

۲۱۱- اصل صفرم ترمودینامیک

- (۱) اصل تبدیل جرم و انرژی به یکدیگر است .
 (۲) مربوط به کار برگشت پذیر است .
 (۳) مربوط به تعادل ها است .
 (۴) چنین قانونی در ترمودینامیک وجود ندارد .

۲۱۲- کدامیک از عبارات برای گرمای ویژه صحیح نمی باشد ؟

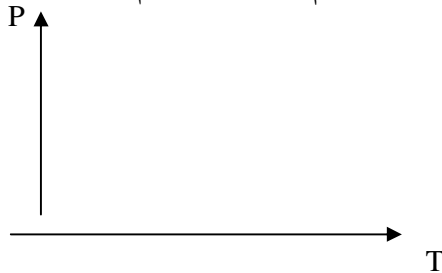
- (۱) گرمای ویژه یک فرآیند بستگی به مسیر فرآیند دارد .
 (۲) گرمای ویژه برای یک فرآیندی که کار تولید نمی کند برابر است با مشتق تابع انرژی داخلی سیستم نسبت به درجه حرارت
 (۳) برای یک سیستمی که فشار آن ثابت است گرمای ویژه عبارتست از مشتق تابع انرژی داخلی سیستم نسبت به درجه حرارت
 (۴) گرمای ویژه یک فرآیند ، بستگی به ثابت بودن فشار یا حجم فرآیند دارد .

۲۱۳- تغییر انرژی یک پوند جرم آب برای کدامیک از موارد ذیل بیشتر است ؟

$$g_c = 32 \frac{lbm-ft}{lbf-s} \quad (C_p)_{H_2O} = 1 \frac{Btu}{lbm^\circ F} \quad 1Btu = 778 ft-lbf$$

- (۱) افزایش ارتفاع به اندازه ۱۰۰ فوت
 (۲) افزایش سرعت از صفر به ۱۰۰ فوت بر ثانیه
 (۳) افزایش درجه حرارت به اندازه ۱۰ درجه فارنهایت
 (۴) همه با هم برابرند .

۲۱۴- نمودار دما- فشار ماده خالص A مطابق شکل زیر است . حجم این ماده هنگام انجماد چگونه



تغییر می کند؟

- (۱) افزایش می یابد .
 (۲) کاهش می یابد .
 (۳) تغییر نمی کند .
 (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد .

۲۱۵- اگر یک مول گاز ایده آل را در فشار ثابت یک اتمسفر از $20^\circ C$ تا $40^\circ C$ گرم کنیم نسبت V_1/V_2

برابر خواهد بود با :

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) 0.94 (۳) 2 (۴) $1/5$

۲۱۶- حداکثر تعداد فازهایی که در یک سیستم ۳ جزئی در حال تعادل باشند عبارتست از :

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۱۷- یک وات برابر است با :

- (۱) یک ژول بر ثانیه (۲) $1(kg)(m^2)/s^2$ (۳) یک ژول بر مجذور ثانیه (۴) هیچکدام

۲۱۸- فشار اتمسفر حدوداً " برابر است با :

- (۱) $100P_a$ (۲) $100KP_a$ (۳) $10MP_a$ (۴) $1GP_a$

۲۱۹- نمونه ای یک گرمی از ید جامد در لوله ای قرار دارد ، پس از تخلیه کامل هوا ، لوله آب بندی می شود . وزن لوله و ید جامد ۲۷ گرم است . اگر لوله را حرارت دهیم تا تمام ید تبخیر گردد و لوله باید گازی شکل پر شود وزن لوله و ید :

- (۱) کمتر از ۲۶ گرم است . (۲) ۲۶ گرم است .
(۳) ۲۷ گرم است . (۴) نمی توان آنرا مشخص نمود .

۲۲۰- میزان تبدیل در یک واکنش عبارتست از :

- (۱) نسبت تعداد مول های یک محصول معینی به تعداد مول های محصول دیگر
(۲) نسبت خوراک به کل خوراک ترکیب نشده
(۳) نسبت خوراک به مقدار خاصی از محصولات
(۴) کسری از خوراک یا برخی مواد کلیدی در خوراک است که به محصول تبدیل می شوند .

