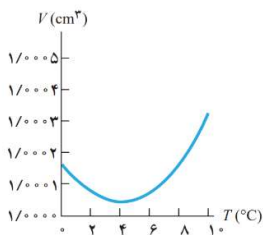




درست یا نادرست

- درستی (✓) یا نادرستی (x) عبارتهای زیر را مشخص کنید.
- (۱) گرما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می کند.
 - دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می کند.
 - (۲) صفر مطلق تقریباً برابر با $273^{\circ}\text{C} +$ است.
 - صفر مطلق تقریباً برابر با $273^{\circ}\text{C} -$ است.
 - (۳) اگر دمای هوا به اندازه 5°C بالا رود دما برحسب کلون نیز به مقدار ۵ واحد بالا می رود.
 - (۴) دماسنج گازی، مقاومت پلاتینی و تف سنج دماسنج های معیار می باشند.
 - (۵) ساده ترین و رایج ترین نوع دماسنج دماسنج های جیوه ای و الکلی هستند.
 - (۶) به دلیل جرم کوچک محل اتصال، دماسنج ترموکوپل تغییر دما را سریع نشان می دهد.
 - (۷) افزایش دمای یک جسم، جرم و حجم آن جسم را تغییر می دهد.
 - افزایش دمای یک جسم، **جرم** جسم را تغییر نمی دهد.
 - (۸) وقتی دو لیوان شیشه ای در داخل هم گیر می کنند، در لیوان داخلی، آب گرم می ریزیم و لیوان بیرونی را در آب سرد قرار می دهیم، تا به آسانی از هم جدا بشوند.
 - در لیوان داخلی، آب سرد و لیوان بیرونی را در آب گرم قرار می دهیم تا به آسانی از هم جدا شوند.
 - (۹) تمام اجسام با افزایش دما سطح و حجمشان بیشتر می شود.
 - همان طور که می دانید مواردی استثنا هستند که با افزایش دما **حجمشان کاهش** می یابد
 - (۱۰) با انبساط جسم جامد شکل آن عوض نمی شود.
 - (۱۱) با انبساط جسم جامد همه ی ابعاد آن به یک اندازه بزرگ می شود.
 - با انبساط جسم جامد همه ی ابعاد آن به یک **نسبت** بزرگ می شود.
 - (۱۲) انبساط حجمی جامدها از مایعها عموماً بسیار کمتر است.
 - (۱۳) اگر دمای صفحه ی فلزی که حفره دارد را افزایش دهیم قطر حفره کاهش می یابد.
 - (۱۴) گرما مقدار انرژی است که به دلیل اختلاف دما، بین دو جسم مبادله می شود.
 - (۱۵) با افزایش دمای یک جسم، گرمای موجود در آن افزایش می یابد.
 - گرما مقدار انرژی است که به دلیل اختلاف دمای بین دو جسم بین آن ها منتقل می شود.
 - (۱۶) دماسنجها دمای خودشان را اندازه گیری می کنند.
 - (۱۷) میانگین انرژی جنبشی ذرات دو جسم که به تعادل گرمایی می رسند، با هم برابر هستند.
 - (۱۸) اگر به دو جسم، گرمای یکسانی بدهیم، دمای جسمی که ظرفیت گرمایی بیشتری دارد، بیشتر افزایش می یابد.
- $$Q = C\Delta\theta \xrightarrow{Q_1=Q_2} C_1\Delta\theta_1 = C_2\Delta\theta_2 \xrightarrow{C_1 < C_2} \Delta\theta_1 > \Delta\theta_2$$
- (۱۹) در فرآیندهای تغییر حالت، دمای ماده تغییر نمی کند اما انرژی درونی آن تغییر می کند.
 - (۲۰) گرمای نهان ذوب یک جامد به جنس آن بستگی دارد.
 - (۲۱) مانند جامدهای بلورین، جامدهای بی شکل نیز نقطه ی ذوب کاملاً مشخصی دارند.
 - بر خلاف** جامدهای بلورین، جامدهای بی شکل نیز نقطه ی ذوب کاملاً مشخصی دارند.
 - (۲۲) تغییر حالت ماده معمولاً با گرفتن و یا از دست دادن گرما همراه می باشد.



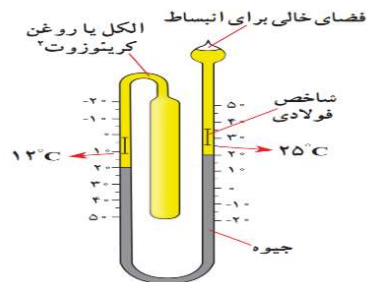
- (۲۳) با تغییر حالت ماده، حجم و چگالی آن تغییر می‌کند.
- (۲۴) جامدهای بی‌شکل پیش از ذوب شدن خمیری شکل می‌شوند.
- (۲۵) در فرآیند ذوب شدن جامدهای بلورین معمولاً حجم افزایش می‌یابد.
- (۲۶) در فشار ثابت، تغییر حالت ماده در دمای ثابتی صورت می‌گیرد که به آن دمای گذار می‌گویند.
- (۲۷) افزایش فشار وارد بر یک جسم، در اکثر موارد سبب پایین آمدن نقطه ذوب آن می‌شود. افزایش فشار وارد بر یک جسم، در اکثر موارد سبب **افزایش** نقطه ذوب آن می‌شود.
- (۲۸) دمای نقطه‌ی ذوب هر ماده با دمای نقطه‌ی انجماد آن در فشار یکسان، برابر است.
- (۲۹) در هنگام میعان، دمای ماده افزایش می‌یابد.
- میعان یک فرآیند **تغییر حالت** است، بنابراین دما در این فرآیند ثابت است.
- (۳۰) گرمای نهان تبخیر، همواره بزرگ‌تر از گرمای نهان ذوب است.
- (۳۱) گرمای تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد.
- (۳۲) آب در دمای 4° سانتی‌گراد بیشترین حجم را دارد.
- (۳۳) هر جسم هنگام انجماد، همان‌قدر گرما از دست می‌دهد که هنگام ذوب می‌گیرد.
- (۳۴) افزودن ناخالصی به آب نقطه‌ی انجماد را کاهش و نقطه‌ی جوش را افزایش می‌دهد.
- (۳۵) در محاسبه‌ی دمای تعادل از قانون پایستگی جرم استفاده می‌شود. در مناسبه‌ی دمای تعادل از قانون پایستگی **انرژی** استفاده می‌شود.
- (۳۶) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.
- (۳۷) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
- (۳۸) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
- (۳۹) در ارتفاعات، تخم‌مرغ دیرتر می‌پزد و کوهنوردان برای رفع این مشکل به آب، نمک اضافه می‌کنند.
- (۴۰) از تفاوت نقطه‌ی جوش مواد برای جدا کردن محصولات نفتی استفاده می‌شود.
- (۴۱) به فرآیند تبخیر تا پیش از رسیدن به نقطه‌ی جوش، تبخیر سطحی می‌گویند.
- (۴۲) تشکیل برفک در یخچال، یک فرآیند چگالش است.
- (۴۳) تبدیل بخار به مایع را میعان و تبدیل بخار به جامد را تصعید می‌گویند. تبدیل بخار به جامد را **چگالش** می‌گویند.
- (۴۴) ناپدید شدن قرص نفتالن یک فرآیند تصعید است.
- (۴۵) فرآیند تبخیر، گرماده و فرآیند چگالش گرماگیر است. فرآیند تبخیر، **گرماگیر** و فرآیند چگالش **گرماده** است.
- (۴۶) به دلیل سرعت بیشتر الکترون‌های آزاد در هنگام رسانش گرما در فلزها، سهم آن‌ها در مقایسه با اتم‌ها در انتقال گرما بیشتر است.
- (۴۷) فلزها به دلیل داشتن الکترون‌های آزاد، رساناهای خوب گرما محسوب می‌شوند.
- (۴۸) در چوب و آجر، انتقال گرما به روش رسانش، صفر است.
- این موارد رساناهای خوبی برای گرما نیستند ولی انتقال گرما از طریق رسانش در آن‌ها **صاف** نیست.
- (۴۹) در نازلها، رسانش گرمایی به دلیل ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش در طول آن‌ها است.
- (۵۰) در بحث رسانش گرمایی، نازلها ضعیف‌تر از فلزات عمل می‌کنند.





