

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

۱- دماهای زیر را بر حسب درجه سلسیوس مشخص کنید:

الف - 0K ب - 273K پ - 546K

۲- دمای یک قطعه فلز $0/6$ کیلوگرمی را توسط یک گرمکن 50 واتی در 110 ثانیه از 18°C به 38°C رسانده ایم. این آزمایش برای گرمای ویژه فلز چه مقداری را ارائه می دهد؟ حدس می زنید که این جواب از مقدار واقعی برای گرمای ویژه بیشتر است یا کم تر؟ توضیح دهید.

۳- چه روش هایی پیشنهاد می کنید که نتیجه یک آزمایش اندازه گیری ظرفیت گرمایی گرماسنج و یا یک آزمایش اندازه گیری گرمای ویژه از دقت بیشتری برخوردار باشد؟ توضیح دهید.

۴- یک گرماسنج آلومینیومی حاوی مقداری آب 30°C است. یک قطعه مس 80 گرمی در دمای 70°C را به درون گرماسنج می اندازیم، دمای تعادل 37°C می شود. حساب کنید چه مقدار آب درون گرماسنج بوده است؟

هنگامی که 1 کیلوگرم آب را با گرمکن غوطه ور در آن به مدت 5 دقیقه گرم می کنیم، دمای آب 30°C بالا می رود. به 2 سوال بعدی پاسخ دهید.
۵- توان متوسط گرمکن را حساب کنید.

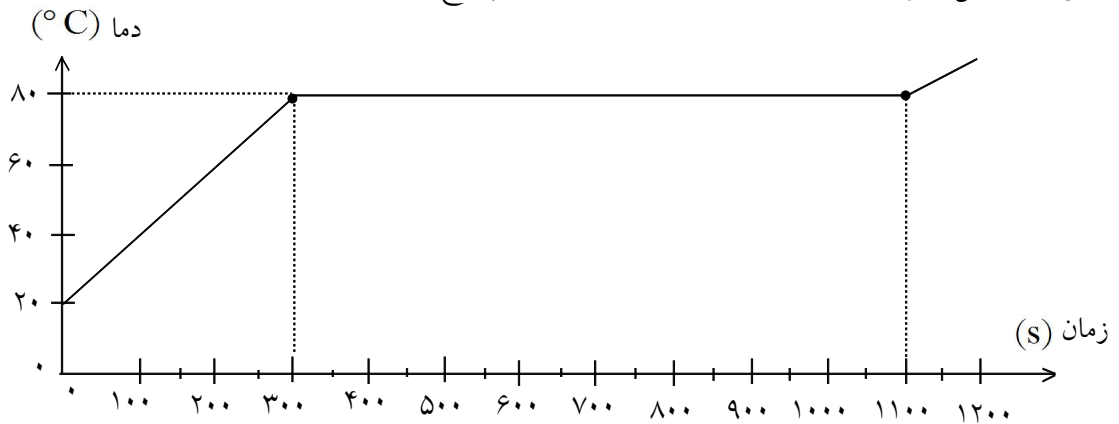
۶- اگر همین گرمکن آب را به مدت 9 دقیقه گرم کند دمای آن را چقدر افزایش خواهد داد؟

۷- یک گرمکن که با آهنگ ثابت 500 وات انرژی تولید می کند، به طور کامل در یک قطعه یخ بزرگ با دمای 0°C گذاشته شده است. در مدت 1320 ثانیه، 2 کیلوگرم آب با دمای 0°C تولید می شود. گرمای نهان ویژه ذوب یخ را حساب کنید.

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

به یک جسم جامد ۰/۵ کیلوگرمی توسط یک گرمکن ۱۰۰ واتی گرما می‌دهیم. منحنی تغییرات دمای این جسم با زمین در شکل زیر داده شده است. به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.



۸- چه زمانی طول می‌کشد تا این جامد به نقطه ذوب خود برسد؟

۹- با استفاده از نمودار، گرمای ویژه جامد و گرمای نهان ویژه ذوب آن را محاسبه کنید.

