

ಅಭ್ಯಾಸ-18 ಅನಿಲಗಳವರ್ತನೆ

ಪಠ್ಯದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ

1. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ

ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಶಿಯ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಅದರ ನಿರಪೇಕ್ಷ ತಾಪಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

2. ಬಾಯ್ಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

ಸ್ಥಿರ ತಾಪದಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಶಿಯ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಅದರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

3. ವಿಸರಣೆ ಎಂದರೇನು ?

ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳು ಗೊತ್ತುಗುರಿ ಇಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ವಿಸರಣೆ.

4. ವಿಸರಣೆಯ ದರ ಎಂದರೇನು ?

ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುವ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವೇ ಆ ಅನಿಲದ ವಿಸರಣಾ ದರ

5. ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವಿಸರಣೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

ಒಂದು ಅನಿಲದ ವಿಸರಣೆಯ ದರವು ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವರ್ಗಮೂಲಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗ್ರಹಾಮ್ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ

$$r = k \sqrt{\frac{v}{m}}$$

ಇಲ್ಲಿ r = ವಿಸರಣೆಯ ದರ, k = ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ, v = ಗಾತ್ರ, m = ರಾಶಿ

ಇದರಿಂದ ವಿಸರಣೆಯ ದರ ಅನಿಲದ ಅಣುರಾಶಿಗೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

6. ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ 2500 Pa ಒತ್ತಡ ಹೊಂದಿರುವ ಅನಿಲದ ಆರಂಭಿಕ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು 500 Pa ನಷ್ಟು ಇಳಿಸಲಾಗಿ ಅನಿಲದ ಅಂತಿಮ ಗಾತ್ರ 2400 ಲೀಟರ್ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅನಿಲದ ಆರಂಭಿಕ ಗಾತ್ರವು ಎಷ್ಟಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಆರಂಭಿಕ ಒತ್ತಡ $P_1 = 2500$,

ಅಂತಿಮ ಒತ್ತಡ $P_2 = 2500 - 500 = 2000$

ಆರಂಭಿಕ ಗಾತ್ರ $V_2 = 2400$

ಅಂತಿಮ ಗಾತ್ರ $V_1 = ?$

ಪರಿಹಾರ: ಬಾಯ್ಲನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ

$P_1 V_1 = P_2 V_2$ (ಸ್ಥಿರ ತಾಪದಲ್ಲಿ)

$2500 \times V_1 = 2000 \times 2400$

$V_1 = 1920$ ಲೀಟರ್

7. 6 ಲೀಟರ್ ನಷ್ಟು ಆವುಜನಕವನ್ನು 300 K ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗವೊಂದರ ಬಳಿಕೆಗಾಗಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮೂಲದ 1/3 ದಷ್ಟು ಇಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅನಿಲವು ಯಾವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಂಪು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. [ಒತ್ತಡವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ]

ಆರಂಭಿಕ ಗಾತ್ರ $V_1 = 6$ ಲೀಟರ್

ಅಂತಿಮ ಗಾತ್ರ $V_2 = 1/3 \times 6 = 2$ ಲೀಟರ್

ಆರಂಭಿಕ ತಾಪ $T_1 = 300K$,

ಅಂತಿಮ ತಾಪ $T_2 = ?$

ಪರಿಹಾರ: ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ (ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡ)

$V_1/T_1 = V_2/T_2$

$6/300 = 2/T_2$

$T_2 = 100K$.

ಅನಿಲವು 100k, ತಾಪಕ್ಕೆ ತಂಪು ಮಾಡಬೇಕು

II. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ

1. ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತಾಪಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದ್ದು

a. $V = KT$

b. $T = KV$

c. $V/T = K$

d. $V = K/T$

2. ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ತಾಪಮಾನ

a. $0^{\circ}C$

b. $0^{\circ}F$

c. $-273^{\circ}C$

d. $-273^{\circ}K$

3. ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ

a. $P/V = K$

b. $T = PV$

c. $V/P = K$

$PV = K$

III. ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರಿ

1. ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ತಾಪ ಏರಿದಂತೆ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಮೂಲಗಾತ್ರದ _____ ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವಾಗುತ್ತದೆ. (1/273)
2. ತಾಪದ SI ಏಕಮಾನ _____ (ಕೆಲ್ವಿನ್)
3. ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುವ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವೇ ಅ ಅನಿಲದ _____ (ವಿಸರಣಾ ದರ)

IV. ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ

A	B	C
1. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನ ನಿಯಮ	i) ವಿಸರಣೆಗೊಂಡ ಅನಿಲದ ದರ / ಕಾಲ (3)	a) $TV = PK$
2. ಬಾಯ್ಲ ನಿಯಮ	ii) ಸ್ಥಿರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ	b) $V = KT$ (1)
3. ವಿಸರಣೆಯ ದರ	iii) ಸ್ಥಿರ ತಾಪ (2)	c) $PV = K$ (2)
	iv) ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡ (1)	d) $r = k\sqrt{\frac{v}{m}}$ (3)

ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಅನಿಲದ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು ?
 - ಅನಿಲಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ
 - ಅನಿಲಗಳು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.
 - ಬಾಹ್ಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಅನಿಲಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲೂ ಸಮಜಾತ್ಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.
 - ಇತರ ಎರಡು ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗಿಂತ ಅನಿಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ.
2. ದ್ರವ್ಯದ ಅತಿ ಸರಳ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿ ಯಾವುದು ?
ಅನಿಲ
3. ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ ತಾಪವನ್ನು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ
-273°C
4. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನ ನಿಯಮದ ಸೂತ್ರ ಬರೆ
ಗಾತ್ರ α ತಾಪ
 $V \propto T$ (ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ)
 $V = KT$ ಇಲ್ಲಿ V =ಗಾತ್ರ, T =ತಾಪ, K = ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ
5. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಶಿಯ ಅನಿಲದ ತಾಪವನ್ನು ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ, T_1 ನಿಂದ T_2 ಗೆ ಏರಿಸಿದಾಗ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸಮೀಕರಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆ.
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಶಿಯ ಅನಿಲ G ಆಗಿರಲಿ. ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ, ಅದರ ತಾಪವು T_1 ಆಗಿದ್ದಾಗ, ಗಾತ್ರ V_1 ಲೀಟರ್ ಆಗಿರಲಿ. ಅದೇ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ತಾಪವನ್ನು T_2 ಗೆ ಏರಿಸಿದಾಗ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು V_2 ಲೀಟರ್ ಆಗಿರಲಿ.
ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ
 $V_1 = KT_1$

ಹಾಗೆಯೇ, $V_2 = KT_2$

ಸಮೀಕರಣ (1) ಮತ್ತು (2) ರಿಂದ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = K \text{ (ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ)}$$

6. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನ ನಿಯಮದ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ
 - ಸೋಡಾ ಬಾಟಲ್ ಗಳನ್ನು ತಂಪಾದ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಡಬೇಕು.
 - ಬಲೂನ್ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುವುದು
 - ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಟ್ಯೂಬ್ ಪಂಕ್ಚರ್ ಆಗುವುದು
 - ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನ್
7. ಬಾಯ್ಲ ನ ನಿಯಮದ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ

$$V \propto \frac{1}{P} \text{ [ಸ್ಥಿರ ತಾಪದಲ್ಲಿ]}$$

$$V = K \times \frac{1}{P} \text{ [K = ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ]}$$

$$PV = K$$

8. ಬಾಯ್ಲನ ನಿಯಮದ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

- ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನ್ ಹಿಡಿಸಿದಾಗ ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಒತ್ತಡಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ
- ಸಮುದ್ರದ ತಳದ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಸಾಯುವುದು
- ಸ್ಕೂಬಾ ಈಜುಗಾರರು ಸಮುದ್ರದ ಆಳದಿಂದ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಿಂದ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಪ್ರಾಣಾಪಾಯಕ್ಕೆ ಆಗುವುದು
- ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲಿನ ನಿಯಮದ ಅನ್ವಯವಿದೆ
- ವಿಮಾನ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮೇಲೇರಿದಾಗ ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿಳಿದಾಗ ನೋವಿನ ಅನುಭವ.

9. ಔಷಧಿ ಬಾಟಲ್ ಗಳ ಮೇಲೆ "ತಂಪಾದ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ" ಎಂದು ಬರೆದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಔಷಧಿ ಬಾಟಲ್ ಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡುವಂತೆ ಇಟ್ಟಾಗ, ಬಾಟಲ್ ನೊಳಗಿರುವ ಅನಿಲಗಳು ತಾಪದ ಹೆಚ್ಚಳದೊಂದಿಗೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ

ಗಾತ್ರ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯಿಂದ ಬಾಟಲ್ ಗಳು ಒಡೆಯಬಹುದು

10. ಗ್ರಹಾಂ ನ ವಿಸರಣೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ

ಒಂದು ಅನಿಲದ ವಿಸರಣೆಯ ದರವು ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವರ್ಗಮೂಲಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

11. ಗ್ರಹಾಮ್ ನ ಗಣಿತೀಯ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

$$r \propto 1/\sqrt{d}$$

$$r = K/\sqrt{d}$$

$$K = r \times \sqrt{d}$$

ಇಲ್ಲಿ r = ವಿಸರಣೆಯ ದರ, d = ಅನಿಲದ ಸಾಂದ್ರತೆ, K = ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ

12. ಪ್ರನಾಳದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ HCl ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ NH_3 ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನ ದಟ್ಟ ಧೂಮ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಅಮೋನಿಯಾಗಂತ HCl ನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ HCl ಆವಿಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಸರಣೆಗೊಂಡರೆ NH_3 ಆವಿಯು ವಿಸರಣಾ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡೂ

ಅನಿಲಗಳು HCl ಬಳಿ ಸಂಧಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನ ದಟ್ಟ ಧೂಮ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

13. 2ಗಾತ್ರದ ಅನಿಲವೊಂದನ್ನು 2×10^5 ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಿರ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅನಿಲವನ್ನು 4 ಲೀಟರ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ

ವ್ಯಾಕೋಚಿಸಲು ಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ : $V_1 = 2$ ಲೀ

$$V_2 = 4 \text{ ಲೀ}$$

$$P_1 = 2 \times 10^5 \text{ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್}$$

$$P_2 = ?$$

ಬಾಯ್ಲ್ ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

ಆದ್ದರಿಂದ $P_2 = P_1 V_1 / V_2$

$$P_2 = 2 \times 10^5 \times 2 / 4$$

$$= 1 \times 10^5 \text{ Pa}$$