

تغییر حالت

قسمت چهارم

جای خالی



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

- ۱) برای آب، نقطه‌ای موسوم به ..... وجود دارد که در آن سه حالت یخ، آب و بخار در حال تعادل‌اند.
- ۲) هنگامی که به جسم جامد بلوری گرما بدهیم و شروع به مایع شدن کند، عمل ..... رخ می‌دهد و دمای جسم .....
- ۳) مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم یخ  $0^{\circ}\text{C}$  در فشار یک اتمسفر می‌دهیم تا به آب تبدیل شود، ..... یخ نام دارد.
- ۴) تا پیش از رسیدن به نقطه جوش مایع، ..... به‌طور پیوسته‌ای از سطح مایع رخ می‌دهد.
- ۵) با گرم کردن مایع به دمای مشخصی می‌رسیم که در آن ..... از درون مایع بالا می‌آیند که نشانه‌هایی از آغاز فرایندی موسوم به ..... است.

۶) در حالتی که آب به جوش کامل برسد، ..... آن به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد.

درست یا نادرست



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

- ۱) تبدیل بخار به مایع را چگالش بخار به مایع می‌نامند.
- ۲) شیشه، نقطه ذوب مشخصی دارد.
- ۳) افزایش فشار وارد بر یخ، باعث کاهش نقطه ذوب آن می‌شود.
- ۴) عمل میعان، گرماده است.
- ۵) نفتالین در دمای اتاق، تصعید می‌شود.
- ۶) حجم جامدهای بلوری، هنگام ذوب شدن کاهش می‌یابد.
- ۷) گرمای نهان تبخیر هر مایع به دمای آن بستگی دارد.
- ۸) ایجاد شبنم صبحگاهی به دلیل میعان است.

انتخاب کنید



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

- ۱) در صبح‌های بسیار سرد زمستان، برای برفکی که روی گیاهان می‌نشیند (چگالش - تصعید) رخ می‌دهد.
- ۲) نقطه ذوب جسم جامد بلورین به جنس جسم و (فشار وارد بر - حجم) آن بستگی دارد.
- ۳) عمل ذوب (گرماگیر - گرماده) است.
- ۴) نقطه سه‌گانه آب  $(0^{\circ}\text{C}, 0/01^{\circ}\text{C})$  است.
- ۵) معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم جامد بلوری سبب (بالا رفتن - پایین آمدن) نقطه ذوب آن می‌شود.
- ۶) گرمای نهان ذوب وابسته به (جنس - دمای) جسم جامد بلوری است.
- ۷) افزایش فشار وارد بر مایع سبب (بالا رفتن - پایین آمدن) نقطه جوش آن می‌شود.

بیرسنترهای مفهومی



یکی از روش‌های بالا بردن دمای یک جسم، دادن گرما به آن است. اگر به جسمی گرما دهیم، آیا دمای آن حتماً بالا می‌رود؟ توضیح دهید.

(صفحه ۱۱۷ کتاب درسی)

۸۲ چرا برف و یخ که هر دو حالت جامد آب هستند، ظاهر متفاوتی دارند؟

(صفحه ۱۱۹ کتاب درسی)

۸۳ وجود ناخالصی در مایع چه تأثیری بر نقطه انجماد آن دارد؟

(صفحه ۱۴۲ کتاب درسی)

۸۴ کدام گزینه درباره فرایند ذوب نادرست است؟

آ افزایش فشار وارد بر جسم در بیش تر مواد، سبب پایین رفتن نقطه ذوب می شود.

ب افزایش فشار بر روی یخ، سبب کاهش اندک نقطه ذوب آن می شود.

پ فرایند ذوب، عملی گرماگیر است.

ت گرمایی که جسم جامد در نقطه ذوب خود می گیرد تا به مایع تبدیل شود، سبب تغییر دمای آن نمی شود.

۸۵ آیا می توان یخ را بدون آن که ذوب شود تا دمایی بالاتر از  $0^{\circ}\text{C}$  گرم کرد؟

(صفحه ۱۲۰ کتاب درسی)

۸۶ از دیدگاه مولکولی، افزایش دما و افزایش مساحت چگونه بر آهنگ تبخیر سطحی مایع اثر می گذارد؟

۸۷ چگونه عرق کردن به خنک نگه داشتن بدن کمک می کند؟

۸۸ قبل از تزریق دارو یا سرم به یک بیمار، محل تزریق را با الکل تمیز می کنند. این کار سبب احساس خنکی در محل تزریق می شود. علت را توضیح دهید.  
(صفحه ۱۴۲ کتاب درسی)

(صفحه ۱۴۱ کتاب درسی)

۸۹ چرا گرمای تبخیر آب با افزایش دمای آن کاهش می یابد؟

(صفحه ۱۴۴ کتاب درسی)

