮೀಕರಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸೋಣ.

- m ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸ್ಥಿರ ವೇಗ u ನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವೊಂದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ.
- ಚಲಿಸಿದ ದೂರ s ನ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಸ್ಥಿರ ಬಲ F ನಿಂದಾಗಿ ಕಾಯ ಚಲಿಸಲಿ.
  ಆದುದರಿಂದ ನಡೆದ ಕೆಲಸ $W = F \times S$. -------- (1)
  ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದ್ದರಿಂದ ಅದು ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಈಗ ಅದರ ವೇಗ u ನಿಂದ v ಗೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಲಿ, `a' ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಾಗಿರಲಿ.
- ನಾವು ಚಲನೆಯ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದೇವೆ.

☆ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ (u) ಅಂತಿಮ ವೇಗ (v) ಸ್ಥಿರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ `a' ದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (S) ಗಳ ಸಂಬಂಧ $v^2 - u^2 = 2as$
ಆದ್ದರಿಂದ,

$$s = \frac{v^2 - u^2}{2a} \quad \text{---------(2)}$$

☆ ನಮಗೆ $F = ma$ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಸಮೀಕರಣ (2)ನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (1) ರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ, ಬಲ F ನಿಂದಾಗಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸ

$$W = ma \times \frac{v^2 - u^2}{2a}$$

$$W = \frac{1}{2} m \times v^2 - u^2$$

☆ ಕಾಯವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದರೆ, $u = 0$

$$\therefore W = \frac{1}{2} m v^2$$

ಆದ್ದರಿಂದ ನಡೆದ ಕೆಲಸವು ಕಾಯದ ಬದಲಾದ ಚಲನಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$u = 0$ ಆದರೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸವು $\frac{1}{2} m v^2$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ m ರಾಶಿಯುಳ್ಳ v ನಿಶ್ಚಲವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನಶಕ್ತಿ

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

✪ **ಪಠ್ಯಲೆಕ್ಕ :**

1. 15 kg ರಾಶಿಯ ಕಾಯವೊಂದು 4 ms^{-1} ಸ್ಥಿರವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಕಾಯ ಪಡೆದಿರುವ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು?

✍ **ಪರಿಹಾರ:**

ಕಾಯದ ರಾಶಿ $m = 15$ kg, ಕಾಯದ ವೇಗ, $v = 4\ \mathbf{ms^{-1}}$

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_K = \frac{1}{2} \times 15\ kg \times 4\ \mathbf{ms^{-1}} \times 4\ \mathbf{ms^{-1}}$$

$$= 120\ J$$

ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ 120 J

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :**

1. ಕಾಯವೊಂದರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಂದರೇನು?

☞ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಾಯಗಳು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

2. ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

☞ m ರಾಶಿಯುಳ್ಳ v ನಿಶ್ಚಲವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನಶಕ್ತಿ

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

3. 5 ms^{-1} ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ m ರಾಶಿ ಇರುವ ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ 25 J ಆದರೆ ವೇಗ ದ್ವಿಗುಣಗೊಂಡಾಗ ಆದರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು? ಮೂರು ಪಟ್ಟು ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಆದರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು?

☞ $E_K = \frac{1}{2} m v^2$

m = ಕಾಯದ ರಾಶಿ, v = ಕಾಯದ ವೇಗ

☞ ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ 25 J

☞ ಕಾಯದ ವೇಗ ದ್ವಿಗುಣಗೊಂಡಾಗ, $v = 5 \times 2 = 10$ $\mathbf{ms^{-1}}$

☞ ಆದುದರಿಂದ ಕಾಯದ ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿಯು ಮೂಲ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಿಂತ 4 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಕಾರಣ ವೇಗದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ

$$E_K = (2 \times 5)^2 = 4 \times 25$$
$$= 100 \text{ J}$$

☞ ಕಾಯದ ವೇಗ ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ,

☞ ಆದುದರಿಂದ ಕಾಯದ ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿಯು ಮೂಲ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಿಂತ 9 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಕಾರಣ ವೇಗದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ

$$E_K = (3 \times 5)^2 = 9 \times 25$$
$$= 225 \text{ J}$$

✪ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ :

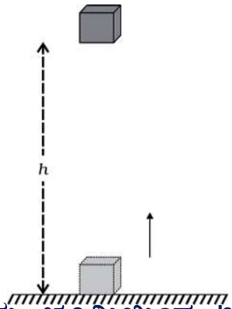
✎ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಕಾಯ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

✪ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ :

✎ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಾಯವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿದಾಗ ಕಾಯವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಯವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವಾಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಕಾಯದೊಳಗೆ ಇರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

☞ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಯದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಕಾಯವನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೆತ್ತಲು ನಡೆದ ಕೆಲಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☞ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.



☞ m ತೂಕವಿರುವ ಕಾಯವನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ h ನಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮೇಲೆತ್ತಲ್ಪಟ್ಟಿರಲಿ.

☞ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕನಿಷ್ಟ ಬಲವು ಕಾಯದ ತೂಕಕ್ಕೆ (mg) ಸಮವಾಗಿರಲಿ.

☞ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅದು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

☞ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸವು W ಆಗಿರಲಿ.

ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ W = ಬಲ x ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

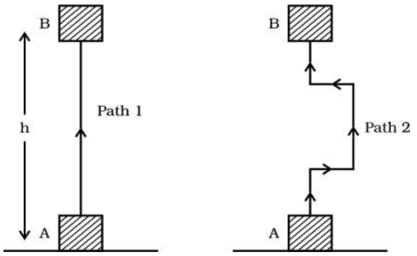
= mg x h

= mgh

☞ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ mgh ಗೆ ಸಮವಿರುವುದರಿಂದ, ಆ ಕಾಯವು ಗಳಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯು mgh ಮೂಲಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಮ. ಇದು ಆ ಕಾಯದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ (E_P)ಯಾಗಿದೆ.

E_P = mgh

❖ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಒಂದು ಕಾಯದ ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನಗಳ ಲಂಬ ಎತ್ತರಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಕಾಯವು ಚಲಿಸುವ ಪಥವನ್ನಲ್ಲ.



☞ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿ ತುಂಡನ್ನು A ಸ್ಥಾನದಿಂದ B ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಏರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎತ್ತರ AB=h ಆಗಿರಲಿ. ಎರಡೂ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ mgh ಆಗಿದೆ.

✪ **ಪಠ್ಯಲೆಕ್ಕ:**

1. 10kg ರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು ನೆಲದಿಂದ 6m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಅದು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ g =9.8 $\mathbf{ms^{-2}}$

☞ **ಪರಿಹಾರ:**

ಕಾಯದ ರಾಶಿ, m = 10 kg

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ (ಎತ್ತರ) h = 6m ಮತ್ತು

ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ g = 9.8 $\mathbf{ms^{-2}}$

☞ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ = mgh

= 10kg x 9.8 ms^{-2} x 6m

= 588 J

☞ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು 588 J ಆಗಿದೆ.

2. 12 kg ರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು ನೆಲದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ. ಆ ಕಾಯದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ 480J ಗಳಾದರೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಆ ಕಾಯದ ಎತ್ತರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ದತ್ತ g =10 $\mathbf{ms^{-2}}$

✍ **ಪರಿಹಾರ:** ಕಾಯದ ರಾಶಿ, m = 12 kg

ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ E_P = 480 J

E_P = mgh

480J = 12 kg x 10 $\mathbf{ms^{-2}}$ x h

$$h = \frac{480\ J}{120\ kg\,\mathbf{ms^{-2}}} = 4\ m$$

✍ ಕಾಯವು 4m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ.

➲ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಬಲ್ಲವೇ?

☞ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದಾದ ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

✪ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ (ಸ್ಥಿರತಾ) ನಿಯಮ :

✍ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಅಥವಾ ನಾಶಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು. ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ನಂತರ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

✍ ಎಲ್ಲಾ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳಿಗೂ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವು ಮಾನ್ಯವಾದುದು.

☞ ಒಂದು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

- m ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಾಯವು h ಎತ್ತರದಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡೋಣ.
- ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ mgh ಮತ್ತು ಚಲನಶಕ್ತಿ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಸೊನ್ನೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಯದ ವೇಗ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಆ ಕಾಯದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಶಕ್ತಿಯು mgh ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಬೀಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಅದರ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ವೇಗ v ಆದಾಗ, ಚಲನಶಕ್ತಿಯು $E_K = \frac{1}{2} m v^2$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಕಾಯದ ಬೀಳುವಿಕೆಯು ಮುಂದುವರೆದಂತೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಯವು ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುವಾಗ, h = 0 ಮತ್ತು v ಯು ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಆದ್ದರಿಂದ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಅತೀ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದಾಗ್ಯೂ ಕಾಯದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಮತ್ತು ಚಲನಶಕ್ತಿಗಳ ಮೊತ್ತವು ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ + ಚಲನಶಕ್ತಿ = ಸ್ಥಿರಾಂಕ

ಅಥವಾ

$$mgh + \frac{1}{2} m v^2 = \text{ಸ್ಥಿರಾಂಕ}$$

- ಒಂದು ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಗಳ ಮೊತ್ತವು ಅದರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಕಾಯವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುವಾಗ ಅದರ ಮಾರ್ಗದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಿಕೆಯು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. (ಇಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ). ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

✪ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ದರ :

✍ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ದರ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ದರವನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎನ್ನುವರು.

☞ t ಕಾಲದಲ್ಲಾದ ಕೆಲಸವು W ಆದರೆ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = ಕೆಲಸ/ಕಾಲ

$$P = \frac{W}{t}$$

☞ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏಕಮಾನ ವ್ಯಾಟ್. ಇದನ್ನು W ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

☞ ಒಂದು ಕಾರಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1 ವ್ಯಾಟ್ ಎಂದರೆ, 1 ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ 1 ಜೂಲ್ ಎಂದರ್ಥ.

☞ ಬಳಸಿದ ಶಕ್ತಿಯು $1\ \mathrm{J\,s^{-1}}$ ಆದಾಗ ನಾವು ಅದನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $1W$ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

☞ 1 ವ್ಯಾಟ್ = 1 ಜೂಲ್/ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಥವಾ $1W = 1\ \mathrm{J\,s^{-1}}$

☆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ (kw) ಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

☆ 1 ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ = 1000 ವ್ಯಾಟ್‌ಗಳು

☆ $1kw = 1000\ w$

☆ $1kw = 1000\ J\,s^{-1}$

✍ ಒಟ್ಟಾರೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಸರಾಸರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

✪ ಪಠ್ಯಲೆಕ್ಕ :

1. **400 N ತೂಕವಿರುವ ಇಬ್ಬರು ಹುಡುಗಿಯರು 8m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹಗ್ಗದಿಂದ ಹತ್ತುವರು. ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗಿ A ಆಗಿರಲಿ ಮತ್ತೊಬ್ಬಳು B ಆಗಿರಲಿ. ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು A ಹುಡುಗಿಯು 20 ಸೆಕೆಂಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ. B ಹುಡುಗಿಯು 50 ಸೆಕೆಂಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಳು. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರತೀ ಹುಡುಗಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಷ್ಟು?**

✍ **ಪರಿಹಾರ:**

☞ (i) A ಹುಡುಗಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ:

ಹುಡುಗಿಯ ತೂಕ, mg = 400N

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ (ಎತ್ತರ), h=8m

ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ, t= 20s

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ P = ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ/ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ

$$P = \frac{mgh}{t} = \frac{400N \times 8m}{20s} = 160w$$

☞ (ii) B ಹುಡುಗಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ:

ಆ ಹುಡುಗಿಯ ತೂಕ, mg = 400N

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ (ಎತ್ತರ), h =8m

ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ, t = 50s

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ P = ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ/ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ

$$P = \frac{mgh}{t} = \frac{400N \times 8m}{50s} = 64w$$

A ಹುಡುಗಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ: 160 w

B ಹುಡುಗಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ: 64 w

2. **50 kg ರಾಶಿಯಿರುವ ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗ 9 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಹಡಿಗೆ ಹೋಗುವ 45 ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳನ್ನು ಹತ್ತುತ್ತಾನೆ. ಪ್ರತೀ ಮೆಟ್ಟಿಲಿನ ಎತ್ತರ 15cm ಗಳಾದರೆ, ಅವನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ($g = 10\ ms^{-2}$).**

✍ **ಪರಿಹಾರ:**

ಹುಡುಗನ ತೂಕ, $mg = 50\ kg \times 10\ \mathbf{ms^{-2}} = 500\ N$

ಮಹಡಿಗೆ ಹೋಗುವ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ಒಟ್ಟು ಎತ್ತರ, $h = 45 \times \frac{15m}{100} = 6.75\ m$

ಮಹಡಿಗೆ ಹತ್ತಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ, t = 9 s

✍ $P = \frac{mgh}{t} = \frac{500N \times 6.75m}{9\ s} = 375\ w$

✍ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 375 w ಆಗಿದೆ.

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :**

1. ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದರೇನು?

✍ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ದರವನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎನ್ನುವರು.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = ಕೆಲಸ/ಕಾಲ

$$P = \frac{W}{t}$$

☞ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏಕಮಾನ ವ್ಯಾಟ್. ಇದನ್ನು w ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

2. 1 ವ್ಯಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

✍ 1 ವ್ಯಾಟ್ ಎಂದರೆ, 1 ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾರಕ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ 1 ಜೂಲ್ ಎಂದರ್ಥ.

3. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ದೀಪವು 10 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 1000J ನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಆದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಷ್ಟು?

✍ **ಪರಿಹಾರ:**

ವಿದ್ಯುತ್‌ದೀಪವು ಬಳಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ = 1000J ,

ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ = 10 ಸೆಕೆಂಡ್

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = ಕೆಲಸ/ಕಾಲ

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1000\,J}{10\,s} = 100\,w$$

4. ಸರಾಸರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

✍ ಒಟ್ಟಾರೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಸರಾಸರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

✪ **ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಏಕಮಾನ :**

✍ 1 ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ 1000 $J\,s^{-1}$ ದರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 1 kwh ಎನ್ನುವರು.

✍ 1 kwh = 1 kw x 1 hr
= 1000w x 3600s
= 36,000,00 J

1 kwh = 3.6×10^6 J

☞ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗೃಹಬಳಕೆ, ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಉದ್ದಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

☞ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 'ಯೂನಿಟ್'ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ 1 ಯ್ಯೂನಿಟ್ ಎಂದರೆ 1 ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ ಘಂಟೆ ಎಂದರ್ಥ.

✪ **ಪಠ್ಯಲೆಕ್ಕ:**

1. **60w ಇರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಬಲ್ಬ್‌ನ್ನು ದಿನಕ್ಕೆ 6 ಘಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಆ ಬಲ್ಬ್‌ನಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.**

☞ **ಪರಿಹಾರ:**

ವಿದ್ಯುತ್‌ಬಲ್ಬ್‌ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = 60 w
= 0.06 kw

ಬಳಸಿದ ಅವಧಿ, t = 6 h

ಶಕ್ತಿ = ಸಾಮರ್ಥ್ಯ x ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ
= 0.06 kw x 6 h
= 0.36 kwh
= 0.36 'ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು'

ಪಠ್ಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು:

1. ಈ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ, ನೀವು 'ಕೆಲಸ'ವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ, ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕೊಡಿ.

- 'ಕೆಲಸ' ನಡೆಯಲು ಸಾಧಿತವಾಗಬೇಕಾದ ಎರಡು ನಿಬಂಧನೆಗಳು

  1) ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಿರಬೇಕು. 2) ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿರಬೇಕು.

- ಸುಮಾಳು ಒಂದು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಈಜುತ್ತಿದ್ದಾಳೆ.
  - ✓ ಸುಮಾಳು ಒಂದು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಈಜುವಾಗ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದೆ ತಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾಳೆ.
  - ✓ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದೆ ತಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಸುಮಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಳೆ.
  - ✓ ಬಲವು ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸುಮಳು ಈಜುವಾಗ ಕೆಲಸ ಆಗಿದೆ.
- ಒಂದು ಕತ್ತೆಯು ತನ್ನ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಸಾಗುತ್ತಿದೆ.
  - ✓ ಕತ್ತೆಯು ತನ್ನ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಮುಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿತ್ತಿದೆ. ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಗಿದೆ.
  - ✓ ಆದರೆ, ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವು ಬಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದೆ.ಆದುದರಿಂದ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ಒಂದು ಗಾಳಿಯಂತ್ರವು ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುತ್ತಿದೆ.
  - ✓ ಗಾಳಿಯಂತ್ರವು ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವ ಕೆಲಸವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಂತ್ರವು ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವಾಗ ಕೆಲಸವು ಆಗಿದೆ.
- ಒಂದು ಹಸಿರು ಸಸ್ಯವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದೆ.
  - ✓ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ಒಂದು ಯಂತ್ರವು ರೈಲನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತಿದೆ.
  - ✓ ಯಂತ್ರವು ರೈಲನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಬಲ ಪ್ರಯೋಗದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ರೈಲು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಬಲವು ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಯಂತ್ರವು ರೈಲನ್ನು ಎಳೆಯುವಾಗ ಕೆಲಸ ಆಗಿದೆ.
- ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಒಣಗುತ್ತಿವೆ.
  - ✓ ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖದಿಂದ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳು ಒಣಗುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳು ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಒಣಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ.
  - ✓ ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯು ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
  - ✓ ಆದುದರಿಂದ ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ಚಲಿಸುವಾಗ ಕೆಲಸ ಆಗಿದೆ.

2. ನೆಲದಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ಎಸೆದಾಗ ಅದು ವಕ್ರಪಥದಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಆ ಕಾಯದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಬಿಂದುಗಳು ಒಂದೇ ಅಡ್ಡರೇಖೆಯ ಮೇಲಿವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವೆಷ್ಟು?

- ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಒಂದು ಕಾಯದ ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನಗಳ ಲಂಬ ಎತ್ತರಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.
- ಕಾಯದ ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನಗಳ ಲಂಬ ಎತ್ತರಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.
- $W = mgh$ (ಕಾಯದ ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನಗಳ ಲಂಬ ಎತ್ತರಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ $h = 0$)

  $W = mg \times 0 = 0$ J

  ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.

3. ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯು ಬಲ್ಬ್‌ನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

- **ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಬಲ್ಬ್‌ಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿದಾಗ, ಬ್ಯಾಟರಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.**
- ಬಲ್ಬ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
  - ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ ⟶ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ⟶ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ

4. ಒಂದು ಬಲವು 20kg ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗವನ್ನು $5ms^{-1}$ ನಿಂದ $2ms^{-1}$ ಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಬಲದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ:

- $E_K = \frac{1}{2} m v^2$

- ಕಾಯದ ವೇಗವನ್ನು $5ms^{-1}$ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ

$$E_{K1} = \frac{1}{2} \times 20 \times (5)^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 25 = 250\ J$$

- ಕಾಯದ ವೇಗವನ್ನು $2ms^{-1}$ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ

$$E_{K2} = \frac{1}{2} \times 20 \times (2)^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 4 = 40\ J$$

- ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ $= E_{K2} - E_{K1}$

$$= 40\ J - 250\ J = -210\ J$$

- ಋಣ ಚಿಹ್ನೆಯು ಕಾಯದ ಚಲನೆಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

5. 10kg ರಾಶಿಯು ಒಂದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ A ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿದೆ. ಅದು B ಬಿಂದುವಿಗೆ ಚಲಿಸಿತು. A ಮತ್ತು B ನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಯು ಅಡ್ಡರೇಖೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವೆಷ್ಟು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

- ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಒಂದು ಕಾಯದ ಲಂಬ ಎತ್ತರಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.
- $W = mgh$ ($h = 0$)

  $W = mg \times 0 = 0\ J$

  ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.

6. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿತೇ? ಏಕೆ?

- ಇಲ್ಲ.
- ಒಂದು ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಗಳ ಮೊತ್ತವು ಅದರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಕಾಯವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುವಾಗ ಅದರ ಮಾರ್ಗದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಿಕೆಯು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. (ಇಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ). ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

7. ನೀವು ಬೈಸಿಕಲ್ ತುಳಿಯುವಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳು ಯಾವುವು?

- ಬೈಸಿಕಲ್ ತುಳಿಯುವಾಗ ಸವಾರನ ಸ್ನಾಯು ಶಕ್ತಿಯು ಸವಾರನ ದೇಹದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಬೈಸಿಕಲ್‌ನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸ್ನಾಯು ಶಕ್ತಿ ⟶ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಲನ ಶಕ್ತಿ.

8. ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲಾ ವಿಫಲ ಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಬಂಡೆಯೊಂದನ್ನು ತಳ್ಳುವಾಗ, ಶಕ್ತಿಯು ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡಿತೇ? ನೀವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಯಿತು?

- ಎಲ್ಲಾ ವಿಫಲ ಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಬಂಡೆಯೊಂದನ್ನು ತಳ್ಳುವಾಗ, ಸ್ಥಿರವಾದ ಬಂಡೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟ ಕೂಡ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಬೃಹತ್ ಬಂಡೆಯೊಂದನ್ನು ತಳ್ಳಲು ಬಳಸಿದ ಸ್ನಾಯು ಶಕ್ತಿಯು ದೇಹದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡು ನಮ್ಮ ದೇಹ ಬಿಸಿಯಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

9. ಗೃಹೋಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಿಂಗಳೊಂದರಲ್ಲಿ 250 ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. ಜೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವೆಷ್ಟು?

- 1 ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ 1000 $J\,s^{-1}$ ದರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 1 kwh ಎನ್ನುವರು.
- 1 kwh = 1 kw x 1 hr

  = 1000w x 3600s

  = 36,000,00 J

  1 kwh = 3.6×10^6 J
- 1 ಯ್ಯೂನಿಟ್ ಎಂದರೆ 1 ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ ಘಂಟೆ ಎಂದರ್ಥ.
  - 250 ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು = $250 \times 3.6 \times 10^6$

    $= 900 \times 10^6$

    $= 9 \times 10^8$ J

10. 40kg ರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ನೆಲದಿಂದ 5m ಎತ್ತರಕೆ ಏರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯೆಷ್ಟು? ಆ ಕಾಯವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅರ್ಧ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಆದರ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ:

ಕಾಯದ ರಾಶಿ, m = 40 kg

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ (ಎತ್ತರ) h = 5m ಮತ್ತು

ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ g = 9.8 ms^{-2}

- ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ = mgh

  = 40kg x 9.8 ms^{-2} x 5m

  = 1960 J
- ಕಾಯವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅರ್ಧ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಆದರ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ $= \frac{1960\,J}{2} = 980$ J
- ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಕಾರಣದಿಂದ ಕಾಯವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುವಾಗ ಆದರ ಅರ್ಧ ಮಾರ್ಗದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕಾಯವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅರ್ಧ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಆದರ ಚಲನಶಕ್ತಿ = 980 J

11. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವೆಷ್ಟು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

- 'ಕೆಲಸ' ನಡೆಯಲು ಸಾಧಿತವಾಗಬೇಕಾದ ಎರಡು ನಿಬಂಧನೆಗಳು
  1) ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿರಬೇಕು.
  2) ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿರಬೇಕು.
- ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲವು ಆದರ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲವು ಆದರ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.

12. ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬಲ ವರ್ತಿಸದಿರುವಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಿದೆಯೇ? ಯೋಚಿಸಿ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ಬಳಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.

- ಹೌದು ಇದೆ.
- ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕಾಯ.
- ಕಾಯ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.ಆದರೆ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬಲ ವರ್ತಿಸದಿರುವಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಿದೆ.

13. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊರೆಯನ್ನು 30 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಹೊರುವುದರಿಂದ, ಆಯಾಸಗೊಂಡಿರುತ್ತಾನೆ. ಅವನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆಯೇ? ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೆ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ.

- ಕೆಲಸ ಮಾಡಿಲ್ಲ.
- 'ಕೆಲಸ' ನಡೆಯಲು ಸಾಧಿತವಾಗಬೇಕಾದ ಎರಡು ನಿಬಂಧನೆಗಳು
  1) ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿರಬೇಕು.
  2) ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿರಬೇಕು.
- ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡಿರುವಾಗ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊರೆಯ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಿರುವುದಿಲ್ಲ.
- ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ, ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊರೆಯ ಯಾವುದೇ ಬಲ ಹಾಕಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ, ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.

14. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ನ ಮೇಲೆ 1500w ಎಂದು ನಮೂದಾಗಿದೆ. ಅದು 10 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

ಪರಿಹಾರ:

ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ನ ಮೇಲೆ ನಮೂದಾದ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = 1500w = 1.5 kw

ಕಾಲ = 10 ಗಂಟೆಗಳು

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = ಕೆಲಸ/ಕಾಲ

$$P = \frac{W}{t}$$

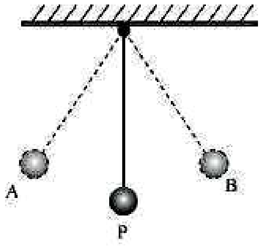
$$W = P \times t$$

$$= 1.5\ kw \times 10\ h$$

$$= 15\ kwh$$

15. ಒಂದು ಲೋಲಕದ ಗುಂಡನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಎಳೆದು ಆಂದೋಲನಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅದು ಏಕೆ ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಿತು? ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಏನಾಯಿತು? ಅದು ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನಯ ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿತೇ?

- ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಅಥವಾ ನಾಶಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು.



☞ ಒಂದು ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ತನ್ನ ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಾನ P ನಿಂದ A ಅಥವಾ B ಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ತನ್ನ ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಾನ P ಗಿಂತ h (A ಅಥವಾ B ಸ್ಥಾನ) ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಲೋಲಕದ ಗುಂಡಿನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

☞ ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು P ನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

☞ ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು P ತಲುಪಿದಾಗ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಲೋಲಕದ ಆಂದೋಲನಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

- ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಆಂದೋಲನ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧ ಉಂಟಾಗಿ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ

☞ ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ ಉಲ್ಲಂಘನೆ ಆಗಿಲ್ಲ.

16. m ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಾಯವು v ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆ ಕಾಯವನ್ನು ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವ ಕೆಲಸವೆಷ್ಟು?

✍ m ರಾಶಿಯುಳ್ಳ v ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ $E_K = \frac{1}{2} m v^2$

ಆ ಕಾಯವನ್ನು ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಅದರ ಮೇಲೆ $\frac{1}{2} m v^2$ ನಷ್ಟು ಕೆಲಸ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

17. 1500kg ರಾಶಿಯುಳ್ಳ 60km/hr ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

ಕಾರಿನ ರಾಶಿ, m = 1500kg

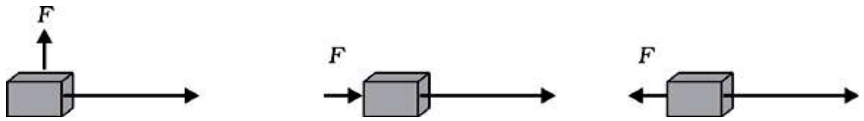
ಕಾರಿನ ವೇಗ $v = 60 km/hr = 60 \times \frac{5}{18} ms^{-1}$

☞ $E_K = \frac{1}{2} m v^2$

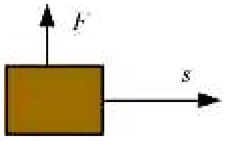
$$E_K = \frac{1}{2} \times 1500kg \times (60 \times \frac{5}{18} ms^{-1})^2$$

$$= 20.8 \times 10^4 J$$

18. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ m ರಾಶಿಯ ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲ F ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕು ಉದ್ದವಾದ ಬಾಣದ ಗುರುತಿನಿಂದ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಇದೆ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ, ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಧನಾತ್ಮಕ, ಋಣಾತ್ಮಕ ಅಥವಾ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆಯೇ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.



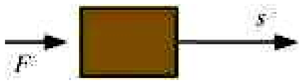
➲ <u>ಸನ್ನಿವೇಶ I</u>



✍ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.

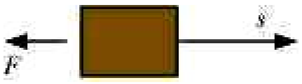
✍ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ.

➲ <u>ಸನ್ನಿವೇಶ II</u>



- ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ.
- ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ.

➲ <u>ಸನ್ನಿವೇಶ III</u>



- ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ.
- ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಆಗಿದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ.

19.ಹಲವು ಬಲಗಳು ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದ್ದರೂ, ಆದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸೋನಿಯು ಹೇಳುತ್ತಾಳೆ. ಆವಳ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಒಪ್ಪುವಿರಾ? ಏಕೆ?

- ಹೌದು. ಒಪ್ಪುತ್ತೇವೆ.
- ಹಲವು ಬಲಗಳು ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದ್ದರೂ, ಆದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಬಹುದು. ಕಾರಣ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

20.500*w* ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ನಾಲ್ಕು ಪರಿಕರಗಳಿಂದ 10 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು kwh ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

☞ **ಪರಿಹಾರ:**

ಪರಿಕರದ ಮೇಲೆ ನಮೂದಾದ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ P = 500*w* = 0.5 *kw*

ಕಾಲ T = 10 ಗಂಟೆಗಳು

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = ಕೆಲಸ/ಕಾಲ

$$P = \frac{W}{t}$$

$$W = P \times t$$

$$= 0.5 \text{ kw} \times 10 \text{ h}$$

$$= 5 \text{ kwh}$$

500*w* ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ನಾಲ್ಕು ಪರಿಕರಗಳಿಂದ 10 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿ = 4 × 5 kWh

= 20kWh = 20 Units.

21.ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪಿ ನಿಂತಿತು. ಆದರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

- ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ನೆಲದ ಕಡೆಗೆ ಬಿದ್ದ ಒಂದು ಕಾಯದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಯವು ನೆಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಾಯವು ನೆಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದ ನಂತರ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಬ್ಧ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಾಯದ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ನೆಲವನ್ನು ವಿರೂಪಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಜಿಲ್ಲಾ ಪಂಚಾಯತ್,ತುಮಕೂರು

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಭಿಯಾನ

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ

ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತಾ|| ತುರುವೇಕೆರೆ, ಜಿಲ್ಲೆ|| ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ

===

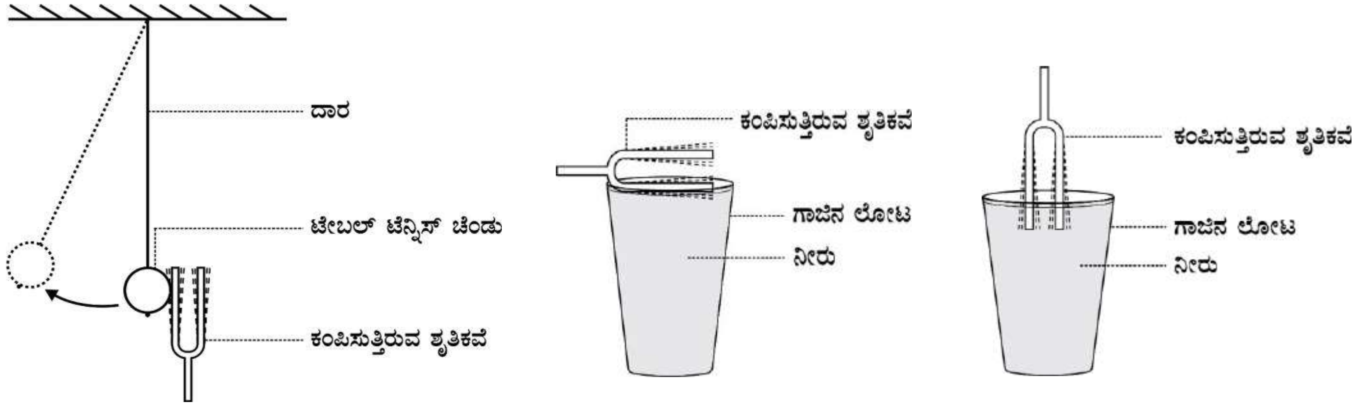
ಅಧ್ಯಾಯ:12 - ಶಬ್ದ

===

ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವರು : ಚಂದ್ರಶೇಖರ್.ಕೆ.ಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು.ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ,ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತುರುವೇಕೆರೆ ತಾ||,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ. ಮೋ : 8861111250

✪ ಶಬ್ದದ ಉತ್ಪತ್ತಿ :

- ✓ **ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ಶಬ್ಧ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.**

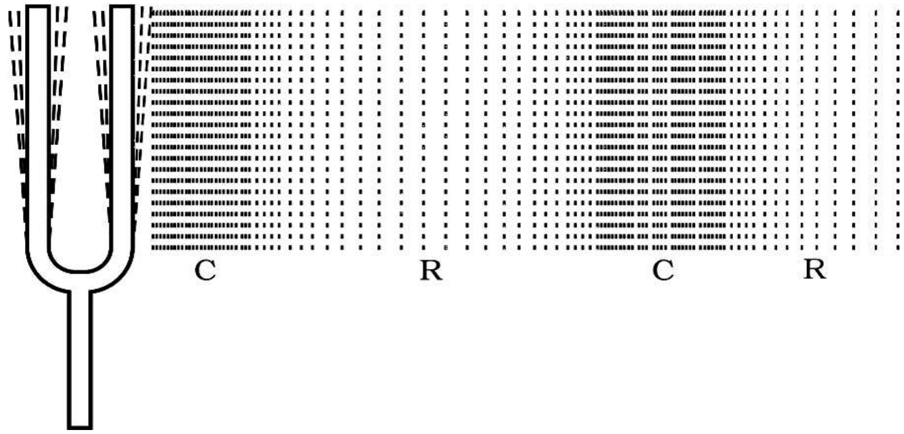


✪ ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸಾರ :

- ✓ ಶಬ್ದವು ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಯಾವ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮ ಎನ್ನುವರು.
  - ಮಾಧ್ಯಮ ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲವಾಗಿರಬಹುದು.
- ✓ ಶಬ್ದವು ಆಕರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಕೇಳುಗನವರೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ವಸ್ತುವು ಕಂಪಿಸಿದಾಗ ಶಬ್ದವು ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ✓ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಆಕರದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕ್ಷೋಭೆ (disturbance) ಯು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

- ➢ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತನ್ನ ಪಕ್ಕದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕ್ಷೋಭೆ (disturbance)ಗೆ ತರಂಗ ಎನ್ನುವರು.
- ➢ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕ್ಷೋಭೆ (disturbance) ಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ.
  - ಶಬ್ದವು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದರಿಂದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಒಂದು ತರಂಗದ ರೂಪ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.
  - ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ತಿಳಿಯುತ್ತವೆ
  - ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

- ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದೆ.
- ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಳ್ಳಿ, ಸಂಪೀಡಿಸಿ ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವಿರುವ ಭಾಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಪೀಡನ (compression, c) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ
- ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ವಿರಳನ (rare faction. R) ವಲಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ವೇಗವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೀಡನ ಮತ್ತು ವಿರಳನಗಳ ಸರಣಿಯು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಶಬ್ದದ ತರಂಗವನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ಸಂಪೀಡನ (c) ಮತ್ತು ವಿರಳನ (R) ಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿರುವುದು.

- ಸಂಪೀಡನವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ವಿರಳನವು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಒತ್ತಡವೆಂಬುದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿನ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು
- ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ
- ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬದಲಾವಣೆ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಸಾರ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

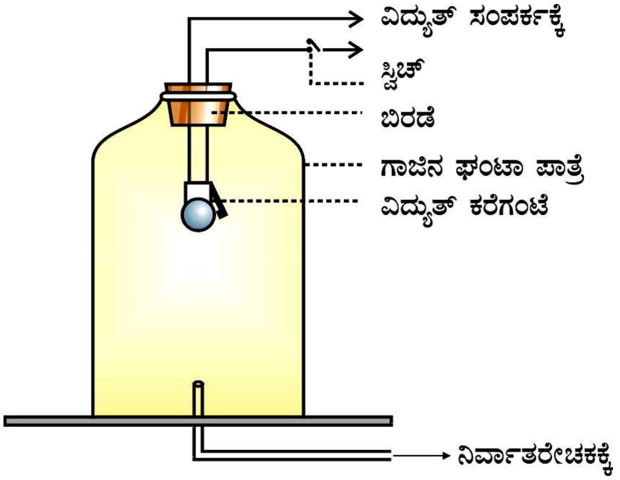
✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ:**

1. **ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಶಬ್ದವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ?**
   - ✓ ವಸ್ತುವಿನ ಕಂಪನವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅವು ತನ್ನ ಪಕ್ಕದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ
   - ✓ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕ್ಷೋಭೆ (disturbance) ಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಶಬ್ದವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ.

✪ **ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ**

- ☆ ಶಬ್ದವು ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಪ್ರಸರಣೆಗೆ ಭೌತ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾದ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಕಬ್ಬಿಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.
- ☆ ಶಬ್ದವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

➲ ಶಬ್ದವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ:



ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆ ಪ್ರಯೋಗ.

- ☞ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕರೆಗಂಟೆ ಮತ್ತು ವಾಯುಬಂಧ ಗಾಜಿನ ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ☞ ವಿದ್ಯುತ್ ಕರೆಗಂಟೆಯನ್ನು ವಾಯುಬಂಧ ಗಾಜಿನ ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಾತರೇಚಕಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವುದು.
- ☞ ಕರೆಗಂಟೆಯ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಅದರ ಶಬ್ದವು ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ☞ ನಿರ್ವಾತರೇಚಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಕರೆಘಂಟೆ ಬಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ನಾವು ಕೇಳುವ ಶಬ್ದವು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತಾ (ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ) ಹೋಗುತ್ತದೆ.
- ☞ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿ ಇದ್ದರೆ,ಅತೀ ದುರ್ಬಲವಾದ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ☞ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆದರೆ ಕರೆಗಂಟೆಯ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ

✍ **ತೀರ್ಮಾನ: ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ**

✪ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲಾ ಘಂಟೆಯಿಂದ ಶಬ್ದವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ವಿವರಿಸಿ.

- ☞ ಶಾಲಾ ಘಂಟೆಯಿಂದ ಶಬ್ದವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅವು ತನ್ನ ಪಕ್ಕದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ
- ☞ ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಳ್ಳಿ, ಸಂಪೀಡಿಸಿ ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವಿರುವ ಸಂಪೀಡನ (compression, c) ಭಾಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ☞ ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ವಿರಳನ (rare faction. R) ವಲಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ☞ ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ವೇಗವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೀಡನ ಮತ್ತು ವಿರಳನಗಳ ಸರಣಿಯು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.
- ☞ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕ್ಷೋಭೆ (disturbance) ಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ
- ☞ ಇದು ಶಾಲಾ ಘಂಟೆಯಿಂದ ಶಬ್ದವು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

2. **ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?**

☞ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.ಅದುದರಿಂದ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ

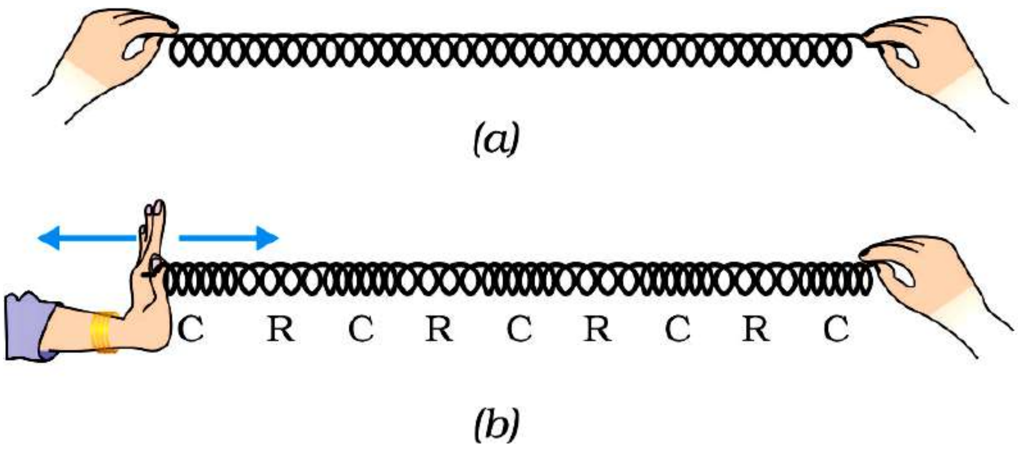
3. **ನೀವು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ಇಬ್ಬರೂ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿದ್ದೀರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಾ?**

☞ ಶಬ್ದವು ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಪ್ರಸರಣೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

☞ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ವಾತಾವರಣ ಅಥವಾ ಮಾಧ್ಯಮ ಇಲ್ಲ. ಶಬ್ದವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

❖ **ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳತರಂಗಗಳು :**

☞ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಸಂಪೀಡನಗಳು ಮತ್ತು ವಿರಳನಗಳ ಸರಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಕ್ಷೋಭೆಯು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಾಂತರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ತರಂಗಗಳನ್ನು 'ನೀಳ ತರಂಗ'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.



ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿನ ನೀಳತರಂಗಗಳು

☞ **ಶಬ್ದದ** ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ಕ್ಷೋಭೆಯು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಾಂತರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಆಂದೋಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳತರಂಗಗಳಾಗಿವೆ.

✪ **<u>ಬೆಳಕು ಒಂದು ಅಡ್ಡ ತರಂಗ :</u>**

☆ 'ಅಡ್ಡ ತರಂಗ' ವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧದ ತರಂಗವಿದೆ. ಈ ಅಡ್ಡ ತರಂಗದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಪ್ರಸರಣೆಯ ನೇರದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲನಗೊಳ್ಳದೆ ತಮ್ಮ ಮೂಲಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಡ್ಡತರಂಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಕಣಗಳು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಪ್ರಸರಣೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮೂಲಸ್ಥಾನದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

☆ ಬೆಳಕು ಒಂದು ಅಡ್ಡ ತರಂಗ ಆದರೆ, ಆಂದೋಲನಗಳು ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಅಥಾ ಮಾಧ್ಯಮದ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದುಂಟಾದುದಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗವಲ್ಲ.

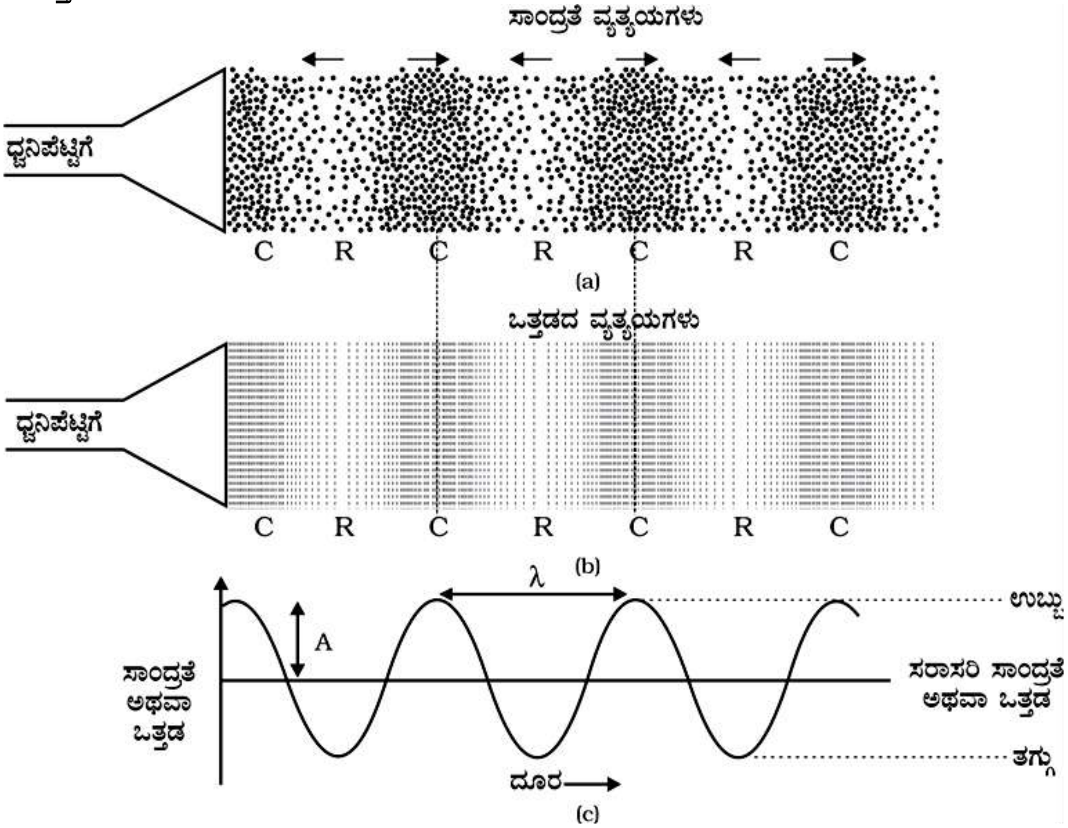
✪ **ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು**

➢ ಶಬ್ದತರಂಗವನ್ನು ಅದರ

- ✓ ಆವೃತ್ತಿ (frequency)
- ✓ ಪಾರ (amplitude)
- ✓ ಜವ (speed) ಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

➲ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು ದತ್ತಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೂರದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳ ಬೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

- ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳೇ ಸಂಪೀಡನಗಳು.
- ಕಣಗಳು ವಿರಳವಾಗಿದ್ದು, ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳೇ 'ವಿರಳನಗಳು'.
- ಮೇಲ್ತುದಿಯನ್ನು 'ತರಂಗದ ಉಬ್ಬು' (crest) ಎಂದು ಮತ್ತು ಕೆಳ ತುದಿಯನ್ನು ತಗ್ಗು (Though) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡಗಳ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ (a) ಮತ್ತು (b) ಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.
ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರ (c) ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದೆ.

✪ ಶಬ್ದ ತರಂಗದೂರ :

- ಎರಡು ಕ್ರಮಾಗತ ಸಂಪೀಡನಗಳು (c) ಅಥವಾ ಎರಡು ಕ್ರಮಾಗತ ವಿರಳನಗಳು (R) ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು 'ತರಂಗ ದೂರ' ಎನ್ನುವರು.
  - ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ λ [ಲ್ಯಾಮ್‌ಡಾ] ದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.
  - ತರಂಗದೂರದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ 'ಮೀಟರ್' (m).
- ➢ ಶಬ್ದವು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವಾಗ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಗರಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಆಂದೋಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- ➢ ಗರಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯದಿಂದ ಕನಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯ ಮತ್ತೆ ಗರಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯದವರೆಗಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯು ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

✪ ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ :

- ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆಂದೋಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 'ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ' ಎನ್ನುವರು.
  - ☆ ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಪೀಡನಗಳ ಅಥವಾ ವಿರಳನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಆ ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

☞ ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ (v) [ನ್ಯೂ] ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

☞ ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ ಹರ್ಟ್ಸ್ (Hz).

✪ **ಶಬ್ದ ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿ :**

✍ ಎರಡು ಕ್ರಮಾನುಗತ ಸಂಪೀಡನಗಳು ಅಥವಾ ವಿರಳನಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಬಿಂದುವನ್ನು ದಾಟಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಶಬ್ದ ತರಂಗದ 'ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿ' ಎನ್ನುವರು.

ಅಥವಾ

✍ ಒಂದು ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಆಂದೋಲನವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು 'ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಕಾಲಾವಧಿ' ಎನ್ನುವರು

☞ ಶಬ್ದ ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು `(T)' ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

☞ ಶಬ್ದ ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ 'ಸೆಕೆಂಡ್' (S).

☞ **ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಾಲಾವಧಿಗಳ ಸಂಬಂಧ:**

$$v = \frac{1}{\mathrm{T}}$$

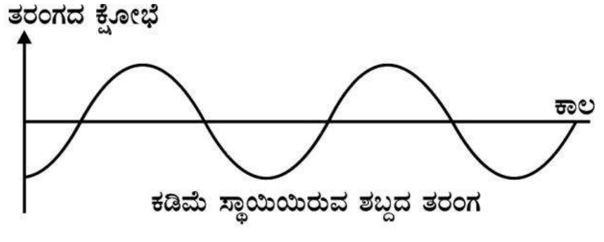
v = ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ, T = ಶಬ್ದ ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿ

✪ **ಸ್ಥಾಯಿ (pitch) :**

✍ ಮೆದುಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ಶಬ್ದದ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಅದರ ಸ್ಥಾಯಿ (pitch) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

☞ ಆಕರದ ಕಂಪಿಸುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ. ಆವೃತ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಏರಿಳಿತವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಾಯಿಯಿರುವ ಶಬ್ದವು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಬಿಂದುವನ್ನು ದಾಟುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಪೀಡನಗಳು ಮತ್ತು ವಿರಳನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿದೆ.

☞ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ಥಾಯಿಯಿರುವ ಶಬ್ದಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಗಳುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ.



ಕಡಿಮೆ ಸ್ಥಾಯಿಯಿರುವ ಶಬ್ದವು ಕಡಿಮೆ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾಯಿಯಿರುವ ಶಬ್ದವು ಹೆಚ್ಚು ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು.

✪ **ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಪಾರ (amplitude) :**

✍ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗರಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ಷೋಭೆಯನ್ನು ತರಂಗದ ಪಾರ (amplitude) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

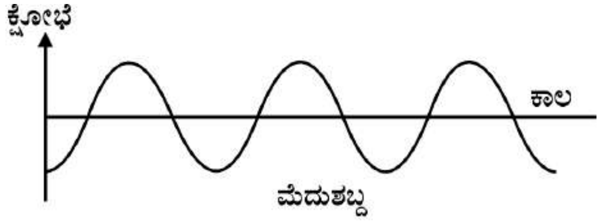
☞ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು `A' ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

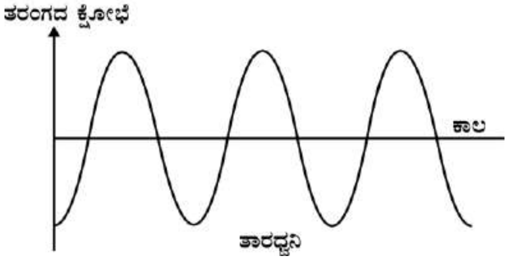
☞ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತರಂಗದ ಪಾರದ ಏಕಮಾನವು ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಏಕಮಾನವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

✪ ಶಬ್ದದ ತಾರತ್ವ (loudness) ಮತ್ತು ಮೆದುತ್ವವನ್ನು (softness) :

- ✓ ಶಬ್ದದ ತಾರತ್ವ (loudness) ಅಥವಾ ಮೆದುತ್ವವನ್ನು (softness) ಮೂಲವಾಗಿ ಅದರ ಪಾರವು (amplitude) ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.
- ✓ ಶಬ್ದದ ಪಾರವು, ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಬಲದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.
  - ಉದಾಹರಣೆ : ನಾವು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಡಿದಾಗ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ (ಪಾರ) ಇರುವ ಶಬ್ದದ ತರಂಗ ಉಂಟಾಗಿ ಮೆದುಧ್ವನಿಯನ್ನು ನಾವು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಮೇಜಿಗೆ ಜೋರಾಗಿ ಬಡಿದಾಗ ಗಟ್ಟಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ಕಾರಣ : ಗಟ್ಟಿ ಶಬ್ದಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.
  - ✓ ಶಬ್ದದ ತರಂಗವು ಆಕರದಿಂದ ಪಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದವು ಆಕರದಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಪಾರ ಮತ್ತು ತಾರತ್ವ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

➲ **<u>ಒಂದೇ ಆವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಟ್ಟಿಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಮೆದುಧ್ವನಿಯುಳ್ಳ ತರಂಗಗಳ ಆಕಾರ :</u>**





ಮೆದು ಧ್ವನಿಯು ಕಡಿಮೆ ಪಾರ ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿ ಧ್ವನಿಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು

- ☞ ಒಂದೇ ಸ್ಥಾಯಿ (pitch) ಮತ್ತು ತಾರತ್ವ [loudness] ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಶಬ್ದವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಶಬ್ದದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ☞ ಹೆಚ್ಚು ಮಧುರವಾದ ಶಬ್ದವು ಹೆಚ್ಚು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ☞ ಏಕ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಶಬ್ದವನ್ನು 'ನಾದ' [tone] ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ☞ ಹೆಚ್ಚು ಆವೃತ್ತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಶಬ್ದವನ್ನು 'ಸ್ವರ' [note] ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.
- ☞ 'ಸ್ವರ' ಆಲಿಸಲು ಹಿತಕರವೆನಿಸುತ್ತದೆ.
- ☞ ಗದ್ದಲವು (noise) ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳಲು ಹಿತಕರವೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- ☞ ಸಂಗೀತವು ಹೆಚ್ಚು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದು, ಕೇಳಲು ಹಿತಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

✪ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. ತರಂಗದ ಯಾವ ಗುಣವು ಅ) ತಾರತ್ವ [loudness] ಆ) ಸ್ಥಾಯಿ [pitch] ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ?

- ✎ ಅ) ತರಂಗದ ಪಾರ (amplitude)
- ✎ ಕಾರಣ : ಶಬ್ಧದ ತಾರತ್ವವು ಶಬ್ಧ ತರಂಗದ ಪಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬನೆ ಹೊಂದಿದೆ. ತರಂಗದ ಪಾರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ತಾರತ್ವ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
- ✎ ಆ) **ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ** (frequency)
- ✎ ಕಾರಣ : ಶಬ್ಧದ ಸ್ಥಾಯಿಯು (pitch) ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ (frequency)ಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬನೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಶಬ್ಧದ ಸ್ಥಾಯಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಗಿಟಾರ್ ಅಥವಾ ಕಾರಿನ ಹಾರ್ನ್ (Horn) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಾಯಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?

- ✎ ಗಿಟಾರ್ ಕಾರಿನ ಹಾರ್ನ್ (Horn)ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಾಯಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ
- ✎ ಕಾರಣ: ಗಿಟಾರ್‌ನ ಶಬ್ಧದ ಕಂಪನ ಆವೃತ್ತಿ(frequency)ಯು ಕಾರಿನ ಹಾರ್ನ್ (Horn) ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಶಬ್ಧದ ಸ್ಥಾಯಿ(pitch) ಯು ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ (frequency)ಗೆ ನೇರಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ

✪ **ಶಬ್ದದ ಜವ**

🖎 ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತರಂಗದ ಸಂಪೀಡನ ಅಥವಾ ವಿರಳನವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಶಬ್ದದ ಜವ ಎನ್ನುವರು.

🖎 ಜವ, V = ಚಲಿಸಿದ ದೂರ / ಕಾಲ

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

ಇಲ್ಲಿ λ ಎಂಬುದು ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರ.ಇದು ಒಂದು ಕಾಲಾವಧಿ (T) ಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ತರಂಗವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ,

$$V = \lambda v \quad \left(\frac{1}{T} = v \right)$$

ಜವ = ತರಂಗದೂರ x ಆವೃತ್ತಿ

🖎 ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಆವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

➲ **1 . 2KHz ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು 35cm ತರಂಗದೂರವಿರುವ ಒಂದು ಶಬ್ದದ ತರಂಗವು 1.5km ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಎಷ್ಟು?**

☞ **ಪರಿಹಾರ:**

ದತ್ತಾಂಶ

ಆವೃತ್ತಿ v = 2KHz = 2000 Hz

ತರಂಗ ದೂರ, λ = 35cm = 0.35 m

ತರಂಗ ಜವ, V = ತರಂಗ ದೂರ x ಆವೃತ್ತಿ

$$V = \lambda v$$
$$= 0.35\text{m} \times 2000\text{ Hz}$$
$$= 700\text{ m/s}$$

☞ 1.5 km ದೂರ ಚಲಿಸಲು ತರಂಗವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲ

$$t = \frac{d}{V} = \frac{1.5 \times 1000\text{ m}}{700\text{ m/s}} = \frac{15\text{ s}}{7} = 2.1\text{ S}$$

☞ ಶಬ್ದದ ತರಂಗವು 1.5 km ದೂರ ಚಲಿಸಲು 2.1 S ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:**

1. ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರ, ಆವೃತ್ತಿ, ಕಾಲಾವಧಿ ಮತ್ತು ಪಾರ ಎಂದರೇನು?

🖎 ಎರಡು ಕ್ರಮಾಗತ ಸಂಪೀಡನಗಳು (c) ಅಥವಾ ಎರಡು ಕ್ರಮಾಗತ ವಿರಳನಗಳು (R) ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು 'ತರಂಗ ದೂರ' ಎನ್ನುವರು.

☞ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ λ [ಲ್ಯಾಮ್‌ಡಾ] ದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

☞ ತರಂಗದೂರದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ 'ಮೀಟರ್' (m).

🖎 ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆಂದೋಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 'ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ' ಎನ್ನುವರು.

☞ ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ (v) [ನ್ಯೂ] ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

☞ ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ ಹರ್ಟ್ಸ್ (Hz).

- ಎರಡು ಕ್ರಮಾನುಗತ ಸಂಪೀಡನಗಳು ಅಥವಾ ವಿರಳನಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಬಿಂದುವನ್ನು ದಾಟಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಶಬ್ಧ ತರಂಗದ 'ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿ' ಎನ್ನುವರು.

ಅಥವಾ

- ಒಂದು ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಆಂದೋಲನವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು 'ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಕಾಲಾವಧಿ' ಎನ್ನುವರು
  - ಶಬ್ದ ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು `(T)' ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.
  - ಶಬ್ದ ತರಂಗ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ 'ಸೆಕೆಂಡ್' (S).

- ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗರಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ಷೋಭೆಯನ್ನು ತರಂಗದ ಪಾರ (amplitude) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
  - ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು `A' ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.
  - ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತರಂಗದ ಪಾರದ ಏಕಮಾನವು ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಏಕಮಾನವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

2. ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರ ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿಗಳು ಅದರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ?

- ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತರಂಗದ ಸಂಪೀಡನ ಅಥವಾ ವಿರಳನವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಶಬ್ದದ ಜವ ಎನ್ನುವರು.
- ಜವ, V = ಚಲಿಸಿದ ದೂರ / ಕಾಲ

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

ಇಲ್ಲಿ λ ಎಂಬುದು ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರ.ಇದು ಒಂದು ಕಾಲಾವಧಿ (T) ಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ತರಂಗವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ,

$$V = \lambda v \quad \left(\frac{1}{T} = v \right)$$

$$V = \lambda v$$

ಜವ = ತರಂಗದೂರ x ಆವೃತ್ತಿ

- ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಆವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3. ಶಬ್ದ ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿ 220Hz ಮತ್ತು ಜವ 440 m/s ಆದರೆ ಆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅದರ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

- **ಪರಿಹಾರ:**

ದತ್ತಾಂಶ

ಆವೃತ್ತಿ $v = 220\text{Hz}$

ತರಂಗ ಜವ, $V = 440\text{ m/s}$

ತರಂಗದೂರ $\lambda = ?$

$$V = \lambda v$$

$$\lambda = \frac{V}{v}$$

$$\lambda = \frac{440\text{ m/s}}{220\text{Hz}} = 2\text{ m}$$

- ತರಂಗದೂರವು 2 m ಆಗಿದೆ.

4. ಒಬ್ಬನು ಶಬ್ದದ ಆಕರದಿಂದ 450 m ದೂರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು 500Hz ಇರುವ ಒಂದು ನಾದ (tone) ವನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಆಕರದಿಂದ ಎರಡು ಕ್ರಮಾನುಗತ ಸಂಪೀಡನಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾವಧಿಯೆಷ್ಟು?

ಪರಿಹಾರ:

- ✓ ಎರಡು ಕ್ರಮಾನುಗತ ಸಂಪೀಡನಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾವಧಿಯು ತರಂಗದ ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತರಂಗದ ಕಾಲಾವಧಿಯು ತರಂಗದ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ $\frac{1}{T} = v$

$$T = \frac{1}{v} = \frac{1}{500} = 0.002\ s$$

ಆಕರದಿಂದ ಎರಡು ಕ್ರಮಾನುಗತ ಸಂಪೀಡನಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾವಧಿ 0.002 s

✪ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ :

- ✍ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ಏಕಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಶಬ್ದದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
  - ☞ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾವು 'ತಾರತ್ವ' ಮತ್ತು 'ತೀವ್ರತೆ'ಗಳು ಒಂದೇ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಬದಲಿ ಪದಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.
  - ☞ ತಾರತ್ವವು ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಕಿವಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ.
  - ☞ ಸಮನಾದ ತೀವ್ರತೆಯಿರುವ ಎರಡು ಶಬ್ದಗಳಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೊಂದು ಶಬ್ದವು ಜೋರಾಗಿರುವಂತೆ ನಾವು ಕೇಳಲು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುತ್ತದೆ.

✪ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ:

1. ಶಬ್ದದ ತಾರತ್ವ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

- ✍ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ಏಕಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಶಬ್ದದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ✍ ತಾರತ್ವವು ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಕಿವಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ.
- ✍ ಶಬ್ದದ ತಾರತ್ವ (loudness) ವನ್ನು ಮೂಲವಾಗಿ ಅದರ ಪಾರವು (amplitude) ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.
- ✍ ಶಬ್ಧದ ಪಾರವು ಶಬ್ಧದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

✪ ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ:

- ➲ ಶಬ್ದವು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ.
- ➲ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಬೆಳಕಿನ ಜವಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ
  ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ➲ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಅದು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.
- ➲ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಮಾಧ್ಯಮದ ತಾಪವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.
- ➲ ಘನದಿಂದ ಅನಿಲದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ➲ ಯಾವುದೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ತಾಪವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ **0°C** ತಾಪಕ್ಕೆ ಶಬ್ಧದ ಜವ 331m/s ಮತ್ತು **22°C** ತಾಪದಲ್ಲಿ 334 m/s ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

✪ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ

1. ನಿಗದಿತ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ, ನೀರು ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಈ ಮೂರು ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ?

- ✍ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ
  ಕಾರಣ : ಶಬ್ಧವು ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಿಗಿಂತ ಘನಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

✪ **ಶಬ್ದದ ಪ್ರತಿಫಲನ**

☞ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಂತೆ ಶಬ್ದವು ಘನ ಅಥವಾ ದ್ರವದ ಮೆಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ.

☞ ಶಬ್ಧವು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ.

☞ ಶಬ್ಧವು ಪತನವಾಗುವ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಇವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬದೊಂದಿಗೆ ಪತನಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ಕೋನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ಮೂರು ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

☞ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರತಿಪಲಿಸುವಿಕೆಗೆ ನುಣುಪಾದ ಅಥವಾ ಒರಟಾಗಿರಬಹುದಾದ ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ತಡೆಯೊಂದರ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

☞ ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನವೇ ಶಬ್ಧ. ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

☞ ಶಬ್ಧವು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪ, ಶಬ್ಧದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಡೆಸಿಬಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರು.

☞ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ವೇಗ **340 ms-1**

✪ **ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ :**

☞ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಅದಮ್ಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ಶಬ್ಧವೇ **ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ.**
ಉದಾಹರಣೆ: ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ಧ- ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಬ್ಧ,
ಗೋಲ್‌ಗುಂಬಜ್- ಒಮ್ಮೆ ಕೂಗಿದ ಶಬ್ಧ ಏಳು ಬಾರಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

☆ **ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯಾಗಲು ಇರಬೇಕಾದ ನಿಬಂಧನೆಗಳು :**

✓ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಉಂಟಾಗಲು ಶಬ್ಧದ ಆಕರ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ಕನಿಷ್ಟ **17.2 ಮೀ** ಅಂತರವಿರಬೇಕು.

✓ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಬೇಕಾದರೆ ಮೂಲಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾಂತರವು **0.1 ಸೆಕೆಂಡ್** ಆಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

☞ ಶಬ್ದದ ಸಂವೇದನೆಯು ನಮ್ಮ ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ 0.1 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಇರುತ್ತದೆ.

✪ **ಅನುರಣನೆ (Reverberation) :**

✍ ಸತತ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪುರಾವರ್ತಿತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಅನುರಣನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

✓ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಡಸಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಶಬ್ದವು ಅದರ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವಷ್ಟರವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.
ಸತತ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಈ ಪುರಾವರ್ತಿತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಅನುರಣನೆ ಎನ್ನುವರು

☞ ಒಂದು ಸಭಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪಡಸಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅನುರಣನೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಅನಪೇಕ್ಷಿತವಾದುದು. ಅದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಅನುರಣನೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಭಾಂಗಣದ ಮೇಲ್ಚಾವಣಿ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಬ್ದ ಗ್ರಹಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಸಂಕುಚಿತ ದೃಗ್ನಾರು ಹಲಗೆ [fibre board] ಒರಟಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತಾರೆ.

✪ **ಪಠ್ಯ ಲೆಕ್ಕ :**

1. **ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು ಒಂದು ಗುಡ್ಡದ ಬಳಿ ತನ್ನ ಕೈಗಳಿಂದ ಚಪ್ಪಾಳೆ ಹೊಡೆದು ಅದರ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ ಕೇಳುತ್ತಾನೆ. ಶಬ್ದದ ಜವ V= 346 m/s ಆದರೆ ಗುಡ್ಡ ಮತ್ತು ಅವನ ನಡುವಿನ ದೂರವೆಷ್ಟು?**

☞ **ಪರಿಹಾರ:**

ಶಬ್ದದ ಜವ, V= 346 m/s
ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ, t = 5s
ಶಬ್ದವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, = v x t
= 346 m/s x 5s
= 1730m.

☞ ಗುಡ್ಡ ಮತ್ತು ಆ ಮನುಷ್ಯನ ನಡುವೆ 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಎರಡು ಬಾರಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುಡ್ಡ ಮತ್ತು ಆತನ ನಡುವಿನ ದೂರ = $\frac{1730 \text{ m}}{2}$ = 865m

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ :**

1. **ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು 3 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ ಕೇಳಿಸಿತು. ಶಬ್ದದ ಜವ 342 m/s ಆದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಆಕರದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ?**

☞ **ಪರಿಹಾರ:**

ಶಬ್ದದ ಜವ, V= 346 m/s

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ, t = 5s

ಶಬ್ದವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, = v x t

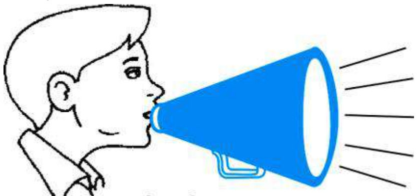
= 346 m/s x 5s

= 1730m.

