

۲۳۵- یک شمش آلومینیم به حجم 200 cm^3 و چگالی 2700 g/cm^3 را که دمای آن 100°C است، درون 540 cm^3 آب 20°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل حرارتی، دمای آب تقریباً به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (از مبادله گرمای بین آب و ظرف صرف نظر می‌شود. چگالی آب 1 g/cm^3 و گرمای ویژه آب و آلومینیم به ترتیب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و $900 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ است.)

(تقریبی خارج ۱۹)

۲۳۶- یک قطعه فولادی ابتدا تا دمای 750°C گرم شده و سپس در روغنی به جرم 2 kg و دمای 10°C فرو برده می‌شود. پس از خروج قطعه فولادی از روغن، دمای روغن به اندازه 40°C افزایش و دمای قطعه فولادی 80°C کاهش می‌یابد. جرم قطعه فولادی چند کیلوگرم است؟

$$(c_{\text{فولاد}} = 460 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{روغن}} = 1800 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}})$$

۲۳۷- یک کره فلزی توخالی به جرم 100 g و دمای 95°C را وارد 900 g آب 4°C می‌کنیم. اگر ضریب انبساط طولی فلز $10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ باشد تا رسیدن به دمای تعادل، شعاع این کره درصد می‌یابد. (گرمای ویژه فلز $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و گرمای ویژه آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ است.)

۲۳۸- در ظرفی که دمای آن 12°C است، 50 g آب 0°C می‌ریزیم؛ دمای تعادل 2°C می‌شود. ظرفیت گرمایی ظرف چند ژول بر کلون است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}})$$

۲۳۹- درون ظرفی که ظرفیت گرمایی آن $20 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ است، 480 g آب با دمای 10°C موجود است. گلوله‌ای به ظرفیت گرمایی $50 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ را وارد این ظرف می‌کنیم. دمای تعادل 12°C می‌شود. دمای اولیه گلوله چند درجه سلسیوس بوده است؟ ($c_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$ و هر کالری (cal) برابر 4200 J است.)

۲۴۰- شخصی 3 kg آب 70°C را در یک لیوان آلومینیمی 120 g کیلوگرمی که دمای آن 20°C است می‌ریزد. دمای نهایی پس از آن که آب و لیوان به تعادل گرمایی برسند، تقریباً چند درجه سلسیوس است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود و گرمای ویژه آب و آلومینیم در SI به ترتیب 4200 و 840 است.)

۲۴۱- برای اندازه‌گیری گرمای ویژه فلزی با جنس نامعلوم، قطعه‌ای 60 g کیلوگرمی از آن را تا 100°C گرم می‌کنیم و سپس آن را در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی 10^3 J/K که حاوی 450 g آب با دمای اولیه 20°C است، می‌اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه 25°C شود، گرمای ویژه این فلز در SI چند واحد است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

۲۴۲- درون گرماسنجی 700 g آب 10°C موجود است. اگر 240 g آب 0°C وارد آن کنیم، دمای تعادل 7.5°C می‌شود. ظرفیت گرمایی گرماسنج، معادل ظرفیت گرمایی چند گرم آب است؟ ($c_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$)

۲۴۳- درون گرماسنجی (شامل همزن، فلاسک و دماسنج) 400 g آب 20°C موجود است و ما 600 g آب 10°C را وارد این مجموعه می‌کنیم. اگر مشخصات اجزای سازنده این گرماسنج به صورت جدول مقابل باشد، دمای تعادل سیستم چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

نام وسیله	جرم (g)	گرمای ویژه ($\frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$)
فلاسک	1000	0/8
همزن	80	0/4
دماسنج	10	0/8

۲۴۴- درون گرماسنجی (شامل همزن، فلاسک و دماسنج) 400 g آب 20°C موجود است و ما 600 g آب 10°C را وارد این مجموعه می‌کنیم. اگر مشخصات اجزای سازنده این گرماسنج به صورت جدول مقابل باشد، دمای تعادل سیستم چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

گرما چیست؟

۱۱۴- دلیل انتقال خودبه خودی گرما از جسمی به جسم دیگر، اختلاف دو جسم است.
 (۱) انرژی درونی (۲) دمای (۳) ظرفیت گرمایی
 ۱۱۵- در جدول روبه رو انرژی درونی و دمای دو جسم A و B داده شده است. با توجه به این جدول، اگر این دو جسم در تماس با یکدیگر قرار گیرند، گرما از به منتقل می شود زیرا جسم کم تر است.

(برگرفته از کتاب درسی)

	ارتفاع (۴)	انرژی درونی (J)	دما (K)
A		۲۰۰	۳۰۰
B		۱۵۰	۲۵۰

- (۱) B, A, انرژی درونی, B (۲) B, A, دمای, B (۳) A, B, انرژی درونی, A (۴) A, B, دمای, A

وقتی که گرما فقط باعث تغییر دما می شود

ابتدا به مفهوم گرمای ویژه می پردازیم.

