۱ گزینه ۲

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q'_{\text{آب}} = ۰$$
$$\Rightarrow m_۱ c_{\text{آب}} \Delta\theta_۱ + C\Delta\theta + m_۲ c_{\text{آب}} \Delta\theta_۲ = ۰$$
$$\Rightarrow ۰/۶ \times ۴۲۰۰ \times (۳۶ - ۲۰) + C(۳۶ - ۲۰) + ۰/۴ \times ۴۲۰۰ \times (۳۶ - ۸۰) = ۰$$
$$\Rightarrow ۶ \times ۴۲۰ \times ۱۶ + ۱۶C + ۴ \times ۴۲۰ \times (-۴۴) = ۰$$
$$\Rightarrow ۱۶C = ۳۳۶۰۰ \Rightarrow C = ۲۱۰۰\,J/K$$

۲ گزینه ۱

$$\Delta L = L_۱ \alpha \Delta\theta \Rightarrow ۳ \times ۱۰^{-۳} = L_۱ \times ۱/۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۵۰ \Rightarrow L_۱ = \frac{۳ \times ۱۰^{-۳}}{۱/۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۵۰} = ۵\,m$$

۳ گزینه ۲

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} + Q_{\text{فلز}} = ۰ \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{مس}} + (C\Delta\theta)_{\text{فلز}} = ۰$$
$$\Rightarrow (۰/۵۲ \times ۴۲۰۰ \times ۵) + (۰/۱ \times ۴۰۰ \times (-۳۰)) + (C_{\text{فلز}} \times (-۴۰)) = ۰$$
$$\Rightarrow ۱۰۹۲۰ - ۱۲۰۰ = ۴۰^{\circ}C \Rightarrow C_{\text{فلز}} = ۲۴۳\,J/^{\circ}C$$

۴ گزینه ۳

فشار در کف پیستون را در نظر می‌گیریم:

$$P_۱ = P_۰ + \frac{F}{A} = P_۰ + \frac{mg}{A}$$
$$P_۲ = P_۰ + \frac{F + F'}{A} = P_۰ + \frac{mg + ۹mg}{A} = P_۰ + \frac{۱۰mg}{A}$$

حجم $V_۱$ و $V_۲$ را محاسبه کرده و سپس قانون گازهای کامل را می‌نویسیم:

$$V_۱ = ۴۰ \times ۵۰ = ۲۰۰۰\,cm^۳ \quad , \quad V_۲ = ۳۰ \times ۵۰ = ۱۵۰۰\,cm^۳$$
$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \xrightarrow{\text{T:ثابت}} P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow (P_۰ + \frac{mg}{A})\cancel{۲۰۰۰}^{۴} = (P_۰ + \frac{۱۰mg}{A})\cancel{۱۵۰۰}^{۳}$$
$$\Rightarrow ۴P_۰ + \frac{۴mg}{A} = ۳P_۰ + \frac{۳۰mg}{A} \Rightarrow P_۰ = \frac{۲۶mg}{A} = \frac{۲۶ \times ۱/۷۵ \times ۱۰}{۵۰ \times ۱۰^{-۴}} = ۹/۱ \times ۱۰^۴\,Pa$$

۵ گزینه ۲

$$\Delta L = L_{۱}\alpha\Delta\theta \Rightarrow ۰/۹ = ۹۰۰ \times ۱/۲۵ \times ۱۰^{-۵} \times \Delta\theta$$
$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{۹ \times ۱۰^{-۱}}{۹ \times ۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow \Delta\theta = ۸۰^{\circ}C$$

۶ گزینه ۲

چون پیستون جابه‌جا نمی‌شود، حجم گاز ثابت است.