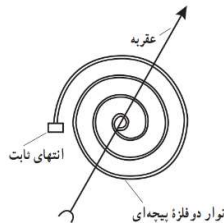
- ۵۱) برای کاهش تبادل گرما در خانه‌ها با محیط بیرون، از نازلزات در سقف ساختمان‌ها استفاده می‌شود.
- ۵۲) گرم شدن آب درون قابلمه در اثر حرارت، نمونه‌ای از جریان همرفت واداشته است.
- گرم شدن آب درون قابلمه در اثر حرارت، نمونه‌ای از جریان همرفت طبیعی است.
- ۵۳) در ساحل دریا و در شب، جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.
- ۵۴) انتقال گرما به روش همرفت، تنها راه انتقال گرما در خلاء است.
- انتقال گرما به روش تابش، تنها راه انتقال گرما در فلاء است.
- ۵۵) جریان‌های همرفتی در همه‌ی شاره‌ها، چه مایع و چه گاز می‌توانند رخ دهند.
- ۵۶) برخلاف رسانش، در انتقال گرما به روش همرفت، مولکول مسافت‌های طولانی‌تری را طی می‌کنند تا انرژی منتقل کنند.
- ۵۷) کاهش چگالی در اثر افزایش دما علت اصلی ایجاد جریان‌های همرفتی است.
- ۵۸) برای لباس‌های آتش نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.
- ۵۹) در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای ساختمان‌ها مناسب‌تر است.
- رنگ روشن بازتاب‌کننده بهتری برای گرما است و به همین دلیل نمای بیرون ساختمان‌ها در مناطق گرم سبیر را با مواد رنگ پوشش می‌دهند تا گرمای کم‌تری به درون ساختمان‌ها منتقل شود.
- ۶۰) تابش گرمایی از سطح هر جسم به دمای آن جسم و میزان صیقلی بودن آن وابسته است.
- ۶۱) رنگ سطح تأثیری بر میزان تابش گرمایی آن ندارد.
- ۶۲) تابش گرمایی در دماهای در حدود 500°C ، عمدتاً از نوع فرورسرخ است و با دمانگار قابل نمایش است.
- با دمانگاشت قابل نمایش است.
- ۶۳) سرعت انتقال انرژی در روش تابش بیشتر از روش‌های همرفت و رسانش است.
- ۶۴) کلمه اسکانک با بالا بردن دمای، انرژی خود را در برابر سرما ذخیره می‌کند.
- این نوع کلمه با بالا رفتن دمای، انرژی خود را از طریق تابش فرورسرخ از دست می‌دهد.
- ۶۵) در جوشیدن فقط سطح مایع در فرآیند شرکت می‌کند.
- کل مایع در فرآیند جوشیدن شرکت می‌کند.
- ۶۶) بدن انسان با تابش گرما از دست می‌دهد.

جای خالی

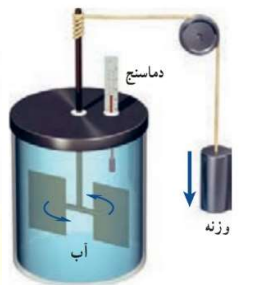


۱) در شکل مقابل در یک بازه‌ی زمانی حداکثر دما...۲۵... و حداقل دما...۱۲... است.

- (۲) بر کلوین ($\frac{1}{K}$) یا بر درجه‌ی سلسیوس یکای ... **ضریب انبساط طولی** ... است.
- (۳) پس از دمای ... **۴** ... درجه در آب هم مانند دیگر اجسام با افزایش دما، حجم افزایش و چگالی ... **کاهش** ... می‌یابد.
- (۴) ... **ژول** ... و ... **کالری** ... از یکاهای گرما هستند.
- (۵) شکل مقابل طرحی از یک ... **دما سنج فلزی دو نواره** ... را نشان می‌دهد که در آن، جنس دو فلزی که سرتاسر به هم جوش داده شده‌اند، ... **متفاوت** ... است.



- (۶) شکل مقابل نمونه‌ای از آزمایش ... **ژول** ... است که نشان می‌دهد کار نیروی ... **وزن** ... برابر مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آب است.



- (۷) وقتی می‌گوییم ظرفیت گرمایی یک جسم $\frac{J}{K}$ ۲۰۰۰ است، یعنی اگر به آن جسم ... **۲۰۰۰** ... ژول گرما دهیم دمای آن ۱K افزایش می‌یابد.
- (۸) ظرفیت گرمایی به ... **جنس** ... و ... **جرم** ... جسم بستگی دارد.
- (۹) آب دریا به دلیل داشتن ... **ظرفیت گرمایی** ... زیاد دمای هوا را متعادل نگه می‌دارد.
- (۱۰) گرمای ویژه‌ی یک جسم به ... **جنس** ... و ... **دما** ... آن بستگی دارد.
- (۱۱) دمای تعادل را با استفاده از قانون ... **پایستگی انرژی** ... محاسبه می‌کنیم.
- (۱۲) بنا به قرارداد علامت Q برای اجسامی که گرما از دست می‌دهند ... **منفی** ... است.
- (۱۳) بنا به پایستگی انرژی همان قدر که اجسام ... **گرم** ... انرژی از دست می‌دهند اجسام ... **سرد** ... انرژی می‌گیرند.
- (۱۴) چون ... **گرمای ویژه آب** ... آب از بقیه‌ی مواد بیشتر است از آن به‌عنوان خنک‌کننده استفاده می‌کنند.
- (۱۵) گرماسنج ... **بمبی** ... برای تعیین ارزش غذایی مواد استفاده می‌شود.
- (۱۶) ... **نفتالین** ... در دمای اتاق مستقیم از جامد به بخار تبدیل می‌شود.
- (۱۷) برفکی که در زمستان روی شیشه می‌نشیند نشان‌دهنده‌ی تغییر فاز ... **چگالش** ... است.
- (۱۸) نقطه‌ی ذوب به ... **جنس** ... جسم و ... **فشار** ... بستگی دارد.
- (۱۹) جامدهای ... **بی شکل** ... در گستره‌ای از دما به تدریج ذوب می‌شوند.
- (۲۰) در یخ، ... **افزایش** ... فشار موجب کاهش نقطه‌ی ذوب می‌شود.



- (۲۱) عمل ذوب فرآیندی...**گرماگیر**... است.
- (۲۲) یکای گرمای نهان تبخیر در SI ... $\frac{J}{kg}$... است.
- (۲۳) گرمای نهان تبخیر به ...**جنس**... و ...**دما**... جسم بستگی دارد.
- (۲۴) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دمای آن...**کاهش**... می‌یابد.
- (۲۵) نقطه‌ی جوش مایع به ...**جنس**... و...**فشار**... آن بستگی دارد.
- (۲۶) با افزایش فشار وارد بر مایع نقطه‌ی جوش ...**بالا**... می‌رود.
- (۲۷) در واقع فرآیند ...**میعان**... وارون فرآیند تبخیر است.
- (۲۸) ایجاد شبنم صبح‌گاهی به‌علت فرآیند ...**میعان**... است.
- (۲۹) اختلاف دما باعث شارش گرما از جسم با دمای ...**بیشتر**... به جسم با دمای ...**کم‌تر**... می‌شود.
- (۳۰) چوب به‌دلیل نبود ...**الکترون‌های آزاد**... رسانای خوبی برای گرما نیست.
- (۳۱) گرم شدن تمام آب روی اجاق به‌دلیل انتقال گرما به روش ...**همرفت**... است.

عبارت مناسب را انتخاب کنید

عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

- (۱) کمیت دماسنجی در دماسنج‌های الکلی، ... **ارتفاع مایع**... (ارتفاع مایع - رنگ مایع) می‌باشد.
- (۲) ترموکوپل جزء دماسنج‌های معیار ... **نمی‌باشد**... (می‌باشد - نمی‌باشد).
- (۳) اساس کار ترموسنج‌ها ... **تابش گرمایی**... (تابش گرمایی - تولید گرما) می‌باشد.
- (۴) ...**دما**... (دما - گرما) کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.
- (۵) برای دما حد بالایی وجود ...**ندارد**... (دارد - ندارد).
- (۶) افزایش انرژی درونی هر جسم غالباً به‌صورت افزایش ... **دمای**... (گرمای - دمای) آن جسم ظاهر می‌شود.
- (۷) ... **تغییر کمیت دماسنجی**... (کمیت دماسنجی - تغییر کمیت دماسنجی) اساس کار دماسنج‌ها است.
- (۸) دماسنج ... **ترموکوپل**... (گازی - ترموکوپل) خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن را اندازه‌گیری می‌کنیم به‌حالت تعادل گرمایی می‌رسد.
- (۹) وقتی دندان‌پزشک دندان را پر می‌کند، باید ماده پرکننده‌ی دندان همان مشخصه‌های ... **انبساط گرمایی**... (انبساط گرمایی - ظرفیت گرمایی) دندان را داشته باشد.
- (۱۰) تغییر طول میله در اثر تغییر دما به طول اولیه‌ی آن بستگی ... **دارد**... (دارد - ندارد).
- (۱۱) ضریب انبساط طولی (α) به دما وابسته ... **است**... (است - نیست).
- (۱۲) در دماسنج نواری دو فلز از تفاوت ... **ضریب انبساط طولی نوارها**... (طول نوارها - ضریب انبساط طولی نوارها) استفاده می‌شود.

۱۳) در دما پا در هنگام گرم شدن، تیغه با ضریب انبساط بیشتر... **کمان خارجی**... (کمان خارجی - کمان داخلی) را تشکیل می دهد.

۱۴) در دیدگاه میکروسکوپی، انبساط به دلیل ... **تغییر فاصله ی بین مولکول ها**... (تغییر ابعاد اتم - تغییر فاصله ی بین مولکول ها) است.

۱۵) اگر فرض کنیم، در اثر تغییر دما ضلع بزرگ تر مستطیل، دو برابر شود، طول ضلع کوچک تر... **دو برابر**... (دو برابر - کمتر از دو برابر) می شود.

۱۶) اندازه ی تغییر مساحت به مساحت اولیه بستگی ... **دارد**... (ندارد - دارد).

۱۷) تغییر حجم جامد و مایع به حجم اولیه بستگی ... **دارد**... (ندارد - دارد).

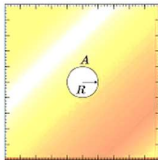
۱۸) ... **بیشتر**... (تمام - بیشتر) اجسام با افزایش دما حجم شان زیاد می شود.

۱۹) ضریب انبساط حجمی جامدها با تقریب مناسبی ... **سه برابر**... (دو برابر - سه برابر) ضریب انبساط طولی آنها است.

۲۰) برای اکثر مایع ها و جامدها با افزایش دما، چگالی ... **کاهش**... (افزایش - کاهش) می یابد.

