

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۱- گازی آرمانی به حجم ۲ لیتر در فشار ثابت $10^5 Pa$ ، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به ۱٫۵ لیتر می‌رسد. کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

$$w = -p \Delta V$$

$$w = -10^5 (1.5 - 2) \times 10^{-3}$$

$$w = 50 J$$

۱) ۵۰

۲) ۳۰

۳) ۳۰

۴) ۵۰ ✓

۲- حجم اولیه گاز کاملی در دمای $27^\circ C$ برابر ۲ لیتر است. اگر در فشار ثابت $10^5 \times 1.5$ پاسکال، دمای آن را به $127^\circ C$ برسانیم، کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد، چند ژول است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۱

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

$$\frac{V_2}{2} = \frac{127 + 273}{27 + 273} = \frac{400}{300}$$

$$V_2 = \frac{4}{3} L$$

$$w = -p \Delta V$$

$$w = -1.5 \times 10^5 \left(\frac{4}{3} - 2 \right) \times 10^{-3}$$

$$w = -\frac{1}{3} \times 10^5 \times 10^{-3} = -100 J$$

$$w = +100 J$$

۱) ۱

۲) ۲۰۰

۳) ۱۰۰ ✓

۴) ۳۰۰

۳- در یک انبساط هم‌فشار گاز کامل، کدام کمیت‌ها مثبت‌اند؟ (W : کار انجام‌شده روی گاز، Q : گرمای داده‌شده به گاز و ΔU : تغییرانرژی درونی گاز است).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹

انبساط هم‌فشار

$$w < 0$$

$$Q > 0$$

$$\Delta U > 0$$

۱) $\Delta U, Q$ ✓

۲) $W, Q, \Delta U$

۳) Q, W

۴) $\Delta U, W$

۴- در یک فرآیند هم‌فشار، یک لیتر گاز کامل مقداری گرما از دست می‌دهد و در فشار یک جو حجم آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟ (یک جو برابر 10^5 پاسکال است).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{V_2}{100} = \frac{75}{100}$$

$$V_2 = \frac{75}{100} V_1$$

$$V_2 = \frac{75}{100} \times 1 = \frac{3}{4}$$

$$w = -p \Delta V$$

$$w = -10^5 \left(\frac{3}{4} - 1 \right) \times 10^{-3}$$

$$w = -\frac{1}{4} \times 10^5 \times 10^{-3}$$

$$w = -25 J$$

۱) ۲۵ ✓

۲) ۷۵

۳) ۲۵۰

۴) چنین فرآیندی امکان ندارد.

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

$$\Delta T = \Delta \theta = 10 - 30 = -20^\circ$$

۵- دمای ۲ مول گاز کامل، در فشار ثابت از ۳۰ درجه سلسیوس به ۸۰ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز در این

مرجع: سراسری- ۱۳۹۳

$$pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p}$$

$$W = -p\Delta V = -p(V_2 - V_1)$$

$$W = -p\left(\frac{nRT_2}{p} - \frac{nRT_1}{p}\right)$$

$$W = -p \frac{1}{p} nR(T_2 - T_1)$$

$$W = -nR\Delta T$$

$$W = -2 \times 8.314 \times (-20) = -2 \times \frac{166}{10} \times 20$$

$$W = -1660 \text{ J}$$

$$(R = 8.3 \frac{J}{mol \cdot K})$$

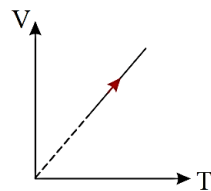
۴۱۵ ①

-۴۱۵ ②

۸۳۰ ③

-۸۳۰ ④ ✓

۶- در شکل مقابل، پاره خط ab فرآیندی را روی مقداری گاز کامل نشان می‌دهد. در طی این فرآیند مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۵



① انرژی درونی گاز کامل ثابت است.

② فشار گاز ثابت است. ✓

③ چگالی گاز تغییر نکرده است.

④ با محیط خارج مبادله گرما نشده است.

