

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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>





۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$Q_L = \frac{5}{6}|Q_H| \Rightarrow |Q_H| = \frac{6}{5}Q_L$$

$$|Q_H| = Q_L + W \Rightarrow \frac{6}{5}Q_L = Q_L + W \Rightarrow \frac{1}{5}Q_L = W$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5}Q_L = 1200 \Rightarrow Q_L = 6000 \text{ J}$$

۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P = \frac{|W|}{\Delta t} \Rightarrow 250 = \frac{|W|}{4} \Rightarrow |W| = 1000 \text{ J} = 1 \text{ kJ}$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{25}{100} \Rightarrow Q_H = 4|W| = 4 \text{ kJ}$$

$$Q_H = |Q_L| + |W| \Rightarrow |Q_L| = 3 \text{ kJ}$$

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی موارد:

الف) قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی را نقض می کند زیرا:

$$\begin{cases} Q_L = |Q_H| \\ W = 0 \end{cases}$$

ب) قانون اول ترمودینامیک را نقض می کند زیرا $Q_H = |W| + |Q_L|$ نیست.

ج) هیچ قانونی را نقض نمی کند.

د) قانون دوم ترمودینامیک را به بیان ماشین گرمایی نقض می کند.

۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \\ |W_{\text{چرخه}}| = S_{\text{داخل چرخه}} = \frac{20 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3}}{2} = 3000 \text{ J} \end{cases}$$

چون ساعتگرد است $\rightarrow W = -3000 \text{ J}$

$$\Delta U = 0 \Rightarrow W + Q = 0 \Rightarrow Q = 3000 \text{ J}$$



۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
گزینه (۱): فرآیند AB هم دما است.

$$P_A = \frac{nRT_A}{V_A} = \frac{1 \times 8 \times 200}{2 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^5 \text{ Pa}$$

از طریق معادله حالت

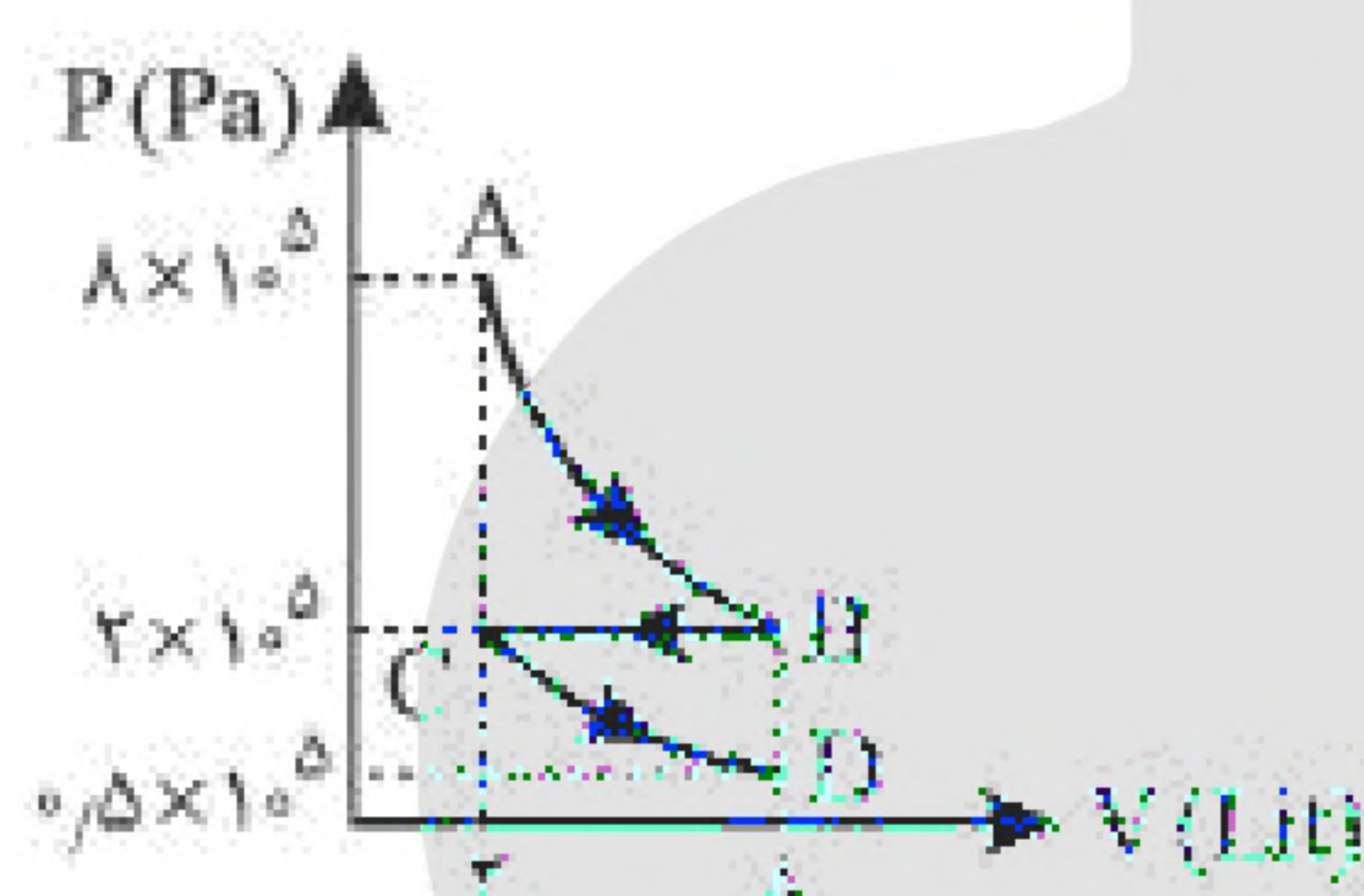
$$P_A V_A = P_B V_B \Rightarrow 8 \times 10^5 \times 2 = P_B \times 8 \Rightarrow P_B = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

