

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

۱- اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از $۴۵/۵$ درجه سلسیوس به ۹۱ درجه سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟
مرجع: سراسری- ۱۳۹۱

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{۹۱ + ۲۷۳}{۴۵/۵ + ۲۷۳} = \frac{۳۶۴}{۳۱۸/۵} = \frac{۳۶۴۰}{۳۱۸۵} = \frac{۷۲۸ \div ۷}{۶۳۷ \div ۷} = \frac{۱۰۴ \div ۱۳}{۹۱ \div ۱۳} = \frac{۸}{۷}$$

۴ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

$\frac{۸}{۷}$ (۴) ✓

۲- فشار مخزن گازی با حجم ثابت در دمای ۲۷ درجه سلسیوس برابر ۳ جو است. فشار این گاز در دمای ۱۲۷ درجه سلسیوس چند جو است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۴

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2}{۳} = \frac{۴۰۰}{۳۰۰} \Rightarrow P_2 = ۴ \text{ جو}$$

۴ (۱) ✓

۳/۵ (۲)

۴/۵ (۳)

۵ (۴)

$$T_1 = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰ \text{ K}$$

$$T_2 = ۱۲۷ + ۲۷۳ = ۴۰۰ \text{ K}$$

۳- در صبح یک روز زمستانی که دمای هوا -۳°C است، فشار هوای درون لاستیک اتومبیلی $۲/۷$ اتمسفر است. اگر این اتومبیل به منطقه‌ای برده شود که بعد از تعادل حرارتی، فشار گاز درون لاستیک به ۳ اتمسفر برسد، دمای این منطقه چند درجه سلسیوس است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۹ (حجم تایر ثابت فرض شده است.)

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{T_2}{۲۷۰} = \frac{۳}{۲/۷} = \frac{۲۱}{۲} \Rightarrow T_2 = ۲۱۰ \text{ K}$$

$$\theta = ۲۷^{\circ}\text{C}$$

۳ (۱)

۱۳ (۲)

۲۷ (۳) ✓

۳۷ (۴)

$$T_1 = ۲۷۳ - ۳ = ۲۷۰$$

۴- دمای گاز کاملی ۲۷ درجه سلسیوس است. اگر در حجم ثابت، دمای آن را به صفر درجه سلسیوس برسانیم، فشارش چند درصد کاهش می‌یابد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۵

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{۲۷۳}{۳۰۰} = \frac{۹۱}{۱۰۰} \rightarrow \text{درصد کاهش یافت}$$

۹ (۱) ✓

۱۵ (۲)

۱۸ (۳)

۳۰ (۴)

$$T_1 = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰ \text{ K}$$

$$T_2 = ۰ + ۲۷۳ = ۲۷۳ \text{ K}$$

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

۵- اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از $27^{\circ}C$ به $87^{\circ}C$ برسانیم، فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۲

$$T_1 = 27 + 273 = 300$$

$$T_2 = 87 + 273 = 360$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{360}{300} = \frac{120}{100}$$

۲۰ درصد افزایش

۱۰ (۱)
۲۰ (۲) ✓
۱۲ (۳)
۱۵ (۴)

۶- در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه روی آن ۴ کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف ۲۷ درجه سلسیوس است. اگر دمای

گاز را به آرامی به ۸۷ درجه سلسیوس برسانیم، ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون

مرجع: سراسری- ۱۳۹۶

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \quad \text{و} \quad T_2 = 87 + 273 = 360$$

جابه‌جا نشود؟ $V_1 = V_2$

(سطح قاعده‌ی پیستون 5 cm^2 ، فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{360}{300} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{\frac{(m+1)g}{A} + P_0}{\frac{4g}{A} + P_0} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{(m+1) \times 10 + 10^5}{4 \times 10 + 10^5} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{(m+1) \times 10 + 10^5}{10^5 + 40} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{(m+1) \times 10 + 10^5}{10^5 + 40} = \frac{10^5 (1/2 (m+1) + 1)}{2 \times 10^5}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{m + 0.2 + 1}{2} = \frac{m + 1.2}{2} \Rightarrow 1.2 - 0.2 = 0.1m$$

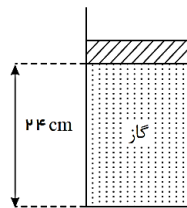
$$0.2 = 0.1m \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

۷-۴ = ۲ kg → ۲ (۱) ✓
۳ (۲)
۶ (۳)
۷ (۴)

