

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۱- ۲ لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجه سلسیوس زیر پیستون قرار دارد. پیستون را به عقب می کشیم و حجم گاز را به ۴ لیتر می رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز ۱۲ درجه سلسیوس کاهش یافته باشد، فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \times 2}{27 + 273} = \frac{P_2 \times 4}{12 + 273} \Rightarrow \frac{2}{300} = \frac{P_2}{285} \Rightarrow P_2 = \frac{2 \times 285}{300} = 1.9 \text{ atm}$$

- ① ۰٫۲۳
② ۰٫۴۸ ✓
③ ۰٫۶۳
④ ۰٫۹۸

۲- مقداری گاز کامل در دمای ۳۰۰ K زیر پیستون قرار دارد. اگر با جابه جایی پیستون حجم گاز را دو برابر کرده و دمای گاز را نیز به ۴۰۰ K برسانیم، فشار گاز چند برابر می شود؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{P_1 \cancel{V_1}}{300} = \frac{P_2 \times \cancel{2V_1}}{400}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2}{3}$$

- ① $\frac{3}{8}$
② $\frac{2}{3}$ ✓
③ $\frac{3}{2}$
④ $\frac{8}{3}$

۳- چگالی گاز کاملی در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک جو برابر ۱٫۴ کیلوگرم بر متر مکعب است. چگالی این گاز در فشار ۲ جو و دمای ۲۷۳ درجه سلسیوس چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۲

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \times V_1}{0 + 273} = \frac{2 \times V_2}{273 + 273} \Rightarrow V_2 = V_1, m_2 = m_1 \Rightarrow \rho_2 = \rho_1 = 1.4$$

- ① ۰٫۳۵
② ۰٫۷
③ ۱٫۴ ✓
④ ۲٫۸

۴- استوانه ای به حجم ۱۰۰ لیتر محتوی گاز کاملی با دمای ۲۷ درجه سلسیوس و فشار ۱۵ جو است. اگر با استفاده از پیستون حجم همان گاز را به ۸۰ لیتر و دمای آن را نیز به ۴۷ درجه سلسیوس برسانیم، فشار گاز در این حالت چند جو است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{15 \times 100}{27 + 273} = \frac{P_2 \times 80}{47 + 273} \Rightarrow P_2 = 20 \text{ جو}$$

- ① ۱۵
② ۱۸
③ ۲۰ ✓
④ ۲۵

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

۵- همزمان با افزایش حجم مقدار معینی گاز کامل، فشار آن کم می‌شود، دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟

① الزاماً افزایش می‌یابد.

② الزاماً کاهش می‌یابد.

③ الزاماً ثابت می‌ماند.

④ بسته به شرایط، هر کدام از موارد دیگر می‌تواند درست باشد. ✓

چون میزان انقباض و گشایش و فشار مشخص نیست نمی‌توان درباره تغییرات دما نظر داد.

۶- گاز کاملی به حجم ۱٫۵ لیتر در فشار یک اتمسفر و دمای $27^{\circ}C$ قرار دارد. اگر فشار گاز را به ۱٫۵ اتمسفر برسانیم و دمای گاز نیز

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

۵۰ کلوین افزایش یابد، حجم گاز چند لیتر کاهش می‌یابد؟

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = T_1 + 50$$

$$T_2 = 350 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \times 1.5}{300} = \frac{1.5 V_2}{350}$$

$$V_2 = \frac{350}{300} = \frac{7}{6}$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{7}{6} - \frac{3}{2} = \frac{7}{6} - \frac{9}{6} = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3}$$

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{1}{3}$ ✓

③ $\frac{1}{4}$

④ $\frac{1}{6}$

۷- حجم گاز کاملی را نصف می‌کنیم و همزمان دمای آن را از $27^{\circ}C$ به $627^{\circ}C$ می‌رسانیم. فشار گاز چند برابر می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۳

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{2 \times 900}{300} = 6$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 \frac{1}{2} V_1}{2T_1}$$