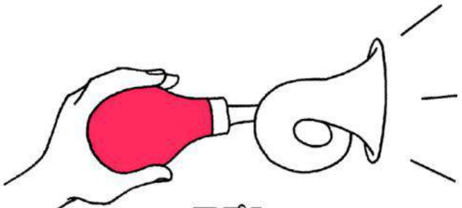
☞ ಗುಡ್ಡ ಮತ್ತು ಆ ಮನುಷ್ಯನ ನಡುವೆ 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಎರಡು ಬಾರಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುಡ್ಡ ಮತ್ತು ಆತನ ನಡುವಿನ ದೂರ = $\frac{1730\ \text{m}}{2}$ = 865m

✪ **ಶಬ್ದದ ಗುಣಿತ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು ;**

1. ಮೆಗಾಫೋನ್‌ಗಳು, ಹಾರ್ನ್‌ಗಳು, ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳಾದ ತುತ್ತೂರಿಗಳು, ಶಹನಾಯಿಗಳು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡದೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಾದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಅದರ ತೆರೆದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಆಕರದಿಂದ ಕೇಳುಗರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

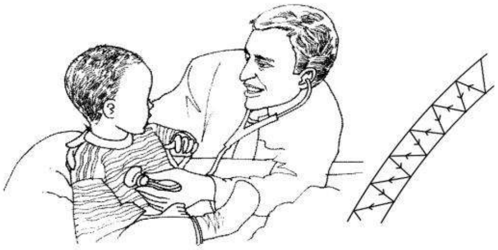


ಮೆಗಾಫೋನ್



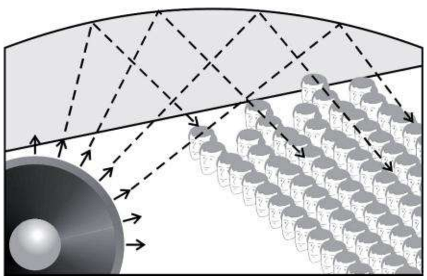
ಹಾರ್ನ್

2. ಸ್ಟೆತೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬುದು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೃದಯ ಅಥವಾ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಟೆತೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯ ಎದೆಬಡಿತವು ಗುಣಿತ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ವೈದ್ಯರ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ.

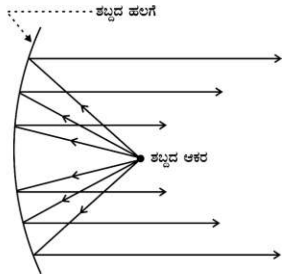


ಸ್ಟೆತೋಸ್ಕೋಪ್

3. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಗೀತ ಕಛೇರಿ ಭವನಗಳು, ಸಮ್ಮೇಳನ ಭವನಗಳು, ಮತ್ತು ಸಿನಿಮಾ ಭವನಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲೆಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವಂತೆ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯನ್ನು ವಕ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಶಬ್ದವು ಭವನದ ಉದ್ದಅಗಲಕ್ಕೂ ಹರಡಲು ಸ್ಟೇಜ್‌ನ ಹಿಂದೆ ವಕ್ರವಾದ ಶಬ್ದದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಸಮ್ಮೇಳನ ಭವನದ ವಕ್ರಾವಾದ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ



ದೊಡ್ಡ ಹಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ:**

1. ಸಂಗೀತ ಕಛೇರಿ ಭವನಗಳ ಮೇಲ್ಚಾವಣಿ ವಕ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

✍ ಶಬ್ದವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲೆಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವಂತೆ ಸಂಗೀತ ಕಛೇರಿ ಭವನಗಳ ಮೇಲ್ಚಾವಣಿಯನ್ನು ವಕ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ.

✪ **ಶ್ರವಣ ಶಬ್ದದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ**

➲ **ಮಾನವನ ಶ್ರವಣ ಶಬ್ಧ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅಥವಾ ಶ್ರವ್ಯ ಶಬ್ಧ ಶ್ರೇಣಿ**

✓ ಕಂಪನ ಆವರ್ತಾಂಕ ಶ್ರೇಣಿ 20 ಹರ್ಟ್ಜ್ ನಿಂದ 20000 ಹರ್ಟ್ಜ್ ಶ್ರೇಣಿ ಹೊಂದಿರುವ ಶಬ್ಧವನ್ನು **ಮಾನವನ ಶ್ರವಣ ಶಬ್ಧ ವ್ಯಾಪ್ತಿ** ಅಥವಾ **ಶ್ರವ್ಯ ಶಬ್ಧ ಶ್ರೇಣಿ** ಎನ್ನುವರು.

➲ **ಅವಧ್ವನಿ**

✓ ವಸ್ತುವಿನ ಕಂಪನದ ಆವೃತ್ತಿ 20 ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಅವಧ್ವನಿ ಎನ್ನುವರು.

➲ **ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿ**

✓ ವಸ್ತುವು 20,000 ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸಿದಾಗ ಹೊಮ್ಮುವ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿ ಎನ್ನುವರು.

✓ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿಯು ನಾಯಿ, ಬೆಕ್ಕು, ಬಾವಲಿಗಳಿಗೆ ಸಂವೇದನೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

☞ 1KHz = 1000Hz

☞ ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ವಿಚಲಿತಗೊಂಡಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಭೂಕಂಪಗಳು ಮುಖ್ಯ ಆಘಾತ ತರಂಗ (shock waves) ಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಕಡಿಮೆ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅಶ್ರವ್ಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಎಚ್ಚರಿಸುತ್ತವೆ.

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:**

1. **ಮನುಷ್ಯನ ಸರಾಸರಿ ಶ್ರವ್ಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಎಷ್ಟು?**

✍ ಕಂಪನ ಆವರ್ತಾಂಕ ಶ್ರೇಣಿ 20 ಹರ್ಟ್ಜ್ ನಿಂದ 20000 ಹರ್ಟ್ಜ್ ಶ್ರೇಣಿ ಹೊಂದಿರುವ ಶಬ್ಧವನ್ನು **ಮಾನವನ ಶ್ರವಣ ಶಬ್ಧ ವ್ಯಾಪ್ತಿ** ಎನ್ನುವರು.

2. **ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಆವೃತ್ತಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಎಷ್ಟು?**

(a) ಅವಧ್ವನಿ (b) ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದ

✍ **ಅವಧ್ವನಿ**

✓ ವಸ್ತುವಿನ ಕಂಪನದ ಆವೃತ್ತಿ 20 ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಅವ**ಧ್ವನಿ** ಎನ್ನುವರು.

✍ **ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿ**

✓ ವಸ್ತುವು 20,000 ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸಿದಾಗ ಹೊಮ್ಮುವ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿ ಎನ್ನುವರು.

✪ **ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದದ ಅನ್ವಯಗಳು:**

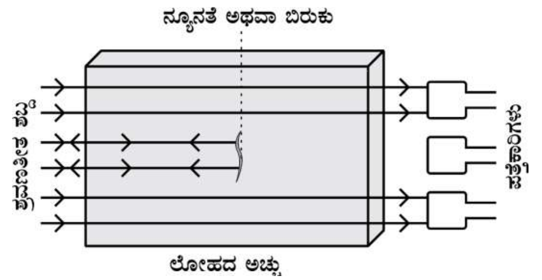
☞ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳ ತರಂಗಗಳು. ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದಗಳು ಅಡೆತಡೆಗಳಿದ್ದರೂ ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

☞ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

✍ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಲುಪಲಾಗದ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

- ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸುರಳಿಯಾಕಾರದ ಕೊಳವೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲದ ಭಾಗಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಈ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆವೃತ್ತಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿರುವ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ಗ್ರೀಸ್ ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

- ಲೋಹದ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿನ ಬಿರುಕು ಮತ್ತು ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಲೋಹದ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೃಹತ್ ನಿರ್ಮಾಣದ ರಚನೆಗಳಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು, ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿನ ಬಿರುಕುಗಳು ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಗಳು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ರಚನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಚ್ಚುಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಪತ್ತೆಕಾರಿ(detectors) ಸಹಾಯದಿಂದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತೀ ಸಣ್ಣ ನ್ಯೂನತೆಯಿದ್ದರೂ, ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ಬಿರುಕು ಅಥವಾ ನ್ಯೂನತೆ ಇರುವಿಕೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತವೆ.



ಲೋಹದ ಗಟ್ಟಿಯೊಳಗಿನ ದೋಷಯುಕ್ತ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿರುವುದು.

- ಹೃದಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಹೃದಯದ ಚಿತ್ರ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಹೃಲ್ಲೇಖನ (echocardiography) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಮಾನವನ ಒಳ ಅಂಗಾಂಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಸ್ಕ್ಯಾನರ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೋಗಿಯ ಅಂಗಾಂಗಳಾದ ಯಕೃತ್ತು, ಮೂತ್ರಕೋಶ, ಗರ್ಭಕೋಶ, ಕಿಡ್ನಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯರು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ವೈಪರಿತ್ಯಗಳಾದ ಕಿಡ್ನಿ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಸಾಂದ್ರ ಅಂಗಾಂಶ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಅಂಗಾಂಗದ ಚಿತ್ರ ಪಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಮುದ್ರಿಸಬಹುದು. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿ ಲೇಖನ (ultrasonography) ಎನ್ನುವರು. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಗರ್ಭ ಧರಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಪರೀಕ್ಷೆಯ ಜನ್ಮಜಾತ ದೋಷಗಳು ಮತ್ತು ವೈಪರಿತ್ಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಿಡ್ನಿಯಲ್ಲಿನ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಪುಡಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಡಿಯು ನಂತರ ಮೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ

✪ ಸೋನಾರ್ :

- ☆ ಸೋನಾರ್(sonar) ನ ವಿಸ್ತೃತ ರೂಪ Sound Navigation And Ranging (ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸರಣೆಯಿಂದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ನಿರ್ಧಾರ)
- ☆ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ದೂರ, ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಜವಗಳ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಸೋನಾರ್ ಎನ್ನುವರು.
- ☆ ಸೋನಾರ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಗರದ ಆಳ, ನೀರಿನ ಒಳಗೆ ಇರುವ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳು, ಸಬ್‌ಮೆರೀನ್‌ಗಳು, ಹಾಗೂ ತೇಲುವ ಐಸ್‌ಬರ್ಗ್ ,ಮುಳುಗಿ ಹೋಗಿರುವ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

✪ ಸೋನಾರ್ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ?

- ಸೋನಾರ್ ಸಾಧನವು ಪ್ರೇಷಕ (tramsmitter) ಮತ್ತು ಪತ್ತೇಕಾರಿ (detector) ಎಂಬ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ
- **ಸೋನಾರ್‌ನ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು :**
  - **1.ಪ್ರೇಷಕ** :
    - ❖ ಪ್ರೇಷಕವು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ.

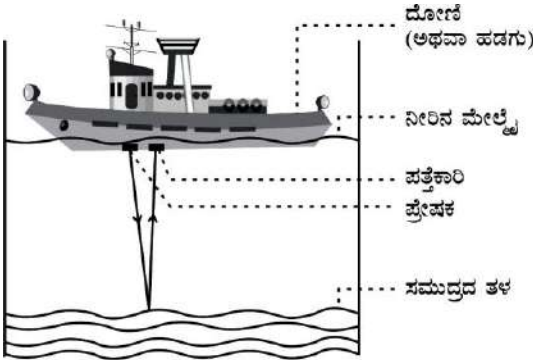
❖ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿಗೆ ತಾಕುವವರೆಗೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ,ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಸೋನಾರ್‌ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ.

- **2.ಪತ್ತೇಕಾರಿ** :

❖ ಪತ್ತೇಕಾರಿಯು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಬಂದ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಜ್ಞೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅರ್ಥೈಸುತ್ತದೆ.

➲ **ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ನಿರ್ಧಾರ**

✓ ಸೋನಾರ್ ಸಾಧನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ **ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ನಿರ್ಧಾರ** ಎನ್ನುವರು.



ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ಕಳುಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗವು ಪತ್ತೇಕಾರಿಯಿಂದ ಸ್ವೀಕೃತವಾಗಿದೆ.

☞ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ವೇಗ ಹಾಗೂ ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸರಣೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾವಧಿ ಇವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

☞ ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸರಣೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾವಧಿ `t' ಆಗಿರಲಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ವೇಗ v ಆಗಿರಲಿ. ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟುದೂರ 2d ಆದಾಗ $2d = v \times t$

☞ ಸೋನಾರ್ ತಂತ್ರವನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಆಳ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಟ್ಟ, ಕಣಿವೆಗಳು, ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಶಿಖರ, ಮುಳುಗಿದ ಹಡಗುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

✪ **ಪಠ್ಯ ಲೆಕ್ಕ :**

1. **ಹಡಗಿನಿಂದ ಕಳಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದವು ಸಮುದ್ರದ ತಳದಿಂದ ಹಿಂತಿರುಗಿ 3.42 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದದ ಜವ 1531 m/s ಆದರೆ ಸಮುದ್ರದ ತಳವು ಹಡಗಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ?**

☞ **ಪರಿಹಾರ :**

ಪ್ರಸರಣೆ ಮತ್ತು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಿಕೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಧಿ t=3.42 s

ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ, V=1531 m/s

ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ = 2 x ಸಮುದ್ರದ ಆಳ = 2d

ಇಲ್ಲಿ `d' ಎಂದರೆ ಸಮುದ್ರದ ಆಳ

2d = ಶಬ್ದದ ಜವ x ಕಾಲ

$= 1531\ m/s \times 3.42\ s = 5236m$

$d = 5236\ m/2 = 2618m$

ಹೀಗೆ, ಸಮುದ್ರದ ಆಳವು ಹಡಗಿನಿಂದ 2618m ಅಥವಾ 2.62km ದೂರದಲ್ಲಿದೆ.

✪ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ:**

1. ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಯೊಂದು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸಿದ ಸೋನಾರ್ ಪಲ್ಸ್‌ಗಳು ಸಮುದ್ರದ ತಳದ ಗುಡ್ಡದಿಂದ 1.02s ಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ 1531m/s ಆದರೆ ಆ ಗುಡ್ಡವು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ?

☞ **ಪರಿಹಾರ :**

ಸೋನಾರ್ ಪಲ್ಸ್‌ಗಳು ಸಮುದ್ರದ ತಳದ ಗುಡ್ಡದಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ $t = 1.02s$

ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ, $V = 1531\ m/s$

ಸಮುದ್ರದ ತಳದ ಗುಡ್ಡದಿಂದ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಗೆ ಇರುವ ದೂರ = ಶಬ್ದದ ಜವ x ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ

ಸಮುದ್ರದ ತಳದ ಗುಡ್ಡದಿಂದ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಗೆ ಇರುವ ದೂರ = $1531\ m/s \times 1.02s = 1561.62m$

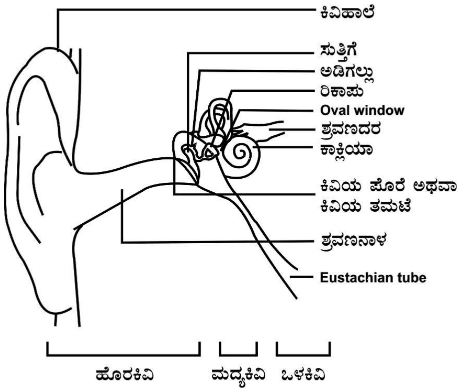
$$d = 1561.62\ m/2 = 780.81m$$

ಹೀಗೆ, ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಯಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ತಳದ ಗುಡ್ಡವು 780.81m ದೂರದಲ್ಲಿದೆ.

☆ ಬಾವಲಿಗಳು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ಪತ್ತೆಯಿಂದ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ಹಾರುತ್ತ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾಯಿ (pitch) ಯುಳ್ಳ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಅಡೆತಡೆ ಅಥವಾ ಬೇಟೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬಾವಲಿಗಳ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ಸ್ವಭಾವವು ಬಾವಲಿಗೆ ಅಡೆತಡೆಯ ಅಥವಾ ಬೇಟೆಯ ಸ್ಥಾನ, ವಿಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

✪ **ಮಾನವನ ಕಿವಿಯ ರಚನೆ :**

☞ ಮಾನವನ ಕಿವಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಶ್ರವ್ಯ ಆವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಶ್ರವಣ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೆದುಳಿಗೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ



ಮಾನವನ ಕಿವಿಯ ಶ್ರವಣ ಭಾಗಗಳು

☞ ಹೊರ ಕಿವಿಯನ್ನು ಕಿವಿಯ ಹಾಲೆ (pinna) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

☞ ಕಿವಿಯ ಹಾಲೆಯು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಶಬ್ದವು ಶ್ರವಣನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

☞ ಶ್ರವಣ ನಾಳದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿನ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ಕಿವಿಯ ತಮಟೆ ಅಥವಾ ಕಿವಿಯ ಪೊರೆ (tympanic membrane) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

☞ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಂಪೀಡನವು ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಅದರ ಹೊರ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯನ್ನು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ವಿರಳನಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯನ್ನು ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ತಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯು ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ.

☞ ಮಧ್ಯಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಂಪನಗಳು ಮೂರು ಮೂಳೆಗಳಿಂದ (ಸುತ್ತಿಗೆ, ಅಡಿಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ರಿಕಾಪು) ವರ್ಧನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

☞ ಶಬ್ದದ ತರಂಗದಿಂದ ವರ್ಧನೆಗೊಳಿಸಿದ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯಕಿವಿಯು ಒಳಕಿವಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ.

☞ ಒಳಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಕ್ಲಿಯಾದಿಂದ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಶ್ರವಣ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೆದುಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆದುಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಶಬ್ದವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸುತ್ತದೆ.

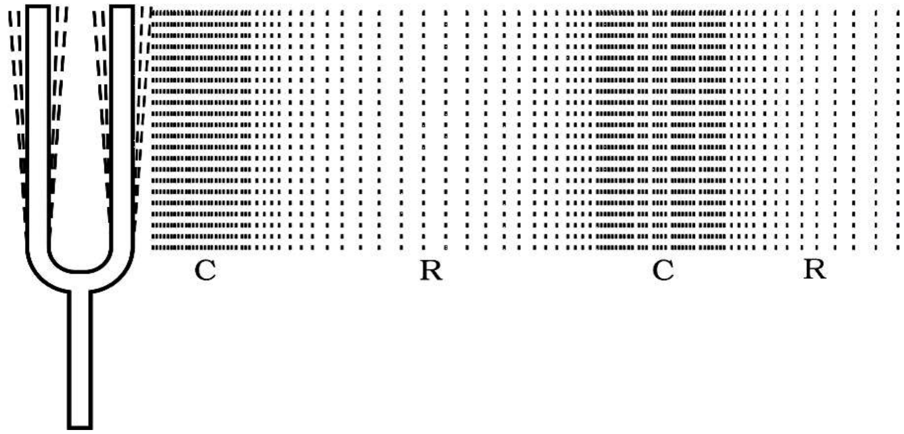
ಅಭ್ಯಾಸಗಳು :-

1. ಶಬ್ದ ಎಂದರೇನು? ಅದು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ?

- ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನವನ್ನು ಶಬ್ದ ಎನ್ನುವರು.
- ವಸ್ತುವಿನ ಕಂಪನವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅವು ತನ್ನ ಪಕ್ಕದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ
- ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕ್ಷೋಭೆ (disturbance) ಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಶಬ್ದವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ.

2. ಶಬ್ದದ ಆಕರದ ಹತ್ತಿರ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೀಡನಗಳು ಮತ್ತು ವಿರಳನಗಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಿ.

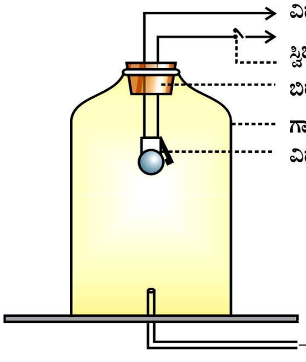
- ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದೆ.
- ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಳ್ಳಿ, ಸಂಪೀಡಿಸಿ ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವಿರುವ ಭಾಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಪೀಡನ (compression, c) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ
- ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ವಿರಳನ (rare faction. R) ವಲಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವು ವೇಗವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೀಡನ ಮತ್ತು ವಿರಳನಗಳ ಸರಣಿಯು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಶಬ್ದದ ತರಂಗವನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ಸಂಪೀಡನ (c) ಮತ್ತು ವಿರಳನ (R) ಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿರುವುದು.

3. ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸರಣೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತೋರಿಸಿ.

- ಶಬ್ದವು ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಪ್ರಸರಣೆಗೆ ಭೌತ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾದ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಕಬ್ಬಿಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಶಬ್ದವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
  - ಶಬ್ದವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ:



ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆ ಪ್ರಯೋಗ.

☞ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕರೆಗಂಟೆ ಮತ್ತು ವಾಯುಬಂಧ ಗಾಜಿನ ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

☞ ವಿದ್ಯುತ್ ಕರೆಗಂಟೆಯನ್ನು ವಾಯುಬಂಧ ಗಾಜಿನ ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಾತರೇಚಕಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವುದು.

☞ ಕರೆಗಂಟೆಯ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಅದರ ಶಬ್ದವು ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

☞ ನಿರ್ವಾತರೇಚಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಕರೆಘಂಟೆ ಬಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ನಾವು ಕೇಳುವ ಶಬ್ದವು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತಾ (ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ) ಹೋಗುತ್ತದೆ.

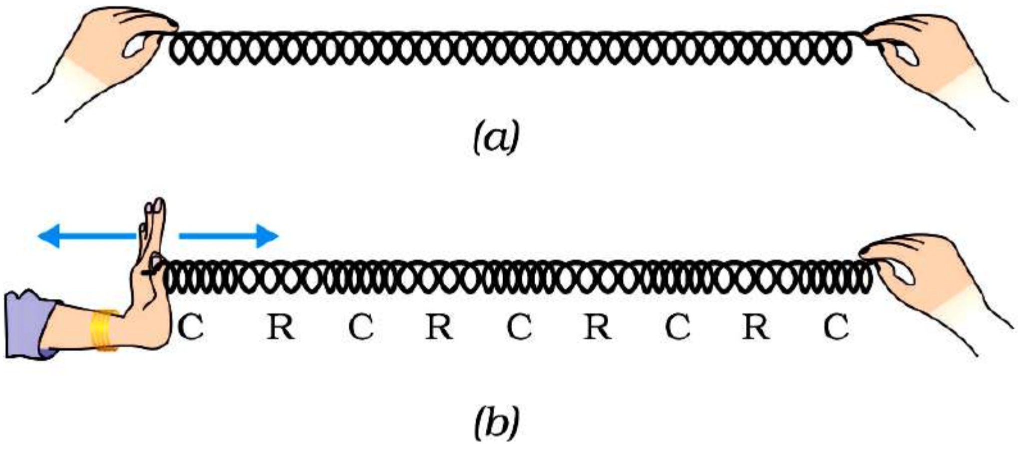
☞ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿ ಇದ್ದರೆ,ಅತೀ ದುರ್ಬಲವಾದ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

☞ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆದರೆ ಕರೆಗಂಟೆಯ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ

✍ **ತೀರ್ಮಾನ: ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಶಬ್ದದ ಪ್ರಸರಣೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ**

4. ಶಬ್ದದ ತರಂಗವನ್ನು ನೀಳ ತರಂಗ ಎನ್ನಲು ಕಾರವಣವೇನು?

✍ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಸಂಪೀಡನಗಳು ಮತ್ತು ವಿರಳನಗಳ ಸರಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಕ್ಷೋಭೆಯು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಾಂತರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ತರಂಗಗಳನ್ನು 'ನೀಳ ತರಂಗ'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.



ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿನ ನೀಳತರಂಗಗಳು

☞ **ಶಬ್ದದ** ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ಕ್ಷೋಭೆಯು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಾಂತರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಆಂದೋಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳತರಂಗಗಳಾಗಿವೆ.

5. ಕತ್ತಲ ಕೋಣೆಯೊಂದರಲ್ಲಿನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನ ಶಬ್ದವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಶಬ್ದದ ಯಾವ ಗುಣಲಕ್ಷಣವು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ?

✍ ಕತ್ತಲ ಕೋಣೆಯೊಂದರಲ್ಲಿನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನ ಶಬ್ದವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಶಬ್ದದ ಸ್ಥಾಯಿ (pitch) ಮತ್ತು ತಾರತ್ವ [loudness] ಗುಣಲಕ್ಷಣವು ನಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

6. ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಗುಡುಗು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದರೂ, ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

✍ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಬೆಳಕಿನ ಜವಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಗುಡುಗು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದರೂ, ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ

7. ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 20Hz ನಿಂದ 20KHz . ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಆವೃತ್ತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ತರಂಗದೂರಗಳೆಷ್ಟು? (ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ 344 ms-1)

✍ **ಪರಿಹಾರ :**

ಜವ = ತರಂಗದೂರ x ಆವೃತ್ತಿ

$V = \lambda v$

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ 344 ms-1

(i) ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣ ವ್ಯಾಪಿ 20Hz .

$$\lambda_1 = \frac{V}{v_1} = \frac{344}{20} = 17.2 \text{ m}$$

(ii) ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣ ವ್ಯಾಪಿ 20,000Hz

$$\lambda_2 = \frac{V}{v_2} = \frac{344}{20{,}000} = 0.0172 \text{ m}$$

✍ ಹಾಗಾಗಿ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಎರಡು ಆವೃತ್ತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ತರಂಗದೂರ 0.0172 m ನಿಂದ 17.2 m.

8. ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಂಬಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಒಬ್ಬನು ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಬಡಿದಿದ್ದಾನೆ. ಇನ್ನೊಬ್ಬನ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಗಳ ಅನುಪಾತ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

✍ **ಪರಿಹಾರ :**

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಂಬಿಯ ಉದ್ದ = d

25°C ನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ = $v_{Al} = 6420 \text{ m s}^{-1}$

ಹಾಗಾಗಿ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಂಬಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ತಲುಪಲು ಶಬ್ಧ ತರಂಗ

ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ = $t_{Al} = \frac{d}{v_{Al}} = \frac{d}{6420}$

25°C ನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವ = $v_{Air} = 346 \text{ m s}^{-1}$

ಹಾಗಾಗಿ, ಗಾಳಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ತಲುಪಲು ಶಬ್ಧ ತರಂಗ

ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ = $t_{Air} = \frac{d}{v_{Air}} = \frac{d}{346}$

ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಗಳ

ಅನುಪಾತ = $\frac{t_{Air}}{t_{Al}} = \frac{\frac{d}{346}}{\frac{d}{6420}} = \frac{6420}{346} = 18.55$

9. ಶಬ್ದದ ಆಕರದ ಆವೃತ್ತಿ 100Hz ಇದು ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ?

✍ **ಪರಿಹಾರ :**

✍ ಶಬ್ದದ ಆಕರದ ಆವೃತ್ತಿ = $\frac{\text{ಆಂದೋಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$

✍ ಆಂದೋಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ಶಬ್ದದ ಆವೃತ್ತಿ x ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ

ಶಬ್ದದ ಆಕರದ ಆವೃತ್ತಿ 100Hz, ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ = 1 ನಿಮಿಷ = 60s

ಆಂದೋಲನಗಳ/ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 100 x 60 = 6000

ಹಾಗಾಗಿ, ಶಬ್ದದ ಆಕರದ ಆವೃತ್ತಿ 100Hz ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ 6000 ಬಾರಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ.

10.ಶಬ್ದವು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ವಿವರಿಸಿ.

- ☞ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಂತೆ ಶಬ್ದವು ಘನ ಅಥವಾ ದ್ರವದ ಮೆಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ.
- ☞ ಶಬ್ದವು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ.
- ☞ ಶಬ್ದವು ಪತನವಾಗುವ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಇವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬದೊಂದಿಗೆ ಪತನಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ಕೋನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ಮೂರು ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.
- ☞ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಿಕೆಗೆ ನುಣುಪಾದ ಅಥವಾ ಒರಟಾಗಿರಬಹುದಾದ ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ತಡೆಯೊಂದರ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

11.ಒಂದು ದೂರದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಶಬ್ದವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದರೆ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಶಬ್ದವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆಕರಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವ ದಿನದಂದು ನೀವು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳುವಿರಾ?

- ✍ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಬೇಕಾದರೆ ಮೂಲಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾಂತರವು **0.1 ಸೆಕೆಂಡ್** ಆಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ
- ✍ ಶಬ್ದದ ಸಂವೇದನೆಯು ನಮ್ಮ ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ 0.1 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಇರುತ್ತದೆ.
- ☞ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಮಾಧ್ಯಮದ ತಾಪವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.
- ☞ ಯಾವುದೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ತಾಪವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
- ☞ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವ ದಿನದಂದು ತಾಪವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಶಬ್ದದ ಜವವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾಂತರವು 0.1 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳುವುದಿಲ್ಲ.

12.ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಎರಡು ದೈನಂದಿನ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

- ✍ ಸ್ಟೆತೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬುದು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೃದಯ ಅಥವಾ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಟೆತೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯ ಎದೆಬಡಿತವು ಗುಣಿತ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ವೈದ್ಯರ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ.
- ✍ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಗೀತ ಕಛೇರಿ ಭವನಗಳು, ಸಮ್ಮೇಳನ ಭವನಗಳು, ಮತ್ತು ಸಿನಿಮಾ ಭವನಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲೆಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವಂತೆ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯನ್ನು ವಕ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ.

13.500m ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ಗೋಪುರದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಅದರ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಕೊಳದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ. ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವ ಶಬ್ದ (splash) ಮೇಲ್ಭಾಗದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಕೇಳುತ್ತದೆ? (ದತ್ತ g=10ms-2 ಮತ್ತು ಶಬ್ದದ ಜವ= 340m/s)

✍ **ಪರಿಹಾರ :**

ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರ = 500m , ಶಬ್ದದ ಜವ= 340m/s , g=10ms-2, ಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಜವ u = 0

ಗೋಪುರದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಕೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಿದಾಗ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ = t_1

✍ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ.

$$s = ut_1 + \frac{1}{2}gt_1^2$$

$$500 = 0 \times t_1 + \frac{1}{2} \times 10 \times t_1^2$$

$$t_1^2 = 100$$

$$t_1 = 10\ s$$

$$t_2 = \frac{500}{340} = 1.47\ s$$

$$t = t_1 + t_2 = 10 + 1.47 = 11.47\ s$$

✍ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವ ಶಬ್ದ (splash) ಮೇಲ್ಭಾಗದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ 11.47, s ನಂತರ ಕೇಳುತ್ತದೆ

14.ಶಬ್ದದ ತರಂಗವು 339m/s ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರ ತರಂಗ ದೂರ 1.5cm ಆದರೆ ಆವೃತ್ತಿ ಎಷ್ಟು?. ಅದು ಶ್ರವಣ ಶಬ್ದವೇ?.

✍ **ಪರಿಹಾರ :**

ಶಬ್ದದ ತರಂಗ ಜವ = 339m/s

ತರಂಗ ದೂರ = 1.5cm = 0.015m

ಶಬ್ದದ ಜವ = ತರಂಗದೂರ x ಆವೃತ್ತಿ

$$v = \lambda \times \upsilon$$

$$\therefore \upsilon = \frac{v}{\lambda} = \frac{339}{0.015} = 22600 \text{ Hz}$$

✍ ಕಂಪನ ಆವರ್ತಾಂಕ ಶ್ರೇಣಿ 20 ಹರ್ಟ್ಜ್ ನಿಂದ 20000 ಹರ್ಟ್ಜ್ ಶ್ರೇಣಿ ಹೊಂದಿರುವ ಶಬ್ಧವನ್ನು **ಮಾನವನ ಶ್ರವಣ ಶಬ್ಧ ವ್ಯಾಪ್ತಿ** ಎನ್ನುವರು.

✍ ಕಂಪನ ಆವರ್ತಾಂಕ ಶ್ರೇಣಿ 20000 ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ಶಬ್ಧ ನಮಗೆ ಕೇಳುವುದಿಲ್ಲ.

15.ಅನುರಣನ ಎಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಬಹುದು?

✍ ಸತತ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪುರಾವರ್ತಿತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಅನುರಣನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

✓ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಡಸಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಶಬ್ದವು ಅದರ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವಷ್ಟರವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಸತತ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಈ ಪುರಾವರ್ತಿತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಅನುರಣನೆ ಎನ್ನುವರು

☞ ಒಂದು ಸಭಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪಡಸಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅನುರಣನೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಅನಪೇಕ್ಷಿತವಾದುದು. ಅದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಅನುರಣನೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಭಾಂಗಣದ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಬ್ದ ಗ್ರಹಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಸಂಕುಚಿತ ದೃಗ್ನಾರು ಹಲಗೆ [fibre board] ಒರಟಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತಾರೆ.

16.ಶಬ್ದದ ತಾರತ್ವ ಎಂದರೇನು? ಇದು ಯಾವ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ?

✍ ಶಬ್ದದ ತಾರತ್ವ (loudness)ವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

☞ ಶಬ್ದದ ತಾರತ್ವ (loudness)ವು ಪಾರದ (amplitude) ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

☞ ಶಬ್ದವು ಆಕರದಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಪಾರ ಮತ್ತು ತಾರತ್ವ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

17.ಬಾವಲಿಗಳು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೇಗೆ ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಬೇಟೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ.?