۹۰ توضیح دهید که چرا در فرایندهای تغییر حالت، با این که دما تغییر نمی کند، انرژی درونی ماده تغییر می کند؟

۹۱ آ چرا غذا در دیگ زودپز، زودتر پخته می شود؟

ب دلیل دیرتر پخته شدن تخم مرغ در ارتفاعات چیست؟ کوهنوردان برای رفع این مشکل چه کاری انجام می دهند؟ (صفحه ۱۴۳ کتاب درسی)

### طراحی آزمایش

(صفحه ۱۱۹ کتاب درسی)

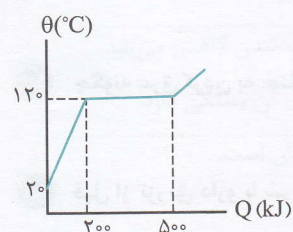
آزمایشی طراحی کنید که بتوان به کمک آن گرمای نهان ذوب یخ را تعیین کرد.

(صفحه ۱۳۳ کتاب درسی)

آزمایشی طراحی کنید که بتوان به کمک آن گرمای نهان تبخیر آب را اندازه گرفت.

### بیرستهای محاسباتی

گرمای لازم برای تبدیل  $5\text{ kg}$  یخ  $20^\circ\text{C}$  به آب  $10^\circ\text{C}$  را حساب کنید. (گرمای ویژه یخ  $2100\text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ، گرمای ویژه آب  $4200\text{ J/kg}^\circ\text{C}$  و گرمای نهان ذوب یخ  $334\text{ kJ/kg}$  است.)



نمودار تغییرات دمای جسم جامدی برحسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل است:

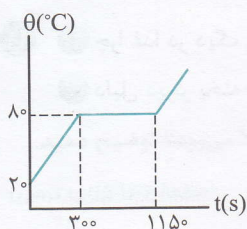
الف) ظرفیت گرمایی جسم جامد را پیدا کنید.

ب) اگر جرم جسم  $500\text{ g}$  باشد، گرمای نهان ذوب جسم را حساب کنید.

سه کیلوگرم آب و دو کیلوگرم یخ درون ظرفی عایق در حال تعادل اند. اگر به این مجموعه  $836$  کیلوژول گرما دهیم، دمای نهایی به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ،  $L_F = 334\text{ kJ/kg}$ )

به یک جسم جامد  $0.5$  کیلوگرمی توسط یک گرمکن  $100$  واتی گرما می‌دهیم. منحنی تغییرات دمای این جسم با زمان در شکل نشان داده شده است:

الف) چه زمانی طول می‌کشد تا این جسم جامد به نقطه ذوب خود برسد؟



ب) با استفاده از نمودار و نادیده گرفتن اتلاف گرما، گرمای ویژه جامد و گرمای نهان ذوب آن را محاسبه کنید.

۹۸ محاسبه کنید چه مقدار انرژی گرمایی باید توسط یک یخچال از ۵۰۰ g آب با دمای  $40^{\circ}\text{C}$  گرفته شود، تا تبدیل به یخ با دمای صفر درجه سلسیوس گردد؟ (گرمای نهان ذوب یخ  $336\text{kJ/kg}$  و گرمای ویژه آب  $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$  می باشد.)

۹۹ اگر از ۲۰۰ گرم آب  $0^{\circ}\text{C}$  به اندازه  $6680\text{J}$  گرما بگیریم، جرم نهایی آب چند گرم خواهد بود؟ ( $L_F = 336\text{kJ/kg}$ )

۱۰۰ یک راه برای جلوگیری از سرد شدن بیش از حد یک سالن سر بسته در شب هنگام، وقتی که دمای زیر صفر پیش بینی شده است، قرار دادن تشت بزرگ پر از آب در سالن است. اگر جرم آب درون تشت  $250\text{kg}$  و دمای اولیه آن  $30^{\circ}\text{C}$  باشد و همه آن به یخ  $0^{\circ}\text{C}$  تبدیل شود، آب چه قدر گرما به محیط پیرامونش می دهد؟ ( $L_F = 336 \times 10^3\text{J/kg}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ )

۱۰۱ چه قدر گرما از  $2\text{kg}$  آب در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  بگیریم تا به یخ  $-20^{\circ}\text{C}$  تبدیل شود؟ اگر این گرما با توان  $200\text{W}$  گرفته شده باشد، چه مدت زمان طول کشیده است؟ ( $L_F = 336\text{kJ/kg}$ ،  $c_{\text{یخ}} = 2100\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ )

۱۰۲ حداقل چند گرم یخ صفر درجه سلسیوس می تواند دمای  $40^{\circ}\text{C}$  گرم آب  $5^{\circ}\text{C}$  را به  $0^{\circ}\text{C}$  برساند؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

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

۱۰۳  $200\text{g}$  گرم یخ  $0^{\circ}\text{C}$  را وارد مقداری آب  $30^{\circ}\text{C}$  می کنیم. پس از حصول تعادل،  $80\text{g}$  گرم یخ باقی می ماند. مقدار اولیه آب چه قدر بوده است؟ ( $L_F = 336\text{kJ/kg}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$  و از اتلاف گرما صرف نظر شود.)

