

فصل چهارم: دما و گرما

دما و دماسنجی-ص ۱

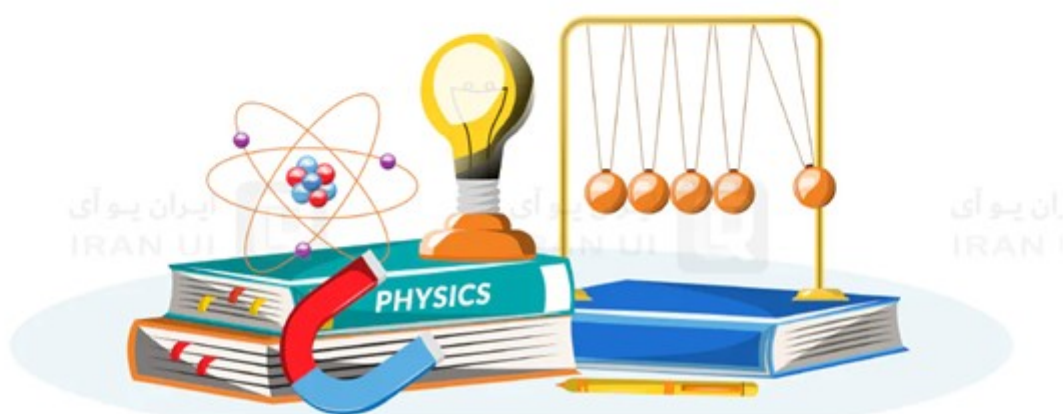
انبساط گرمایی-ص ۱۴

گرما-ص ۷

تغییر حالت‌های ماده-ص ۱۱

روش‌های انتقال گرما-ص ۱۵

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مذاق‌لی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://banktest.vip) استفاده میکنید مورد رضایت نمیباشد



دما و دماسنجی

۱) دمای اولیه یک جسم برحسب درجه فارنهایت F_1 است. دمای جسم را تغییر می‌دهیم، طوری که درصد تغییرات دما برحسب درجه سلسیوس $\frac{1}{4}$ برابر درصد تغییرات دما برحسب درجه فارنهایت می‌شود. دمای اولیه جسم چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۱۰ (۲) -۱۰ (۳) ۸۰ (۴) -۸۰

۲) در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، اگر دما دو برابر شود، دما در مقیاس فارنهایت ۳۶ درجه افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۶۸ (۲) ۱۰۴ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۳) هنگامی که دمای یک جسم را برحسب درجه سلسیوس، سه برابر می‌کنیم، دمای جسم برحسب کلوین ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. دمای اولیه جسم چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۹۱ (۲) ۱۰۲ (۳) ۱۵۶ (۴) ۸۶

۴) در شکل زیر، یک دماسنج ترموکوپل نمایش داده شده است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این دماسنج نادرست بیان شده است؟

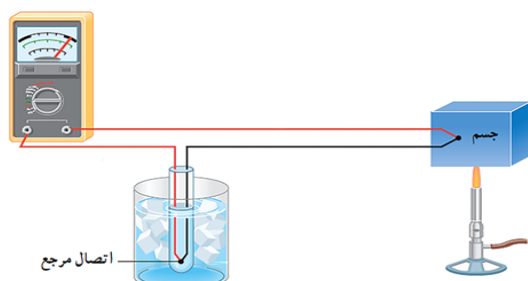
(الف) این دماسنج جزء دماسنج‌های معیار به شمار می‌آید.

(ب) کمیت دماسنجی این دماسنج، جریان الکتریکی است.

(پ) گستره دماسنجی این دماسنج به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.

(ت) به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی می‌رسد.

(ج) گستره این دماسنج از $270^{\circ}C$ تا $1372^{\circ}C$ است.



- (۱) ۲ (۲) ۴

- (۳) ۳ (۴) ۵

۵) دماسنجی ساخته‌ایم که دمای آب $36^{\circ}C$ را 20° و دمای آب $96^{\circ}C$ را 200° نشان می‌دهد. اگر دماسنج سلسیوس اختلاف دمای دو جسم A و B را $15^{\circ}C$ نشان دهد، دماسنج مذکور این اختلاف دما را چند درجه نشان خواهد داد؟ (فشار یک اتمسفر در نظر گرفته شود.)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۵

۶) چند تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با مفاهیم دماسنجی درست است؟

(آ) صفر کلوین کمترین دمای ممکن است.

(ب) برای دما حد بالایی وجود ندارد.

(پ) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌ها است.

(ت) یکی از مزایای دماسنج ترموکوپل، دقت بالای اندازه‌گیری آن است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷) یک دماسنج سلسیوس و یک دماسنج فارنهایت را درون یک ظرف حاوی الکل قرار می‌دهیم. اگر عددی که دماسنج سلسیوس نشان می‌دهد، ۸ واحد کمتر از عددی باشد که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، دمای الکل چند کلوین است؟

- (۱) ۳۰- (۲) ۲۲- (۳) ۲۴۳ (۴) ۲۵۱

۸) دمای جسمی توسط دماسنج فارنهایت و یک دماسنج مجهول اندازه‌گیری می‌شود و هر دو دماسنج عدد ۵۰ را نشان می‌دهند. اگر دمای جسم $9^{\circ}F$ افزایش یابد، دماسنج مجهول دمای جسم را 60° درجه نشان می‌دهد. دماسنج مجهول دمای جسمی با دمای $10^{\circ}C$ را چند درجه نشان می‌دهد؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۶- (۳) ۱۰ (۴) ۸-

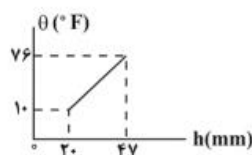
۹) دماسنجی خطی که روش مدرج کردن آن معلوم نیست، دمای $5^{\circ}C$ را 50° درجه و دمای $20^{\circ}C$ را 10° درجه نشان می‌دهد، این دماسنج در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت، با دماسنج فارنهایت عدد یکسانی را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱۲۲ (۲) ۱۷۲ (۳) ۵۰ (۴) ۷۷

۱۰) اگر دمای جسمی برحسب درجه سلسیوس سه برابر شود، دمای آن برحسب درجه فارنهایت ۷۲ درصد افزایش می‌یابد. دمای اولیه جسم برحسب کلوین چقدر است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۸۳ (۴) ۳۰۳

۱۱) در یک دماسنج، نمودار تغییرات دما برحسب ارتفاع ستون جیوه، مطابق شکل زیر است. اگر این دماسنج را در مخلوط آب و یخ در فشار یک اتمسفر قرار دهیم، ارتفاع ستون جیوه در آن چند میلی‌متر خواهد بود؟



- (۱) ۵۶
(۲) $\frac{175}{11}$
(۳) ۱۱
(۴) ۲۹

۱۲) در فشار یک اتمسفر، دماسنجی دمای ذوب یخ را $10-$ و دمای جوش آب را 190 نشان می‌دهد. این دماسنج دمای جسمی که $300K$ است را چه عددی نشان خواهد داد؟

- (۱) ۵۹۰ (۲) ۴۴ (۳) ۵۴ (۴) ۶۱۰

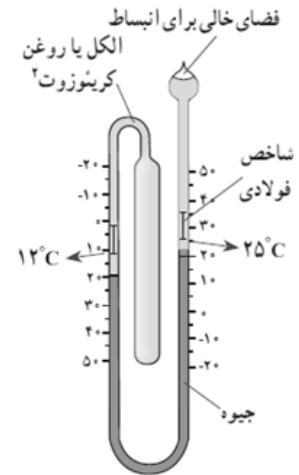
۱۳) چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد دماسنج نشان داده شده صحیح است؟

الف) جزو دماسنج‌های معیار به‌شمار می‌رود.

ب) با افزایش دما طول ستون جیوه در شاخه سمت چپ کاهش می‌یابد.