۷- گاز درون یک محفظه را در فشار ثابت $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ سرد می‌کنیم و از حجم $6L$ به $2L$ می‌رسد. اگر گاز در این فرآیند 2800 J

مرجع: سراسری- ۱۳۹۵

گرما از دست بدهد، انرژی درونی آن چند ژول کاهش می‌یابد؟

$$W = -p\Delta V$$

$$W = -2 \times 10^5 (2 - 6) \times 10^{-3}$$

$$W = 800 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W$$

$$\Delta U = -2800 + 800$$

$$\Delta U = -2000 \text{ J}$$

۱۲۰۰ ①

۱۸۰۰ ②

۲۰۰۰ ③ ✓

۳۶۰۰ ④

۸- دمای ۱۰ گرم گاز هیدروژن در فشار ثابت از 27°C به 127°C می‌رسد. کار انجام شده توسط گاز در این فرآیند چند کیلوژول

مرجع: سراسری- ۱۳۹۶

$$\Delta T = \Delta \theta = 100$$

$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol})$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{10}{2} = 5$$

$$W = -nR\Delta T = -5 \times 8 \times 100 = -4000 \text{ J} = -4 \text{ kJ}$$

۲ ①

۴ ② ✓

۶ ③

۸ ④

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۹- حجم نیم مول گاز هلیوم طی یک فرآیند هم فشار، از ۱۰ لیتر به ۸ لیتر می‌رسد. اگر دمای اولیه گاز برابر $27^{\circ}C$ باشد، کار انجام شده

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷

$$W = -nR\Delta T \quad (R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

$$W = -\frac{1}{2} \times 8 (240 - 300)$$

$$W = -4(-60)$$

$$W = 240 J$$

۱-۲۴۰
۲-۱۲۰۰
۳-۲۴۰ ✓
۴-۱۲۰۰

۱۰- دستگاهی از گاز کامل در یک فرآیند هم‌دما ۶۰۰ ژول کار روی محیط انجام می‌دهد. انرژی درونی این دستگاه: مرجع: سراسری- ۱۳۸۶

$$\Delta U = 0 \Rightarrow U_2 = U_1$$

- ۱- ثابت می‌ماند. ✓
۲- ۶۰۰ ژول کاهش می‌یابد.
۳- ۶۰۰ ژول افزایش می‌یابد.
۴- بیش از ۶۰۰ ژول کاهش می‌یابد.

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۸

۱۱- در فرآیند انبساط بی‌دررویی گاز کامل:

$$Q = 0$$

$$W < 0 \Rightarrow \Delta U < 0 \Rightarrow T_2 < T_1$$

- ۱- دمای گاز کاهش می‌یابد. ✓
۲- دمای گاز ثابت می‌ماند.
۳- تغییر انرژی درونی گاز صفر است.
۴- انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

مرجع: سراسری- ۱۳۹۴

۱۲- در جدول روبه‌رو، به جای X و Y از راست به چپ کدام‌یک از کلمه‌های زیر مناسب است؟

انرژی درونی	حجم	فشار	نوع فرایند
X	Y	کاهش	بی‌دررو

کاهش
افزایش

- ۱- کاهش، افزایش ✓
۲- افزایش، افزایش
۳- افزایش، کاهش
۴- کاهش، کاهش

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۱۳- در فرآیند تراکم بی دررو یک گاز کامل، وقتی فشار گاز ۲ برابر می‌شود، دمای مطلق گاز k برابر می‌شود. k کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱
تراکم بی دررو $Q=0$
 $P_2 > P_1$
 $V_2 < V_1$
 $\frac{V_2}{V_1} < 1$