۲۱) در ... **جامدات**... (جامدات - مایعات) نیروی بین مولکولی مثل فنر عمل می کند.

۲۲) اگر بر اثر انبساط طول ضلع مربع دو برابر شود مساحت حفره ... **چهار برابر**... (چهار برابر - دو برابر - بیشتر از چهار برابر) می شود.



۲۳) یک ظرف و مایع درون آن را گرم می کنیم - در محاسبه ... **می توان**... (می توان - نمی توان) از انبساط ظرف چشم پوشی کرد.

۲۴) عبارت «گرمای موجود در جسم» صحیح ... **نیست**... (است - نیست).

۲۵) هر چه اختلاف دمای دو جسم، بیشتر باشد، آهنگ انتقال گرما... **بیشتر**... (بیشتر - کمتر) است.

۲۶) یکای ظرفیت گرمایی ... $\frac{J}{K}$... $\left(\frac{J}{kg.K} - \frac{J}{K}\right)$... است.

۲۷) ... **دما**... (دما - گرما) با میانگین انرژی جنبشی ذرات جسم متناسب است.

۲۸) نسبت ظرفیت گرمایی اجسامی که از ماده ی یکسانی ساخته شده اند، متناسب با... **جرم**... (جرم - چگالی) آنها است.

۲۹) گرمای ویژه به جرم جسم وابسته ... **نیست**... (است - نیست).

۳۰) یکای گرمای ویژه در SI، برابر ... $\frac{J}{kg.K}$... $\left(\frac{J}{kg.K} - \frac{J}{K}\right)$... است.

۳۱) در اکثر موارد، حجم جامدهای بلورین در هنگام ذوب ... **افزایش**... (کاهش - افزایش) می یابد.

۳۲) در اکثر موارد، افزایش فشار باعث ... **افزایش**... (کاهش - افزایش) نقطه ی ذوب می شود.

۳۳) در یخ، افزایش فشار باعث ... **کاهش**... (کاهش - افزایش) نقطه ی ذوب می شود.

۳۴) یکای گرمای نهان ذوب در SI به صورت .. $\frac{J}{K}$... $\left(\frac{J}{kg.K} - \frac{J}{K}\right)$... است.

۳۵) نقطه ی ذوب یخ در قله ی کوه، ... **کمتر**... (بیشتر - کمتر) از صفر درجه ی سلسیوس و در زیر یخ های قطبی، ... **بیشتر**... (بیشتر - کمتر) از صفر درجه ی سلسیوس است.



- ۳۶) تبخیر سطحی در ... هر **دمای** ... (هر دمای - دمای جوش) رخ می‌دهد.
- ۳۷) تبخیر سطحی با فشار وارد بر مایع، رابطه‌ی ... **عکس** ... (عکس - مستقیم) دارد.
- ۳۸) گرمای نهان تبخیر آب، به دمای آب بستگی ... **دارد** ... (دارد - ندارد).
- ۳۹) یکای گرمای نهان تبخیر در SI به صورت ... $\frac{J}{Kg}$... $\left(\frac{J}{kg.K} - \frac{J}{Kg}\right)$ است.
- ۴۰) شارش گرما بین دو جسم آن قدر پیدا می‌کند که ... **دمای دو جسم** ... (گرمای دو جسم - دمای دو جسم)، یکسان شود.
- ۴۱) در فلزات، نقش .. **الکترون‌های آزاد** ... (ارتعاش اتم‌ها - الکترون‌های آزاد) در رسانش گرمایی، بیشتر از سایر عوامل است..
- ۴۲) هوا رسانای ... **نامناسب** ... (مناسب - نامناسب) گرما است.
- ۴۳) روش همرفت، مخصوص ... **شاره‌ها** ... (جامدها - شاره‌ها) است.
- ۴۴) علت پدیده‌ی همرفت، تغییر ... **چگالی** ... (جرم - چگالی) است.
- ۴۵) در دماهای پایین، تابش عمدتاً به صورت ... **فروسرخ** ... (فروسرخ - نور مرئی) است.
- ۴۶) تابش گرمایی به رنگ جسم بستگی ... **دارد** ... (دارد - ندارد).
- ۴۷) اجسام صیقلی و براق دارای بازتابش گرمایی ... **زیاد** ... (زیاد - کم) و جذب گرمایی ... **کم** ... (زیاد - کم) هستند.

تعریف کنید:

- کمیت دماسنجی:

هر مشقسه قابل اندازه گیری که با گرمی و سردی جسم تغییر می کند.

- تعادل گرمایی:

به حالتی که تمام اجسام مجاور هم به دمای یکسانی برسند تعادل گرمایی می گویند. این مورد می تواند شامل آب، هوا و سایر اجسام باشد.

- دمای تعادل:

اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، پس از مدتی هم دما می شوند. یعنی دمای آنها به مقدار یکسانی می رسد. به این دما، دمای تعادل می گویند.

- گرما:

هرگاه جسمی با دمای بیشتر در تماس گرمایی با جسمی با دمای کمتر قرار گیرد، بر اثر اختلاف دمای دو جسم، انرژی از جسم گرم تر به جسم سردتر منتقل می شود. به این انرژی انتقال یافته بر اثر اختلاف دمای دو جسم، گرما گفته می شود.

- ظرفیت گرمایی:

مقدار گرمایی است که باید به مقداری از جسم داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس یا یک درجه کلونین افزایش یابد.

- گرمای ویژه:

مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از آن جسم داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس یا یک درجه کلونین افزایش یابد.

- تصعید:

به تغییر حالت از جامد به بخار، تصعید گفته می شود.

- چگالش:

به تغییر حالت از بخار به جامد، چگالش گفته می شود.

- نقطه ی ذوب:

اگر به جسم جامدی گرما دهیم، دمای آن افزایش می یابد. اگر عمل گرما دادن را برای جامدهای خالص و بلورین ادامه دهیم، وقتی دمای جسم به مقدار مشخصی برسد، افزایش دما متوقف می شود و دما ثابت باقی می ماند. در این حالت، جسم شروع به ذوب شدن می کند و به مایع تبدیل می شود. این دمای ثابت را نقطه ذوب یا دمای گذار جامد به مایع می نامند.

گرمای نهان ویژه ی ذوب:

گرمای منتقل شده برای تغییر حالت جسم از جامد به مایع یا از مایع به جامد، با جرم جسم نسبت مستقیم دارد. نسبت این گرما به جرم جسم را گرمای نهان ویژه ذوب می گویند.

- انجماد:

تبدیل مایع به جامد را انجماد می گویند. انجماد یک مایع و تبدیل آن به یک جامد، عکس فرایند ذوب شدن است.



- نقطه‌ی جوش:

وقتی مایعی را روی اجاقی قرار می‌دهیم، با گرم کردن مایع به دمای مشخصی می‌رسیم که در آن حباب‌های گاز از درون مایع بالا می‌آیند که نشانه‌ای از آغاز فرایندی موسوم به جوشیدن است. به این دمای مشخص، نقطه جوش می‌گویند.

- جوش کامل:

در فرآیند جوشیدن وقتی دمای آب تا حدی بالا رود که حباب‌ها بتوانند بیشتر بالا بروند تا اینکه سرانجام به سطح آزاد آب برسند و در آنجا با صدای دیگری که به آن «غلغل کردن» می‌گویند فرو پاشند، در این حالت است که می‌گوییم آب به جوش کامل رسیده است.

- تبخیر سطحی:

تبخیری که تا پیش از رسیدن به نقطه جوش، در هر دمایی به طور پیوسته‌ای از سطح مایع رخ می‌دهد.

- جوشیدن:

با گرم کردن مایع به دمای مشخصی می‌رسیم که در آن حباب‌های گاز از درون مایع بالا می‌آیند که نشانه‌ای از آغاز فرایندی موسوم به جوشیدن است.

- گرمای نهان تبخیر:

گرمای منتقل شده برای تبخیر هر مایع با جرم آن نسبت مستقیم دارد. نسبت این گرمای نهان به جرم مایع بخار شده را گرمای نهان ویژه تبخیر می‌نامیم.

- همرفت واداشته:

در همرفت واداشته است شاره به کمک یک تلمبه (طبیعی یا مصنوعی) به حرکت واداشته می‌شود تا با این حرکت، انتقال گرما صورت پذیرد.

- دمانگار:

برای آشکارسازی تابش‌های فرسرخ از ابزار موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم.

- دمانگاشت:

به تصویر بدست آمده از دمانگار دمانگاشت می‌گویند.

- تفسنجی:

به روش های اندازه گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تف سنجی می گویند.

توضیحی - تشریحی

(۱) چگونه یکای سلسیوس را مبتنی بر دو نقطه‌ی ثابت به دست می آورند؟

یکای دمایی که در آن آب خالص در فشار جو شروع به یفزدن می‌کند و دیگری دمایی که آب خالص در فشار جو در حال جوشیدن است. به نقطه اول عدد صفر و به نقطه دوم عدد ۱۰۰ را اختصاص می دهند و فاصله بین این دو را به ۱۰۰ قسمت تقسیم می‌کنند و هر قسمت را یک درجه می‌نامند.

(۲) در ارتباط با دماسنج ترموکوپل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

(آ) مزایای این دماسنج چیست؟

(ب) آیا این دماسنج جزء دماسنج‌های معیار قرار می‌گیرد؟

(پ) گستره‌ی دمایی که این دماسنج می‌تواند اندازه‌گیری کند به چه عواملی بستگی دارد؟

(ت) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل چیست؟

(آ) خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن را اندازه‌گیری می‌کنیم به حالت تعادل گرمایی می‌رسد.