۲۲۱- در مورد یک واکنش تعادلی کدامیک از عبارات زیر کاملاً " صحیح است ؟

- (۱) اگر واکنش گرماگیر باشد ، ثابت تعادل یک تابع صعودی بر حسب دمای مطلق است .
(۲) اگر واکنش گرمازا باشد ، ثابت تعادل یک تابع صعودی بر حسب دمای مطلق است .
(۳) افزایش فشار در بعضی از اوقات ثابت تعادل را کاهش می دهد .
(۴) ثابت تعادل همیشه یک تابع صعودی از دمای مطلق می باشد .

۲۲۲- کدامیک از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

(۱) $\frac{C_p}{C_v} < 1$ (۱)
 (۲) در جامدات و مایعات C_p و C_v تقریباً با هم برابرند .

(۳) در صفر مطلق ، C_p و C_v با هم برابر می شوند . (۴) $(C_p - C_v)$ همواره مقداری مثبت است .

۲۲۳- یکی از علائم برگشت پذیر بودن یک عملیات ترمودینامیکی اینست که عملیات :

(۱) در فشار ثابت انجام گردد . (۲) در دمای ثابت انجام گردد .

(۳) در حجم ثابت انجام گردد . (۴) خیلی آهسته صورت گیرد .

۲۲۴- کدامیک از عبارات زیر بطور کامل درست است ؟

(۱) برای گازهای کامل و مایعات تراکم ناپذیر انتالپی مستقل از فشار است .

(۲) برای گازهای کامل انتالپی و برای مایعات تراکم ناپذیر انتروپی مستقل از فشار است .

(۳) برای گازهای کامل و مایعات تراکم ناپذیر انرژی داخلی و انتروپی مستقل از فشار است .

(۴) برای مایعات تراکم ناپذیر انرژی داخلی و برای گازهای کامل انتالپی و انرژی داخلی و انتروپی مستقل از فشار است.

۲۲۵- یک سیستم ترمودینامیک را ایزوله گویند اگر انتقال جرم و در آن وجود نداشته باشد .

(۱) انتقال انرژی (۲) تغییر دما و فشار (۳) تغییر انتروپی (۴) تغییر حجم

۲۲۶- یک سیکل کارنو بین دو منبع گرمایی در دمای $500^\circ C$ و $20^\circ C$ عملکرد دارد . اگر کار تولید

شده این ماشین 100 kJ ، گرمای دفع شده چند kJ است ؟

(۱) ۶۱۰ (۲) ۸۵۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۲۶۱۰

۲۲۷- تغییر انتروپی برای گاز ایده آل در یک فرآیند برابر است با : $\Delta S = R \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$ فرآیند صورت گرفته

چگونه بوده است ؟

(۱) آدیاباتیک (۲) ایزنتروپیک (۳) دما ثابت (۴) فشار ثابت

۲۲۸- با استفاده از معادله کلاپرون می توان :

(۱) گرمای نهان تبخیر را در هر نوع تغییر فاز محاسبه کرد . (۲) فقط گرمای تبخیر را محاسبه کرد .

(۳) فقط گرمای نهان ذوب را محاسبه کرد . (۴) وضعیت تعادل فازی را بررسی کرد .

۲۲۹- در یک ماشین گرمایی برگشت پذیر ، طبق اصل کارنو:

(۱) نوع سیال بکاررفته بر راندمان ماشین موثر است

(۲) راندمان به نوع سیال بکار رفته بستگی نداشته و فقط تابع دمای دو منبع گرم و سرد می باشد .

(۳) استفاده از بخار داغ نسبت به سیالات دیگر ارجحیت دارد .

(۴) با کاهش تلفات انرژی می توان راندمان را به صددرصد نزدیک نمود .