$$PV = nRT$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right) < 1$$

$$T_2 \neq T_1 \Rightarrow k \neq 1$$

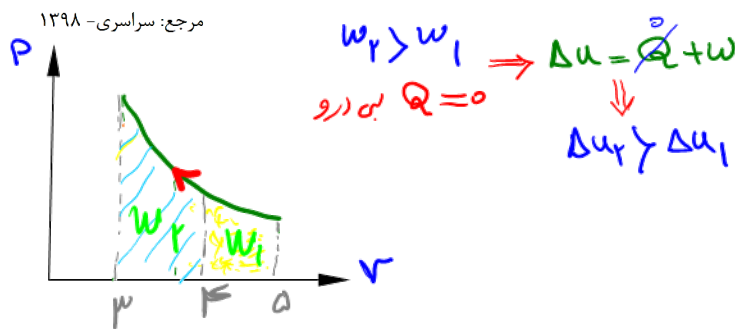
$$V_2 < V_1 \Rightarrow k \neq 2$$

$$k < 2$$

- $k = 1$ ①
 $k > 2$ ②
 $k = 2$ ③
 $1 < k < 2$ ④ ✓

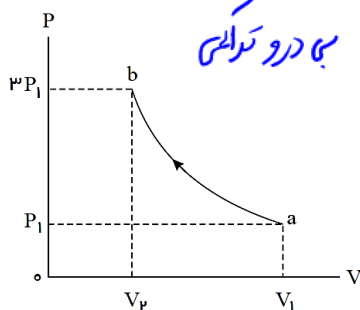
۱۴- در یک فرایند بی دررو، اگر حجم گاز از 5 Lit به 4 Lit برسد، کار انجام شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است. و اگر در ادامه همان فرآیند، حجم گاز از 4 Lit به 3 Lit برسد، کار انجام شده روی گاز W_2 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است.

کدام رابطه درست است؟



- $\Delta U_2 = \Delta U_1, W_2 = W_1$ ①
 $\Delta U_2 > \Delta U_1, W_2 > W_1$ ② ✓
 $\Delta U_1 > \Delta U_2, W_1 > W_2$ ③
 $\Delta U_2 > \Delta U_1, W_1 > W_2$ ④

۱۵- مقداری گاز آرمانی، طی یک فرآیند بی دررو، از حالت a به حالت b می‌رود. کدام مورد درست است؟



① $V_2 > \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد.

② $V_2 < \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد.

③ $V_2 > \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد. ✓

④ $V_2 < \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد.

$$PV = nRT$$

$$T = \frac{PV}{nR}$$

$$\frac{P_2 V_2}{nR} > \frac{P_1 V_1}{nR}$$

$$3P_1 V_2 > P_1 V_1 \Rightarrow$$

$$V_2 > \frac{1}{3}V_1$$

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

مرجع: سراسری - ۱۳۸۸

۱۶- در کدام فرآیند ترمودینامیکی، تغییر انرژی درونی گاز کامل با کار انجام شده روی گاز برابر است؟

$$\Delta u = w + Q$$

بسیار درو

① هم حجم

② بی درو ✓

③ هم دما

④ هم فشار

۱۷- در یک فرآیند روی مقدار معینی گاز کامل، دمای دستگاه بدون دریافت یا انتقال گرما تغییر می کند. این فرآیند می تواند

مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

$$Q = 0$$

باشد.

① هم حجم

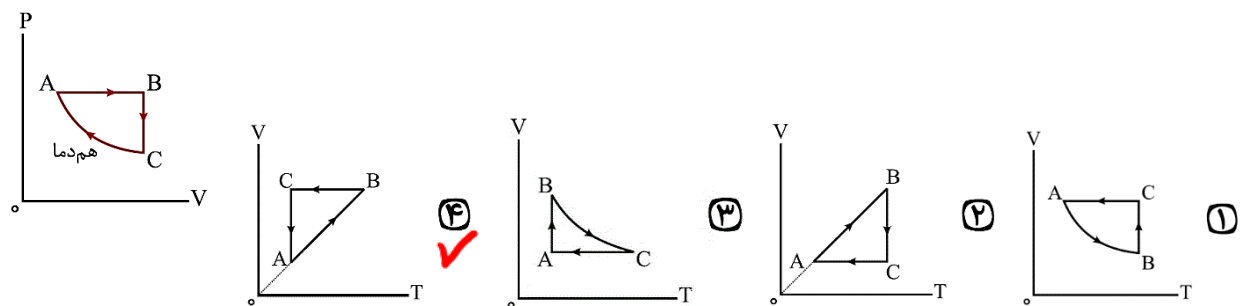
② هم فشار

③ هم دما

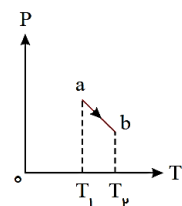
④ بی درو ✓

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۱۸- نمودار $(P - V)$ ی مقداری گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. نمودار $(V - T)$ ی آن کدام است؟