(ب) گستره‌ی دمایی زیادی را می‌تواند اندازه‌گیری کند.

(پ) در مدارهای الکترونیکی قابل استفاده است.

(ت) دقت بالایی دارد.

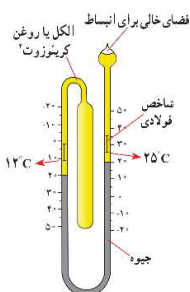
(۳) دماسنج‌هایی که دانشمندان برای کارهای علمی به عنوان دماسنج معیار پذیرفته‌اند نام ببرید.

دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پالتینی و تف سنج.

(۴) دماسنج بیشینه و کمینه چگونه کار می‌کند و معمولاً در چه مواردی از آن استفاده می‌شود؟ (مشابه تمرین کتاب

درسی)

هنگامی که دما افزایش می‌یابد، در اثر انبساط الکل در سمت چپ، جیوه در شانه سمت راست بالا می‌رود و شافص فلزی را با خود بالا می‌برد ولی در اثر کاهش دما و انقباض الکل، جیوه در شانه سمت راست پایین نمی‌رود و شافص، دمای بیشینه را نشان می‌دهد. در اثر انقباض الکل، جیوه در شانه سمت چپ بالا می‌رود و شافص را با خود بالا می‌برد و دمای کمینه را نشان می‌دهد.





۵) در هر یک از موارد زیر راه حلی مناسب را پیشنهاد کنید و دلیل خود را نیز ارائه دهید.

آ) باز کردن درب فلزی ظرف شیشه‌ای که محکم بسته شده است.

ب) دو لیوان شیشه‌ای در هم گیر کرده‌اند.

آ) اگر روی درب فلزی آب گرم بریزید، در اثر انبساط از شیشه کمی فاصله گرفته و به راحتی باز می‌شود. زیرا انبساط فلز پیش‌تر از شیشه است.

ب) در لیوان داخلی آب سرد بریزید و لیوان خارجی را در آب گرم قرار دهید تا در اثر انقباض لیوان درونی و انبساط لیوان خارجی، لیوان‌ها از هم جدا شوند.

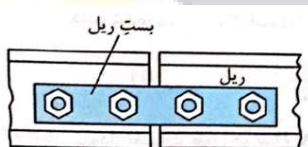
۶) پاسخ دهید: (مشابه تمرین کتاب درسی)

آ) چرا بهتر است قفل و کلید یک درب هم‌جنس باشند؟

ب) چرا درب‌ها در برخی از فصل‌های سال در هم گیر می‌کنند؟

آ) اگر قفل و کلید از یک جنس باشند، در اثر تغییر دما هر دو به یک اندازه منقبض و منبسط می‌شوند ولی اگر جنس آن‌ها متفاوت باشد، ممکن است به دلیل تفاوت در تغییر ابعاد در اثر تغییر دما، در هم گیر کنند.

ب) در فصل‌های گرم، پارچه‌ها و در انبساط پیدا می‌کنند و فاصله کم بین آن‌ها هنگام بسته شدن کاهش یافته و به هم چسبند.



۷) پاسخ دهید: (مشابه تمرین کتاب درسی)

آ) ریل راه‌آهن‌های قدیمی مطابق شکل به یکدیگر متصل می‌شوند. اگر فاصله‌ی خالی بین دو قسمت به حد کافی زیاد نمی‌بود، چه مشکلی پیش می‌آمد؟

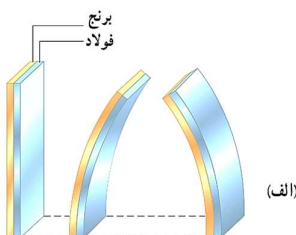
ب) امروزه بین قسمت‌های متوالی ریل‌های راه‌آهن، فاصله‌ای در نظر گرفته نمی‌شود و پشت‌سرهم جوشکاری می‌شوند. چگونه مشکل حل شده است؟ طول پل‌ها بسیار بلند است و انبساط آن‌ها زیاد است. برای مقابله با انبساط آن‌ها از چه روشی استفاده می‌شود؟ (مشابه تمرین کتاب درسی)

آ) اگر فاصله به اندازه کافی نبود، در اثر انبساط، ریل‌ها به یکدیگر نیرو وارد می‌کردند و ریل‌ها افتنا پیدا می‌کردند.

ب) در روش جدید، ریل‌ها را در گرم‌ترین روز سال یا به صورت گرم شده تا دمایی بیش‌تر از از بالاترین دمای ممکن در منطقه، جاگذاری می‌کنند تا اطمینان داشته باشند که دما از این مقدار بالاتر نمی‌رود و باعث تاب برداشتن ریل‌ها راه

آهن نمی‌شود. در ضمن انقباض ریل‌ها در اثر کاهش دما نیز مشکلی ایجاد نمی‌کند.

۸) با توجه به شکل مقابل توضیح دهید دما با چگونه کار می‌کند.



در تماسنج نوری دوفلزه دیدیم که یک نوار دوفلزه با افزایش یا کاهش دما خم می‌شود. این خم‌شدگی طوری است که در هنگام گرم شدن، تیغه با ضریب انبساط بیشتر، کمان خارجی و تیغه دیگر کمان داخلی را تشکیل می‌دهد. از این ویژگی

برای سافت دمپا (ترموستات) استفاده می شود. در واقع دمپا کلیدی الکتریکی است که در آن، قطع و وصل جریان با استفاده از مسگرهای گرمایی انجام می شود. مثلا در کتری برقی عبور جریان الکتریکی از کتری برقی باعث گرم شدن نوار دو فلز می شود. وقتی دمای نوار به اندازه معینی برسد، بر اثر خم شدن نوار، جریان قطع شده و کتری برقی خاموش می شود.

۹) ضریب انبساط طولی (α) به چه عواملی بستگی دارد و واحد اندازه گیری آن در SI چیست؟

ضریب انبساط طولی به جنس ماده و دمای آن بستگی دارد.

ضریب انبساط طولی در SI بر حسب بر کلوین $\frac{1}{K}$ یا بر درجه سلسیوس تعیین می شود.

۱۰) اگر دمای سطح آب دریاچه ای برابر با $4^{\circ}C$ باشد، در مورد دمای اعماق دریاچه چه می توان گفت؟

دمای تمام آب دریاچه ۴ درجه سلسیوس است. زیرا آب در این دما بیشترین چگالی را دارد و در زیر سطح دریاچه الزاما چگالی نمی تواند کمتر از این مقدار باشد.

۱۱) دمای مقداری آب را از $10^{\circ}C$ تا $5^{\circ}C$ کاهش می دهیم حجم و چگالی آب چگونه تغییر می کند؟

با توجه به انبساط غیر عادی آب از دمای ۱۰ درجه تا دمای ۴ درجه، حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش می یابد و از دمای ۴ درجه تا صفر درجه سلسیوس حجم آب افزایش و چگالی آن کاهش می یابد.

۱۲) یک ظرف شیشه ای دردار را با آب $5^{\circ}C$ پر کرده و در آن را می بندیم و درون فریزر قرار می دهیم.

پیش بینی می کنید، پس از گذشت مدت زمان کافی چه اتفاقی رخ می دهد؟

ابتدا تا رسیدن به دمای ۴ درجه سانتی گراد حجم آب کاهش می یابد، ولی پس از آن حجم افزایش یافته و می تواند باعث شکسته شدن ظرف شود.

۱۳) اگر دمای آب از $282K$ تا $275K$ به تدریج کاهش یابد، چگالی آب نسبت به دما چگونه تغییر می کند؟

ابتدا دماها را بر حسب درجه سلسیوس به دست می آوریم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow$$

$$T_1 = \theta_1 + 273 \Rightarrow 282 = \theta_1 + 273 \Rightarrow \theta_1 = 10^{\circ}C$$

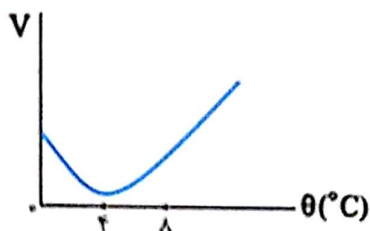
$$T_2 = \theta_2 + 273 \Rightarrow 275 = \theta_2 + 273 \Rightarrow \theta_2 = 2^{\circ}C$$

بنابراین از دمای ۱۰ درجه تا دمای ۴ درجه چگالی آب، افزایش و از دمای ۴ تا ۲ درجه چگالی آب کاهش می یابد.



۱۴) دمای مقداری آب را از 0°C تا 8°C افزایش می‌دهیم. نمودار حجم آب بر حسب دمای آن را رسم کنید.

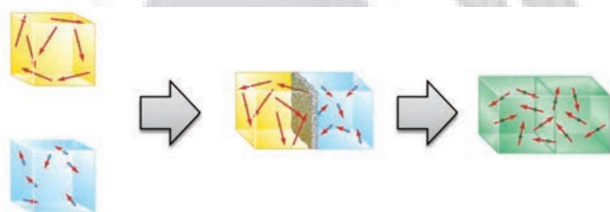
با توجه به انبساط غیرعادی آب، حجم آب با افزایش دمای آن از دمای ۱ تا ۴ درجه کاهش می‌یابد و از دمای ۴ تا ۸ درجه با افزایش دما حجم آب افزایش می‌یابد. بنابراین:



۱۵) از دیدگاه میکروسکوپی تعادل گرمایی را توضیح دهید.