پ) این دماسنج کاربرد فراوانی در صنعت و آزمایشگاه‌ها دارد.

ت) حداکثر دمای اندازه‌گیری شده توسط این دماسنج $25^{\circ}C$ است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴) اختلاف دمای دو جسم A و B، $18^{\circ}C$ درجه سلسیوس است. اگر دمای جسم B برحسب کلوین، ۴ برابر دمای جسم A برحسب درجه سلسیوس باشد، دمای جسم B چند درجه فارنهایت می‌تواند باشد؟

۱۸۵ (۲)

۲۰۶/۶ (۱)

۳۴۰ (۴)

۱۵۲/۶ (۳)

۱۵) اختلاف عددهای یک دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت برابر با ۲۵ است. این دما چند درجه سلسیوس می‌تواند باشد؟

-۷۱/۲۵ یا ۸/۷۵ (۲)

۸/۷۵ یا -۷۱/۲۵ (۱)

-۷۱/۲۵ یا -۸/۷۵ (۴)

۸/۷۵ یا ۷۱/۲۵ (۳)

۱۶) کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

۱) اساس کار دماسنج‌ها تغییر کمیت دماسنجی است.

۲) مقیاس دما برحسب درجه سلسیوس مبتنی بر دو نقطه ثابت است.

۳) $273/15^{\circ}K$ کمترین دمای ممکن است.

۴) سه دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج، دماسنج‌های معیار هستند.

۱۷) اگر دمای جسمی را برحسب درجه سلسیوس 30° برابر کنیم، دمای آن برحسب درجه فارنهایت 10° برابر می‌شود. دمای ثانویه جسم چند درجه فارنهایت است؟

۸۹۶ (۴)

۶۸۰ (۳)

۲۴۸ (۲)

۴۶۴ (۱)

۱۸) چنانچه دمای جسمی 18° درجه فارنهایت افزایش یابد، افزایش دمای آن برحسب کلوین کدام است؟

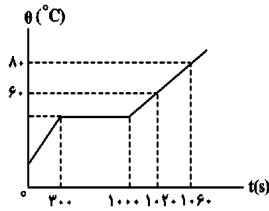
۳۶ (۴)

۱۸ (۳)

۲۸۳ (۲)

۱۰ (۱)

۱۹) اگر به جسم جامد فرضی به جرم $50g$ با توان ثابت $10W$ گرما داده شود، نمودار دما برحسب زمان آن مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ نقطه ذوب آن چند درجه سلسیوس و گرمای نهان ذوب آن چند $\frac{kJ}{kg}$ است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی صرف نظر شود.)



- (۱) $140, 40$
 (۲) $200, 40$
 (۳) $140, 50$
 (۴) $200, 50$

۲۰) چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟
 الف) هر مشخصه قابل اندازه گیری که با گرمی و سردی جسم تغییر کند، می تواند به عنوان کمیت دماسنجی در نظر گرفته شود.
 ب) گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم های آن بستگی دارد.
 پ) برای دما، حد بالایی وجود ندارد.
 ت) به دلیل دقت بیشتر دماسنج ترموکوپل نسبت به دماسنج گازی، دماسنج ترموکوپل در بسیاری از وسایل صنعتی، گرمایشی و سرمایشی یافت می شود.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

انبساط گرمایی

۲۱) میله A از میله B در دمای θ_1 ، 10 سانتی متر بلندتر است. دمای هر دو میله را به یک میزان کاهش می دهیم و مشاهده می شود که اختلاف طول میله ها مانند قبل حفظ شده است. طول میله B در دمای θ_1 چند سانتی متر بوده است؟ ($\alpha_A = 4/5 \times 10^{-5} K^{-1}$ و $\alpha_B = 6 \times 10^{-5} K^{-1}$)

- (۱) 30 (۲) 40 (۳) 50 (۴) 60

۲۲) مساحت سطح مستطیلی $12cm^2$ است و طول مستطیل را با x و عرض آن را با y نشان می دهیم. دمای سطح را $100K$ افزایش می دهیم. در صورتی که طول مستطیل $0.4mm$ و عرض آن $0.3mm$ افزایش یابد، نسبت $\frac{x}{y}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) 3 (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۳) ظرفی به حجم یک لیتر که ضریب انبساط خطی آن $1/2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است، از مایعی که ضریب انبساط حجمی آن $10^{-4} K^{-1}$ می باشد، پر شده است. اگر دمای ظرف و مایع درون آن را $50^\circ C$ افزایش دهیم، چند سانتی متر مکعب مایع از ظرف سرریز می شود؟

- (۱) $3/2$ (۲) 32 (۳) 0.32 (۴) $6/4$

۲۴) طول دو میله فلزی که ضریب انبساط طولی آنها به ترتیب $\alpha_1 = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{C}$ و $\alpha_2 = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{C}$ است، در دمای $10^\circ C$ برابر $100m$ می باشد. در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، طول یکی از آنها $7cm$ از دیگری بیشتر می شود؟

- (۱) 100 (۲) 90 (۳) 110 (۴) 120

۲۵) ظرفی به حجم $400cm^3$ داریم و درون ظرف، مایعی قرار دارد. اگر دمای مجموعه را $100K$ افزایش دهیم و $20cm^3$ مایع از ظرف خارج شود، حجم اولیه مایع چند لیتر بوده است؟

$$\left(\alpha_{ظرف} = 10^{-5} \frac{1}{K} \text{ و } \beta_{مایع} = 2 \times 10^{-3} \frac{1}{K} \right)$$

- (۱) 351 (۲) 49 (۳) 0.49 (۴) 0.351

۲۶) حجم اولیه یک کره فلزی $100cm^3$ است. اگر دمای این کره فلزی را به اندازه $\Delta\theta$ افزایش دهیم، $6cm^3$ به حجم آن اضافه می شود. در اثر این افزایش دما، مساحت جانبی آن چند درصد افزایش می یابد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۶

(۲۷) دو سیم مسی با طول‌های $L_1 = L$ و $L_2 = 2L$ داریم. اگر دمای سیم اول را 50°C درجه سلسیوس و دمای سیم دوم را 180°C درجه فارنهایت افزایش دهیم، افزایش طول سیم دوم چند برابر افزایش طول سیم اول است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۸

(۲۸) طول دو میله فلزی که ضریب انبساط طولی آنها به ترتیب $\frac{1}{C} \times 10^{-6}$ و $\frac{1}{C} \times 9 \times 10^{-6}$ است، در دمای 10°C برابر 100m می‌باشد. در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، طول یکی از آنها 7cm از دیگری بیشتر می‌شود؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۱۰ (۴) ۱۲۰

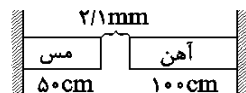
(۲۹) در دمای 10°C ، طول میله A ، $100/1\text{cm}$ و طول میله B ، 100cm می‌باشد. تقریباً در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس طول دو میله با هم برابر می‌شود؟ ($\alpha_A = 10^{-5} K^{-1}$ و $\alpha_B = 1/5 \times 10^{-5} K^{-1}$)

- (۱) ۲۲۰ (۲) ۱۹۰/۴ (۳) ۲۰۰/۴ (۴) ۲۱۰/۴

(۳۰) دماهای دو گلوله مسی به شعاع‌های $R_1 = 2\text{cm}$ و $R_2 = 3\text{cm}$ را به ترتیب به اندازه 20°C و 10°C افزایش می‌دهیم. نسبت تغییرات حجم گلوله (۱) به تغییرات حجم گلوله (۲) کدام است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $\frac{8}{27}$ (۲) $\frac{27}{8}$ (۳) $\frac{27}{16}$ (۴) $\frac{16}{27}$

(۳۱) مطابق شکل زیر دو میله مسی و آهنی روبه‌روی هم قرار دارند. به ترتیب از راست به چپ، دمای دو میله را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا به هم برسند و در لحظه بهم رسیدن طول میله مسی چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($\alpha_{\text{مس}} = 18 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$ و $\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$)



- (۱) ۲۰۰، ۵۰/۰۹ (۲) ۱۰۰، ۵۰/۰۹ (۳) ۲۰۰، ۵۰/۱۲ (۴) ۱۰۰، ۵۰/۱۲

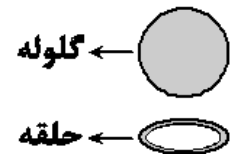
(۳۲) طول میله A در هر دمایی به اندازه $2/04\text{m}$ از طول میله B بزرگ‌تر است. طول اولیه میله A چند برابر طول اولیه میله B است؟ ($\alpha_B = 1/8 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ و $\alpha_A = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$)

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۱/۵ (۳) $1/7 \times 10^5$ (۴) $1/1 \times 10^5$

(۳۳) ضریب انبساط سطحی فلزی $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است. دمای این فلز را 100°C افزایش می‌دهیم. چگالی این فلز تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۶ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۶ درصد کاهش می‌یابد. (۳) ۹ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۹ درصد کاهش می‌یابد.

