



زمان برگزاری: ۱۰۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:



علوی پسرانه غرب

نام آزمون: ۸ exer

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۷/۱۷

۱ طول یک میله آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، یک میلیتر بیشتر از طول یک میله مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به ۱۰۰ درجه سلسیوس برسانیم، طول میله مسی ۰٫۵ میلیتر بیشتر از طول میله آهنی خواهد شد. طول اولیه میله آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طول آهن و مس در SI به ترتیب 1.2×10^{-5} و 1.8×10^{-5} است.)

۴٫۴۴۸ (۴)

۲٫۵۰۳ (۳)

۲٫۴۹۸ (۲)

۱٫۱۰۲ (۱)

۲ دو کره فلزی هم جنس A و B ، اولی توپر به شعاع 2.0 cm و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن 2.0 cm و شعاع حفره داخلی 1.0 cm است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کره A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در کره B برابر ΔV_B باشد،

نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ کدام است؟

$\frac{1}{7}$ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

$\frac{7}{8}$ (۱)

۳ از یک ورق مسی، دو صفحه دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 ، $S_2 = 2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر افزایش گرما شعاع آنها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

۲ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

۴ به 200 g یخ 10°C ، مقداری گرما با آهنگ $\frac{kJ}{\text{min}} = 1.05$ به مدت ۱۲ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی چند درجه سلسیوس است؟

$$(C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_f = 336 \frac{kJ}{\text{kg}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

۱۵ (۴)

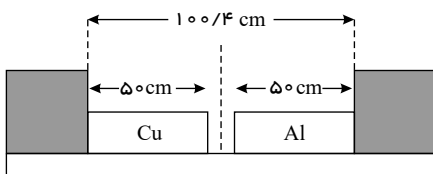
۱۰ (۳)

۵ (۲)

صفر (۱)

۵ دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلون بالا ببریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟

$$(\alpha_{\text{مس}} = 1.7 \times 10^{-5} \text{ 1/K} \text{ و } \alpha_{\text{Al}} = 2.3 \times 10^{-5} \text{ 1/K})$$



۳۴۷ (۲)

۴۷۰ (۱)

۲۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۶ در دمای صفر درجه سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به ۸۰ درجه سلسیوس می‌رسانیم، 12 cm^3 جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $1.8 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟

3×10^{-5} (۴)

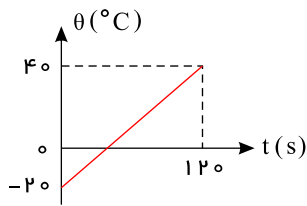
10^{-5} (۳)

10^{-4} (۲)

1.2×10^{-4} (۱)



۷) نمودار تغییرات دمای جسم جامدی به جرم ۱۰۰ گرم، برحسب زمان مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه‌ی جسم $400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ باشد، جسم در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟



۱۰ ①

۱۲ ②

۲۴ ④

۲۰ ③

۸) یک گلولهٔ سربی به شعاع ۱ cm و جرم ۴۴g در دمای ۰ درجه قرار دارد. اگر دمای گلوله به ۱۰۰ درجه برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \pi = 3$)

۳۳، کاهش می‌یابد. ①

۳۳، افزایش می‌یابد. ②

۹۹، کاهش می‌یابد. ③

۹۹، افزایش می‌یابد. ④

۹) دمای یک میله‌ی مسی را ۱۰۰ درجه افزایش می‌دهیم، طول آن ۰٫۱۷ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک ورقه‌ی مسی را ۱۰۰ درجه افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می‌شود؟

۱٫۰۰۳۴ ①

۰٫۳۴۰۰ ③

۰٫۰۰۳۴ ②

۱٫۰۰۱۷ ④

۱۰) یک گلولهٔ سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت $400 \frac{m}{s}$ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژهٔ سرب $125 \frac{J}{kg \cdot K}$ باشد، دمای گلوله چند کلون افزایش می‌یابد؟

۳۲۰ ①

۶۴۰ ③

۵۹۳ ②

۹۱۳ ④

۱۱) یک دماسنج که روش مدرج کردن آن معلوم نیست، دمای ۲۰ درجه را ۵۶ درجه نشان می‌دهد. اگر در ازای هر ۶ درجه افزایش دما در دماسنج سلسیوس، دمای این دماسنج ۱ درجه افزایش یابد، در چه دمایی این دماسنج و دماسنج سلسیوس یک دما را نشان می‌دهند؟ (رابطهٔ دمای دو دماسنج خطی است.)