۱۰- علت سریع‌تر پخته شدن غذا در دیگ زودپز را توضیح دهید.

۱۱- بررسی کنید که تبخیر سطحی با افزایش دما و افزایش سطح مایع سریع‌تر صورت می‌گیرد یا کندتر؟

۱۲- با بررسی تبخیر سطحی در شرایط مختلف سعی کنید از راه تجربه عامل یا عامل‌های دیگری به غیر از دما و سطح مایع را که بر آهنگ تبخیر سطحی اثر می‌گذارند پیدا کنید.

۱۳- توضیح دهید چرا با پوشیدن لباس‌های تر احساس سرما می‌کنید؟

۱۴- توضیح دهید چرا عرق کردن به خنک نگه داشتن بدن کمک می‌کند؟

۱۵- توضیح دهید چرا هنگامی که دوش می‌گیرید بخار آب روی شیشه پنجره حمام مایع می‌شود؟

یک گرمکن ۵۰ واتی غوطه‌ور در آب به طور کامل در ۱۰۰ گرم آب درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود. به ۳ سؤال بعدی پاسخ دهید.

۱۶- این گرمکن در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را از 20°C به 25°C می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج را حساب کنید.

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

۱۷- چه مدت طول می کشد تا دمای آب درون گرماسنج از 25°C به نقطه ی جوش (100°C) برسد؟

۱۸- چه مدت طول می کشد تا 20 گرم آب درون این گرماسنج به بخار تبدیل شود؟

۱۹- انبساط تیر آهنی با طول اولیه 25 متر، در اثر افزایش دمای آن از 10°C تا 30°C را حساب کنید.

$$(\alpha_{\text{Fe}} = 12 \times 10^{-6})$$

شکاف چرخ لوکوموتیوی در دمای صفر درجه ی سلسیوس 50cm است. تفاوت تعداد دورهای چرخ در سفری به طول 100km ، وقتی دمای چرخ 25°C است، با دورهای همین چرخ در سفری به همین طول 100km وقتی دمای چرخها 25°C است، تقریباً چند دور است؟ (ضریب انبساط طولی چرخ را $\alpha = 11.57 \times 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}$ بگیرید.)

۲۱- آب در چه دمایی کمترین حجم را دارد؟ در این دما چگالی بیشترین مقدار خود را دارد یا کمترین آن را؟

۲۲- چرا در لباس های آتش نشانی از پوشش های فلزی براق استفاده می شود؟

۲۳- چرا هنگامی که در یخچال را باز می کنید، هوای سرد از پایین آن بیرون می آید؟

۲۴- چرا در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ سفید برای نمای بیرون خانه ها مناسب تر است؟

۲۵- چرا در زمستان وقتی با پای برهنه روی کف سنگی یا سیمانی راه می روید، پاهای شما احساس سرما می کند، اما وقتی روی کف اتاق با کف پوش چوبی (با همان دما) راه می روید احساس سرما نمی کنید؟

۲۶- در روزی که دما 0°C است برای پنجره ای، شیشه ای به طول 6m انداخته شد. برای پیش بینی انبساط شیشه، فاصله کوچکی به اندازه $1/35$ میلی متر بین شیشه و چارچوب منظور شد. روزی که دما 25°C است مشاهده می شود که این فاصله از بین رفته است. با چشم پوشی از انبساط چارچوب، ضریب انبساط شیشه را حساب کنید.

۲۷- یک گرمکن الکتریکی 100 واتی برای مدت زیادی داخل یک ظرف محتوی چهار کیلوگرم آب قرار دارد و نتوانسته است آب را به جوش آورد. اگر گرمکن را خاموش کنیم، چند ثانیه طول می کشد تا دمای آب یک درجه سلسیوس

کاهش یابد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ است و از ظرفیت گرمایی ظرف و گرمکن صرف نظر می شود.)

