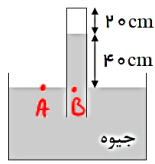


سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | بررسی گاز در دمای ثابت

۱- در ظرفی مطابق شکل روبه‌رو، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم، تا ارتفاع

ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را 76 cmHg بگیرید و دما ثابت است.)

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰



$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ P_0 &= P_{\text{atm}} + P_{\text{Hg}} \\ 74 &= 70 + P_{\text{Hg}} \\ P_{\text{Hg}} &= 4 \text{ cmHg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{1g} &= T_{2g} \\ P_{1g} V_{1g} &= P_{2g} V_{2g} \\ 34 \times A h_1 &= P_{2g} A h_2 \\ 34 \times 40 &= P_{2g} \times 20 \\ P_{2g} &= 72 \text{ cmHg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{1A} &= P_{1B} \\ P_0 &= P_{\text{atm}} + P_{\text{Hg}} \\ 74 &= h + 70 \\ h &= 74 - 70 = 4 \text{ cmHg} \\ 70 - (10 + 4) &= 56 \end{aligned}$$

- ۱۰ ①
۳۰ ②
۳۶ ③
۴۶ ④ ✓

۲- در دمای ثابت، حجم گاز کاملاً ۶۰ درصد تغییر می‌کند، در نتیجه فشار آن $1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ افزایش می‌یابد. فشار اولیه گاز چند

پاسکال بوده است؟

$$\begin{aligned} \Delta P &= 1.5 \times 10^4 \text{ Pa} \Rightarrow \text{فشار کم} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{5} \\ P_2 - P_1 &= 1.5 \times 10^4 \Rightarrow P_2 = 1.5 \times 10^4 + P_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_1 &= T_2 \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} \\ \frac{1.5 \times 10^4 + P_1}{P_1} &= \frac{5}{4} \Rightarrow 4 \times 10^4 + 4P_1 = 5P_1 \Rightarrow P_1 = 4 \times 10^4 \Rightarrow P_1 = 10^5 \end{aligned}$$

- ۱۰۵ ① ✓
 2×10^5 ②
 3.75×10^4 ③
 9×10^4 ④

۳- هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه یک تلمبه دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه

تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\begin{aligned} T_{1g} &= T_{2g} \Rightarrow P_{1g} V_{1g} = P_{2g} V_{2g} \\ P_1 A h_1 &= P_2 A h_2 \\ 10^5 \times 34 &= P_2 \times 40 \\ P_2 &= \frac{34}{40} \times 10^5 \\ P_2 &= 8.5 \times 10^4 \text{ Pa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \rho g h \\ 8.5 \times 10^4 &= 13600 \times 10 \times h \\ h &= \frac{8.5 \times 10^4}{136000} \\ h &= 0.625 \text{ m} = 62.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

- ۶۸ ①
۶۷.۵ ②
۶۵ ③
۶۲.۵ ④ ✓

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | بررسی گاز در دمای ثابت

۴- مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = 40N$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا 10^5 پاسکال است. روی پیستون وزنه 80 نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه $4cm$ پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح قاعده پیستون چند سانتی‌متر مربع است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

$T_1 = T_2$
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $(\frac{F_0}{A} + 10^5) \times 24A = (\frac{120}{A} + 10^5) \times 22A$
 $\frac{12 \times F_0}{A} + 12 \times 10^5 = \frac{120 \times 11}{A} + 11 \times 10^5$
 $2 \times 10^5 = \frac{1}{A} (120 \times 11 - 12 \times F_0) = \frac{100}{A}$
 $A = 20 cm^2$

$V_1 = Ah_1 = 24A$
 $V_2 = Ah_2 = 22A$
 $26cm$
 $P_{ig} = \frac{F}{A} + P_0 = \frac{F_0}{A} + 10^5$
 $P_{ig} = \frac{F_2}{A} + P_0 = \frac{120}{A} + 10^5$

