

تست های برگزیده آزمون های استخدامی ترمودینامیک

مدرس: دکتر خداکرمی

۱- درون یک مخزن صلب، مخلوطی دو فاز از آب با کیفیت مشخصی وجود دارد. اگر به این مخزن حرارت دهیم،

(پتروپلاش کثیف)

- (۱) فشار و دما زیاد شده ولی جرم مایع ثابت می ماند.
- (۲) فشار و دما و جرم همواره زیاد می شود.
- (۳) دما همواره زیاد شده ولی فشار ممکن است کاهش یابد.
- (۴) دما و فشار زیاد می شود ولی جرم بخار می تواند زیاد، کم و یا ثابت باقی بماند.

(شرکت پدجم)

۲- برای آب، اگر T_p و P_p به ترتیب دما و فشار نقطه سه گانه باشد،

- (۱) در $T > T_p$ فاز جامد در حال تعادل پایدار وجود ندارد.
- (۲) در $P > P_p$ فاز جامد در حال تعادل پایدار وجود ندارد.
- (۳) در $T > T_p$ فاز مایع در حال تعادل پایدار وجود ندارد.
- (۴) در $P > P_p$ فاز مایع در حال تعادل پایدار وجود ندارد.

۳- در یک ظرف صلب و بسته، مخلوط دو فاز مایع و بخار آب در حالت تعادل وجود دارد. اگر به این ظرف گرما بدهیم و همچنان مخلوط در

(پتروشیمی مروارید)

حالت دو فاز باقی بماند، کدام پارامتر کاهش می یابد؟

- (۱) دما
- (۲) فشار
- (۳) حجم مخصوص مایع
- (۴) حجم مخصوص بخار

۴- در یک دمای معین، عیار بخار 0.8 ، $u_f = 400 \text{ kJ/kg}$ و $u_{fg} = 2000 \text{ kJ/kg}$ است. در این دما، انرژی داخلی بخار اشباع چند کیلوژول

(پتروشیمی مروارید)

بر کیلوگرم است؟

- (۱) ۲۶۴۰
- (۲) ۲۰۰۰
- (۳) ۵۶۰
- (۴) ۱۸۴۰

۵- فردی در یک آزمایشگاه هرچه تلاش می کند نمی تواند مایع موجود در یک مخزن صلب را با افزایش دما T به بخار تبدیل کند ($T < T_C$)،

(پتروپلاش کثیف)

کدامیک از روش های زیر را در جهت انجام کار پیشنهاد می نمایید؟

- (۱) فشار سیستم را افزایش دهد.
- (۲) کمی از مول های ظرف را کاهش دهد.
- (۳) حجم ظرف را کمی کاهش دهد.
- (۴) فشار سیستم را کاهش دهد.

۶- فردی در آزمایشگاه، مایعی را تحت فشارهای مختلف به جوش آورده است. نتایج به گونه ای به دست آمده که در نمودار $P-T$ آن، فشار

(پتروشیمی مروارید)

بحرانی به فشار نقطه سه گانه بسیار نزدیک می باشد. در این حالت

- (۱) شیب منحنی ذوب این ماده بسیار زیاد می باشد.
- (۲) نقطه سه گانه این ماده بسیار پایین می باشد.
- (۳) شیب منحنی میعان این ماده، بسیار کم می باشد.
- (۴) منحنی ذوب و میعان این ماده، با هم موازی می باشد و نقطه سه گانه بسیار پایین است.

۷- درون یک مخزن صلب، مخلوطی دو فاز از آب با کیفیت مشخص وجود دارد. اگر به این مخزن حرارت دهیم،

(پتروشیمی مروارید)

- (۱) فشار و دما زیاد شده ولی جرم مایع ثابت می ماند.
- (۲) فشار و دما و جرم مایع، همواره زیاد می شود.
- (۳) دما همواره زیاد شده ولی فشار ممکن است کاهش پیدا کند.
- (۴) دما و فشار زیاد شده ولی جرم بخار ممکن است تغییر نکند.

۸- در ماده A و B را در نظر بگیرید. ماده A اگر منجمد شود، منقبض می شود ولی ماده B در صورت منجمد شدن، منبسط می شود. در این صورت با افزایش فشار، دمای تبخیر
 (۱) مواد A و B افزایش ولی دمای انجماد هر دو کاهش می باشد.
 (۲) ماده A و B افزایش ولی دمای انجماد A افزایش ولی دمای انجماد ماده B کاهش می یابد.
 (۳) ماده A افزایش، دمای تبخیر ماده B کاهش ولی دمای انجماد هر دو افزایش می یابد.
 (۴) ماده A کاهش و دمای تبخیر ماده B افزایش ولی دمای انجماد هر دو افزایش می یابد.