✍ ಬಾವಲಿಗಳು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ಪತ್ತೆಯಿಂದ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ಹಾರುತ್ತ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾಯಿ (pitch) ಯುಳ್ಳ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಅಡೆತಡೆ ಅಥವಾ ಬೇಟೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬಾವಲಿಗಳ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ಸ್ವಭಾವವು ಬಾವಲಿಗೆ ಅಡೆತಡೆಯ ಅಥವಾ ಬೇಟೆಯ ಸ್ಥಾನ, ವಿಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

18.ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು?

✍ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಲುಪಲಾಗದ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

- ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸುರಳಿಯಾಕಾರದ ಕೊಳವೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲದ ಭಾಗಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಈ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆವೃತ್ತಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿರುವ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ಗ್ರೀಸ್ ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

19.ಸೋನಾರ್‌ನ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

✍ ಸೋನಾರ್ ಸಾಧನವು ಪ್ರೇಷಕ (tramsmitter) ಮತ್ತು ಪತ್ತೇಕಾರಿ (detector) ಎಂಬ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ

✍ **<u>ಸೋನಾರ್‌ನ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು :</u>**

- **<u>1.ಪ್ರೇಷಕ</u>** :
  - ❖ ಪ್ರೇಷಕವು ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ.
  - ❖ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿಗೆ ತಾಕುವವರೆಗೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ,ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಸೋನಾರ್‌ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ.
- **<u>2.ಪತ್ತೇಕಾರಿ</u>** :
  - ❖ ಪತ್ತೇಕಾರಿಯು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಬಂದ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಜ್ಞೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅರ್ಥೈಸುತ್ತದೆ.

☞ ಸೋನಾರ್ ತಂತ್ರವನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಆಳ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಟ್ಟ, ಕಣಿವೆಗಳು, ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಶಿಖರ, ಮುಳುಗಿದ ಹಡಗುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

20.ಜಲಾಂತರಗಾಮಿ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿನ ಸೋನಾರ್ ಸಾಧನವು ಕಳುಹಿಸಿದ ತರಂಗಗಳು 5s ನಂತರ ಸ್ವೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಜಲಾಂತರಗಾಮಿ ನೌಕೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಇರುವ ದೂರ 3625m. ಆದಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ತರಂಗದ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

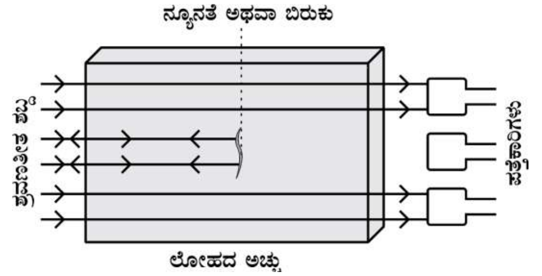
✍ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ **t = 5 s**
ಜಲಾಂತರಗಾಮಿ ನೌಕೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಇರುವ ದೂರ, **d** = 3625m.

✍ ಸೋನಾರ್ ಸಾಧನವು ಕಳುಹಿಸಿದ ತರಂಗಗಳು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ **= 2d**

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ತರಂಗದ ಜವ, $v = \frac{2d}{t} = \frac{2 \times 3625}{5} = 1450 \text{ m s}^{-1}$

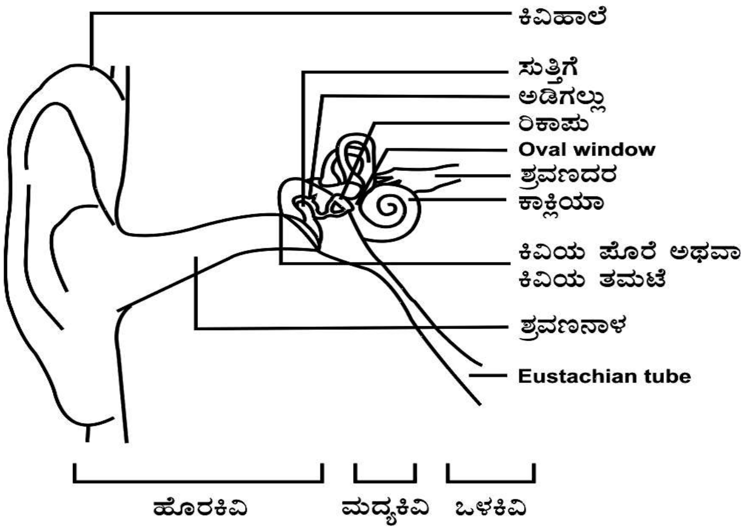
21.ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಲೋಹದ ಘಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ದೋಷಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು? ವಿವರಿಸಿ.

✍ ಲೋಹದ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿನ ಬಿರುಕು ಮತ್ತು ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಲೋಹದ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೃಹತ್ ನಿರ್ಮಾಣದ ರಚನೆಗಳಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು, ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿನ ಬಿರುಕುಗಳು ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಗಳು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ರಚನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಚ್ಚುಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಪತ್ತೆಕಾರಿ(detectors) ಸಹಾಯದಿಂದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತೀ ಸಣ್ಣ ನ್ಯೂನತೆಯಿದ್ದರೂ, ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ಬಿರುಕು ಅಥವಾ ನ್ಯೂನತೆ ಇರುವಿಕೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತವೆ.



ಲೋಹದ ಗಟ್ಟಿಯೊಳಗಿನ ದೋಷಯುಕ್ತ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿರುವುದು.

22. ಮಾನವನ ಕಿವಿಯು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ?



- ಹೊರ ಕಿವಿಯನ್ನು ಕಿವಿಯ ಹಾಲೆ (pinna) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಕಿವಿಯ ಹಾಲೆಯು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಶಬ್ದವು ಶ್ರವಣನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.
- ಶ್ರವಣ ನಾಳದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿನ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ಕಿವಿಯ ತಮಟೆ ಅಥವಾ ಕಿವಿಯ ಪೊರೆ (tympanic membrane) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಂಪೀಡನವು ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಅದರ ಹೊರ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯನ್ನು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ವಿರಳನಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯನ್ನು ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ತಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕಿವಿಯ ತಮಟೆಯು ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ.
- ಮಧ್ಯಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಂಪನಗಳು ಮೂರು ಮೂಳೆಗಳಿಂದ (ಸುತ್ತಿಗೆ, ಅಡಿಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ರಿಕಾಪು) ವರ್ಧನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಶಬ್ದದ ತರಂಗದಿಂದ ವರ್ಧನೆಗೊಳಿಸಿದ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯಕಿವಿಯು ಒಳಕಿವಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಳಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಕ್ಲಿಯಾದಿಂದ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಶ್ರವಣ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೆದುಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆದುಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಶಬ್ದವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸುತ್ತದೆ.

==

೯ನೇ ತರಗತಿ

ಅಧ್ಯಾಯ - 14

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

***ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎಂದರೇನು?**

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನಾವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ, ನಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನುನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

***ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವು?**

ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ನೆಲ, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ. ಅರಣ್ಯಗಳು ,ಸೌರಶಕ್ತಿ,ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು ,ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು,ಖನಿಜಗಳು ,ಇತ್ಯಾದಿ.

*** ಜೀವಗೋಳ ಎಂದರೇನು?**

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜಲಗೋಳ, ವಾಯುಗೋಳ ಮತ್ತು ಭೂಗೋಳಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಜೀವಗೋಳ ಎನ್ನುವರು.

*** ಜೀವಗೋಳದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕ ಏನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ?**

ಜೀವಗೋಳದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಮಣ್ಣು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ

*** ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?**

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ನೀರುಆವಿಯಾಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ

*** ಯಾವುದು ನಮಗೆ ಮಳೆಯನ್ನು ತರುತ್ತದೆ?**

ಭಾರತದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೈಋತ್ಯ ಅಥವಾ ಈಶಾನ್ಯ ಮಾರುತಗಳು ಮಳೆಯನ್ನು ತರುತ್ತವೆ.

*** ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?**

ಗಾಳಿಯ ಅಸಮ ಕಾಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ
ಗಾಳಿಯು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಮಾರುತಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ

*** ಮೋಡಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ? ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಮಳೆ ತರುತ್ತವೆ?**

ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು ಬಿಸಿಯಾದಾಗ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಾವಿಯೊಂದಿಗೆ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಾವಿಯು ತಂಪಾಗಿ ಚಿಕ್ಕ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧೂಳು ಅಥವಾ ಇತರೆ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಘನೀಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾದ ನಂತರ ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತಾ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಅವು ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದಾಗ ಮತ್ತು ಭಾರವಾದಾಗ ಅವು ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗಾಳಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದಾಗ ಹಿಮ, ಮಂಜು ಅಥವಾ ಆಲಿಕಲ್ಲಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹನಿಯುತ್ತದೆ.

*** ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಹೇಗೆ ಹದಗೆಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ?** ಫಾಸಿಲ್ ಇಂಧನಗಳಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫರಸ್‌ಗಳೂ ದಹಿಸಿ ವಿವಿಧ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನುಉಸಿರಾಡುವುದರಿಂದ ತೊಂದರೆ ಯಾಗುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ಮಳೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಫಾಸಿಲ್ ಇಂಧನಗಳ ದಹನದಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ನಿಲಂಬಿತ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ದಹನವಾಗದ ಕಾರ್ಬನ್‌ಕಣಗಳು ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂದಿರುತ್ತದೆ.ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಮಲಿನಕಾರಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಗೋಚರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮಲಿನಕಾರಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಅಲರ್ಜಿ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಹೃದಯ ಸಂಬಂಧಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ

RAGHAVENDRA VT KOMMANALU

* **ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?**

ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ತುಂಬಾ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ 79%ನೈಟ್ರೋಜನ್,20% ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇದೆ.ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದೆ .ಆದರೆ ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಗಳ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ 95%-97% ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದೆ .

***ವಾತಾವರಣವು ಭೂಮಿಯ ಹೊದಿಕೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆ?**

ವಾಯುಗೋಳವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದು ಹೊದಿಕೆಯಂತೆ ಆವರಿಸಿದೆ. ವಾಯುಗೋಳವು ಹಗಲಿರುಳೂ ಹಾಗೂ ವರ್ಷವಿಡೀ ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಗಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದನ್ನು ವಾಯುಮಂಡಲವು ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರ ಹೋಗದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

***ಮಾರುತಗಳು ಏಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?**

ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಜಲಮೂಲಗಳ ಮೇಲಿನ ಗಾಳಿಯ ಅಸಮ ಕಾಸುವಿಕೆಯು ತಾಪಮಾನವು ಮಾರುತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ

***ಮೋಡಗಳು ಹೇಗೆ ರಚನೆಯಾಗುತ್ತವೆ?**

ಜಲಮೂಲಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ನಂತರ ಘನೀಭವಿಸಿ ಮೋಡಗಳಾಗುತ್ತದೆ

* **ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಮಾನವನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.**

ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲಿನ ದಹನ ,ಡೀಸೆಲ್ ದಹನ ,ಪೆಟ್ರೋಲ್ ದಹನ, ನಗರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ದಹನ ,ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವುದು

RAGHAVENDRA VT KOMMANALU

***. ಮಣ್ಣು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?**

ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ಬಂಡೆಗಳು ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯಬಿಸಿಲು, ನೀರು , ಗಾಳಿ,ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳಂತಹ ಮಾಸ್‌ಗಳು,ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳ ಬೇರುಗಳು ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಗಳುಸವೆಯಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಬಂಡೆಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಚೂರುಗಳಾಗುತ್ತಾ ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

*** ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಂಶಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವುವು?**

ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ಬಂಡೆಗಳು ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳು ಕೊನೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು, ನೀರು ಘನೀಕರಿಸುವಿಕೆ, ಗಾಳಿಯೂ ಸಹ ಬಂಡೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಿಕ್ಕುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅವು ಸವೆಯಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.ಜೊತೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳಂತಹ ಮಾಸ್‌ಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳ ಬೇರುಗಳು ಬಂಡೆಯ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಕ್ರಮೇಣ ಬೇರು ದೊಡ್ಡದಾದಂತೆ ಬಿರುಕಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವರಿಂದ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಚೂರುಗಳಾಗುತ್ತಾ ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

***ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿ ಎಂದರೇನು?**

ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಡಿಲವಾದ ಪದರವು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೇ "ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ" ಅಥವಾ "ಭೂ ಸವೆತ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

RAGHAVENDRA VT KOMMANALU

ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳು ಯಾವುವು?

ಹರಿಯುವ ನೀರು, ಗಾಳಿ ,ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಭೂಸವೆತದ ಮುಖ್ಯ ಕರ್ತೃಗಳಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳೆಂದರೆ

1)ಅರಣ್ಯಗಳ ನಾಶ,

2) ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಮೇಯಿಸುವುದು

3) ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬೇಸಾಯ,

4) ಅಧಿಕ ನೀರಾವರಿ ಬಳಕೆ ಮೊದಲಾದವು

*** ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದಕ್ರಮಗಳುಯಾವುವು?**

ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ವಿಧಾನಗಳು

1) ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು.

2) ಅಡ್ಡ ಬದುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು

3) ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ.

4) ಅರಣ್ಯ ನಾಶವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು.

5) ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಮೇಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

6) ನೀರಿನ ಯೋಜಿತ ಬಳಕೆ.

7) ಚೆಕ್ ಡ್ಯಾಮ್‌ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಇತ್ಯಾದಿ.

***ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಆವಿಯಾದ ನೀರು ಪುನಃ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ?**

ಜಲಚಕ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಿಂದುರುಗುತ್ತದೆ

RAGHAVENDRA VT KOMMANALU

*** ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ.**

ಜಾಗತಿಕ ತಾಪ ಏರಿಕೆಯಿಂದ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಕರಗಿ ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮುಳುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಜಲ ಹಾಗೂ ನೆಲವಾಸಿ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿದೆ.

*** ಇತರೇ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ.**

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಗಳು, ಮೀಥೇನ್,ಓಜೋನ್ ಇವು ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಮುಖ ಅನಿಲಗಳು.

*** ಓಝೋನ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯುಂಟುಮಾಡುವ ಇತರೇ ಅಣುಗಳು ಯಾವುವು?**

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೆರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಸಿ.ಎಫ್.ಸಿ.ಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಓಝೋನ್ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಒಂದು ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಓಝೋನ್‌ನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

***ಓಝೋನ್ ರಂಧ್ರದ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಅದು ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ?**

ಹೌದು. ಓಝೋನ್ ರಂಧ್ರದ ಗಾತ್ರವು ಕ್ರಮೇಣ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೆರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ 'ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆ' ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಕ್ಯಾಟರಾಕ್ಟ್ ನಂತಹಾ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಮತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾರೀರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತಿದೆ. ಸಸ್ಯ ಪ್ಲವಕಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

***ಜಲಚಕ್ರದಲ್ಲ ನೀರು ಯಾವ ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ?**

ಘನ,,ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ

RAGHAVENDRA VT KOMMANALU

***ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಎರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.**

ಪ್ರೋಟೀನ್ ಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು

***ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.**

ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲಿನ ದಹನ ,ಡೀಸೆಲ್ ದಹನ ,ಪೆಟ್ರೋಲ್ ದಹನ, ನಗರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ದಹನ ,ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವುದು

*** ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದರೇನು?**

ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಅನಿಲಗಳು ಸೆರೆಹಿಡಿದ ಕಾರಣ ವಾಯುಮಂಡಲದ ತಾಪ ಏರಿಕೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದೂ, ಈ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

*** ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಎರಡು ರೂಪಗಳಾವುವು?**

O_2 ಮತ್ತು O_3

*** ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಾಯುಗೋಳ ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕ?**

ವಾಯುಗೋಳವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದು ಹೊದಿಕೆಯಂತೆ ಆವರಿಸಿದೆ. ವಾಯುಗೋಳವು ಹಗಲಿರುಳೂ ಹಾಗೂ ವರ್ಷವಿಡೀ ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಗಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದನ್ನು ವಾಯುಮಂಡಲವು ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರ ಹೋಗದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

RAGHAVENDRA VT KOMMANALU

* ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕ?

ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆಯೇ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳ ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಬೇಕಾದರೆ ತಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು

*ಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿವೆ? ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬದುಕುವ ಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕಬಲ್ಲವೆ?

ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಮತು ಪರೋಕ್ಷವಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಭಿತವಾಗಿದೆ.ಸಸ್ಯಗಳು ಲವಣಾಂಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಆಧಾರ ಪಡೆಯಲು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಭಿತವಾಗಿದೆ.ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಭಿತವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ .ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಪರೋಕ್ಷವಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಭಿತವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬದುಕುವ ಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬದುಕುವ ಜೀವಿಗಳು ಕೂಡ ಪರೋಕ್ಷವಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಭಿತವಾಗಿದೆ .ನದಿ,ಕೆರೆ,ಮಳೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕರಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ .ಆ ಲವಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಜಲಚರ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬದುಕುವ ಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

* ಮಾನವರ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನೆಲ, ಜಲ ಮತ್ತು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಬಹುದೇ?

ಹೌದು. ಮಾನವರ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹ ರಣೆಗೆ ಜನವಸತಿ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳನ್ನು, ಜಮೀನುಗಳನ್ನು

ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತಾದ ಭೂ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಲಿನ್ಯತೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ

* ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ಕಾಡುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಅರಣ್ಯಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿರುವ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು. ಅರಣ್ಯಗಳು ಜಲಚಕ್ರವನ್ನು ಉಳಿಸುತ್ತವೆ.. ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ಅರಣ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ. ಕಾಢುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೀರಿಕೋಂಡು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.ಅಂತರ್ ಜಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಟಿ.ವಿ ಮತ್ತು ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಗುಣದ ವರದಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಹವಾಗುಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ.?

ಪ್ರಸ್ತುತ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಗುಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ,ಏಕೆಂದರೆ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ತಜ್ಞರು ರೈನ್‌ಗೇಜ್, ಅನಿಮೋಮೀಟರ್, ಕನಿಷ್ಟ-ಗರಿಷ್ಟ ದಿನದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ,ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, ದಿನದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು,ಸಮುದ್ರದ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಜೊತೆಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನೀಢುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ನಾಳೆಯ ಹವಾಗುಣದ ವರದಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ರೇಡಿಯೋ , ಟಿ.ವಿ ಮತ್ತು ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಗುಣದ ವರದಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ನೀನು ಇರುವ ನಗರ/ಪಟ್ಟಣ/ಹಳ್ಳಿಗೆ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಮೂಲ ಯಾವುದು?

ನದಿಗಳು

RAGHAVENDRA VT KOMMANALU

ಅಧ್ಯಾಯ : 3 ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು

ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವರು : ಚಂದ್ರಶೇಖರ್.ಕೆ.ಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು.ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ,ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತುರುವೇಕೆರೆ ತಾ॥,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ. ಮೋ : 8861111250

- ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಮಹರ್ಷಿ ಕಣಾದರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು (ಪದಾರ್ಥ) ವಿಭಜಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕಕಣವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು.
- ಪಕುಧ ಕಾತ್ಯಾಯನ' ಎಂಬ ಭಾರತೀಯ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ, ಈ ಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ವಿವಿಧರೂಪದ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದರು.
- ಸರಿ ಸುಮಾರು ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪುರಾತನ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಡೆಮೊಕ್ರೈಟಸ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯೂಸಿಪ್ಪಸ್‌ರವರು ಒಂದು ವೇಳೆ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತಾ ಸಾಗಿದಂತೆ ದೊರೆವ ಕಣಗಳು ಮತ್ತೆ ವಿಭಜಿಸಲಾಗದಹಂತವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.ಡೆಮೊಕ್ರೈಟಸ್ ಈ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುಗಳು (ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಎಂದರ್ಥ) ಎಂದು ಕರೆದರು. 18ನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಈ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಇವೆಲ್ಲವೂ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಗಣಿತವಾಗಿತ್ತು.

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಆಂಟನಿ. ಎಲ್. ಲೆವೋಸಿಯರ್ (Antoine L. Lavoisier) ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದರು.
- **ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳು (Laws of chemical combinations) :**
- ಲೆವೋಸಿಯರ್ ಮತ್ತು ಜೋಸೆಫ್.ಎಲ್.ಪ್ರೌಸ್ಟ್ (Joseph L.Proust) ರವರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.
  - **1 ರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ (Law of conservation of mass)**
    ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ರಾಶಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ನಾಶಪಡಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
  - **2 ಸ್ಥಿರ ಅನುಪಾತಗಳ ನಿಯಮ (Law of constant proportions)**
    "ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅವುಗಳ ರಾಶಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ".
- **ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.**

(i) ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವ್ಯವೂ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಂಬ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

(ii) ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಭೇದ್ಯ ಕಣಗಳಾಗಿದ್ದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ನಾಶಗೊಳಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

(iii) ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(iv) ವಿಭಿನ್ನ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

(v) ಕನಿಷ್ಟ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

(vi) ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ 5.3g ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ 6g ಎಥನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದೆ.ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ 2.2g ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, 0.9g ನೀರು ಮತ್ತು 8.2g ಸೋಡಿಯಂ ಎಥನೋಯೇಟನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ.

ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ + ಎಥನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ⟶ ಸೋಡಿಯಂ ಎಥನೋಯೇಟ್ + ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ + ನೀರು.

- ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಎಥನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಎಥನೋಯೇಟ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ರಾಶಿ+ಎಥನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ರಾಶಿ = ಸೋಡಿಯಂ ಎಥನೋಯೇಟ್+ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್+ ನೀರು.

5.3g + 6g = 8.2g + 2.2g + 0.9g

11.3 g = 11.3 g

ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳ ರಾಶಿಯು ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರಾಶಿಗೆ ಸಮನಾಗಿದೆ.

- ಅದುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

2) ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ 1:8 ರಾಶಿಯ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ 3g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದೊಂದಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ರಾಶಿ ಎಷ್ಟು?

- ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ 1:8 ರಾಶಿಯ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.ಆಗಾದರೆ 1g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದೊಂದಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ರಾಶಿ 8g.
- ಅದುದರಿಂದ 3g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದೊಂದಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ರಾಶಿ $8 \times 3\ g = 24\ g$.

3) ಡಾಲ್ಟನ್ನನ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಯಾವ ಆಧಾರಾಂಶವು ರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಫಲವಾಗಿದೆ?

- ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಭೇದ್ಯ ಕಣಗಳಾಗಿದ್ದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ನಾಶಗೊಳಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

4) ಡಾಲ್ಟನ್ನನ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಯಾವ ಆಧಾರಾಂಶವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಪಾತದ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ?

- ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

❖ ಪರಮಾಣು ಎಂದರೇನು?

- ಧಾತುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಧಾತುವಿನ ಅತೀ ಚಿಕ್ಕ ಕಣವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಎನ್ನುವರು.
- ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲ ಘಟಕಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ.

ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ನ್ಯಾನೋ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$\frac{1}{10^9}m = 1nm$$

$$1m = 10^9 nm$$

❖ ವಿವಿಧ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದ ಸಂಕೇತಗಳೇನು?

- ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬಳಸಿದ ಮೊದಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ಡಾಲ್ಟನ್.
- ಬರ್ಜೀಲಿಯಸ್ (Berzilius) ಧಾತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಧಾತುಗಳ ಹೆಸರಿನ ಒಂದು ಅಥವಾ 2 ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು.

- ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ IUPAC (ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆ) ಧಾತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸುತ್ತದೆ.
  - ಅನೇಕ ಧಾತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯ ಹೆಸರಿನ ಮೊದಲ ಅಥವಾ ಎರಡನೇ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಅಕ್ಷರದಲ್ಲಿಯೂ (upper case) ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಅಕ್ಷರದಲ್ಲಿಯೂ (lower case) ಬರೆಯಬೇಕು.
  - ಉದಾಹರಣೆಗೆ, (i) ಹೈಡ್ರೋಜನ್, H (ii) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್, Al ಆಗಿದೆಯೇ ಹೊರತು AL ಅಲ್ಲ
  - ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಧಾತುಗಳ ಆಂಗ್ಲ ಹೆಸರಿನ ಮೊದಲ ಅಕ್ಷರದೊಂದಿಗೆ ನಂತರ ಬರುವ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಡು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ, (i) ಕ್ಲೋರಿನ್-Cl, (ii) ಸತು-Zn ಇತ್ಯಾದಿ.
  - ಇತರೆ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಆ ಧಾತುಗಳ ಲ್ಯಾಟಿನ್, ಜರ್ಮನ್ ಅಥವಾ ಗ್ರೀಕ್ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಕೇತ `Fe' ಯನ್ನು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯ ಹೆಸರಾದ ಫೆರ್ರಮ್ (ferrum) ನಿಂದಲೂ, ಸೋಡಿಯಂ ಸಂಕೇತ Na ಯನ್ನು ನೇಟ್ರಿಯಮ್ (natrium) ನಿಂದಲೂ, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಮ್‌ನ ಸಂಕೇತ K ಯನ್ನು ಕೇಲಿಯಮ್ (kalium) ನಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ.

❖ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ

- 1961 ರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಾದ ಕಾರ್ಬನ್-12 ಐಸೋಟೋಪನ್ನು ಆದರ್ಶಮಾನವಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಯಿತು.
- ಒಂದು ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಏಕಮಾನವು ನಿಖರವಾಗಿ ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ್-12 ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯ ಹನ್ನೆರಡನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ (1/12) ಸಮವಾಗಿದೆ.
- ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್-12 ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.
- ಧಾತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸರಾಸರಿ ರಾಶಿ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನ್-12 ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿಯ 1/12 ಅನುಪಾತ ಆಗಿದೆ.

❖ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿವೆ?

- ಬಹುತೇಕ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ.
- ಪರಮಾಣುಗಳು-ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅಣುಗಳು ಅಥವಾ ಅಯಾನುಗಳು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿರುವ, ಮುಟ್ಟುವ, ಅನುಭವವೇದ್ಯ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

❖ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

(1) ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಏಕಮಾನವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

- ಒಂದು ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಏಕಮಾನವು ನಿಖರವಾಗಿ ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ್-12 ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯ ಹನ್ನೆರಡನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ (1/12) ಸಮವಾಗಿದೆ.
- ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಏಕಮಾನವನ್ನು u ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

(2) ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಏಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ?

- ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದು ಮತ್ತು ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಮಾಣು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

❖ ಅಣು ಎಂದರೇನು ?

- ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜೊತೆಗೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಥವಾ ಆಕರ್ಷಕ ಬಲಗಳಿಂದ ಬಿಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣುಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಣು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

- ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಸ್ತಿತ್ವವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಧಾತು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣವೇ ಅಣು ಎನ್ನುವರು.
- ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

❖ ಧಾತುಗಳ ಅಣುಗಳು

- ಧಾತುವಿನ ಅಣುಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆರ್ಗಾನ್ (Ar), ಹೀಲಿಯಂ (He) ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಧಾತುಗಳ ಅಣುಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ ಇದು ಬಹುತೇಕ ಅಲೋಹಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
  ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಒಂದು ಅಣು ಎರಡು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ದ್ವಿಪರಮಾಣೀಯ ಅಣು, O_2 ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ 2 ಪರಮಾಣುಗಳ ಬದಲಾಗಿ 3 ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಾದ ಅಣುವಾದರೆ, ನಮಗೆ ಓಝೋನ್ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

❖ ಪರಮಾಣೀಯತೆ ಎಂದರೇನು?

- ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರ ಪರಮಾಣೀಯತೆ ಎನ್ನುವರು.
- ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್‌ನಂತಹ ಧಾತುಗಳು ಸರಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

❖ ಅಲೋಹಗಳ ಪರಮಾಣೀಯತೆ ಕೋಷ್ಟಕ :-

ಧಾತುವಿನ ವಿಧ	ಕ್ರ.ಸಂ	ಧಾತುವಿನ ಹೆಸರು	ಪರಮಾಣೀಯತೆ
ಅಲೋಹಗಳು	1	ಆರ್ಗಾನ್	ಏಕ ಪರಮಾಣೀಯ
	2	ಹೀಲಿಯಂ	ಏಕ ಪರಮಾಣೀಯ
	3	ಆಕ್ಸಿಜನ್	ದ್ವಿ ಪರಮಾಣೀಯ
	4	ಹೈಡ್ರೋಜನ್	ದ್ವಿ ಪರಮಾಣೀಯ
	5	ನೈಟ್ರೋಜನ್	ದ್ವಿ ಪರಮಾಣೀಯ
	6	ಕ್ಲೋರಿನ್	ದ್ವಿ ಪರಮಾಣೀಯ
	7	ಫಾಸ್ಫರಸ್	ಚತುರ್ ಪರಮಾಣೀಯ
	8	ಸಲ್ಫರ್	ಬಹು ಪರಮಾಣೀಯ

❖ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳು:

- ವಿಭಿನ್ನ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಪಾತಗಳ ಸೇರಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
- ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

ಸಂಯುಕ್ತ	ಸಂಯೋಗಗೊಂಡ ಧಾತುಗಳು	ರಾಶಿ ಅನುಪಾತ
ನೀರು	ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್	1 : 8
ಅಮೋನಿಯ	ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್	14 : 3
ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್	ಕಾರ್ಬನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್	3 : 8

❖ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅನುಪಾತ

ಧಾತು	ರಾಶಿ ಅನುಪಾತ	ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ	ರಾಶಿ ಅನುಪಾತ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ	ಸರಳ ಅನುಪಾತ
H	1	1	1/1=1	2
O	8	16	8/16=1/2	1

ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಅನುಪಾತವು H:O=2:1 ಆಗಿದೆ.

❖ ಅಯಾನು ಎಂದರೇನು ?

- ➢ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಯುಕ್ತ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅಯಾನುಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ➢ ಅಯಾನ್ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಕಣವಾಗಿದ್ದು ಋಣ ಅಥವಾ ಧನ ಆವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.
  - ಋಣ ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಅಯಾನನ್ನು ಆನಯಾನ್ (anion) ಎನ್ನುವರು.
  - ಧನ ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಅಯಾನನ್ನು ಕ್ಯಾಟಯಾನ್ (cation) ಎನ್ನುವರು.
    - ✓ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್
    - ✓ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳು (Na+) ಮತ್ತು ಋಣ ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (Cl-) ಅಯಾನ್‌ಗಳು.
- ➢ ಅಯಾನುಗಳು ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಒಂದೇ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಅಥವಾ ನಿವ್ವಳ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿರುವ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.
- ➢ ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಬಹುಪರಮಾಣೀಯ ಅಯಾನುಗಳು ಎನ್ನುವರು.

❖ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನ :

- ➢ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದರ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸಾಂಕೇತಿಕ ರೂಪವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ.
- ➢ ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು
- ➢ ಧಾತುವೊಂದರ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಆ ಧಾತುವಿನ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಎನ್ನುವರು.
- ➢ ಧಾತುವೊಂದರ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು(ಗಳು) ವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ವೇಲೆನ್ಸಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

❖ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳು:-

- ವೇಲೆನ್ಸಿಗಳು ಅಥವಾ ಅಯಾನಿನ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.
- ಸಂಯುಕ್ತವು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾಗ, ಲೋಹ ಅಥವಾ ಅದರ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಮೊದಲು ಬರೆಯಬೇಕು.

  ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CaO), ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NaCl), ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೈಡ್ (FeS), ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CuO) ಇತ್ಯಾದಿ.

  ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಕ್ಲೋರಿನ್, ಸಲ್ಫರ್‌ಗಳನ್ನು ಅಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆದರೆ ಲೋಹಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳನ್ನು ಎಡ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

  - ಸಂಯುಕ್ತವು ಬಹು ಪರಮಾಣೀಯ ಅಯಾನುಗಳಿಂದಾದರೆ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಕಂಸದೊಳಗೆ ಬರೆದುಹೊರಗೆ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಬಹುಪರಮಾಣೀಯ ಅಯಾನ್‌ನ ಸಂಖ್ಯೆ ‘ಒಂದು’ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಕಂಸದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

  ಉದಾಹರಣೆಗೆ, NaOH.

❖ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸೂತ್ರಗಳು.

- ➢ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಇವುಗಳನ್ನು ದ್ವಿಧಾತು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ➢ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ವೇಲೆನ್ಸಿಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಹಾಯಿಸಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು :

1) ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸೂತ್ರ :

ಸಂಕೇತ H Cl

ವೇಲೆನ್ಸಿ 1 1

ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುಸೂತ್ರ : HCl

2) ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನ ಅಣುಸೂತ್ರ :

ಸಂಕೇತ H S

ವೇಲೆನ್ಸಿ 1 2

ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುಸೂತ್ರ : H_2S.

---

3) ಕಾರ್ಬನ್ ಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸೂತ್ರ :

ಸಂಕೇತ: C Cl

ವೇಲೆನ್ಸಿ: 4 1

ಸೂತ್ರ : CCl_4

✓ ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಂದೇ ಅಯಾನ್ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಆವರಣವನ್ನು ಬಳಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

4) ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ಸೂತ್ರ :

ಸಂಕೇತ/ಸೂತ್ರ NH_4 SO_4

ಆವೇಶ 1+ 2-

ಸೂತ್ರ : $(NH_4)_2SO_4$.