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

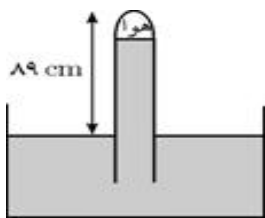
۲۸- تایر یک اتومبیل حاوی مقدار معینی هواست. هنگامی که دمای هوا 17°C است فشار اندازه گیری شده در تایر ۲ اتمسفر بیش از فشار جو است. پس از یک اتومبیل رانی بسیار سریع، فشار هوای تایر دوباره اندازه گیری می شود. مشاهده می شود که فشار $2/3$ اتمسفر بیش از فشار جو است. دمای هوای درون تایر در این وضعیت چه قدر است؟ (حجم تایر را ثابت بگیرید.)

۲۹- گازی در دمای 20°C دارای حجم 100cm^3 است. این گاز را باید تا چه دمایی گرم کنیم تا حجم آن در فشار ثابت 200cm^3 شود؟ این گاز در همین فشار در چه دمایی دارای حجم 50cm^3 خواهد شد؟

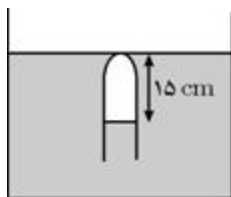
هوا با فشار یک اتمسفر درون استوانه یک دستگاه باد دوچرخه به طول 24cm محبوس است. به ۲ سؤال بعدی پاسخ دهید.

۳۰- اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 30cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس چه قدر است؟

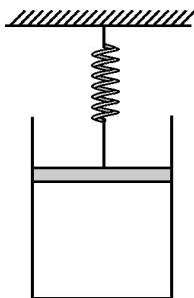
۳۱- برای آن که در دمای ثابت فشار هوای محبوس ۳ اتمسفر شود، طول استوانه را چه قدر باید کاهش دهیم؟



۳۲- مطابق شکل مقابل، مقدار کمی هوا به داخل لوله ی هواسنجی نفوذ کرده است به طوری که ارتفاع ستون جیوه در شرایطی که دمای هوا 27°C و فشار هوای محیط 76 سانتی متر جیوه است، 74 سانتی متر می شود. اگر ارتفاع ستون جیوه در این هواسنج در دمای 7°C برابر 75cm شود، فشار هوای محیط چند سانتی متر است؟ (هوا را گاز کامل بگیرید.)



۳۳- لوله ی آزمایش را مطابق شکل در ظرف جیوه فرو می کنیم. در این حالت فاصله ی سطح جیوه درون لوله تا ته آن 15cm است. ته لوله را چند سانتی متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا سطح جیوه در لوله و ظرف یکی شود؟ (فشار هوای محیط 75cmHg است. دما و سطح جیوه ی ظرف را ثابت فرض کنید.)



۳۴- دهانه ی استوانه ای را با پیستون بدون جرم و بدون اصطکاکی که مساحت مقطع آن 0.01m^2 است، می بندیم. مانند شکل مقابل، فنری با ثابت $K=2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ به پیستون متصل است. درون استوانه ۵ لیتر گاز کامل در فشار 10^5Pa و دمای صفر درجه ی سلسیوس قرار دارد. وقتی دمای گاز به $27/30^{\circ}\text{C}$ برسد، پیستون چند میلی متر جابه جا می شود؟

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

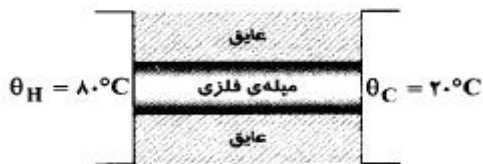
مهندس سعید نمازی

۳۵- اگر ۸ دقیقه بکشد تا مقدار معینی آب در فشار یک جو از 20°C به نقطه جوش برسد چند دقیقه دیگر لازم است تا تماماً به بخار تبدیل شود؟ (گرمای تبخیر آب 540 کالری بر گرم و از اتلاف گرما صرف نظر می شود)
($1 \text{ cal/g} = 1 \text{ C}$)