① $\frac{2}{3}$

② $\frac{3}{2}$

③ ۴

④ ۶ ✓

۸- مخزنی به حجم ۵ لیتر حاوی گاز اکسیژن در فشار 10^5 Pa و دمای $27^{\circ}C$ است. جرم گاز موجود در مخزن چند گرم است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

$$R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}, M_{O_2} = 32 \frac{g}{\text{mol}}$$

$$pV = nRT$$

$$10^5 \times 5 \times 10^{-3} = n \times 8 \times (27 + 273)$$

$$n = \frac{5 \times 10^5}{8 \times 300} = \frac{5}{24}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\frac{5}{24} = \frac{m}{32}$$

$$m = \frac{20}{3}$$

① $\frac{10}{3}$

② $\frac{5}{3}$

③ $\frac{20}{3}$ ✓

④ $\frac{5}{24}$

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۹- به کمک یک پیستون، حجم مقدار معینی گاز کامل را به ۸ لیتر می‌رسانیم و در این عمل فشار گاز از $10^5 Pa$ به $2 \times 10^5 Pa$ می‌رسد و دمای گاز از $27^\circ C$ درجه سلسیوس به $47^\circ C$ درجه سلسیوس می‌رسد. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{10^5 \times V_1}{27+273} = \frac{2 \times 10^5 \times 8}{47+273}$$

$$V_1 = \frac{300}{20} = 15 L$$

۱۰ ①

۱۲ ②

۱۵ ③ ✓

۲۴ ④

۱۰- حجم یک مول گاز آرمانی در دمای $27^\circ C$ برابر ۸ لیتر است. فشار گاز چند پاسکال است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

$$T = 27+273 = 300$$

2×10^2 ①

2×10^5 ②

3×10^2 ③

3×10^5 ④ ✓

$$PV = nRT$$

$$P \times 8 \times 10^{-3} = 1 \times 8 \times 300$$

$$P = 3 \times 10^5 Pa$$

۱۱- اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و هم‌زمان دمای مطلق آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، حجم گاز چگونه تغییر می‌کند؟

مرجع: سراسری- ۱۳۸۲

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{15}{100} = \frac{3}{20} \quad \left\{ \quad \frac{T_2}{T_1} = \frac{80}{100} = \frac{4}{5} \right.$$

۳۶ درصد کاهش ① ✓

۴۰ درصد افزایش ②

۶۰ درصد افزایش ③

۶۴ درصد کاهش ④

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{P_1}{T_1} V_1 = \frac{P_2}{T_2} V_2 \Rightarrow \frac{4}{5} V_1 = \frac{3}{20} V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{16}{3} \rightarrow \frac{44}{100} \rightarrow 36 \text{ درصد کاهش}$$

۱۲- دمای مقداری گاز کامل را از $27^\circ C$ به $57^\circ C$ و حجم آن را از ۸ لیتر به ۱۱ لیتر می‌رسانیم. در این عمل، فشار گاز ۱۰ سانتی‌متر

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰

جیوه کم می‌شود. فشار اولیه گاز چند سانتی‌متر جیوه بوده است؟

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times 8}{27+273} = \frac{(P_1 - 10) \times 11}{57+273}$$

۲۰ ①

۴۰ ②

۵۰ ③ ✓

۱۰۰ ④

$$\frac{4P_1}{5} = P_1 - 10 \Rightarrow 10 = P_1 - \frac{4}{5}P_1 = \frac{1}{5}P_1 \Rightarrow P_1 = 50 \text{ cmHg}$$

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۱۳- اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و حجم آن را ۳۶ درصد کم کنیم، دمای مطلق آن درصد می‌یابد.
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۷

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{14}{100} \quad \left\{ \frac{P_2}{P_1} = \frac{125}{100} = \frac{5}{4} \right.$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4} \times \frac{14}{100} = \frac{7}{20} = \frac{10}{100} \rightarrow \text{دما ۱۰ درصد کاهش}$$

۱) ۲۰، کاهش ✓

۲) ۲۰، افزایش

۳) ۲۵، کاهش

۴) ۲۵، افزایش

۱۴- دمای گاز کاملی ۱۲۷ درجه سلسیوس است. اگر فشار آن را ۲۵ درصد افزایش دهیم و حجم آن در این فرایند ۳۶ درصد کاهش یابد، دمای گاز چند درجه سلسیوس خواهد شد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۶

