

هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

۲۲ تا ۲۴ شهریور ۱۳۹۰ - زنجان

روش‌های تفهیم آنتروپی برای جلوگیری از ایجاد کج‌فهمی در ذهن دانش‌آموزان

محمد رضا مهدوی پور^{۱*}، الهه رضایی‌ثانی^۲
۱. خراسان رضوی - اداره آموزش و پرورش منطقه میان‌جلگه
mrmahdavi poor@yahoo.com
۲. کارشناس ارشد ریاضی کاربردی
e.rezaeisani24@gmail.com

چکیده:

پرسش‌ها و مسائلی مربوط به آنتروپی گاهی برای بیشتر دانش‌آموزان و حتی معلمان بحث برانگیز و با کج‌فهمی‌هایی همراه است. مشاهده می‌شود که اغلب تحلیل‌های متفاوتی از این مساله وجود دارد و دانش‌آموزان با سلیقه خود آن‌ها را درک و محاسبه می‌کنند. در ترمودینامیک مقدماتی آنتروپی با تعابیر مختلفی که بیان می‌شود، معمولاً دانش‌آموزان در درک آن با مشکل مواجه می‌شوند. یکی از آن تعابیر مقدار احتمال یک حالت است. مقدار احتمال بطور ساده یعنی قدرت انتخاب بیشتر. بطور کلی حالت‌های نامنظم احتمال بیشتری از حالت‌های منظم دارند که معمولاً به این دلیل گاهی گفته می‌شود آنتروپی معیاری از بی‌نظمی مولکولی یک حالت است. واژه‌های نظم و بی‌نظمی بیان کیفی از آنتروپی است در صورتی که احتمال بیان کمی از آن می‌باشد. در این مقاله ضمن ارایه مفهوم آنتروپی و استفاده از آن برای پیش‌بینی جهت واکنش از تشابه و قیاس برای ساده‌سازی آنتروپی استفاده می‌شود تا از طبیعت آنتروپی یک تصویر روشن و بسیار ساده ارائه شود و درک مفهوم آنتروپی را برای دانش‌آموزان راحت‌تر نماید.

واژگان کلیدی: آنتروپی، خاصیت ترمودینامیکی، بی‌نظمی، ساده‌سازی، مقدار احتمال، آزادی عمل، تمایل خودبخودی

مقدمه:

آنتروپی یک خاصیت ترمودینامیکی است که تغییرات این خاصیت در سیستم‌ها قابل اندازه‌گیری است اما هدف ما در این مقاله بررسی روابط پیچیده ریاضی و حتی آماری آن نیست، بلکه می‌خواهیم با قیاس و تشابه به ساده‌سازی مفهوم آنتروپی و تغییرات آن بپردازیم. اگر از تعاریف محض آنتروپی بگذریم و به واقعیت‌های عینی توجه کنیم یادگیری مفهوم آنتروپی بسیار ساده خواهد بود. آنتروپی معیاری از تعداد حالت‌های داخلی است که یک سامانه می‌تواند داشته باشد، بدون آنکه برای یک ناظر خارجی که فقط کمیت‌های ماکروسکوپی (مثلاً جرم، سرعت، بار و...) آن را مشاهده می‌کند، متفاوت به نظر برسد. آنتروپی (S) کمیتی ترمودینامیکی است که اندازه‌ای برای درجه بی‌نظمی در هر سامانه است. هر چه درجه بی‌نظمی بالاتر باشد، آنتروپی بیشتر است. بنابراین برای یک ماده معین در حالت تعادل درونی کامل در هر حالت، داریم:

آنتروپی جامد < آنتروپی مایع < آنتروپی گاز واحد آنتروپی در سیستم SI، ژول بر مول کلوین است. (J/mol.K). توجه به این نکته ضروری است که آنتروپی یک تابع حالت و مستقل از مسیر است.

آنتروپی نتیجه‌ای از قانون دوم ترمودینامیک

همانطور که قانون اول ترمودینامیک منجر به تنظیم خاصیتی به نام انرژی شد قانون دوم ترمودینامیک به ابداع مفهوم مجردی به نام آنتروپی (Entropy) می‌انجامد. آنتروپی معیاری برای بی‌نظمی یک سیستم است. هر قدر نظم ساختاری و عملکردی یک سیستم کمتر باشد گفته می‌شود آنتروپی آن بیشتر است. طبق قانون دوم ترمودینامیک هر فعالیت طبیعی موجب افزایش آنتروپی می‌شود و جهت و گرایش طبیعت نیز به سوی بی‌نظمی است. "اوراق منظمی که پشت سر هم چیده شده اند یا کتابهایی که بطور مرتب در قفسه کتابخانه قرار دارند، اگر کوششی در جهت برقراری نظم آنها انجام نگیرد و مثلاً اهمیتی داده نشود تا هر کتاب برداشته شده باز به جای اولیه اش برگردانده شود بی‌نظمی یا به عبارتی آنتروپی آن روز به روز بیشتر خواهد شد. شاید به نظر برسد که در طبیعت فرایندهایی هم هست که در آنها از یک حالت بی‌نظم به یک حالت منظم برسیم. مثلاً فرایند ساختن ساختمان عبارتست از نظم دادن به مقداری آجر خاک