۱۹- نمودار $(P - T)$ یک مول گاز کامل مطابق شکل مقابل است. کدام عبارت در خصوص فرآیند ab درست است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۸



$$T_2 > T_1 \Rightarrow \Delta u > 0 \Rightarrow u_2 > u_1$$

$$\Delta u = Q + w$$

+ + +
↓
 $v_2 < v_1$

① حجم گاز افزایش یافته است. ✗

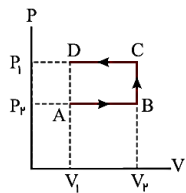
② گاز گرما از دست داده است. ✗

③ انرژی درونی گاز کاهش یافته است. ✗

④ کار انجام شده روی گاز مثبت است. ✓

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۲۰- مطابق شکل گاز کاملی طی سه فرایند AB ، BC و CD از نقطه A به نقطه D می‌رود. کدام گزینه زیر درست است؟



مرجع: سراسری-۱۳۸۶

① انرژی درونی گاز ثابت می‌ماند. ✗

② کار محیط روی گاز منفی است. ✗

③ انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد. ✓

④ کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد برابر صفر است. ✗

مرجع: سراسری-۱۳۸۷

۲۱- در یک سیستم گاز کامل، در کدام فرایند انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد؟

$$\Delta u = 0 \rightarrow u_1 = u_2 \text{ هم‌دما}$$

$$\Delta u = w < 0 \text{ انقباض بی‌دررو}$$

① انقباض هم‌دما ✗

② انبساط هم‌دما ✗

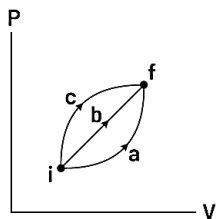
③ انبساط بی‌دررو ✓

④ انقباض بی‌دررو

۲۲- نمودار $(P - V)$ ی گاز کاملی که از سه مسیر a ، b و c از حالت i به حالت f می‌رود، مطابق شکل زیر است. اگر تغییر انرژی

مرجع: سراسری-۱۳۹۲

درونی گاز ΔU و گرمایی که گاز می‌گیرد Q باشد، کدام رابطه درست است؟



$$\Delta u_a = \Delta u_b = \Delta u_c > 0$$

$$|w_c| > |w_b| > |w_a|$$

$$w_c < w_b < w_a$$

$$Q_c > Q_b > Q_a$$

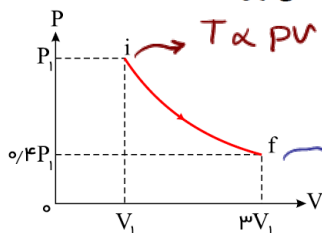
① $Q_c > Q_b > Q_a$ ✓

② $Q_a > Q_b > Q_c$

③ $\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c < 0$

④ $\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c = 0$

۲۳- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل، طی فرآیندی از حالت i به حالت f می‌رسد. در مورد این فرآیند می‌توان گفت: مرجع: سراسری-۱۳۹۳



$$T \propto PV \Rightarrow T_i \propto P_1 V_1$$

$$\Rightarrow T_f > T_i$$

$$T_f \propto \frac{4}{10} P_1 \times 3 V_1$$

$$T_f \propto 1/2 P_1 V_1$$

① فرآیند هم‌دما است. ✗

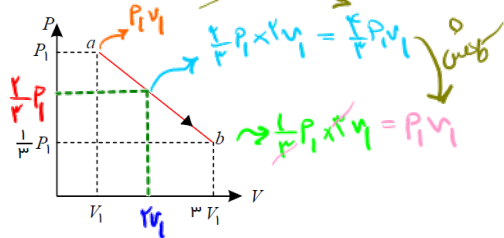
② فرآیند بی‌دررو است. ✗

③ گاز گرما گرفته است. ✓

④ کار انجام‌شده روی گاز مثبت است. ✗

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۲۴- نمودار $(P - V)$ یک گاز کامل، مطابق شکل روبه‌رو است. در فرآیند ab ، مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۲