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{125}{100} = \frac{5}{4} \quad \left\{ \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \right.$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{14}{100} = \frac{7}{50} \quad \left\{ \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \right.$$

$$\frac{T_2}{127 + 273} = \frac{5}{4} \times \frac{14}{100}$$

$$\frac{T_2}{400} = \frac{7}{20}$$

$$T_2 = 320 \Rightarrow T = 320 - 273 = 47^\circ \text{C}$$

۱) ۴۰

۲) ۴۷ ✓

۳) ۵۶

۴) ۶۵

۱۵- اگر در اثر انبساط، حجم مقدار معینی گاز کامل ۶۰ درصد افزایش یابد، چگالی آن چند درصد کاهش می‌یابد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۵

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{140}{100} = \frac{7}{5}$$

$$m_1 = m_2$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{5}{7} = \frac{72.5}{100} \rightarrow \text{دما ۲۷.۵ درصد کاهش}$$

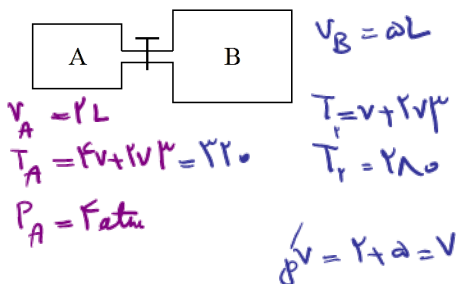
۱) ۳۵

۲) ۳۷.۵ ✓

۳) ۴۰

۴) ۴۷.۵

۱۶- در شکل روبه‌رو، ظرف A به حجم ۲ لیتر حاوی گاز اکسیژن با دمای 47°C و فشار ۴ اتمسفر است و ظرف B به حجم ۵ لیتر، کاملاً خالی است. اگر شیر رابط را باز کنیم و دمای گاز در ظرف‌ها به ۷ درجه سلسیوس برسد، فشار گاز چند اتمسفر مرجع: سراسری- ۱۳۹۴ می‌شود؟



$$\left(\frac{P_1 V_1}{T_1} \right)_A = \left(\frac{P_2 V_2}{T_2} \right)_B$$

$$\frac{4 \times 2}{320} = \frac{P_f \times 5}{280}$$

$$P_f = 1 \text{ atm}$$

۱) ۰.۷۵

۲) ۱.۲۵

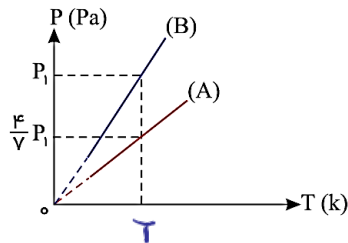
۳) ۱ ✓

۴) ۲

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۱۷- اگر نمودار $(P - T)$ ۵ مول گاز کامل A به حجم ۱۰ لیتر و n مول گاز کامل B به حجم ۱۶ لیتر به صورت شکل زیر باشد، n

مرجع: سراسری- ۱۳۹۵



$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_B V_B}{P_A V_A} = \frac{n_B}{n_A}$$

$$\frac{P_1 \times 14}{\frac{4}{5} P_1 \times 10} = \frac{n}{5}$$

$$\frac{14}{8} = \frac{n}{5} \Rightarrow n = 14 \text{ mol}$$

کدام است؟

۱۰ ①

۱۴ ② ✓

۲۰ ③

۲۸ ④

۱۸- حجم گاز کاملی در فشار 1.0^5 Pa و دمای 27°C ، برابر 1 cm^3 است. تعداد مولکولهای گاز کدام است؟ $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ و

مرجع: سراسری- ۱۳۹۱

$$PV = nRT$$

$$1.0^5 \times 1 \times 10^{-6} = n \times 8 \times (27 + 273)$$

$$n = \frac{1.0^{-1}}{8 \times 300} = \frac{1.0^{-3}}{24}$$

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

$$N = n N_A$$

$$N = \frac{1.0^{-3}}{24} \times 6 \times 10^{23}$$

$$N = 2.5 \times 10^{19}$$

$$N = 2.5 \times 10^{19}$$

6×10^{23} عدد آووگادرو)