اگر حجم مقدار معینی از گاز کامل ثابت باشد، فشار آن با دما رابطهٔ مستقیم دارد.

$$\frac{P_{۱}}{T_{۱}} = \frac{P_{۲}}{T_{۲}} \Rightarrow \frac{P_{۰} + \frac{m_{۱}g}{A}}{T_{۱}} = \frac{P_{۰} + \frac{(m_{۱}+m_{۲})g}{A}}{T_{۲}}$$
$$\Rightarrow \frac{۸۴ \times ۱۰^{۳} + \frac{۳۶}{۱۰^{-۳}}}{۲۷۳ + ۷} = \frac{۸۴ \times ۱۰^{۳} + \frac{۶۰}{۱۰^{-۳}}}{T_{۲}} \Rightarrow \frac{۱۲۰ \times ۱۰^{۳}}{۲۸۰} = \frac{۱۴۴ \times ۱۰^{۳}}{T_{۲}} \Rightarrow T_{۲} = ۳۳۶\,K$$
$$\Delta T = T_{۲} - T_{۱} = ۳۳۶ - ۲۸۰ = ۵۶\,K$$

۷ گزینه ۲

ابتدا تغییرات دمای آب را برحسب درجهٔ سلسیوس حساب می‌کنیم (تغییرات دما برحسب سلسیوس و کلوین برابرند):

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow ۹ = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۵^{\circ}C$$
$$Q = mc\Delta\theta = ۱ \times ۴/۲\,(kJ/kg.K) \times ۵^{\circ}C = ۲۱\,kJ$$

۸ گزینه ۴

چون گرما فقط بین آلومینیوم و آب مبادله می‌شود بنابراین گرمای داده‌شده توسط آلومینیوم با گرمای گرفته شده توسط آب از نظر مقدار برابر است. در این صورت داریم:

$$(mc\Delta\theta)_{\text{آب}} = (mc|\Delta\theta|)_{\text{آلومینیوم}} \Rightarrow ۴/۵ \times ۴۲۰۰ \times ۲ = m \times ۹۰۰ \times ۴۲$$
$$\Rightarrow m = ۱\,kg$$

۹ گزینه ۲

۹۰ درصد گرمایی که آب می‌دهد (یعنی $\frac{۹۰}{۱۰۰}|Q|$) توسط یخ جذب می‌شود(Q') و آن را ذوب می‌کند:

$$\frac{۹۰}{۱۰۰}|Q| = Q' \Rightarrow \frac{۹۰}{۱۰۰}|(mc\Delta\theta)| = m'L_F \Rightarrow \frac{۹}{۱۰}|(۰/۸ \times ۴/۲ \times ۵۰)| = m' \times ۳۳۶$$

$$\Rightarrow m' = \frac{۴ \times ۴/۲ \times ۹}{۳۳۶} = ۰/۴۵\,kg = ۴۵۰\,g$$

دقت: برای ساده شدن محاسبات

$$c = ۴۲۰۰\,J/kg.K = ۴/۲\,kJ/kg.K$$

$$L_F = ۳۳۶۰۰۰\,J/kg = ۳۳۶\,kJ/kg$$

۱۰ گزینه ۴

مدت زمانی که لازم است تا یخ $-۱۰^\circ C$ به یخ $۰^\circ C$ تبدیل شود را $t_۱$ می‌نامیم و گرمای لازم برای اینکار برابر است با:

یخ صفر $\rightarrow$ یخ $-۱۰^\circ C$

$$Q = mc\Delta\theta = ۰/۲ \times ۲۱۰۰ \times ۱۰ = ۴۲۰۰\,J$$

$$\begin{matrix} ۱\,s & ۲۱۰\,J \\ t_۱ & ۴۲۰۰\,J \end{matrix} \Rightarrow t_۱ = \frac{۴۲۰۰}{۲۱۰} = ۲۰\,s \Rightarrow \text{رد گزینه‌های ۱ و ۲}$$

مدت زمانی که لازم است تا یخ $۰^\circ C$ به آب $۰^\circ C$ تبدیل شود را $t_۲$ می‌نامیم و اندازه آن را به این ترتیب بدست می‌آوریم:

آب صفر $\rightarrow$ یخ صفر

$$Q = mL_F = ۰/۲ \times ۳۳۶۰۰۰ = ۶۷۲۰۰\,J$$

$$\begin{matrix} ۱\,s & ۲۱۰\,J \\ t_۲ & ۶۷۲۰۰\,J \end{matrix} \Rightarrow t_۲ = \frac{۶۷۲۰۰}{۲۱۰} = ۳۲۰\,s$$

$$\Rightarrow t = t_۱ + t_۲ = ۲۰ + ۳۲۰ = ۳۴۰\,s \Rightarrow \text{رد گزینهٔ ۳}$$

بنابراین گزینه ۴ درست است. اما بیایید قسمت سوم نمودار را هم بررسی کنیم.