- ① دمای گاز در طول فرآیند ثابت می‌ماند. ☒
- ② کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد منفی است. ☒
- ③ انرژی درونی گاز ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد. ☒
- ④ گرمایی که گاز می‌گیرد برابر کاری است که گاز روی محیط انجام می‌دهد. ☒

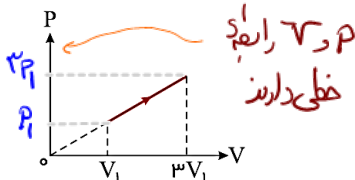
$PV \propto T \Rightarrow$ دما ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد
 انبساط گاز $W < 0$
 انقباض گاز $W > 0$

$T_1 = T_2$
 $u_1 = u_2$
 $\Delta u = 0 \Rightarrow |Q| = |W|$

۲۵- در کدام یک از فرآیندهای نام برده شده، تغییر انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل، بزرگتر از کاری است که محیط روی گاز انجام داده است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۴

- ① تراکم بی‌دررو $\Delta u = w + q$
- ② انبساط هم‌فشار $\Delta u = q + w$ ☒
- ③ تراکم هم‌دما $\Delta u = 0 \Rightarrow |Q| = |W|$
- ④ انبساط بی‌دررو $\Delta u = w + q$

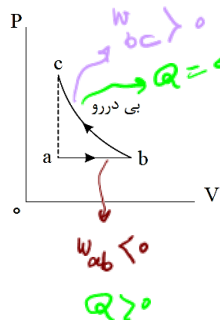
۲۶- نمودار $P - V$ ی گاز کاملی مطابق شکل زیر است. در این فرآیند، دمای مطلق گاز چند برابر شده است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۵



$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{2P_1 \cdot 3V_1}{P_1 V_1} = 6$

- ① ۱٫۵
- ② ۳
- ③ ۶
- ④ ۹ ☒

۲۷- یک گاز کامل با طی دو فرآیند از حالت a به حالت c می‌رود. اگر در این مسیر کار انجام‌شده روی گاز W ، گرمای داده‌شده به گاز Q و تغییر انرژی درونی گاز ΔU باشد، علامت W ، Q و ΔU به ترتیب چگونه‌اند؟ مرجع: سراسری- ۱۳۹۷



$w_{abc} > 0$
 $u_c > u_a \Rightarrow \Delta u > 0$
 $Q > 0$

- ① مثبت، صفر و مثبت
- ② مثبت، مثبت و مثبت ☒
- ③ مثبت، منفی و صفر
- ④ منفی، مثبت و مثبت

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

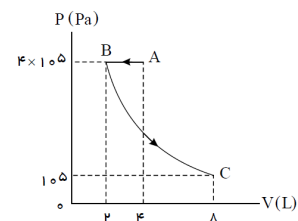
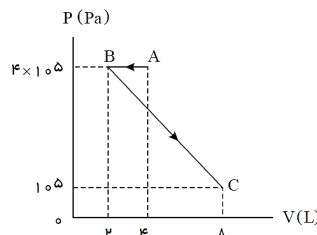
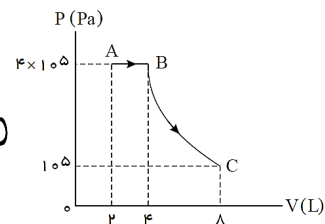
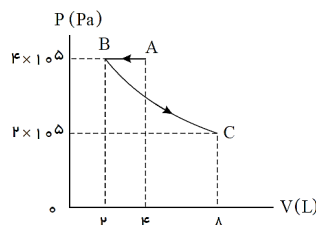
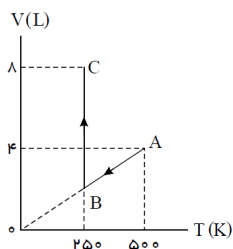
۲۸- مقداری گاز کامل، در فرآیندی از محیط گرما می‌گیرد. در این صورت:

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

- ① دمای گاز افزایش می‌یابد.
- ② ممکن است دمای گاز ثابت بماند. ✓
- ③ انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.
- ④ الزاماً گاز روی محیط، کار انجام می‌دهد.

