



p30konkor.com

نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

عنوان آزمون : قوانین گازها فصل ۴ فیزیک

دهم ریاضی

نام آموزشگاه :

| ردیف | لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید | بارم |
|------|--|------|
| ۱ | در فشار 78 cm Hg یک مخزن استوانه‌ای به ارتفاع یک متر و سطح مقطع A داریم که از گاز کامل پر شده است. (الف) در دمای ثابت اگر طول استوانه به 25 cm برسد، فشار هوای محبوس چقدر خواهد شد؟ (ب) در دمای ثابت اگر بخواهیم فشار گاز 154 cm Hg شود، طول استوانه را باید به چند cm برسانیم؟ | |
| ۲ | درون استوانه‌ی یک پیستون به ارتفاع 20 cm هوایی با فشار 10^5 Pa محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای پیستون را می‌بندیم. اکنون: (الف) در دمای ثابت اگر پیستون را 40 cm بالا بکشیم، فشار هوای محبوس چقدر خواهد شد؟ (ب) برای آنکه در دمای ثابت فشار هوای محبوس $10^5 \times 5 \text{ Pa}$ شود، ارتفاع پیستون را چقدر باید کاهش دهیم؟ | |
| ۳ | هوایی با فشار 1 atm درون استوانه‌ی یک تلمبه دوچرخه به طول 20 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه‌ی تلمبه را می‌بندیم. اکنون: (الف) در دمای ثابت اگر طول استوانه به 30 cm برسد، فشار هوای محبوس چقدر خواهد شد؟ (ب) برای آنکه در دمای ثابت فشار هوای محبوس 2 atm شود، طول استوانه را چقدر باید کاهش دهیم؟ | |
| ۴ | گازی در دمای 80° F دارای حجم 160° C است. (الف) این گاز را تا چه دمایی برحسب SI گرم کنیم تا در فشار ثابت، حجم آن دو برابر شود؟ (ب) این گاز در همین فشار در چه دمایی برحسب SI دارای حجم 10 cm^3 خواهد شد؟ | |
| ۵ | یک مخزن بزرگ که در آن 2 lit از گاز کاملی در دمای 50° C وجود دارد. (الف) این گاز در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس دارای حجم 10 lit می‌شود؟ (ب) اگر بخواهیم گاز را در یک مخزن نیم‌لیتری ذخیره کنیم، دمای آن را باید به چند درجه سانتی‌گراد برسانیم؟ | |
| ۶ | یک پیستون به حجم 100 cm^3 داریم که در دمای 50° C از گاز کامل، پر شده است. (الف) اگر بتوانیم فشار را ثابت نگه داریم، در چه دمایی برحسب کلون، حجم آن ۲ برابر می‌شود؟ (ب) این گاز در فشار ثابت در چه دمایی دارای حجم 10 cm^3 خواهد شد؟ | |
| ۷ | گازی در دمای 60° C دارای حجم 200 cm^3 است. (الف) این گاز را تا چه دمایی گرم کنیم تا در فشار ثابت، حجم آن 400 cm^3 شود؟ (ب) این گاز در همین فشار در چه دمایی دارای حجم 20 cm^3 خواهد شد؟ | |



| | |
|----|--|
| ۸ | مقداری گاز کامل با دمای 27°C در یک استوانه به طول 20 cm محبوس است. اگر در فشار ثابت طول استوانه به 25 cm برسد، دمای آن به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ |
| ۹ | روی قوطی‌های افشانه (اسپری)، هشدار داده شده است که از انداختن آن در آتش خودداری کنید. علت این توضیه را براساس فرایند هم‌حجم توضیح دهید. |
| ۱۰ | هوایی با فشار $1/0\text{ atm}$ درون استوانه یک تلمبه دوچرخه به طول 24 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اکنون: الف) اگر طول استوانه را در دمای ثابت به $30/0\text{ cm}$ افزایش دهیم، فشار هوای محبوس چه‌قدر خواهد شد؟ ب) برای آن‌که در دمای ثابت، فشار هوای محبوس $3/0\text{ atm}$ شود، طول استوانه را چه‌قدر باید کاهش دهیم؟ |



پاسخنامه تشریحی

۱

تغییر حجم در دمای ثابت رخ می‌دهد، پس: $P_1 V_1 = P_2 V_2$

الف) واحدها در دو طرف یکسان است، پس داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = h \times A \Rightarrow \begin{aligned} V_1 &= 100 \times A \\ V_2 &= 25 \times A \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 78 \times (100 \times A) = P_2 \times 25 \times A \Rightarrow P_2 = \frac{78 \times 100}{25} = 312 \text{ cm Hg}$$

ب)

$$\cancel{A} \times (100 \times A) = \cancel{A} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{100 \times A}{2} = 50 \times A \Rightarrow h_2 = 50 \text{ cm}$$

↓
h

$$\Rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = 50 - 100 = -50 \text{ cm}$$

باید طول استوانه را 50 cm کاهش دهیم.

