

دما و گرما

دما: دما معیاری است که میزان گرمی یا سردی اجسام را مشخص می‌کند، به عبارت دیگر یک کمیت مقایسه‌ای است.

دماسنجی: راه و شیوه اندازه‌گیری و تعیین دما را دماسنجی می‌گویند.

🔔: اساس کار دماسنج‌های جیوه‌ای و الکی بر انبساط مایعات است.

سوال: چرا شیشه دماسنج‌ها را بسیار نازک و باریک درست می‌کنند؟

مدرج سافتن (درجه بندی)

رایجترین دماسنج‌هایی که در دسترس می‌باشد، بر اساس درجه بندی سانتیگراد (سلسیوس) مدرج شده است، که در ادامه این روش درجه بندی را در ۴ مرحله بیان می‌کنیم:

۱ - دماسنج را درون مقداری یخ خردشده در حال ذوب قرار می‌دهیم، پایین‌ترین نقطه‌ای که جیوه در آنجا ثابت ماند را صفر درجه در نظر می‌گیریم و علامت می‌زنیم.

۲ - دماسنج را در مجاورت بخار آب جوش قرار می‌دهیم، بالا‌ترین نقطه‌ای که جیوه در آنجا ثابت ماند را صد درجه در نظر می‌گیریم و علامت می‌زنیم.

۳ - فاصله بین دو علامت را به صد قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم، که نشان‌دهنده یک درجه سلسیوس $^{\circ}\text{C}$ است.

۴ - این مقیاس یک درجه‌ای را برای، بالای صد درجه و زیر صفر درجه نیز ادامه می‌دهیم.

سوال: چرا لوله باریک دماسنج بایستی خالی از هوا باشد؟

سوال: با توجه به جدول ۱-۲ محدودیت دماسنج‌های جیوه‌ای و الکی را توضیح دهید.

سوال: افزایش ارتفاع چه تاثیری در نقطه انجماد و جوش آب دارد؟

سوال: وجود ناخالصی چه تاثیری در نقطه جوش و نقطه انجماد آب دارد؟

تفاوت دماسنج‌های پزشکی و دماسنج معمولی :

- ۱ - دقت دماسنج پزشکی $0/1$ درجه است .
- ۲ - دماسنج پزشکی دمای بین 35 تا 42 درجه را نشان می‌دهد .
- ۳ - دماسنج پزشکی فقط از یک طرف که مانند ذره بین است قابل خواندن است .
- ۴ - در دماسنج پزشکی بعد از مخزن جیوه لوله دماسنج تنگ شدگی دارد که جیوه آزادانه به مخزن برنگردد.

دمای تعادل : دمای مشترک دو جسم با دماهای متفاوت است که مدتی در تماس کامل با یکدیگر قرار داشته اند.

تعادل گرمایی : دو جسم هنگامی در تعادل گرمایی هستند که ، اگر در تماس کامل با یکدیگر باشند دمای آنها تغییر نکند.

سوال : آیا هنگامی که دو جسم در تعادل گرمایی هستند ، با یکدیگر تبادل گرمایی نمی‌کنند ؟

گرما : مقدار انرژی است که به دلیل اختلاف دما ، بین دو جسم مبادله می‌شود .

رسانش : انتقال گرما در یک جسم جامد از نقطه‌ای با دمای بیشتر به نقطه‌ای با دمای کمتر را رسانش می‌گویند .

عایق بندی (صرفه جویی در مصرف انرژی) : در زمستان و تابستان مقدار زیادی انرژی مصرف می‌کنیم تا محیط زندگیمان را گرم یا خنک کنیم ، و مقدار زیادی گرما به علت عدم رعایت عایق بندی تلف می‌شود .

مماسبه گرما

برای محاسبه گرمای مبادله شده در یک جسم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم :

$$Q = \text{گرما بر حسب ژول (J)} - m = \text{جرم بر حسب کیلوگرم (Kg)} -$$

$$Q = mC\Delta\theta = mC(\theta_p - \theta_1)$$

$$\theta = \text{دما بر حسب سلسیوس} - C \text{ گرمای ویژه بر حسب ژول بر کیلوگرم سلسیوس } \left(\frac{\text{J}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}\right)$$

گرمای ویژه (C) : مقدار گرمایی را که باید به یک کیلوگرم از جسم داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس افزایش یابد.