۲۹- نمودار $(V - T)$ برای ۴ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار $(P - V)$ مربوط به این دو فرایند کدام

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹



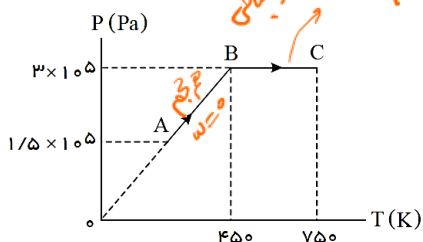
$$pV = nRT$$

$$P_A = \frac{nRT_A}{V_A} = \frac{4 \times 8.314 \times 250}{4} = 8314 \text{ Pa}$$

$$P_C = \frac{nRT_C}{V_C} = \frac{4 \times 8.314 \times 500}{8} = 8314 \text{ Pa}$$

۳۰- نمودار $(P - T)$ مربوط به یک مول گاز آرمانی (کامل) به صورت زیر است. کار انجام شده روی گاز در فرایندهای AB و BC به ترتیب

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

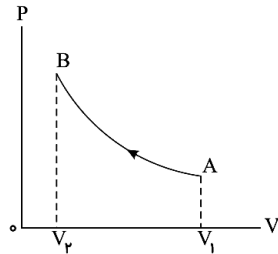


هرکدام چند ژول است؟ $(R = 8.314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})$

- ① ۲۴۰۰، صفر
- ② صفر، -۲۴۰۰ ✓
- ③ ۲۴۰۰، ۲۷۰۰
- ④ -۲۴۰۰، ۲۷۰۰

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۳۱- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرآیند بی‌دررو از V_1 به V_2 می‌رسد. کدام موارد زیر درست است؟ الف -



مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

$$\overline{Q} = 0$$

$$\Delta u = w < 0$$

$$u_2 < u_1 \Rightarrow T_2 < T_1$$

انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد. ✓

ب - دمای گاز کاهش می‌یابد. ✗

پ - دمای گاز ثابت می‌ماند. ✗

ت - کار انجام‌شده روی گاز برابر گرمایی است که گاز می‌گیرد. ✗

ث - کار انجام‌شده روی گاز برابر تغییر انرژی درونی گاز است. ✓

۱) الف و ث ✓

۲) الف و ت

۳) ب و ث

۴) پ و ت

۳۲- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی $5 \times 10^4 Pa$ و انرژی درونی آن $600 J$ است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر کنیم و

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

هم‌زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند ژول می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 Pa$)

$$\begin{aligned} P_1 - P_0 &= 5 \times 10^4 \\ P_1 &= 5 \times 10^4 + 10^5 \\ P_1 &= 10^5 (1 + 1) \\ P_1 &= 1.5 \times 10^5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_2 - P_0 &= 2(P_1 - P_0) \\ P_2 - P_0 &= 10 \times 10^4 \\ P_2 - P_0 &= 10^5 \\ P_2 &= 10^5 + 10^5 = 2 \times 10^5 \end{aligned}$$

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

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{2 \times 10^5 \times 2 V_1}{1.5 \times 10^5 \times V_1} = \frac{8}{3}$$

$$\left. \begin{aligned} T &\propto u \\ \frac{T_2}{T_1} &= \frac{u_2}{u_1} \\ \frac{8}{3} &= \frac{u_2}{1000} \\ u_2 &= 1400 J \end{aligned} \right\}$$

۱) ۸۰۰
۲) ۱۲۰۰
۳) ۱۶۰۰ ✓
۴) ۲۴۰۰

۳۳- مقداری گاز آرمانی در فشار P_1 و دمای T_1 دارای حجم V_1 است. از سه مسیر جداگانه هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو حجم این گاز را