$$h_2 = 20 + 40 = 60 \text{ cm}$$

تغییر حجم در دمای ثابت رخ می‌دهد، پس: $P_1 V_1 = P_2 V_2$

الف) واحدها در دو طرف یکسان است، پس داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = h \times A \Rightarrow \begin{aligned} V_1 &= 20 \times A \\ V_2 &= 60 \times A \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 10^5 \times (20 \times A) = P_2 \times 60 \times A \Rightarrow P_2 = \frac{1}{3} \times 10^5 \text{ Pa}$$

ب)

$$\cancel{A} \times (20 \times A) = 5 \times \cancel{A} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{20 \times A}{5} = 4 \times A \Rightarrow h_2 = 4 \text{ cm}$$

↓
h

$$\Rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = 4 - 20 = -16 \text{ cm}$$

باید ارتفاع پیستون را 16 cm کاهش دهیم.

تغییر حجم در دمای ثابت رخ می‌دهد، پس: $P_1 V_1 = P_2 V_2$

الف) واحدها در دو طرف یکسان است، پس داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = h \times A \Rightarrow \begin{aligned} V_1 &= 20 \times A \\ V_2 &= 30 \times A \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 1 \times (20 \times A) = P_2 \times 30 \times A \Rightarrow P_2 = \frac{20}{30} = \frac{2}{3} \text{ atm}$$

ب)

$$1 \times (20 \times A) = 2 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{20 \times A}{2} = 10 \times A \Rightarrow h_2 = 10 \text{ cm}$$

↓
h

$$\Rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = 10 - 20 = -10 \text{ cm}$$

باید طول استوانه را 10 cm کاهش دهیم.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ پس: گرم کردن گاز در فشار ثابت رخ می‌دهد.} \quad ۴$$

الف) واحدهای دو طرف یکسان است، پس تبدیل واحد نداریم.

$$\frac{160}{80} = \frac{2 \times 160}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{2 \times 160 \times 80}{160} = 160^\circ F$$

$$\Rightarrow 160 = 1.8\theta + 32 \Rightarrow \theta = \frac{160 - 32}{1.8} \approx 71.1^\circ C$$

$$\frac{160}{80} = \frac{10}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{80 \times 10}{160} = 5^\circ F \quad \text{ب)}$$

$$\Rightarrow 5 = 1.8\theta + 32 \Rightarrow \theta = \frac{5 - 32}{1.8} = -15^\circ C$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ پس: گرم کردن گاز در فشار ثابت رخ می‌دهد.} \quad ۵$$

الف) واحدهای دو طرف یکسان است، پس تبدیل واحد نداریم.

$$\frac{2}{50} = \frac{10}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{50 \times 10}{2} = 250^\circ C$$

$$\frac{2}{50} = \frac{0.5}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{25 \times 2}{2} = 12.5^\circ C \quad \text{ب)}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ پس: گرم کردن گاز در فشار ثابت رخ می‌دهد.} \quad ۶$$

الف) واحدهای دو طرف یکسان است، پس تبدیل واحد نداریم.

$$\frac{100}{50} = \frac{200}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{200 \times 50}{100} = 100^\circ C$$

$$\frac{100}{50} = \frac{10}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{10 \times 50}{100} = 5^\circ C \quad \text{ب)}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ پس: گرم کردن گاز در فشار ثابت رخ می‌دهد.} \quad ۷$$

الف) واحدهای دو طرف یکسان است، پس تبدیل واحد نداریم.

$$\frac{200}{60} = \frac{400}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{400 \times 60}{200} = 120^\circ C$$

$$\frac{200}{60} = \frac{20}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{20 \times 60}{200} = 6^\circ C \quad \text{ب)}$$

$$T_1 = 273 + \theta_1 = 300 K$$

$$\frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2}{T_2} \Rightarrow \frac{20}{300} = \frac{25}{T_2} \Rightarrow T_2 = 375 K = 102^\circ C$$

۸



با داغ کردن قوطی، جنبش مولکول‌های گاز درون آن بسیار زیاد می‌شود و فشار وارد از گاز به دیواره‌های آن افزایش می‌یابد و این می‌تواند موجب ترکیدن قوطی شود. در واقع این مثالی از یک فرایند ترمودینامیکی هم‌حجم است که در یک فرایند هم‌حجم با افزایش دما، فشار افزایش می‌یابد.

الف) چون دما ثابت است از قانون گازها به صورت زیر استفاده می‌کنیم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

اگر مساحت قاعده‌ی استوانه‌ی تلمبه را A بگیریم خواهیم داشت:

$$(1/0 \text{ atm})(24 \text{ cm} \times A) = P_2 (30/0 \text{ cm} \times A)$$

و در نتیجه $P_2 = 0/80 \text{ atm}$ می‌شود.

ب) اکنون داریم: $(1/0 \text{ atm})(24 \text{ cm} \times A) = (3/0 \text{ atm})(AL)$

و از این‌جا $L = 8/0 \text{ cm}$ می‌شود و بنابراین باید طول استوانه را به اندازه‌ی $16 \text{ cm} = 24 \text{ cm} - 8/0 \text{ cm}$ کاهش دهیم.