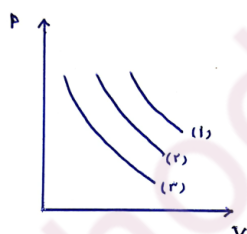
۹- در یک اتاق کوچک دربسته با دیوارهای عایق، یک یخچال در حال کار است. درب یخچال را باز می کنیم. دمای اتاق
 (پتروشیمی گنگ و مریوت)

- (۱) بالا می رود.
 (۲) ابتدا پایین می آید و سپس بالا می رود.
 (۳) ابتدا بالا می رود و سپس ثابت می ماند.
 (۴) ابتدا پایین می آید و سپس ثابت باقی می ماند.

۱۰- مقداری گاز ایده آل در شرایط اولیه $V = 0.25 \text{ m}^3$, $T = 300 \text{ K}$, $P = 800 \text{ kPa}$ در یک سیلندر و پیستون محبوس است، اگر در یک فرآیند دمای ثابت تا حجم 0.75 متر مکعب منبسط شود، چند کیلوژول کار انجام شده است؟
 (شرکت پادجم)

- (۱) $2/2$ (۲) ۲۲ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۲۰۰

۱۱- در شکل داده شده سه تحول ازوترم نشان داده شده است. کدامیک از عبارات زیر در مورد آنها صحیح است؟
 (پتروشیمی مروارید)



- (۱) $T_1 > T_2 > T_3$
 (۲) $T_1 > T_3 > T_2$
 (۳) $T_1 < T_2 < T_3$
 (۴) اظهار نظر در مورد دما بستگی به جنس گاز و شرایط اولیه و نهایی دارد.

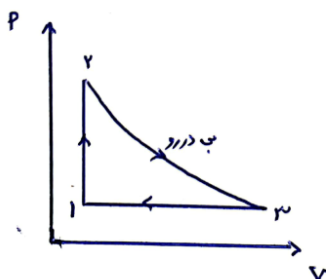
۱۲- در فرآیند بی در رو، دما
 (پتروشیمی مروارید)

- (۱) افزایش می یابد.
 (۲) کاهش می یابد.
 (۳) ثابت می ماند.
 (۴) موارد ۱ و ۲ هر دو ممکن هستند.

۱۳- در یک تحول ایزوبار، کدامیک از روابط زیر صادق است؟
 (پتروشیمی مروارید)

- (۱) $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$ (۲) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ (۳) $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$ (۴) $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_1}{T_2}$

۱۴- گاز ایده آل در یک سیستم، سیکل نشان داده شده را طی می کند در این سیکل، کار انجام شده $+30$ ژول است. اگر در فرآیند هم حجم، حرارت جذب شده توسط سیستم $+25$ ژول باشد، حرارت مبادله شده در فرآیند هم فشار چند ژول است؟
 (پتروشیمی مروارید)



- (۱) $+45$
 (۲) -45
 (۳) -5
 (۴) $+5$

(پتروشیمی مرورید)

۱۵- کدام رابطه صحیح است؟

$$C_P = \left(\frac{\partial h}{\partial T} \right)_P \quad (1) \quad C_P = \left(\frac{\partial u}{\partial T} \right)_V \quad (2) \quad C_P + C_V = R \quad (3) \quad C_V = \left(\frac{\partial h}{\partial T} \right)_P \quad (4)$$

۱۶- در تحول پلی تروپیک یک گاز با توان $n = 1/5$ و $\gamma = 1/8$ حاصلضرب (PV)، ۴ برابر شده است. مقدار انتقال حرارت در این فرآیند پلی تروپیک کدام است؟

$$2/25 P_1 V_1 \quad (1) \quad -2/25 P_1 V_1 \quad (2) \quad -2/25 P_2 V_2 \quad (3) \quad 2/25 P_2 V_2 \quad (4)$$

۱۷- برای یک سیستم بسته کاملاً اختیاری که تحت یک فرآیند برگشت پذیر قرار دارد، مقدار کار انجام شده از کدام رابطه به دست می آید؟