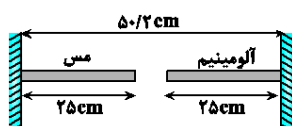
(۳۴) در شکل زیر، قطر گلوله $2/004\text{cm}$ و قطر داخلی حلقه 2cm است. برای آن که گلوله از حلقه عبور کند، لازم است دمای حداقل کلین افزایش یابد. ($\alpha_{\text{حلقه}} = 2 \times 10^{-5} K^{-1}$ ، $\alpha_{\text{گلوله}} = 10^{-5} K^{-1}$)



- (۱) گلوله، ۴۰ (۲) گلوله، ۱۰۰ (۳) حلقه، ۴۰ (۴) حلقه، ۱۰۰

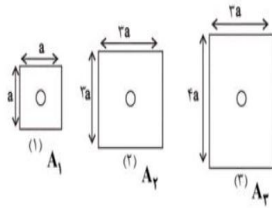
(۳۵) مطابق شکل زیر، دو میله مسی و آلومینیمی بین دو دیواره قائم ثابت، قرار دارند. دمای این دو میله را چند کلین افزایش دهیم تا فاصله دو میله از هم صفر شود؟

$$(\alpha_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \alpha_{\text{آلومینیم}} = 2/3 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$$



- (۱) ۴۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۰۰۰

(۳۶) مطابق شکل زیر، سه صفحه فلزی همجنس و همضخامت به مساحت‌های A_1 ، A_2 و A_3 داریم. درون هر سه صفحه، روزنه‌ای کوچک و هم‌اندازه ایجاد می‌کنیم. اگر به این سه صفحه به یک اندازه گرما بدهیم، کدام گزینه در مقایسه افزایش قطر این سه روزنه صحیح است؟ (تغییر قطر روزنه‌ها را پس از دادن گرما به ترتیب ΔD_1 ، ΔD_2 و ΔD_3 در نظر بگیرید.)



$$\Delta D_1 = \Delta D_2 = \Delta D_3 \quad (1)$$

$$\Delta D_3 > \Delta D_2 > \Delta D_1 \quad (2)$$

$$\Delta D_1 > \Delta D_2 > \Delta D_3 \quad (3)$$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

(۳۷) دمای صفحه فلزی دایره‌ای شکلی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ را چند درجه فارنهایت افزایش دهیم تا مساحت آن ۸٪ درصد افزایش یابد؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۱۸۰

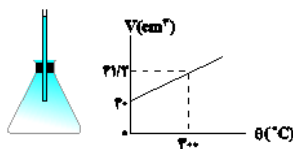
(۳۸) ظرفی به حجم 400 cm^3 داریم و درون ظرف، مایعی قرار دارد. اگر دمای مجموعه را 100 K افزایش دهیم و 20 cm^3 مایع از ظرف خارج شود، حجم اولیه مایع چند لیتر بوده است؟ ($\beta_{\text{مایع}} = 2 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$ و $\alpha_{\text{ظرف}} = 10^{-5} \frac{1}{K}$)

- (۱) ۳۵۱ (۲) ۴۹ (۳) ۰/۰۴۹ (۴) ۰/۳۵۱

(۳۹) دمای یک سطح دایره‌ای به شعاع 2 cm را از 20 K به 120 K می‌رسانیم. اگر محیط دایره ۴ درصد افزایش پیدا کند، قطر دایره چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۱/۰۴ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۱/۰۸

(۴۰) مطابق شکل زیر، محفظه‌ای شیشه‌ای را که در دمای 10° C گنجایشی برابر 200 cm^3 دارد با گلیسرین با همان دما پر کرده‌ایم. با توجه به نمودار حجم محفظه برحسب دمای آن، دمای ظرف و گلیسرین را به چند درجه سلسیوس برسانیم، تا 4 cm^3 گلیسرین از ظرف بیرون بریزد؟ (ضریب انبساط حجمی گلیسرین برابر $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است.)



- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۱۰

(۴۱) درون یک ظرف استوانه‌ای شکل، 2 kg آب 20° C تا ارتفاع 40 cm قرار دارد. اگر 420 kJ به آب گرما بدهیم، ارتفاع آب درون ظرف به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ ، $\beta_{\text{آب}} = 3 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ و از انبساط ظرف صرف‌نظر کنید.)

- (۱) ۴۰/۲ (۲) ۴۰/۶ (۳) ۴۰/۴ (۴) ۴۱/۲

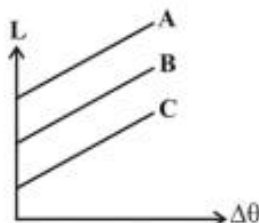
(۴۲) به یک جسم کروی شکل به میزان خاصی گرما می‌دهیم، به‌طوری که اگر دمای آن به میزان 60° C درجه سلسیوس افزایش یابد، حجم آن ۹٪ درصد افزایش پیدا می‌کند. ضریب انبساط سطحی این کره در SI کدام است؟

- (۱) 5×10^{-5} (۲) 10^{-4} (۳) $1/5 \times 10^{-4}$ (۴) 10^{-5}

(۴۳) طول یک میله آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس 4 cm بیشتر از طول یک میله مسی در همان دماست. طول اولیه میله مسی در دمای صفر درجه سلسیوس چند سانتی‌متر باشد تا طول آن در دمای 40° C ، 4 cm بیشتر از میله آهنی در آن دما باشد؟ (ضریب انبساط طولی آهن و مس به ترتیب $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ و $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ می‌باشد.)

- (۱) ۱۰۰۸ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۲۵۰۱۲ (۴) ۲۵۰۰۸

(۴۴) نمودار زیر، طول سه میله فلزی A، B و C را نسبت به تغییرات دما نشان می‌دهد. اگر سه خط نشان داده شده با یک‌دیگر موازی باشند، در کدام گزینه ضریب انبساط طولی این سه فلز به درستی مقایسه شده است؟



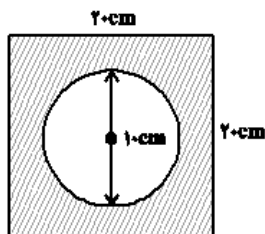
(۱) $\alpha_A < \alpha_B < \alpha_C$

(۲) $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$

(۳) $\alpha_A = \alpha_B = \alpha_C$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

(۴۵) اگر دمای ورقه مربعی شکل فلزی زیر 100°C افزایش یابد، مساحت آن برابر با $402/4\text{cm}^2$ خواهد شد. طی این افزایش دما، شعاع حفره دایره‌ای داخل ورقه به چند سانتی‌متر خواهد رسید؟