❖ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :**

(1).ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ

(i) ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ⟶ Na_2O

(ii) ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ⟶ $AlCl_3$

(iii) ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಡ್ ⟶ Na_2S

(iv) ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ⟶ $Mg(OH)_2$

(2) ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ :

(i) Al2(SO4)3 ⟶ **ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಸಲ್ಫೇಟ್** (Aluminium sulphate)

(ii) CaCl2 ⟶ **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್** (Calcium chloride)

(iii) K2SO4 ⟶ **ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್** (Potassium sulphate)

(iv) KNO3 ⟶ **ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್** (Potassium nitrate)

(v) CaCO3 ⟶ **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್** (Calcium carbonate)

(3) ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ ಪದದ ಅರ್ಥವೇನು ?

- ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದರ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸಾಂಕೇತಿಕ ರೂಪವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ.
- ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು

(4) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(i) H_2S ಅಣು ⟶ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಎರಡು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್‌ನ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಇದೆ

(ii) PO_4^{3-} ಅಯಾನ್ ⟶ ರಂಜಕದ ಒಂದು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ನಾಲ್ಕು ಪರಮಾಣು ಇದೆ

==

❖ ಅಣುರಾಶಿ :-

- ವಸ್ತುವೊಂದರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವೇ ಅಣುರಾಶಿ.
- ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಏಕಮಾನ (u) ದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ರಾಶಿಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ : (a) ನೀರಿನ (H_2O) ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ

ಪರಿಹಾರ : ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ = 1u

ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ = 16u

ಹೀಗಾಗಿ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ

ನೀರಿನ ಅಣುರಾಶಿ = (2 X 1) + (1 X 16)

= 18u

(b) HNO_3ಯ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

HNO_3ಯ ಅಣುರಾಶಿ = Hನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ + Nನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ +3 X Oನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ.

= 1 + 14 + 48 = 63u

❖ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿ :-

- ವಸ್ತುವೊಂದರ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿಯು (formula unit mass) ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿದೆ.
- ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿಯನ್ನು ಅಣುರಾಶಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದಂತೆಯೇ ಲೆಕ್ಕಾಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುರಾಶಿ ಲೆಕ್ಕಾಹಾಕುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿ ಪದವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ,(1) ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಘಟಕ ಸೂತ್ರ NaCl.

ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿ = 1 X Na + 1 X Cl

= 1 X 23 + 1 X 35.5 = 58.5u

(2) $CaCl_2$ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿ =(Caಯ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ) + (2 X Cl ಪರಮಾಣುರಾಶಿ)

= 40 + 2 X 35.5 = 40 + 71 = 111u

ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-

(1). ಇವುಗಳ ಅಣುರಾಶಿಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

H_2, O_2, Cl_2, CO_2, CH_4, C_2H_6, C_2H_4, NH_3, CH_3OH.

1) H_2

H_2ನ ಅಣುರಾಶಿ = H ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × H ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

= 2 × 1

= 2 u

2) O_2

O_2ನ ಅಣುರಾಶಿ = O ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × O ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

= 2 × 16

= 32 u

3) Cl_2

Cl_2ನ ಅಣುರಾಶಿ = Cl ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × Cl ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

= 2 × 35.5

= 71 u

4) CO_2

CO_2 ಅಣುರಾಶಿ =

C ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × C ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ + O ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × O ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

$= 1 \times 12 + 2 \times 16$

$= 44$ u

5) CH_4

CH_4 ಅಣುರಾಶಿ =

C ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × C ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ + H ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × H ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

$= 1 \times 12 + 4 \times 1$

$= 16$ u

6) C_2H_6

C_2H_6 ಅಣುರಾಶಿ =

C ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × C ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ + H ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × H ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

$= 2 \times 12 + 6 \times 1$

$= 30$ u

7) C_2H_4

C_2H_4 ಅಣುರಾಶಿ =

C ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × C ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ + H ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × H ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

$= 2 \times 12 + 4 \times 1$

$= 28$ u

8) NH_3

NH_3 ಅಣುರಾಶಿ =

N ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × N ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ + H ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × H ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

$= 1 \times 14 + 3 \times 1$

$= 17$ u

9) CH_3OH

CH_3OH ಅಣುರಾಶಿ $= 1 \times 12 + 3 \times 1 + 1 \times 16 + 1 \times 1$

$= 32$ u

(2) ಇವುಗಳ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ. ZnO, Na_2O, K_2CO_3.

ಪರಮಾಣುರಾಶಿಗಳು Zn = 65u, Na = 23u, K = 39u, C = 12u ಮತ್ತು O = 16u.

1) ZnO

ZnO ನ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿ = (Zn ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ) + (O ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ)

$= 65 + 16$

$= 81$ u

2) Na_2O

Na_2O ನ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿ = (2 × Na ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ) + (O ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ)

$= 2 \times 23 + 16$

$= 62$ u

3) K_2CO_3

K_2CO_3 ನ ಘಟಕ ಸೂತ್ರರಾಶಿ =

(2 × K ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ) + (C ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ)+ (3 × O ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ)

$= 2 \times 39 + 1 \times 12 + 3 \times 16$

$= 138$ u

❖ ಮೋಲ್ :-

➢ ಯಾವುದೇ ವಿಧದ (ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು, ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಕಣಗಳು) ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

1 ಮೋಲ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು → 6.022×10^{23} ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ; → 12g ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು → H ನ 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳು ; → 1g H ಪರಮಾಣುಗಳು

ಯಾವುದೇ ಕಣಗಳು 1 ಮೋಲ್ (ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು, ಅಯಾನುಗಳು) → 6.022×10^{23} ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳು ; → ಕಣಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ರಾಶಿ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ

1 ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳು → 6.022×10^{23} ಅಣುಗಳು ; → ಅಣುರಾಶಿ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ

ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ, ಮೋಲ್ ಮತ್ತು ರಾಶಿಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ

✓ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನಲ್ಲಿ 6.022×10^{23} ರಷ್ಟು ಮೌಲ್ಯದ ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳು (ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು ಅಥವಾ ಅಯಾನ್‌ಗಳು) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪಡೆದ ಮೌಲ್ಯವಾಗಿದೆ.

✓ ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಮೆಡಿಯೋ ಅವಗಾಡ್ರೋ (Amedeo Avogadro) ರವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಅಥವಾ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (No ಎಂದು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.)

➢ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿಯನ್ನು ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ = 1u.

ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ = 1g.

1u ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನಲ್ಲಿ 1 ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿರುತ್ತದೆ.

1g ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನಲ್ಲಿ 1 ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ ಅಂದರೆ, 6.022×10^{23} ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

✓ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 16u ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 1 ಪರಮಾಣುವಿರುತ್ತದೆ.

16g ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿ 1 ಮೋಲ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಂದರೆ, 6.022×10^{23} ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

✓ ಅದೇ ರೀತಿ, ನೀರಿನ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು 18u ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದೇವೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇನೆಂದರೆ, 18 u ನೀರಿನಲ್ಲಿ 1 ಅಣು ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ.

18 g ನೀರಿನಲ್ಲಿ 1 ಮೋಲ್ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, 6.022×10^{23} ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

❖ 1896ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಓಸ್ವಾಲ್ಡ್ (Wilhelm Ostwald) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೋಲ್ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದರು. ಅವರು ರಾಶಿ ಅಥವಾ ಗುಡ್ಡೆ ಎನ್ನುವ ಅರ್ಥ ನೀಡುವ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಪದ ಮೋಲ್ಸ್ ನಿಂದ 'ಮೋಲ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಮಾದರಿಯೊಂದರ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಯನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ 1967ರಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಎಂಬ ಮಾನವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

❖ **ಪಠ್ಯ ಲೆಕ್ಕಗಳು:**

(1) ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿನ ಮೋಲ್‌ಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಿ :

(i) 52g ಹೀಲಿಯಂ (ಮೋಲ್‌ಗಳನ್ನು ರಾಶಿಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು)

ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = n

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಾಶಿ = m

ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ = M

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = N

ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = N_0

➢ ಹೀಲಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ = 4u

ಹೀಲಿಯಂನ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ = 4g

ಆದ್ದರಿಂದ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\text{ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಾಶಿ}}{\text{ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ}}$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{52}{4} = 13$$

(ii) 12.044 x 10^{23} ಸಂಖ್ಯೆಯ He ಪರಮಾಣುಗಳು (ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಮೋಲ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು)

➢ 1 ಮೋಲ್ = 6.022 x 10^{23}

ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\text{ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳು}}{\text{ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ}}$

$$n = \frac{N}{N_0} = \frac{12.044 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}} = 2$$

==

2. ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ :

(i) 0.5 ಮೋಲ್ N_2 ಅನಿಲ (ಅಣುಗಳ ಮೋಲ್‌ಗಳಿಂದ ರಾಶಿ)

➢ ರಾಶಿ = ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ x ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$$m = M \times n = 28 \times 0.5 = 14g$$

(ii) 0.5 ಮೋಲ್ N ಪರಮಾಣುಗಳು (ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೋಲ್‌ಗಳಿಂದ ರಾಶಿ)

➢ ರಾಶಿ = ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ x ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$$m = M \times n = 14 \times 0.5 = 7g$$

(iii) 3.011 x 10^{23} ಸಂಖ್ಯೆಯ N ಪರಮಾಣುಗಳು (ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ರಾಶಿ)

➢ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\text{ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳು}}{\text{ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ}}$

$$n = \frac{N}{N_0} = \frac{3.011 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}}$$

$$m = M \times n = 14 \times \frac{3.011 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}} = 14 \times 0.5 = 7g$$

(iv) 6.022 x 10^{23} ಸಂಖ್ಯೆಯ N_2 ಅಣುಗಳು (ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ರಾಶಿ)

$$n = \frac{N}{N_0}$$

➢ $m = M \times \frac{N}{N_0} = 28 \times \frac{6.022 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}} = 28 \times 1 = 28g$

3.ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ:

(i) 46g Na ಪರಮಾಣುಗಳು (ರಾಶಿಯಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)

ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\text{ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಾಶಿ}}{\text{ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ}}$ x ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ

- $N = \frac{m}{M} \times N_0 = \frac{46}{23} \times 6.022 \times 10^{23} = 12.044 \times 10^{23}$

(ii) 8g O_2 ಅಣುಗಳು (ರಾಶಿಯಿಂದ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)

ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\text{ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಾಶಿ}}{\text{ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ}}$ x ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ

- $N = \frac{m}{M} \times N_0$

  ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ = 16u

  ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಅಣುಗಳ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ = 16 x 2 = 32g
- $N = \frac{8}{32} \times 6.022 \times 10^{23} = 1.5055 \times 10^{23}$
- $N = 1.51 \times 10^{23}$

(iii) 0.1 ಮೋಲ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು (ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)

- $N = n \times N_0$

  $= 0.1 \times 6.022 \times 10^{23} = 6.022 \times 10^{22}$

==

❖ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-**

1) ಒಂದು ಮೋಲ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕ 12g ಆದರೆ,1 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ (ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ) ಎಷ್ಟು?

- ಒಂದು ಮೋಲ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕ 12g

  1 ಮೋಲ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಶಿ = 12g

  ಅದುದರಿಂದ, 6.022×10^{23} ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಶಿ = 12g
- ಹಾಗಾಗಿ, 1 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ = $\frac{12}{6.022 \times 10^{23}}$ g = 1.9926×10^{23} g

2) **100g ಸೋಡಿಯಂ ಹಾಗೂ 100g ಕಬ್ಬಿಣ ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?**

(ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಳು - Na = 23u, Fe = 56 u)

- ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ, Na = 23u
- ಹಾಗಾಗಿ, ಸೋಡಿಯಂ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ, Na = 23 g
- 23 g ಸೋಡಿಯಂ 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ

  100g ಸೋಡಿಯಂ ಹೊಂದಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{6.022 \times 10^{23}}{23} \times 100 = 2.6182 \times 10^{24}$
- ✓ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ, Fe = 56 u
- ಹಾಗಾಗಿ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ, Fe = 56 g
- 56 g ಕಬ್ಬಿಣ 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ

  100g ಕಬ್ಬಿಣ ಹೊಂದಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{6.022 \times 10^{23}}{56} \times 100 = 1.0753 \times 10^{24}$

  ಅದುದರಿಂದ 100g ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು :

(1) 0.24g ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದರ ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ 0.096g ಬೋರಾನ್ ಮತ್ತು 0.144g ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಸಂಯುಕ್ತದ ಶೇಕಡಾ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತೂಕವಾರು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಿ.

✓ ಬೋರಾನ್ ರಾಶಿ = 0.096g

ಆಕ್ಸಿಜನ್ ರಾಶಿ = 0.144g

ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಶಿ = 0.24g

✓ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬೋರಾನ್ ಶೇಕಡವಾರು = $\frac{0.096}{0.24}$ x 100 = 40%

✓ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಶೇಕಡವಾರು = $\frac{0.144}{0.24}$ x 100 = 60%

(2) 3.00g ಕಾರ್ಬನ್‌ಅನ್ನು 8.00g ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿ ದಹಿಸಿದಾಗ 11.00g ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದೆ. 3.00g ಕಾರ್ಬನ್ ಅನ್ನು 50.00g ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ದಹಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಯಾವ ನಿಯಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ?

- 3.00g ಕಾರ್ಬನ್ ಅನ್ನು 50.00g ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ದಹಿಸಿದಾಗ,ಕೇವಲ 3.00g ಕಾರ್ಬನ್ 8.00g ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ 11.00g ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ 42 g ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸದೆ ಹಾಗೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಸ್ಥಿರ ಅನುಪಾತಗಳ ನಿಯಮ(law of constant proportions) ವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.

(3) ಬಹು ಪರಮಾಣೀಯ ಅಯಾನುಗಳು ಎಂದರೇನು ? ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.

- ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಬಹುಪರಮಾಣೀಯ ಅಯಾನುಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಉದಾ: ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಯಾನು (SO_4^{2-}), ಅಮೋನಿಯಂ (NH_4^+)

(4) ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

(a) ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ⟶ $Mgcl_2$

(b) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ⟶ CaO

(c) ತಾಮ್ರದ ನೈಟ್ರೇಟ್ ⟶ $Cu(NO_3)_2$

(d) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ⟶ $Agcl_3$

(e) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ⟶ $CaCo_3$

(5) ಕೆಳಗಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ	ಇರುವ ಧಾತುಗಳು
(a) ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣ	CaO	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಆಕ್ಸಿಜನ್
(b) ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬ್ರೋಮೈಡ್	HBr	ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಬ್ರೋಮೀನ್
(c) ಬೇಕಿಂಗ್ ಪುಡಿ	$NaHCO_3$	ಸೋಡಿಯಂ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್
(d) ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್	K_2SO_4	ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ, ಸಲ್ಫರ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್

(6) ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

(a) ಈಥೈನ್ C_2H_2

- ಈಥೈನ್ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ, $C_2H_2 = 2 \times 12 + 2 \times 1 = 28$ g

(b) ಸಲ್ಫರ್ ಅಣು S_8

- ಸಲ್ಫರ್‌ನ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ, $S_8 = 8 \times 32 = 256$ g

(c) ರಂಜಕದ (ಫಾಸ್ಫರಸ್) ಅಣು, P_4 (ರಂಜಕದ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ = 31)

- ರಂಜಕದ (ಫಾಸ್ಫರಸ್) ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ, $P_4 = 4 \times 31 = 124$ g

(d) ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, HCl

- ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ, HCl = 1 + 35.5 = 36.5 g

(e) ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, HNO_3

- ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ, $HNO_3 = 1 + 14 + 3 \times 16 = 63$ g

(7) ಇವುಗಳ ರಾಶಿ ಎಷ್ಟು?

(a) 1 ಮೋಲ್ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು

✓ 1 ಮೋಲ್ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಶಿ 14 g.

(b) 4 ಮೋಲ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು (ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ =27)

✓ 4 ಮೋಲ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಶಿ (4×27) g = 108 g

(c) 10 ಮೋಲ್ ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಟ್ (Na_2SO_3)

✓ 10 ಮೋಲ್ ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಟ್ ರಾಶಿ $10 \times [2 \times 23 + 32 + 3 \times 16]$ g = 10×126 g = 1260 g

(8) ಮೋಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.

(a) 12g ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲ

✓ 32 g ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲ = 1 ಮೋಲ್

✓ ಹಾಗಾದರೆ, 12 g ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲ $= \frac{32}{12} = 0.375$ ಮೋಲ್

(b) 20g ನೀರು

✓ 18 g ನೀರು = 1 ಮೋಲ್

✓ ಹಾಗಾದರೆ, 20 g ನೀರು $= \frac{20}{18} = 1.11$ ಮೋಲ್

(c) 22g ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್

✓ 44 g ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ = 1 ಮೋಲ್

✓ ಹಾಗಾದರೆ, 22 g ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ $= \frac{22}{44} = 0.5$ ಮೋಲ್

(9) ಇವುಗಳ ರಾಶಿ ಎಷ್ಟು?

(a) 0.2 ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು

- 1 ಮೋಲ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಶಿ 16 g
  ಆದುದರಿಂದ, 0.2 ಮೋಲ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಶಿ = 0.2×16g = 3.2 g

(b) 0.5 ಮೋಲ್ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು

- 1 ಮೋಲ್ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ರಾಶಿ = 18 g
  ಆದುದರಿಂದ 0.5 ಮೋಲ್ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ರಾಶಿ = 0.5×18 g = 9 g

(10) 16g ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಗಂಧಕ(ಸಲ್ಫರ್)ದಲ್ಲಿರುವ S_8 ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- 1 ಮೋಲ್ ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಗಂಧಕ(ಸಲ್ಫರ್) $S_8 = 8 \times 32\ g = 256\ g$
  ಆಗಾಗಿ, 256 g ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಗಂಧಕ(ಸಲ್ಫರ್) ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳು = $\mathbf{6.022 \times 10^{23}}$ ಅಣುಗಳು
- ಅದುದರಿಂದ, 16g ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಗಂಧಕ(ಸಲ್ಫರ್) ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳು = $\frac{6.022 \times 10^{23}}{256} \times 16$ ಅಣುಗಳು

  = 3.76×10^{22} ಅಣುಗಳು

(11) 0.051g ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

(**ಸುಳಿವು** :ಅಯಾನುಗಳ ರಾಶಿಯು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿಯಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ = 27u)

- 1 ಮೋಲ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Al_2O_3) = $2 \times 27 + 3 \times 16 = 102\ g$
  ಆಗಾಗಿ, 102 g ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Al_2O_3) ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳು = $\mathbf{6.022 \times 10^{23}}$ ಅಣುಗಳು
- ಅದುದರಿಂದ, 0.051g ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳು = $\frac{6.022 \times 10^{23}}{102} \times 0.051$ ಅಣುಗಳು

  = 3.011×10^{20} ಅಣುಗಳು
- ಒಂದು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 2
  ಅದುದರಿಂದ, 0.051g ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನುಗಳು = $2 \times 3.011 \times 10^{20}$
  $= 6.022 \times 10^{20}$

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಜಿಲ್ಲಾ ಪಂಚಾಯತ್,ತುಮಕೂರು

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಭಿಯಾನ

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ

ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತಾ॥ ತುರುವೇಕೆರೆ, ಜಿಲ್ಲೆ॥ ತುಮಕೂರು

==

ಅಧ್ಯಾಯ : 4 ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ

ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವರು : ಚಂದ್ರಶೇಖರ್.ಕೆ.ಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು.ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ,ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತುರುವೇಕೆರೆ ತಾ॥,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ. ಮೋ : 8861111250

❖ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಕಣಗಳು :

- 1900 ರವರೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಸರಳವಲ್ಲದ, ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು, ಆದರೆ ಕನಿಷ್ಟ ಪಕ್ಷ ಒಂದು ಉಪ ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣ-ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದೆಂದು ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್ ಗುರುತಿಸಿದರು.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಗೂ ಬಹಳ ಮೊದಲೇ 1886 ರಲ್ಲಿ ಇ. ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೀನ್ ರವರು ಅನಿಲಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಕಿರಣಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ನಳಿಕಾ ಕಿರಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆದರು.
- ನಳಿಕಾ ಕಿರಣಗಳು ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹೊಂದಿರುವ ವಿಕಿರಣಗಳಾಗಿದ್ದು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣದ ಅವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ದಾರಿಯಾಯಿತು.
- ಈ ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣ ಹೊಂದಿರುವ ಆವೇಶವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ರಾಶಿಯು ಸರಿಸುಮಾರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ 2000 ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು ನೀಡಲಾಯಿತು.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು `e-' ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ್ನು `p+' ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ರಾಶಿಯನ್ನು ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಆವೇಶ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು+1 ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಾಶಿಯನ್ನು ನಗಣ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಆವೇಶ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು-1 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು, ಪರಸ್ಪರ ತಮ್ಮ ಆವೇಶವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.
- ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಸಹ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಬಹುದು.

❖ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1) ನಳಿಕಾ ಕಿರಣಗಳು ಎಂದರೇನು?

- ನಳಿಕಾ ಕಿರಣಗಳು ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹೊಂದಿರುವ ಕಿರಣಗಳಾಗಿವೆ.
- 1886 ರಲ್ಲಿ ಇ. ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೀನ್ ರವರು ಅನಿಲಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಕಿರಣಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ನಳಿಕಾ ಕಿರಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆದರು..

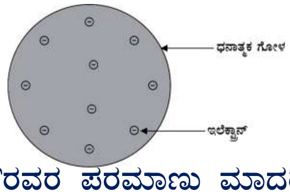
2) ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅದು ಯಾವುದೇ ಆವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ?

- ಯಾವುದೇ ಆವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಪರಸ್ಪರ ತಮ್ಮ ಆವೇಶವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ತಟಸ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ

❖ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ :

➢ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ಮೊದಲ ವ್ಯಕ್ತಿ ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್.

❖ ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ :



ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ

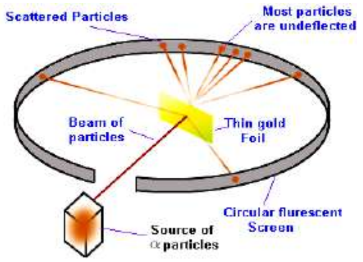
ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ :

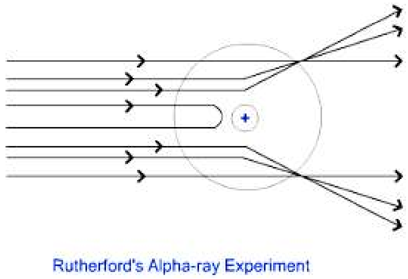
(i) ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಧನಾತ್ಮಕ ಅಂಶವಿರುವ ಗೋಳವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹುದುಗಿರುತ್ತವೆ.

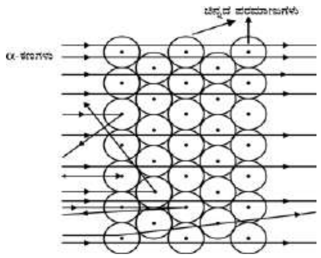
(ii) ಋಣಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶಗಳು ಸಮ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದೆ.

❖ ರುಧರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ:

✓ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುಧರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು.







ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯಿಂದ α - ಕಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗ

α - ಕಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿತು.

(i) ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ α - ಕಣಗಳು ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಮೂಲಕ ನೇರವಾಗಿ ಹಾದು ಹೋದವು.

(ii) ಕೆಲವು α - ಕಣಗಳು ಹಾಳೆಯ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆಗೊಂಡವು.

(iii) ಅಚ್ಚರಿಯೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ 12,000ಕ್ಕೆ ಒಂದರಂತೆ ಕಣಗಳು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿರುವುದು ಗೋಚರಿಸಿತು.

❖ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುಧರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ α - ಕಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಾರ್ಕಿಕ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು :

(i) ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಳಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಳ ಖಾಲಿ ಇರುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ α - ಕಣಗಳು ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಚಲನೆಗೊಳ್ಳದೆ ಹಾದುಹೋದವು.

(ii) ಕೆಲವೇ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ವಿಚಲನೆಗೊಂಡು ಪರಮಾಣುವಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ಅಂಶವು ಕಡಿಮೆ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿದೆಯೆಂದು ಸೂಚಿಸಿತು.

(iii) α - ಕಣಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಭಾಗವು 1800 ಕೋನದಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆಗೊಂಡು ಎಲ್ಲಾ ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನದ ಅಣುವಿನ ರಾಶಿಯು ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಳಗೆ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಿಕೃತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿತು.

❖ ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಪ್ರಯೋಗದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರುಧರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ರವರು ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಅವರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರ ಮಾದರಿ ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

(i) ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರವು ಧನಾವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಸ್ ಅಥವಾ ಬೀಜಕೇಂದ್ರ ಎನ್ನುವರು. ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ.

(ii) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

(iii) ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಗಾತ್ರವು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

❖ ರುಧರ್ ಪೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ನ್ಯೂನತೆಗಳು :

✓ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ತಿರುಗುವಿಕೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

✓ ಯಾವುದೇ ಕಣವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಕಣಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ತಿರುಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

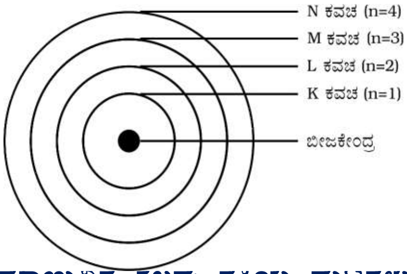
✓ ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೀಗಾದರೆ ಪರಮಾಣುವು ಅತ್ಯಂತ ಅಸ್ಥಿರವಾಗುವುದು

❖ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ

➢ ರುಧರ್ ಪೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ ವಿರುದ್ಧ ಬಂದಂತಹ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರಲು,ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರವರು ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಕುರಿತು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟರು:

(i) ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿವಕ್ತ ಕಕ್ಷೆ(discrete orbit) ಗಳೆಂಬ ವಿಶೇಷ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ.

(ii) ವಿವಕ್ತ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದಿಲ್ಲ.



<u>ಪರಮಾಣುವಿನ ಕಲವು ಶಕ್ತಯ ಮಟ್ಟಗಳು</u>

ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕವಚಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕವಚಗಳನ್ನು K,L,M,N .... ಎಂದು ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ n =1,2,3,4, ... ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

❖ <u>ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-</u>

i) ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣುವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಟಸ್ಥ ಎಂದು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ?

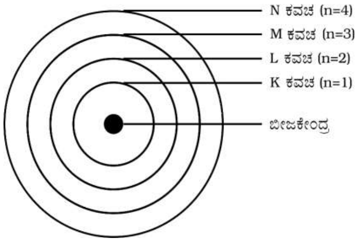
➢ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಧನಾತ್ಮಕ ಅಂಶವಿರುವ ಗೋಳವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹುದುಗಿರುತ್ತವೆ.

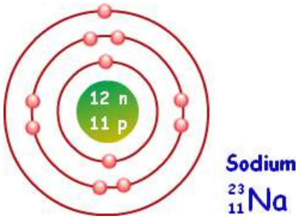
➢ ಋಣಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶಗಳು ಸಮ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ
ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದೆ.

ii) ರುಧರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣಗಳು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ?

➢ ರುಧರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ <u>ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು (ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಕಣಗಳು)</u> ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

iii) ಬೋರ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ 3 ಕವಚಗಳ ಸಹಿತ ಬಿಡಿಸಿರಿ.





iv) ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಬದಲು ಇತರೆ ಲೋಹದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು α - ಕಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಇರಬಹುದೆಂದು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?

- ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಬದಲು ಇತರೆ ಲೋಹದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು α - ಕಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಕಾರಣ ಚಿನ್ನದಷ್ಟು ತೆಳುವಾದ ಹಾಳೆಯಾಗಿ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

❖ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು :-

- ✓ 1932 ರಲ್ಲಿ ಜೆ. ಚಾಡ್‌ವಿಕ್‌ರವರು ಮತ್ತೊಂದು ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.
- ✓ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಯಾವುದೇ ಆವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮನಾಗಿತ್ತು.
- ✓ ಜಲಜನಕ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬೀಜಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
- ✓ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನನ್ನು `n' ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ✓ ಆದ್ದರಿಂದ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

❖ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-

1) ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ 3 ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

- ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ 3 ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣಗಳು - 1. ಪ್ರೋಟಾನ್
  2. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್
  3. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್

2) ಹೀಲಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 4u ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 2 ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿವೆ.ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಎಷ್ಟು?

- ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವೇ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಆಗಿದೆ.
- ಹೀಲಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 4u ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 2 ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಅದುದರಿಂದ 2 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇವೆ.

❖ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವಿವಿಧ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ (ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ) ಹೇಗೆ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ? :-

- ✓ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿವಿಧ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಬರಿ (Burry) ಯವರು ಸೂಚಿಸಿದರು.
- ✓ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹಂಚಿಕೆ ಬರೆಯಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

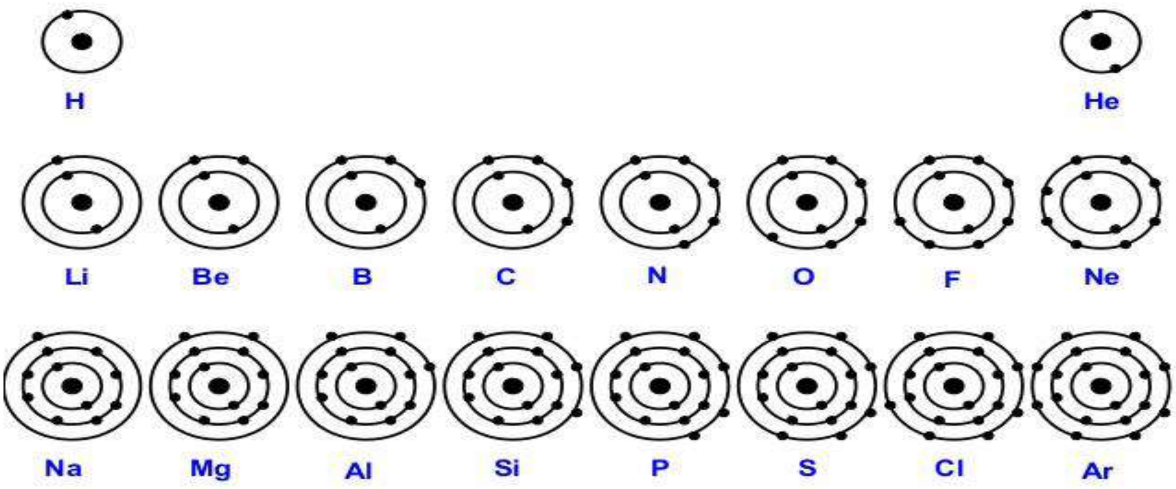
(i) ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರ $2n^2$. ಇಲ್ಲಿ ‘n’ ಎಂದರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಸೂಚ್ಯಂಕ, 1,2,3,4....... ಆದ ಕಾರಣ ವಿವಿಧ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

- ಮೊದಲ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ K-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(1)^2 = 2 \times 1 \times 1 = 2$□
- ಎರಡನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ L-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(2)^2 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- ಮೂರನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ M-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(3)^2 = 2 \times 3 \times 3 = 18$
- ನಾಲ್ಕನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ N-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(4)^2 = 2 \times 4 \times 4 = 32$

(ii) ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕಕ್ಷೆ ಹೊಂದಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 8.

(iii) ಒಳಗಿನ ಕವಚ ಪೂರ್ತಿ ಭರ್ತಿಯಾಗದ ಹೊರತು ಕೊಟ್ಟಂತಹ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಕವಚಗಳು ಹಂತ ಹಂತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಮೊದಲ ಹದಿನೆಂಟು ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಚನೆ :-

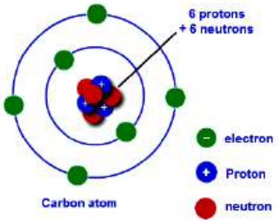


ಮೊದಲ ಹದಿನೆಂಟು ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಾಂಕೇತಿಕ ರಚನೆ

❖ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-

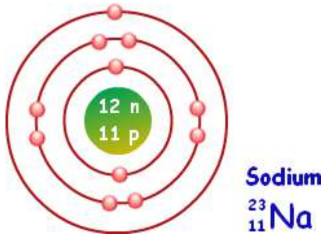
1. ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

✓ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆ :-



- ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 6.
- ಮೊದಲ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ K-ಕವಚವು = 2□
- ಎರಡನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ L-ಕವಚವು = 4
- ಆಗಾಗಿ, ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು 2,4 ($1s^2 2s^2 2p^2$) ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

✓ ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆ :-



- ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 11.
- ಮೊದಲ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ K-ಕವಚವು = 2□
- ಎರಡನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ L-ಕವಚವು = 8
- ಮೂರನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ M-ಕವಚವು = 1
- ಆಗಾಗಿ, ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು 2,8,1 ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$) ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

2. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ K ಮತ್ತು L ಕವಚಗಳು ತುಂಬಿದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

➢ ಮೊದಲ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ K-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(1)^2$ = 2 x 1 x 1 = 2□

➢ ಎರಡನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ L-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(2)^2$ = 2 x 2 x 2 = 8

➢ ಅದುದರಿಂದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ K ಮತ್ತು L ಕವಚಗಳು ತುಂಬಿದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 2 + 8 = 10

❖ ವೇಲನ್ಸಿ :-

- ✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ✓ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ವೇಲೆನ್ಸಿ.
- ✓ ಯಾವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚವು ಎಂಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೋ ಅದನ್ನು ಅಷ್ಟಕ ರಚನೆ ಹೊಂದಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

- ಪರಮಾಣುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಪಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಅಷ್ಟಕವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಗಳಿಸಿದ, ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಅಥವಾ ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆ ಧಾತುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
  - ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್/ಲಿಥಿಯಂ/ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಒಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.
  - ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರು ಆಗಿದೆ. ಕಾರಣ ಮೆಗ್ನಿಷಿಯಂ ತನ್ನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತನ್ನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

➢ ಒಂದು ವೇಳೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅದರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ವೇಲೆನ್ಸಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

- ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚ 7 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಲೆನ್ಸಿ 7 ಆಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಏಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅದರ ವೇಲೆನ್ಸಿಯನ್ನು ಅಷ್ಟಕದಿಂದ ಏಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಒಂದು ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.
- ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಅದರ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಎನ್ನುವರು.