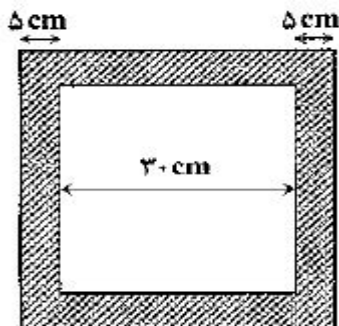
۳۶- 25 گرم یخ صفر درجه سلسیوس را در 75 گرم آب 20°C وارد می کنیم اگر گرمای نهان ذوب یخ 80 کالری بر گرم و تبادل گرمایی ظرف ناچیز باشد دمای تعادل چند درجه سلسیوس می شود؟ ($1 \text{ cal/g} = 1 \text{ C}$)

۳۷- مقداری بخار آب 100°C را در 500 گرم آب 10°C وارد می کنیم، دمای تعادل 40°C می شود، اگر گرمای نهان تبخیر آب 540 کالری بر گرم باشد، بخار آب چند گرم بوده است؟ ($1 \text{ cal/g} = 1 \text{ C}$)

۳۸- یک سر میله فلزی به طول 2 متر و قطر 20 سانتی متر در دمای 80°C و سر دیگر آن در دمای 20°C است. در هر ثانیه چند ژول گرما از میله عبور می کند؟ (رسانندگی گرمایی فلز $50 \frac{\text{J}}{\text{s.m.K}}$ است و $\pi = 3$)



۳۹- اگر 400 گرم یخ 30°C را روی یک قطعه فلز با دمای 60°C قرار دهیم، دمای تعادل 10°C می شود. ظرفیت گرمایی قطعه فلز چند $\frac{\text{kJ}}{\text{K}}$ است؟ ($c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ و $L_f = 300 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ از تبادل گرما با محیط چشم پوشی کنید.)



۴۰- یک قاب فلزی مربع شکل در دمای 10°C دارای ابعاد مطابق شکل مقابل است. اگر ضریب انبساط طولی فلز 10^{-4} K^{-1} باشد، در دمای 110°C مساحت قسمت فلزی (ناحیه ی هاشور زده شده) چند سانتی متر مربع است؟

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

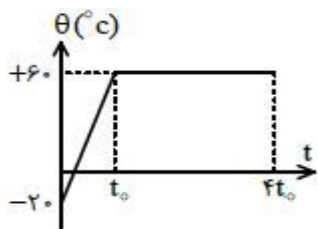
مهندس سعید نمازی

۴۱- در ظرفی با تبادله گرمایی ناچیز ۲ kg یخ -20°C قرار دارد. حداکثر چند گرم آب 20°C وارد ظرف کنیم تا تمام آب

$$\left(\frac{L_{\text{آب}}}{C_{\text{آب}}} = 8^{\circ}\text{C}, C_{\text{آب}} = 2C_{\text{یخ}} \right)$$

۴۲- به مقداری مایع با آهنگ یکنواختی گرما داده می شود و نمودار دمای آن برحسب زمان به صورت شکل روبه رو است. اگر در انتهای کار ۲۰ درصد مایع باقی مانده باشد، نسبت گرمای نهان ویژه ی تبخیر این مایع به گرمای ویژه ی آن در

SI کدام است؟



۴۳- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $\frac{J}{^{\circ}\text{C}}$ ۳۵۰، مقدار ۵۰۰ g آب 7°C قرار دارد. قطعه ی فلزی به دمای 62°C را در آن

وارد می کنیم، دمای تعادل مجموعه به 12°C می رسد. اگر مقدار ۷۵۰ ژول انرژی گرمایی در این تبادله به هوای

اطراف داده شود، ظرفیت گرمایی قطعه ی فلز چند $\frac{J}{^{\circ}\text{C}}$ است؟ (گرمای ویژه ی آب ۴۲۰۰ واحد SI فرض شود).