2.5×10^{21} ①

2.5×10^{19} ② ✓

$\frac{1.0^{13}}{24}$ ③

$\frac{1.0^{23}}{24}$ ④

۱۹- در ۱۵ لیتر گاز کامل که دمای آن 23°C - درجه سلسیوس و فشار آن ۸ اتمسفر است، چه تعداد مولکول گاز وجود دارد؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰

$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ ، عدد آووگادرو $= 6 \times 10^{23}$ ، $(1 \text{ atm} = 1.0^5 \text{ Pa})$

$$PV = nRT$$

$$1 \times 10^{-2} \times 15 \times 10^{-3} = n \times 8 \times (23 + 273)$$

$$n = \frac{1.5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^3} = 7.5 \times 10^{-8} = 7.5 \text{ mol}$$

3.6×10^{22} ①

3.6×10^{24} ② ✓

3.9×10^{23} ③

3.9×10^{25} ④

$$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n N_A = 4 \times 4 \times 10^{23} = 16 \times 10^{23}$$

$$N = 1.6 \times 10^{24}$$

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۲۰- در یک مخزن ۶ لیتر هوا با فشار ۴ اتمسفر موجود است. مقداری از هوای مخزن را خارج می‌کنیم و فشار آن به ۲ اتمسفر می‌رسد، حجم هوای خارج‌شده از مخزن در فشار یک اتمسفر چند لیتر است؟ (دما ثابت و گاز کامل فرض شود).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$4 \times 6 = 2 V_2 \Rightarrow V_2 = 12 \text{ L}$$

① ۶

② ۱۲ ✓

③ ۲۲

④ ۲۴

۲۱- مخزنی با حجم ثابت ۱۴ لیتر محتوی مخلوطی از ۶ گرم گاز هیدروژن و ۱۱۲ گرم گاز نیتروژن ۲۷ درجه سلسیوس است. فشار مخلوط گازها چند اتمسفر است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۶

$$(M_{N_2} = 28 \frac{g}{mol}, M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, 1 atm = 10^5 Pa, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

$$n = n_{N_2} + n_{H_2} = \left(\frac{m}{M}\right)_{N_2} + \left(\frac{m}{M}\right)_{H_2} = \frac{112}{28} + \frac{6}{2}$$

① ۶

② ۸

③ ۹

④ ۱۲ ✓

$$n = 7 + 3 = 10 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$

$$P \times 14 \times 10^{-3} = 10 \times 8 \times (27 + 273) \Rightarrow P = \frac{4 \times 10^5}{10^3}$$

$$P = 11 \times 10^5 Pa = 11 atm$$

۲۲- درون استوانه‌ای ۴ لیتر گاز کامل در دمای $27^\circ C$ قرار دارد. فشارسنج، فشار گاز را ۴ atm نشان می‌دهد. اگر دمای گاز را به $87^\circ C$ و حجم آن را به ۸ لیتر برسانیم، فشارسنج فشار گاز را چند اتمسفر نشان می‌دهد؟ (فشار هوای بیرون ۱ atm است).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{(4+1) \times 4}{27+273} = \frac{P_2 \times 8}{(87+273)} \Rightarrow P_2 = \frac{4 \times 10 \times 4}{8 \times 400}$$

① ۱

② ۲ ✓

③ ۳

④ ۴

$$P_2 = 2 atm \quad P_2 = P_1 + P_0 \Rightarrow P_1 = 2 - 1 = 1 atm$$

۲۳- ۲۰ گرم گاز کامل در فشار ۴ اتمسفر در محفظه‌ای به حجم ۳۰ لیتر قرار دارد. در دمای ثابت ۱۰ گرم از گاز را خارج کرده و حجم محفظه را نیز نصف می‌کنیم، فشار آن چند اتمسفر می‌شود؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{4 \times 30}{\frac{20}{28}} = \frac{P_2 \times 15}{\frac{10}{28}} \Rightarrow P_2 = \frac{20}{5} = 4 atm$$

① ۲

② ۴ ✓

③ ۶

④ ۸

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۲۴- اگر حجم یک مول گاز در فشار یک جو و دمای صفر درجه سلسیوس ۲۲٫۴ لیتر باشد، حجم ۶ گرم هیدروژن در فشار ۲ جو و دمای

