

گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق رابطه قانون گازهای کامل $PV = nRT$ ، مقادیر V و R طبق اطلاعات سؤال ثابت می‌باشند. P در این رابطه فشار مطلق می‌باشد (نه فشار پیمانه‌ای) دما نیز برحسب کلوین می‌باشد.
در حالت اول: $P - P_0 = 3 \times 10^5 \Rightarrow P = 4 \times 10^5$
جرم گاز از ظرف خارج شود، $\frac{4}{5}$ آن در ظرف باقی می‌ماند:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2}{4 \times 10^5} = \frac{4}{5} \times \frac{(273 + 27)}{(273 + 47)} \Rightarrow P_2 = 3 \times 10^5 \Rightarrow P_2 - P_0 = 2 \times 10^5 \text{ (pa)}$$

۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرآیند A تا B به صورت هم‌فشار می‌باشد (رد گزینه‌های ۱ و ۳)
فرآیند C تا A به صورت هم‌دما می‌باشد. (رد گزینه ۲)

۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هم‌دما $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$\left(\frac{17/5}{5 \times 10^{-3}} + P_0 \right) (40) = \left(\frac{175}{5 \times 10^{-3}} + P_0 \right) (30)$$

$$P_0 = \frac{3(175) - 4(17/5)}{5 \times 10^{-3}} = 9/1 \times 10^4$$

۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کار کل مساوی با مساحت سطح داخل چرخه:

$$|W| = S_{abcd} = (3-1) \times 10^5 \times (6-2) \times 10^{-3} = 800 \text{ j}$$

$$W = +800 \text{ j}$$

چون چرخه پادساعتگرد است پس:

۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

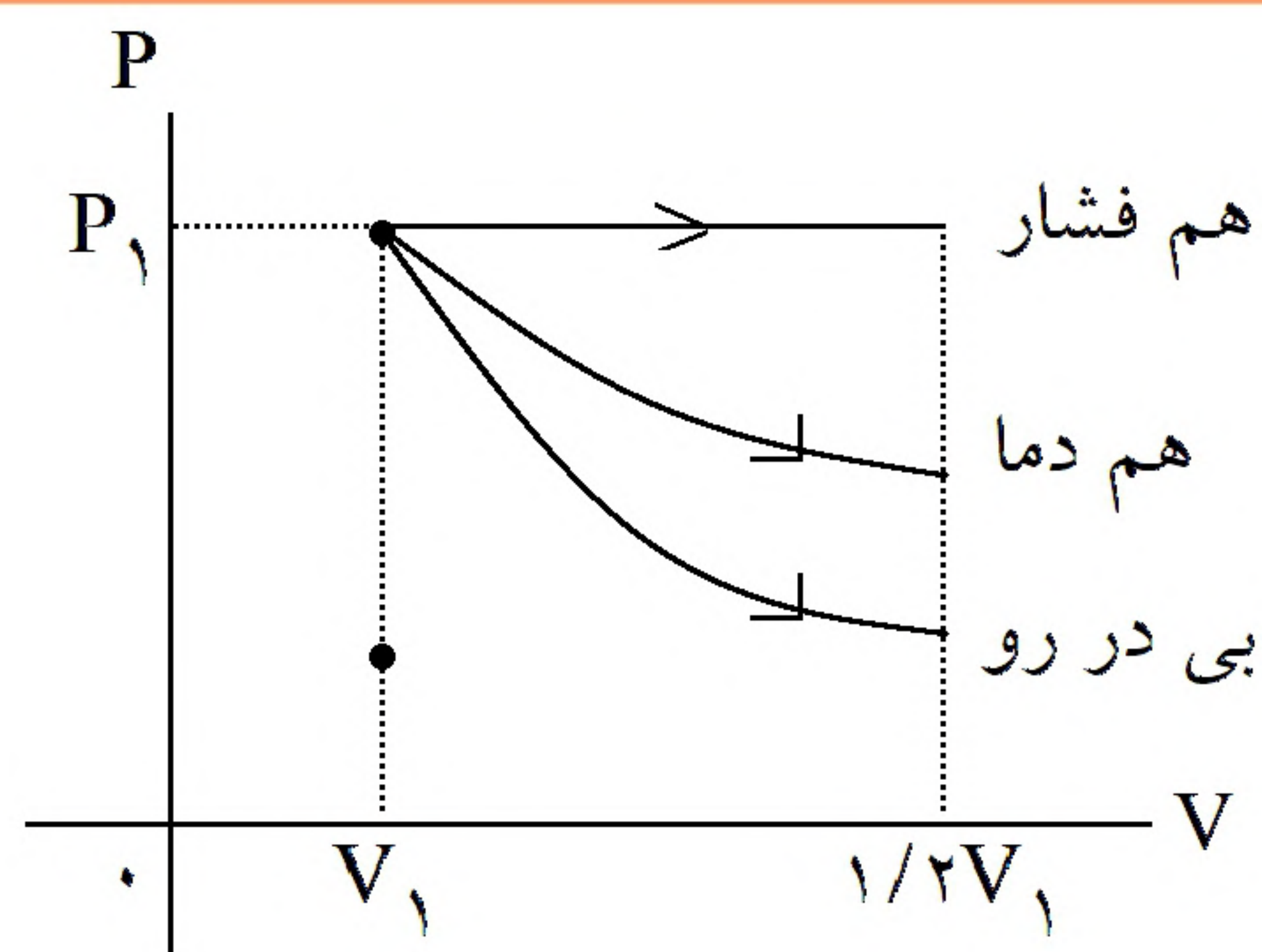
$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U = 400(-100) = -300 \text{ j}$$