۴۴- درون گرمکنی با ظرفیت گرمایی ناچیز و خاموش و به اندازه ی کافی آب صفر درجه قرار دارد. ۴ kg یخ -10°C به

آب اضافه می کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، گرمکن را روشن می کنیم. چند کیلوژول انرژی گرمایی از طریق گرمکن به مجموعه داده شود تا مقدار یخ موجود به ۳ kg برسد؛ $(L_F = 336 \frac{J}{g}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{\text{kg}\cdot\text{K}})$

۴۵- طول هر یک از دو میله ی مسی و آهنی در دمای صفر درجه ی سلسیوس برابر L است. اگر دمای هر دو میله را به 80°C برسانیم طول میله ی مسی 0.2mm بیش تر از طول میله ی آهنی خواهد شد. L چند سانتی متر است؟

$$\left(\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \text{ و } \alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right)$$

۴۶- ظرفی به حجم یک لیتر از مایعی کاملاً پر شده است. چنانچه دمای ظرف و مایع ۸۰ درجه ی سلسیوس افزایش یابد،

چند سانتی متر مکعب مایع از ظرف بیرون می ریزد؟ (ضریب انبساط حجمی مایع $2 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ و ضریب انبساط

طولی ظرف 10^{-5}K^{-1} است).

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

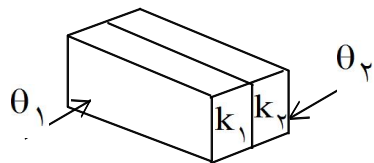
۴۷- آب در قابلمه‌ی آلومینیومی که در تماس با منبع گرما است، در دمای 100°C می‌جوشد و با آهنگ $0/18$ لیتر بر دقیقه تبخیر می‌شود. ضخامت کف قابلمه $4/8\text{mm}$ و قطر قاعده‌ی آن 30cm است. دمای ته ظرف در تماس با منبع گرما

چند درجه‌ی سلسیوس است؟ $(\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $L_V = 2250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $\pi = 3$ ، $K_{\text{Al}} = \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$)

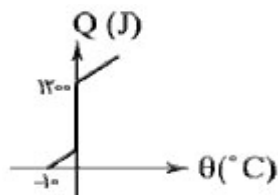
۴۸- دمای محیطی بر حسب کلوین، ۳ برابر دمای همان محیط بر حسب درجه‌ی سلسیوس است. دمای آن محیط چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۴۹- درون ظرفی 400g مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم 200g و دمای 105°C را داخل آب بیاندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به 5°C می‌رسد. جرم یخ چند گرم

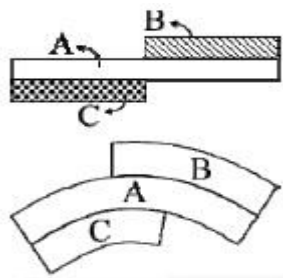
بوده است؟ $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ ، $C_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ ، $L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)



۵۰- مطابق شکل مقابل، دو ورقه‌ی فلزی به رسانندگی $k_1 = \frac{4003\text{W}}{\text{m.K}}$ و $k_2 = \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$ و هم ضخامت به هم چسبیده‌اند. دمای سطح خارجی ورقه‌ها $\theta_1 = 0^{\circ}\text{C}$ و $\theta_2 = 90^{\circ}\text{C}$ است. در یک شرایط پایدار، دمای محل اتصال دو ورقه چند درجه‌ی سلسیوس است؟



۵۱- نمودار گرما - دمای جسمی به شکل زیر است، جرم آن چند گرم است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی جسم برابر $6/4 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ و گرمای نهان ذوب آن $536 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ است.)

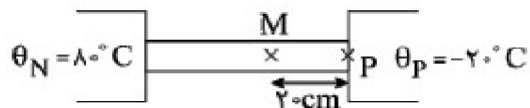


۵۲- سه میله از جنس‌های مختلف را مطابق شکل به هم دیگر چسبانده‌ایم. دمای محیط را بالا می‌بریم و مشاهده می‌کنیم که میله‌ها به شکل روبه‌رو تغییر می‌کنند. چه رابطه‌ای بین ضریب انبساط خطی میله‌ها برقرار است؟