گزینه (۲): فرآیند BC هم فشار است.

$$\Rightarrow P_B = P_C = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

گزینه (۳): فرآیند CD هم دما است.

$$\begin{cases} T_C = \frac{P_C V_C}{nR} = \frac{2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{1 \times 8} = 50 \text{ K} \\ P_C V_C = P_D V_D \Rightarrow 2 \times 10^5 \times 2 = P_D \times 8 \Rightarrow P_D = 0.5 \times 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$



۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
فرآیند AB هم حجم است، بنابراین $W_{AB} = 0$.

$$\begin{cases} W = -nR\Delta T \text{ فرآیند BC نیز هم فشار است.} \\ \frac{T_C}{T_B} = \frac{V_C}{V_B} \end{cases}$$

$$\frac{T_C}{600} = \frac{45}{60} \Rightarrow T_C = 450 \text{ K} \Rightarrow W = -nR\Delta T = -1 \times 8 \times (450 - 600)$$

$$\Rightarrow W = +8 \times 150 = 1200 \text{ J}$$

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{U_2}{450} = \frac{273 + 127}{273 + 27} \Rightarrow U_2 = 600 \text{ J}$$

بنابراین طبق قانون اول ترمودینامیک می توان نوشت:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow (600 - 450) = +400 + W \Rightarrow W = -250 \text{ J}$$

چون $W < 0$ است، پس گاز منبسط شده است.



۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$PV = nRT \Rightarrow 1 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-3} = \left(\frac{m}{2} + \frac{4m}{32}\right) \times 8 \times 400$$