(پتروشیمی مرورید)

$$\int v dp - \Delta(pv) \quad (1) \quad \int v dp + \Delta(pv) \quad (2) \quad \int p dv - \Delta(pv) \quad (3) \quad \Delta H - \int v dp \quad (4)$$

۱۸- درون مخزن عایقی، گاز کاملی در دمای T_1 و فشار P_1 وجود دارد. شیر متصل به مخزن را باز می کنیم تا آن گاز به وسیله پمپ خلأ کاملاً خارج شود. دمای گاز خروجی در لحظه تخلیه مخزن، کدام است؟

(پتروشیمی کنگان)

- (۱) از دمای اولیه گاز بیش تر می باشد.
(۲) از دمای اولیه گاز کمتر می باشد.
(۳) بسته به نحوه تخلیه گاز، می تواند بیشتر یا کمتر باشد.
(۴) برابر دمای گاز در لحظه اولیه می باشد.

۱۹- سیلندری با یک پیستون، مطابق شکل، بارگذاری شده است و ابتدا حاوی هوا به جرم m و فشار p_1 و درجه حرارت T_1 بوده و با یک شیر به خط جریان هوا متصل است. شیر باز شده و $\frac{m}{p}$ کیلوگرم هوا وارد سیلندر می شود. در صورتی که مخزن آدیاباتیک باشد، درجه حرارت

(پتروشیمی مرورید)

نهایی مخزن با فرض کامل بودن هوا، برابر کدام است؟



$$T_2 = \frac{T_1 + 2T_1}{2} \quad (1)$$

$$T_2 = \frac{T_1 + T_1}{2} \quad (2)$$

$$T_2 = \frac{2T_1 + T_1}{2} \quad (3)$$

$$T_2 = \frac{2T_1 + 2T_1}{2} \quad (4)$$

۲۰- مخزن کاملاً عایقی، توسط یک غشا به دو قسمت غیر مساوی تقسیم شده است. یک قسمت به حجم چهار لیتر گاز کامل، در فشار ۱ مگاپاسکال و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد می باشد و قسمت دیگر به حجم ۱۲ لیتر کاملاً خالی است. غشای بین دو قسمت پاره می شود و گاز، همه مخزن را پر می کند. دما و فشار نهایی درون مخزن بر حسب درجه سانتی گراد و مگاپاسکال به ترتیب چقدر است؟

(پتروشیمی مرورید)

$$12/5 \text{ و } 0.2 \quad (1) \quad 12/5 \text{ و } 0.25 \quad (2) \quad 25 \text{ و } 0.25 \quad (3) \quad 25 \text{ و } 0.5 \quad (4)$$

(پتروشیمی کنگان)

۲۱- برای یک ماشین گرمایی کارنو، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) فاصله دمایی منبع گرم و سرد باید ناچیز باشد.
(۲) افزایش دمای منبع سرد باعث افزایش بازده می شود.
(۳) افزایش دمای منبع گرم باعث افزایش بازده می شود.
(۴) بازده این ماشین همواره ۱۰۰٪ است.

۲۲- یک موتور حرارتی از یک منبع حرارتی به دمای ۱۲۰۰ کلوین گرمایی معادل ۱۸۰۰ کیلوژول دریافت می کند و به منبع سردی با دمای ۶۰۰ کلوین، گرمای Q_c را انتقال می دهد. اگر بازده این موتور ۸۰ درصد بازده حداکثر آن باشد، حداکثر کار تولیدی، چند کیلوژول می باشد؟

(پتروشیمی کنگان)

$$360 \quad (1) \quad 720 \quad (2) \quad 1080 \quad (3) \quad 1180 \quad (4)$$

۲۳- یک فریزر باید در تابستان، دمایی معادل ۲۴۰ کلوین ایجاد کند. دمای محیط ۳۰۰ کلوین می باشد. بنابراین، حرارتی به میزان ۱۲۰۰ ژول بر ثانیه از فریزر خارج می شود. حداکثر ضریب عملکرد (β) و حداقل توانی که به فریزر باید اعمال شود، چقدر است؟

(پتروشیمی مرورید)

$$\beta = \frac{1}{4}, |W| = 300 W \quad (2)$$

$$\beta = 4, |W| = 300 W \quad (1)$$

$$\beta = 5, |W| = 300 W \quad (4)$$

$$\beta = 3, |W| = 600 W \quad (3)$$

۲۴- سیستمی در دمای ثابت ۲۷ درجه سانتی گراد، مقدار ۱۵۰ کیلوژول حرارت از دست داده و ۵۰ کیلوژول کار روی آن انجام می شود. تغییرات آنتروپی این سیستم کدام است؟

(پتروشیمی مرور)

(۲) همواره مثبت است.

