

گرما

قسمت سوم

جای خالی



۴۸

هر یک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.

- ۱ هرگاه جسمی با دمای بیش‌تر در تماس با جسمی در دمای کم‌تر باشد، به انرژی انتقال یافته از جسم گرم به جسم سرد، ..... گفته می‌شود.
- ۲ وقتی دو جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر باشند، به دمای یکسانی می‌رسند. در اصطلاح می‌گوییم ..... حاصل شده است و به آن دما، ..... گفته می‌شود.
- ۳ یک جسم، مقدار گرمایی است که اگر به آن جسم بدهیم، دمایش ۱K افزایش پیدا می‌کند.
- ۴ یک جسم، مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از آن جسم داده شود تا دمای آن یک کلوین افزایش یابد.
- ۵ یک ماده، مقدار گرمایی است که باید به یک مول از آن ماده بدهیم تا در شرایط فیزیکی معین، دمای آن ۱K افزایش یابد.

درست یا نادرست



۴۹

درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را مشخص کنید.

- ۱ گرمای موجود در یک قطعه فلز، وابسته به جرم و دمای آن است.
- ۲ هر یک کالری معادل ۴۱۸۸ J است.
- ۳ گرمای ویژه یک جسم به جنس و جرم آن بستگی دارد.
- ۴ یک مول آلومینیم،  $6.02 \times 10^{23}$  اتم آلومینیم دارد.
- ۵ گرمای ویژه مولی برای اغلب فلزها تقریباً برابر  $25 \text{ J/mol.K}$  است.

انتخاب کنید



۵۰

برای کامل کردن هر یک از جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

- ۱ وقتی جسمی گرم می‌شود، میانگین انرژی جنبشی ذرات آن (افزایش - کاهش) می‌یابد.
- ۲ آب دریا به دلیل ظرفیت گرمایی (زیاد - کم)، دمای هوای اطرافش را متعادل نگه داشته و دمای خودش تغییر محسوسی (می‌کند - نمی‌کند).
- ۳ یکای گرمای ویژه در  $(\text{J/kg.K}, \text{J/K})$  است.
- ۴ اگر جرم جسمی نصف شود، ظرفیت گرمایی آن (نصف می‌شود - تغییر نمی‌کند).
- ۵ گرمای ویژه آب از سایر مواد (بیش‌تر - کم‌تر) است.

بیرستزهای مفهومی

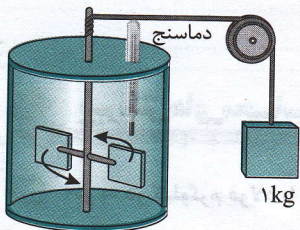


۵۱

۱ طرح ساده روبه‌رو مربوط به چه آزمایشی است؟

۲ در این آزمایش چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

۳ نتیجه این آزمایش چیست؟





۵۲ در تماس دو جسم با یکدیگر چه عاملی سبب شارش گرما می‌شود؟ این شارش گرما تا چه زمانی ادامه دارد؟

.....

.....

۵۳ منظور از این جمله که «دماسنج‌های معمولی دمای خودشان را اندازه‌گیری می‌کنند.» چیست؟ (صفحه ۱۰۹ کتاب درسی)

.....

.....

۵۴ چند گوی فلزی از جنس‌های مختلف را اختیار می‌کنیم که همگی جرم یکسانی داشته باشند. گوی‌ها را توسط ریسمان‌هایی داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم که آب در حال جوشیدن است و پس از مدتی گوی‌ها را بیرون آورده و آن‌ها را روی یک ورقه پارافین قرار می‌دهیم. به نظر شما کدام گوی، پارافین بیش‌تری را ذوب می‌کند و علت آن چیست؟ (صفحه ۱۱۱ کتاب درسی)

.....

.....

۵۵ برای خنک کردن موتور اتومبیل لازم است مایعی نظیر مخلوط ضدیخ با آب و یا آب معمولی در اطراف سیلندر و درون حفره‌های سیلندر گردش کند. بهتر است گرمای ویژه مایع کم باشد یا زیاد؟ چرا؟

.....

.....

۵۶ قاعده «دولن و پتی» را بیان کنید.

.....

.....

۵۷ طرز کار «گرماسنج بمبی» را توصیف کنید.

.....

.....