$2 \times 10^5 = \frac{100}{A}$
 $A = \frac{100}{2} \times 10^{-5}$
 $A = 5 \times 10^{-2} m^2$
 $A = 50 cm^2$

۶۰ (۱)
 ۴۰ (۲) ✓
 ۳۰ (۳)
 ۲۰ (۴)

۵- لوله استوانه‌ای شکلی به طول $40cm$ را که هر دو طرف آن باز است تا ارتفاع 30 سانتی‌متر به‌طور قائم در جیوه فرو می‌بریم و سپس انگشت خود را در بالای لوله قرار داده و لوله را از جیوه بیرون می‌آوریم. اگر فشار هوا در محل $75cmHg$ باشد، و دما ثابت بماند، چند سانتی‌متر از جیوه در لوله باقی می‌ماند؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

$T_1 = T_2$
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $P_0 h_1 = P_2 h_2$
 $75 \times 10 = (75 - x)(40 - x)$
 $x^2 - 115x + 2200 = 0$
 $x_1 = 20$
 $x_2 = 90$

$P_{ig} = P_0$
 $P_A = P_B$
 $P_0 + P_{Hg} = P_0 \Rightarrow P_{Hg} = P_0 - P = 75 - x$

۱۰ (۱)
 ۱۵ (۲)
 ۲۵ (۳) ✓
 ۲۰ (۴)

۶- لوله‌ای به طول $L = 24m$ که یک طرف آن بسته است حاوی هوا در فشار $10^5 pa$ است. این لوله را به‌طور قائم در یک دریاچه آب شیرین فرو می‌بریم تا وقتی که آب همانند شکل تا $\frac{1}{3}$ طول لوله بالا بیاید، لوله چند متر در آب فرو رفته است؟ (دما در تمام نقاط برابر و ثابت فرض شود). $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

مرجع: سراسری - ۱۳۸۹

$T_1 = T_2$
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $P_1 h_1 = P_2 h_2$
 $P_0 \times 24 = (P_0 + 10^5) \times 14$
 $10^5 \times 24 = 14 P_0 + 14 \times 10^5$
 $14 P_0 = 1 \times 10^5 \Rightarrow P_0 = \frac{1}{14} \times 10^5 = 5 \times 10^4$

$P = \rho g h$
 $5 \times 10^4 = 1000 \times 10 \times h$
 $h = 5m$
 $5 + 1 = 6m$
 در آب فرو رفته

۸ (۱)
 ۵ (۲)
 ۱۳ (۳) ✓
 ۲۰ (۴)

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | بررسی گاز در دمای ثابت

۷- حجم حباب‌های هوا در رسیدن از ته یک دریاچه تا سطح آب ۳ برابر می‌شود. اگر دمای آب ثابت فرض شود، عمق آب تقریباً چند متر است؟ (فشار هوا برابر با 10^5 پاسکال و چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ فرض شود).
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۷

$$\begin{aligned}
 T_1 &= T_2 \\
 P_1 V_1 &= P_2 V_2 \\
 P_1 V_1 &= P_2 \cdot 3V_1 \\
 P_1 &= 3P_2 \\
 P_1 &= P_0 + \rho g h \\
 P_2 &= P_0 \\
 3P_0 &= P_0 + \rho g h \\
 2P_0 &= \rho g h \\
 2 \times 10^5 &= 1000 \times 10 \times h \\
 h &= 20 \text{ m}
 \end{aligned}$$

۱۵ (۱)
۲۰ (۲) ✓
۲۵ (۳)
۳۰ (۴)