مدت زمانی که لازم است تا آب $۰^\circ C$ به آب $۱۰^\circ C$ تبدیل شود را $t_۳$ می‌نامیم و اندازه آن را به این ترتیب بدست می‌آوریم:

آب$۱۰^\circ C$ $\rightarrow$ آب $۰^\circ C$

$$Q = mc\Delta\theta = ۰/۲ \times ۴۲۰۰ \times ۱۰ = ۸۴۰۰\,J$$

$$\begin{matrix} ۱\,s & ۲۱۰\,J \\ t_۳ & ۸۴۰۰\,J \end{matrix} \Rightarrow t_۱ = \frac{۸۴۰۰}{۲۱۰} = ۴۰\,s$$

از بین گزینه‌ها تنها گزینه ۴ این ویژگی را دارد و سه گزینه دیگر این زمان را به اشتباه ۲۰ ثانیه نشان می‌دهند.

۱۱ گزینه ۳

گام اول: مقدار گرمایی که در مدت ۲۰ دقیقه به یخ داده می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = ۱۰/۵ \text{kJ} / \text{min} \times ۲۰ \text{ min} = ۲۱۰ \text{ kJ}$$

گام دوم: مقدار گرمایی که لازم است یخ مراحل زیر را بپیماید تا کاملاً ذوب شود را محاسبه می‌کنیم:

$$\underset{-۲۰^\circ C}{\text{یخ}} \rightarrow \underset{۰^\circ C}{\text{یخ}} \rightarrow \underset{۰^\circ C}{\text{آب}}$$

$$Q' = Q_۱ + Q_۲ \Rightarrow Q' = mc'\Delta\theta + mL_F = ۰/۵ \times ۲/۱ \times ۲۰ + ۳۳۶ \times ۰/۵$$

$$Q' = ۲۱ + ۱۶۸ = ۱۸۹ \text{ kJ}$$

گام سوم: مقدار گرمای باقی‌مانده (به‌اندازهٔ تفاضل Q و Q') باعث افزایش دمای آب می‌شود؛ پس داریم:

$$Q_۲ = Q - Q' = ۲۱۰ - ۱۸۹ = ۲۱ \text{ kJ}$$

$$Q_۲ = mc\Delta\theta \Rightarrow ۲۱ = ۰/۵ \times ۴/۲ \times (\theta - ۰) \Rightarrow \theta = ۱۰^\circ C$$

۱۲ گزینه ۴

از آنجا که دمای تعادل $۵^\circ C$ است هم آب $۲۰^\circ C$ و هم یخ $-۱۰^\circ C$ باید به دمای تعادل $۵^\circ C$ برسند. بنابراین:

$$-۱۰^\circ C \text{ یخ} \xrightarrow{Q_۱} ۰^\circ \text{ یخ} \xrightarrow{Q_۲} ۰^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_۳} ۵^\circ C \text{ آب} \xleftarrow{Q_۴} ۲۰^\circ C \text{ آب}$$

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + Q_۴ = ۰$$
$$\Rightarrow m_۱ c\Delta\theta_۱ + m_۱ L_F + m_۱ c\Delta\theta_۳ + mc\Delta\theta = ۰$$

برای راحتی محاسبات گرما را برحسب kJ می‌نویسیم:

$$(۱ \times ۲/۱ \times ۱۰) + (۱ \times ۳۳۶) + (۱ \times ۴/۲ \times ۵) + (m \times ۴/۲ \times -۱۵) = ۰$$
$$\xrightarrow{\div ۲۱} ۱ + ۱۶ + ۱ - ۳m = ۰ \Rightarrow m = \frac{۱۸}{۳} = ۶ \text{ kg}$$

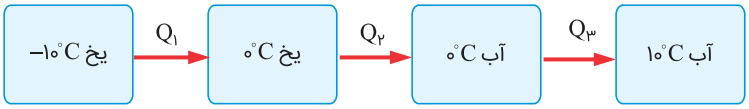
۱۳ گزینه ۲

طول اولیهٔ میله‌ها یکسان است بنابراین برای اینکه اختلاف طول میله‌ها به ۰/۳ میلی‌متر برسد باید اختلاف تغییر طول آن‌ها برابر ۰/۳ mm شود:

$$\Delta L_{Cu} - \Delta L_{Fe} = ۰/۳ \Rightarrow \alpha_۱ L_۱ \Delta\theta - \alpha_۲ L_۲ \Delta\theta = ۰/۳$$
$$\Rightarrow L_۱ \Delta\theta(\alpha_۱ - \alpha_۲) = ۰/۳ \Rightarrow ۵۰۰\Delta\theta(۱/۸ \times ۱۰^{-۵} - ۱/۲ \times ۱۰^{-۵}) = ۰/۳$$
$$\Rightarrow ۵۰۰\Delta\theta \times ۰/۶ \times ۱۰^{-۵} = ۰/۳ \Rightarrow ۳ \times ۱۰^{-۳}\Delta\theta = ۰/۳ \Rightarrow \Delta\theta = ۱۰۰^\circ C$$

۱۴ گزینه ۳

باتوجه‌به تبدیل حالت و تغییر دمای ایجاد شده می‌توان نوشت:



$$Q_t = Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + mL_f + (mc\Delta\theta)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow Q_t = ۰/۵ \times ۲۱۰۰ \times ۱۰ + ۰/۵ \times ۳۳۶۰۰۰ + ۰/۵ \times ۴۲۰۰ \times ۱۰$$

$$\Rightarrow Q_t = ۱۹۹۵۰۰\,J = ۱۹۹/۵\,kJ$$

۱۵ گزینه ۴

از رابطهٔ $PV = nRT$ به‌صورت نسبی استفاده می‌کنیم:

* دما ثابت است

$$\frac{P_۱V_۱}{P_۲V_۲} = \frac{\cancel{nR}\cancel{T_۱}^{۱}}{\cancel{nR}\cancel{T_۲}^{۱}} \Rightarrow \frac{۱۰^۵ \times (۳۴ \times A)}{P_۲ \times (۴۰ \times A)} = ۱ \Rightarrow P_۲ = ۸/۵ \times ۱۰^۴\,Pa$$

$$P_۲ = \rho g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۸/۵ \times ۱۰^۴ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۰/۶۲۵\,m = ۶۲/۵\,cm$$

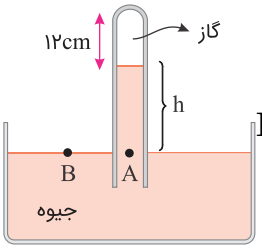
۱۶ گزینه ۲

برای محاسبهٔ درصد تغییرات حجم می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta V}{V_۱} \times ۱۰۰ = \frac{V_۱(۳\alpha)\Delta T}{V_۱} \times ۱۰۰ = ۳ \times ۳ \times ۱۰^{-۵} \times ۲۰۰ = \%۱/۸$$

۱۷ گزینه ۲

ابتدا ارتفاع جیوهٔ درون لوله قبل از تغییر آن را به دست می‌آوریم:

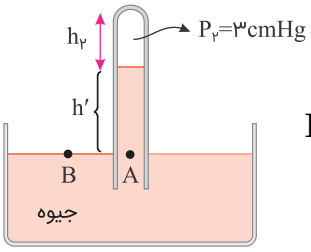


$$P_A = P_B \Rightarrow h + P_{\text{گاز}} = P_۰ \Rightarrow h + ۲ = ۷۶ \Rightarrow h = ۷۴\,cmHg$$

مشخصات گاز قبل از فروبردن لوله در جیوه برابر است با:

$$P_۱ = ۲\,cmHg \;,\; V_۱ = ۱۲A \;,\; T_۱$$

با فروبردن لوله در ظرف، فشار گاز درون لوله به $۳\,cmHg$ رسیده است. در این حالت ارتفاع جیوه درون لوله برابر است با:



$$P_A = P_B \Rightarrow h' + ۳ = P_۰ \Rightarrow h' + ۳ = ۷۶ \Rightarrow h' = ۷۳\,cmHg$$

مشخصات گاز در این حالت را می‌نویسیم:

$$P_۲ = ۳\,cmHg \;,\; V_۲ = h_۲ \times A \;,\; T_۲ = T_۱$$

حالا از تساوی $\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲}$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۲ \times ۱۲\cancel{A}}{\cancel{T_۱}} = \frac{۳ \times h_۲\cancel{A}}{\cancel{T_۲}} \Rightarrow h_۲ = ۸\,cm$$

در حالت اول طول لوله بیرون از جیوه برابر $L_۱ = ۱۲ + ۷۴ = ۸۶\,cm$ و در حالت دوم برابر $L_۲ = ۸ + ۷۳ = ۸۱\,cm$ است. پس لوله $۵\,cm$ درون جیوه فرو برده شده است.

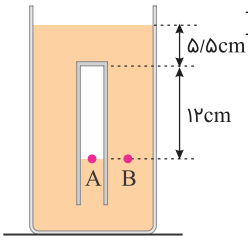
۱۸ گزینه ۳

چون α آلومینیم بیشتر از α فولاد است و طول اولیهٔ آن‌ها یکسان است با افزایش دمای یکسان دو میله، طول میلهٔ آلومینیمی بیشتر از میلهٔ فولادی افزایش می‌یابد. اختلاف تغییر طول دو میله را برابر $۲/۳\,mm$ قرار می‌دهیم.

$$\Delta L_{Al} - \Delta L_{Fe} = L_{Al}\alpha_{Al}\Delta\theta_{Al} - L_{Fe}\alpha_{Fe}\Delta\theta_{Fe}$$
$$= L_۱(\alpha_{Al} - \alpha_{Fe})\Delta\theta = ۴ \times ۱۰^{۳}\,(mm)(۱۱/۵ \times ۱۰^{-۶}) \times \Delta\theta$$
$$\Rightarrow ۲/۳ = ۴ \times ۱۰^{۳}(۱۱/۵ \times ۱۰^{-۶}) \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۵۰\,^{\circ}C$$

۱۹ گزینه ۱

گام اول: فشار دو نقطهٔ هم‌تراز A و B یکسان است. پس می‌توانیم با نوشتن معادلهٔ فشار این دو نقطه، فشار گاز را در حالت اول محاسبه کنیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{هوا}}$$
$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = ۱۷/۵ + ۷۵ = ۹۲/۵\,\text{cmHg}$$

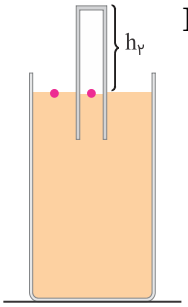
در این حالت حجم گاز $V_۱ = A \times ۱۲$ است.

گام دوم: در حالتی که سطح جیوهٔ داخل لوله و ظرف هم‌تراز است فشار گاز درون لوله برابر فشار هوا است:

$$P_{۲\,\text{گاز}} = ۷۵\,\text{cmHg}$$

و در این حالت حجم گاز $V_۲ = Ah_۲$ است.

گام سوم: با توجه به ثابت بودن دما از رابطهٔ $P_۱V_۱ = P_۲V_۲$ ارتفاعی از لوله که از جیوه بیرون آمده را به دست می‌آوریم:



$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow ۹۲/۵ \times A \times ۱۲ = ۷۵ \times A \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۱۴/۸\,\text{cm}$$