۲۳۰- کدامیک از موارد زیر تغییر فاز گرمازا را نشان می دهد؟

(۱) مایع به جامد (۲) مایع به گاز (۳) جامد به مایع (۴) جامد به گاز

۲۳۱- گرما با شدت ثابتی به ترکیبی داده می شود و دمای آن ثابت می ماند . به نظر شما این ترکیب

کدامیک از موارد زیر است ؟

(۱) جامدی که در نقطه ذوب خود ذوب می شود . (۲) جامدی در کمتر از نقطه ذوب خود

(۳) مایع در بالاتر از نقطه انجماد (۴) مایعی که در نقطه انجماد منجمد می شود .

۲۳۲- دو تانک هر یک با حجم یک متر مکعب کاملاً ایزوله به هم متصل اند . یکی محتوی گازی به

فشار ۴ بار و دمای ۳۰۰ درجه کلوین و دیگری خلاء کامل است . شیر بین این دو را باز می کنیم تا

سیستم به تعادل برسد . در حال تعادل فشار چند بار و حرارت چند درجه کلوین است ؟

(۱) ۱۵۰ ، ۲ (۲) ۳۰۰ ، ۲ (۳) ۱۵۰ ، ۴ (۴) ۳۰۰ ، ۴

۲۳۳- یخچال فرضی ۵kw حرارت از محیطی دریافت می کند و دمای آن محیط را در $33^{\circ}C$ - ثابت

نگه می دارد . اگر این یخچال ۲۵kw حرارت به اتاقی به دمای $27^{\circ}C$ بدهد این یخچال چگونه است

؟

(۱) برگشت پذیر (۲) برگشت ناپذیر (۳) غیر ممکن (۴) اطلاعات کافی

نیست

۲۳۴- در معادله واندروالس ، $(P + \frac{a}{v^2})(v - b) = RT$ ، مقادیر **a** و **b** چنین می باشند :

(۱) مقادیر **a** همواره مثبت و مقادیر **b** همواره منفی می باشند .

(۲) مقادیر **a** و **b** می توانند مثبت یا منفی باشند .

(۳) مقادیر **a** و **b** همواره مقادیر ثابت مثبت می باشند .

(۴) مقادیر **a** و **b** همواره منفی می باشند .

۲۳۵- کدام تعریف برای قانون های اول و دوم ترمودینامیک به ترتیب صحیح است ؟

(۱) اصل بقای انرژی یک فرآیند و جهت انجام یک فرآیند را نشان می دهد .

(۲) اصل بقای انرژی و تبدیل انرژی از یک نوع به نوع دیگر را نشان می دهد .

(۳) تبدیل انرژی یک فرآیند و جهت فرآیند برگشتی را نشان می دهد .

۴) جهت حرکت انرژی یک فرآیند و مربوط به انتروپی فرآیند می باشد .

۲۳۶- در مورد افزایش انتروپی یک سیستم کدام جمله صحیح تر است ؟

- ۱) انتروپی یک سیستم همواره در حال افزایش است .
- ۲) فقط از طریق انجام تحول غیر برگشت پذیر و یا حرارت دادن به سیستم انتروپی آن بالا می رود .
- ۳) فقط از طریق کاهش درجه حرارت و انجام تحول روی آن انتروپی بالا می رود .
- ۴) فقط از طریق حرارت دادن انتروپی بالا می رود .

۲۳۷- یک مول از گاز ایده آلی از فشار P_1 تا فشار P_2 متراکم می شود . در کدامیک از فرآیندهای زیر

تغییر انتروپی گاز مستقل از نوع گاز است ؟

- ۱) آدیاباتیکی
- ۲) حجم ثابت
- ۳) هم دما
- ۴) پلی تروپیک

۲۳۸- در فرآیند سیکلی شکل زیر که بطور برگشت پذیر توسط مقدار معینی گاز انجام می گیرد ، فرآیند

های متوالی انجام یافته عبارتند از :

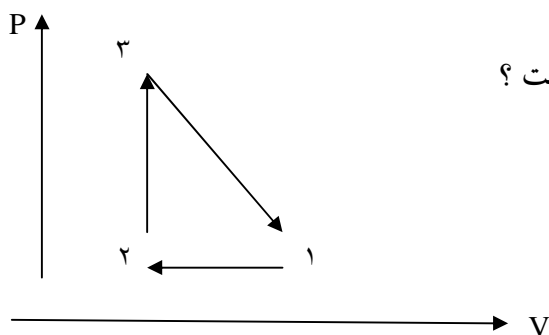
فرآیند (۱-۲): تراکم در فشار ثابت که طی آن $25J$ گرما از سیستم خارج و $50J$ کار به آن وارد می

شود .