گرمایی که از محیط گرفتیم

کار محیط روی دستگاه که
قرینه کار دستگاه روی
محیط است

$$\left. \begin{array}{l} P_B = \frac{2/5}{1/5} P_C \\ V_B = V_C \end{array} \right\} \Rightarrow U_B = \frac{5}{3} U_C$$

۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم $U \propto PV$ است:



۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گرمای داده شده در فرآیند هم دما صفر نیست.
ب غلط است \Leftarrow گزینه ۳ و ۴ حذف

$$\Delta U = W \xrightarrow{\text{انبساط}} \Delta U \quad \text{بی در رو}$$

پ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} P_B = P_A \\ V_B = \frac{1}{2} V_A \end{array} \right\} \Rightarrow U_B = \frac{3}{2} U_A$$

۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون اول ترمودینامیک در چرخه یک ماشین گرمایی داریم:

$$Q_H = |W| + |Q_L| \Rightarrow 100 = |W| + 60 \Rightarrow |W| = 40 \text{ J}$$

$$P = \frac{|W|}{t} = \frac{40}{0.5} = 80 \text{ W}$$

حال توان خروجی ماشین را حساب می‌کنیم:

$$W < 0 \Rightarrow \text{چرخه ساعتگرد}$$

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W$$

مساحت درون چرخه

در نمودار P-V

$$W = -S = -\frac{(3 \times 10^{-3})(2 \times 10^{-5})}{2} = -300 \text{ J} \Rightarrow Q = -W = +300 \text{ J}$$

۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$W = -P\Delta V = -P(V_2 - V_1) = -10^5(1/5 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}) = +0.5 \times 10^2 \text{ J}$$

۱۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$PV = nRT \Rightarrow P \times 8 \times 10^{-3} = 1 \times 8 \times 300 \Rightarrow P = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{T_2}{250} = 2 \times 2 \Rightarrow T_2 = 1000 \text{ K} = 727^\circ \text{C}$$

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U_{\text{cat}} + \Delta U_{\text{ab}} = 0 \Rightarrow \Delta V_{\text{ab}} = 300 \xrightarrow{\text{هم فشار ab}} \frac{5}{2} W = 300 \Rightarrow W = 120 \text{ J} \Rightarrow W' = -120 \text{ J}$$

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{T_L}{T_H - T_L} = 4 \Rightarrow \frac{T_H}{T_L} = 1/25 \Rightarrow T_L \text{ ۲۵ درصد از } T_H \text{ است}$$



$$\Delta u_{AC} = \frac{5}{2} P \Delta V$$

۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$1000 = \frac{5}{2} \times 10^5 \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = 4 \text{ Lit} \Rightarrow V_C = 7 \text{ Lit}$$

$$\Delta u_{AC} = \Delta u_{ABC} = 1000 \text{ J}$$

$$Q_{ABC} + W_{AB} + W_{BC} = 1000 \text{ J} \Rightarrow Q_{ABC} + \left(-\frac{1}{2} (3 \times 10^5) (4 \times 10^{-3}) \right) = 1000$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} = 1600 \text{ J}$$

$$P_1 = 5 \times 10^4 + 10^5 = 15 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P_2 = 10^5 + 10^5 = 2 \times 10^5$$

$$\begin{cases} \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{2}{3} T_1 \Rightarrow u_2 = \frac{2}{3} u_1 \Rightarrow u_1 = \frac{2}{3} (600) = 400 \text{ J} \\ V_2 = 2 V_1 \end{cases}$$

۱۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} k &= \frac{T_C}{T_C - T_H} \\ T_C &= 27 + 273 = 300 \\ T_K &= 127 + 273 = 400 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K = \frac{300}{400 - 300} = 3$$

۱۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تراکم بی دررو، دمای گاز آرمانی افزایش می یابد.