### طراحی آزمایش

۵۸ آزمایشی طراحی کنید که بتوان به کمک آن گرمای ویژه یک جسم فلزی را اندازه گرفت. (صفحه ۱۱۵ کتاب درسی)

.....

.....

### پرستش‌های محاسباتی

۵۹ اگر به دو کیلوگرم فولاد با دمای  $12^{\circ}\text{C}$  مقدار  $10\text{kJ}$  گرما بدهیم، دمای این مقدار فولاد به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای ویژه فولاد  $500\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$  است).

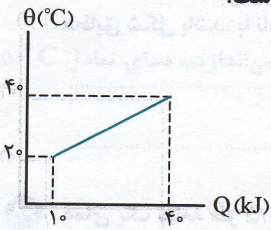
.....

.....



۶۰ اگر از ۰/۵ کیلوگرم آلومینیم در دمای ۲۵ درجه سلسیوس  $4/5 \text{ kJ}$  گرما بگیریم، دمایش به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای ویژه آلومینیم  $900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  است.)

۶۱ نمودار تغییرات دمای جسمی جامد با گرمای ویژه  $500 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  بر حسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل است:



۱ جرم جسم را محاسبه کنید.

۲ چه قدر از این جسم گرما بگیریم تا دمایش از  $40^\circ\text{C}$  به  $10^\circ\text{C}$  برسد؟

۶۲ گرمایی که  $3 \text{ kg}$  آب می‌گیرد تا دمایش  $15^\circ\text{C}$  بالا برود، دمای  $7 \text{ kg}$  آلومینیم را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ (گرمای ویژه آب  $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  و گرمای ویژه آلومینیم  $900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  است.)

۶۳ با گرمایی که  $5$  کیلوگرم آب از دست می‌دهد تا دمایش  $15^\circ\text{C}$  کاهش یابد، دمای چند کیلوگرم اتانول را می‌توان  $3^\circ\text{C}$  افزایش داد؟ (گرمای ویژه آب  $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  و گرمای ویژه اتانول  $2500 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  می‌باشد.)

۶۴ یک گرمکن می‌تواند دمای یک کیلوگرم آب را در مدت یک دقیقه از  $6^\circ\text{C}$  به  $100^\circ\text{C}$  برساند. با نادیده گرفتن اتلاف گرما، توان متوسط گرمکن را حساب کنید. (گرمای ویژه آب  $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  است.)

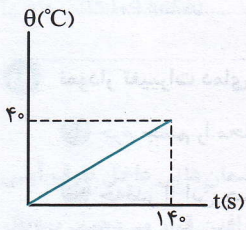
۶۵ برای گرم کردن  $200 \text{ g}$  آب جهت تهیه چای، از یک گرمکن الکتریکی غوطه‌ور در آب استفاده می‌کنیم. روی برجسب گرمکن  $210 \text{ W}$  نوشته شده است. با نادیده گرفتن اتلاف گرما، زمان لازم برای رساندن دمای آب از  $20^\circ\text{C}$  به  $100^\circ\text{C}$  را محاسبه کنید. ( $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ )

۶۶ هنگامی که یک کیلوگرم آب را با گرمکن غوطه‌ور در آب به مدت  $5$  دقیقه گرم می‌کنیم، دمای آب  $3^\circ\text{C}$  بالا می‌رود. با توجه به این که گرمای ویژه آب  $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  است؛ (از اتلاف گرما صرف نظر شود).

۱ توان متوسط گرمکن را حساب کنید.



۶۵ اگر همین گرمکن آب را به مدت ۹ دقیقه گرم کند، دمای آن را چه قدر افزایش خواهد داد؟



۶۷ یک گرمکن درون ظرفی که محتوی ۴ کیلوگرم آب است، قرار دارد. اگر نمودار دمای آب برحسب زمان

مطابق شکل باشد، با نادیده گرفتن اتلاف گرما، توان گرمکن را حساب کنید. ( $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ )

۶۸ دمای یک قطعه فلز  $0.5$  کیلوگرمی را توسط یک گرمکن  $60$  واتی در  $100$  ثانیه از  $20^\circ\text{C}$  به  $40^\circ\text{C}$  رسانده‌ایم. این آزمایش برای گرمای ویژه

فلز چه مقداری را ارائه می‌دهد؟ حدس می‌زنید که این جواب از مقدار واقعی برای گرمای ویژه بیش تر است یا کم تر؟ توضیح دهید.