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

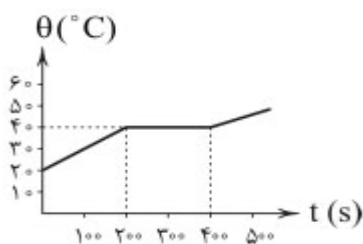
۵۳- مطابق شکل یک میله ی فلزی به طول ۸۰ cm و سطح مقطع ۲۵ cm^2 را بین دو نقطه با دماهای ۸۰° C و -۲۰° C قرار می دهیم. دمای نقطه ی M واقع در ۲۰ سانتی متری نقطه ی P چند درجه ی سانتی گراد است؟



$$\left(k_{\text{فلز}} = 240 \frac{\text{W}}{\text{mK}} \right)$$

۵۴- درون یک ظرف که با محیط خارج از خود تبادل گرمایی ندارد، مقداری آب با دمای ۸۰° C قرار دارد. m گرم آب ۲۰° C به آن اضافه می کنیم. دمای تعادل ۵۰° C می شود. اگر مجدداً m گرم آب ۲۰° C به ظرف اضافه کنیم، دمای تعادل به چند درجه ی سانتی گراد می رسد؟

۵۵- یک قالب یخ صفر درجه ی سانتی گراد به جرم ۱۱۰ گرم را روی یک سطح افقی با سرعت اولیه ی ۶۰ متر بر ثانیه پرتاب می کنیم. اگر کل گرمای تولید شده توسط اصطکاک به یخ برسد، تا لحظه ی توقف چند گرم از یخ ذوب می شود؟ $\left(L_F = 330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$



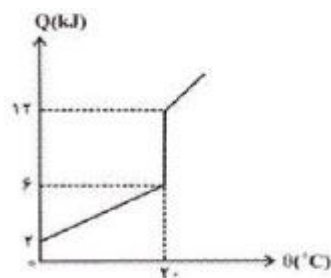
۵۶- به یک جسم جامد $۰/۵$ کیلوگرمی توسط یک گرمکن ۵۰ واتی گرما داده و منحنی تغییرات دمای این جسم برحسب زمان مطابق شکل روبه رو است. گرمای ویژه و گرمای نهان ویژه ذوب آن به ترتیب چند واحد SI است؟

۵۷- مجموع ضریب انبساط خطی و حجمی یک جسم $۱۰^{-۵} \times 4/8$ واحد SI است. ضریب انبساط سطحی آن چند واحد SI است؟

۵۸- ظرفی را از مایعی در دمای ۲۰° C به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{10^{-5}} \times 6$ پر می کنیم. اگر دمای ظرف را به ۱۰۰ درجه ی سانتی گراد برسانیم، $19/2$ سانتی متر مکعب مایع از ظرف بیرون می ریزد. حجم اولیه ی ظرف چند لیتر است؟ (ضریب انبساط خطی ظرف $\frac{1}{10^{-5}} \times 1/2$ است.)

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی



۵۹- شکل مقابل، نمودار گرمای داده شده به جسمی به جرم 2 kg را برحسب دمای آن نشان می‌دهد. اگر دمای ذوب جسم برابر با 20°C باشد، گرمای نهان ویژه ی ذوب

این جسم چند $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ است؟

۶۰- 100°C گرم بخار آب را در M گرم آب 55°C وارد می‌کنیم، به طوری که پس از برقراری تعادل گرمایی، 58°C گرم بخار آب 100°C باقی مانده است. اگر اتلاف حرارتی ناچیز باشد، M چند گرم است؟

$$\left(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}, L_V = 2250 \frac{\text{J}}{\text{g}} \right)$$

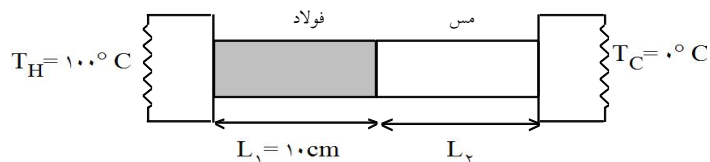
۶۱- مساحت جانبی یک مکعب فلزی $0/25$ مترمربع و ضریب انبساط خطی آن 10^{-5}K^{-1} است. اگر دمای این مکعب 100 درجه ی سلسیوس افزایش یابد، سطح جانبی آن تقریباً چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