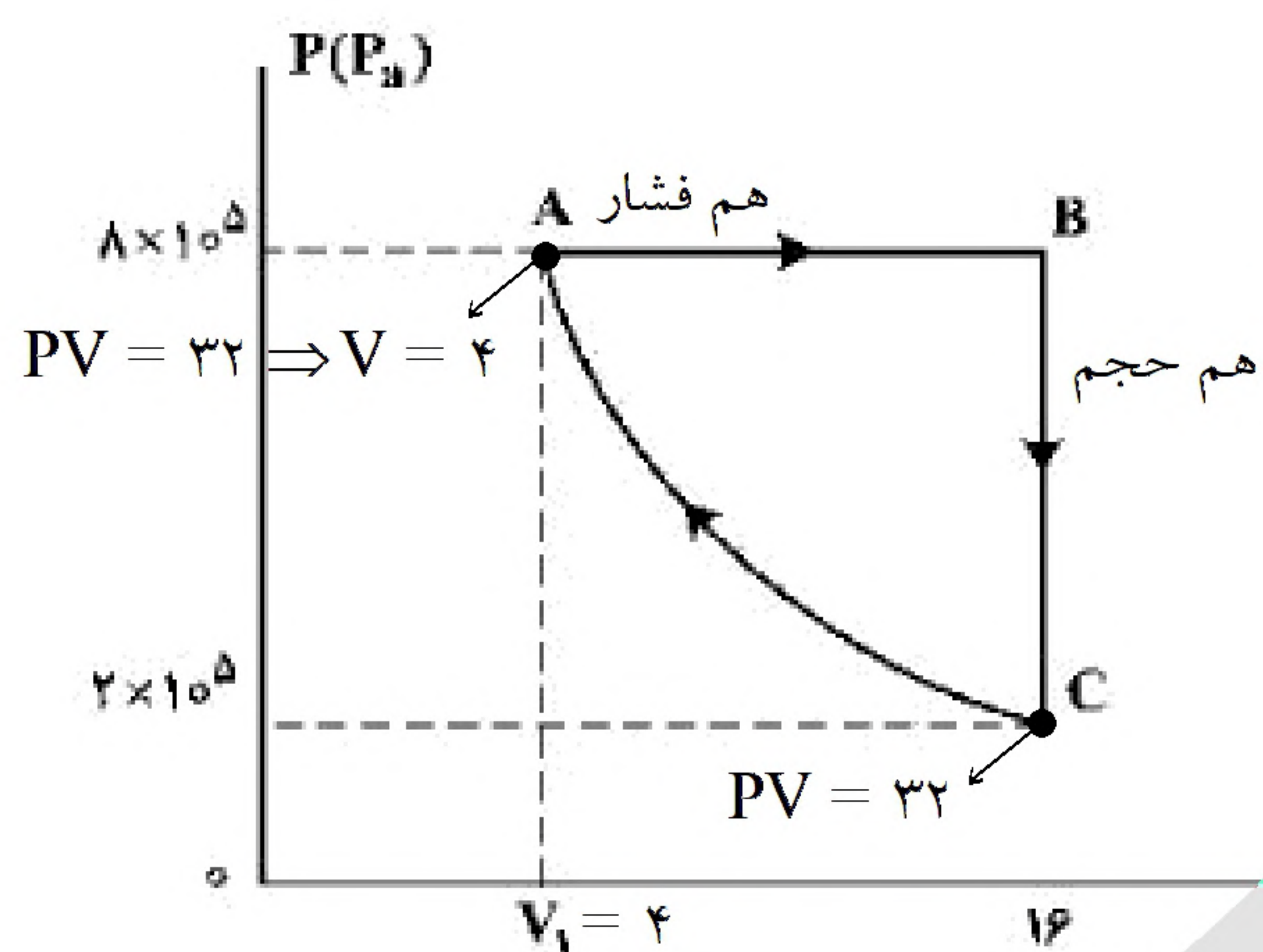
$$PV = nRT \text{ ثابت } T$$

$$T_2 > T_1$$

$$3P_1/V_2 > P_1/V_1 \Rightarrow V_2 > \frac{1}{3} V_1$$



۲۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$Q = \frac{V}{\gamma} n R \Delta T$$