فرآیند (۲-۳): گرم کردن گاز در حجم ثابت که طی آن $75J$ گرما جذب سیستم می شود .

فرآیند (۳-۱): انبساط آدیاباتیکی

مقدار کار بر حسب ژول طی فرآیند (۳-۱) کدام است ؟



۱) -100

۲) -75

۳) 100

۴) 75

۲۳۹- تغییرات انتروپی یک گاز ایده آل در کدامیک از فرآیندهای زیر منفی است ؟

- ۱) انبساط ایزوترم
- ۲) انبساط آدیاباتیکی برگشت پذیر
- ۳) فشردن ایزوترم
- ۴) فشردن آدیاباتیکی برگشت پذیر

۲۴۰- کدامیک از تساویهای زیر صحیح می باشد ؟

$$C_p = T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_p \quad (1) \quad C_p = P \left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T \quad (2) \quad C_p = T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p \quad (3) \quad C_p = T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \quad (4)$$

۲۴۱- اگر جسم جامدی را بتدریج گرم کنیم رنگ جسم به کدام ترتیب تغییر می کند ؟

- ۱) سفید - سبز - آبی - قرمز
- ۲) سفید - قرمز - آبی - سبز

(۳) قرمز - سفید - آبی - سبز (۴) قرمز - سبز - آبی - سفید

۲۴۲- در آرایش مثلثی لوله هادر طراحی مبدل‌های حرارتی افت فشار و انتقال حرارت می یابد .

(۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش

۲۴۳- قطر معادل در محاسبات حرارتی مبدل‌های لوله ای متحدالمحور (d_e) برابر است با :

$$d_e = D_2 - D_1 \quad (۱) \quad d_e = \frac{1}{2}(D_2 + D_1) \quad (۲)$$

$$d_e = D_2 + D_1 \quad (۳) \quad d_e = \frac{(D_2^2 - D_1^2)}{D_1} \quad (۴)$$

۲۴۴- کدام عدد بدون بعد در جابجائی طبیعی معادل R_e در جابجائی اجباری است ؟

(۱) گرافش G_r (۲) گرافش G_z (۳) رالی R_a (۴) پکلت P_e

۲۴۵- در مبدل های حرارتی منظور از سیال می نیمم ، سیالی است که :

(۱) از درون لوله ها بگذرد .

(۲) از درون پوسته بگذرد .

(۳) حاصلضرب دبی جرمی و گرمای ویژه آن کمتر باشد .

(۴) حاصلضرب دبی جرمی و ضریب کلی انتقال حرارت کمتر باشد .

۲۴۶- آب در لوله با عدد رینولدز ۱۰۰۰۰ حرارت داده می شود . اگر دبی آب دو برابر شود ضریب

انتقال حرارت داخلی لوله با فرض ثابت بودن خواص سیستم در کدام عدد ضرب خواهد شد ؟

(۱) ۰/۵ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۷۴ (۴) ۱/۱۲

۲۴۷- آب در لوله با عدد رینولدر ۱۵۰۰۰ حرارت داده می شود . اگر افت فشار در این لوله در اثر

زبری به ۱/۵ برابر افزایش پیدا کند مقدار حرارت انتقال یافته

(۱) کم می شود . (۲) زیاد می شود .

(۳) بدون تأثیر است . (۴) بستگی به عدد P_r ممکن است کم یا زیاد شود .

۲۴۸- ضریب هدایت حرارتی جامدات با هدایت الکتریکی آنها عموماً "

(۱) نسبت معکوس دارد . (۲) نسبت مستقیم دارد .

(۳) نسبتی ندارد . (۴) قابل پیش بینی نیست .

