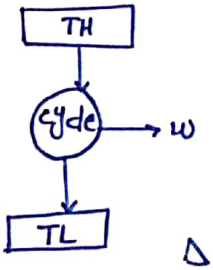
«۰۹۳۷۹۶۳۶۸۹۶» www.konkur.in «دانشجوی ما شناسی ارشد تبریز اندرزی مهندسی مکانیک از دانشگاه سراسری بندرید»

«پاسخ دهنده: صادق ولی زاده» | «پاسخ نامه تشریحی مهندسی مکانیک سال ۱۴۰۰» | «درس ترمودینامیک»

سوال ۵۱: گزینه ۳

تبریز — حساب دیفرانسیل ۹۶ — ارشد مکانیک ۹۵ — ارشد شیمی ۹۶ — دکتری شیمی ۹۶



$\Delta S = 0$ (چرخه)

$\Delta S_{total} = \Delta S_{sys} + \Delta S_{surr}$ (منفرد)

ΔS_{sys}: سیستم cycle — ΔS_{surr}: محیط $\Delta S_H + \Delta S_L$

$\Delta S_{surr} = mc \ln \frac{T_f}{T_h} + mc \ln \frac{T_f}{T_L} = 0 \rightarrow T_f = \sqrt{T_L \cdot T_h}$ (دمای تعادل)

$T_h = \epsilon T_L \Rightarrow T_f = \sqrt{\epsilon T_L^2} = \epsilon T_L$

سوال ۵۲: گزینه ۱ و ۲

حساب دیفرانسیل سی AV

فرایندهای مختلف گاز ایده‌آل: صورت حالت‌های خاصی از فرایند پلی‌تروپیک: $(PV^n = cte)$

$PV^0 = cte \rightarrow P = cte$ (فرایند فشار ثابت یا ایزوبار: $n=0$)

$PV^1 = cte \rightarrow PV = RT = cte \rightarrow T = cte$ (فرایند دما ثابت یا ایزوترمال: $n=1$)

$PV^n = cte$ (فرایند پلی‌تروپیک: $1 < n < k$)

$PV^\infty = cte \rightarrow P^{1/\infty} V = cte^{1/\infty} \rightarrow V = cte$ (فرایند حجم ثابت: $n=\infty$)

$PV^k = cte$ (فرایند آدیاباتیک: $n=k$)

☑ تمام n در تعادل پلی‌تروپیک با توجه به نوع فرایند و با استفاده از قانون اول ترمودینامیک، یعنی فرایند انتقال حرارت مانند

$\Delta U = Q - W \rightarrow C_V \Delta T = Q - \frac{R}{n-1}(T_1 - T_2)$ اهمیت است:

$$Q = \left(C_V - \frac{R}{n-1}\right)(T_2 - T_1)$$

$$W = \frac{P_2V_2 - P_1V_1}{1-n} = \frac{R(T_2 - T_1)}{1-n}$$

☑ تنها در فرایند آدیاباتیک ($Q=0$) مقدار ($n=k$) برابر خواهد بود، اما در مسئله حال انتقال حرارت قابل توجه است.

سوال ۵۳: گزینه ۳

مساب ارشد شیمی ۹۰ — شیمی ارشد شیمی ۹۸

A	B
$P=2bar$	$P=1bar$
$T=200^\circ K$	$T=300^\circ K$
$V=V/2$	$V=V/2$

قانون اول: $\Delta U = Q - W$ — فرایند آدیاباتیک: $Q=0$ — کار یک بار گاز: $W=0 \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow$

$\Delta U_A + \Delta U_B = 0$ — قانون اول $\Delta U = mC_V\Delta T$

$\Rightarrow m_A \cdot C_V (T_f - T_A) + m_B \cdot C_V (T_f - T_B) = 0 \Rightarrow$

$m_A = \frac{P_A \cdot V_A}{R \cdot T_A}$ — $m_B = \frac{P_B \cdot V_B}{R \cdot T_B}$

forum.konkur.in
Scanned with CamScanner

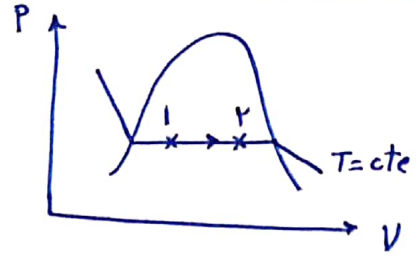
www.konkur.in

$$\frac{P_A \cdot V/2}{R \cdot T_A}(T_f - T_A) + \frac{P_B \cdot V/2}{R \cdot T_B}(T_f - T_B) = 0 \longrightarrow \frac{5}{500}(T_f - 500) + \frac{1}{300}(T_f - 300) = 0 \longrightarrow$$