وقتی دو جسم سرد و گرم در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، از دیدگاه میکروسکوپی، آنچه که اتفاق می‌افتد کاهش انرژی‌های پتانسیل و جنبشی مربوط به حرکت‌های کاتوره‌ای اتم‌ها، مولکول‌ها و سایر اجزای میکروسکوپی داخل جسم گرم، و افزایش همین انرژی‌ها در داخل جسم سرد است تا آنکه دو جسم به تعادل گرمایی برسند.

۱۶) شکل مقابل کدام مفهوم فیزیکی را بیان می‌کند؟



وقتی دو جسم با دمای متفاوت را در تماس با یکدیگر قرار می‌دهیم، انرژی از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود. با رسیدن به تعادل گرمایی، دیگر گرمایی منتقل نمی‌شود.

۱۷) منظور از این که دماسنج‌های معمولی، دمای خودشان را اندازه‌گیری می‌کنند چیست؟

دماسنج‌های معمولی با محیط هم‌دم می‌شوند، بنابراین دمای خود را نشان می‌دهند.

۱۸) در یک کلاس درس دمای میز، صندلی، شیشه و تخته را در نظر بگیرید. در یک روز زمستانی دمای کدام بیشتر

از دمای هوای کلاس و دمای کدام کمتر از دمای هوای کلاس است؟

دمای وسایل داخل کلاس مانند میز، صندلی و تخته با دمای هوای داخل کلاس یکسان است. شیشه به علت تماس با هوای بیرون از یک طرف و هوای داخل از طرف دیگر، دارای دمای متفاوتی با هوای کلاس است.

۱۹) چرا دریاچه‌ها و دریاها می‌توانند نوسان‌های دمای هوای اطراف خود را تعدیل کنند؟
با توجه به این‌که مقدار آب در دریاچه‌ها و دریاها زیاد است و با توجه به گرمای ویژه زیاد آب، می‌توانند گرمای زیادی از محیط بگیرند یا این‌که به محیط بدهند بدون آن‌که دمای خودشان تغییر محسوس کند.

۲۰) چرا آب بهترین مایع برای استفاده در سیستم‌های خنک‌کننده مانند رادیاتور اتومبیل است؟
گرمای ویژه آب بسیار زیاد است و این نشان می‌دهد که وقتی دمای یک کیلوگرم آب به اندازه یک درجه سلسیوس تغییر می‌کند در مقایسه با سایر مواد، گرمای بیشتری با محیط مبادله می‌کند. از این خاصیت آب برای فنک کردن موتور خودروها استفاده می‌شود.

۲۱) معمولاً فشار بر روی بالا رفتن و یا پایین آمدن نقطه‌ی ذوب جامدها چه تأثیری دارد؟
معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب آن می‌شود.

۲۲) مفهوم عبارت زیر چیست؟

«در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، گرمای نهان ویژه‌ی ذوب یخ $\frac{334 \text{ kJ}}{\text{kg}}$ است.»

یعنی به هر کیلوگرم از یخ با دمای صفر درجه سلسیوس باید ۳۳۴ کیلوژول گرما دهیم تا بدون تغییر دما، فقط تغییر حالت داده و به مایع تبدیل شود.

۲۳) نحوه‌ی عملکرد گرماسنج را توضیح دهید.

گرماسنج که به آن کالری متر نیز می‌گویند شامل ظرفی است درپوش دار که به نوبی عایق بندی گرمایی شده است. در گرماسنج مقداری آب با جرم معین می‌ریزیم و پس از هم دما شدن آب و گرماسنج، دمای آب را اندازه می‌گیریم. سپس جسمی را که می‌خواهیم گرمای ویژه اش را پیدا کنیم و جرم و دمای اولیه آن را می‌دانیم، درون گرماسنج قرار می‌دهیم. آنگاه به کمک همزن آب را به هم می‌زنیم تا مجموعه سریع‌تر به دمای تعادل برسد. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل را اندازه می‌گیریم. به کمک روابط زیر می‌توان گرمای ویژه جسم را بدست آورد. دقت کنید ظرفیت گرمایی گرماسنج را از قبل می‌دانیم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{جسم}} + Q_{\text{ظرف}} = 0$$

$$m_{\text{آب}} \cdot c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{جسم}} \cdot c_{\text{جسم}} (\theta - \theta_{\text{جسم}}) + m_{\text{ظرف}} \cdot c_{\text{ظرف}} (\theta - \theta_{\text{ظرف}}) = 0$$

۲۴) گرما سنج بمبی چگونه ارزش غذایی مواد خوراکی را مشخص می‌کند؟

نمونه ای که جرم آن به دقت اندازه گیری شده است در ظرف سربسته ای که محتوی اکسیژن است قرار داده می‌شود. سپس این مفظه در آب یک گرماسنج قرار داده می‌شود و توسط جریان الکتریکی عبوری داخل آن سوزانده می‌شود. با



اندازه گیری تغییر دمای آب، انرژی حاصل از احتراق ماده مورد نظر را بدست می آورند که تقریباً برابر انرژی آزاد شده از آن ماده است.

۲۵) چرا حجم جامدهای بلوری هنگام ذوب شدن افزایش می یابد.

زیرا حجمی که بلور با آرایش منظم مولکول ها در حالت جامد اشغال می کند، نسبت به این حجم در حالت مایع که آرایش مولکولی نامنظمی دارد، کمتر است.

۲۶) دلیل تفاوت در ظاهر برف و یخ چیست؟

در یخ تبدیل حالت از مایع به جامد و در برف از گاز به جامد (پگالشن) رخ می دهد. هوا شامل بخار آب است. هنگامی که دما زیر نقطه انجماد باشد، بخار آب مستقیماً از حالت گازی به حالت جامد می رود و در این صورت بلورهای یخ معلق در هوا ضمن حفظ تقارن شش وجهی خود، به آرامی رشد می کنند و تشکیل دانه های برف را می دهند.

۲۷) چرا عرق کردن باعث کاهش دمای بدن می شود؟

وقتی عرق می کنیم، مولکول های آب برای تبخیر از پوست از بدن ما انرژی می گیرند و بخار می شوند. این فرآیند باعث احساس فنک شدن روی پوست ما می شود.

۲۸) فرآیندهای تغییر شکل مواد را بر اساس گرماگیر و گرماده بودن تقسیم بندی کنید.

گرماگیر: ذوب - تبخیر - تصعید

گرماده: انجماد - میعان - پگالشن

۲۹) از دیدگاه مولکولی، افزایش دما و افزایش مساحت سطح مایع چگونه بر آهنگ تبخیر سطحی مایع اثر می گذارد؟ (مشابه تمرین کتاب درسی)

افزایش دما باعث افزایش تندی مولکول ها می شود. بنابراین تعداد مولکول هایی که از سطح مایع فرار می کنند بیشتر می شود.

افزایش سطح باعث می شود تعداد مولکول هایی که در سطح هستند افزایش یابد. بنابراین تعداد مولکول هایی که می توانند از سطح فرار کنند بیشتر می شود و در نتیجه آهنگ تبخیر سطحی افزایش می یابد.

۳۰) کوزه سفالی چگونه می تواند باعث خنک ماندن آب داخل کوزه شود؟ (مشابه تمرین کتاب درسی)

مقداری آب از طریق بداره کوزه به سطح خارجی کوزه می آید و این رطوبت با دریافت گرما از داخل کوزه، تبخیر سطحی انجام می دهد و باعث فنک ماندن آب داخل کوزه می شود.

۳۱) چرا با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر کاهش می یابد؟ (مشابه تمرین کتاب درسی)

برای تبخیر آب باید تندی مولکول ها را تا حد کافی بالا ببریم. هر چه دمای آب بیشتر باشد با گرمای کمتری می توان تندی مولکول ها را به مقدار مورد نظر رساند. بنابراین برای تبخیر آب، گرمای کمتری مورد نیاز است.

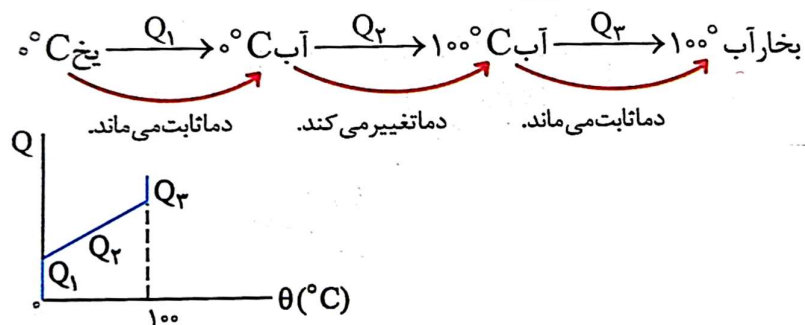
۳۲) از تفاوت نقطه‌ی جوش، چگونه برای جدا کردن محصولات نفتی استفاده می‌شود؟ (مشابه تمرین کتاب درسی) با توجه به تفاوت نقطه جوش اگر به نفت گرما دهیم ابتدا مواد با نقطه جوش کم تبدیل به بخار شده و با استفاده از تقطیر، بخار ایجاد شده را مجدداً به مایع تبدیل می‌کنند و ماده مورد نظر را جدا می‌کنند و سپس مواد دیگر با نقطه جوش بالاتر به بخار تبدیل شده و جدا سازی می‌شوند.

۳۳) چرا غذا در دیگ زودپز، سریع‌تر پخته می‌شود؟ (مشابه تمرین کتاب درسی) به دلیل بسته بودن در دیگ، فشار داخل دیگ افزایش می‌یابد. بنابراین نقطه جوش افزایش می‌یابد و غذا در دمای بیشتر و در زمان کمتر پخته می‌شود.