۱۱۶- یکای گرمای ویژه در SI کدام است؟

(برگرفته از کتاب درسی)

- (۱) J / °C (۲) J / kg.°C (۳) J / K (۴) J / kg. K

۱۱۷- با تغییر کدام یک از کمیت های وابسته به جسم، گرمای ویژه آن تغییر می کند؟

(برگرفته از کتاب درسی)

- (۱) فقط دما (۲) فقط جرم (۳) جرم و دما (۴) هیچ کدام

۱۱۸- از آب برای خنک کردن موتور خودروها استفاده می شود؛ چون آن است.

(برگرفته از کتاب درسی)

- (۱) گرمای ویژه - کم (۲) گرمای ویژه - زیاد (۳) رسانش گرمایی - کم (۴) رسانش گرمایی - زیاد

۱۱۹- دمای دو جسم A و B را از ۱۰ °C به ۱۵ °C می رسانیم. اگر جرم جسم A از جرم جسم B بیشتر باشد، کدام جمله درباره مقایسه اندازه افزایش انرژی درونی دو جسم درست است؟

(۱) در مورد مقایسه اندازه افزایش انرژی درونی دو جسم، اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

(۲) چون جرم جسم A از جرم جسم B بیشتر است، اندازه افزایش انرژی درونی آن بیشتر است.

(۳) چون جرم جسم A از جرم جسم B بیشتر است، اندازه افزایش انرژی درونی آن کمتر است.

(۴) چون دمای هر دو به یک اندازه زیاد شده است، اندازه افزایش انرژی درونی دو جسم یکسان است.

۱۲۰- به دو جسم به یک اندازه گرما داده می شود، مشاهده می شود که بدون تغییر حالت، دمای آن ها به یک اندازه افزایش می یابد. در این صورت الزاماً
 (۱) گرمای ویژه دو جسم یکسان است. (۲) جرم دو جسم یکسان است.
 (۳) هم جرم و هم گرمای ویژه دو جسم یکسان است. (۴) نسبت گرمای ویژه دو جسم برابر با وارون نسبت جرم آن هاست.

(برگرفته از کتاب درسی)

از این ها به بعد تست ها متناسباتی می شوند.

۱۲۱- قطعه ای از یک ماشین حرارتی به جرم ۴ kg از آلیاژ مس و قلع ساخته شده است. اگر ۳۰۰ kJ گرما برای رساندن دمای قطعه از ۲۰ °C به ۱۴۰ °C لازم باشد، گرمای ویژه این آلیاژ در SI چه قدر است؟

(برگرفته از کتاب درسی)

- (۱) ۵۲۵ (۲) ۶۲۵ (۳) ۷۲۵ (۴) ۸۲۵

۱۲۲- به ۱ L آب چند کیلوژول گرما بدهیم تا دمای آن ۲۰ K افزایش یابد؟ (چگالی آب ۱ g/cm³ و گرمای ویژه آب ۴/۲ kJ/kg.K است.)

(برگرفته از کتاب درسی)

- (۱) ۴۲ (۲) ۸۴ (۳) ۱۰۵ (۴) ۲۱۰

(نوبتی فارغ ۱۸)

۱۲۳- گرمای ویژه آب ۴۲۰۰ J/kg.K است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن ۹ °F افزایش یابد؟

- (۱) ۱۸/۹ (۲) ۲۱ (۳) ۳۷/۸ (۴) ۴۲

(نوبتی فارغ ۱۷)

۱۲۴- اگر به ۱۰۰ g آب ۰ °C به میزان ۱۶۸۰ J گرما بدهیم، حجم آب: (c آب = ۴۲۰۰ J/kg.°C)

(نوبتی فارغ ۱۶)

- (۱) کاهش می یابد (۲) افزایش می یابد (۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد (۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد

۱۲۵- جسمی به جرم ۰.۲ kg بدون تغییر حالت ۴۰ kJ گرما از دست می دهد. اگر دمای اولیه جسم ۵۰ °C باشد، دمای ثانویه اش به چند درجه سلسیوس می رسد؟ (c = ۴۰۰ J/kg.°C)

(نوبت ۱۴)

- (۱) صفر (۲) ۲۵ (۳) -۲۵ (۴) ۱۰۰

۱۳۸- از یک ورق مسی، دو صفحه دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 و $S_2 = 2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر این گرما، افزایش شعاع آن‌ها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، چه قدر است؟

- (تقریبی) (۱۷)
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۹- دو کره فلزی هم‌جنس A و B داریم. اولی توپر به شعاع ۲۰ cm و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن ۲۰ cm و شعاع حفره داخلی آن ۱۰ 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 $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ (ریاضی) (۱۶)

- کدام است؟ (۱) $\frac{V}{A}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) $\frac{A}{V}$

۱۴۰- به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟ (ریاضی) (۱۱)

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

ظرفیت گرمایی

در پند تست با ظرفیت گرمایی آشنا می‌شویم، باید به تفاوت آن با گرمای ویژه توجه زیادی نکنید.