(۱) $5/03$

(۲) $5/015$

(۳) $4/97$

(۴) $4/985$

گرما

(۴۶) گلوله‌ای به جرم m از یک بلندی به ارتفاع 20m سقوط می‌کند و در برخورد با زمین دمای آن $0/2^\circ\text{C}$ افزایش می‌یابد. چند درصد از انرژی پتانسیل اولیه گلوله به گرما تبدیل شده است؟ (سطح زمین را به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید، $c_{\text{گلوله}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

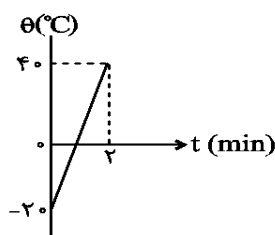
(۴) 40

(۳) 25

(۲) 35

(۱) 30

(۴۷) به یک جسم جامد 50 گرمی با توان ثابتی گرما می‌دهیم تا دمای آن افزایش یابد. اگر گرمای ویژه جسم $800 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ باشد، جسم در 10 ثانیه اول چند ژول گرما گرفته است؟



(۱) 120

(۲) 200

(۳) 1200

(۴) 2000

(۴۸) مقدار سه لیتر آب با دمای 50 درجه فارنهایت در اختیار داریم. چقدر گرما لازم است تا دمای این آب به نقطه جوش خود (100°C) برسد؟ ($\rho_{\text{JA}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $c_{\text{JA}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

(۴) 1134kJ

(۳) 378kJ

(۲) 63kJ

(۱) 21kJ

(۴۹) گرمایی که لازم است m گرم آب 5°C را به آب 15°C تبدیل کند، چند برابر گرمایی است که $4m$ گرم یخ -20°C را به یخ 0°C تبدیل می‌کند؟ ($c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

(۴) 4

(۳) 2

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۵۰) گرمای ویژه آلومینیم بیش از دو برابر گرمای ویژه مس است. اگر 1 کیلوگرم آلومینیم 20°C و 1 کیلوگرم مس 20°C را با هم داخل مقداری آب 100°C بیندازیم، پس از برقراری تعادل:

(۱) افزایش دمای آلومینیم و مس یکسان است.

(۲) تغییر دمای مس بیشتر از آلومینیم است.

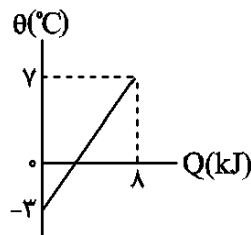
(۳) گرمایی که مس و آلومینیم می‌گیرند، یکسان است.

(۴) گرمایی که مس می‌گیرد، بیشتر از گرمایی است که آلومینیم می‌گیرد.

(۵۱) چند لیتر آب ۵۰ درجه سلسیوس را با چند لیتر آب ۲۰ درجه سلسیوس مخلوط کنیم تا ۶۰ لیتر آب با دمای ۴۰ درجه سلسیوس داشته باشیم؟ (اعداد را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.) (چگالی آب $1 \frac{kg}{lit}$ است.)

- (۱) ۲۰ و ۴۰ (۲) ۲۵ و ۳۵ (۳) ۴۰ و ۲۰ (۴) ۳۵ و ۳۵

(۵۲) نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جرمی به جرم $2kg$ مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم ۳ کلین افزایش یابد؟



- (۱) ۶
(۲) ۴/۸
(۳) ۳
(۴) ۲/۴

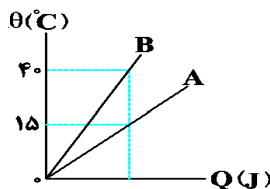
(۵۳) درون ظرفی با ظرفیت گرمایی ناچیز، $400g$ آب $20^\circ C$ وجود دارد. چند گرم آب $80^\circ C$ درون ظرف بریزیم تا پس از ایجاد تعادل گرمایی، دمای مخلوط آب‌ها به $60^\circ C$ برسد؟ (اتلاف گرما ناچیز فرض شود.)

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

(۵۴) با یک گرمکن الکتریکی با توان ثابت به یک جسم گرما می‌دهیم. جرم این جسم را چگونه تغییر دهیم تا در مدت زمان مشابه حالت اول، اندازه تغییر دمای جسم، ۲۰ درصد کاهش یابد؟

- (۱) ۲۰ درصد افزایش دهیم.
(۲) ۲۰ درصد کاهش دهیم.
(۳) ۲۵ درصد افزایش دهیم.
(۴) ۲۵ درصد کاهش دهیم.

(۵۵) نمودار دما بر حسب گرمای داده شده به جرم یکسانی از دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. اگر 200 گرم از مایع A با دمای $50^\circ C$ را با 400 گرم از مایع B با دمای $8^\circ C$ مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف انرژی و تغییر حالت نداریم.)



- (۱) ۱۶
(۲) ۳۲
(۳) ۲۸
(۴) ۲۴

(۵۶) ظرفیت گرمایی کره توپُر A، ۸ برابر ظرفیت گرمایی کره توپُر B است. اگر به هر دو کره، گرمای یکسانی داده شود، افزایش سطح کره A چند برابر افزایش سطح کره B است؟ (جنس ماده سازنده هر دو کره یکسان است.)

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{4}$

(۵۷) یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی $140 \frac{J}{K}$ حاوی $500g$ آب است. اگر یک قطعه فلز با ظرفیت گرمایی $224 \frac{J}{K}$ با دمای $60^\circ C$ را در آن وارد کنیم، پس از تعادل گرمایی، دمای آب ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۳۰

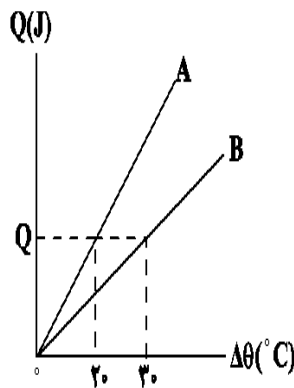
(۵۸) در ظرفی 800 گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم 420 گرم و دمای 84 درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $c_{\text{فلز}} = 400 \frac{J}{kg \cdot K}$ است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

(۵۹) ظرفیت گرمایی جسم A به اندازه 300 واحد SI از ظرفیت گرمایی جسم B بیشتر است. اگر به دو جسم گرمای مساوی بدهیم، افزایش دمای جسم B، برابر افزایش دمای جسم A خواهد بود. ظرفیت گرمایی جسم A، چند واحد SI است؟ (با دادن گرما به جسم A و B تغییر حالت رخ نمی‌دهد.)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۶۰) نمودار گرمای داده شده بر حسب تغییر دمای دو جسم A و B به صورت زیر است. اگر جرم جسم A، دو برابر جسم B و مقدار گرمای داده شده به جسم B چهار برابر گرمای داده شده به جسم A باشد، افزایش دمای جسم A چند برابر جسم B است؟ (با دادن گرما به جسم A و B تغییر حالت رخ نمی‌دهد.)