(۱) همواره منفی است.

(۴) می تواند مثبت یا منفی باشد.

(۳) برابر ۰/۵ کیلوژول بر کلین است.

۲۵- جریانی به شدت ۳ kg/s با آنتروپی ۴/۵ kJ/kg K به طور یکنواخت یا پایدار وارد یک حجم کنترلی شده و پس از یک سری تحول، خارج می شود. در صورتی که آنتروپی جریان خروجی ۵/۵ kJ/kg K و شدت انتقال گرما از محیط که در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد است، ۶۰ kW باشد، شدت تغییر خالص آنتروپی بر حسب کیلووات بر درجه کلین چند است؟

(پتروشیمی کنش)

$$2/8 \quad (4)$$

$$1/2 \quad (3)$$

$$1/9 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (1)$$

۲۶- در مقایسه کار تولیدی در انبساط، کدامیک از مقایسه های زیر صحیح است؟ (کار ایزوبار W_P و کار ایزوترم W_T و کار آدیاباتیکی W_Q)

(پتروشیمی کنش)

$$W_T < W_Q < W_P \quad (2)$$

$$W_P < W_T < W_Q \quad (1)$$

$$W_Q < W_T < W_P \quad (4)$$

$$W_Q < W_P < W_T \quad (3)$$

۲۷- گاز ایده آلی از حالت اولیه یکسان طی فرآیند پلی تروپیک $n_1 = \frac{1}{\gamma}$ و $n_2 = \frac{1}{\gamma}$ و $n_3 = \frac{1}{\gamma}$ حجمش دو برابر می شود. در کدام فرآیند کار بیشتری انجام می شود؟

(۴) بستگی به دمای اولیه دارد.

$$W_1 = W_2 = W_3 \quad (3)$$

$$W_1 < W_2 < W_3 \quad (2)$$

$$W_1 > W_2 > W_3 \quad (1)$$

۲۸- می خواهیم یک گاز واقعی را از فشار یک اتمسفر تا ۶۵ اتمسفر در طی سه مرحله با استفاده از سه کمپرسور و دو مرحله میان سردکن متراکم کنیم، بهترین فشارهای میانی را تقریباً چند اتمسفر می توان در نظر گرفت؟

(شرکت پادرجم)

$$42 \text{ و } 22 \quad (4)$$

$$35 \text{ و } 4 \quad (3)$$

$$16 \text{ و } 4 \quad (2)$$

$$38 \text{ و } 16 \quad (1)$$

۲۹- یک پمپ فشار یک سیال با دبی ۱۰ lit/s را از فشار ۱ بار به ۵ بار می رساند. راندمان آدیاباتیکی برگشت پذیر این پمپ ۵۰ درصد است. توان این پمپ چند کیلووات است؟

(شرکت پادرجم)

$$8 \quad (4)$$

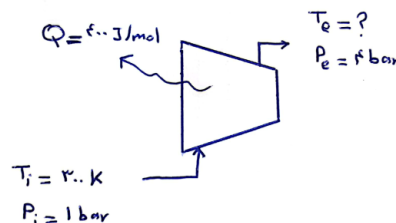
$$6 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۳۰- گاز ایده آلی ($C_p = 16 J/mol.K$) از یک کمپرسور عبور می کند. اگر بازده آیزنتروپیک ۰/۷۵ باشد، دمای جریان خروجی چند کلین است؟ ($R = 8 J/mol.K$)

(پتروشیمی مرور)



$$700 \quad (1)$$

$$675 \quad (2)$$

$$650 \quad (3)$$

$$600 \quad (4)$$

۳۱- یک مخلوط دوتایی در فشار داده شده، نقطه آزنوتروپ دارد. اگر x کسر مولی در فاز مایع و y کسر مولی در فاز بخار باشد، کدام رابطه صحیح است؟