مرجع: سراسری- ۱۳۸۶

$$n = \frac{m}{M} = \frac{4}{2} = 2$$

۱۸۲ درجه سلسیوس چند لیتر است؟

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{2 \times 22.4 \times 11.2}{91} = 5.4 \text{ L}$$

۲۸ ①

۳۶ ②

۵۶ ③ ✓

۸۴ ④

$$\frac{1 \times 22.4}{1 \times 273} = \frac{2 \times V_2}{2(11.2 + 273)}$$

۲۵- چگالی یک گاز کامل در دمای ۷°C و فشار ۱۰^۵ Pa چند گرم بر لیتر است؟ $R = 8 \text{ J/molK}$, $M = 32 \text{ g/mol}$ = جرم

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۷

$$n = \frac{m}{M}$$

مولکولی گاز)

$$pV = nRT$$

$$10^5 V = \frac{m}{32 \times 10^{-3}} \times 8 (273 + 7)$$

$$\frac{m}{V} = \frac{32 \times 10^{-3} \times 10^5}{8 \times 280} = \frac{10}{7} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{10}{7} \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$\frac{7}{10}$ ①

$\frac{7}{40}$ ②

$\frac{10}{7}$ ③ ✓

$\frac{40}{7}$ ④

۲۶- یک حباب هوا به حجم ۱٫۴۰ سانتی متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل 1.8×10^5 پاسکال و دما ۷ درجه

سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما ۲۷ درجه سلسیوس و فشار 1.0×10^5 پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند

مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

سانتی متر مکعب تغییر می‌کند؟

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1.8 \times 10^5 \times 1.4}{280} = \frac{1.0 \times 10^5 \times V_2}{300}$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_1 - V_2 = 1.3 \text{ cm}^3$$

۱٫۳۰ ① ✓

۱٫۲۸ ②

۱٫۰۷ ③

۰٫۷۰ ④

$$V_2 = \frac{300 \times 1.8 \times 1.4}{1.0 \times 10^5} = \frac{756}{100} = 7.56 \text{ cm}^3$$

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۲۷- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای $47^{\circ}C$ برابر ۲ لیتر و فشار آن $2 \times 10^5 Pa$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز $40^{\circ}C$ افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

$$1) \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{(47+273)} = \frac{V_2}{(40+273)} \Rightarrow V_2 = \frac{2 \times 320}{320} = \frac{9}{4}$$

$$2) P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 10^5 \times \frac{9}{4} = P_2 \times \frac{9}{4} \Rightarrow P_2 = 2 \times 10^5 Pa$$

۱) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{(47+273)} = \frac{V_2}{(40+273)} \Rightarrow V_2 = \frac{2 \times 320}{320} = \frac{9}{4}$

۲) $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 10^5 \times \frac{9}{4} = P_2 \times \frac{9}{4} \Rightarrow P_2 = 2 \times 10^5 Pa$

۳) $P_2 = \frac{10^4}{4} = 2.5 \times 10^5 Pa$

۴) 8×10^5

۲۸- یک کپسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای ۲۷ درجه سلسیوس است. مقداری از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به 2.9×10^5 پاسکال و دمای ۱۷ درجه سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

$$PV = nRT \Rightarrow n_1 = \frac{P_1 V_1}{RT_1} = \frac{5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.314 \times 300} = \frac{15}{8.314}$$

$$n_2 = \frac{P_2 V_2}{RT_2} = \frac{2.9 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.314 \times 290} = \frac{2.9}{8.314}$$

$$n = n_1 - n_2 = \frac{15}{8.314} - \frac{2.9}{8.314} = \frac{12.1}{8.314}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow \frac{12.1}{8.314} = \frac{m}{32} \Rightarrow m = 10 g$$

۱) ۴۰

۲) ۶۰

۳) ۸۰

۴) ۱۰۰

۲۹- در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 Pa$ ، دمای ۳ مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن ۴ لیتر کاهش پیدا کند؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

$$PV = nRT$$

$$P \Delta V = nR \Delta T$$

$$1.5 \times 10^5 (-4 \times 10^{-2}) = 3 \times 8.314 \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{-4 \times 10^2}{24.942} = -15.9^{\circ}C$$