- (۱) ۶
(۲) $\frac{1}{6}$
(۳) $\frac{3}{8}$
(۴) $\frac{8}{3}$

۶۱) درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $۱۵۰ \frac{J}{C}$ مقدار $۰/۵ kg$ آب با دمای $۱۰^{\circ} C$ وجود دارد. یک قطعه مس به جرم $۰/۶ kg$ و دمای $۱۲۰^{\circ} C$ را وارد گرماسنج می‌کنیم. اگر در این حالت دمای تعادل مجموعه $۲۰^{\circ} C$ شود، گرمای ویژه مس چند $\frac{J}{kg \cdot C}$ است؟ ($c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot C}$)

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۳۷۵

۶۲) یک قطعه آلومینیومی به جرم ۲۰۰ گرم و دمای $۹۰^{\circ} C$ را وارد ۱۰۰ گرم آب با دمای $۲۱^{\circ} C$ می‌کنیم. پس از مدتی و در لحظه‌ای که دمای قطعه آلومینیومی $۶۲^{\circ} C$ است، آن را از ظرف خارج می‌کنیم. اگر تا این لحظه گرمای دریافتی توسط ظرف $\frac{1}{11}$ گرمای دریافتی توسط آب باشد، دمای آب در این لحظه چند درجه سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$ و $c_{\text{آلومینیوم}} = ۹۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۴ (۳) ۳۳ (۴) ۳۲

۶۳) ۱۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس، ۲۰۰ گرم آب ۳۰ درجه سلسیوس و ۲۰۰ گرم آب ۴۰ درجه سلسیوس را در ظرفی می‌ریزیم. اگر دمای تعادل نهایی $۲۸^{\circ} C$ شود، در این فرایند چند ژول گرما به محیط داده شده است؟ ($c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot C}$)

- (۱) ۴۲۰۰ (۲) ۶۳۰۰ (۳) ۸۴۰۰ (۴) ۸۰۰۰

۶۴) یک گلوله مسی به جرم $۵۰۰g$ و دمای $۸۰^{\circ} C$ را درون ظرف محتوی $۱۰۰g$ آب صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای نهایی مجموعه به $۱۰^{\circ} C$ برسد، ظرفیت گرمایی ظرف چند ژول بر درجه سلسیوس است؟

$$c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot C}, \text{ مس و انرژی گرمایی به محیط منتقل نمی‌شود.}$$

- (۱) ۸۹۰ (۲) ۷۰۰ (۳) ۶۸۰ (۴) ۸۲۰

۶۵) چند درصد از جرم یک جسم کم کنیم تا در اثر مقدار گرمایی معین، تغییر دمای آن در مقایسه با حالت قبل ۲۵ درصد افزایش یابد؟ (تغییر حالت رخ نمی‌دهد)

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۳ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۶۶) یک کتری برقی با توان ثابت $۲/۱ kW$ را که حاوی $۲ kg$ آب صفر درجه سلسیوس است، ۶ دقیقه روشن می‌گذاریم. درست در شروع دقیقه پنجم قطعه فلزی به جرم $۴ kg$ که دمایش با دمای آب درون کتری در آن لحظه یکسان است وارد آن می‌نماییم. ۲ دقیقه بعد از این لحظه دمای آب چند درجه سلسیوس است؟ (هیچ نوع اتلاف گرمایی نداریم و تمام گرمای تولیدی توسط کتری، توسط محتویات داخل آن جذب می‌شود.)

$$c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}, c_{\text{فلز}} = ۱۰۰$$

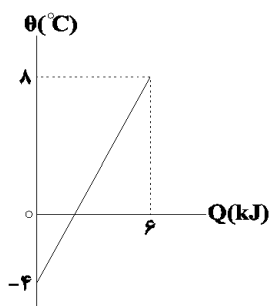
- (۱) ۲۵ (۲) ۹۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۵

۶۷) دو مایع M و N به ترتیب با دماهای $20^\circ C$ و $40^\circ C$ را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مایع M سه برابر چگالی مایع N ، حجم مایع N یک سوم حجم مایع M و گرمای ویژه مایع N سه برابر گرمای ویژه مایع M باشد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ (از تغییر چگالی بر حسب تغییر دما صرف نظر شود و تغییر حالت رخ نمی‌دهد.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۶ (۴) ۲۳

۶۸) اگر m گرم آب با دمای θ_1 را با m_2 گرم آب با دمای θ_2 مخلوط کنیم، دمای تعادل مجموعه $55^\circ C$ خواهد شد. اگر m_2 گرم آب با دمای θ_1 با m گرم آب با دمای θ_2 مخلوط شوند دمای تعادل $40^\circ C$ خواهد شد. حاصل عبارت $\theta_1 + \theta_2$ برابر با چند درجه سلسیوس است؟ (از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود.)

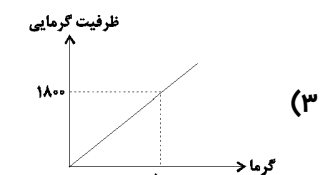
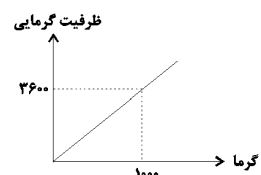
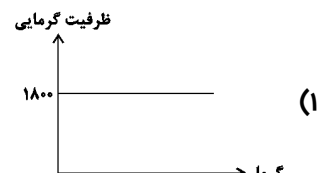
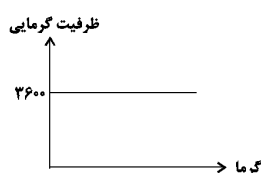
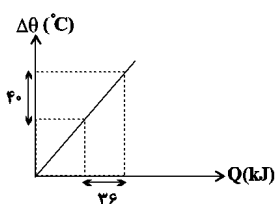
- (۱) ۵۰ (۲) ۶۵ (۳) ۸۰ (۴) ۹۵



۶۹) نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ ، مطابق شکل مقابل است. اگر به این جسم 9 kJ گرما بدهیم، دمای آن چند درجه فارنهایت تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) $16/2$ (۳) ۲۰ (۴) $32/4$

۷۰) نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی به جرم m ، مطابق شکل زیر رسم شده است. اگر جرم جسم را دو برابر کنیم و سپس به آن گرما دهیم، کدام گزینه نمودار ظرفیت گرمایی این جسم بر حسب گرمای داده شده در SI را به درستی نشان می‌دهد؟ (تغییر حالت رخ نمی‌دهد.)



۷۱) فلزی با ظرفیت گرمایی C و دمای $75^\circ C$ را داخل ظرفی به ظرفیت گرمایی $4000 \frac{J}{K}$ که محتوی 500 گرم آب $10^\circ C$ است، می‌اندازیم. اگر دمای تعادل $50^\circ C$ باشد، C چند واحد SI است؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۳۷۵۰ (۴) ۲۰۰۰

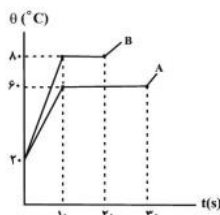
۷۲) اگر فلزی به جرم $3m$ و دمای $7^\circ C$ را به آرامی درون آبی به جرم m بیندازیم، دمای آب بعد از رسیدن به تعادل گرمایی، $12^\circ C$ افزایش می‌یابد. دمای اولیه آب چند درجه سلسیوس بوده است؟ (تبادل گرمایی فقط بین آب و فلز رخ داده است، $c_{\text{فلز}} = 3500 \frac{J}{kg.K}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

- (۱) ۱۰ (۲) $10/5$ (۳) ۱۵ (۴) $15/5$

۷۳) چند کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس را باید به $1/4$ لیتر آب $24^\circ C$ اضافه کنیم تا پس از ایجاد تعادل، دما $4^\circ C$ باشد؟ ($L_F = 80^\circ C_{JA}$ ، $\rho_{JA} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و تمام واحدها در SI هستند.)

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

(۷۴) نمودار دمای دو جسم جامد با جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ بر حسب زمان که هر دو از دو منبع گرمایی مشابه با توان خروجی ثابت گرما می‌گیرند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد گرمای ویژه و گرمای نهان ذوب آن‌ها صحیح است؟



(۱) $L_{FA} = \frac{1}{2} L_{FB}$ و $c_A = 3c_B$

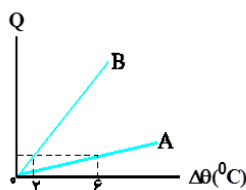
(۲) $L_{FA} = 4L_{FB}$ و $c_A = \frac{1}{2} c_B$

(۳) $L_{FA} = 4L_{FB}$ و $c_A = 3c_B$

(۴) $L_{FA} = \frac{1}{2} L_{FB}$ و $c_A = \frac{1}{2} c_B$

تغییر حالت های ماده

(۷۵) نمودار گرمای داده شده بر حسب تغییر دمای 2 kg از مایع A و 5 kg از مایع B مطابق شکل مقابل است. اگر 3 kg از مایع A با دمای 25°C را با 2 kg از مایع B با دمای 70°C مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف انرژی گرمایی ناچیز است و تغییر حالت نداریم.)