"Fundamental particles in Atom"

Name of Elements	Symbol	Atomic Number	Number of Electrons	Number of Protons	No. of Neutrons	Atomic Mass	Electronic Configuration				Valency
							K	L	M	N	
Hydrogen	H	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1+,-
Helium	He	2	2	2	2	4	2	-	-	-	0
Lithium	Li	3	3	3	4	7	2	1	-	-	1+
Beryllium	Be	4	4	4	5	9	2	2	-	-	2+
Boron	B	5	5	5	6	11	2	3	-	-	3+
Carbon	C	6	6	6	6	12	2	4	-	-	4+
Nitrogen	N	7	7	7	7	14	2	5	-	-	3-
Oxygen	O	8	8	8	8	16	2	6	-	-	2-
Heroine	F	9	9	9	10	19	2	7	-	-	1-
Neon	Ne	10	10	10	10	20	2	8	-	-	0
Sodium	Na	11	11	11	12	23	2	8	1	-	1+
Magnesium	Mg	12	12	12	12	24	2	8	2	-	2+
Aluminum	Al	13	13	13	14	27	2	8	3	-	3+
Silicon	Si	14	14	14	14	28	2	8	4	-	4
Phosphorus	P	15	15	15	16	31	2	8	5	-	3-
Sulphur	S	16	16	16	16	32	2	8	6	-	2-
Chlorine	Cl	17	17	17	18	35.5	2	8	7	-	1-
Argon	Ar	18	18	18	22	40	2	8	8	-	0
Potassium	K	19	19	19	20	39	2	8	8	1	1+
Calcium	Ca	20	20	20	20	40	2	8	8	2	2+

❖ पत्ತ್ ಪ್ರಶ್ನೆ :-

1. ಕ್ಲೋರಿನ್, ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂನ ವೇಲೆನ್ಸಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

- ✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 4 ಅಥವಾ 4ಕ್ಕಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ವೇಲೆನ್ಸಿಯು ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 4 ಅಥವಾ 4ಕ್ಕಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ವೇಲೆನ್ಸಿಯನ್ನು ಅಷ್ಟಕದಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

  - ● ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು 2,8,7
  - ● ಆಗಾಗಿ, ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ವೇಲನ್ಸಿ = $8 - 7 = 1$
  - ○ ಸಲ್ಫರ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು 2,8,6
  - ○ ಆಗಾಗಿ, ಸಲ್ಫರ್ ವೇಲನ್ಸಿ = $8 - 6 = 2$
  - ▪ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು 2,8,2
  - ▪ ಆಗಾಗಿ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ವೇಲನ್ಸಿ = 2

❖ **ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ :-**

- ✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುವರು.
- ✓ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು `Z' ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

❖ **ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ :-**

- ✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುವರು.
- ✓ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು `A' ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ✓ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಾನ್‌ಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ರಾಶಿಯು 12u, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು 6 ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು 6 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

$$6u + 6u = 12u .$$

❖ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು, ಅದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಧಾತುವಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬರೆಯಬಹುದು.

ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ

ಧಾತುವಿನ ಸಂಕೇತ

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ

ಉದಾಹಣೆಗೆ, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು $^{14}_{7}N$ ಎಂದು ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

❖ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-

1) ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 8 ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಹ 8 ಆಗ (i) ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು? ಮತ್ತು
(ii) ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲಿರುವ ಆವೇಶ ಎಷ್ಟು?

- ✓ (i) ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಅದುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 8 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 8 ಆಗುತ್ತದೆ.
- ✓ (ii) ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 8 ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಹ 8 . ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮ ಇರುವುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಆವೇಶ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆವೇಶ ಸೊನ್ನೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

2) ಕೋಷ್ಟಕ 4.1 ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

✓ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ = ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ + ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

= 8 + 8

= 16

✓ ಸಲ್ಫರ್ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ = ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ + ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

= 16 +16

= 32

❖ **ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಅಥವಾ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು :-**

✓ ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ 3 ಪರಮಾಣು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು(ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು) ಹೊಂದಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ

1. ಪ್ರೋಟಿಯಂ - $^{1}_{1}H$
2. ಡ್ಯುಟೀರಿಯಂ - $^{2}_{1}H$ (ಭಾರಜಲ / D_2O)
3. ಟ್ರೀಷಿಯಂ - $^{3}_{1}H$

✓ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳಿಗೂ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಇತರೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

1. ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು - $^{12}_{6}C$, $^{14}_{6}C$
2. ಕ್ಲೋರೀನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು - $^{35}_{17}Cl$, $^{37}_{17}Cl$

➢ ಯಾವ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಥಾನಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೋ, ಆ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು.

➢ ಧಾತುವು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಪ್ರತಿ ಸಮಸ್ಥಾನಿ ರೂಪದ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಆಗ ಸರಾಸರಿ ರಾಶಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು= $\dfrac{^{35}_{17}Cl + ^{37}_{17}Cl}{2}$

$$= \left(35 \times \frac{75}{100} + 37 \times \frac{25}{100} \right)$$

$$= \left(\frac{105}{4} + \frac{37}{4} \right) = \frac{142}{4} = 35.5\ u$$

➢ ಇದರ ಅರ್ಥ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಂಶಿಕ ರಾಶಿಯು 35.5u ಎಂದಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ರಾಶಿಯು 35.5u ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

❖ **ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು :-**

1. ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
2. ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೂ ಒಂದು ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ.
3. ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದು ಭೌತ ಗುಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

❖ **ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಅನ್ವಯಗಳು :-**

✓ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ-

i) ಯುರೇನಿಯಂನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೊಂದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ii) ಕೋಬಾಲ್ಟ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೊಂದನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

iii) ಅಯೋಡಿನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೊಂದನ್ನು ಗಾಯಿಟರ್ ಕಾಯಿಲೆಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

❖ **ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು :-**

✓ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು.

✓ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ-ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 20 ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 18. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಎರಡು ಧಾತುಗಳ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು 40. ಈ ಜೋಡಿ ಧಾತುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು.

❖ **ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-**

1. H , D ಮತ್ತು T ಎಂಬ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

ಸಂಕೇತಗಳು	ಉಪ-ಪರಮಾಣೀಯ ಕಣಗಳು		
	ಪ್ರೋಟಾನ್	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್	ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್
H	1	0	1
D	1	1	1
T	1	1	2

2. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೊತೆ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಿರಿ.

✓ ಒಂದು ಜೊತೆ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು - ${}^{12}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$

✓ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿ - ${}^{12}_{6}C$ ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,4 $(1s^2 2s^2 2p^2)$

✓ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿ - ${}^{14}_{6}C$ ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,4 $(1s^2 2s^2 2p^2)$

- ಒಂದು ಜೊತೆ ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ

  ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ${}^{40}_{20}Ca$ ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್ ${}^{40}_{18}Ar$
- ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ${}^{40}_{20}Ca$ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,8,8,2 $(1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2)$
- ಆರ್ಗಾನ್ ${}^{40}_{18}Ar$ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,8,8, $(1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6)$

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್, ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್	ಪ್ರೋಟಾನ್	ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್
❖ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಕಕ್ಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ	❖ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ	❖ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ
❖ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ	❖ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ	❖ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ
❖ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ರಾಶಿ ನಗಣ್ಯ	❖ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ ರಾಶಿಯು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಾಶಿಯ ಸರಿಸುಮಾರು 2000 ಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.	❖ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ರಾಶಿಯು ಸರಿಸುಮಾರು ಪ್ರೋಟಾನ್ ರಾಶಿಯಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

2) ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಯಾವುವು?

➢ ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಧನಾತ್ಮಕ ಅಂಶವಿರುವ ಗೋಳವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹುದುಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಂತರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಕಣಗಳು ಅಂದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಕಕ್ಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದವು.

3) ರುದರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಯಾವುವು?

✓ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ತಿರುಗುವಿಕೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

✓ ಯಾವುದೇ ಕಣವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆವೇಶಯುಕ್ತ ಕಣಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ತಿರುಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

✓ ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೀಗಾದರೆ ಪರಮಾಣುವು ಅತ್ಯಂತ ಅಸ್ಥಿರವಾಗುವುದು

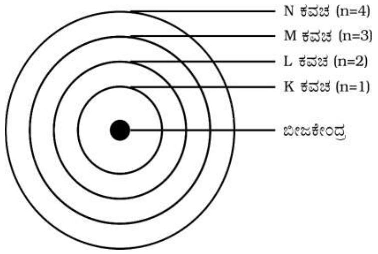
4) ಬೋರ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

❖ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ

➢ ರುಥರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ ವಿರುದ್ಧ ಬಂದಂತಹ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರಲು,ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರವರು ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಕುರಿತು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟರು:

(i) ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿವಕ್ತ ಕಕ್ಷೆ(discrete orbit) ಗಳೆಂಬ ವಿಶೇಷ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ.

(ii) ವಿವಕ್ತ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದಿಲ್ಲ.



<u>ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೆಲವು ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳು</u>

ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕವಚಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕವಚಗಳನ್ನು K,L,M,N .... ಎಂದು ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ n =1,2,3,4, ... ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

---

5) ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.

ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ	ರುದರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ	ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರವರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ
(i) ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಧನಾತ್ಮಕ ಅಂಶವಿರುವ ಗೋಳವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹುದುಗಿರುತ್ತವೆ. (ii) ಋಣಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶಗಳು ಸಮ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದೆ.	(i) ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರವು ಧನಾವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಸ್ ಅಥವಾ ಬೀಜಕೇಂದ್ರ ಎನ್ನುವರು. ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. (ii) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. (iii) ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಗಾತ್ರವು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ.	(i) ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿವಕ್ತ ಕಕ್ಷೆ(discrete orbit) ಗಳೆಂಬ ವಿಶೇಷ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. (ii) ವಿವಕ್ತ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದಿಲ್ಲ.

6) ವಿವಿಧ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹದಿನೆಂಟು ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವ ನಿಯಮಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

✓ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹಂಚಿಕೆ ಬರೆಯಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

(i) ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರ $2n^2$. ಇಲ್ಲಿ 'n' ಎಂದರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಸೂಚ್ಯಂಕ, 1,2,3,4……. ಆದ ಕಾರಣ ವಿವಿಧ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

- ಮೊದಲ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ K-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(1)^2 = 2 \times 1 \times 1 = 2$□
- ಎರಡನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ L-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(2)^2 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- ಮೂರನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ M-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(3)^2 = 2 \times 3 \times 3 = 18$
- ನಾಲ್ಕನೇ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ N-ಕವಚವು = $2n^2 = 2(4)^2 = 2 \times 4 \times 4 = 32$

(ii) ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕಕ್ಷೆ ಹೊಂದಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 8.

(iii) ಒಳಗಿನ ಕವಚ ಪೂರ್ತಿ ಭರ್ತಿಯಾಗದ ಹೊರತು ಕೊಟ್ಟಂತಹ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಕವಚಗಳು ಹಂತ ಹಂತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

6) ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳವ ಮೂಲಕ ಧಾತುವಿನ ವೇಲೆನ್ಸಿಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

✓ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ವೇಲೆನ್ಸಿ.

- ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 4 ಅಥವಾ 4ಕ್ಕಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ವೇಲೆನ್ಸಿಯು ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
  - ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು 2,8,4 .ಆದುದರಿಂದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ವೇಲನ್ಸಿ 4
- ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 4 ಅಥವಾ 4ಕ್ಕಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ವೇಲೆನ್ಸಿಯನ್ನು ಅಷ್ಟಕದಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.
  - ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಆರು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವೇಲೆನ್ಸಿ (8 - 6 = 2) ಎರಡು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

8) ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.

(i) ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (ii) ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ (iii) ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಮತ್ತು (iv) ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

❖ **ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ :-**

✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುವರು.

✓ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು `Z' ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ,ಕಾರ್ಬನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು 6. ಆದುದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 6.

❖ **ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ :-**

✓ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುವರು.

✓ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು `A' ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ರಾಶಿಯು 12u, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು 6 ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು 6 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

$6u + 6u = 12u$.

❖ **ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಅಥವಾ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು :-**

✓ ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ 3 ಪರಮಾಣು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು(ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು) ಹೊಂದಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ

4. ಪ್ರೋಟಿಯಂ - ${}^{1}_{1}H$
5. ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ - ${}^{2}_{1}H$ (ಭಾರಜಲ / D_2O)
6. ಟ್ರೇಷಿಯಂ - ${}^{3}_{1}H$

❖ **ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು :-**

✓ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು.

✓ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ-ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 20 ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 18. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಎರಡು ಧಾತುಗಳ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು 40. ಈ ಜೋಡಿ ಧಾತುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು.

❖ **ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು :-**

✓ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ-

i) ಯುರೇನಿಯಂನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೊಂದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ii) ಕೋಬಾಲ್ಟ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೊಂದನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

iii) ಅಯೋಡಿನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೊಂದನ್ನು ಗಾಯಿಟರ್ ಕಾಯಿಲೆಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

9) Na+ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುವ K ಮತ್ತು L ಕವಚಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ವಿವರಿಸಿ.

➢ ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಒಟ್ಟು 11 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು 2,8,1 (($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$).

➢ ಆದರೆ, Na+ ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ 1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ.ಅಂದರೆ 10 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

➢ ಆದುದರಿಂದ, Na+ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುವ K ಕವಚದಲ್ಲಿ 2 ಮತ್ತು L ಕವಚದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

10) ಬ್ರೋಮಿನ್ ಪರಮಾಣು ${}^{79}_{35}Br$ (49.7%) ಮತ್ತು ${}^{81}_{35}Br$ (50.3%) ಎಂಬ ಎರಡು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆತರೆ, ಬ್ರೋಮಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸರಾಸರಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

➢ ಬ್ರೋಮಿನ್‌ನ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು $= \dfrac{{}^{79}_{35}Br + {}^{81}_{35}Br}{2}$

$$= \left(79 \times \frac{49.7}{100} + 81 \times \frac{50.3}{100} \right)$$

$$= \frac{3926.3}{100} + \frac{4074.3}{100} = \frac{8000.6}{100}$$

$$= 80.006 \text{ u}$$

ಇದರ ಅರ್ಥ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಬ್ರೋಮಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಂಶಿಕ ರಾಶಿಯು 80.006 u ಎಂದಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಬ್ರೋಮಿನ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ರಾಶಿಯು 80.006 u ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

11) ಒಂದು X ಧಾತುವಿನ ಮಾದರಿಯ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು 16.2u. ಆ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿರುವ $^{16}_{8}X$ ಮತ್ತು $^{18}_{8}X$ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು?

- ಒಂದು X ಧಾತುವಿನ ಮಾದರಿಯ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು 16.2u.
- ಒಂದು ಸಮಸ್ಥಾನಿ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ y %. ಹಾಗಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಥಾನಿ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ (100 - y %) ಅದುದರಿಂದ,

$$18\times\frac{y}{100}+16\times\frac{(100-y)}{100}=16.2$$
$$\Rightarrow\frac{18y}{100}+\frac{16(100-y)}{100}=16.2$$
$$\Rightarrow\frac{18y+1600-16y}{100}=16.2$$
$$\Rightarrow 18y+1600-16y=1620$$
$$\Rightarrow 2y+1600=1620$$
$$\Rightarrow 2y=1620-1600$$
$$\Rightarrow 2y=20$$
$$\Rightarrow y=10$$

- ಹಾಗಾಗಿ, ಸಮಸ್ಥಾನಿ $^{18}_{8}X$ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ 10%
- ಅದುದರಿಂದ, ಸಮಸ್ಥಾನಿ $^{16}_{8}X$ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ (100 – 10) % = 90%.

12) Z = 3 ಆದರೆ, ಆ ಧಾತುವಿನ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಎಷ್ಟು? ಹಾಗೂ ಆ ಧಾತುವಿನ ಹೆಸರು ತಿಳಿಸಿ.

- Z = 3 ಆದರೆ, ಆ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 3.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,1 ($1s^2 2s^1$) .ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕಕ್ಷಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ವೇಲನ್ಸಿ 1.
- Z = 3 ಅದುದರಿಂದ ಧಾತು ಲಿಥೀಯಂ

13) ಎರಡು ಪರಮಾಣು ಪ್ರಬೇಧಗಳಾದ X ಮತ್ತು Y ಗಳ ಬೀಜಕೇಂದ್ರಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

	X	Y
ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು =	6	6
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು =	6	8

X ಮತ್ತು Y ಗಳ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಎರಡು ಪ್ರಭೇದಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು?

- X ನ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆ = ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ + ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
  = 6 + 6
  = 12
- Y ನ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆ = ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ + ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
  = 6 + 8
  = 14
- X ಮತ್ತು Y ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದು, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ X ಮತ್ತು Y ಗಳು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಾಗಿವೆ.

14) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳು, ಸರಿ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸ ಎಂದು ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಆಗಿದ್ದರೆ ತ ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

a) ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರವು ಕೇವಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.

- ತ (ತಪ್ಪು)

b) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೆರಡು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ತಟಸ್ಥ.

- ತ (ತಪ್ಪು)

c) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ರಾಶಿಯು ಪ್ರೋಟಾನ್ ರಾಶಿಯ ಸುಮಾರು 1/2000 ದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

- ಸ (ಸರಿ)

d) ಅಯೋಡಿನ್‌ನ ಒಂದು ಸಮಸ್ಥಾನಿಯನ್ನು ಟಿಂಚರ್-ಅಯೋಡಿನ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನು ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

- ಸ (ಸರಿ)

15, 16 ಮತ್ತು 17 ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಆಯ್ಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ (✓) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಆಯ್ಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ (x) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ.

15) ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗ ___________ಗಳ ಅವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಎ) ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರ (✓)　　ಬಿ) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (x)

ಸಿ) ಪ್ರೋಟಾನ್ (x)　　ಡಿ) ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ (x)

16) ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು _____________ ಹೊಂದಿವೆ.

ಎ) ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಭೌತ ಗುಣಗಳನ್ನು (x)　　ಬಿ) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು (x)

ಸಿ) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು (✓)　　ಡಿ) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು (x)

17) Cl^{-}ಅಯಾನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

a) 16 (x)　　b) 8 (✓)　　c) 17 (x)　　d) 18 (x)

18) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದು ಸೋಡಿಯಂನ ಸರಿಯಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ?

a) 2,8 (x)　　b) 8,2,1 (x)　　c) 2,1,8 (x)　　d) 2,8,1 (✓)

19) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ.

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ಪ್ರಭೇದದ ಹೆಸರು
9	19	10	9	9	ಫ್ಲೋರೀನ್ /Fluorine
16	32	16	16	16	ಸಲ್ಫರ್ /Sulphur
12	24	12	12	12	ಮೇಗ್ನಿಷಿಯಂ /Magnesium
1	2	1	1	1	ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ /Deuterium
1	1	0	1	1	ಪ್ರೊಟೇಯಂ /Protium

==

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಜಿಲ್ಲಾ ಪಂಚಾಯತ್,ತುಮಕೂರು

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಭಿಯಾನ

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ

ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತಾ।। ತುರುವೇಕೆರೆ, ಜಿಲ್ಲೆ।। ತುಮಕೂರು

ಅಧ್ಯಾಯ :ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ

ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವರು : ಚಂದ್ರಶೇಖರ್.ಕೆ.ಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು.ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ,ಸಂಪಿಗೆ ಹೊಸಹಳ್ಳಿ, ತುರುವೇಕೆರೆ ತಾ।।,ತುಮಕೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ. ಮೋ : 8861111250

- ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಎಂದರೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿವಿಧತೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪು.
- ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಆದರೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್‌ನಷ್ಟು ಮಾತ್ರ.
- ಕರ್ಕಾಟಕ ವೃತ್ತ ಮತ್ತು ಮಕರ ಸಂಕ್ರಮಣ ವೃತ್ತದ ನಡುವಿನ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶಭರಿತ ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರದೇಶವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು "ಮಹಾ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಪ್ರದೇಶ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಭೂಮಿಯ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯು ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಾದ ಬ್ರೆಜಿಲ್, ಕೊಲಂಬಿಯಾ ಇಕ್ವೆಡಾರ್, ಪೆರು, ಮೆಕ್ಸಿಕೋ, ಜೈರಿ, ಮಡಗಾಸ್ಕರ್, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಚೀನಾ, ಭಾರತ, ಇಂಡೋನೇಷಿಯಾ ಮತ್ತು ಮಲೇಶಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸವಾಗಿವೆ.
- ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ತಿಳಿಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ನಾವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಹೋಲಿಕೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಗವನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕು.

ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-

1. ನಾವು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಏಕೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬೇಕು?
   - ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ತಿಳಿಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ನಾವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಹೋಲಿಕೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಗವನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕು.
2. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಮೂರು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.
   - ಕೆಲವು ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ಕ್ರಮವಾಗಿ 30 ಮೀಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು 100 ಮೀಟರ್‌ಗಳು ಇರುವ ನೀಲಿ ತಿಮಿಂಗಲ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ರೆಡ್‌ವುಡ್ ವೃಕ್ಷಗಳು.
   - ಕೆಲವು ಪೈನ್ ಮರಗಳು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸೊಳ್ಳೆಯಂತಹ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಯುತ್ತವೆ.
   - ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಅಥವಾ ಪಾರದರ್ಶಕ ಹುಳುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಪ್ರಖರವಾದ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಹೂಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-

1. ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಯಾವುದು?
   (ಎ) ಜೀವಿಗಳ ಆವಾಸ (ವಾಸಸ್ಥಳ) (ಬಿ) ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಏಕೆ?
   - (ಬಿ) ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.
   - ಕಾರಣ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಜೀವಕೋಶ ರಚನೆಯ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಿ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಿಗಳು.
2. ಯಾವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಆಧಾರ ಮೇಲೆ ಮೊದಲ ಹಂತದ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ?
   - ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಆಧಾರ ಮೇಲೆ ಮೊದಲ ಹಂತದ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.
3. ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ್ದಾರೆ?
   - ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ದೇಹರಚನೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ದೇಹರಚನೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳ ದೇಹದ ಮೂಲ ರಚನೆಯೇ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   - ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವಿಭಿನ್ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ್ದಾರೆ

❖ **ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ:-**

- ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ದೇಹರಚನ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಜೀವಿಯ ದೇಹರಚನೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ವಿಸ್ತೃತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಮಯವೂ ತನ್ನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಿಯ ದೇಹರಚನೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವು ಒಮ್ಮೆ ರೂಪುಗೊಂಡ ನಂತರ, ಆ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.
- ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ (Charles Darwin) ರವರು 1859ರಲ್ಲಿ, ಮೊದಲಿಗೆ ವಿಕಾಸವಾದದ ಬಗ್ಗೆ ತಾವು ಬರೆದ "ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮ" (The origin of species) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-

1. ಯಾವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ? ಅವು ನವೀನ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?
   - ಪ್ರಾಚೀನ ಮತ್ತು ಸರಳ ರೀತಿಯ ದೇಹರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.
   - ನವೀನ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಜೀವಿಗಳ ಪುರಾತನ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
   - ಜೀವಿಗಳ ರಚನೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗೂ ವಿಕಾಸದ ಅವಧಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದರಿಂದ ಪಾಚೀನ ಜೀವಿಗಳು ಸರಳ ಮತ್ತು ನವೀನ ಜೀವಿಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
   - ಉದಾ : ಅಮೀಬಾ ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಿಯಾದರೆ,ನಕ್ಷತ್ರ ಮೀನು ನವೀನ ಜೀವಿಯಾಗಿದೆ.
2. ಮುಂದುವರೆದ (advanced) ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿವೆಯೆ? ಏಕೆ?
   - ಮುಂದುವರೆದ (advanced) ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿವೆಯೆಂಬುದು ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ.
   - ಆದರೆ,ವಿಕಾಸವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಮುಂದುವರೆದ (advanced) ಜೀವಿಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.
   - ಹಾಗಾಗಿ,ಹಲವು ಮುಂದುವರೆದ (advanced) ಜೀವಿಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.

❖ **ವರ್ಗೀಕರಣದ ಶ್ರೇಣಿಗಳು-ಗುಂಪುಗಳು**

- ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ಹೆಕಲ್ (Earnst Haeckel) (1894), ರಾಬರ್ಟ್ ವ್ಹಿಟೇಕರ್ (Robertwhittaker)(1959) ಮತ್ತು ಕಾರ್ಲ್ ವೂಸ್ (Carl Woese) (1977)ರವರು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ.

- ಜೀವಿಗಳ ಐದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳೆಂದರೆ: **ಮೊನೆರಾ, ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ, ಮೈಕೋಟ, ಸಸ್ಯ** ಮತ್ತು **ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳು.**

❖ **ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವರ್ಗೀಕರಣ**

- ಕರೋಲಸ್ ಲಿನೇಯಸ್ - 1758 - ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ (ಎರಡು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ)
- ಅರ್ನಸ್ಟ್ ಹೆಕಲ್ - 1866 - ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು (ಮೂರು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ)
- ಕೋಪ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ - 1966 - ಮೊನೆರಾ ಸಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು (ನಾಲ್ಕು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ)
- ರಾಬರ್ಟ್ ವ್ಹಿಟೇಕರ್ - 1969 - ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು (ಐದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ)
- ಕಾರ್ಲ್ ವೂಯೆಸ್ - 1977 - ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಆರ್ಕಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಯೂಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದರು

- ವ್ಹಿಟೇಕರ್‌ರವರು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ಐದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳು;
  - ಮೊನೆರಾ, ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳು.
- ವ್ಹಿಟೇಕರ್‌ರವರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಕೋಶರಚನೆ, ಪೋಷಣಾ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಆಕರ ಹಾಗೂ ದೇಹದ ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಕಾರ್ಲ್ ವೂಯೆಸ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದಂತೆ ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಆರ್ಕಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ (archaebacteria) ಅಥವಾ (ಆರ್ಕಿಯಾ) ಮತ್ತು ಯುಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ (eubacteria) ಅಥವಾ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ) ಎಂದು ವಿಭಜಿಸಿರುವುದು ಸಹ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.
- ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಹೆಸರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ (Kingdom)

↑

ವಂಶ (Phylum) (ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ) / ವಿಭಾಗ (Division) (ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ)

↑

ವರ್ಗ (Class)

↑

ಗಣ (Order)

↑

ಕುಟುಂಬ (Family)

↑

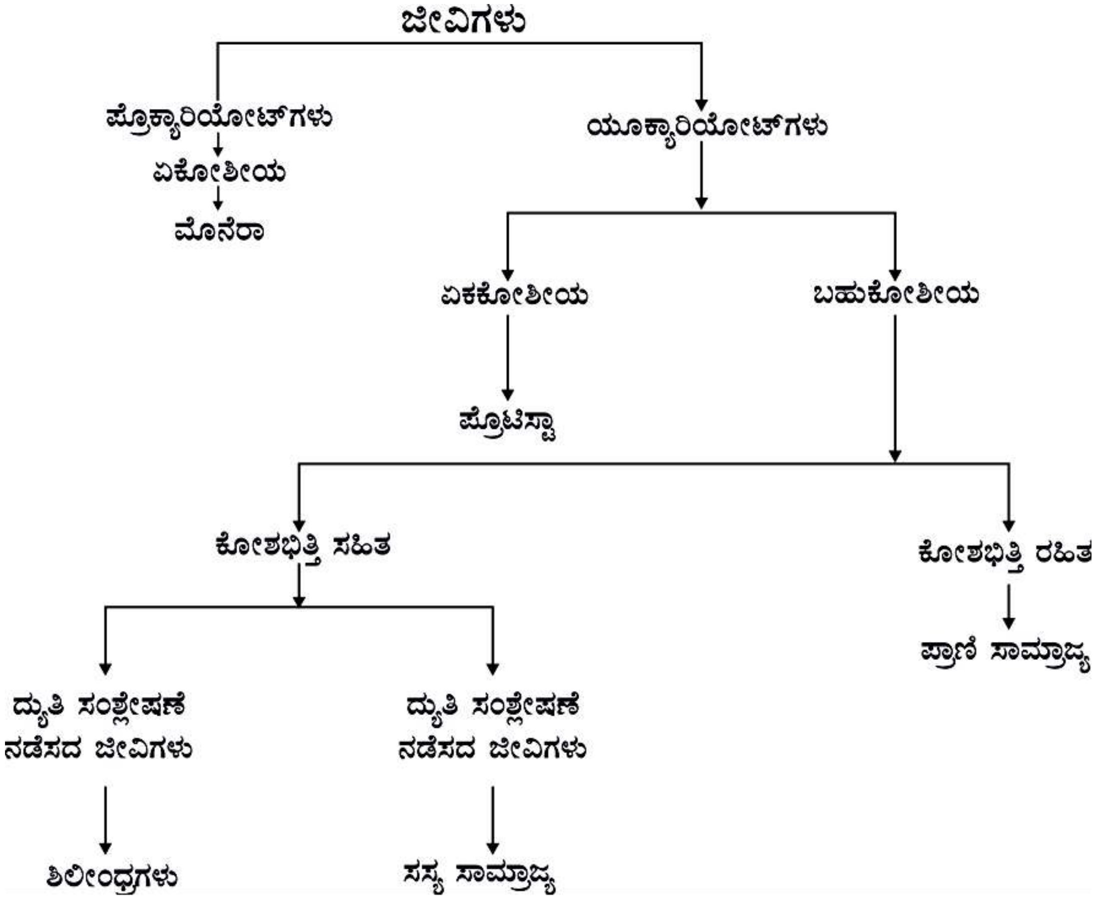
ಜಾತಿ (Genus)

↑

ಪ್ರಭೇದ (Species)

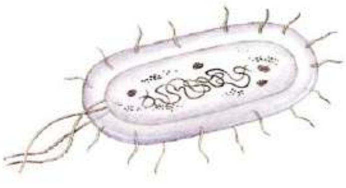
- ‘ಪ್ರಭೇದ’(Species)ವು ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮೂಲ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.
- ತಮ್ಮನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಜೀವಿಯನ್ನು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಜೀವಿಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು ಪ್ರಭೇದ ಎನ್ನುವರು.

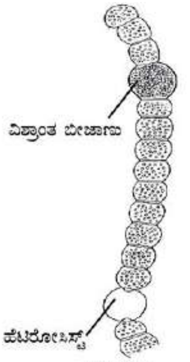
❖ **ವಿಟೇಕರ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಐದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ :-**



❖ **1.ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ :-**

ಉದಾ : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳು ಅಥವಾ ಸಯನೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಮೈಕೋಪ್ಲಾಸ್ಮಾ


ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

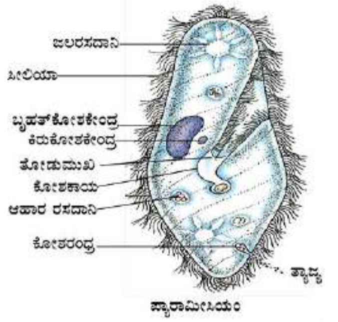


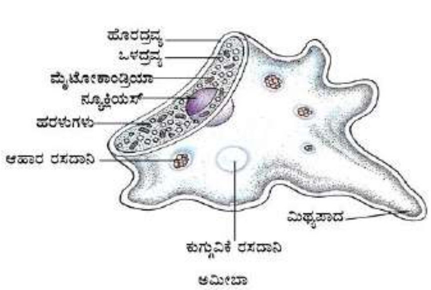
ಅನಾಬಿನಾ

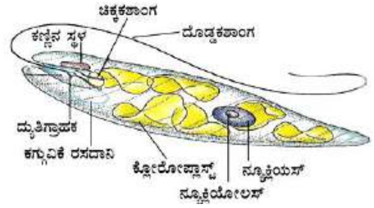
- ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಅಥವಾ ಕಣದಂಗಗಳಾಗಲೀ, ಬಹುಕೋಶಿಯ ದೇಹರಚನೆಯಾಗಲೀ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.
- ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಕೆಲವು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಕೆಲವು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ದೇಹರಚನೆಯ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳು ಪೋಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಸ್ವಪೋಷಕ) ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ (ಪರಪೋಷಕ).