۲۴۹- علت نسبتاً زیاد بودن ضریب هدایت حرارتی مس کدام است؟

- (۱) بالا بودن جرم مخصوص مس
(۲) بالا بودن گرمای ویژه آن
(۳) کم بودن میل ترکیبی مس
(۴) وجود الکترونهاي آزاد در آن

۲۵۰- ضریب هدایت حرارتی عموماً با افزایش درجه حرارت

- (۱) برای گازها کم و برای جامدات زیاد می شود .
(۲) برای گازها و جامدات هر دو کم می شود .
(۳) در گازها زیاد و در جامدات کم می شود .
(۴) در گازها و جامدات هر دو زیاد می شود .

۲۵۱- مکانیسم اصلی انتقال حرارت در رادیاتور ماشین چیست؟

- (۱) تشعشع
(۲) جابجائی
(۳) تشعشع و هدایت
(۴) هدایت

۲۵۲- هر قدر ضخامت لایه مرزی حرارتی نازک تر باشد ، آنگاه انتقال حرارت

- (۱) جابجائی سریعتر می شود .
(۲) جابجائی کندتر می شود .
(۳) هدایتی کندتر می شود .
(۴) هدایتی سریعتر می شود .

۲۵۳- اگر دو جسم سیاه با درجه حرارتهای یکسان در برابر هم قرار داشته باشند :

- (۱) مقدار انرژی تشعشعی تبادل شده بین دو جسم به برزگی هر جسم بستگی دارد .
(۲) دو جسم انرژی تشعشعی به یکدیگر ندارند .

(۳) مقدار انرژی تشعشعی تبادل شده بین دو جسم یکسان نخواهد بود .

(۴) مقدار انرژی تشعشعی تبادل شده بین دو جسم یکسان خواهد بود .

۲۵۴- ضخامت لایه مرزی حرارتی در شرایط یک جریان آرام به کدام اعداد بدون بعد بستگی دارد؟

- (۱) R_e
(۲) P_r
(۳) G_r و P_r
(۴) R_e و P_r

۲۵۵- در عایق بندی لوله ها شعاع بحرانی به صورت $r_c = \frac{k}{h}$ تعریف میشود . این شعاع بیانگر کدام

مطلب است؟

- (۱) شعاع بحرانی باید از شعاع لوله بیشتر باشد .
(۲) شعاع بحرانی باید از شعاع لوله کوچکتر باشد و با افزایش عایق بندی به شعاع بحرانی می توان رسید .
(۳) مادامی که شعاع عایق کاری کمتر از r_c باشد ، اتلاف حرارت با افزایش عایق بندی افزایش می یابد .
(۴) مادامی که شعاع عایق کاری بیشتر از r_c باشد ، اتلاف حرارت با افزایش عایق بندی افزایش می یابد .

۲۵۶- دیواره ای مسطح کوره ای را از محیط جدا می کند ، گرادیان دما در دیواره ثابت است . اگر ضخامت دیواره را دو برابر کنیم شار حرارت انتقالی از دیواره :

(۱) ثابت می ماند . (۲) نصف می شود . (۳) دو برابر می شود . (۴) $\sqrt{2}$ برابر کاهش می یابد .

۲۵۷- در سرخ کردن گوشت درون یک ماهی تابه بر روی اجاق گاز ، کدامیک از پدیده های انتقال حرارت نقش عمده تری را دارد ؟

(۱) رسانش تماسی (۲) تابش (۳) جابجائی (۴) جوشش رطوبت موجود در گوشت

۲۵۸- با افزایش گرما در خصوص ضریب هدایت حرارتی (k) می توان گفت :

(۱) فلزات و k گازها هردو افزایش می یابند .

(۲) k گازها ممکن است کم یا زیاد شود ولی k فلزات کاهش می یابد .

(۳) k گازها ممکن است کم یا زیاد شود ولی k فلزات افزایش می یابد .

(۴) k فلزات ممکن است کم یا زیاد شود ولی k گازها افزایش می یابد .