۳۴) دلیل دیرتر پخته شدن تخم‌مرغ آب‌پز در ارتفاعات چیست؟ کوهنوردان برای رفع این مشکل چه کاری انجام می‌دهند؟ (مشابه تمرین کتاب درسی) در ارتفاع به دلیل کاهش فشار هوا، نقطه جوش کاهش می‌یابد. بنابراین زمان پخت بیشتری برای پخت مورد نیاز است. کوه‌نوردان با اضافه کردن نافالسی مانند نمک نقطه جوش را افزایش می‌دهند.

۳۵) قبل از تزریق دارو یا سرم به یک بیمار، محل تزریق را با الکل تمیز می‌کنند و این کار سبب احساس خنکی در محل تزریق می‌شود. علت چیست؟ (مشابه تمرین کتاب درسی) الکل با گرفتن گرما از پوست دست بیمار تبخیر می‌شود. بنابراین چون از محل پوست گرما گرفته شده است دمای آن قسمت پوست پایین می‌آید و ما احساس خنکی در محل تزریق می‌کنیم.

۳۶) در فشار ۱atm فرآیند تبدیل یخ با دمای 0°C به بخار آب 100°C را در نظر گرفته و نمودار $Q-\theta$ این فرآیند را رسم کنید.



۳۷) چرا هنگامی که رطوبت هوا زیاد است، احساس گرمای بیشتری می‌کنید؟ بخار هوا در برنورد با بدن دچار میعان می‌شود که فرآیندی گرما ده است و باعث می‌شود احساس گرما کنیم.

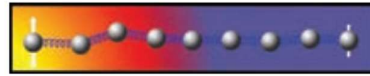


۳۸ در شکل مقابل روش‌های انتقال گرما را مشخص کنید.

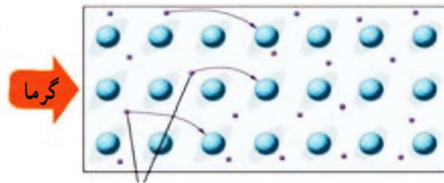


۳۹ شکل‌های مقابل در مورد کدام روش انتقال گرما است و هر کدام مربوط به کدام دسته از مواد است؟

نافلزات: در نافلزات گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد. در شکل، این انتقال ارتعاشات توسط فنرها شبیه سازی شده است.



فلزات: الکترون‌های آزاد یا برنورد به یکدیگر و اتم‌ها موجب رسانش بهتری برای گرما می‌شوند.



۴۰ چرا فلزات رسانه‌های بهتری برای گرما هستند؟

در فلزات افزون بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند. بنابراین، نسبت به سایر اجسام، رساناهای گرمایی بسیار بهتری هستند.

۴۱ روش همرفت چگونه باعث انتقال گرما می‌شود؟ توضیح دهید.

این پدیده بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

۴۲) موهای خرس قطبی، توخالی هستند. این موضوع چه نقشی در گرم نگه داشتن بدن آن‌ها در سرمای قطب دارد؟
(مشابه تمرین کتاب درسی)

موهای خرس قطبی توفالی هستند. بنابراین عملاً یک لایه هوا در سطح بدن خرس قطبی ایجاد می‌شود. هوا رسانای ضعیف گرما است و بنابراین مانند عایق عمل کرده و مانع از انتقال گرمای بدن خرس به محیط می‌شود.

۴۳) اگر داخل سیبزمینی، چند سیخ کوچک فلزی فرو کنید و سپس سیبزمینی را داخل آب جوش قرار دهید، زودتر پخته می‌شود. چرا؟

فلز رسانای خوب گرما است. بنابراین گرما از طریق سیخ های فلزی به داخل سیب زمینی منتقل شده و زودتر پخته می‌شود.

۴۴) پدیده‌های زیر را توجیه کنید:

آ) در هوای سرد، پایه‌ی فلزی میز، سردتر از چوب احساس می‌شود.

ب) در هوای گرم، پایه‌ی فلزی میز، گرم‌تر از چوب احساس می‌شود.

فلز رسانای خوب گرما است ولی چوب رسانای خوبی برای گرما نیست. بنابراین:

آ) در هوای سرد پایه فلزی گرمای بیشتری از دست ما می‌گیرد و در نتیجه فلز را سردتر از چوب احساس می‌کنیم.

ب) در هوای گرم پایه فلزی گرمای بیشتری را به دست ما منتقل می‌کند. بنابراین پایه فلزی را گرم‌تر از چوب احساس می‌کنیم.

۴۵) دو نمونه از همرفت واداشته را نام ببرید.

سیستم گرم کننده مرکزی ساختمان‌ها- سیستم فنک کننده موتور اتومبیل- گرم و سرد شدن بخش های مختلف بدن بر اثر گردش خون

۴۶) یک پالتو چگونه شما را گرم نگه می‌دارد؟ چرا استفاده از چند لباس زیر پالتو این عمل را تشدید می‌کند؟

در کل روش‌های اتلاف انرژی همان روش‌های انتقال انرژی، یعنی رسانش، همرفت و تابش هستند و هم‌پنین ممکن است انرژی را از طریق تبخیر عرق از پوست خود از دست بدهید. هدف از پوشیدن پالتو، کاهش اتلاف انرژی از راه‌های بالا است. با پوشیدن چند لباس زیر پالتو، ضخامت پارچه های روی پوست و بدن افزایش می‌یابد و هر چه ضخامت پارچه‌ها بیشتر باشد، آهنگ انتقال انرژی ضعیف‌تر است.

۴۷) چه ارتباطی بین انتقال گرما به روش همرفت و ضریب انبساط حجمی مایع‌ها وجود دارد؟

هرچه ضریب انبساط حجمی بیشتر باشد، در اثر تغییر دمای کم نیز پگالی بیشتر تغییر می‌کند و همرفت بیشتری رخ می‌دهد.



۴۸) چهار بطری مشابه داریم. درون دو بطری، مقداری جوهر آبی و آب سرد بریزید و درون دو بطری دیگر، جوهر قرمز و آب داغ بریزید تا پر شوند: (مشابه تمرین کتاب درسی)



آ) دهانه‌ی بطری قرمز را با کارت ویزیت نازک نگه‌داشته و به‌طور برعکس روی بطری آبی‌رنگ قرار داده و کارت ویزیت را با دقت بیرون آورید. مشاهده‌ی خود را با ارائه‌ی دلیل بیان کنید.

ب) این‌بار بطری دوم آبی را روی بطری قرمز قرار دهید. چه مشاهده خواهید کرد؟ چرا؟

آ) بطری قرمز حاوی شاره گرم است و از طرفی می‌دانیم پگالی شاره گرم کم‌تر از پگالی شاره سرد است. بنابراین شاره گرم تمایل به پایین آمدن ندارد و مایع‌های رنگی بین بطری‌ها جابجا نمی‌شوند.

ب) بطری آبی حاوی شاره سرد است و از طرفی می‌دانیم پگالی شاره سرد بیشتر از شاره گرم است. لذا اگر بطری آبی را بالا نگه داریم مایع آبی پایین آمده و مایع قرمز بالا می‌رود و همرفت رخ می‌دهد.

۴۹) ۳ نمونه از انتقال گرما به روش تابش نام ببرید.

فورشید- لامپ داغ- کتری- رادیاتور شوفاژ- بدن انسان

۵۰) چرا دریچه کولر را در ارتفاع و شوفاژ را نزدیک کف اتاق نصب می‌کنند؟

هوای سرد پگال تر است و به راحتی پایین می‌آید. بنابراین کانال کولر را در ارتفاع نصب می‌کنند. هم‌پنین هوای گرم به راحتی رو به بالا حرکت می‌کند و بنابراین شوفاژ را پایین نصب می‌کنند.

۵۱) در طول روز باد از دریا به خشکی و پس از غروب باد از خشکی به دریا می‌وزد. علت چیست؟

در طول روز دمای خشکی بالاتر از دمای آب می‌شود و هوای بالای ساحل گرم‌تر از هوای بالای دریا است. بنابراین هوای بالای ساحل بالا رفته و هوای معتدل بالای دریا به سمت ساحل می‌آید.

پس از غروب ساحل سریع‌تر از آب سرد می‌شود. بنابراین هوای بالای دریا گرم‌تر از هوای بالای ساحل است و هوای بالای دریا بر اثر همرفت بالا رفته و هوا از سمت ساحل به دریا می‌رود.

۵۲) قابلمه‌ای که درون آن آب ریخته‌ایم، مطابق شکل مقابل روی شعله آتش قرار می‌دهیم طرح جریان‌های همرفتی در آب درون قابلمه را رسم کنید.