❖ 2.ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ (Protista) :-

➢ **ಉದಾ:** ಏಕಕೋಶಿಯ ಶೈವಲಗಳು, ಡಯಾಟಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾಗಳು







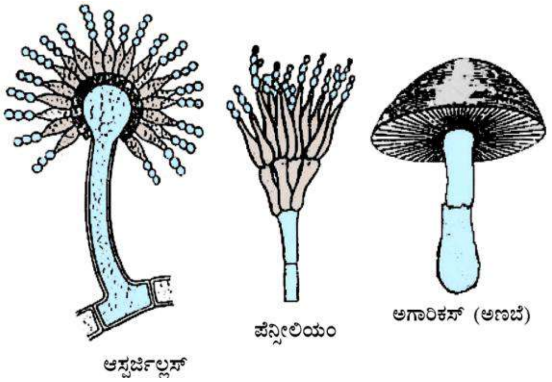
➢ ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ (Protista) ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಏಕಕೋಶಿಯ ಯುಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

➢ ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ (Protista) ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಚಲಿಸಲು ಕೂದಲಿನಂತಹ ಸೀಲಿಯಾ, ಅಥವಾ ಚಾಟಿಯಂತಹ ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

➢ ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ (Protista) ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳು ಸ್ವಪೋಷಕಗಳು ಅಥವಾ ಪರಪೋಷಕಗಳಾಗಿವೆ.

❖ 3.ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು (Fungi)/ ಮೈಕೋಟಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ :-

ಉದಾ : ಅಣಬೆ, ಯೀಸ್ಟ್



ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು

➢ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪರಪೋಷಕ ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಿಗಳು.

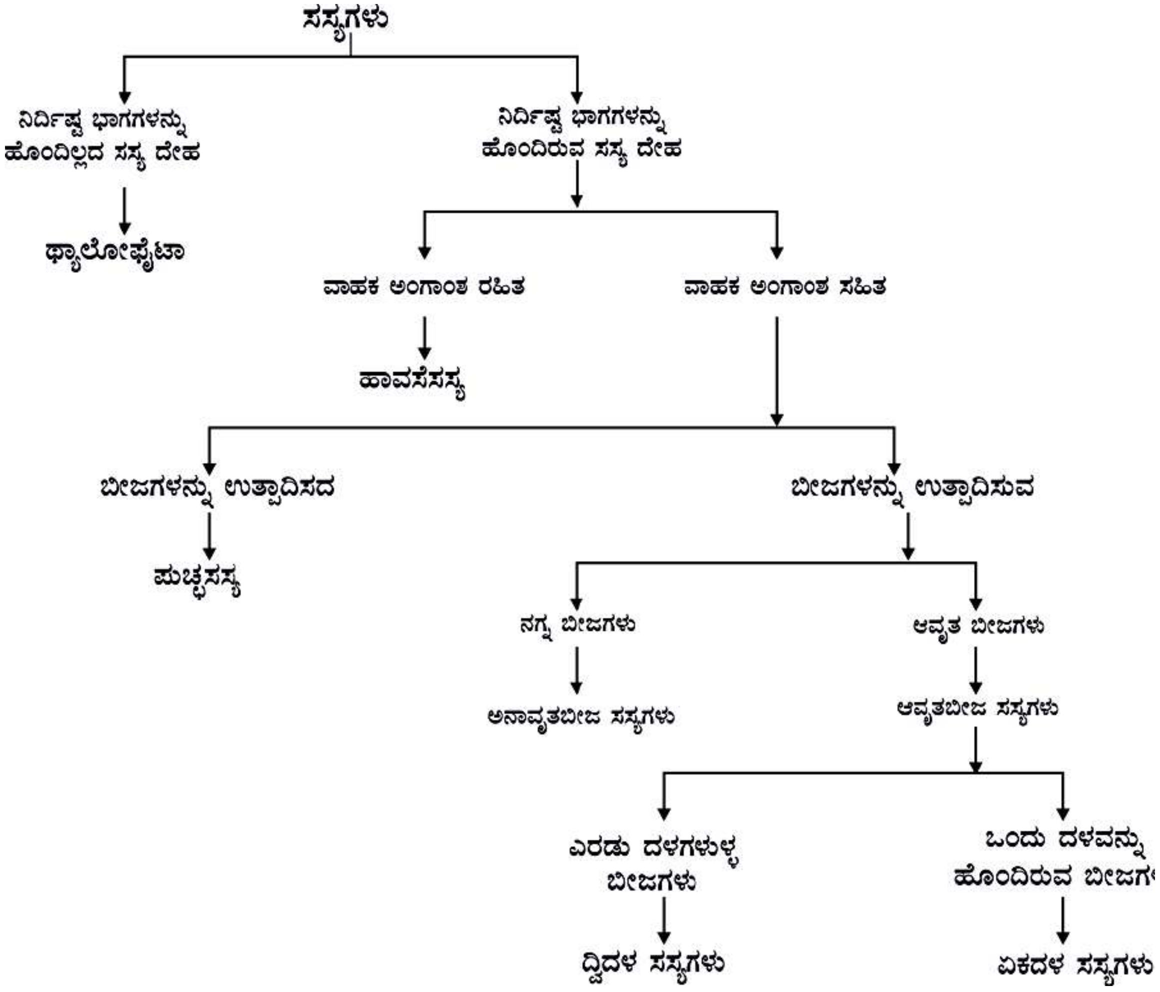
➢ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೊಳೆತಿನಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

➢ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಬಹಳಷ್ಟು ಜೀವಿಗಳು ಅವುಗಳ ಜೀವನದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಸಂಕೀರ್ಣ ಶರ್ಕರ ಘಟಕವಾದ ಕೈಟಿನ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆ: ಅಣಬೆ, ಯೀಸ್ಟ್

- ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳೊಂದಿಗೆ (ಸಯನೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ) ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಶಾಶ್ವತ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸಹಜೀವನ/ಕೂಡುಜೀವನ(symbiosis) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಸಹಜೀವನವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಮರದ ತೊಗಟೆಯ ಮೇಲೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಂದಗತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ, ವರ್ಣಭರಿತವಾದ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳ(Lichens)ನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

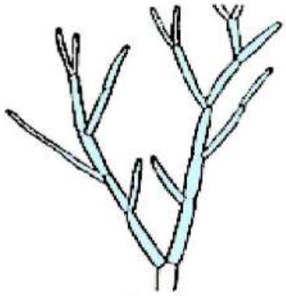
❖ 4.ಸಸ್ಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ (Plantae) :-

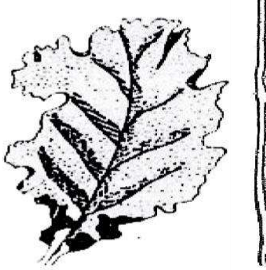
- ಸಸ್ಯಗಳು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಯುಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ಸಸ್ಯಗಳು ಸ್ವಪೋಷಕಗಳಾಗಿದ್ದು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್‌ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಬರುವ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.
  - ಸಸ್ಯವು ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗಾಗಿ ತನ್ನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ನಂತರ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೀಜೋತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳು ಹಣ್ಣಿನ ಕವಚದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.
  - **ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ :-**

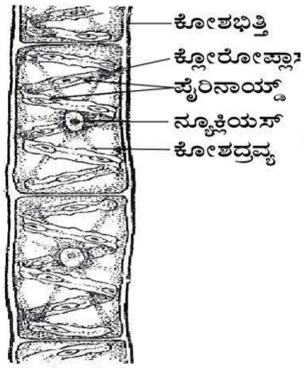


❖ 1).ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟಾ (thallophyta)/ಶೈವಲಗಳು :-

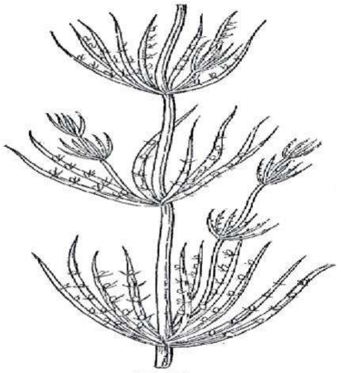
ಯೂಲೋಥ್ರಿಕ್ಸ್


ಕ್ಲಾಡೋಫೋರಾ


ಉಲ್ವಾ



ಸ್ಪೈರೋಗೈರಾ


ಕ್ಯಾರಾ

- ಉದಾ : ಸ್ಪೈರೋಗೈರಾ, ಯುಲೋಥ್ರಿಕ್ಸ್, ಕ್ಲಾಡೋಫೋರಾ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾರಾ

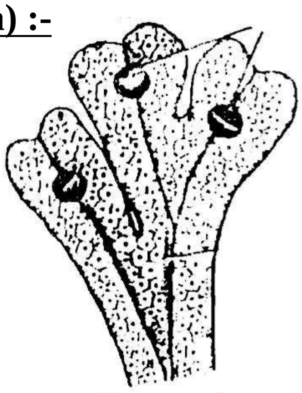
➢ ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟಾ (thallophyta) ಉಪವರ್ಗದ ಸಸ್ಯದ ದೇಹವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

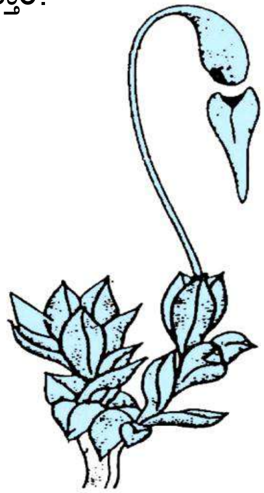
➢ ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟಾ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೈವಲಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

➢ ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟಾ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಜಲವಾಸಿಗಳಾಗಿವೆ.

❖ **2.ಹಾವಸೆ ಸಸ್ಯಗಳು (bryophyta) :-**

ರಿಕ್ಸಿಯಾ


ಮಾರ್ಕ್ಯಾನ್ಷಿಯಾ


ಫ್ಯುನೇರಿಯಾ

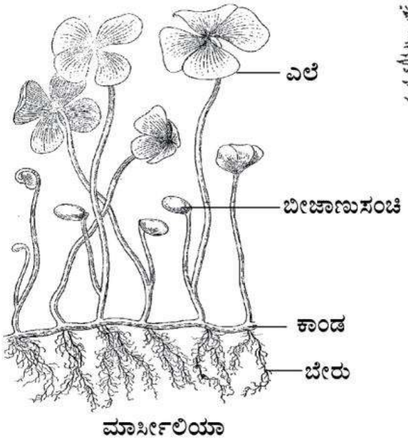
- ಉದಾ : ರಿಕ್ಸಿಯಾ, ಮಾಸ್‌ಗಳು (ಫ್ಯುನೇರಿಯಾ/ Funaria) ಮತ್ತು ಮಾರ್ಕ್ಯಾನ್ಷಿಯಾ (Marcantia)

➢ ಹಾವಸೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಸ್ಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಉಭಯವಾಸಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

➢ ಸಸ್ಯದ ದೇಹವನ್ನು ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

❖ **ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳು (pteridophyta) :-**

- **ಉದಾ :** ಜರೀ ಸಸ್ಯಗಳು (ferns), ಮಾರ್ಸೀಲಿಯಾ (Marsilea), ಮತ್ತು ಹಾರ್ಸ್‌ಟೈಲ್‌ಗಳು (Horsetails),



ಮಾರ್ಸೀಲಿಯಾ

ಫರ್ನ್

➢ ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳು ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

- ಥ್ಯಾಲೋಪೈಟಾಗಳು, ಹಾವಸೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳು ನಗ್ನಭ್ರೂಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೀಜಕಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮೂರು ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಅಂಗಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು "ಕ್ರಿಪ್ಟೋಗ್ಯಾಮಿಯ" (cryplogamia), ಅಥವಾ 'ಗುಪ್ತ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ'ಯ ಅಂಗಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು 'ಫೆನೆರೋಗ್ಯಾಮ್‌ಗಳು' (phanerogams) ಎನ್ನುವರು.

- ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಫಲಿತವಾಗಿ ಬೀಜಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳು ಭ್ರೂಣದ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಾಗ ಭ್ರೂಣದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಪುನಃ ಈ ಸಸ್ಯದ ಬೀಜಗಳು ನಗ್ನವಾಗಿವೆಯೇ ಅಥವಾ ಹಣ್ಣಿನ ಕವಚದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆಯೇ ಎಂಬ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ - ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು (gymnosperms) ಮತ್ತು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ (angiosperms) ಸಸ್ಯಗಳು.

❖ **ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು/** Gymnosperms :-

❖ ಉದಾ: ಪೈನ್, ಸೈಕಾಸ್

ಪೈನ್

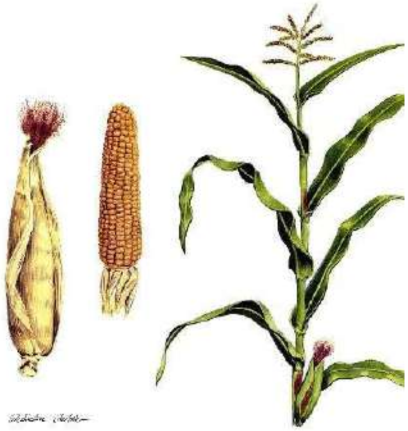
ಸೈಕಾಸ್

➢ Gymnosperms ಈ ಪದವು ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ ಎರಡು ಪದಗಳಿಂದಾಗಿದೆ: gymno-ನಗ್ನ ಮತ್ತು sperma-ಬೀಜ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು ನಗ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ, ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

❖ **ಆವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು /** Angiosperms :-

- **ಉದಾ:-ಸಾಸಿವೆ ಗಿಡ, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ, ರಾಗಿ, ಶೇಂಗಾ**

ಸಾಸಿವೆ ಗಿಡ (ದ್ವಿದಳ)



ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ(ಏಕದಳ)

❖ Angiosperms ಈ ಪದವು ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ ಎರಡು ಪದಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. angio-ಆವೃತವಾದ, sperma-ಬೀಜ. ಬೀಜಗಳು ಹಣ್ಣಿನಂತಹ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ರಚನೆಯ ಒಳಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

❖ ಬೀಜದಲ್ಲಿನ ಬೀಜದಳಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದೆ. ಸಸ್ಯದ ಬೀಜಗಳು ಒಂದು ಬೀಜದಳವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳೆನ್ನುವರು. ಸಸ್ಯದ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬೀಜದಳಗಳಿದ್ದರೆ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

- ❖ **<u>ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-</u>**

1. ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮೊನೆರಾ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಹೊಂದಿರಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳೇನು?
   - ➢ ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಅಥವಾ ಕಣದಂಗಗಳಾಗಲೀ, ಬಹುಕೋಶಿಯ ದೇಹರಚನೆಯಾಗಲೀ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ
   - ➢ ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಅಥವಾ ಕಣದಂಗಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಜೀವಿಗಳು ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.
2. ಒಂದು ಏಕಕೋಶೀಯ, ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವ ಜೀವಿಯನ್ನು ಯಾವ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಿರಿ?
   - ➢ ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ
3. ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮಜಲುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವರ್ಗವು ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ವರ್ಗವು ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ?
   - ➢ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮಜಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಭೇದ (Species) ವು ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವು ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

- ❖ **<u>ಪಠ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :-</u>**

1. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವರ್ಗ ಯಾವುದು?
   - ➢ ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟಾ (thallophyta)/ಶೈವಲಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವರ್ಗವಾಗಿದೆ.
2. ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?

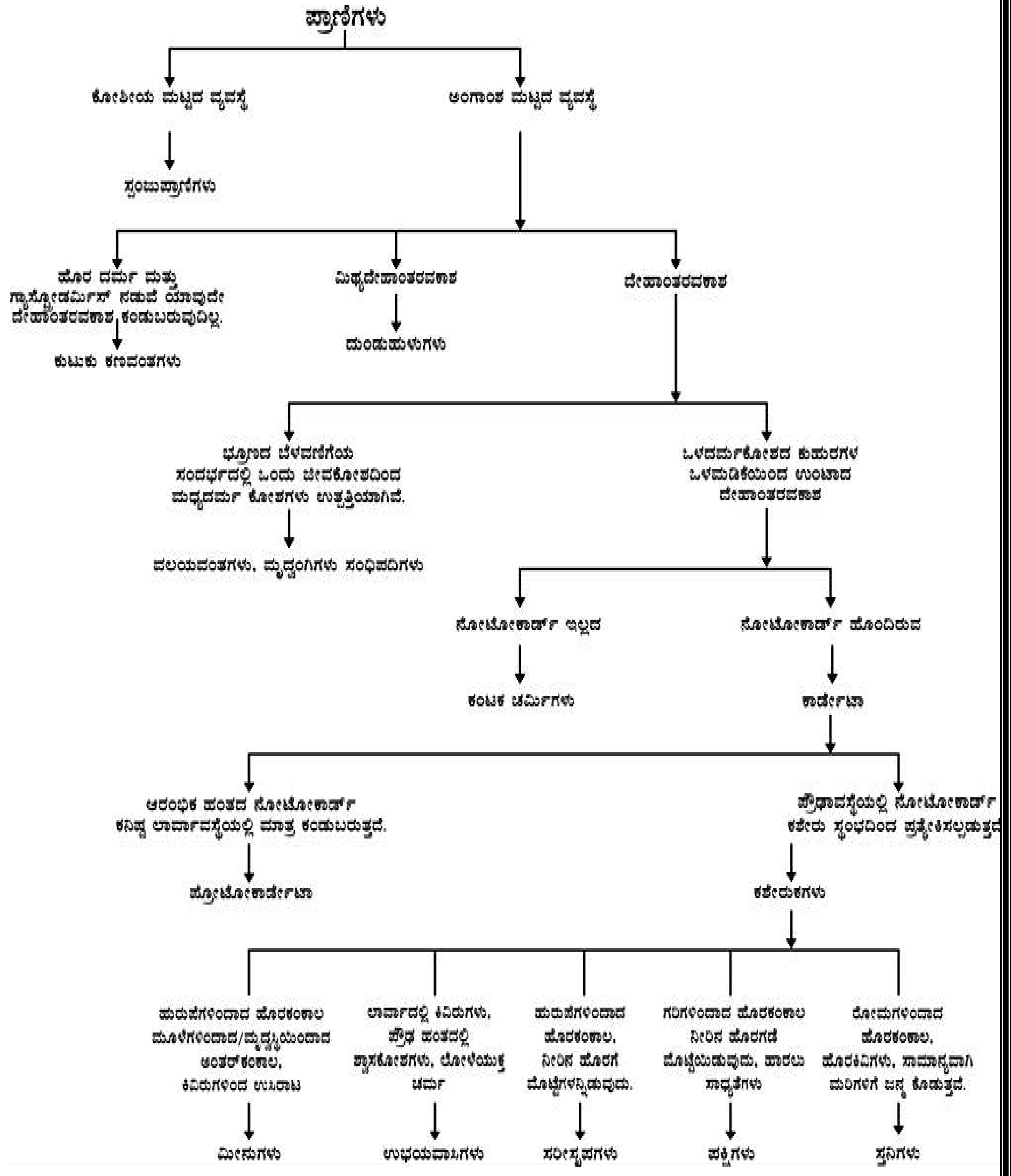
ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳು	ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು
❖ ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳು ನಗ್ನಭ್ರೂಣವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ	❖ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ
❖ ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಅಂಗಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ.	❖ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಅಂಗಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
❖ ಪುಚ್ಛ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.	❖ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

3. ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ.

ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು	ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು
❖ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂ ಬಿಡದ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ	❖ ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ
❖ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು ನಗ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ	❖ ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು ಹಣ್ಣಿನಂತಹ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ರಚನೆಯ ಒಳಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.
❖ ಉದಾ: ಪೈನ್, ಸೈಕಾಸ್	❖ **<u>ಉದಾ:</u>-ಸಾಸಿವೆ ಗಿಡ, ಜೋಳ, ರಾಗಿ, ಶೇಂಗಾ**

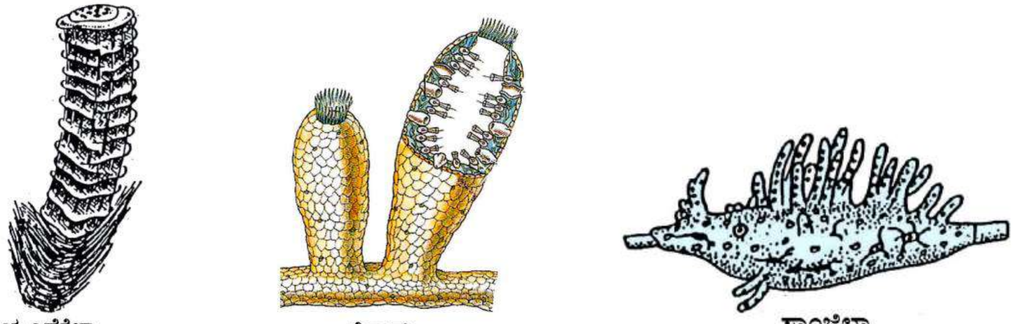
- ❖ **<u>ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ (Animalia):-</u>**
   - ➢ ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವು ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್, ಬಹುಕೋಶೀಯ ಮತ್ತು ಪರಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
   - ➢ ಇವುಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.
   - ➢ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಚಲಿಸುವಂತಹ ಜೀವಿಗಳು.

❖ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ :-



❖ ಸ್ಪಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳು (Porifera) :-

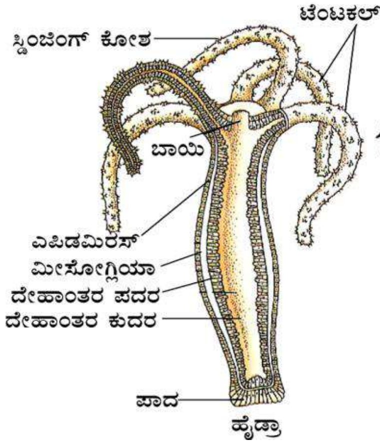
- ಉದಾ : ಸೈಕಾನ್, ಯೂಪ್ಲೆಕ್ಟೆಲ್ಲಾ, ಸಾಂಜಿಲಾ



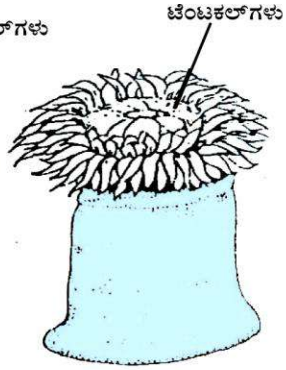
- ➢ ಸ್ಪಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ (ಸಮುದ್ರ) ಆವಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.
- ➢ "ಪೋರಿಫೆರಾ" ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥ ರಂಧ್ರಯುಕ್ತ ಜೀವಿಗಳು. ಸ್ಪಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಚಲಿಸಲಾರದ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಒಂದು ಘನವಸ್ತುವಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.
- ➢ ಸ್ಪಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.
- ➢ ರಂಧ್ರಗಳು ದೇಹವನ್ನು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.
- ➢ ಸ್ಪಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹವು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹೊರಪದರ ಅಥವಾ ಕಂಕಾಲದಿಂದ ಆವರಿಸಿದೆ.
- ➢ ಸ್ಪಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪಂಜುಗಳು ಎನ್ನುವರು.

❖ ಕುಟುಕುಕಣವಂತ (cnidaria / coelenerata)

- ಉದಾ : ಹೈಡ್ರಾ, ಲೋಳೆ ಮೀನು, ಕಡಲು ಹೂಗಳು



ಹೈಡ್ರಾ

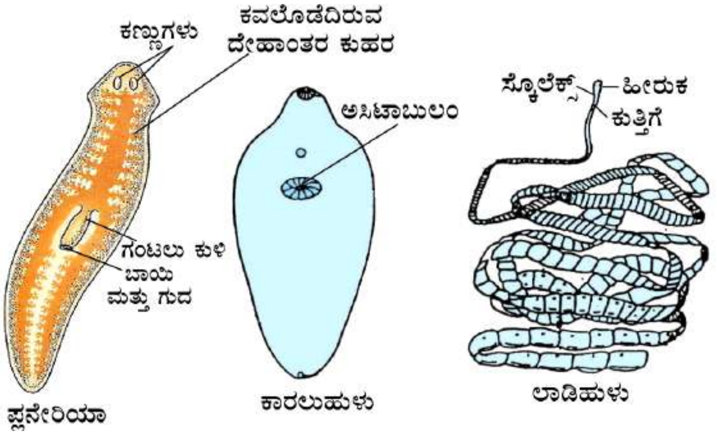


ಕಡಲು ಹೂವು

- ➢ ಕುಟುಕುಕಣವಂತಗಳು ಜಲವಾಸಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ➢ ಕುಟುಕುಕಣವಂತಗಳ ದೇಹದ ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭೇದತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- ➢ ಕುಟುಕುಕಣವಂತಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕುಹರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
- ➢ ಕುಟುಕುಕಣವಂತಗಳ ದೇಹವು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಎರಡು ಪದರಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ: ಒಂದು ಪದರವು ದೇಹದ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಪದರವು ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿದೆ.
- ➢ ಕುಟುಕುಕಣವಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. (ಹವಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳು) ಇತರೆ ಜೀವಿಗಳು ಹೈಡ್ರಾನಂತೆ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

❖ **<u>ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳು (platyhelminthes) :-</u>**

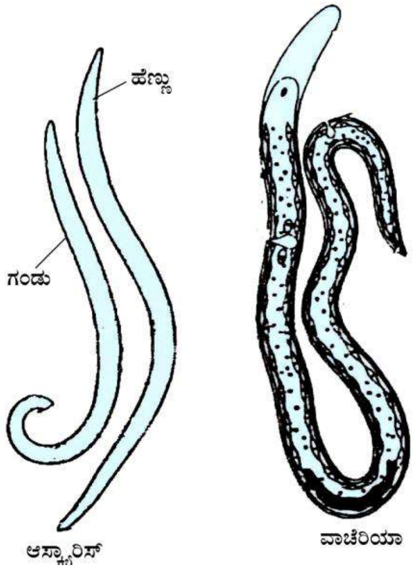
- **<u>ಉದಾ :</u>** ಪ್ಲನೇರಿಯಾ (planaria), ಕಾರಲುಹುಳು (liverfluke). ಲಾಡಿ ಹುಳು (Tape worm)



- ➢ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳು ದೇಹವು ಮೇಲಿನಿಂದ ಎಲೆಯಂತೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪರವಾಲಂಬಿಗಳಾಗಿವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಪ್ಲನೇರಿಯಾ(planaria) ಮತ್ತು ಪರಾವಲಂಬಿ ಜೀವಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಕಾರಲುಹುಳು(liverfluke)
- ➢ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳು ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹವು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಲಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗುಂಪಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- ➢ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳ ದೇಹವು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವಿಯ ಸಮ್ಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ದೇಹದ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲಭಾಗವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಹೊಂದಿದೆ.
- ➢ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹಾಂತರವಕಾಶ ಅಥವಾ ಸೀಲೋಮ್ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.
- ➢ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳ ದೇಹವು ಮೂರು ಪದರಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು ಮುಪ್ಪದರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಈ ಪದರಗಳು ದೇಹದ ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳಭಾಗದ ಹೊದಿಕೆಗಳಾಗಿದ್ದು ಕೆಲವು ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ರಚನೆಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

❖ **<u>ದುಂಡು ಹುಳುಗಳು (NEMATODA) :-</u>**

- ಉದಾ : ಆಸ್ಕ್ಯಾರಿಸ್, ವಾಚೆರಿಯಾ
  - ➢ ದುಂಡುಹುಳುಗಳ ದೇಹವು ಸಹ ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮ್ಮಿತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಮುಪ್ಪದರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ದೇಹವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವ ಬದಲು ದುಂಡಾಗಿ ನೀಳವಾಗಿದೆ.
  - ➢ ದೇಹವು ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ನೈಜವಾದ ಅಂಗಗಳಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲಾಗಿ ದೇಹದ ಕುಹರ ಅಥವಾ ಮಿಥ್ಯ ದೇಹಾಂತರವಕಾಶ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.
  - ➢ ದುಂಡುಹುಳುಗಳು ಪರಿಚಿತವಾದ ರೋಗಗಳನ್ನು ತರುವ ಪರಾವಲಂಬಿ ಹುಳುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಆನೆಕಾಲು (elephantiasis) ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಫೈಲೇರಿಯಾ ಹುಳುಗಳು ಅಥವಾ ಸಣ್ಣಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಹುಳುಗಳು (ದುಂಡುಹುಳು ಅಥವಾ ಸೂಜಿಹುಳು).

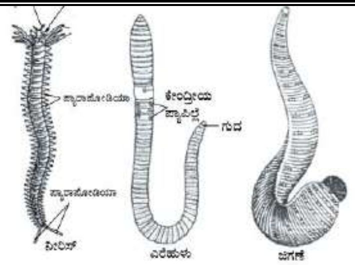


<u>ದುಂಡು ಹುಳುಗಳು</u>

❖ **<u>ವಲಯವಂತಗಳು (annelida) :-</u>**

- **<u>ಉದಾ</u> :-ನೀರಿಸ್,** ಎರೆಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಜಿಗಣೆಗಳು
  - ➢ ವಲಯವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಆವಾಸಗಳಾದ ಸಿಹಿನೀರು, ಉಪ್ಪುನೀರು ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

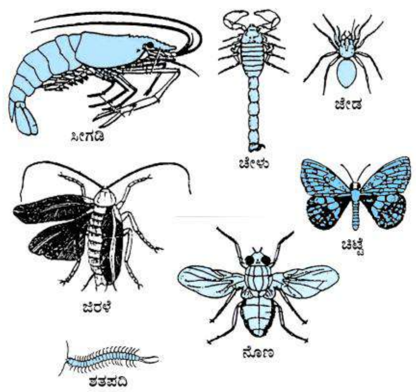
- ವಲಯವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮ್ಮಿತಿ ಹೊಂದಿವೆ
- ವಲಯವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮುಪ್ಪದರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ವಲಯವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೈಜವಾದ ದೇಹಾಂತರವಕಾಶ ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ದೇಹಾಂತರವಕಾಶವು ದೇಹದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನೈಜವಾದ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿದೆ.



<u>ವಲಯವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು</u>

❖ <u>ಸಂಧಿಪದಿಗಳು (arthropoda) :-</u>

- ಉದಾ : ಸೀಗಡಿ, ಚಿಟ್ಟೆಗಳು, ನೊಣ, ಜೇಡ, ಚೇಳು ಮತ್ತು ಏಡಿ.
  - ಸಂಧಿಪದಿಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ವಂಶವಾಗಿದೆ.
  - ಸಂಧಿಪದಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹವು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ವಲಯಗಳಿಂದಾದ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ಸಂಧಿಪದಿಗಳು ತೆರೆದ ಪರಿಚಲನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ,ರಕ್ತವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ.
  - ಸಂಧಿಪದಿಗಳ ದೇಹಾಂತರವಕಾಶವು ರಕ್ತದಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿದೆ.
  - ಸಂಧಿಪದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಲುಕಾಲುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



<u>ಸಂಧಿಪದಿಗಳು</u>

❖ <u>ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳು (mollusca) :-</u>

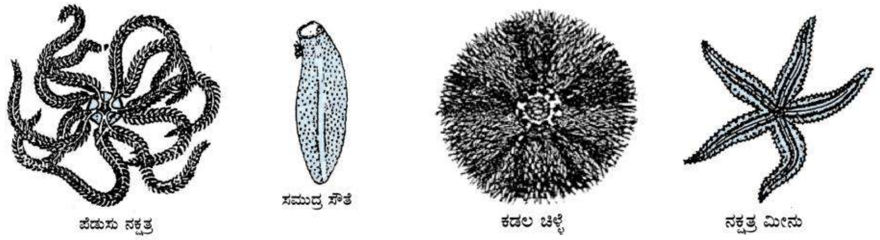
<u>ಉದಾ</u> : ಕೈಟಾನ್, ಆಕ್ಟೋಪಸ್, ಬಸವನಹುಳು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪೆಚಿಪ್ಪಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳು

<u>ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳು</u>

- ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳು ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮ್ಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹಾಂತರವಕಾಶವು ಕ್ಷೀಣಿಸಿದೆ.
- ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳು ತೆರೆದ ಪರಿಚಲನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳ ರೀತಿಯ ಅಂಗಗಳು ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.
- ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದು, ಚಲಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ.