۸- در شکل زیر، جیوه در دو طرف لوله U شکل در یک سطح قرار دارد و سطح مقطع لوله 1 cm^2 است. از طرف باز لوله 21 cm^3 جیوه می‌ریزیم و ارتفاع هوا در طرف بسته به 15 cm می‌رسد. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟ (دمای هوای داخل لوله ثابت فرض شود).
مرجع: سراسری- ۱۳۹۳

$$\begin{aligned}
 T_1 &= T_2 \\
 P_1 V_1 &= P_2 V_2 \\
 P_0 \times 18 \text{ cm} &= (P_0 + \rho g h) \times 15 \text{ cm} \\
 18 P_0 &= 15 (P_0 + \rho g h) \\
 18 P_0 &= 15 P_0 + 15 \rho g h \\
 3 P_0 &= 15 \rho g h \\
 P_0 &= 5 \rho g h \\
 P_0 &= 5 \times 13.6 \times 10 \times h \\
 P_0 &= 680 h
 \end{aligned}$$

۷۳ (۱)
۷۴ (۲)
۷۵ (۳) ✓
۷۶ (۴)

۹- در شکل زیر، داخل لوله U شکلی به سطح مقطع 1 cm^2 ، مقداری جیوه در دو طرف لوله، در یک سطح قرار دارد. ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله برابر 77 میلی‌متر است. چند سانتی‌متر مکعب جیوه درون لوله بریزیم تا ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله به 50 میلی‌متر برسد؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13500 \frac{kg}{m^3}$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، $P_0 = 10^5 \text{ pa}$ و دمای هوا ثابت است).
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۵

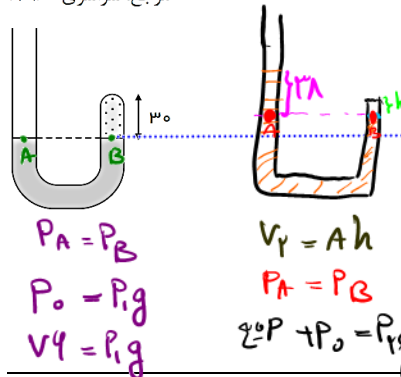
$$\begin{aligned}
 T_1 &= T_2 \\
 P_1 V_1 &= P_2 V_2 \\
 P_0 \times 77 \text{ mm} &= (P_0 + \rho g h) \times 50 \text{ mm} \\
 77 P_0 &= 50 P_0 + 50 \rho g h \\
 27 P_0 &= 50 \rho g h \\
 h &= \frac{27 P_0}{50 \rho g} \\
 h &= \frac{27 \times 10^5}{50 \times 13500 \times 10} \\
 h &= 4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

۳۰ (۱)
۴۰ (۲)
۴۲٫۷ (۳)
۴۵٫۴ (۴) ✓

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | بررسی گاز در دمای ثابت

۱۰- در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخه سمت چپ افزوده شود به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی متر می‌شود؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی متر جیوه است و دما ثابت فرض شود).

مرجع: سراسری - ۱۳۹۶



$$T_1 = T_2$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$24 \times 30 = 114 \times Ah$$

$$h = \frac{24 \times 30}{114} = 20 \text{ cm}$$

- ۵ ①
۱۰ ②
۱۵ ③
۲۰ ④

$$V_1 = Ah$$

$$V_1 = 30A$$

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = P_1$$

$$24 = P_1$$

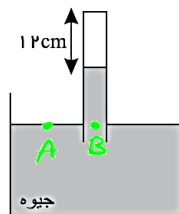
$$V_2 = Ah$$

$$P_A = P_B$$

$$P_0 + P_0 = P_1 g \Rightarrow P_1 g = 38 + 24 = 114 \text{ cmHg}$$

۱۱- در شکل زیر، فشار هوا برابر ۷۶ cmHg و فشار گاز محبوس در لوله ۲ cmHg است. در دمای ثابت، لوله را چند سانتی متر بیشتر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله ۳ cmHg شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



$$V_1 = Ah$$

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = P_1 + P_1 g$$

$$2 = P_1 + 3$$

$$V_2 = P_2 g$$

$$P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

$$T_1 g = T_2 g$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$2 \times 12 = 3 \times Ah$$