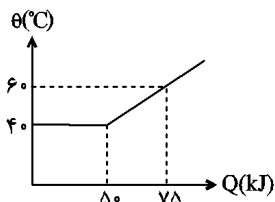
(۱) ۴۵

(۲) ۵۰

(۳) ۴۰

(۴) ۳۵

(۷۶) شکل زیر، نمودار دما بر حسب گرمای یک جسم با جرم 500 g را نشان می‌دهد. اگر 90 kJ به آن گرما بدهیم، به ترتیب از راست به چپ، دمای نهایی جسم چند درجه سلسیوس می‌شود و گرمای نهان ویژه ذوب جسم چند واحد SI است؟



(۱) $10^\circ - 72$

(۲) $25 \times 10^3 - 72$

(۳) $10^\circ - 84$

(۴) $25 \times 10^3 - 84$

(۷۷) توان یک گرمکن الکتریکی 1 kW است. این گرمکن پس از چند ثانیه 1 kg یخ 0°C را به آب 50°C تبدیل می‌کند؟ ($L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

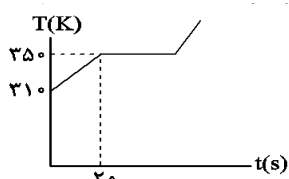
(۴) ۶۲۰

(۳) ۵۴۶

(۲) ۵۲۰

(۱) ۶۷۸

(۷۸) شکل زیر، نمودار تغییرات دما بر حسب زمان یک جسم جامد را نشان می‌دهد که به وسیله یک گرمکن با توان ثابت، حرارت دریافت می‌کند. اگر گرمای ویژه جسم و گرمای نهان ذوب آن به ترتیب $840 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و $168 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ باشد، جسم در چه لحظه‌ای به طور کامل ذوب می‌شود؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۴۰

(۷۹) مقداری یخ صفر درجه سلسیوس را درون نیم‌کیلو گرم آب 68°C درجه فارنهایت می‌اندازیم. اگر پس از ایجاد تعادل، نیمی از یخ ذوب شود، چند گرم آب درون ظرف خواهیم داشت؟ ($L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

(۴) ۱۱۲۰

(۳) ۷۶۰

(۲) ۷۵۰

(۱) ۶۲۵

(۸۰) داخل ۸۰ گرم آب $100^\circ C$ ، قطعه آهنی به جرم ۴۰۰ گرم و دمای θ درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر در اثر این اتفاق، ۳ گرم آب بخار شود تا مجموعه به حالت تعادل برسد، θ و دمای تعادل، به ترتیب از راست به چپ چند درجه سلسیوس است؟ (نقطه جوش آب $100^\circ C$ ، $L_v = 2268 \times 10^3 \frac{J}{kg}$ و $c_{\text{آهن}} = 420 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

- (۱) ۱۵۵ - ۱۰۵
(۲) ۱۴۰/۵ - ۱۰۵
(۳) ۱۴۰/۵ - ۱۰۰
(۴) ۱۵۵ - ۱۰۰

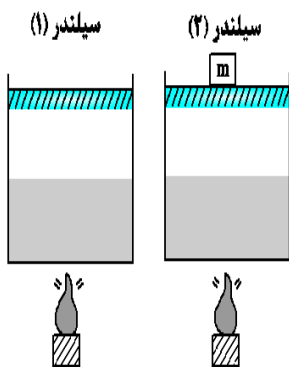
(۸۱) در مدت زمان ۶۷۰s، توسط یک گرمکن الکتریکی، ۱kg یخ $1^\circ C$ را به آب $80^\circ C$ تبدیل می‌کنیم. توان این گرمکن چند کیلووات است؟ ($L_F = 334 \frac{kJ}{kg}$ ، $c_{JA} = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$)

- (۱) ۱
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۲

(۸۲) یک گرمکن با توان گرمایی ثابت، در مدت ۱۰ دقیقه، ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌کند. این گرمکن همین آب را تقریباً در مدت چند دقیقه به بخار آب $100^\circ C$ درجه سلسیوس تبدیل می‌کند؟ ($c = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$ ، $L_v = 2256 \frac{kJ}{kg}$ ، $L_F = 334 \frac{kJ}{kg}$)

- (۱) ۲۶
(۲) ۴۰
(۳) ۵۶
(۴) ۸۰

(۸۳) درون دو سیلندر مشابه، مقدار برابری از یک مایع در دمای یکسان ریخته‌ایم و به دو مجموعه با توان ثابت و مساوی، گرما می‌دهیم. اگر جرم پیستون روی هر دو سیلندر یکسان و مطابق شکل، روی سیلندر (۲) وزنه‌ای به جرم m قرار داشته باشد، کدام گزینه درست خواهد بود؟ (اتلاف انرژی نداریم.)



- (۱) مایع درون سیلندر (۱) زودتر به جوش می‌آید.
(۲) مایع درون سیلندر (۲) زودتر به جوش می‌آید.
(۳) هر دو مایع هم‌زمان به جوش می‌آیند.
(۴) زمان به جوش آمدن دو مایع الزاماً متفاوت است. اما، نمی‌توان گفت کدام مایع زودتر به جوش خواهد آمد.

(۸۴) از ظرفی که حاوی مخلوطی از آب و یخ است، با آهنگ $25 \frac{J}{s}$ گرما می‌گیریم. اگر پس از ۵۶ دقیقه، $8 \frac{kg}{s}$ یخ $-10^\circ C$ در ظرف داشته باشیم، جرم یخ اولیه چند گرم بوده است؟ ($L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{kJ}{kg \cdot K}$)

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۴۰۰
(۴) ۶۰۰

(۸۵) مقدار ۹۴۲g آب صفر درجه سلسیوس در محیطی قرار دارد و به واسطه تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شده و باقی‌مانده آب منجمد می‌شود. جرم آب تبخیر شده چند گرم است؟ ($L_v = 2490 \frac{kJ}{kg}$ و $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$)

- (۱) ۱۱۲
(۲) ۶۷۵
(۳) ۸۳۰
(۴) ۲۶۷

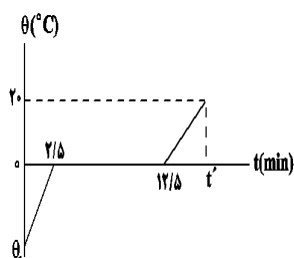
(۸۶) ۲۰۰g آب و ۲۰۰g یخ صفر درجه سلسیوس درون یک ظرف عایق در حالت تعادل گرمایی قرار دارند. به مجموعه گرما می‌دهیم تا حجم کل ۲ درصد تغییر کند. گرمای داده شده، دمای چند گرم آب $1^\circ C$ را به $20^\circ C$ می‌رساند؟ ($L_F = 80 c_{\text{آب}}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) ۳۲۰
(۲) ۳۰۴
(۳) ۲۸۰
(۴) ۲۵۴

(۸۷) یک قطعه یخ با دمای $1^\circ C$ را در ۷۵۰g آب $20^\circ C$ می‌اندازیم. بعد از تعادل گرمایی، ۳۷/۵g یخ ذوب نشده باقی می‌ماند. حجم اولیه یخ چند لیتر بوده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot K}$ و $L_F = 336 \frac{J}{g}$ و چگالی یخ $0.9 \frac{g}{cm^3}$ است.)

- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۵
(۳) ۰/۳۵
(۴) ۰/۳۷۵

۸۸) یک قطعه یخ را درون یک گرمکن الکتریکی با توان گرمایی ثابت قرار داده و آن را روشن می‌کنیم. اگر نمودار تغییرات دمای این قطعه یخ برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، به ترتیب از راست به چپ دمای اولیه قطعه یخ (θ_0) برحسب درجه سلسیوس و لحظه t' (برحسب دقیقه) کدام است؟ $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ و $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$



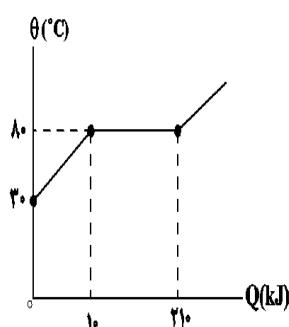
(۱) ۱۵-۲۰

(۲) ۱۷/۵۰-۲۰

(۳) ۱۷/۵۰-۴۰

(۴) ۱۵-۴۰

۸۹) نمودار دمای جسم جامدی به جرم m و گرمای ویژه $200 \frac{J}{kg.C}$ برحسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. اگر گرمای نهان ذوب جسم برابر با L_F باشد، m و L_F به ترتیب برحسب یکای SI کدام‌اند؟



(۱) ۲۰۰۰۰ ، ۵۰

(۲) ۱۰۰۰۰ ، ۵۰

(۳) ۲۰۰۰۰۰ ، ۱

(۴) ۱۰۰۰۰۰ ، ۱

۹۰) به وسیله یک گرمکن الکتریکی با توان ثابت، به یک قطعه یخ با دمای $-20^\circ C$ گرما می‌دهیم. پس از ۴۵ ثانیه، قطعه یخ به طور کامل ذوب شده و به آب $90^\circ C$ تبدیل می‌شود. چند ثانیه پس از شروع کار گرمکن، ۷۵ درصد از یخ به آب تبدیل شده است؟ ($c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ و $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ و تمام گرمای تولید شده توسط گرمکن به یخ و آب می‌رسد.)

(۴) ۱۷/۵

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۷/۵

۹۱) کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نفتالین در دمای اتاق تغییر حالت چگالش دارد.
- (۲) با افزایش فشار وارد بر هر جسم، همواره نقطه ذوب آن کاهش می‌یابد.
- (۳) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دما کاهش می‌یابد.
- (۴) در فرایندهای تغییر حالت ماده، انرژی درونی آن ثابت می‌ماند.

۹۲) قطعه یخی به جرم ۱۰۰ گرم و دمای -32° درجه سانتی‌گراد را درون حوضچه آب صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. جرم نهایی یخ در تعادل چند گرم خواهد بود؟ ($L_F = 80 c_{\text{آب}}$ ، $c_{\text{یخ}} = \frac{1}{4} c_{\text{آب}}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۰۰

(۲) ۶۰

(۱) ۲۰

۹۳) درون ظرفی مقدار مساوی آب و یخ در حال تعادل قرار دارد. قطعه فلزی به جرم $500g$ و دمای $120^\circ C$ را داخل ظرف می‌اندازیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی، ۷۵ درصد یخ ذوب نشده باقی بماند، جرم آب درون ظرف چند گرم خواهد شد؟ ($c_{\text{فلز}} = 840 \frac{J}{kg.K}$ ، $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ و تبادل گرما با محیط نداریم.)

(۴) ۱۰۵۰

(۳) ۹۵۰

(۲) ۷۵۰

(۱) ۴۵۰

۹۴) ظرف عایقی محتوی 2720 گرم آب صفر درجه سلسیوس است. بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب بخار شده و بقیه تبدیل به یخ صفر درجه سلسیوس می‌شود. جرم یخ تولید شده برحسب کیلوگرم کدام است؟ (گرمای تبخیر آب، $600 \frac{Cal}{g}$ و گرمای ذوب یخ $80 \frac{Cal}{g}$)

(۴) ۰/۳۲

(۳) ۲/۴

(۲) ۳۲۰

(۱) ۲۴۰۰

۹۵) ۱۰۰ گرم یخ با دمای $^{\circ}C (-20)$ و ۴۰ گرم آب با دمای $^{\circ}C 10$ را با هم مخلوط می‌کنیم. در این صورت، پس از برقراری تعادل، جرم آب داخل ظرف چند گرم خواهد شد؟ $(c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{J}{g \cdot K}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot K}$ و $L_F = 336 \frac{J}{g}$)

- (۱) ۴۷/۵ (۲) ۵۷/۵ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۳۲/۵

۹۶) ۵۰۰ گرم یخ $^{\circ}C$ را درون ۵۰۰ گرم آب $^{\circ}C$ قرار می‌دهیم. اگر یک گرمکن باتوان مصرفی $1000W$ و بازده ۸۰ درصد به مدت ۳۱۵s به مخلوط آب و یخ گرما دهد، دمای این مخلوط به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

$$(L_F = 336000 \frac{J}{kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C})$$

- (۱) صفر (۲) ۲۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۹۷) ۸۰۰ گرم آب $^{\circ}C 20$ را با $300g$ یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. پس از ایجاد تعادل چند گرم یخ ذوب نشده در ظرف باقی می‌ماند؟ $(L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$)

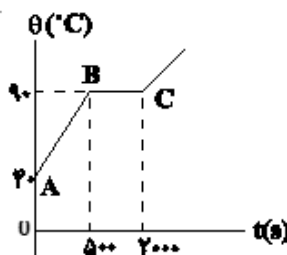
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۹۸) کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) افزایش فشار وارد بر یخ، به کاهش بسیار ناچیز نقطه ذوب می‌انجامد.
(۲) وجود ناخالصی در مایع، به کاهش نقطه انجماد آن می‌انجامد.
(۳) افزایش فشار وارد بر یک مایع، سبب پایین آمدن نقطه جوش می‌شود.
(۴) با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر آن کاهش می‌یابد.

۹۹) جسم جامدی با گرمای نهان ویژه ذوب $L_F = 75 \times 10^4 \frac{J}{kg}$ را با یک گرمکن 200 واتی حرارت داده‌ایم اگر نمودار تغییرات دمای این جسم برحسب زمان، مطابق شکل مقابل باشد، گرمای ویژه این جسم در حالت جامد چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۰۰۰
(۲) ۲۰۰۰
(۳) ۴۰۰۰
(۴) ۵۰۰۰



۱۰۰) در ظرفی ۴۰۰ گرم آب با دمای ۲۵ درجه سلسیوس موجود و مجموعه در حال تعادل گرمایی است. قطعه‌ای یخ به جرم ۱۰۰ گرم و دمای (-10) درجه سلسیوس را در ظرف آب می‌اندازیم. اگر دمای تعادل به ۵ درجه سلسیوس برسد، ظرفیت گرمایی ظرف چند $\frac{J}{K}$ است؟ $(c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{J}{g \cdot C}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot C}$ و $L_F = 336 \frac{J}{g}$)

- (۱) ۱۷۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۳۴۰

۱۰۱) ۴ گرم بخار آب $^{\circ}C 100$ حداکثر چند گرم یخ صفر درجه سلسیوس را می‌تواند به‌طور کامل ذوب کند؟ $(L_V = 2268 \frac{J}{g}$ ، $L_F = 336 \frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot C}$)

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۱۸/۵

۱۰۲) در ظرفی مقداری یخ صفر درجه سلسیوس موجود است، اگر $800g$ آب $^{\circ}C 20$ را در ظرف بریزیم و مبادله گرما فقط بین یخ و آب باشد، ۸۰٪ از جرم یخ ذوب می‌شود. جرم اولیه یخ در چند گرم بوده است؟ $(L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۱۰۲) کدام یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- ۱) برخلاف تبخیر سطحی، در جوشیدن کل مایع در فرایند تبخیر شرکت می‌کند.
- ۲) برخلاف جوشیدن، تبخیر سطحی در بازه‌ای از دماها می‌تواند رخ دهد.
- ۳) همانند تبخیر سطحی، در جوشیدن فرایند تبخیر رخ می‌دهد.
- ۴) همانند جوشیدن، در تبخیر سطحی فروپاشی حباب‌های تولید شده در کف ظرف، در سطح مایع به صورت «غلغل کردن» رخ می‌دهد.