۱) ۵۰

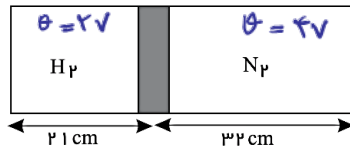
۲) ۳۰

۳) ۲۵

۴) ۱۵

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۳۰- در شکل زیر، پیستون با اصطکاک ناچیز، درون یک محفظه استوانه‌ای، گازهای نیتروژن و هیدروژن را جدا از هم نگه‌داشته است. اگر دمای گازهای نیتروژن و هیدروژن به ترتیب 47°C و 27°C باشد، جرم گاز نیتروژن چند برابر جرم گاز هیدروژن است؟ (مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰)



$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{A h_1}{n_1 T_1} = \frac{A h_2}{n_2 T_2}$$

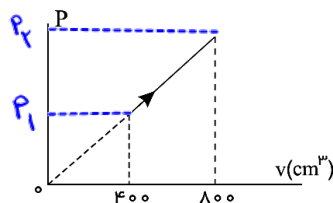
$$\frac{21}{n_1 (27+273)} = \frac{32}{n_2 (47+273)}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{21 \times 300}{32 \times 10} = \frac{315}{32} = 9.84$$

$$\frac{(\frac{m}{M})_{N_2}}{(\frac{m}{M})_{H_2}} = \frac{10}{9.84} = \frac{m_{N_2}}{2} \Rightarrow \frac{m_{N_2}}{m_{H_2}} = 19.68 \approx 20$$

- ۵ ①
۱۰ ②
۱۵ ③
۲۰ ④ ✓

۳۱- در فرایند شکل زیر، اگر دمای اولیه گاز آرمانی ۲۳- درجه سلسیوس باشد، دمای نهایی چند درجه سلسیوس است؟ (مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰)



مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{100}{800} = \frac{1}{8} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\frac{P_1 v_1}{T_1} = \frac{P_2 v_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 v_2}{P_1 v_1} = \frac{1}{8} \times 8 = 1$$

$$\left. \begin{aligned} T_2 &= 273 \\ 100 + 273 &= 4(-273 + 273) \\ \theta_2 + 273 &= 1000 \\ \theta_2 &= 727^{\circ}\text{C} \end{aligned} \right\}$$

- ۷۳ ①
۲۲۷ ②
۵۷۳ ③
۷۲۷ ④

۳۲- در کیسولی با حجم ثابت، گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ و دمای 47°C قرار دارد. $\frac{1}{5}$ جرم گاز را خارج می‌کنیم و

دمای گاز باقی‌مانده را به 27°C می‌رسانیم. فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$) (مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲)

$$\frac{P_1 v_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 v_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{4 \times 10^5}{\frac{m}{M} (27+273)} = \frac{P_2}{\frac{3}{5} \frac{m}{M} (27+273)}$$

$$P_1 - P_0 = 2 \times 10^5$$

$$P_1 = 4 \times 10^5$$

$$4 \times \frac{4}{5} \times 300 \times 10^5 = 320 P_2 \Rightarrow P_2 = \frac{14 \times 4 \times 10^5}{320} = 1.75 \times 10^5$$

$$\Rightarrow P_2 - P_0 = 1.75 \times 10^5 - 10^5 = 0.75 \times 10^5$$

$$P_2 - P_0 = 7.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

- ۱۰۵ ①
 1.5×10^5 ②
 2×10^5 ③ ✓
 2.5×10^5 ④

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۳۳- مخزنی شامل ۲ گرم گاز هلیوم و ۱۶ گرم گاز اکسیژن است. دمای مخلوط این دو گاز، 300 K و فشار آن 10^5 Pa می باشد. با فرض این که گازها کامل باشند، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۳

$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, M_{\text{He}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) \quad \rho^m = 12 + 2 = 14$$

$$n = n_1 + n_2 = \frac{m}{M} + \frac{m}{M} = \frac{2}{4} + \frac{14}{32} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \text{ mol}$$

$$pV = nRT$$

$$10^5 \times V = 1 \times 8 \times 300$$

$$V = 24 \times 10^{-2} \times 10^{-5} = 24 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{14 \times 10^{-4}}{24 \times 10^{-7}}$$

$$\rho = \frac{2}{3} = 0.67 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