دمای نهایی $T_f = 450\ K$

قانون بقای جرم: $m_f = m_A + m_B \rightarrow \frac{P_f \cdot V}{R T_f} = \frac{P_A \cdot V/2}{R \cdot T_A} + \frac{P_B \cdot V/2}{R \cdot T_B} \longrightarrow$

$$\frac{2P_f}{450} = \frac{5}{500} + \frac{1}{300} \longrightarrow \text{فشار نهایی } P_f = 3\ bar$$



سؤال ۵۴: گزینه ۲

مشابه مکانیک ۷۶ — مشابه مکانیک ۷۱

$v = \frac{V}{m}$ (ثابت) $\Rightarrow v \uparrow$

حجم ویژه افزایش می‌یابد. (جرم کاهش می‌یابد)

مشابه شیمی ۹۰

با افزایش حجم ویژه، کیفیت افزایش می‌یابد.

مشابهتی ۹۴

سؤال ۵۵: گزینه ۴

توجه: باید با تبدیلات فشار خوبی کار کرد و مصولات نیز در آنتروپی در نظر گرفته شود. (رد گزینه ۱)

$$S_{gen} = \underbrace{\Sigma S_P - \Sigma S_R}_{\text{محصولات}} \pm \underbrace{\frac{Q}{T_{amb}}}_{\text{واکنش دهنده}} \rightarrow 0 \quad \text{منفرد عایق } (Q=0)$$

$$S_i = n_i \left[s_0(T) - R L_n \frac{y_i \times P_m}{P_0} \right]$$

مربوط به تغییرات آنتروپی ناشی از فشار

$$\begin{cases} P_0 = 1\ atm \\ P_m = 1\ atm \end{cases}$$ فشار اتمسفر

واکنش: $2H_2 + 3O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2O_2$

$y_{H_2O} = y_{O_2} = 2/4 = 1/2$

$$\Rightarrow S_{gen} = \left\{ 2\left[29 - R L_n 1/2 \right] + 2\left[28 - R L_n 1/2 \right] \right\} - \left\{ 2\left[131 \right] + 3\left[205 \right] \right\}$$

$$= 22 + 4 R L_n 2$$

برگشت ناپذیری $I = T_0 \cdot S_{gen} = 22\ T_0 + 4 R T_0 L_n 2$

سؤال ۵۶: گزینه ۱ یا ۴

دمای شعله آدیاباتیک نشانگر توزیع انرژی حاصل از فرایند احتراق میان فرآورده‌هاست.

واکنش: $C H_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

forum.konkur.in

Scanned with CamScanner

www.konkur.in

حالت اول :

$$\begin{cases} n_{C_2H_6} = \frac{1}{14}\ kmol \qquad n_{O_2} = \frac{5}{32} = \frac{2{,}5}{14}\ kmol \\ \Rightarrow \frac{1}{14} C_2H_6 + \frac{2{,}5}{14} O_2 \longrightarrow \frac{1}{14} CO_2 + \frac{2}{14} H_2O + \frac{1{,}5}{14} O_2 + q_1 \end{cases}$$

حالت دوم :

$$\begin{cases} n_{C_2H_6} = \frac{1{,}2}{14}\ kmol \qquad n_{O_2} = \frac{5}{32} = \frac{2{,}5}{14}\ kmol \\ \Rightarrow \frac{1{,}2}{14} C_2H_6 + \frac{2{,}5}{14} O_2 \longrightarrow \frac{1{,}2}{14} CO_2 + \frac{2{,}6}{14} H_2O + \frac{1{,}3}{14} O_2 + q_2 \end{cases}$$

$$\div 1{,}2 \longrightarrow \frac{1}{14} C_2H_6 + \frac{2}{14} O_2 \longrightarrow \frac{1}{14} CO_2 + \frac{2}{14} H_2O + \frac{1}{14} O_2 + q_2$$

با توجه به مقایسه حالت اول و دوم گرمای حاصل از احتراق به ازای $\frac{1}{14}\ kmol$ از مواد $q_1 = q_2$

با توجه به کاهش حجم فرآورده‌ها در حالت دوم، دمای شعله آدیابتیک افزایش می‌یابد.

سؤال ۱۵۵ : گزینه ۱

در تجهیزات فرایندی (توربین، کمپرسور، نازل و ...) یا در سیکل برایتون مقایسه بین حالت آیزنتروپیک و واقعی در بیشتر فرایندهای مکانیکی انجام می‌شود.

forum.konkur.in

Scanned with CamScanner