سوال : تغییر دمای یک جسم با نسبت مستقیم و با نسبت وارون دارد .

سوال : تغییر دمای یک جسم به چه عواملی بستگی دارد .

سوال : کسر $\frac{Q}{m\Delta\theta}$ برابر با است .

سوال: کسر $\frac{Q}{m\Delta\theta}$ برای هر جسم مقدار است .

سوال: افزودن ناخالصی به آب چه تاثیری بر گرمای ویژه آن دارد؟

نکته: نماد Δ به معنی تغییرات یک کمیّت در مقابل آن نوشته می شود و به عبارت ساده تر یعنی دومی منهای اولی .

نکته: اگر $\Delta\theta > 0$ باشد، یعنی $\theta_1 < \theta_2$ است، در نتیجه دمای جسم بالا رفته یعنی گرما گرفته است ($Q > 0$) و اگر $\Delta\theta < 0$ باشد، یعنی $\theta_2 < \theta_1$ است، در نتیجه دمای جسم پایین آمده گرما از دست داده است ($Q < 0$) .
جدول ۲ - ۳ - گرمای ویژه چند مادهی مختلف

گرمای ویژه برحسب $(\frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$	ماده
۴۲۰۰	آب
۳۹۰۰	آب دریا
۲۱۰۰	یخ
۹۰۰	آلومینیوم
۸۰۰	بتون
۸۰۰	گرانیت
۷۰۰	شیشه
۵۰۰	فولاد
۴۰۰	مس
۱۵۰	جیوه

مثال: برای آنکه ۴۰۰ gr آلومینیوم را از دمای $40^\circ C$ به دمای $90^\circ C$ برسانیم چند ژول گرما لازم داریم؟

مثال: اگر به ۲۰۰ gr شیشه ۴۹۰۰ ژول گرما بدهیم دمای آن چند درجه افزایش می یابد؟

مثال: یک میله فولادی به جرم ۲۵۰ gr را در دمای $150^\circ C$ به داخل ظرف آبی قرار می دهیم پس از چند دقیقه دمای میله به $60^\circ C$ می رسد. انرژی درونی آب چند ژول بالا رفته است؟

مثال: یک قالب یخ ۲۰ kg که دمای آن $15^\circ C$ - است به داخل آبی می اندازیم تا دمای یخ به $5^\circ C$ - برسد چه مقدار انرژی از قالب یخ گرفته شده است؟

مثال: اگر به ۲ kg آب ۴۲۰ KJ انرژی گرمائی دهیم تا دمای آن به $70^\circ C$ برسد دمای اولیه آب چند درجه بوده است؟

توان گرمایی

مقدار گرمایی را که یک مولد گرمایی، در واحد زمان تولید می کند توان گرمایی نامیده می شود، که با نماد P نمایش می دهند و واحد آن وات (W) می باشد. $Q =$ گرمای تولید شده - $t =$ زمان لازم برای تولید گرما

$$P = \frac{Q}{t}$$

نکته: در مسایل گاهی به جای آنکه صریحاً به توان گرمایی اشاره کند آنرا با عبارت زیر یا شبیه به آن بیان می کنند:

« یک گرمکن الکتریکی در هر ثانیه X ژول گرما تولید می کند... » که در این عبارت عدد X مقدار توان می باشد.

مثال: یک گرمکن الکتریکی در هر ثانیه 1800 J گرما تولید می کند اگر آن را به داخل 5 Kg آب 30°C بیاندازیم بعد از چند ثانیه بجوش می آید؟

مثال: یک سماور در هر ثانیه 1200 J گرما تولید می کند محاسبه کنید برای بجوش آوردن 5 kg آب 40°C در چه چند ثانیه لازم است؟

مثال: محاسبه کنید یک گرمکن الکتریکی 2 KW اگر در مدت 20 min چند کیلو آب 50°C را می تواند بجوش آورد؟

مثال: یک گرمکن الکتریکی 840 واتی را در داخل 2 Kg آب با دمای 3°C قرار می دهیم، پس از چند ثانیه دمای آب 93°C خواهد شد؟

تمرینات دوره‌ای

۱ - منظور از اینکه گرمای ویژه شیشه $700 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C}$ است چیست ؟

۲ - در ظرف ساخته شده از آب زودتر بجوش می‌آید. (علت را ذکر کنید)
الف) مس ب) آهن ج) شیشه د) سفال

۳ - علت موارد زیر را شرح دهید :

الف) پرندگان در زمستان پرهای خود پف می‌کنند .

ب) برای محاسبه دمای آب جوش از دماسنج الکلی نمی‌توان استفاده کرد.

ج) وقتی با چکش به آهن بکوبیم بعد از ضربات آهن گرم می‌شود .

د) برای خنک کردن موتور اتومبیل از آب استفاده می‌شود.

ه) در زمستان برای جلوگیری از یخبندان معابر نمک و ماسه روی برف‌ها می‌پاشند.

و) شیشه بعضی یخچالهای ویترونی را دو جداره با لایه هوا بین آنها می‌سازند .

ز) آب در بالای کوه زودتر بجوش می‌آید .

۴ - برای بالا بردن دقت دماسنج جیوه‌ای کدام روش صحیح است ؟
افزایش حجم مخزن جیوه - باریکتر کردن قطر لوله دماسنج - ضخیم بودن شیشه دماسنج

۵ - چرا در ساختمان سازی از سفالهای تو خالی استفاده می‌شود ؟

۶ - برای کاهش اتلاف انرژی در ساختمان چند پیشنهاد بدهید .

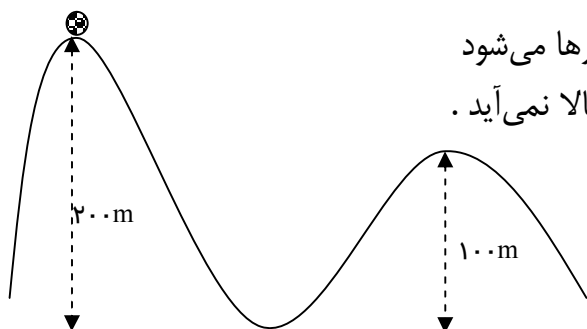
۷- یک ظرف آلومینیومی به جرم 600 g حاوی 1 Kg آب است چند ژول گرما بایستی به ظرف بدهیم تا آب درون ظرف آن بجوش آید دمای اولیه آب و ظرف 20 درجه سلسیوس می باشد؟

۸- با گرمایی که 500 g آب از دست می‌دهد تا دمایش 10°C کاهش یابد دمای چند گرم الکل را می‌توان 20°C افزایش داد؟ $C = 4200$ آب $C = 2400$ الکل

۹- یک سماور در هر ثانیه 1500 J گرما تولید می‌کند محاسبه کنید برای بجوش آوردن 4 kg آب از دمای 10°C 40 چند ثانیه زمان نیاز داریم؟

۱۰- اگر 2 Kg یخ از دمای 3°C به دمای 5°C رسیده باشد چند ژول انرژی درونی از دست داده است؟

۱۱- $2/1 \text{ Kg}$ مس گداخته 160 درجه را در 2 Kg آب می‌اندازیم تا دمای هر دو به 50 درجه برسد.
 الف) مس چند ژول انرژی از دست داده است؟
 ب) آب چند ژول انرژی بدست آورده است؟
 ج) دمای اولیه آب چند درجه بوده است؟



۱۲- در شکل مقابل یک گلوله 10 Kg از ارتفاع 200 m رها می‌شود و در نهایت در اثر اصطکاک مسیر تا ارتفاع 100 m بیشتر بالا نمی‌آید.
 الف) انرژی تلف شده را محاسبه کنید.

ب) اگر 10% انرژی تلف شده صرف گرم شدن گلوله شود دمای آن چند درجه بالا می‌آید؟

$C = 400$ گلوله