$$h = \frac{2 \times 12}{3} = 8 \text{ cm}$$

- ۴ ①
۵ ② ✓
۶ ③
۷ ④

$$V_1 = Ah$$

$$V_1 = 12A$$

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = P_1 + P_1 g$$

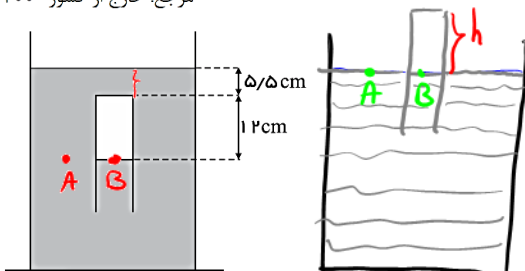
$$P = 24 - 2$$

$$P_0 = h = 24 \text{ cmHg}$$

$$76 + 8 = 84 \Rightarrow 84 - 81 = 3 \text{ cm}$$

۱۲- در شکل زیر مایع درون ظرف، جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است به صورت وارونه درون جیوه نگهداشته شده است. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود).

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



$$T_1 = T_2$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$91.5 \times 12 = 75 \times Ah$$

$$h = \frac{91.5 \times 12}{75} = 14.8$$

- ۱۴٫۸ ① ✓
۱۸٫۶ ②
۲۰٫۳ ③
۲۷٫۲ ④

$$V_1 = Ah$$

$$V_1 = 12A$$

$$P_A = P_B$$

$$P_0 + P_0 = P_1 g$$

$$14.5 + 7.5 = P_1 g$$

$$P_1 g = 91.5 \text{ cmHg}$$

$$V_2 = Ah$$

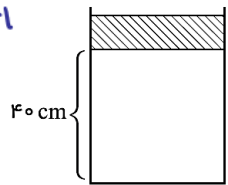
$$P_A = P_B$$

$$P_0 = P_1 g = 75 \text{ cmHg}$$

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | بررسی گاز در دمای ثابت

$$m_2 = m_1 + 9m_1$$

$$m_2 = 10m_1$$



۱۳- در شکل زیر پیستونی به جرم 1.75 kg و سطح قاعده 50 cm^2 روی گاز آرمانی به حالت تعادل قرار دارد. اگر وزنه‌ای به جرم ۹ برابر جرم پیستون روی آن قرار دهیم، پیستون به اندازه 10 cm پایین می‌آید و دوباره به حالت تعادل می‌رسد. اگر دمای گاز ثابت بماند، فشار هوا چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$V_1 = Ah$$

$$V_1 = F_0 A$$

$$P_{ig} = \frac{F}{A} + P_0$$

$$P_{ig} = \frac{1.75 \times 10}{50 \times 10^{-4}} + P_0$$

$$P_{ig} = \frac{1.75}{50} \times 10^3 + P_0$$

$$P_{ig} = 3500 + P_0$$

$$V_2 = Ah$$

$$V_2 = 20 A$$

$$P_{ig} = \frac{F}{A} + P_0$$

$$P_{ig} = \frac{10 \times 1.75 \times 10}{50 \times 10^{-4}} + P_0$$

$$P_{ig} = \frac{1.75}{50} \times 10^3 + P_0$$

$$P_{ig} = 3500 + P_0$$

$$T_1 = T_2$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$(3500 + P_0) F_0 A = (35000 + P_0) 20 A$$

$$140000 + 40 P_0 = 1050000 + 20 P_0$$

$$10 P_0 = 910000$$

$$P_0 = 91000 \text{ Pa}$$

$$P_0 = 9.1 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$1.1 \times 10^5 \text{ ①}$$

$$1.2 \times 10^5 \text{ ②}$$

$$9.1 \times 10^4 \text{ ③} \checkmark$$

$$9.6 \times 10^4 \text{ ④}$$