۱۴۱- یکای ظرفیت گرمایی در SI کدام است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

(۱) $J/^\circ C$ (۲) $\frac{J}{kg, ^\circ C}$ (۳) J/K (۴) $\frac{J}{kg, K}$

۱۴۲- به دو جسم A و B به مقدار مساوی گرما می‌دهیم. دمای جسم A بیشتر از دمای جسم B افزایش می‌یابد. در این صورت الزاماً جسم A از جسم B است.

- (۱) گرمای ویژه، کمتر (۲) گرمای ویژه، بیشتر (۳) ظرفیت گرمایی، کمتر (۴) ظرفیت گرمایی، بیشتر (برگرفته از کتاب درسی)

۱۴۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) ظرفیت گرمایی هر جسم، مقدار گرمایی است که باید به ۱ kg از آن جسم داده شود تا دمای آن ۱ K افزایش یابد.
 (ب) گرمای ویژه هر جسم، مقدار گرمایی است که باید به آن جسم داده شود تا دمای آن $1^\circ C$ افزایش یابد.
 (پ) گرمای ویژه یک جسم به جنس ماده تشکیل‌دهنده آن و دما بستگی دارد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۴- ظرفی به طور کامل از مس ساخته شده است. در مورد این ظرف کدام یک از جملات زیر درست است؟

- (۱) اندازه ظرفیت گرمایی این ظرف از اندازه گرمای ویژه مس بیشتر است.
 (۲) اندازه ظرفیت گرمایی این ظرف از اندازه گرمای ویژه مس کمتر است.
 (۳) هر چه جرم ظرف بیشتر باشد ظرفیت گرمایی آن نیز بیشتر خواهد بود.
 (۴) هر چه جرم ظرف بیشتر باشد، گرمای ویژه آن نیز بیشتر خواهد بود.
- فالا نوبت تست‌های مقایسه‌ای ظرفیت گرمایی است.

۱۴۵- ظرفیت گرمایی قطعه‌ای فلزی $18 \text{ kJ}/^\circ C$ است. از این قطعه فلز چند کیلوژول گرما بگیریم تا دمای آن ۳۰ K کاهش یابد؟

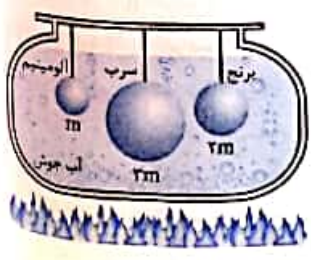
- (۱) ۵۴۵۴ (۲) ۵/۴۵۴ (۳) $5/4 \times 10^4$ (۴) ۵۴۰

۱۴۶- جسم A از فلزی به گرمای ویژه $\frac{J}{g \cdot K}$ و جسم B از فلزی به گرمای ویژه $\frac{J}{g \cdot K}$ ساخته شده است. اگر جرم جسم‌های A و B به ترتیب ۵ kg و ۶ kg باشد، ظرفیت گرمایی جسم A از ظرفیت گرمایی جسم B به اندازه واحد SI است.

- (۱) ۶۰۰ - کمتر (۲) ۶۰ - کمتر (۳) ۶۰۰ - بیشتر (۴) ۶۰ - بیشتر

۱۴۷- ظرفیت گرمایی جسم A، ۳ برابر ظرفیت گرمایی جسم B است. اگر گرمای ویژه جسم A، ۴ برابر گرمای ویژه جسم B باشد، جرم جسم B چند برابر جرم جسم A است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) ۱۲ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$



۱۴۸- مطابق شکل سه گوی آلومینیومی، سربی و برنجی را که جرم آن‌ها به ترتیب m ، $2m$ و $3m$ است، درون آب در حال جوشیدن قرار می‌دهیم و پس از هم‌دماشدن با آب در حال جوش آن‌ها را از آب خارج کرده و بر روی ورقه نازک پارافین قرار می‌دهیم. به ترتیب از راست به چپ کدام گوی پارافین بیشتری را ذوب می‌کند؟

(برگرفته از کتاب درسی) $\left(c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot K}, c_{\text{سرب}} = 130 \frac{J}{kg \cdot K}, c_{\text{برنج}} = 380 \frac{J}{kg \cdot K} \right)$

- (۱) آلومینیومی، سربی، برنجی
 (۲) سربی، برنجی، آلومینیومی
 (۳) سربی، آلومینیومی، برنجی
 (۴) آلومینیومی، برنجی، سربی