(پتروشیمی کنش)

$$x_1 = y_2 \quad (4)$$

$$x_2 = y_1 \quad (3)$$

$$x_1 = y_1 \quad (2)$$

$$y_1 = y_2 \quad (1)$$

۳۲- اگر بنزن جزء ۱ و سیکلوهگزان جزء ۲ باشد، در ۴۰ درجه سانتی گراد، فشار بخار آنها برابر با ۱۸۲/۶ و ۱۸۴/۵ میلی متر جیوه است. در دمای مذکور، مخلوط تشکیل نقطه آزنوتروپ می دهد. کسر مولی جزء ۱ در نقطه آزنوتروپ ۰/۴۹۴ است، اگر ضرایب اکتیویته مواد از معادله های $\ln \gamma_1 = 0.862 x_1^2$ و $\ln \gamma_2 = 0.862 x_2^2$ تبعیت کند، فشار کل در نقطه آزنوتروپ چند میلی متر جیوه است؟

(شرکت پادرجم)

۱۹۸ / ۲ (۴)

۲۰۸ / ۲ (۳)

۲۲۷ / ۷ (۲)

۱۹۶ / ۲ (۱)

۳۳- گازی که از معادله $PV = a + bT^2$ پیروی می کند، دچار فرآیند اختناق می شود. تغییر انرژی داخلی گاز در طی این فرآیند کدام است؟

(شرکت پادرجم)

$a + b(T_1^2 - T_2^2)$ (۴)

$b(T_1^2 - T_2^2)$ (۳)

$b(T_1 - T_2)$ (۲)

صفر (۱)

(شرکت پادرجم)

۳۴- برای گازی که از معادله حالت $\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$ تبعیت می کند، $\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T$ کدام است؟

$\frac{ab}{v}$ (۴)

$\frac{a^2b}{v^2}$ (۳)

$\frac{a}{v^2}$ (۲)

$\frac{b}{v^2}$ (۱)

۳۵- گازی از معادله واندروالس پیروی می کند. طی یک فرآیند هم دما، حجم گاز را از V_1 به V_2 می رسانیم، تغییر آنترپی گاز کدام است؟

(پتروشیمی مروارید)

$R \ln \frac{V_2 - b}{V_1 - b} + a \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$ (۲)

$RT \ln \frac{V_2 - b}{V_1 - b} + a \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$ (۱)

$R \ln \frac{V_2 - b}{V_1 - b}$ (۴)

$RT \ln \frac{V_2 - b}{V_1 - b}$ (۳)

(پتروشیمی مروارید)

۳۶- معادله حالت $z = a + \frac{bp}{RT^2}$ برای یک گاز واقعی صادق می باشد، مقدار $\left(\frac{dC_p}{dP}\right)_T$ در این گاز چقدر است؟

$-\frac{b}{T^2}$ (۴)

$\frac{QRT}{P} - \frac{b}{T^2}$ (۳)

$-\frac{6b}{T^2}$ (۲)

$\frac{QRT}{P} + \frac{b}{T^2}$ (۱)

۳۷- گازی از معادله حالت $P = \frac{RT}{V^2}(T^2 - b)$ پیروی می کند، دمای بویل این گاز کدام است؟

b^3 (۴)

$\sqrt[3]{b}$ (۳)

b^2 (۲)

$\sqrt{b}$ (۱)

۳۸- معادله تغییرات فشار یک مخلوط دوجزئی، برحسب کسر مولی ماده ۱ که بسیار رقیق باشد، به صورت $P_1 = 3/7 x_1 + 1/8$ می باشد. ثابت هنری (k_1) برای ماده رقیق کدام است؟

(پتروشیمی مروارید)

۵ / ۵ (۴)

۳ / ۷ (۳)

۱ / ۹ (۲)

۱ / ۸ (۱)

(شرکت پادرجم)

۳۹- مهم ترین عواملی که باعث افزایش درجه پیشرفت یا مختصه واکنش در شرایط تعادل می شوند، کدامند؟

(۲) دما، فشار و نسبت واکنش گر ها

(۱) دما، فشار و کاتالیزور

(۴) دما، فشار و نسبت محصولات

(۳) دما، فشار و انرژی آزاد گیبس

۴۰- یک از دلایل مهم پایین بودن راندمان سیکل توربین های گازی،

(۲) پایین بودن ضریب انتقال در گازهاست

(۱) ناقص بودن عمل احتراق در کوره است.

(۴) مصرف انرژی بسیار زیاد توسط کمپرسور هوا است.

(۳) اصطکاک در توربین و کمپرسور هواست.