۲۵۹- مکانیزم انتقال حرارت هدایتی در سیالات چیست ؟

(۱) گرادیان حرارتی (۲) حرکت بی نظم ملکولها

(۳) انتقال انرژی جنبشی (۴) ارتعاش ملکولی

۲۶۰- یک صفحه سرد را در هوای آزاد که دمای آن گرمتر است ، قرار می دهیم ، در کدام وضعیت انتقال گرما بیشتر است ؟

(۱) صفحه افقی رو به پائین باشد . (۲) صفحه افقی رو به بالا باشد .

(۳) صفحه بصورت عمودی می باشد . (۴) فرقی نمی کند .

۲۶۱- ورقه نازکی از جنس مس دو محیط با شرایط زیر را از هم جدا می کند ، دمای ورقه مسی در حالت پایا چقدر است ؟

(۱) ۱۵

(۲) ۲۵

(۳) ۴۵

(۴) ۵۵

۲۶۲- برای کدامیک از موارد زیر ضریب انتقال حرارت جابجائی بزرگتری قابل انتظار است ؟

- (۱) اجباری از روی صفحه دارای دمای ثابت
- (۲) از صفحه تخت به سیال با اعمال شار ثابت حرارتی از صفحه
- (۳) در جریان آشفته در لوله ها
- (۴) جوشش

۲۶۳- در یک کوره نفت خام در لوله های فولادی حرارت داده می شود و دمای متوسط سطح خارجی

لوله ها ثابت می ماند ، بهترین روش برای بالا بردن انتقال حرارت بوسیله تشعشع کدام است ؟

- (۱) بالا بردن هوای اضافی
- (۲) بالا بردن ضریب گسیل لوله ها
- (۳) بالا بردن ضریب انعکاس دیواره های عایق
- (۴) کم کردن ضریب جذب دیواره های عایق

۲۶۴- با توجه به مفهوم ضریب شکلی " هدایتی " واحد آن در دستگاه SI کدام است ؟

- (۱) m/k
- (۲) m^2/k
- (۳) m^2
- (۴) m

۲۶۵- در رادیاتور ماشین بعنوان یک مبدل حرارتی کدام پدیده تأثیر بیشتری در انتقال حرارت از آب

به هوا دارد ؟

- (۱) افزایش هدایت حرارتی لوله ها
- (۲) کاهش ضخامت لوله ها
- (۳) افزایش سرعت جریان هوا از لابه لای لوله ها
- (۴) افزایش سرعت آب از درون لوله ها

۲۶۶- انتقال حرارت بصورت هدایت

- (۱) در گازها انجام نمی شود .
- (۲) فقط در جامدات انجام می شود .
- (۳) فقط در جامدات و مایعات انجام می شود .
- (۴) در تمام موارد جامدات ، مایعات و گازها انجام می پذیرد .

۲۶۷- جهت افزایش شدت انتقال حرارت در یک مبدل حرارتی ، افزایش کدام عدد بدون بعد برای هر

دو سیال موثرتر است ؟

- (۱) G_r
- (۲) P_r
- (۳) R_e
- (۴) S_h

۲۶۸- ضریب نفوذ گرمائی معرف می باشد .

- (۱) شدت ذخیره سازی حرارت
(۲) شدت انتقال حرارت به طریق هدایت
(۳) نسبت هدایت حرارتی به ذخیره سازی حرارت (۴) نسبت شدت ذخیره سازی حرارت به هدایت حرارتی

۲۶۹- چرا در گلخانه ها در زمستان دمای هوا گرم تر از بیرون است ؟

- (۱) چون گیاهان به نوبه خود سوخت و ساز دارند .
(۲) چون شیشه ها ، گلخانه را از جابجائی اجباری باد محفوظ نگه می دارند .
(۳) اساساً " چنین نیست و گرنه از بخاری در گلخانه ها استفاده نمی کردند .
(۴) چون شیشه در برابر تابش خورشید کاملاً " شفاف است ولی در طول موجهای حرارتی گیاهان کدر است .

۲۷۰- برای ازدیاد شدت انتقال حرارت به طریق هدایت به کدام یک از موارد زیر عمل می نمائیم .

- (۱) ازدیاد سطح
(۲) کم کردن ضخامت
(۳) بالابردن درجه حرارت
(۴) هر سه مورد