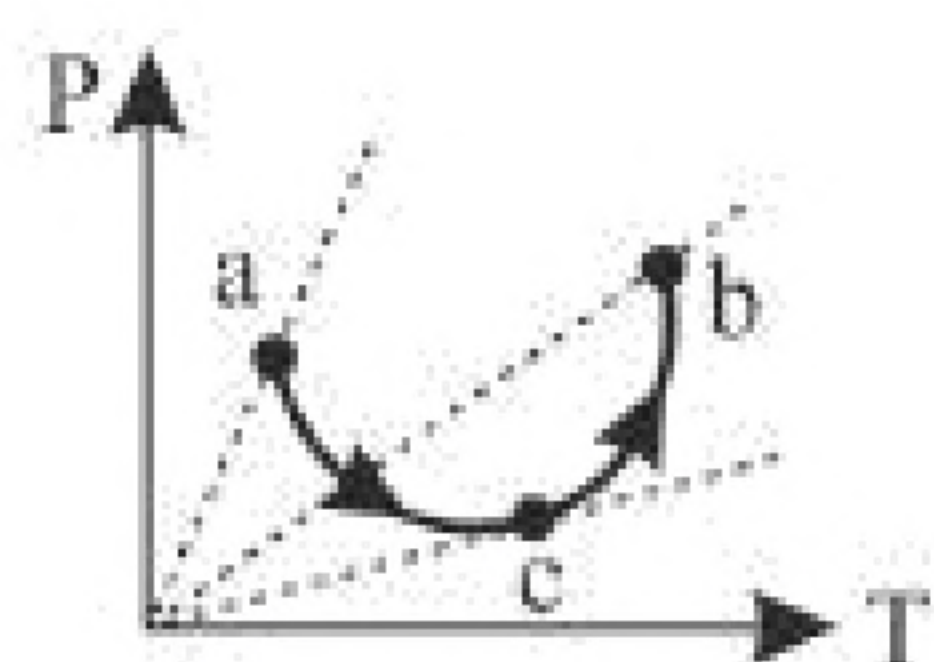
$$\Rightarrow 2 \times 10^2 = \frac{\Delta m}{8} \times 8 \times 400 \Rightarrow m = 1g$$

در نتیجه مجموع جرم مخلوط برابر است با:

$$1 + 4 = 5g$$

۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در نمودار (P - T) شیب خط نمودار با حجم رابطه عکس دارد.



$$\text{شیب خط} = \frac{nR}{V}$$

اگر در نمودار P - T چند فرآیند هم حجم در نظر بگیریم که از a، b و c بگذرد داریم:

(۱) از a تا c شیب خط کاهش می‌یابد، بنابراین حجم گاز افزایش می‌یابد.

(۲) از c تا b شیب خط افزایش می‌یابد، پس حجم گاز کاهش می‌یابد.

۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4} \times 3 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{4}$$

$$U \propto T \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{3}{4}U_1$$

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = -\frac{1}{4} \times 100 = -25 \text{ درصد} \Rightarrow \text{علامت منفی یعنی کاهش می‌یابد.}$$

۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BA} = 0$$

$$\Delta U_{BA} = 0 \Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} = 0$$

$$Q_{AB} = -W_{AB} = -(-S)$$

$$Q_{AB} = +\frac{(2+6) \times 20 \times 10^5 \times 10^{-3}}{2} = 8000J$$



«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$AC \Rightarrow \Delta U_{AC} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ABC} = 0$$

$$\Delta U_{ABC} = Q_{ABC} + W_{ABC} = 0$$

$$Q_{ABC} = -(W_{AB} + W_{BC}) \quad \text{هم حجم} \quad W_{BC} = 0, \quad W_{AB} = +S$$

$$Q_{ABC} = -(1/5 \times 4) \times 10^5 \times 10^{-3} \Rightarrow Q_{ABC} = -600 \text{ J}$$

۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
در چرخه ساعتگرد:

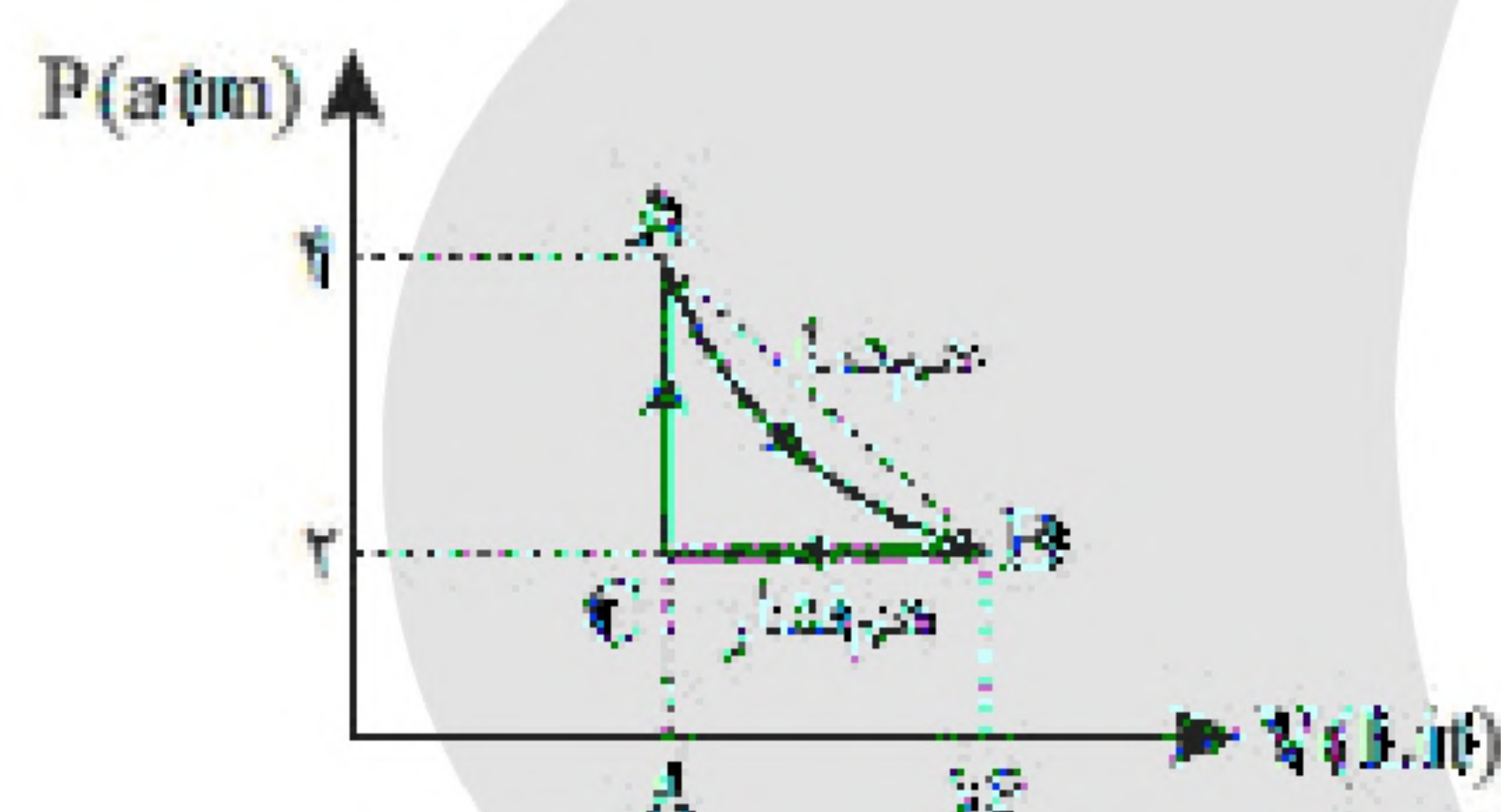
$$W < 0, \Delta U = 0 \Rightarrow Q > 0$$

۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا حجم اولیه ی گاز V_A را به دست می آوریم:

$$PV = nRT \Rightarrow V_A = \frac{nRT_A}{P_A}$$

$$V_A = \frac{2 \times 8 \times 200}{4 \times 10^5} = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 8 \text{ Lit}$$



اینک نمودار PV چرخه را رسم می کنیم. چرخه PV ساعتگرد است.
در فرایند همدمای AB چون فشار نصف شده است، حجم گاز دو برابر می شود. (ثابت PV) مساحت شکل چرخه در نمودار PV اندازه کار را نشان می دهد. اگر مساحت مثلث ABC را حساب کنیم. اندازه ی کار از این مقدار کمتر خواهد بود.

$$S_{ABC} = \frac{8 \times 2}{2} = 8 \text{ atmLit} = 8 \times 10^5 \times 10^{-3}$$

$$S_{ABC} = 800 \text{ J}$$

$$|W_{ABC}| < 800 \text{ J}$$

پس گرما یا کار در یک چرخه از ۸۰۰ ژول کمتر است.

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فرایند (۱) یک فرایند هم فشار انبساطی است، بنابراین گاز در این فرایند گرما دریافت می کند. در فرایند (۲) فشار گاز طی یک فرایند هم حجم افزایش یافته، بنابراین در این فرایند گاز گرما دریافت کرده است اما در فرایند (۳) گاز گرما از دست می دهد.



۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گام اول: دقت کنید که $P_B V_B = P_D V_D$ است، پس دمای مطلق و انرژی درونی گاز در B و D یکسان است.

$$U_B = U_D$$

و می توان نتیجه گرفت $\Delta U_{BCD} = 0$ است و برای این مسیر می توان نوشت:

$$Q_{BCD} = -W_{BCD} \Rightarrow Q_{BCD} = -W_{BC} + 0 = -[-1/5 \times (6 - 2) \times 10^2]$$

$$\Rightarrow Q_{BCD} = +600 \text{ J}$$

گام دوم: گرمایی که گاز در کل چرخه مبادله کرده است، مساحت چرخه است.

$$Q_{\text{چرخه}} = 1 \times 4 \times 10^2 = 400 \text{ J}$$

$$\frac{Q_{\text{چرخه}}}{Q_{BCD}} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$$

۱۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به آنکه فرایند بی دررو است، دما تغییر می کند و دما افزایش می یابد.

(الف) درست: انرژی درونی افزایش می یابد.

(ب) نادرست: دمای گاز کم می شود.

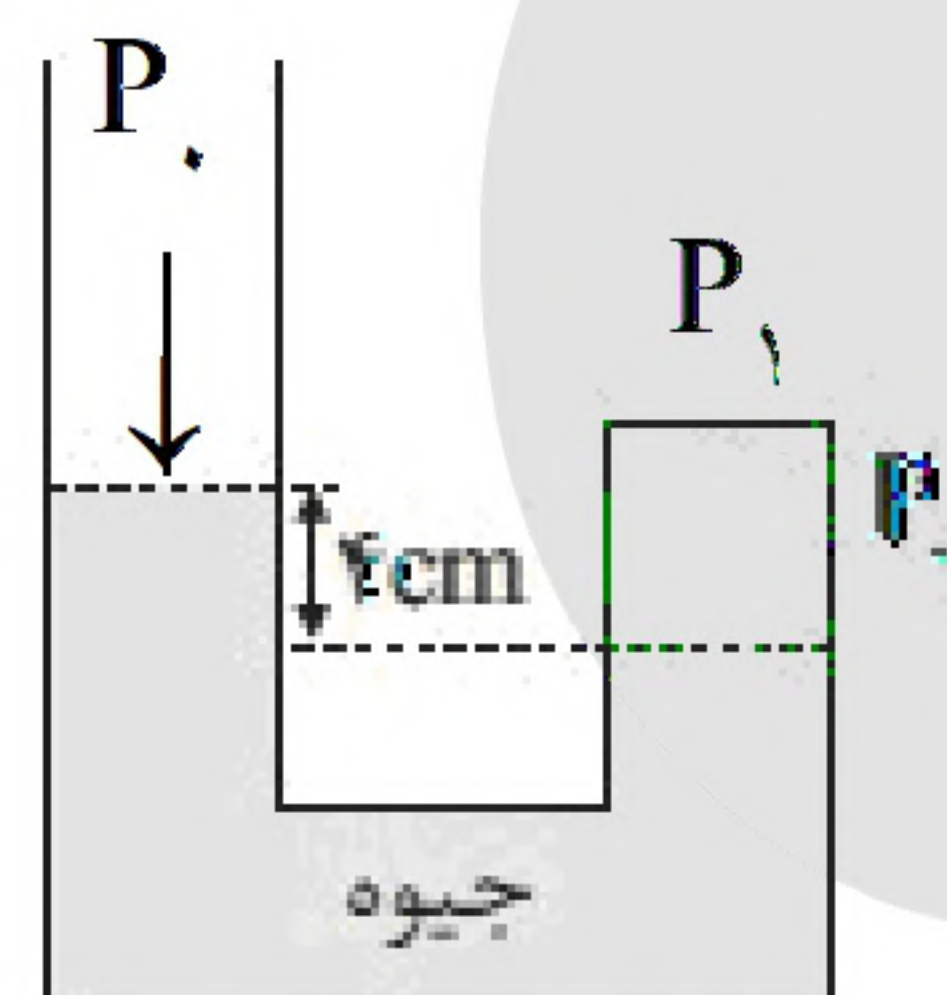
(ج) نادرست: دمای گرمای مبادله شده صفر است.

(د) نادرست: کار انجام شده برابر تغییرات انرژی درونی است.

۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مساحت مقطع لوله در دو طرف یکسان است. \Leftarrow جیوه در شاخه سمت راست هم

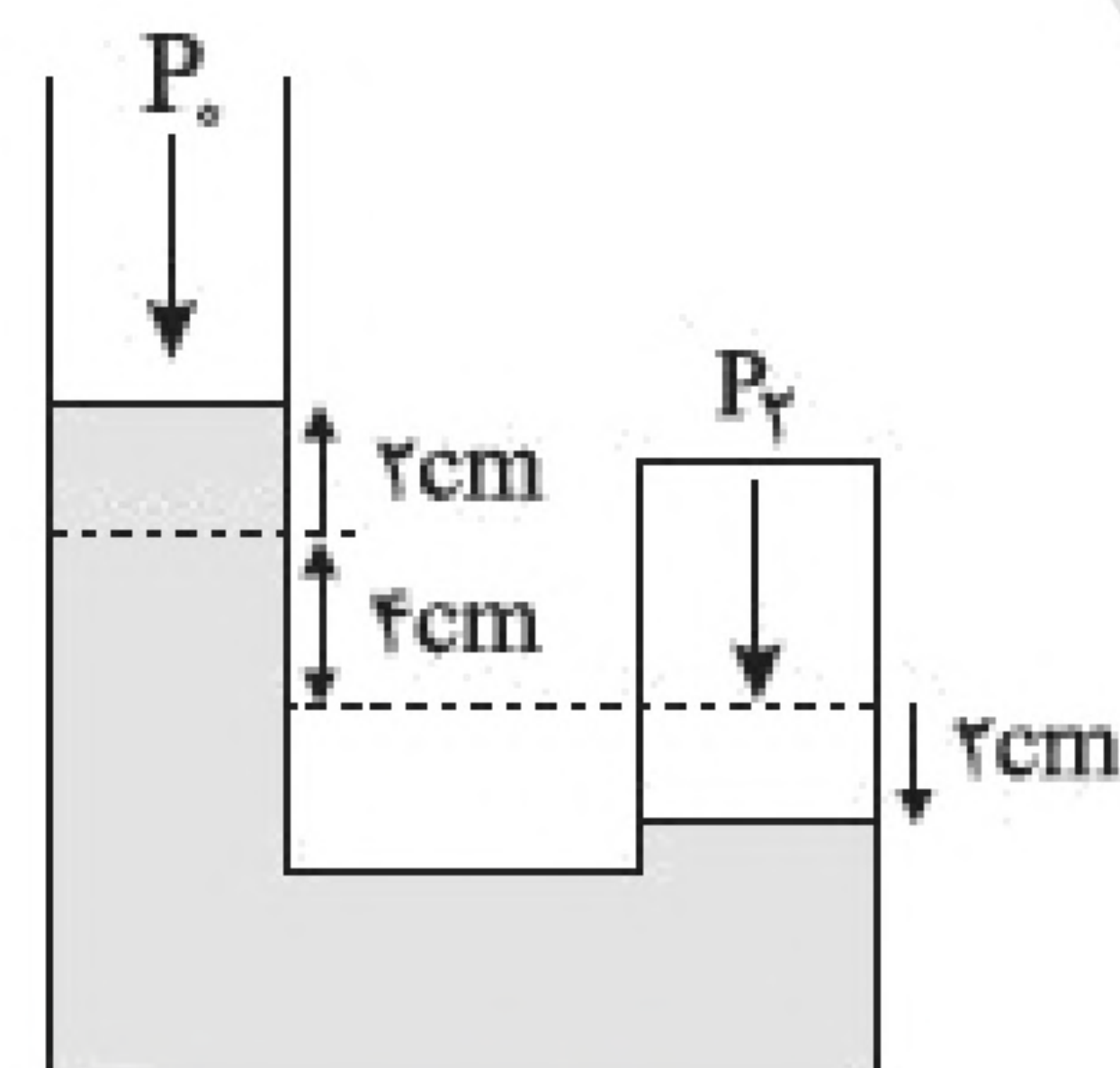
۲cm پایین می رود و اختلاف سطح جیوه در دو طرف ۲cm می شود.