۱۰۴) داخل ظرف عایقی مقدار ۵۰۰ گرم یخ -32°C موجود است. حداقل چند گرم بخار آب جوش وارد ظرف کنیم تا کل یخ موجود در آن آب شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌گیرد.)

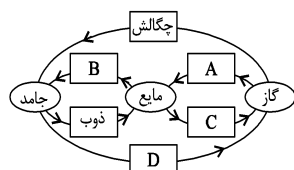
۷۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۵ (۱)

۱۰۵) مطابق شکل زیر، در نقشه گذار فازی به جای A، B، C و D به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه را باید جایگذاری کرد؟



- ۱) میعان - انجماد - تصعید - تبخیر
- ۲) میعان - انجماد - تبخیر - تصعید
- ۳) انجماد - تبخیر - تصعید - ذوب
- ۴) تبخیر - ذوب - انجماد - تصعید

روش های انتقال گرما

۱۰۶) کدام عبارت درست نیست؟

- ۱) در ساحل دریا و در شب، جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.
- ۲) همرفت، سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه دیگر است.
- ۳) انتقال گرما از طریق تابش، تنها راه انتقال گرما در خلأ است.
- ۴) در ساحل دریا و در روز، جریان هوا از دریا به ساحل است.

۱۰۷) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در دماسنج ترموکوپل، کمیت دماسنجی، ولتاژ است.

ب) ظرفیت گرمایی تنها به جنس جسم بستگی دارد.

پ) وقتی دو جسم در تماس با هم به تعادل گرمایی می‌رسند، انرژی درونی آن‌ها با هم برابر می‌شود.

ت) دانشمندان سه دماسنج تف سنج، ترموکوپل و دماسنج مقاومت پلاتینی را به عنوان دماسنج معیار پذیرفته‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸) کدام گزینه در مورد پدیده همرفت صحیح نیست؟

- ۱) انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً عایق گرمایی خوبی هستند، به روش همرفت انجام می‌گیرد.
- ۲) انتقال گرما در روش همرفت، همراه با انتقال ماده است.
- ۳) پدیده همرفت سبب وزش نسیم از دریا به سمت ساحل در طول روز می‌شود.
- ۴) گرم شدن هوای داخلی اتاق به وسیله رادیاتور شوفاژ، نمونه‌ای از همرفت واداشته می‌باشد.

۱۰۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست بیان شده‌اند؟

الف) در اجسام تیره جذب گرمایی ضعیف‌تر و بازتابش قوی‌تر است.

ب) همه اجسام فقط در دماهای بالا در حال تابش از سطح خود هستند.

پ) تف سنج تابشی به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالا انتخاب شده است.

ت) در انتقال گرما به روش تابش گرمایی نیازی به محیط مادی نداریم.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۰) چه تعداد از جمله‌های زیر صحیح است؟

- الف) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.
 ب) در نارساناها، ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش‌ها سبب رسانش گرما است.
 پ) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن نمونه‌هایی از همرفت طبیعی هستند.
 ت) تابش گرمایی از سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن کمتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

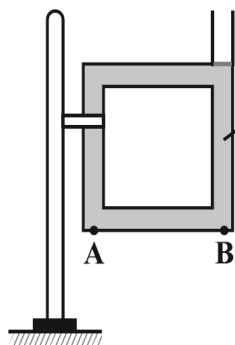
۱۱۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آ) در هر فرایند انتقال گرما، فقط یکی از روش‌های انتقال گرما (رسانش، همرفت و تابش گرمایی) دخالت دارند.
 ب) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.
 پ) انتقال گرما در مایعات و گازها بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.
 ت) تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲) کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- ۱) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.
 ۲) گرم شدن آب در قابلمه و گرم و سرد شدن بدن جانداران خونگرم بر اثر گردش جریان خون، نمونه‌هایی از همرفت طبیعی هستند.
 ۳) تمام اجسام در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.
 ۴) برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌شود.



- ۱۱۳) مطابق شکل روبه‌رو، لوله‌ای شیشه‌ای محتوی آب سرد در اختیار داریم که توسط گیره و سه‌پایه به صورت قائم نگه داشته شده است. اگر چند دانه پتاسیم پرمنگنات از دهانه لوله به داخل آن ریخته شود، با قرار دادن شعله‌ای آب روشن در تماس با نقطه ... ، جهت چرخش آب درون لوله و پخش شدن رنگ پتاسیم پرمنگنات، پادساعتگرد خواهد بود. این آزمایش، نمونه‌ای از همرفت ... است. (به‌ترتیب از راست به چپ)

۱) A، واداشته ۲) A، طبیعی
 ۳) B، طبیعی ۴) B، واداشته

۱۱۴) در شکل زیر فرض کنید ظرف عایق گرماست و در ظرف خلأ نسبی برقرار است، دمای گوی A و B به‌ترتیب ۴۰ و ۱۰۰ درجه سلسیوس است، روش انتقال گرما بین دو گوی کدام است؟



۱) رسانش و تابش ۲) تابش
 ۳) همرفت و تابش ۴) همرفت و رسانش

۱۱۵) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به روش و گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون به روش انجام می‌شود.

۱) تابشی - همرفت واداشته ۲) همرفت واداشته - همرفت طبیعی
 ۳) همرفت طبیعی - تابشی ۴) همرفت طبیعی - همرفت واداشته

- ۱) در انتقال گرما به روش تابش گرمایی، اجسام از خود پرتوهایی گسیل می‌کنند که این پرتوها از نوع امواج الکترومغناطیسی هستند.
- ۲) کلم اسکانک از طریق تابش فروسرخ انرژی خود را از دست می‌دهد.
- ۳) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی کمتری دارند.
- ۴) تابش گرمایی از سطح هر جسم فقط به دمای جسم بستگی دارد.

۱۱۷) کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد انتقال گرما از طریق همرفت صحیح نیست؟

- ۱) پدیده همرفت در اثر افزایش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.
- ۲) همرفت می‌تواند در همه شاره‌ها، چه مایع و چه گاز، به وقوع بپیوندد.
- ۳) در همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.
- ۴) نیروی شناوری موجب بالا رفتن بخشی از شاره می‌شود که در تماس با جسم گرم است.

۱۱۸) کدام مطلب زیر درست است؟

- ۱) آب داغ درون قوری سیاه رنگ، زودتر از آب داغ درون قوری سفید رنگ خنک می‌شود.
- ۲) هنگامی که در یخچال را باز می‌کنید، هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.
- ۳) همرفت واداشته نوعی از همرفت است که در آن شاره به کمک یک تلمبه الزاماً مصنوعی به حرکت واداشته می‌شود.
- ۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب هم‌دما را لمس کنیم، فلز گرم‌تر به نظر می‌رسد.

۱۱۹) کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) برای آشکارسازی تابش‌های فرابنفش از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌شود.
- ۲) کلم اسکانک انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد و به این ترتیب می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند.
- ۳) تابش گرمایی سطوح ناصاف و تیره بیشتر از تابش گرمایی سطوح صاف و روشن است.
- ۴) هرچه شدت نور تابانده شده به پرتوسنج (رادیومتر) بیشتر باشد، چرخش پره‌های آن سریع‌تر است.

۱۲۰) چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) هنگامی که دست خود را زیر لامپ رشته‌ای روشن قرار می‌دهیم، انتقال گرما از لامپ به دست به روش همرفت نمی‌تواند رخ دهد.
- ب) در انتقال گرما به روش همرفت، شارش مایع یا گاز در اثر تغییر چگالی است.
- پ) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم، نمونه‌ای از انتقال گرما به روش همرفت طبیعی است.
- ت) در نوافلات، رسانش گرمایی از طریق ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش‌ها در طول جسم انجام می‌شود.

۲ (۲)
۴ (۴)

۱ (۱)
۳ (۳)