۶۲- m_1 کیلوگرم آب با دمای 10°C را با m_2 کیلوگرم آب با دمای 50°C مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما 30°C می‌شود. m_2 چند برابر m_1 است؟

۶۳- یک سر یک میله آهنی به طول $1/2$ متر را در آب جوش و سر دیگر آن را در یک مخلوط آب و یخ قرار می‌دهیم. اگر سطح مقطع میله 20 سانتی‌متر مربع باشد، چند ژول انرژی در هر دقیقه از طریق رسانش در میله منتقل می‌شود؟ (رسانندگی گرمایی آهن 82 J/s.m.k)

۶۴- دو میله فولادی و مسی به طول‌های L_1 و L_2 بین دو منبع حرارتی قرار دارند. اگر رسانندگی گرمایی فولاد و مس به ترتیب $50 \frac{\text{J}}{\text{m.s.k}}$ و $400 \frac{\text{J}}{\text{m.s.k}}$ و دمای سطح مشترک دو میله 20 درجه ی سلسیوس باشد، طول L_2 چند

سانتی‌متر است؟

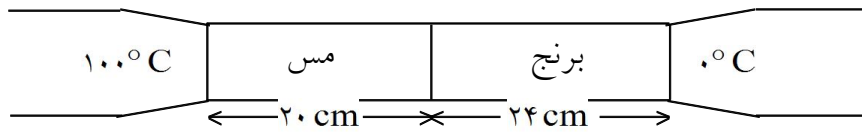


مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

۶۵- در شکل روبرو اگر رسانندگی مس و برنج به ترتیب $400 \frac{W}{m.k}$ و $120 \frac{W}{m.k}$ باشد، دمای سطح تماس دو فلز چند

درجه ی سلسیوس است؟



۶۶- دمای یک ورق فلزی را $100^{\circ}C$ افزایش می دهیم. در اثر این تغییر دما، به اندازه ی $\frac{1}{500}$ طول اولیه، بر طول آن اضافه می شود. ضریب انبساط حجمی این فلز در SI کدام است؟

۶۷- دمای 50 سانتی متر مکعب گازی را در فشار ثابت از $27^{\circ}C$ به $87^{\circ}C$ می رسانیم حجم گاز چند سانتی متر مکعب خواهد شد؟

۶۸- اگر فشار و دمای مطلق مقدار معینی از گاز کامل، هرکدام 2 برابر شود، چگالی گاز چند برابر می شود؟

۶۹- توان مصرفی یک آبگرمکن برقی 2500 وات است و بازده آن 80 درصد است. چند دقیقه طول می کشد تا 50 کیلوگرم آب 10 درجه ی سلسیوس توسط آن آبگرمکن به آب 50 درجه ی سلسیوس تبدیل شود؟ (گرمای ویژه ی آب $4200 \frac{J}{kg.K}$ است.)

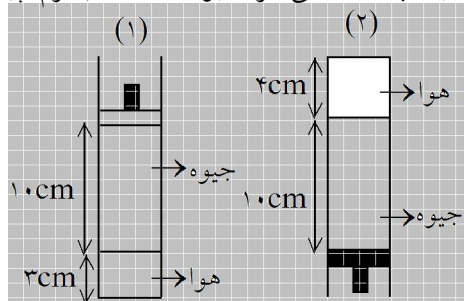
۷۰- دمای گاز کاملی 27 درجه ی سلسیوس است. اگر دمای آن را در فشار ثابت به 87 درجه ی سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می یابد؟

۷۱- دمای هوای درون لاستیک اتومبیلی 27 درجه ی سلسیوس و فشار آن $3/24$ جو است. اگر در اثر حرکت اتومبیل، دمای هوای درون لاستیک به 47 درجه و فشار آن به $3/20$ جو برسد، حجم هوای درون لاستیک چند درصد افزایش یافته است؟