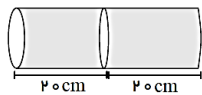
۰٫۷۵ ① ✓

۰٫۶۰ ②

۰٫۴۰ ③

۰٫۲۵ ④

۳۴- در شکل روبه‌رو، درون یک استوانه، یک پیستون رسانای گرما و بدون اصطکاک در وسط استوانه، ثابت نگه داشته شده است. در یک طرف استوانه گاز کاملی در فشار 2 atm و دمای 27°C و در طرف دیگر گاز کاملی در فشار 5 atm و دمای 227°C وارد می کنیم و در همان لحظه، پیستون را رها می کنیم و پس از مدتی دو گاز هم‌دما می شوند. تا رسیدن به حالت تعادل، پیستون نسبت به حالت اولیه چند سانتی متر جابه‌جا می شود؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۴



$$p_1 = p_2$$

$$\frac{p_1 v_1}{n_1 T_1} = \frac{p_2 v_2}{n_2 T_2}$$

$$h_1 + h_2 = f_0$$

$$h_1 + \frac{1}{2} h_1 = f_0$$

$$\frac{3}{2} h_1 = f_0$$

$$h_1 = 14 \text{ cm}$$

$$20 - 14 = 6 \text{ cm}$$

۲ ①

۴ ② ✓

۵ ③

۱۰ ④

۳۵- مخزنی با حجم ثابت 80 لیتر محتوی مخلوطی از دو گاز هیدروژن و هلیوم با دمای ثابت 27 درجه سلسیوس و فشار 7.5 اتمسفر است. اگر جرم مخلوط 80 گرم باشد، چند درصد از جرم مخلوط را هلیوم تشکیل می دهد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۶

$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ pa})$$

$$pV = nRT$$

$$7.5 \times 10^5 \times 80 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 300$$

$$n = \frac{7.5 \times 10^5 \times 80 \times 10^{-3}}{8 \times 300} = 25 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 25 \\ m_1 + m_2 = 80 \end{cases} \quad n = \frac{m}{M}$$

$$n_1 M_1 + n_2 M_2 = 80$$

$$2n_1 + 4n_2 = 80$$

$$n_1 + 2n_2 = 40$$

۲۵ ①

۴۰ ②

۶۰ ③

۷۵ ④ ✓

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 25 \\ n_1 + 2n_2 = 40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_2 = 15 \\ n_1 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_2 = n_2 M_2 = 15 \times 4 = 60 \text{ He} \\ m_1 = n_1 M_1 = 10 \times 2 = 20 \text{ H}_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{20}{60 + 20} = \frac{20}{80} = 25\%$$

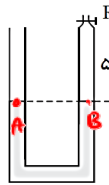
سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۳۶- در شکل زیر، شیر R را بسته و دمای هوای محبوس در لوله را از ۳۹ درجه سلسیوس، چند درجه افزایش بدهیم تا اختلاف ارتفاع ستون جیوه در دو لوله به ۲ سانتی متر برسد؟ (فشار هوای محل ۷۸ سانتی متر جیوه و قطر دو لوله با یکدیگر مساوی است. از انبساط جیوه و ظرف صرف نظر کنید).

مرجع: سراسری- ۱۳۹۶

$$V_1 = Ah$$

$$V_1 = \omega A$$



$$P_A = P_B$$

$$P_0 = P_1 + \rho g h$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{78 \times \omega A}{(29 + 273)} = \frac{10 \times A \times h}{T_2}$$

$$P_A = P_B$$

$$P_0 + P_0 = P_1 + \rho g h \Rightarrow P_1 = 2P_0 - \rho g h = 10 \text{ cmHg}$$

$$\frac{78 \times \omega A}{29} = \frac{10 \times A \times h}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{10 \times 29 \times 273}{78}$$

$$T_2 = 214$$

$$214 - 212 = 2$$

۷۲ ① ✓

۱۰۰ ②

۲۱۱ ③

۳۸۴ ④

۳۷- در محفظه‌ای به حجم $۳۳,۶$ لیتر مخلوطی از دو گاز اکسیژن و هلیوم وجود دارد. فشار گاز ۲×10^5 پاسکال و دمای آن ۷ درجه سلسیوس است. اگر جرم گاز ۵۴ گرم باشد، چند درصد مولکول‌های آن اکسیژن است؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۷