۷- در مکانی که فشار هوا $10^5 \text{ Pa} \times 1.4$ است، مطابق شکل زیر مقداری گاز با دمای ۷ درجه سلسیوس در استوانه‌ای به سطح

قاعده 10 cm^2 زیر پیستونی به جرم ۳٫۶ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم

۲٫۴ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آن که پیستون جابه‌جا نشود، دمای گاز را چند کلون باید بالا ببریم؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸



$$T_1 = 7 + 273 = 280$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{\frac{m_1 g}{A} + P_0}{\frac{m_2 g}{A} + P_0} = \frac{T_2}{280}$$

$$\frac{\frac{3.6 \times 10}{10 \times 10^{-4}} + 1.4 \times 10^5}{\frac{3.6 \times 10}{10 \times 10^{-4}} + 1.4 \times 10^5} = \frac{T_2}{280}$$

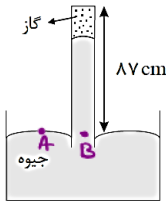
$$\frac{1.22}{1.12} = \frac{T_2}{280} \Rightarrow T_2 = \frac{280 \times 1.22}{1.12} = 304 \text{ K}$$

$$304 - 280 = 24 \text{ K}$$

۴۸ (۱)
۵۶ (۲) ✓
۶۵ (۳)
۷۰ (۴)

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

۸- در شکل زیر، پیوسته 87cm از لوله خارج از جیوه نگه داشته شده است. در شرایطی که فشار هوا 75cmHg و دمای گاز 27°C است، ارتفاع ستون جیوه در لوله 72cm است. بر اثر افزایش فشار هوا ستون جیوه بالا می‌رود، دمای گاز را به 47°C می‌رسانیم تا دوباره ستون جیوه به همان 72cm برسد. فشار هوا چگونه تغییر کرده است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۷



لبت → جم گاز

$$\frac{P_{rg}}{P_{ig}} = \frac{T_r}{T_i} = \frac{r_v + r_{v2}}{r_v + r_{v1}} = \frac{32}{30} = \frac{14}{15}$$

① ۲ میلی‌متر جیوه کاهش یافته است.

② ۲ میلی‌متر جیوه افزایش یافته است.

③ ۰٫۲ میلی‌متر جیوه کاهش یافته است.

④ ۰٫۲ میلی‌متر جیوه افزایش یافته است.

$$\theta = r_v \downarrow$$

$$P_A = P_B$$

$$P_o = P_{\text{ع}} + P_{rg}$$

$$v_a = v_r + P_{rg}$$

$$P_{rg} = 3\text{cmHg}$$

$$\theta = r_v \downarrow$$

$$P_A = P_B$$

$$P_o = P_{\text{ع}} + P_{rg}$$

$$P_o = v_r + P_{rg}$$

$$P_{rg} = P_o - v_r$$

$$\frac{P_o - v_r}{1.3} = \frac{14}{15}$$

$$5P_o - 320 = 14$$

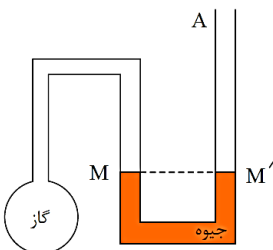
$$5P_o = 334$$

$$P_o = \frac{334}{5} = 66.8\text{cmHg}$$

$$75.12 - 75 = 0.12\text{cmHg}$$

$$0.12\text{cm} \times 10 = 1.2\text{mmHg}$$

۹- در شکل زیر دمای گاز 27°C درجه سلسیوس و فشار آن 75 سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را 30°C درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



$$\theta = r_v \downarrow$$

$$P_M = P_{M'}$$

$$P_{rg} = P_o = v_a\text{cmHg}$$

$$\theta = r_v + r_o = 5v_c$$

$$P_M = P_{M'}$$

$$P_{rg} = P_{\text{ع}} + P_o$$

$$P_{rg} = h + v_a$$

$$r_v = r_{v2}$$

$$\frac{P_{rg}}{P_{ig}} = \frac{T_{rg}}{T_{ig}} \Rightarrow \frac{h + v_a}{v_a} = \frac{5v + r_{v2}}{r_v + r_{v1}}$$

$$\frac{h + v_a}{v_a} = \frac{33}{30} = \frac{11}{10}$$

$$12.5 = 10h + v_a$$

$$10h = 7.5 \Rightarrow h = 7.5\text{cm}$$

① ۲۰

② ۱۵

③ ۷٫۵

④ ۵٫۵