۱۰۴ چه مقدار یخ صفر درجه سلسیوس را با  $300\text{g}$  گرم آب  $70^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس مخلوط کنیم تا دمای نهایی مخلوط به  $10^{\circ}\text{C}$  برسد؟ ( $L_F = 336000\text{J/kg}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ )

۱۰۵ در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی ناچیز ۲۰۰g آب با دمای ۲۵°C وجود دارد. قطعه یخی به جرم ۵۰g و دمای ۱۵°C- درون آن می‌اندازیم. پس

از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ ( $c_{\text{یخ}} = ۲۱۰۰ \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ،  $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ،  $L_F = ۳۳۴ \text{ J/g}$ )

.....

.....

.....

۱۰۶ گرمای لازم برای تبدیل ۲kg آب ۵°C به بخار آب ۱۰۰°C را حساب کنید. ( $L_V = ۲۲۵۶ \text{ kJ/kg}$ ،  $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ )

.....

.....

۱۰۷ گرمای نهان تبخیر آب ۲۲۵۰kJ/kg است. اگر مقدار ۴۵۰۰۰۰ ژول انرژی گرمایی به ۵۰۰g آب با دمای ۱۰۰°C بدهیم، چه مقدار از آب باقی می‌ماند؟

.....

.....

۱۰۸ گرمکنی در هر ثانیه ۲۰۰ ژول گرما می‌دهد؛ ( $L_V = ۲۲۵۶ \text{ kJ/kg}$ ،  $L_F = ۳۳۶ \text{ kJ/kg}$ )

آ چه قدر طول می‌کشد تا این گرمکن یک کیلوگرم آب ۱۰۰°C را به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل کند؟

ب این گرمکن در همین مدت، چه مقدار یخ ۰°C را می‌تواند به آب ۰°C تبدیل کند؟

.....

.....

۱۰۹ یک گرمکن ۵۰ واتی غوطه‌ور در ۱۰۰ گرم آب درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود. ( $L_V = ۲۲۵۶ \text{ kJ/kg}$ ،  $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ )

(صفحه ۱۴۳ کتاب درسی)

آ این گرمکن در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را از ۲۰°C به ۲۵°C می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج را حساب کنید.

.....

.....

ب چه مدت طول می‌کشد تا دمای آب درون گرماسنج از ۲۵°C به ۱۰۰°C برسد؟

.....

.....

پ چه مدت طول می‌کشد تا ۲۰ گرم آب ۱۰۰°C درون این گرماسنج به بخار تبدیل شود؟

.....

.....

۱۱۰ در چاله کوچکی ۰/۱kg آب ۰°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب یخ‌زده تقریباً

(صفحه ۱۴۳ کتاب درسی)

چه قدر می‌شود؟ ( $L_V = ۲۲۵۶ \text{ kJ/kg}$ ،  $L_F = ۳۳۶ \text{ kJ/kg}$ )

.....

.....

۱۱۱ در یک روز زمستانی، بخار آب موجود در اتاقی روی شیشه پنجره به شکل مایع درآمده و قطره قطره می‌چکد. اگر دمای شیشه  $^{\circ}\text{C}$  باشد، برای آن که  $20^{\circ}\text{C}$  گرم روی شیشه تقطیر شود، چه قدر گرما به شیشه داده می‌شود؟ ( $L_V = 2490 \text{ kJ/kg}$ )

.....  
 .....

۱۱۲  $10^{\circ}\text{C}$  گرم بخار آب را سرد می‌کنیم تا به یخ  $^{\circ}\text{C}$  تبدیل شود. چه قدر گرما از دست داده است؟

( $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  ,  $L_F = 340 \text{ kJ/kg}$  ,  $L_V = 2250 \text{ kJ/kg}$ )

.....  
 .....

۱۱۳  $40^{\circ}\text{C}$  گرم بخار آب را درون چند گرم آب  $10^{\circ}\text{C}$  وارد کنیم تا دمای تعادل به  $50^{\circ}\text{C}$  سلسیوس برسد؟

( $L_V = 2268 \text{ kJ/kg}$  ,  $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ )

.....  
 .....

۱۱۴ چند گرم بخار آب  $100^{\circ}\text{C}$  را درون  $290^{\circ}\text{C}$  گرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  وارد کنیم تا آب با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  سلسیوس داشته باشیم؟ (گرمای ویژه آب و گرمای

نهان تبخیر آب به ترتیب  $42 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$  و  $2268 \text{ J/g}$  است.)

.....  
 .....

 یادداشت

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....