۲۰ گزینه ۴

$$Q_A = Q_B \Rightarrow \cancel{m_A} c_A \Delta\theta_A = \cancel{m_B} c_B \Delta\theta_B \Rightarrow c_A \Delta\theta_A = c_B \Delta\theta_B$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}\cancel{c_B}\Delta\theta_A = \cancel{c_B}\Delta\theta_B \Rightarrow \frac{۱}{۲}\Delta\theta_A = \Delta\theta_B$$

$$\begin{cases} \Delta V = V(۳\alpha)\Delta\theta \\ V_B = ۴V_A \\ \alpha_A = \frac{۱}{۲}\alpha_B \\ \frac{۱}{۲}\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A(۳\alpha_A)\Delta\theta_A}{V_B(۳\alpha_B)\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\cancel{V_A}\cancel{۳}(\frac{۱}{۲}\alpha_B)\cancel{\Delta\theta_A}}{(۴\cancel{V_A})\cancel{۳}\alpha_B(\frac{۱}{۲}\cancel{\Delta\theta_A})} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{۱}{۴}$$

۲۱ گزینه ۴

$$A_۲ = A_۱(۱ + ۲\alpha\Delta\theta)$$
$$A_۲ = ۵۰(۱ + ۲ \times ۲/۳ \times ۱۰^{-۵} \times ۸۰) = ۵۰ + ۰/۱۸۴ = ۵۰/۱۸۴\,\text{cm}^۲$$

۲۲ گزینه ۱

ابتدا تغییرات دما برحسب درجهٔ سلسیوس را حساب می‌کنیم:

$$\Delta F = ۱۲۲ - (-۵۸) = ۱۸۰\,^\circ F$$
$$\Delta\theta = \Delta T = \frac{۵}{۹}\Delta F = \frac{۵}{۹} \times ۱۸۰ = ۱۰۰\,^\circ C$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ محاسبهٔ تغییرات طول داریم:

$$\Delta\ell = \ell_۱ \alpha \Delta T = ۱۱۵۸ \times ۱/۳ \times ۱۰^{-۵} \times ۱۰۰ = ۱/۵\,m$$

۲۳ گزینه ۴

گرمای فقط بین فلز و آب مبادله می‌شود بنابراین از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\theta_e = \frac{\overset{\text{فلز}}{mc\theta} + \overset{\text{آب}}{m'c'\theta'}}{mc + m'c'}$$
$$\theta_e = \frac{۴۲۰ \times ۴۰۰ \times ۸۴ - ۰}{۴۲۰ \times ۴۰۰ + ۸۰۰ \times ۴۲۰۰} = ۴\,^\circ C$$

۲۴ گزینه ۳

اگر فشار گاز ثابت باشد بنا به قانون گازهای کامل ($PV = nRT$) می‌توان نوشت:

$$P\Delta V = nR\Delta T$$
$$۱/۵ \times ۱۰^۵ \times ۴ \times ۱۰^{-۳} = ۳ \times ۸ \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = ۲۵\,K \Rightarrow \Delta\theta = ۲۵^\circ C$$

۲۵ گزینه ۲

گام اول: ابتدا حجم ثانویه گاز را در تغییر اول به دست می‌آوریم.

$$\frac{\cancel{P_۱}V_۱}{T_۱} = \frac{\cancel{P_۲}V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۲}{۲۷۳ + ۴۷} = \frac{V_۲}{۲۷۳ + ۴۷ + ۴۰} \Rightarrow V_۲ = ۲/۲۵\,L$$

گام دوم: برای تغییر دوم نیز رابطهٔ بالا را می‌نویسیم اما این بار دما ثابت است:

$$\frac{P_۲V_۲}{\cancel{T_۲}} = \frac{P_۳V_۳}{\cancel{T_۳}} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^۵ \times \cancel{V_۲} = P_۳ \times ۰/۸\cancel{V_۲} \Rightarrow P_۳ = ۲/۵ \times ۱۰^۵\,Pa$$

توجه کنید: می‌توانستیم بدون محاسبهٔ $V_۲$ نیز بین حالت دوم و سوم رابطه را بنویسیم:

$$\frac{P_۲V_۲}{T_۲} = \frac{P_۳V_۳}{T_۳} \xrightarrow[V_۳ = ۰/۸V_۲]{T_۲ = T_۳ ,\, P_۲ = P_۱} ۲ \times ۱۰^۵ V_۲ = P_۳ \times ۰/۸V_۲$$
$$\Rightarrow P_۳ = ۲/۵ \times ۱۰^۵\,Pa$$