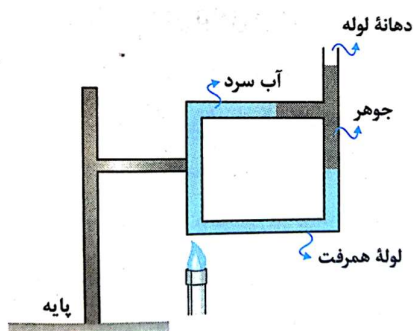
۵۳) چه تعداد از پدیده‌های زیر به دلیل انتقال گرما به روش همرفت واداشته است؟

«انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن- سیستم گرم‌کننده‌ی مرکزی در ساختمان‌ها- وزش باد در ساحل- گرم شدن هوای اتاق با شویفاز- گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن در اثر جریان خون- سیستم خنک‌کننده‌ی موتور اتومبیل»

همرفت واداشته: سیستم گرم‌کننده مرکزی ساختمان‌ها- گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن در اثر جریان خون- سیستم خنک‌کننده اتومبیل

همرفت طبیعی: انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن- وزش باد در ساحل- گرم شدن هوای اتاق با شویفاز

۵۴) مطابق شکل مقابل، لوله‌ی همرفت را با آب سرد پر کرده و سپس چند قطره از جوهر از دهانه‌ی لوله به آب اضافه می‌کنیم تا بخشی از آب کاملاً رنگی شود. اگر شعله را روشن کنیم، جهت حرکت جوهر در آب چگونه است؟



اگر شعله روشن شود، آب در شانه عمودی و سمت چپ لوله همرفت گرم شده و به دلیل کاهش چگالی بالا می‌رود و فشار مایع، آب را در شانه عمودی و سمت راست پایین می‌راند و آب شانه افقی پایین به چپ رفته و جای مایع گرم شانه عمودی چپ را می‌گیرد. بنابراین آب و جوهر درون لوله همرفت گردش ساعت گرد انجام می‌دهند.

۵۵) علت موارد زیر را بیان کنید.

آ) رنگ اتومبیل‌ها و خانه‌ها در منطقه‌ای مانند کیش، روشن انتخاب می‌شود.

ب) غذاهای داغ را در ظرف‌های با پوشش آلومینیومی براق قرار می‌دهند.

آ) رنگ‌های روشن، جذب گرمایی کمتری دارند و باعث می‌شوند فانه‌ها و اتومبیل‌ها دیرتر گرم شوند.

ب) پوشش‌های آلومینیومی براق، تابش گرمایی کمتری دارند. بنابراین غذا مدت زمان بیشتری گرم می‌ماند.

۵۶) انتقال گرما از سطح خورشید به سطح زمین و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به ترتیب توسط کدام روش‌های انتقال گرما صورت می‌گیرد؟

انتقال گرما از سطح خورشید به سطح زمین به روش تابش و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به روش همرفت انجام می‌شود.

۵۷) کلمه اسکانک به کدام روش انتقال گرما می‌تواند برف‌های اطراف خود را ذوب کند؟

تابش

۵۸) تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به چه عواملی بستگی دارد؟

به دما، مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح جسم بستگی دارد.



۵۹) کدام تف‌سنج به‌عنوان دماسنج معیار به کار می‌رود؟

تف‌سنج نوری

۶۰) تف‌سنجی را توضیح دهید و ویژگی‌های مثبت آن را بیان کنید.

اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی را تف‌سنجی می‌گویند. به ابزارهای اندازه‌گیری دما به این روش تف‌سنج می‌گویند. تف‌سنج بر خلاف سایر دماسنج‌ها بدون تماس با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه‌گیری کنیم، دمای جسم را اندازه می‌گیرد.

تف‌سنجی به‌خصوص در اندازه‌گیری دماهای بالای ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد اهمیت ویژه‌ای دارد.

۶۱) وقتی دستمان را زیر لامپ رشته‌ای روشن می‌گیریم، احساس گرما می‌کنیم. در این پدیده، انتقال گرما از لامپ

به دست از چه روشی است؟

فقط به روش تابش

هوای رساناش گرمایی خوبی ندارد و هم‌پنین هوای اطراف لامپ رشته‌ای بدلیل این که گرم‌تر است به طرف بالا حرکت می‌کند. بنابراین انتقال گرما به روش همرفت به سمت بالا انجام می‌شود و در گرمای رسیده به دست ما تاثیری ندارد.

۶۲) مارهای زنگی چگونه در شب شکار می‌کنند؟ توضیح دهید.

مارهای زنگی اندام‌هایی صفره‌ای بر روی پوزه خود دارند که نسبت به تابش فروسرخ حساس‌اند. این مارها اغلب در سیاهی شب شکار می‌کنند. در واقع اندام‌های صفره‌ای به آنها کمک می‌کند که طعمه‌های فونکره خود را به واسطه تابش فروسرخشان در تاریکی و سرمای شب مشاهده کنند.



۶۳) مطابق شکل مقابل، پرتوسنج (رادایومتر)، وسیله‌ای است که از یک حباب شیشه‌ای

تشکیل شده است که درون آن چهار پره فلزی قائم قرار دارد که می‌توانند حول یک

محور عمودی بچرخند. وجه‌های پره‌ها یک در میان، سفید و سیاه هستند. اگر رادایومتر

را نزدیک چشمه نور قرار دهید، پره‌ها حول سوزن عمودی می‌چرخند. علت چیست؟

مشابه تمرین کتاب درسی)

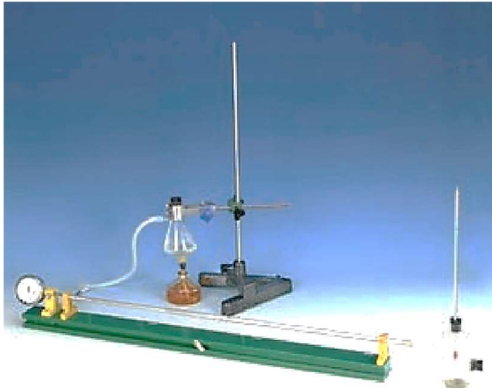
منبع نور ذراتی به نام فوتون را به سمت صفحات می‌فرستد. در اثر برخورد فوتون‌ها، هوای اطراف

وجه سیاه رنگ گرم شده و در اثر کاهش چگالی هوای گرم و حرکت آن به سمت بالا باعث پرفش پره‌ها می‌شوند. هرچه

شدت نور بیشتر باشد ای پرفش سریع‌تر است.

آزمایش

۱- آزمایشی طراحی کنید که ضریب انبساط طولی چند لوله‌ی فلزی توخالی را به دست آوریم.



وسيله های مورد نیاز: دستگاه اندازه گیری ضریب انبساط طولی،

پند لوله فلزی توخالی، ارلن با لوله جانبی و درپوش، لاستیکی، دماسنج، مجموعه پایه و گیره و چراغ الکلی.

شرح آزمایش:

— طول لوله توخالی مورد نظر را اندازه بگیرید (L_1) و لوله را روی دستگاه نصب کنید.

— در ارلن مقداری آب بریزید و درپوش آن را بگذارید.

— دمای محیط را بفوانید (θ_1) و دماسنج را در جای نشان داده شده قرار دهید.

— ارلن را گرما دهید تا آب به جوش آید.

— آن قدر صبر کنید تا بخار آب از لوله خارج و لوله گرم شود و سپس دمای دماسنج را بفوانید (θ_2).

— افزایش طول میله را با ریزسنج متصل به دستگاه اندازه بگیرید (ΔL)

— با استفاده از رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$ ضریب انبساط طولی را به دست آورید.

۲- فرض کنید با گرم کردن مایع و ارلن زیر مقداری از مایع سرریز شود. آزمایشی طراحی کنید که با دانستن ضریب انبساط طولی ظرف، ضریب انبساط حجمی مایع سرریز شده را به دست آورید.

وسيله های مورد نیاز: ارلن - مایع - چراغ الکلی - دماسنج - ظرف مدرج

شرح آزمایش:

در ابتدا ارلن از مایع پر شده است و حجم مایع داخل ارلن و در نتیجه حجم ارلن را می‌دانیم. با گرما دادن به ارلن، ظرف و مایع منبسط می‌شوند. ولی از آنجایی که ضریب انبساط حجمی مایع خیلی بیشتر از ظرف است مقداری از مایع سرریز می‌شود.

دمای ابتدایی مایع را (θ_1) می‌گیریم. مجموعه را گرم می‌کنیم تا به دمای (θ_2) برسد و این دما را

نیز با دماسنج ثبت می‌کنیم. ظرفی مدرج در زیر ارلن قرار می‌دهیم تا حجم مایع خارج شده (V') را بدست آوریم. طبق روابط زیر تنها مجهول مان که ضریب انبساط حجمی مایع است را بدست می‌آوریم:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V' + \Delta V_{\text{مایع}}$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \beta V_1 \Delta \theta$$



۳- به وسیله‌ی گرماسنج با ظرفیت گرمایی معین، دماسنج، ترازو، بشر شیشه‌ای و چراغ گازی آزمایشی طراحی کنید که ظرفیت گرمایی نامعلوم یک جسم را به دست آوریم.

شرح آزمایش:

— مقداری آب با جرم معلوم را درون گرماسنج بریزید و صبر کنید تا دمای گرماسنج و آب، یکسان شود. این دما را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

— جرم جسم را به کمک ترازو اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

— جسم فلزی را درون بشر قرار دهید، مقداری آب روی آن بریزید و سپس مجموعه را روی چراغ گازی روشن بگذارید.

— صبر کنید تا آب چند دقیقه بپوشد. دمای آب را در این حالت اندازه بگیرید. این دما، همان دمای جسم فلزی نیز هست.

— جسم داغ شده را توسط انبر به سرعت درون گرماسنج بیندازید.

— آب درون گرماسنج را با همزن آن به هم بزنید و دمای تعادل را اندازه گرفته و یادداشت کنید.

— با استفاده از رابطه زیر گرمای ویژه جسم را بدست می‌آوریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{جسم}} + Q_{\text{ظرف}} = 0$$

$$m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{جسم}} c_{\text{جسم}} (\theta - \theta_{\text{جسم}}) + m_{\text{ظرف}} c_{\text{ظرف}} (\theta - \theta_{\text{ظرف}}) = 0$$

۴- آزمایش تعیین گرمای نهان ذوب یخ را توضیح دهید.