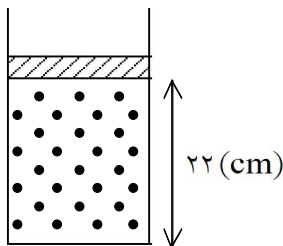
مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

۷۲- درون لوله ای ۱۰cm جیوه و ۳cm هوا زیر ستون جیوه محبوس است (شکل ۱). اگر لوله مطابق شکل (۲) برگردانده شود، ارتفاع هوای محبوس در حالت تعادل ۴cm می شود. فشار هوای محیط چند سانتی متر جیوه است؟ (جرم پیستون ناچیز است.)

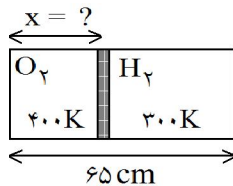


۷۳- مطابق شکل، زیر پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای ۵۷°C محبوس است. دمای گاز را به تدریج به ۲۷°C می رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی متر جابه جا می شود؟



۷۴- یک حباب هوا از ته دریاچه ای تا سطح آب دریاچه بالا می آید. اگر حجم حباب در دمای ثابت در سطح آب دریاچه ۱/۵ برابر شود، عمق دریاچه تقریباً چند متر است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ pa}$)

۷۵- مانند شکل، داخل یک استوانه به وسیله ی پیستون عایقی که می تواند در طول آن جابه جا شود به دو بخش تقسیم شده است. در یک قسمت اکسیژن در دمای $T_1 = 400 \text{ K}$ و در قسمت دیگر هیدروژن در دمای $T_2 = 300 \text{ K}$ قرار دارد و پیستون در حال تعادل است. جرم دو گاز برابر و طول استوانه ۶۵ سانتی متر است. موضع پیستون نسبت به انتهای بخش اکسیژن دار استوانه (x) عبارت است از:



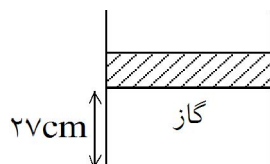
۷۶- مقداری گاز کامل زیر پیستونی به وزن W و سطح مقطع 20 cm^2 قرار دارد. وقتی وزنه ی ۳W روی پیستون قرار دهیم، حجم گاز نصف می شود. اگر فشار هوای خارج 10^5 پاسکال باشد، با فرض ثابت بودن دما، W چند نیوتن است؟

مسایلی تشریحی برای دما و گرما و قانون های گازها

مهندس سعید نمازی

۷۷- دمای مقداری گاز کامل را از $27^{\circ}C$ به $57^{\circ}C$ و حجم آن را از ۸ لیتر به ۱۱ لیتر می‌رسانیم. در این عمل، فشار گاز ۱۰ سانتی‌متر جیوه کم می‌شود. فشار اولیه‌ی گاز چند سانتی‌متر جیوه بوده است؟

۷۸- ۲ لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای $27^{\circ}C$ درجه‌ی سلسیوس زیر پیستون قرار دارد. پیستون را به عقب می‌کشیم و حجم گاز را به ۴ لیتر می‌رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز $12^{\circ}C$ درجه‌ی سلسیوس کاهش یافته باشد، فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟



۷۹- در شکل مقابل، یک پیستون با اصطکاک ناچیز، دهانه‌ی ظرف را مسدود نموده است. اگر دمای گاز داخل ظرف را از $27^{\circ}C$ به $87^{\circ}C$ برسانیم، پیستون چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

۸۰- لوله‌ی استوانه‌ای شکلی به طول 40 cm را که هر دو طرف آن باز است تا ارتفاع 30 سانتی‌متر به طور قائم در جیوه فرو می‌بریم و سپس انگشت خود را در بالای لوله قرار داده و لوله را از جیوه بیرون می‌آوریم. اگر فشار هوا در محل 75 cmHg باشد، و دما ثابت بماند، چند سانتی‌متر از جیوه در لوله باقی می‌ماند؟