حالت اول:



$$P_1 = P_0 + 4 = 80 \text{ cmHg}$$

حالت دوم:



$$P_2 = P_0 + 8 = 88 \text{ cmHg}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{80 (A h_1)}{350} = \frac{88 (A \times 1/2 h_1)}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{88 \times 1/2 \times 350}{80} = 441 \text{ K}$$

$$\Delta \theta = \Delta T = 441 - 350 = 91^\circ \text{ C}$$



۱۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W = -P\Delta V = -10^5 \times 2 \times 10^{-3} = -200J$$

$|Q| > |W| \Rightarrow |Q| > 200J$: در فرایند هم فشار

۲۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چرخه ساعتگرد است، بنابراین $W < 0$ و $Q > 0$ است.

$$W = -S = -\frac{(30 - 10) \times 10^5 \times (4 - 1) \times 10^{-3}}{2} = -3000J$$

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W \Rightarrow Q = 3000J$$

۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در فرایند هم دما تغییر انرژی درونی صفر است و چون انبساط رخ داده پس $W < 0$ و $|W| = |Q^c|$ است.

۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

- (الف) در نمودار $P - T$ ، اگر خط مبدأ گذر باشد فرایند هم حجم است، پس CD هم حجم نیست. (نادرست)
- (ب) اگر دو خط مبدأ گذر از C و D عبور دهیم شیب خط دوم بیشتر از خط اول است، پس حجم گاز در D کمتر از C ، پس حجم گاز از C تا D در حال کاهش است. (نادرست)
- (ج) بنابر رابطه $PV = nRT$ و مقایسه دو نقطه A و C می‌توان دریافت که حجم گاز در حالت A کمتر از C است. (نادرست)
- (د) دما زیاد شده و حجم گاز کم شده است یعنی $\Delta U > 0$ و $W > 0$ است و بنابر رابطه $\Delta U = Q + W$ نمی‌توان به طور قطع نتیجه گرفت که $Q < 0$ است. (نادرست)

۲۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$|W| = \text{مساحت زیر نمودار} = \frac{(3 + 2)}{2} \times 10^5 \times (3 - 1) \times 10^{-3} \Rightarrow W = -500J$$

$$\Delta U = U_B - U_A = 912 - 456 = 456$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 456 = Q - 500 \Rightarrow Q = 956J$$



۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد از این‌رو:

$$P_{1p} = 5 \text{ atm} \Rightarrow P_1 = P_{1p} + P_s = 6 \text{ atm}$$

$$\theta_1 = 27^\circ \text{C} \Rightarrow T_1 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = \theta_2 + 273 = 87 + 273 = 360 \text{ K}$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = -20\% \Rightarrow V_2 = 0.8 V_1$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2 \times 0.8 V_1}{360} = \frac{6 V_1}{300}$$

$$P_2 = \frac{6 \times 360}{300 \times 0.8} = \frac{36 \times 6}{10 \times 8} = 2.7 \text{ atm}$$

$$P_{2p} = P_2 - P_s = 1.7 \text{ atm}$$

۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون خط واصل a و c از مبدأ می‌گذرد، پس $V_a = V_c$ است.

$$\frac{P_a V_a}{T_a} = \frac{P_b V_b}{T_b} \Rightarrow P_a = P_b \Rightarrow \frac{V_a}{300} = \frac{V_b}{500}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_a = \frac{3}{5} V_b \\ V_a = V_c \end{cases} \Rightarrow V_c = \frac{3}{5} V_b$$

یعنی حجم c، ۴۰ درصد کمتر از b است.

۲۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} Q_{AB} &= 700 \text{ J} & \Delta U_{ABCA} &= 0 \\ Q_{CA} &= -500 \text{ J} & 700 + W_{AB} + W_{BC} + (-500) + W_{AC} &= 0 \\ W_{ABCA} &= -200 \text{ J} \\ W'_{ABCA} &= 200 \text{ J} \end{aligned}$$

۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل ۵ - ۱۸ صفحه ۱۴۳ کتاب، گزینه‌ی ۴ درست است.

۲۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ضریب انبساط مایعات از ضریب انبساط جامدات بزرگ‌تر است، بنابراین با کاهش دما، سرعت کاهش حجم جیوه از سرعت کاهش حجم مکعب بیشتر است. از این رو سرعت افزایش چگالی جیوه از سرعت افزایش چگالی مکعب فلزی بیشتر بوده و مکعب مقداری از جیوه خارج می‌شود.

۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} W &= 40 \text{ kJ} \\ Q &= -31 \text{ kJ} \\ \Delta U &= Q + W = -31 + 40 \Rightarrow \Delta U = 9 \text{ kJ} \end{aligned}$$



۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} W_{AB} = -P\Delta V = -\Delta p \times 3V_1 = -15P_1 V_1 \\ W_{BC} = +\left(\frac{P_1 + 5P_1}{2}\right)(3V_1) = +9P_1 V_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{W_{AB}}{W_{BC}} = -\frac{15}{9} = -\frac{5}{3}$$

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فشار پیمانه‌ای، اختلاف فشار مخزن و فشار هوای محیط است:

$$\begin{cases} P_1 = 4 \text{ atm} \\ P_2 = 3 \text{ atm} \end{cases}$$

$$\text{ثابت} \Leftarrow \frac{PV}{nT} = \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{4}{5(47 + 273)} = \frac{3}{n_2(27 + 273)} \Rightarrow n_2 = \frac{3 \times 5 \times 320}{4 \times 300} = 4 \text{ mol}$$

۴ مول گاز در مخزن باقی مانده در نتیجه یک مول گاز از مخزن خارج شده است.

۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در دمای ثابت حجم که کاهش می‌یابد، فشار افزایش می‌یابد.

$$\begin{cases} P_1 V_1 = P_2 V_2 \\ V_2 = \frac{6}{10} V_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{10}{6} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = \frac{2}{3} = 67\%$$

انرژی درونی به دما ارتباط دارد و چون دما ثابت است، انرژی درونی ثابت است.

۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} Q_H &= 100 \text{ J} \\ |Q_L| &= 60 \text{ J} \\ |W| &= Q_H - |Q_L| = 100 - 60 = 40 \text{ J} \\ P &= \frac{|W_{\text{کل}}|}{t} \Rightarrow P_{\text{out}} = \frac{120 \times 40}{60} = 80 \text{ W} \\ R_a &= \% \frac{W}{Q_H} \times 100 = \frac{40}{100} \times 100 = 40\% \end{aligned}$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

توجه کنید که فشار گاز ثابت است و می‌توان نوشت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{h_2 \times A}{15 \times A} = \frac{273 + 127}{273 + 27} \Rightarrow h_2 = 15 \times \frac{4}{3} = 20 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 20 - 15 = 5 \text{ cm}$$



۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} W_{ab} &= 0 \\ W_{bc} &= -500 \text{ J} \\ W_{ca} &= -P\Delta V = +2 \times 1 \times 100 = 200 \text{ J} \\ W_T &= -500 + 200 = -300 \text{ J} \\ Q_T &= +300 \text{ J} \end{aligned}$$

۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow 0.6 = \frac{3 \times 10^6}{Q_H} \Rightarrow Q_H &= 5 \times 10^6 \text{ J} \\ 5 \times 10^6 &= m \times 2/5 \times 10^4 \Rightarrow m = 200 \text{ g} \end{aligned}$$

۳۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
ابتدا کار یک چرخه را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} Q_L &= 600 \text{ J} \\ \eta = \frac{|W|}{|Q_L| + |W|} \Rightarrow \frac{4}{10} &= \frac{|W|}{600 + |W|} \Leftrightarrow |W| = 400 \text{ J} \end{aligned}$$

از رابطه‌ی توان داریم:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{400 \times 120}{60} = 800 \text{ W}$$

۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \eta = \frac{|W|}{|W| + |Q_L|} \Rightarrow 0.8 &= \frac{|W|}{|W| + 1500} \Rightarrow 5|W| = 4|W| + 6000 \Rightarrow |W| = 6000 \text{ J} \\ W_t = 10 \cdot |W| &= 60000 \text{ J} = 60 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۳۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$|Q_H| = W + Q_L \Rightarrow Q_L = 1100 - 250 = 850 \text{ J}$$

زمانی که ۲۵۰ J کار به یخچال داده‌شده را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow 750 = \frac{250}{t} \Rightarrow t = \frac{1}{3} \text{ s}$$

حالا تناسب می‌بندیم:

$$\begin{array}{c|c} \frac{1}{3} \text{ s} & 850 \text{ J} \\ \hline 60 \text{ s} & Q_L \end{array} \Rightarrow Q_L = 153000 \text{ J} = 153 \text{ kJ}$$

۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی فرایند بی‌دررو که یا دستگاه عایق‌بندی شود یا فرایند سریع انجام شود.