وسيله های مورد نیاز: بشر شیشه‌ای با جرم ۱۴۰۰ سانتی متر مکعب، چراغ گازی، سه پایه، توری نسوز، ترازو، مقداری منگولیت آب و یخ، گرماسنج با ظرفیت گرمایی معلوم و دماسنج.

شرح آزمایش:

— ۱۰۰CC آب در بشر بریزید و آن را روی سه پایه قرار دهید. چراغ گاز را روشن کنید تا دمای آب دست کم به 60° برسد.

— آب گرم را درون گرماسنج بریزید و پس از مدتی دمای تعادل آب و گرماسنج را با دماسنج اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

— قطعه یخی به جرم تقریبی ۵۰/ کیلوگرم را از درون منگولیت آب و یخ با دمای صفر درجه بیرون آورده و جرم آن را اندازه گرفته و یادداشت کنید.

— یخ را درون گرماسنج بیندازید و صبر کنید تا کاملا ذوب شود. اینک دمای تعادل را اندازه بگیرید.

— با استفاده از اعداد به دست آمده، گرمای ذوب یخ (LF) را حساب کنید.

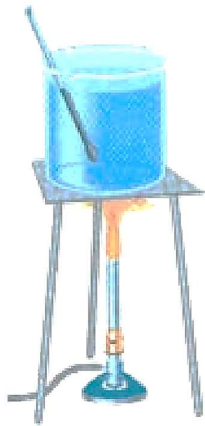
!!!دقت کنید که اعداد ذکر شده برای جرم ظرف و جرم آب و یخ به دلتواژه شما می‌تواند تغییر کند.

۵- آزمایش به دست آوردن گرمای نهان تبخیر را توضیح دهید.

وسایله های مورد نیاز: بشر ۲۰۰CC، دماسنج، سه پایه، توری، پایه و گیره، چراغ گاز، زمان سنج، آب و ترازو

شرح آزمایش:

– جرم بشر خالی را اندازه گیری کنید و مقدار معینی آب (مثلا ۲۰۰ گرم) آن بریزید. بشر توری را روی سه پایه بگذارید. چراغ را زیر آن روشن کنید و بشر را روی توری قرار دهید. – دماسنج را به کمک پایه و گیره طوری درون بشر قرار دهید تا مغز آن کمی پایین تر از سطح آب باشد.



– در لحظه ای که دمای آب به $\theta_1 = 70^\circ$ می رسد زمان سنج را روشن کنید ($t_1 = 0s$) صبر کنید تا آب به جوش آید. زمان t_2 و دمای θ_2 را ثبت کنید.

– با استفاده از رابطه $P(t_2 - t_1) = mc(\theta_2 - \theta_1)$ و جای گذاری مقادیر معلوم، توان گرمادهی چراغ به آب p را به دست آورید.

– گرما دادن را آن قدر ادامه دهید تا مقدار قابل ملاحظه ای از آب بخار شود.

– زمان t_3 را ثبت کنید. بشر را از روی چراغ بردارید و با وزن کردن آن جرم بخار شده m' بدست آورید.

– گرمای تبخیر را با استفاده از رابطه $P(t_3 - t_1) = mL_v$ بدست آورید.

۶- آزمایشی با هدف مشابه پدیده ی همرفت طرح کنید.

وسایله های مورد نیاز: لوله همرفت، گیره و پایه، آب سرد، بوهر، چراغ الکلی یا گازی

شرح آزمایش:

– لوله را از آب سرد پر کنید و به آرامی چند قطره بوهر در آن بریزید.

– یکی از شافه های قائم لوله را مطابق شکل روی شعله بگیرید و در همان لحظه شافه قائم دیگر لوله را با دست لمس کنید.

– دستتان را از شافه قائم بردارید و در حالی که گرما دادن را ادامه می دهید به مایع درون لوله با

دقت نگاه کنید. پس از چند دقیقه دوباره همان شافه قائم لوله را لمس کنید.

– با دقت در حرکت بوهر در لوله می توان جریان همرفتی را مشاهده کرد.



۷- با چند گوی فلزی هم وزن که جنس متفاوتی دارند و ورقه ی پارافین آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد گرمایی

که اجسام منتقل می کنند به جنس جسم بستگی دارد.

چند گوی فلزی از جنس های مختلف مثلا از آلومینیم، فولاد، برنج، ، مثال مس، سرب و ... را اختیار می کنیم که همگی جرم یکسانی داشته باشند. گوی ها را توسط ریسمان هایی دافع ظرف آبی قرار می دهیم که آب آن در حال جوشیدن است و پس از مدتی گوی ها را بیرون آورده و آنها را روی یک پارافین قرار می دهیم. تمام گوی ها به دمای یکسانی رسیده اند. مشاهده می شود که مقدار ذوب شدن پارافین متفاوت خواهد بود و این نشان می دهد گرمای منتقل شده از گوی ها به پارافین، به جنس گوی ها و در نتیجه به گرمای ویژه آن ها وابسته است.

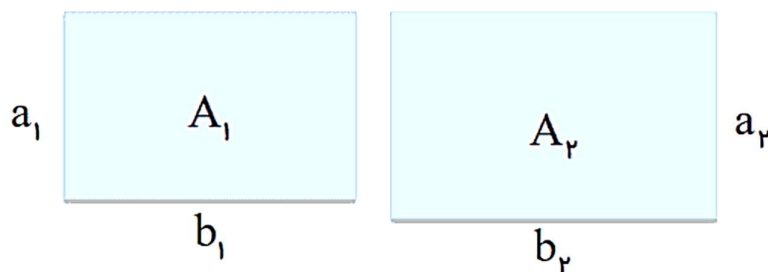


اثبات کنید

۱- نشان دهید که تغییر دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلونین با هم برابر است. ($\Delta T = \Delta \theta$)

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T_2 - T_1 = (\theta_2 + 273) - (\theta_1 + 273) = \theta_2 - \theta_1$$

۲- ورقه‌های فلزی و مستطیلی شکل به اضلاع a_1 و b_1 را در نظر بگیرید. بر اثر افزایش دمای ΔT ، طول اضلاع مستطیل به اندازه Δa و Δb افزایش می‌یابند. اگر ضریب انبساط طولی ورقه α باشد، نشان دهید که افزایش مساحت این ورقه با تقریب مناسب از رابطه‌ی $\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T$ به دست می‌آید.



مساحت ورقه مستطیلی در ابتدا برابر است با $a_1 b_1$ و در نهایت برابر است با $a_2 b_2$.

تغییر طول اضلاع برابر است با:

$$\Delta a = \alpha a \Delta T \rightarrow a_2 = a_1 (1 + \alpha \Delta T)$$

$$\Delta b = \alpha b \Delta T \rightarrow b_2 = b_1 (1 + \alpha \Delta T)$$

$$\begin{aligned} A_2 &= a_2 b_2 = a_1 (1 + \alpha \Delta T) \times b_1 (1 + \alpha \Delta T) \\ &= a_1 b_1 + a_1 b_1 \alpha \Delta T + a_1 b_1 \alpha \Delta T + a_1 b_1 (\alpha \Delta T)^2 \\ &= a_1 b_1 + 2a_1 b_1 \alpha \Delta T + a_1 b_1 (\alpha \Delta T)^2 \end{aligned}$$

ضریب انبساط طولی از مرتبه 10^{-5} است و با به توان دو رسیدن آن عدد به قدری کوچک می‌شود که عبارت زیر قابل چشم پوشی خواهد بود:

$$a_1 b_1 (\alpha \Delta T)^2$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$A_2 = a_1 b_1 + 2a_1 b_1 \alpha \Delta T = A_1 + 2a_1 b_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \Delta A = 2a_1 b_1 \alpha \Delta T$$



۳- اگر ρ_1 و ρ_2 به ترتیب چگالی ماده در دماهای T_1 و T_2 و β ضریب انبساط حجمی باشند، آنگاه رابطه‌های زیر را اثبات کنید. (مشابه تمرین کتاب درسی)

$$\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T) \quad \text{ب)} \quad \rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta\Delta T} \quad \text{آ)}$$

آ) از رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T = V_2 - V_1 \rightarrow V_2 = V_1(1 + \beta\Delta T) \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1 + \beta\Delta T \quad (1)$$

رابطه چگالی و حجم نیز به صورت $\rho = \frac{m}{V}$ می‌باشد:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \begin{cases} \rho_1 = \frac{m}{V_1} \rightarrow V_1 = \frac{m}{\rho_1} \\ \rho_2 = \frac{m}{V_2} \rightarrow V_2 = \frac{m}{\rho_2} \end{cases} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad (2)$$

$$(1) = (2) \rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1 + \beta\Delta T \rightarrow \rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta\Delta T}$$

ب) رابطه‌ای که در قسمت الف به دست آوردیم را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta\Delta T} = \frac{\rho_1}{1 + \beta\Delta T} \times \frac{1 - \beta\Delta T}{1 - \beta\Delta T} = \frac{\rho_1(1 - \beta\Delta T)}{1 - (\beta\Delta T)^2}$$

ضریب انبساط حجمی در عبارت $(\beta\Delta T)^2$ در مخرج کسر بالا برای اجسام جامد از مرتبه 10^{-5} است و هنگامی که به توان دو می‌رسد به قدری عدد کوچکی می‌شود که کل عبارت فوق قابل چشم‌پوشی خواهد بود. در نتیجه خواهیم داشت:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1(1 - \beta\Delta T)}{1 - (\beta\Delta T)^2} = \frac{\rho_1(1 - \beta\Delta T)}{1 - \dots} = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$$