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

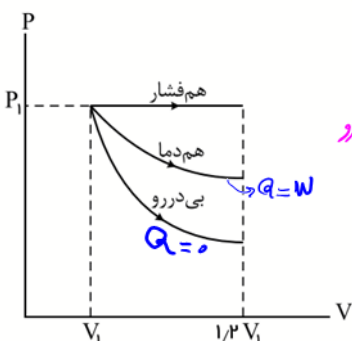
۲۰ درصد افزایش می‌دهیم. کدام موارد درست است؟

الف: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌فشار بیشتر از سایر فرایندها است. ✓

ب: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌دما صفر است. ✗

پ: انرژی درونی فقط در فرایند بی‌دررو کاهش یافته است. ✓

ت: انرژی درونی در فرایند هم‌فشار کاهش یافته است. ✗



$$Q = 0 \Rightarrow \Delta u = w < 0$$

$$u_2 < u_1 \Rightarrow T_2 < T_1$$

۱) «الف» و «پ»

۲) «الف» و «ت»

۳) «ب» و «پ» ✓

۴) «ب» و «ت»

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۳۴- در کدام فرایند، کار انجام شده روی گاز مثبت است و انرژی درونی گاز کاهش می یابد؟

$$T_2 < T_1 \rightarrow \Delta u < 0$$

تراکم

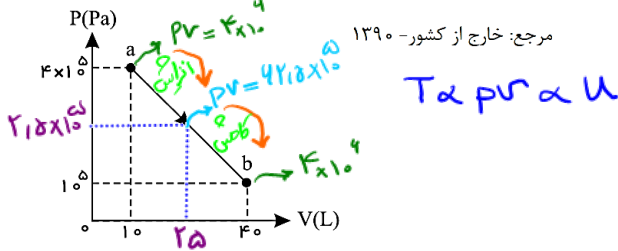
① تراکم هم فشار ✓

② تراکم بی دررو

③ انبساط هم فشار

④ انبساط بی دررو

۳۵- شکل روبهرو نمودار $(P - V)$ مربوط به مقداری گاز کامل است. انرژی درونی گاز در این فرآیند چگونه تغییر می کند؟



① پیوسته کاهش می یابد.

② پیوسته افزایش می یابد.

③ ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد.

④ ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد. ✓

۳۶- حجم گاز کاملی V_1 و فشارش P_1 است. آن را یک بار به صورت هم دما و یک بار هم به صورت بی دررو منبسط می کنیم تا فشارش به

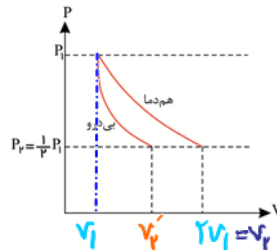
$P_2 = \frac{1}{2}P_1$ برسد. حجم ثانویه گاز در فرآیند هم دما V_2 و در فرآیند بی دررو V_2' است. در این خصوص، کدام رابطه درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

$$P_2 < P_1 \Rightarrow T_2 < T_1$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow V_2' < 2V_1$$



① $V_2 = V_2' < 2V_1$

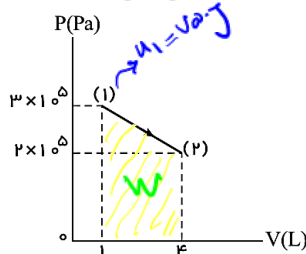
② $V_2 = V_2' = 2V_1$

③ $V_2' > 2V_1, V_2 = 2V_1$

④ $V_2' < 2V_1, V_2 = 2V_1$ ✓

۳۷- نمودار $P - V$ گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر 750 J باشد، در این فرایند،

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



$$u \propto T \propto P \cdot V$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{2 \times 10^5 \times 2}{3 \times 10^5 \times 1} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{u_2}{750} = \frac{4}{3} \Rightarrow u_2 = \frac{750 \times 4}{3} = 1000 \text{ J}$$

