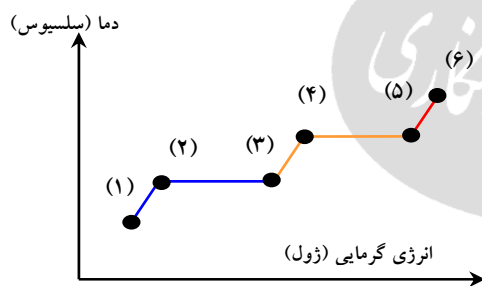


گرمای نهان

شدن، گرمای نهان ذوب می‌گویند.

همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود در نقطه ۱ آب به حالت جامد (یخ) وجود دارد. دمای یخ با حرارت دادن افزایش می‌یابد که موجب افزایش سرعت حرکت مولکول‌های یخ می‌شود. در نقطه ۲ باند نگهدارنده بین مولکول‌ها شکسته می‌شود و یخ شروع به ذوب شدن می‌کند. قابل ذکر است که در نقطه ۲ یخ هنوز به حالت جامد است و انرژی جذب شده از طریق یخ، صرف تغییر حالت یخ به مایع می‌شود تا جایی که در نقطه ۳ کل یخ ذوب و به حالت مایع تبدیل می‌شود.



شکل ۱. نمودار تغییرات انرژی گرمایی-دمایی یخ [۴].

تداوم حرارت به آب مایع، سبب افزایش انرژی و در نتیجه افزایش دمای آب می‌شود نقطه ۳ به ۴. در نقطه ۴ دمای آب به نقطه جوش می‌رسد ولی ماده همچنان در فاز مایع است. از نقطه ۴ به ۵ انرژی حرارتی مولکولی بر باندهای هیدروژنی غلبه می‌کند و مولکول‌ها، انرژی جنبشی لازم را برای فرار از سطح مایع به دست می‌آورند و ماده از حالت مایع به حالت گازی (تبخیر) تغییر فاز می‌دهد (نقطه ۵). حرارت دادن بخار آب، موجب افزایش دما و فشار بخار آب می‌شود (نقطه ۶). مطابق با شکل ۱ فرآیندهای ذوب نقطه ۲ به ۳ و تبخیر نقطه ۴ به ۵ مربوط به تغییر حالت است که دما در طول این تغییر فازی، ثابت است. برای محاسبه گرمای نهان از معادله ذیل استفاده می‌شود [۳]:

$$Q = mL_f$$

که Q میزان گرمای نهان برحسب ژول، m جرم ماده برحسب کیلوگرم و L_f گرمای نهان ویژه برحسب

Latent Heat

گرمای آزاد شده یا جذب شده از طریق ماده طی فرآیند دماثابت است. یکی از بارزترین نمونه‌های گرمای نهان، تبدیل فازی مواد است؛ مانند آب شدن یخ یا تبخیر آب در حال جوش. ژوزف بلک (Joseph Black)، شیمی‌دان اسکاتلندی در قرن هجدهم میلادی، گرمای نهان را کشف و معرفی کرد. بلک آزمایش‌هایی برای دریافت طبیعت و مفهوم گرما انجام داد؛ او همچنین نتایج آزمایش‌های فانهیت، دانشمند آلمانی را در مورد یخ زدن آب دنبال می‌کرد [۱]. او از نتایج این آزمایش‌ها بدین نتیجه رسید که در فرآیند جامدسازی و یا تبخیر آب، دماسنج تغییرات دمایی را نشان نمی‌دهد. بلک، این گرما و انرژی را که در طی فرآیند انتقال حرارت به تغییر حجم ماده در دمای ثابت منجر می‌شود، (گرمای) انرژی نهان نامید [۲]. او سپس آزمایش‌های تکمیلی‌اش را با هدف اندازه‌گیری گرمای نهان ادامه داد. به‌منظور دستیابی به این هدف، بلک ابتدا با انجام یک سری آزمایش آسان، اما دقیق شامل مخلوط کردن آب سرد و گرم، از عملکرد دماسنج جیوه‌ای، در جایگاه ابزاری برای اندازه‌گیری دما، اطمینان حاصل کرد؛ سپس با اندازه‌گیری حرارت مورد نیاز برای ذوب جرم معینی از یخ، گرمای نهان را اندازه‌گیری کرد؛ او همچنین دریافت گرمای نهان، نقش مؤثری در تبخیر آب ایفا می‌کند.

به‌منظور درک بهتر از مفهوم گرمای نهان، به توضیح فرآیند ذوب یخ و تغییر حالت آن می‌پردازیم. آب با فرمول H_2O می‌تواند به سه حالت یخ (جامد)، آب (مایع) و بخار آب (گاز) وجود داشته باشد و تحت شرایطی قادر است تا از حالتی به حالت دیگر تبدیل شود. در فرآیندهای میعان و انجماد بخار آب (تبدیل بخار به آب) و انجماد آب (تبدیل آب به یخ) انرژی آزاد می‌شود. به‌طور کلی فرآیندهای ذوب (تبدیل یخ به آب)، تبخیر (تبدیل آب به بخار) و تصعید (تبدیل یخ به حالت گازی) نیازمند جذب انرژی گرمایی از محیط اطراف هستند؛ درحالی که فرآیندهای میعان بخار (مایع‌سازی بخار)، انجماد (تبدیل آب به یخ) و چگالش (تبدیل بخار به یخ) موجب آزادسازی انرژی به محیط می‌شوند [۳]. به گرمای جذب شده از طریق یخ برای مایع

گرمای نهان

ژول/کیلوگرم هستند. گرمای نهان ویژه، مقدار گرمایی است که به وسیله واحد جرمی ماده (یک کیلوگرم) در نقطه دمایی تغییر فاز جذب یا از آن آزاد می‌شود تا ماده از فازی به فاز دیگر تغییر حالت دهد.

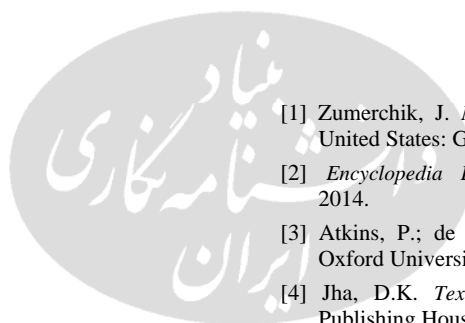
مداخل مرتبط

انرژی گرمایی؛ گرمایش؛ انتقال گرما؛ اندازه‌گیری انرژی؛ دماسنج.

کتاب‌شناسی

- [1] Zumerchik, J. *Macmillan Encyclopedia of Energy*, vol. 1. United States: Gale Group, 2001.
- [2] *Encyclopedia Britannica Online*. www.britannica.co.uk, 2014.
- [3] Atkins, P.; de Paula, J. *Physical Chemistry*. New York: Oxford University Press, 2002.
- [4] Jha, D.K. *Text Book of Heat*. New Delhi: Discovery Publishing House, 2004.

محمدحسن پنجه‌شاهی و مونا قرآبی



دانشنامه انرژی



پژوهشگاه مواد و انرژی