۳۴ ①

۳۳٫۵ ③

-۳۴ ②

-۳۳٫۵ ④

۱۲) طول تیر آهنی ۱۲ متر است. اگر دمای آن از صفر درجه‌ی سلسیوس به ۵۰ درجه‌ی سلسیوس برسد، طول آن چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟

$$(\alpha_{\text{آهن}} = 1,2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C})$$

$7,2 \times 10^{-2}$ ①

$7,2 \times 10^{-1}$ ③

۷۲ ②

۷,۲ ④

۱۳) ۱kg یخ $-10^\circ C$ را در فشار یک جو در ۵kg آب $20^\circ C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل حرارتی، چه خواهیم داشت؟

$$(L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$$

۶kg آب $2,5^\circ C$ ①

۶kg آب $3,75^\circ C$ ③

۶kg آب $0^\circ C$ ②

۶kg یخ $0^\circ C$ ④

۱۴) درون یک کیلوگرم آب با دمای ۳۰ درجه‌ی سلسیوس، چند گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس بیاندازیم، تا پس از تعادل گرمایی، آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس حاصل شود؟ ($L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ ، $C_{H_2O} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ ، تبادل گرمایی فقط بین آب و یخ انجام می‌شود)

۱۷۵ ①

۱۲۵ ③

۲۰۰ ②

۱۰۰ ④



۱۵) از بین عبارات زیر چند مورد صحیح است؟

- ۱) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $500^{\circ}C$ عمدتاً به صورت تابش فرابنفش است.
- ۲) تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالای $1100^{\circ}C$ انتخاب شده است.
- ۳) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌ها است.
- ۴) در دماسنج جیوه‌ای و الکلی، کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع دورن لوله دماسنج است.
- ۵) گستره دماسنجی دماسنج ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.
- ۶) دماسنج ترموکوپل جزو دماسنج‌های معیار است.
- ۷) نیروی بین‌مولکولی کوتاه‌برد بوده و این نیرو در مولکول‌های آب به صورت هم‌چسبی است.

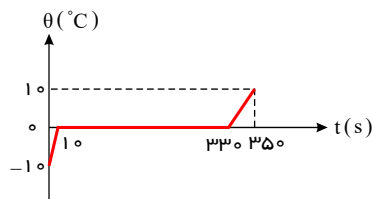
۱) ۳ مورد ۲) ۴ مورد ۳) ۵ مورد ۴) ۶ مورد

۱۶) درون ظرفی $400g$ مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم $200g$ و دمای $105^{\circ}C$ را داخل آب بیندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به $5^{\circ}C$ می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

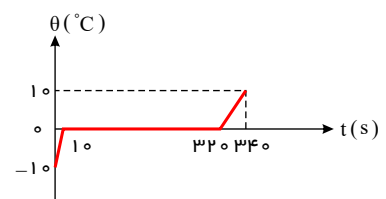
$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, c_{\text{فلز}} = 840 \frac{J}{kg^{\circ}C}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg})$$

۱) ۲٫۵ ۲) ۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

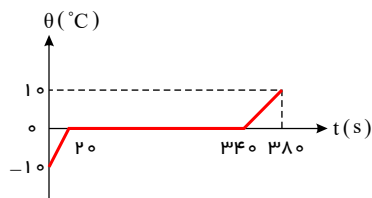
۱۷) به $200g$ یخ $10^{\circ}C$ با آهنگ ثابت $210 J/s$ گرم می‌دهیم تا به آب $10^{\circ}C$ تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000 J/kg$ و $c_{\text{یخ}} = 2100 J/kg^{\circ}C$)



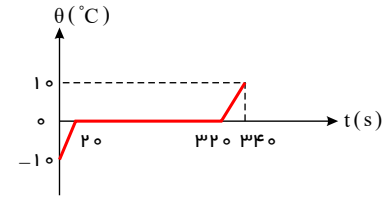
۲



۱



۴



۳

۱۸) تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به ترتیب چه می‌نامند؟

۱) تصعید، چگالش و تبخیر ۲) میعان، چگالش و تصعید ۳) تصعید، تبخیر و میعان ۴) میعان، تصعید و تبخیر