$$= \frac{V}{\gamma} P \Delta V = \frac{V}{\gamma} \times 8 \times 10^5 \times (16 - 4)$$

$$\Rightarrow Q = 56 \times 6 \times 100 = +33600 \text{ J}$$

$$Q = n C_V \Delta T = n \frac{5}{2} R \Delta T \xrightarrow{n R \Delta T = V \Delta P}$$

$$Q = \frac{5}{2} V \Delta P = \frac{5}{2} \times 16 \times 10^5 \times (-4 \times 10^5)$$

$$\Rightarrow Q = -24000 \text{ J}$$

$$Q_{\text{کل}} = 33600 - 24000 = +9600 \text{ J}$$

$$\text{دو اتمی} \begin{cases} Q = 7x \\ \Delta u = 5x \\ W = -2x \end{cases}$$

$$W = -2x \Rightarrow -500 = -2x \Rightarrow x = +250 \text{ J}$$

$$\Delta u = 5x = 5(+250) = +1250 \text{ J}$$

۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$PV = nRT \Rightarrow 1/5 \times 10^5 \times V_1 = 3 \times 8 \times T_1 \Rightarrow V_1 = \frac{2/4}{1/5} \times 10^{-5} T_1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_1 = 1/6 \times 10^{-1} T_1 \text{ (lit)} \\ V_2 = 1/6 \times 10^{-1} T_2 \text{ (lit)} \end{cases} \Rightarrow V_2 - V_1 = 4 \text{ lit} = 0.16 (T_2 - T_1) \Rightarrow \Delta T = \frac{4}{0.16} = 25$$

۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد مول‌های اولیه‌ی گاز را به دست می‌آوریم:

$$P_1 V_1 = n_1 \cdot R \cdot T_1 \Rightarrow n_1 = \frac{(5 \times 10^5)(30 \times 10^{-3})}{(8)(300)} = \frac{25}{4} \text{ mol}$$

در ادامه، به دلیل این که حجم گاز تغییر نکرده است:

$$\frac{P_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2}{n_2 \cdot T_2} \Rightarrow \frac{5 \times 10^5}{\frac{25}{4} \times 300} = \frac{2/9 \times 10^5}{n_2 \times 290} \Rightarrow n_2 = \frac{15}{4} \text{ mol}$$

در نتیجه تغییرات مول برای گاز به اندازه‌ی $\frac{25}{4} - \frac{15}{4} = \frac{10}{4}$ خواهد بود که جرم آن 80 g است.



۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مسیر A به B: فرآیند هم‌حجم است و کار صفر است (رد گزینه‌ی ۳ و ۴)
مسیر B به C: فرآیند هم‌فشار است و برای محاسبه‌ی گرما در این مرحله خواهیم داشت:

$$Q_{BC} = n \cdot C_p \cdot \Delta T = (1) \left(\frac{5}{2} \times 8 \right) (750 - 450) = 6000 \text{ J}$$

۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مسیر A به B: فرآیند هم‌فشار است و حجم در حال کاهش است. (رد گزینه‌ی ۱)
مسیر B به C: فرآیند هم‌دما است. نمودار P - V برای فرآیند هم‌دما به صورت منحنی است (رد گزینه‌ی ۴)
با کمی دقت در بین گزینه‌های ۲ و ۳ متوجه می‌شویم که باید فشار C را پیدا کنیم. بین نقاط B و C، فرآیند هم‌دما
است:
$$\frac{P_C}{P_B} = \frac{V_B}{V_C} \Rightarrow \frac{P_C}{4 \times 10^5} = \frac{2}{8} \Rightarrow P_C = 10^5 \text{ Pa}$$

۲۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دمای اولیه‌ی گاز برحسب کلوین $273 + 47 = 320$ است و ابتدا فرآیند هم‌فشار داریم:
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{2} = \frac{360}{320} \Rightarrow V_2 = \frac{9}{4} \text{ lit}$$

در پایان فرآیند هم‌دما داریم:

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{P_1}{P_3} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{2 \times 10^5}{P_3} \Rightarrow P_3 = 2/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مجموع تعداد مول‌های هیدروژن و هلیوم $2 \times 10^5 \times 40 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 400 \Rightarrow n = 2/5$

$$\text{درواقع} \begin{cases} n = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{He}}{M_{He}} = 2/5 \\ m_{H_2} + m_{He} = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{m_{H_2}}{2} + \frac{m_{He}}{4} = 2/5 \\ m_{H_2} + m_{He} = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{H_2} = 2 \text{ g} \\ m_{He} = 6 \text{ g} \end{cases}$$

$$\text{بنابراین: } \frac{m_{H_2}}{m_{He}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$



۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_C = \frac{nRT_C}{P_C} = 4/5 \times 10^{-3} (\text{m}^3)$$

$$V_C = \frac{nR \left(\frac{9}{5} T_1 \right)}{2 \times 10^5} = 4/5 \times 10^{-3} \Rightarrow nRT_1 = \frac{9 \times 10^2}{5} = 500 \quad (1)$$

از طرفی فرایند bc هم‌دما است بنابراین:

$$\Rightarrow \Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} nR \Delta T = \frac{3}{2} nR \left(\frac{9}{5} T_1 - T_1 \right) = \frac{12}{5} nRT_1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \Delta U_{abc} = \frac{12}{5} (500) = 600 \text{ J}$$

۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرایندی که در طی آن، گاز از محیط گرما می‌گیرد، ($\Phi > 0$) می‌تواند «هم‌دما» باشد، زیرا:

$$W = -\Phi \Rightarrow \underbrace{\Delta U = W + \Phi}_{\text{رد گزینه ۳}} = 0 \Rightarrow \underbrace{\Delta T}_{\text{رد گزینه ۱}} = 0$$

چنین فرایندی ($a > 0$) می‌تواند «هم‌حجم» نیز باشد زیرا کافی است:

پس الزامی ندارد در چنین فرایندی گاز روی محیط کار انجام دهد. بلکه کار گاز روی محیط می‌تواند صفر نیز باشد (چنانچه فرایند هم‌حجم باشد).

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = \frac{m_1 g}{A} + P_0 = \frac{nRT_1}{V} \\ P_2 = \frac{m_2 g}{A} + P_0 = \frac{nRT_2}{V} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{m_1 g}{A} + P_0}{\frac{m_2 g}{A} + P_0} = \frac{(36 + 84) \times 10^3}{(60 + 84) \times 10^3} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{6}{5} T_1 \Rightarrow \Delta T = \frac{1}{5} T_1 = 56 \text{ K}$$

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در فرایند هم‌حجم کار صفر است و تغییرات انرژی درونی برای گرما است. چون گرمای

یکسانی به هر دو گاز داده شده است پس تغییر انرژی درونی هر دو یکسان است ($m = 1$). چون

$$\Delta U_{ca} = Q_v = nc_v \Delta T$$

است پس تغییر دمای اکسیژن کمتر است ($K > 1$).



۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فشار نقطه‌های a و b یکسان است.

$$P_b V_b = P_c V_c \Rightarrow P_b \times 5_b = 10^5 \times 8 \Rightarrow P_a = P_b = \frac{8}{5} \times 10^5$$

اختلاف انرژی درونی بین دو نقطه‌ی c و a:

$$\begin{aligned} \Delta U_{ca} &= Q_v = \frac{3}{2} n R \Delta T = \frac{3}{2} (P_c V_c - P_a V_a) \Rightarrow \Delta U_{ca} \\ &= \frac{3}{2} \times \left(10^5 \times 8 \times 10^{-3} - \frac{8}{5} \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} \right) = \frac{3}{2} \times (800 - 320) = 720 \text{ J} \end{aligned}$$

۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$|Q_H| = \frac{5}{4} Q_C \Rightarrow W = |Q_H| - Q_C = \frac{5}{4} Q_C - Q_C = \frac{1}{4} Q_C$$

$$K = \frac{Q_C}{W} = \frac{Q_C}{\frac{1}{4} Q_C} = 4$$

۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در طی یک فرایند تراکم بی‌دررو، به ازای تغییر حجم‌های مساوی و متوالی، سطح زیر منحنی فشار - حجم یا کارهای متوالی زیاد می‌شود. پس تغییرات انرژی درونی که برابر کار است نیز افزایش می‌یابد.

۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد مول‌های هوای داخل حباب ثابت فرض می‌شود.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1/8 \times 1/4}{280} = \frac{1 \times 10^5 \times V_2}{300} \Rightarrow V_2 = 2/7 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \Delta V = 2/70 - 1/40 = 1/30 \text{ cm}^3$$