$$(M_{He} = 4 \frac{g}{mol}, M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

$$m_1 + m_2 = 54$$

$$n_1 M_1 + n_2 M_2 = 54$$

$$2n_1 + 32n_2 = 54$$

$$\begin{cases} n_1 + 16n_2 = 27 \\ n_1 + n_2 = 3 \end{cases}$$

۵۰ ① ✓

۶۰ ②

۴۰ ③

۳۰ ④

$$16n_2 = 10.5 \Rightarrow n_2 = \frac{10.5}{16} = 0.65625 = n_{O_2}$$

$$\frac{n_{O_2}}{n} = \frac{1.5}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow 50\%$$

۳۸- مخزنی به حجم ۴۰ Lit حاوی مخلوطی از گازهای هیدروژن و هلیوم در دمای $۱۲۷^\circ C$ و فشار $۲ \times 10^5 Pa$ است. اگر جرم مخلوط ۸ گرم باشد، نسبت جرم هیدروژن به جرم هلیوم کدام است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

$$m_1 + m_2 = 8 \quad (M_{He} = 4 \frac{g}{mol}, M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 8 \\ 2m_1 + m_2 = 10 \end{cases}$$

$$m_{H_2} = 2, m_{He} = 4$$

$\frac{1}{3}$ ① ✓

$\frac{1}{2}$ ②

۲ ③

۳ ④

$$\frac{m_{H_2}}{m_{He}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۳۹- درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{4}$ فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز

موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیوم به

مرجع: سراسری-۱۴۰۱

ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

$$n_{N_2} = 1 \text{ mol} \rightarrow 1 = \frac{m_{N_2}}{28} \Rightarrow m_{N_2} = 28$$

$$P = \frac{1}{4} P_0$$

$$\Rightarrow n = v + 1 = 1 \text{ mol}$$

۱۰ (۱)

۹ (۲) ✓

۴ (۳)

۲ (۴)

$$m_{H_2} = m_{N_2} = 28 \Rightarrow n_{H_2} = \frac{m}{M} = \frac{28}{2} = 14 \text{ mol}$$

$$T_1 = T_2$$

$$P - P_0 = ? P_0$$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{P_2}{\frac{1}{4} P_0} = 1 \Rightarrow P_2 = 1 \times \frac{1}{4} P_0 = \frac{1}{4} P_0$$

$$P - P_0 = 10 P_0 - P_0 = 9 P_0$$

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۴۰- درون کپسولی با حجم ثابت، مقداری گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای ۳ اتمسفر و دمای ۴۷ درجه سلسیوس قرار دارد. دریچه کپسول را باز می‌کنیم مقداری از گاز خارج می‌شود. اگر فشار پیمانه‌ای گاز به ۲ اتمسفر و دمای آن به ۲۷ درجه سلسیوس برسد، چند درصد از جرم گاز خارج شده است؟ (فشار هوا یک اتمسفر فرض شود).
مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۳

$$P_1 - P_0 = 3 \Rightarrow P_1 = 3 + 1 = 4 \text{ atm}$$

$$P_2 - P_0 = 2 \Rightarrow P_2 = 2 + 1 = 3 \text{ atm}$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{4}{300 n_1} = \frac{3}{300 n_2}$$

$$n_2 = \frac{1}{4} n_1$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100}$$

یعنی ۲۵٪ از جرم گاز خارج شده است.

سوالات کنکور سراسری | قوانین گازها | قانون گازهای آرمانی

۴۱- اگر دمای هوای اتاقی را از 24° به 25° برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج می‌شود تا فشار هوای اتاق تغییر نکند؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{24 + 273}{25 + 273} = \frac{297}{298}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{297}{298} \rightarrow \frac{1}{298} \text{ مولکول‌های هوا} \text{ یعنی } \frac{1}{298} \text{ باید خارج شود}$$

$$\frac{1}{298} \text{ (۱) } \checkmark$$

$$\frac{1}{273} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{297} \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{274} \text{ (۴)}$$

اعظم حشمتی