۱۹) یک قطعه یخ با دمای $20^{\circ}C$ - درجه‌ی سلسیوس را درون $250g$ گرم آب با دمای $20^{\circ}C$ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر بعد از برقراری تعادل گرمایی، $50g$ گرم یخ ذوب نشده باقی مانده باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{g \cdot K}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{g \cdot K}, L_F = 336 \frac{J}{g} \text{ و تبادل گرما فقط بین آب و یخ بوده است.})$$

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۰۰

۲۰) کدام عبارت درباره تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟

- ۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.
- ۲) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
- ۳) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
- ۴) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

۲۱) اگر گرمای ویژه‌ی آب و یخ به ترتیب $4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $2100 \frac{J}{kg \cdot K}$ و همچنین $L_F = 335000 \frac{J}{kg}$ باشد، چند کیلوژول گرما لازم است تا $200g$ گرم یخ ($-5^{\circ}C$) درجه‌ی سلسیوس به آب $50^{\circ}C$ درجه‌ی سلسیوس تبدیل شود؟

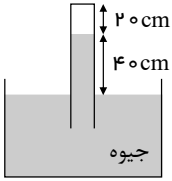
۱) ۱۱٫۳۲ ۲) ۱۱۱٫۱ ۳) ۱۱۳٫۲ ۴) ۱۱۱۱۰۰



۲۲) دو کره‌ی مسی A و B با شعاع و دمای اولیه‌ی مساوی در نظر بگیرید که درون کره‌ی A حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر دمای آن‌ها را به یک اندازه بالا ببریم، کدام رابطه بین افزایش شعاع کره‌ها و همچنین گرمای گرفته شده توسط کره‌ها برقرار است؟

- ۱) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$ ۲) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B < \Delta R_A$ ۳) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B > \Delta R_A$ ۴) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$

۲۳) در ظرفی مطابق شکل روبه رو، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم، تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را 76 cm.Hg بگیرید و دما ثابت است.)



- ۱) ۱۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۶

۲۴) اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از 45.5 درجه‌ی سلسیوس به 91 درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

- ۱) $\frac{4}{3}$ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\frac{8}{3}$

۲۵) در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، 500 گرم یخ با دمای 6°C وجود دارد. اگر یک گرم کن الکتریکی که توان آن 750 وات و بازده آن 80 درصد است درون یخ قرار گیرد، پس از 122.5 ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی می‌ماند؟

$$(C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

- ۱) ۳۰۰ ۲) ۲۵۴ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۵۰

۲۶) گرمای Q ، دمای 3 گرم از ماده‌ی A را 5 درجه‌ی سلسیوس و دمای 2 گرم از ماده‌ی B را 3 درجه‌ی سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه‌ی ماده‌ی A چند برابر گرمای ویژه‌ی ماده‌ی B است؟

- ۱) 0.4 ۲) 0.5 ۳) 1.5 ۴) 2.5

۲۷) دمای یک قرص فلزی را 250 درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط خطی فلز در SI کدام است؟

- ۱) 2×10^{-5} ۲) 4×10^{-5} ۳) 2×10^{-6} ۴) 4×10^{-6}

۲۸) گرمای ویژه‌ی آب $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن 9 درجه‌ی فارنهایت افزایش یابد؟

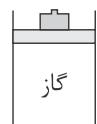
- ۱) 18.9 ۲) 21 ۳) 37.8 ۴) 42

۲۹) یک تیرآهن در اثر افزایش دمای 50 درجه‌ی سلسیوس، 0.06 درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی این تیرآهن در SI ، کدام است؟

- ۱) 1.2×10^{-5} ۲) 1.6×10^{-5} ۳) 6×10^{-5} ۴) 8×10^{-5}

۳۰) در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه‌ی روی آن 4 کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف 27 درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای گاز را به آرامی به 87 درجه‌ی سلسیوس برسانیم، ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون جابه‌جا نشود؟

$$(\text{سطح قاعده‌ی پیستون } 5 \text{ cm}^2, \text{ فشار هوا } 10^5 \text{ پاسکال و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ است.})$$



- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۷

۳۱) ظرفی که عایق گرما است، محتوی 80 گرم آب 11.5 درجه‌ی سلسیوس است. یک قطعه مس به جرم 420 گرم و دمای 100 درجه‌ی سلسیوس را

در آب می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و مس تبادل گرما صورت گیرد و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و $c_{\text{مس}} = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ باشد، تا برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند کلون افزایش می‌یابد؟

- ۱) 28.5 ۲) 40 ۳) 313 ۴) 301.5



۳۲ از ۵۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس در فشار یک اتمسفر، $100,8 kJ$ گرما می‌گیریم. اگر گرمای نهان ذوب یخ $\frac{336}{kg} kJ$ باشد، چند درصد آب، منجمد می‌شود؟

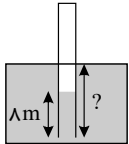
- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۶۰

۳۳ یک ظرف محتوی آب صفر درجه را از بالا بر اثر تابش گرم می‌کنیم. پس از مدتی دمای سطح آب به $10^\circ C$ می‌رسد. اما قسمت‌های پایینی آن سردتر از این دما باقی مانده‌اند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) در پایین‌ترین قسمت ظرف، آب صفر درجه می‌تواند وجود داشته باشد.
 ۲) در هیچ جای ظرف آب صفر درجه نمی‌تواند وجود داشته باشد.
 ۳) آب صفر درجه کمی بالاتر از کف ظرف وجود دارد.
 ۴) آب صفر درجه بالای ظرف جمع می‌شود.

۳۴ لوله‌ای به طول $L = 24m$ که یک طرف آن بسته است حاوی هوا در فشار $10^5 pa$ است. این لوله را به‌طور قائم در یک دریاچه آب شیرین فرو می‌بریم تا وقتی که آب همانند شکل تا $\frac{1}{3}$ طول لوله بالا بیاید، لوله چند متر در آب فرو رفته است؟ (دما در تمام نقاط برابر و ثابت فرض شود).

$$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$



- ۱) ۸ ۲) ۵ ۳) ۱۳ ۴) ۲۰

۳۵ ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی برابر $10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی 50 درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

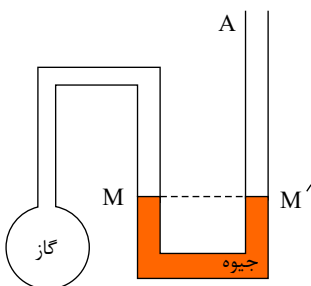
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰٫۱ ۴) ۰٫۲

۳۶ قطعه یخی به جرم m و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را درون همان جرم آب 90 درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟

$$(L_F = 80 \times \frac{J}{kg} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

- ۱) ۰ ۲) ۲٫۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۳۷ در شکل زیر دمای گاز 27 درجه سلسیوس و فشار آن 75 سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را 30 درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



- ۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۷٫۵ ۴) ۵٫۵

۳۸ 200 گرم آب $25^\circ C$ را با 70 گرم یخ $0^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. اگر اتلاف گرما ناچیز باشد، اندازه گرمای مبادله‌شده بین دو جسم چند ژول است؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 J/kg \cdot ^\circ C, L_F = 336 kJ/kg$)

- ۱) ۱۰۵۰۰ ۲) ۲۱۰۰۰ ۳) ۲۳۸۰۰ ۴) ۴۴۸۰۰

۳۹ یک قطعه فلز با ظرفیت گرمایی ویژه $600 J/kg \cdot ^\circ C$ و جرم $0,5 kg$ را درون گرمکنی با توان $3 kW$ قرار می‌دهیم. اگر آهنگ افزایش دمایی فلز $4^\circ C/s$ باشد، چند درصد گرمای داده شده توسط گرمکن به فلز نمی‌رسد؟

- ۱) ۴ ۲) ۴۰ ۳) ۶ ۴) ۶۰



۴۰ یک لوله‌ی مسی را بریده و جرم آن را نصف می‌کنیم. ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه‌ی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۱ و ۱ (۴)

$\frac{1}{3}$ و ۱ (۳)

$\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ (۲)

۱ و $\frac{1}{2}$ (۱)