❖ <u>ಕಂಟಕ ಚರ್ಮಿಗಳು (echinodermata) :-</u>

- ಉದಾ : ಪೆಡುಸು ನಕ್ಷತ್ರ, ಸಮುದ್ರ ಸೌತೆ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮೀನು ಮತ್ತು ಕಡಲು ಚಿಳ್ಳೆ

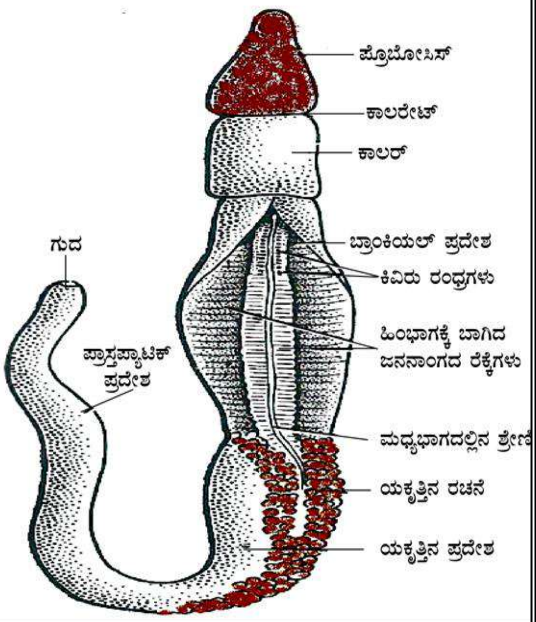


<u>ಕಂಟಕ ಚರ್ಮಿಗಳು</u>

- ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "ಎಕಿನೋಸ್" ಎಂದರೆ "ಮುಳ್ಳು ಹಂದಿ" ಎಂದರ್ಥ ಮತ್ತು "ಡರ್ಮಾ" ಎಂದರೆ ಚರ್ಮ. ಇವುಗಳು ಮುಳ್ಳಿನ ಚರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ಕಂಟಕ ಚರ್ಮಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮುದ್ರವಾಸಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ಕಂಟಕ ಚರ್ಮಿಗಳು ಮುಪ್ಪದರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ದೇಹಾಂತರವಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ಕಂಟಕ ಚರ್ಮಿಗಳು ವಿಶೇಷವಾದ ಜಲಪರಿಚಲನಾ ನಾಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಕಂಟಕ ಚರ್ಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ರಚನೆಗಳಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಕಂಕಾಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

❖ <u>ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾ (protochordata) :-</u>

- ಉದಾ : ಬೆಲನೋಗ್ಲಾಸಸ್, ಹರ್ಡ್‌ಮೇನಿಯ ಮತ್ತು ಆ್ಯಂಫಿಯಾಕ್ಸ್‌ಗಳು
  - ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾಗಳು ಸಮುದ್ರವಾಸಿಗಳಾಗಿವೆ.
  - ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದ್ವಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮ್ಮಿತಿ ಹೊಂದಿವೆ
  - ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮುಪ್ಪದರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ
  - ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದೇಹಾಂತರವಾಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳು "ನೋಟೋಕಾರ್ಡ್" (notochord) ಎಂಬ ರಚನೆಯನ್ನು ಜೀವಿತಾವಧಿಯ ಕೆಲವು ಹಂತಗಳವರೆಗೆ ಹೊಂದಿವೆ.
  - ನೋಟೋಕಾರ್ಡ್ ಎಂಬುದು ನೀಳವಾದ (chord-string/ತಂತಿಯಂತಹ) ಘನ ರಚನೆಯಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆನ್ನಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು, ಕರುಳಿನ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ನರ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ.
  - ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದುದ್ದಕ್ಕೂ ನೋಟೋಕಾರ್ಡ್ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ



<u>ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಡೇಟಾ- ಬೆಲನೋಗ್ಲಾಸಸ್</u>

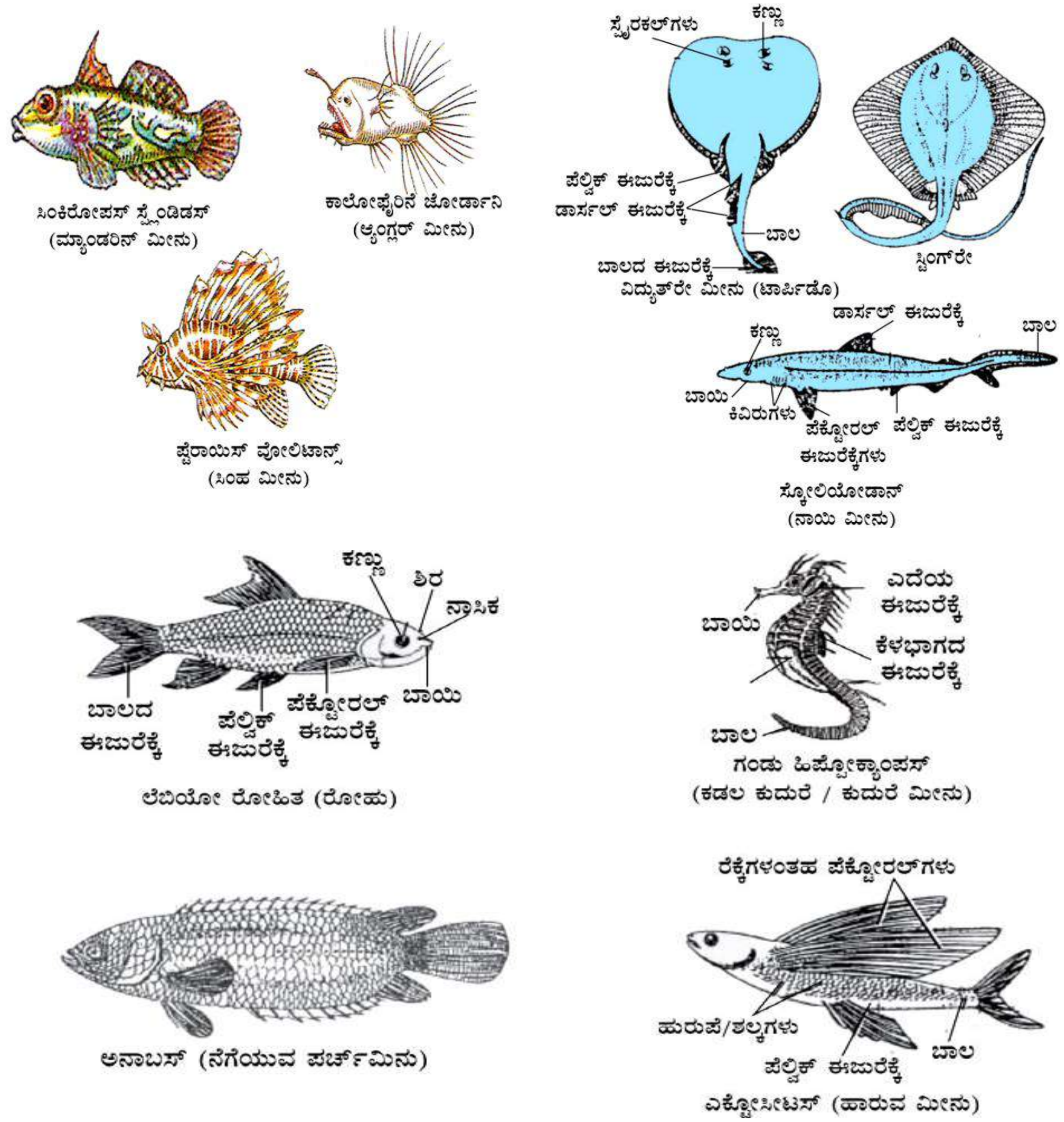
❖ <u>ಕಶೇರುಕಗಳು (vertebrata) :-</u>

- ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೈಜವಾದ ಕಶೇರುಕ ಸ್ಥಂಭ ಮತ್ತು ಅಂತರ್‌ಕಂಕಾಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಇದು ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಸರಾಗವಾದ ಚಲನೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.
- ವರ್ಟಿಬ್ರೇಟಾಗಳು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮ್ಮಿತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಮುಪ್ಪದರದ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ಕಶೇರುಕಗಳು ದೇಹಾಂತರವಕಾಶ ಹೊಂದಿವೆ ಮತ್ತು ವಲಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ಎಲ್ಲಾ ಕಶೇರುಕಗಳು ಕಾರ್ಡೇಟಾಗಳು(Chordates) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ✓ ನೋಟೋಕಾರ್ಡ್ ಹೊಂದಿವೆ.
  - ✓ ಬೆನ್ನಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನರಹುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ✓ ಮುಪ್ಪದರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು
  - ✓ ಒಂದು ಜೊತೆ ಕಿವಿರು ಕವಚಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ✓ ದೇಹಾಂತರವಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

❖ ಕಶೇರುಕಗಳನ್ನು ಐದು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿಸಿದೆ.ಅವುಗಳೆಂದರೆ - 1.ಮೀನುಗಳು
2.ಉಭಯವಾಸಿಗಳು
3.ಸರೀಸೃಪಗಳು
4.ಪಕ್ಷಿಗಳು
5.ಸ್ತನಿಗಳು

❖ **ಮೀನುಗಳು (pisces) :-**

- **ಉದಾ :** ಶಾರ್ಕ್‌ಗಳು, ಕಡಲು ಕುದುರೆ, ಟ್ಯೂನಾ ಅಥವಾ ರೋಹು.

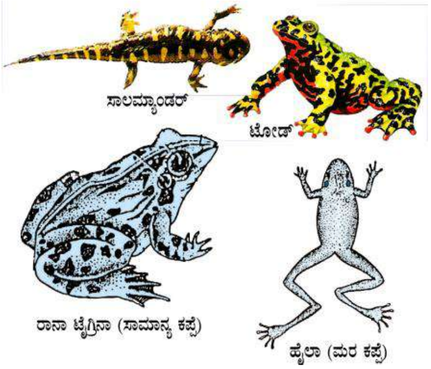


ಮೀನುಗಳು

- ಮೀನುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಲವಾಸಿಗಳು.
- ಮೀನುಗಳು ಚರ್ಮವು ಹುರುಪೆ/ಫಲಕಗಳಿಂದ(Scales/plates) ಆವೃತವಾಗಿದೆ.
- ಮೀನುಗಳು ಕಿವಿರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.
- ಮೀನುಗಳ ದೇಹವು ಕದುರಿನಾಕಾದಲ್ಲಿದ್ದು, ಸ್ನಾಯುಗಳಿಂದಾದ ಬಾಲವನ್ನು ಚಲನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಮೀನುಗಳು ಶೀತರಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ಮೀನುಗಳು ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳಿರುವ ಹೃದಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ಮೀನುಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು
- ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಯಿಂದಾದ ಕಂಕಾಲದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶಾರ್ಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮೂಳೆ ಮತ್ತು ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಎರಡರಿಂದಲೂ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟ್ಯೂನಾ ಅಥವಾ ರೋಹು.

❖ **ಉಭಯವಾಸಿಗಳು (amphibia) :-**

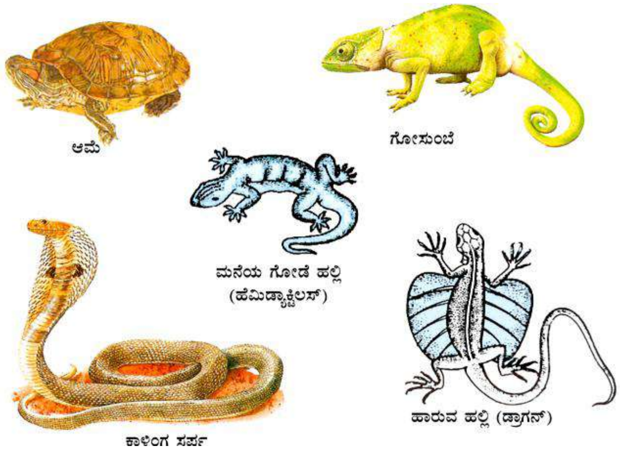
- ಉದಾ : ಕಪ್ಪೆಗಳು, ಟೋಡ್ ಮತ್ತು ಸಾಲಾಮ್ಯಾಂಡರ್‌ಗಳು
  - ➢ ಉಭಯವಾಸಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ
  - ➢ ಉಭಯವಾಸಿಗಳು ಚರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ಲೇಷ್ಮಗ್ರಂಧಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ
  - ➢ ಉಭಯವಾಸಿಗಳು ಮೂರು ಕೋಣೆಗಳಿಂದಾದ ಹೃದಯ ಹೊಂದಿವೆ.
  - ➢ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕಿವಿರುಗಳ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.
  - ➢ ಉಭಯವಾಸಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ.



ಉಭಯವಾಸಿಗಳು

❖ **ಸರೀಸೃಪಗಳು (reptilia) :-**

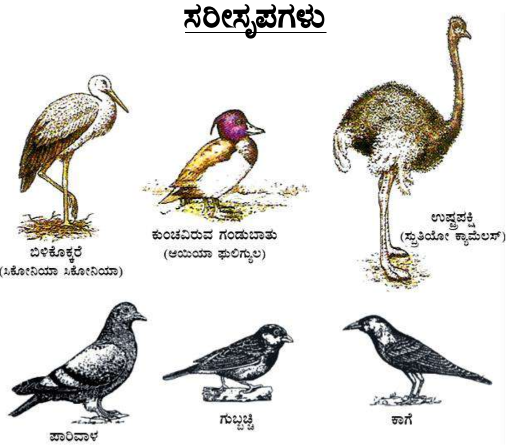
- ಉದಾ ; ಹಾವುಗಳು, ಆಮೆಗಳು, ಹಲ್ಲಿ, ಮತ್ತು ಮೊಸಳೆಗಳು
  - ➢ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಶೀತರಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ.
  - ➢ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಹುರುಪೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಚರ್ಮ ಹೊಂದಿವೆ.
  - ➢ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
  - ➢ ಬಹುತೇಕ ಸರೀಸೃಪಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮೂರು ಕೋಣೆಗಳ ಹೃದಯ ಹೊಂದಿದ್ದು,ಮೊಸಳೆಗಳು ಮಾತ್ರ ನಾಲ್ಕು ಕೋಣೆಗಳ ಹೃದಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ➢ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉಭಯವಾಸಿಗಳ ರೀತಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡಲು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ.



ಸರೀಸೃಪಗಳು

❖ **ಪಕ್ಷಿಗಳು (aves) :-**

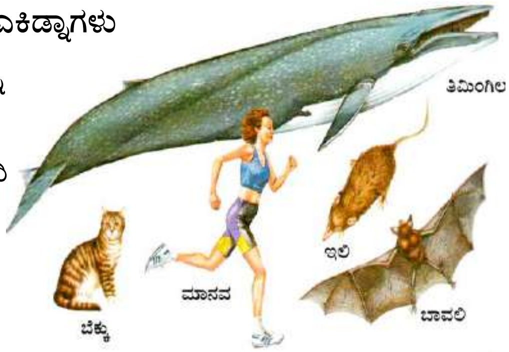
- ಉದಾ :ಪಾರಿವಾಳ, ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿ, ಕಾಗೆ, ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿ, ಬಿಳಿಕೊಕ್ಕರೆ
  - ➢ ಪಕ್ಷಿಗಳ ದೇಹವು ಗರಿಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಮುಂಗಾಲುಗಳು ರೆಕ್ಕೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿದ್ದು, ಹಾರಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.
  - ➢ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಸಿರಾಟ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
  - ➢ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಬಿಸಿ ರಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ
  - ➢ ಪಕ್ಷಿಗಳು ನಾಲ್ಕು ಕೋಣೆಗಳ ಹೃದಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ➢ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು (ಅಂಡಜಗಳು)



ಪಕ್ಷಿಗಳು

❖ **ಸ್ತನಿಗಳು (mammalia) :-**

- ಉದಾ :ಮಾನವ, ಬೆಕ್ಕು, ತಿಮಿಂಗಿಲ, ಬಾವಲಿ, ಕಾಂಗೂರು, ಪ್ಲಾಟಿಪಸ್ ಮತ್ತು ಎಕಿಡ್ನಾಗಳು
  - ➢ ಸ್ತನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಹಾಲುಣಿಸಿ ಪೋಷಣೆ ನಿಡಲು ಸ್ತನ್ಯ ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ➢ ಸ್ತನಿಗಳ ಚರ್ಮವು ರೋಮಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು,ಬೆವರು ಗ್ರಂಥಿ ಮತ್ತು ತೈಲಗ್ರಂಥಿ ಹೊಂದಿವೆ.
  - ➢ ಸ್ತನಿಗಳು ಬಿಸಿರಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿದ್ದು
  - ➢ ಸ್ತನಿಗಳು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಪ್ಲಾಟಿಪಸ್ ಮತ್ತು ಎಕಿಡ್ನಾಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವ ಸ್ತನಿಗಲಾಗಿವೆ.



ಸ್ತನಿಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ 13

ನಾವು ಏಕೆ ಕಾಯಿಲೆ ಬೀಳುತ್ತೇವೆ

◆◆ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳು◆◆

- ಆರೋಗ್ಯ ಎಂಬುದು ಭೌತಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಇರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ.
- ಒಬ್ಬರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಆರೋಗ್ಯವು ಆತ / ಆಕೆ ವಾಸಿಸುವ ಭೌತಿಕ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಆತನ / ಆಕೆಯ ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.
- ರೋಗಗಳ ಕಾಲಾವದಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತೀವ್ರತರದ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ರೋಗಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ರೋಗಗಳು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಅಥವಾ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕವಲ್ಲದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
- ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಜೀವಿಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಏಕಕೋಶೀಯ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬಹುಕೋಶೀಯವಾಗಿರಬಹುದು.
- ರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಜೀವಿಯು ಸೇರಿರುವ ಗುಂಪಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ವಿಧವು ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಗಾಳಿ, ನೀರು, ದೈಹಿಕ ಸಂಪರ್ಕ ಅಥವಾ ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಡುತ್ತವೆ.
- ಯಶಸ್ವೀ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮೂಲಕ ರೋಗವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದಾದರೂ ರೋಗಬಾರದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದೇ ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ.

- ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಕಾರಕಗಳಿಗೆ ಜನರು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕವೂ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.
- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಕಾಪಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವುದನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರ ವೇಳೆ

1. ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(i) ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ, ಯಾವುದೇ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅವನನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎನ್ನಬಹುದು.

(ii) ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ದೈಹಿಕವಾಗಿ, ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯಿದ್ದರೆ, ಆ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು 'ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮನುಷ್ಯ'ನ ಸ್ಥಿತಿ ಎನ್ನಬಹುದು.

2. ರೋಗ ಮುಕ್ತವಾಗಿರಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(i) ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಸಮುದಾಯ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಪರಿಸರವು, ರೋಗ ಮುಕ್ತವಾಗಿರಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ.

(ii) ದೇಹವನ್ನು ರೋಗ ಮುಕ್ತವಾಗಿಸಲು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಮತೋಲನವಾದ ಆಹಾರ ಬಹು ಮುಖ್ಯ.

3. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ಏಕೆ?

ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉತ್ತರಗಳು ಬೇರೆ–ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆರೋಗ್ಯ, ಎಂದರೆ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ದೈಹಿಕವಾಗಿ, ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಆದರೆ, ರೋಗ ಎಂದರೆ ದೈಹಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರ ವಿಚಾರಿಸುವುದು.

1. **ನೀವು ರೋಗ ಪೀಡಿತರಾಗಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ಡಾಕ್ಟರ್‌ನ್ನು ನೋಡಲು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಮೂರು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ ಗೋಚರವಾದರೂ ನೀವು ಡಾಕ್ಟರ್ ಬಳಿ ಹೋಗುವಿರಾ? ಹೋಗುವಿರಾದರೆ ಏಕೆ? ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲವಾದರೆ ಏಕೆ?**

ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ರೋಗಗಳಾದ

ಎ) ತಲೆನೋವು (ಬಿ)ಕೆಮ್ಮು (ಸಿ)ಭೇದಿ

ಈ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡು ತಕ್ಷಣ ಡಾಕ್ಟರನ್ನು ಕಾಣಬೇಕು.

ಕಾರಣ: ಯಾವುದೇ ಮೇಲಿನ ಲಕ್ಷಣ ಕಂಡು ಬಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಗಮನಿಸದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ತೊಂದರೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

2. **ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಗಳು ತುಂಬಾ ಅಹಿತಕರವಾಗಿರು ತ್ತದೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರಿ ಮತ್ತು ಏಕೆ?**

* **ನಾವು / ನಮಗೆ ಜಾಂಡೀಸ್‌ನಿಂದ ಪೀಡಿತರಾದಾಗ**
* **ನಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗೆ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು ಸೇರಿದಾಗ**
* **ನಮಗೆ ಮೊಡವೆಗಳಾದಾಗ**

ಜಾಂಡೀಸ್‌ನಿಂದ ಪೀಡಿತರಾದಾಗ, ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಕಾಯಿಲೆ ಹಾಗೂ ಪಥ್ಯಾಹಾರವನ್ನು ಸಹ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಗಳು ತುಂಬಾ ಆಹಿತಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ನಾವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

---

1. **ನಾವು ರೋಗಪೀಡಿತರಾದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೃದುವಾದ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಯುಕ್ತ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವಂತೆ ಸಲಹೆ ಪಡೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?**

ರೋಗದ ಸೋಂಕಿನಿಂದ, ನಮ್ಮ ದೇಹದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀರ್ಣವಾಗುವ, ಸರಿಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಯುಕ್ತ ಆಹಾರ ವನ್ನು ಸೇವಿಸುವಂತೆ ಡಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಸಲಹೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

2. **ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?**

ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನ ಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

(i) ***ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ:*** ರೋಗ ಪೀಡಿತ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸೀನಿದಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಮ್ಮಿದಾಗ, ರೋಗಾಣುಗಳು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಬೇರೆಯವರಿಗೂ ಹರಡುತ್ತವೆ.

(ii) *ನೀರಿನ ಮೂಲಕ :* ನಾವು ಅಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ಸೇವಿಸಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಾಣುಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಿ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

(iii) ***ಲೈಂಗಿಕ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ:*** ಏಡ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸಿಫಲಿಸ್ ನಂತಹ ರೋಗಗಳು ರೋಗದಿಂದ ನರಳುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ದೈಹಿಕ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಹರಡು ತ್ತವೆ.

(iv) ***ಪ್ರಾಣಿ/ಕೀಟಗಳಿಂದ ಹರಡು ರೋಗ:*** ನಾಯಿಗಳು ಕಚ್ಚುವುದರಿಂದ, ಏಡ್ಸ್ ರೋಗ, ಹಾಗೂ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಕಡಿತದಿಂದ ಸಹ ರೋಗಗಳು ಹರಡುತ್ತವೆ.

3. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವಿಕೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಯಾವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

i) ಕಿಕ್ಕಿರಿಯದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.

ii) ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

iii) ಸ್ವಚ್ಛ ಪರಿಸರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಡುವ ಸೋಂಕುಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

iv) ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಸುವ ಮೂಲಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

v) ತೆರೆದಂತಹ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು.

vi) ಶೌಚಾಲಯವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಊಟಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಹಾಗೂ ಶೌಚಾಲಯವನ್ನು ಬಳ ಸಿದ ನಂತರ ಕೈಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು.

4. ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆ ಎಂದರೇನು?

ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಹಾಗೂ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಲಸಿಕೆಯು ರೋಗಾಣು ಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಹಾಗೂ ರೋಗಾಣುಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

5. ನೀವು ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರ ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಯಾವ ಕಾರ್ಯ ಕ್ರಮಗಳು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿವೆ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೋಗ ಗಳು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದ ಪ್ರಮುಖ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು

i) ದಡಾರದ ವಿರುದ್ಧ ಲಸಿಕೆ ಹಾಕುವುದು.

ii) ಟಿ.ಬಿ(ಕ್ಷಯ)ರೋಗದ ವಿರುದ್ಧ ಬಿ.ಸಿ.ಜಿ. ಲಸಿಕೆ ಹಾಕುವುದು.

iii) ಪೋಲಿಯೋ ಲಸಿಕೆ

iv) ಟೆಟಾನಸ್, ಡಿಫ್ತೀರಿಯ, ನಾಯಿ ಕೆಮ್ಮುಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಡಿ.ಪಿ.ಟಿ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು

ನಮ್ಮ ಸ್ಥಳದ ಪ್ರಮುಖ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

(i) ಹೆಪಟೈಟಿಸ್

(ii) ಟೆಟಾನಸ್ (ಧನುರ್ವಾಯು)

(iii) ಕ್ಷಯ

(iv) ದಡಾರ

ಅಭ್ಯಾಸದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಕಳೆದ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನೀನು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ರೋಗ ಪೀಡಿತನಾದೆ? ರೋಗಗಳು ಯಾವುವು?

a) ಈ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಎಲ್ಲಾ ರೋಗಗಳು ಬರದಂತೆ ತಡೆಯಲು ನಿನ್ನ ಹವ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆ/

ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸು.

b) ಈ ಮೇಲಿನ ಒಂದು/ಎಲ್ಲಾ ರೋಗಗಳು ಬರದಂತೆ ತಡೆಯಲು ನಿನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನೀನು ತರಬಯಸುವ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸು.

ಮೂರು ಬಾರಿ ರೋಗದಿಂದ ಪೀಡಿತನಾದೆ/ಳಾದೆ.

(i) ಮಲೇರಿಯಾ (ii)ಭೇದಿ (iii)ವೈರಸ್ ಜ್ವರ

(a) ನನ್ನ ಹವ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಯಸುವ ಬದಲಾವಣೆ.

(i) ನನ್ನ ದೇಹದ ಸ್ವಚ್ಛತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಕೊಡುವುದು.

(ii) ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಮಾಡುವುದು, ಸೊಳ್ಳೆಪರದೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

(iii)ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರವನ್ನು ತಿನ್ನುವುದು.

(b) ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ತರಬಯಸುವ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆ.

(i) ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಹಾಗೂ ಕೊಳಚೆ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಹಾಗೂ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡುವುದು.

2) ಈ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿನ ಇತರರಿಗಿಂತ ಒಬ್ಬ ಡಾಕ್ಟರ್/ ನರ್ಸ್/ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತ ರೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವನು/ಅವಳು ರೋಗ ಬರದಂತೆ ಸ್ವತಃ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆಂದು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ.

ಒಬ್ಬ ಡಾಕ್ಟರ್/ ನರ್ಸ್/ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಯಾವಾಗಲು ರೋಗಿಗಳ ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವರು ಸಹ ರೋಗಗಳಿಂದ ನರಳಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅವರು ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ.

(1) ರೋಗಿಗಳ ತಪಾಸಣೆಯ ನಂತರ ತಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳಿಂದ (ಡೇಟಾಲ್) ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

(2) ರೋಗಿಗಳ ತಪಾಸಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೈಗೆ ಮತ್ತು ಮೂಗಿಗೆ ಮುಸುಕುಗಳನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ.

(3) ರೋಗಿಗಳ ಜೊತೆ ನೇರ ದೈಹಿಕ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತಾರೆ.

(4) ರೋಗಿಗಳ ಜೊತೆ ಊಟ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

(5) ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರು ಹಾಗೂ ಯೋಗಾ, ನಡಿಗೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

3. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬರುವ ಮೂರು ರೋಗಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮ ನೆರೆ ಹೊರೆ ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ ಈ ರೋಗಗಳು ಬರುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮೂರು ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬರುವ ಮೂರು ರೋಗಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೇ

1) ಮಲೇರಿಯಾ 2) ಜಾಂಡೀಸ್ 3) ಬೇಧಿ

ಈ ರೋಗಗಳು ಬರುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮೂರು ಕ್ರಮಗಳು ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ.

(1) ಸುತ್ತ-ಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಪರಿಸರವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡಬೇಕು.

(2) ಕೊಳಚೆ ನೀರಿನ ಸರಿಯಾದ ನಿರ್ವಹಣೆ ಹಾಗೂ ಕೊಳಚೆ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.

(3) ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡಲು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಸಿಂಪಡಣೆ ಮಾಡಬೇಕು ಹಾಗೂ ಧೂಮವನ್ನು (Fumigation) ಸಿಂಪಡಿಸಬೇಕು.

4. ಒಂದು ಮಗು ತಾನು ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆಂದು ಪೋಷಕರಿಗೆ ಹೇಳಲು ಅಶಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಎ) ಮಗು ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವುದೇ?

ಬಿ) ಮಗು ಯಾವ ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ನಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು?

ಎ) ಕೆಮ್ಮು ಮತ್ತು ಭೇದಿಯಂತಹ ರೋಗದ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಒಂದು ಮಗು ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಪೋಷಕರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಬಿ) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಖಾಯಿಲೆಗೆ ಅದರದೇ ಆದಂತಹ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಮಗು ಯಾವ ರೋಗ ದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹಾಗೇ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ, ಮಗುವಿನ ಖಾಯಿಲೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

5. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಯಿಲೆ ಬೀಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ ?

ಎ) ಅವಳು ಮಲೇರಿಯಾದಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ

ಬಿ) ಅವಳು ಮಲೇರಿಯಾದಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು ನಂತರ ದಡಾರದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ರೋಗಿಯ ಶುಶ್ರೂಷೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ

ಸಿ) ಅವಳು ಮಲೇರಿಯಾದಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು ನಂತರ ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಉಪವಾಸವಿದ್ದು ನಂತರ ದಡಾರದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಶುಶ್ರೂಷೆ ಮಾಡುವಾಗ.

ಅವಳು ಮಲೇರಿಯಾದಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು ನಂತರ ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಉಪವಾಸವಿದ್ದು ನಂತರ ದಡಾರದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಶುಶ್ರೂಷೆ ಮಾಡುವಾಗ

ಕಾರಣ

ಸಮತೋಲನವಾದ ಆಹಾರವಿರದೆ ನಾಲ್ಕು ದಿನ ದವರೆಗೆ ಉಪವಾಸವಿದ್ದಾಗ, ಅವಳ ದೇಹದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವಳು ಮತ್ತೆ ಸುಲಭ ವಾಗಿ ಕಾಯಿಲೆ ಬೀಳುತ್ತಾಳೆ.

6. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ತುಂಬಾ ಸುಲುಭವಾಗಿ ರೋಗಪೀಡಿತರಾಗುತ್ತೀರ ಮತ್ತು ಏಕೆ?

(a) ನೀವು ಪರೀಕ್ಷೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ

(b) ಎರಡು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ನೀವು ಬಸ್ ಮತ್ತು ರೈಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದಾಗ

(c) ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯ (ದಡಾರ) ಮೀಸೆಲ್ಸ್‌ನಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರು ವಾಗ.

(ಸಿ) ನಮ್ಮ ಗೆಳೆಯ ಮೀಸೆಲ್ಸ್ (ದಡಾರ)ದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವಾಗ

ಕಾರಣ : ನಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಹುಷಾರಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ನಾನು ದಿನಾಲು ಅವನನ್ನು ನೋಡಲು,ಅವನ ಮನೆಗೆ ಹೋಗು ತ್ತಿರುತ್ತೇನೆ. ದಡಾರ, ಒಂದು ಗಾಳಿ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಬರುವ ರೋಗ. ಆದ್ದರಿಂದ ನನ್ನ ಗೆಳೆಯ ಕೆಮ್ಮಿದಾಗ ಅಥವಾ ಸೀನಿದಾಗ ರೋಗಾಣುಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ನನಗೂ ಸಹ ಸೋಂಕನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ತುಂಬಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ರೋಗಪೀಡಿತ ನಾಗುತ್ತೇನೆ.

ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರಗಳು

ಬಹು ಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಕೆಳಗಿನ ಖಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ರೋಗಾಣುವಿನಿಂದ ಹರಡುತ್ತದೆ.

a) ಅತೀ ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡ b)ಡಯಾಬೀಟೀಸ್

c) ನಿದ್ರಾ ಕಾಯಿಲೆ d)ಅಲ್ಸರ್

2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಹರಡುವ ಕಾಯಿಲೆ

a)ಮಲೇರಿಯಾ b) ಕಾಲಾ ಅಜಾರ್

c) ಆನೆಕಾಲು ರೋಗ d) ಸಿಪಿಲಿಸ್

3. ತಾಯಿ ಹಾಲಿನ ಮೂಲಕ ಹರಡುವ ಕಾಯಿಲೆ

a)ಮಲೇರಿಯಾ b)ಏಡ್ಸ್ c) ಕಾಲಾ ಅಜಾರ್ d)ಕೆಮ್ಮು

4. ಇದು ಒಂದು ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಕಾಯಿಲೆ ಅಲ್ಲಾ

a)ಇನ್‌ಫ್ಲೂಯೆಂಜಾ b)ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೆಮ್ಮು ಶೀತ

c)ಡೇಂಗ್ಯೂಜ್ವರ d)ಆಂತ್ರಾಕ್ಸ್

5. ದುಂಡು ಹುಳುಗಳು ಕಂಡು ಬರುವ ಅಂಗ

a)ಸಣ್ಣ ಕರಳು b)ದೊಡ್ಡ ಕರಳು

c) ಹೊಟ್ಟೆ d)ಯಕೃತ್

ಉತ್ತರಗಳು : (1) c (2)d (3)b (4)d (5)a

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ

1. ಆರೋಗ್ಯ ಎಂದರೇನು?

ಆರೋಗ್ಯ ಎಂಬುದು ಭೌತಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಇರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ.

2. ರೋಗದ ಎರಡು ವಿಧಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

(i) ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ

(ii) ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕವಲ್ಲದ ರೋಗ

3. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

ಕೆಮ್ಮು ನ್ಯೂಮೋನಿಯಾ ಮತ್ತು ಕ್ಷಯ ರೋಗಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳು.

4. ಮಲೇರಿಯಾವನ್ನು ಹರಡುವ ಜೀವಿಯನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

ಹೆಣ್ಣು ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಳ್ಳೆ

5. ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ	ಬ
(i) ಕ್ಷಯ	– ಯಕೃತ್(ii)
(ii)ಜಾಂಡೀಸ್	– ಕರಳು(iii)
(iii) ಟೈಫಾಯಿಡ್	– ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು (i)

Sharanu

sharanu.essar@gmail.com
9880260203

Scanned by CamScanner