۶۹ دستگاه گیرنده و فرستنده‌ای درون ماهواره‌ای از جنس سیلیکون با گرمای ویژه  $700 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  و جرم  $2 \text{ kg}$  است. انرژی‌ای که این دستگاه از

سلول‌های خورشیدی متصل به ماهواره در هر ثانیه دریافت می‌کند،  $20 \text{ J}$  و انرژی‌ای که به زمین گسیل می‌کند،  $4 \text{ J}$  است.

در مدت دو دقیقه و بیست ثانیه:

آ افزایش انرژی درونی دستگاه چه قدر است؟

ب دمای دستگاه چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟

۷۰ جسمی به جرم  $250$  گرم و دمای  $3^\circ\text{C}$  را درون ظرف عایقی حاوی  $500$  گرم آب  $25^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. پس از چند دقیقه دمای تعادل را اندازه

می‌گیریم. اگر دمای تعادل  $21^\circ\text{C}$  باشد، گرمای ویژه جسم را محاسبه کنید. (از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام چشم‌پوشی کرده و گرمای

ویژه آب را  $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  فرض کنید.)

۷۱ یک قطعه فلز به دمای  $80^\circ\text{C}$  را وارد  $50$  گرم آب  $8^\circ\text{C}$  می‌کنیم، دمای تعادل  $10^\circ\text{C}$  می‌شود. جرم قطعه فلز چند گرم است؟ (گرمای ویژه

فلز  $400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ، گرمای ویژه آب  $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  و اتلاف گرما ناچیز است.)

۷۲  $300$  گرم آب  $10^\circ\text{C}$  را با  $200$  گرم آب  $40^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (از اتلاف گرما صرف نظر شود.)



۷۳ یک کیلوگرم نیکل  $12^{\circ}\text{C}$  را در  $500\text{ گرم آب } ^{\circ}\text{C}$  می‌اندازیم. دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ (گرمای ویژه نیکل  $420\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ، گرمای ویژه آب  $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  و اتلاف گرما ناچیز است.)

۷۴ ظرف مسی به جرم  $3\text{ kg}$  محتوی  $500\text{ گرم آب } 20^{\circ}\text{C}$  است. یک گلوله آهنی داغ به جرم  $5\text{ kg}$  را در ظرف می‌اندازیم. دمای تعادل  $5^{\circ}\text{C}$  می‌شود. دمای اولیهٔ گلوله آهنی را حساب کنید.  
(اتلاف گرما ناچیز است،  $c_{\text{مس}} = 380\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ،  $c_{\text{آهن}} = 400\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ )

۷۵ گرماسنجی به جرم  $200\text{ گرم}$  از مس ساخته شده است. یک قطعه  $80\text{ گرمی}$  از یک ماده نامعلوم همراه با  $50\text{ گرم آب}$  به درون گرماسنج ریخته می‌شود، دمای این مجموعه  $30^{\circ}\text{C}$  است. در این هنگام  $100\text{ گرم آب } 70^{\circ}\text{C}$  به گرماسنج اضافه می‌شود و دمای تعادل به  $52^{\circ}\text{C}$  می‌رسد. گرمای ویژه ماده نامعلوم را محاسبه کنید. (گرمای ویژه مس  $380\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  و گرمای ویژه آب  $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  می‌باشد.) (صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

۷۶ یک گرماسنج آلومینیومی به جرم  $500\text{ گرم}$  حاوی مقداری آب  $30^{\circ}\text{C}$  است. یک قطعه فلز  $400\text{ گرمی}$  در دمای  $72^{\circ}\text{C}$  را به درون گرماسنج می‌اندازیم. دمای تعادل  $37^{\circ}\text{C}$  می‌شود. حساب کنید چه مقدار آب درون گرماسنج بوده است؟ (گرمای ویژه آب  $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ، گرمای ویژه آلومینیوم  $900\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  و گرمای ویژه فلز  $435\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  می‌باشد.)

۷۷ یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی  $150\text{ J/}^{\circ}\text{C}$  محتوی  $5\text{ کیلوگرم آب } 8^{\circ}\text{C}$  است. یک قطعه فلز به دمای  $11^{\circ}\text{C}$  را در آن وارد می‌کنیم. دمای تعادل  $10^{\circ}\text{C}$  می‌شود. ظرفیت گرمایی قطعه فلز چند  $\text{J/}^{\circ}\text{C}$  است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ )