



دین دین ره لیک علمی بین المللی پایا

پیش‌آزمون مقدماتی

پایه ک هفتم لیگ علوم پایه

دما و یکا هاک اندازه گیرک آن

دما یکی از ویژگی های ماده است که میزان گرمی و سردی آن را نشان می دهد و جهت جریان گرما را مشخص می کند. اگر دو جسم دارای دمای متفاوت باشند، انرژی گرمایی از جسم گرم تر به جسم سرد تر منتقل میشود تا هنگامی که دمای دو جسم به تعادل برسد و در کل هر چقدر اختلاف دما بیشتر باشد انتقال گرما بیشتر است و انتقال تا جایی ادامه دارد که دو جسم به تعادل گرمایی برسند. و به آن جسمی که دمای بیشتری دارد چشمه ی گرم و به آن جسمی که دمای کمتری دارد چشمه ی سرد میگویند. دما نقش مهمی در همه زمینه های علوم طبیعی شامل فیزیک، زمین شناسی، شیمی، علوم جوی، زیست شناسی و ... دارد. بسیاری از خواص مواد شامل جامد، مایع، گاز چگالی، حلالیت، فشار بخار و رسانایی الکتریکی به دما بستگی دارد. دما نقش مهمی در انجام و سرعت واکنش های شیمیایی دارد. همچنین میزان حرارت تشعشعی از یک سطح را تعیین

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۰۹۲۲۸۴-۶۶۱۲۹۲۸۴-۶۶۱۲۸۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir
Telegram.me/payaleague



می‌کند. که یک نمونه آن اثر نور لامپ رشته ای است که در آن یک رشته تنگستن الکتریکی دمایش بالا رفته و از خود نور ساطع می‌کند.

یکاهای گوناگونی برای اندازه‌گیری دما تعریف شده‌اند. در دستگاه بین‌المللی از یکای کلوین (k) استفاده می‌شود؛ ولی یکاهای دیگری مانند سلسیوس (C) و فارنهایت (F) و رانکین (F) نیز برای اندازه‌گیری دما به کار می‌روند که در ایران از سلسیوس یا سانتی‌گراد استفاده می‌شود.

اندازه‌گیری دما با استفاده از دماسنج انجام می‌شود. انواع مختلف دماسنج وجود دارند که از روش‌های گوناگون برای اندازه‌گیری دما استفاده می‌کنند. برای نمونه، اندازه‌گیری دما در دماسنج جیوه ای با بهره‌گیری از ویژگی انبساط گرمایی جیوه انجام می‌شود کمیت دما با وسیله ای به نام دماسنج کالیبره شده اندازه‌گیری می‌شود. در اکثر نقاط جهان مقیاس سانتی‌گراد یا سلسیوس برای اندازه‌گیری دما مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسیاری از دانشمندان جهت اندازه‌گیری دما در علم ترمودینامیک از کلوین استفاده می‌کنند. همانطور که می‌دانیم وقتی که ارتفاع افزایش می‌یابد (از سطح دریا) فشار کاهش یافته و با کاهش فشار نقطه جوش آب نیز کاهش خواهد یافت یعنی آب زودتر بجوش می‌یابد. تغییر دمای یک جسم یا یک محیط مادی با فرایند تبدیل انرژی انجام می‌شود. برای نمونه، اتلاف انرژی مکانیکی در اثر اصطکاک منجر به افزایش دما می‌شود. از سوی دیگر، سرد کردن گازها با انبساط گاز (که انرژی گرمایی به کار تبدیل می‌شود) انجام می‌شود. علم ترمودینامیک، به مطالعه فرآیندهای مربوط به تغییرات دما می‌پردازد.

یکاهای اندازه‌گیری

یکاهای گوناگونی برای اندازه‌گیری دما تعریف شده‌اند. تفاوت یکاهای مختلف، در دو عامل نقطه صفر یکا و نرخ تغییر واحد یا درجه هر یکا است.

سلسیوس

یکای سلسیوس که به افتخار آندرس سلسیوس نامگذاری شده و با نماد C° نشان داده می‌شود، متداول‌ترین یکای مورد استفاده در حال حاضر است. این یکا پیشتر با نام سانتیگراد شناخته می‌شد که ترکیب دو واژه سانتی (به لاتین: centum) به معنی صد و گراد (به لاتین: gradus) به معنی درجه است. مبنای این یکا، نقطه ذوب و جوش آب هستند. نقطه ذوب آب برابر دمای صفر درجه و نقطه جوش آن برابر دمای صد درجه سانتیگراد تعریف شده‌است.

فارنهایت

فارنهایت با نماد F° ، یکای دیگری برای اندازه‌گیری دما است که در گذشته، در بسیاری از کشورها به کار گرفته می‌شد و اکنون در کشورهای اندکی از جمله ایالات متحده آمریکا همچنان به عنوان یکای اصلی اندازه‌گیری دما به کار می‌رود. نقطه صفری که گابریل دنیل فارنهایت انتخاب کرد عبارت بود از دمای تعادل گرمایی مخلوطی با نسبت برابر از یخ، آب و آمونیوم کلرید (که مقدار آن برابر ۱۷۰۷۸- سلسیوس است). همچنین دو نقطه مرجع دیگر را دمای تعادل گرمایی مخلوط آب و یخ (دمای صفر درجه سلسیوس) به معادل ۳۲ درجه فارنهایت و دمای بدن انسان معادل ۹۸.۶ درجه فارنهایت در نظر گرفت. فارنهایت دریافت که دمای جوش آب با این یکا برابر ۲۱۲ درجه است.

کلوین

یکای اصلی سیستم متریک، کلوین با نماد K است و یکای مطلق دما نامیده می‌شود زیرا نقطه صفر آن، صفر مطلق است و دمایی پایین تر از آن وجود ندارد کلوین دمای مطلق نامیده می‌شود و واحد اندازه گیری در SI است به عبارت دیگر، در صفر کلوین هیچ گرمایی وجود ندارد و ذرات ماده از حرکت (که نشان دهنده میزان انرژی گرمایی ذره است) باز می‌ایستند به بیان دیگر اتم‌ها از ارتعاش خود باز می‌ایستند نرخ تغییرات کلوین، معادل با درجه سلسیوس است و صفر آن برابر ۲۷۳٫۱۵- درجه سلسیوس می‌باشد و پایین ترین درجه ای است که بشر به آن دست یافته.

From	To Fahrenheit	To Celsius	To Kelvin
Fahrenheit (F)	F	$(F - 32) * 5/9$	$(F - 32) * 5/9 + 273.15$
Celsius (C or °)	$(C * 9/5) + 32$	C	$C + 273.15$
Kelvin (K)	$(K - 273.15) * 9/5 + 32$	$K - 273.15$	K

رویکرد ترمودینامیکی به دما

دما یکی از مهم ترین کمیت‌ها در علم ترمودینامیک است. این علم به بررسی ارتباط میان کار و گرما می‌پردازد. مقیاس خاص در این مورد که دمای مطلق نامیده می‌شود ارتباط میان دما و کار را بیان می‌کند. در ترمودینامیک درجه حرارت یک متغیر فشرده ماکروسکوپی است که دلیل آن مستقل بودن از میزان اتم‌ها، مولکول‌ها یا الکترون‌هاست. از نظر ترمودینامیکی، یکاهای اندازه‌گیری دما به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- مقیاس‌های تجربی

بسیاری از مقیاس‌های اندازه‌گیری دما، به صورت تجربی و بر اساس اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی مواد، تعریف شده‌اند. برای نمونه، ارتفاع ستون جیوه در یک محفظه شیشه‌ای وابسته به دما است و این مطلب، پایه کاربرد دماسنج جیوه‌ای است. چنین ویژگی‌هایی دارای محدودیت هستند. برای نمونه، دماسنج جیوه‌ای نمی‌تواند دماهای بالاتر از نقطه جوش و پایین‌تر از نقطه ذوب جیوه را نشان دهد. زیرا در چنین دماهایی گذار فاز جیوه رخ می‌دهد. همچنین در بعضی از مواد، با افزایش دما به جای افزایش حجم، کاهش حجم انجام می‌شود.

۲- مقیاس‌های نظری

در این مقیاس‌ها از ویژگی مواد و تجهیزات ایده‌آل استفاده می‌شود. برای نمونه، یکای استاندارد دما بر پایه فرایند چرخه ایده‌آل ماشین گرمایی کارنو است.

ماده ایده‌آلی که می‌تواند برای تعریف مقیاس‌های دما به کار رود، گاز کامل است. فشار یک توده گاز کامل با حجم و جرم ثابت، نسبت مستقیمی با دمای آن دارد. برخی از گازهای طبیعی در دمای معمول، ویژگی‌هایی نزدیک به گاز کامل دارند. اندازه‌گیری طیف تابش الکترومغناطیسی از یک جسم سیاه سه بعدی ایده‌آل می‌تواند مقدار دقیق دما را به دست دهد، زیرا بسامد پیشینه طیف تابیده از یک جسم سیاه، نسبت مستقیم با دمای جسم سیاه دارد.

برخی از دماهای مهم

(دماها بر حسب درجه سلسیوس نوشته شده‌اند).

۱. نقطه ی جوش هیدروژن مایع ۲۳۵-.
۲. نقطه ی انجماد الکل ۱۱۶-.
۳. نقطه ی انجماد جیوه ۳۹-.
۴. نقطه ی جوش اکسیژن مایع ۳۲-.
۵. نقطه ی ذوب یخ ۰.
۶. دمای بدن انسان سالم ۳۷.
۷. نقطه ی جوش الکل ۷۹.
۸. نقطه ی جوش آب ۱۰۰.
۹. نقطه ی جوش جیوه ۳۵۷.
۱۰. نقطه ی ذوب طلا ۱۰۶۷.
۱۱. دمای هسته ی زمین ۳۷۰۰.
۱۲. دمای سطح خورشید ۵۷۰۰.

نقطه سه گانه آب ۲۷۳،۱۶ کلوین است و این نقطه دمای استاندارد بین المللی نامیده می شود. نقطه انجماد آب در فشار اتمسفر، ۰ درجه سلسیوس است که ۰،۰۰۱ کلوین کمتر از ۲۷۳،۱۵ می باشد. اما اگر می خواهید در این مورد واقعا دقیق باشید نقطه جوش آب ۳۷۳،۱۲۵ کلوین یا ۹۹،۹۷۵ درجه سلسیوس است

ظرفیت گرمایی

هنگامی که به یک نمونه حرارت داده می شود به این معنی است که جسم از یک منبع خارجی انرژی حرارتی دریافت می کنند برخی از این حرارت داده شده به انرژی جنبشی در جسم تبدیل شده و بقیه فرم های انرژی به یک خاصیت در مواد تبدیل می شود. انرژی جنبشی باعث افزایش دمای جسم می گردد. به مقدار حرارت تولید شده تقسیم بر تغییر دمای جسم (سلسیوس)، ظرفیت گرمایی آن ماده می گویند. به زبانی ساده تر آن که یک جسم بر اثر حرارت چه میزان تغییر دما می تواند داشته باشد.

دماسنج

نخستین وسیله واقعی علمی را برای اندازه گیری درجه حرارت در سال ۱۵۹۲ گالیله اختراع کرد وی برای این منظور یک بطری شیشه ای گردن باریک انتخاب کرده بود. بطری با آب رنگین تا نیمه پر شده و وارونه در یک ظرف محتوی آب رنگ قرار گرفته بود. با تغییر دما هوای محتوی بطری منبسط یا منقبض می شد و ستون آب در گردن بطری بالا یا پایین می رفت. وسیله گالیله مقیاسی واقعی برای سنجش دما نبود به طوری که وسیله وی بیشتر جنبه دما نما داشت. تا جنبه دماسنج در سال ۱۶۳۱ ری تغییراتی را در دمانگار گالیله پیشنهاد کرد. پیشنهاد وی همان بطری وارونه گالیله بود که در آن فقط سرد و گرم شدن از روی انقباض و انبساط آب ثبت می شد.

در سال ۱۶۳۵ دوک فردینالند توسکانی، که به علوم علاقه مند بود دما سنجی ساخت که در آن از الکل (که در دمایی خیلی پایین تر از دمای آب یخ میبندد)، استفاده کرد. و سر لوله را چنان محکم بست که الکل نتواند تبخیر شود. سرانجام در سال ۱۶۴۰ دانشمندان آکادمی لینیچی در ایتالیا نمونه‌ای از دماسنج های جدیدی را ساختند که در آن جیوه به کار برده و هوا را دست کم تا حدودی از قسمت بالای لوله بسته خارج کرده بودند. توجه به این نکته جالب است که در حدود نیم قرن طول کشید تا دماسنج کاملاً تکامل یافت.

محدوده کار دما سنج

باید توجه داشت که با ترمومترهای جیوه ای نمی توان سرما های کمتر از ۳۵ درجه زیر صفر را اندازه گیری کرد زیرا جیوه در ۳۹- درجه سانتی گراد منجمد میشود. از این روی برای اندازه گیری سرما های شدید از ترمومترهای الکلی استفاده می کنند زیرا الکل در ۱۲۰ درجه سانتی گراد مایع است و بالعکس در ۷۸ درجه سانتی گراد بجوش می آید از این روی ترمومتر ماگزیما و منیما را بطور مرکب بکار می برند که از الکل و جیوه تشکیل می یابد این نوع میزان الحرارة می تواند حداکثر درجه حرارت و حداقل آنرا در مدت معینی مثلاً یک شبانه روز تعیین کند و از یک میزان الحرارة الکلی دراز تشکیل شده است و برای اینکه جای زیاد نگیرد ساقه آنرا دو مرتبه خم کرده اند و در قسمت خمیده آن که بشکل «ایو»ی فرانسه می باشد جیوه ریخته شده و بدین ترتیب الکل به دو قسمت تقسیم می شود: یک قسمت در طرف راست لوله باقی می ماند که بالای آن حباب خالی از هواست کمی الکل در آن بخار می شود و طرف چپ آن منتهی به مخزن الکل است . در بالای دو طرف جیوه دوسوزن فولادی موسوم به نشانه قرار دارد.