① 2750

② 2000 ✓

③ 1250

④ 750

$$W = S = \frac{(3 \times 10^5 + 2 \times 10^5) \times 2 \times 10^{-3}}{2}$$

$$W = - \frac{1 \times 10^5}{2} = -50000 \text{ J}$$

$$\Delta u = Q + W$$

$$u_2 - u_1 = Q + W$$

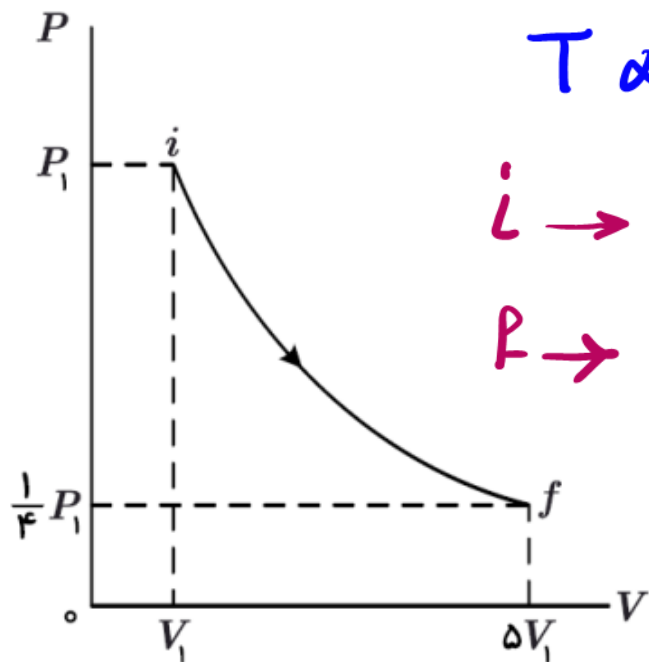
$$1000 - 750 = Q - 750$$

$$Q = 2000 \text{ J}$$

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۳۸- مقداری گاز آرمانی طی فرایندی ایستاوار از حالت i به حالت f می‌رسد. اگر کار انجام‌شده روی گاز و Q گرمای داده‌شده به گاز باشد، کدام رابطه درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



$$T \propto PV$$

$$i \rightarrow P_1 V_1 \Rightarrow T_f > T_i$$

$$P \rightarrow \frac{1}{4} P_1 V_1$$



$$u_f > u_i$$



$$\Delta u > 0$$

$$W + Q > 0$$

$$|W| > |Q| \text{ ①}$$

$$|W| = |Q| \text{ ②}$$

$$W + Q > 0 \text{ ③} \checkmark$$

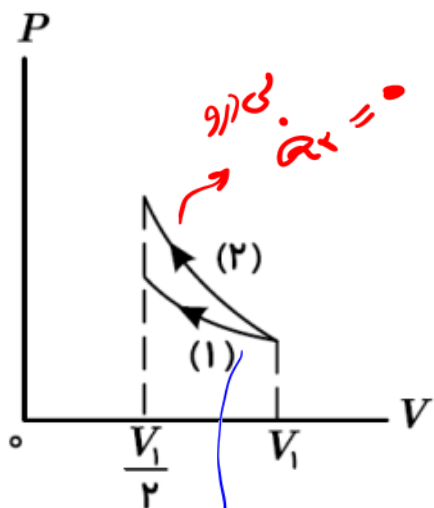
$$W + Q < 0 \text{ ④}$$

سوالات کنکور سراسری | فرایندهای ترمودینامیکی

۳۹- در شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی با دو فرایند ایستاوار نصف شده است. فرایند (۱) هم‌دما و فرایند (۲) بی‌دررو است. اگر در

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۳

این فرایندها، گرمای داده‌شده به گاز به ترتیب Q_1 و Q_2 باشد، کدام رابطه درست است؟



① $Q_2 > 0, Q_1 > 0$

② $Q_2 < 0, Q_1 < 0$

③ $Q_2 = 0, Q_1 < 0$ ✓

④ $Q_2 = 0, Q_1 > 0$