



Namatek
True Education

www.namatek.com

Expansion

انبساط

فهرست مطالب

۱. انبساط حرارتی چیست؟
۲. انواع انبساط حرارتی
۳. انبساط در مواد مختلف
۴. کاربرد انبساط چیست؟

تنها دانستن این که مواد در اثر گرما تغییر اندازه پیدا می کنند، برای پاسخ به سوال انبساط چیست کافی نیست. انواع انبساط ویژگی های خاص خود را دارند.

علاوه بر آن، مواد مختلف شکل های انبساطی مختلفی دارند و صرفاً همه مواد با افزایش دما افزایش حجم پیدا نمی کنند.

در این مقاله قصد داریم به تعریف انبساط و بررسی انواع آن بپردازیم. با ما همراه باشید.

انبساط حرارتی چیست؟

به طور کلی اولین پاسخ هر شخص به سوال انبساط چیست، این است که اگر دما افزایش یابد، حجم مواد نیز افزایش می یابد؛ به این پدیده انبساط حرارتی می گویند.

انبساط (Expansion) در واقع تغییر طول یا حجم بر واحد تغییر دما است. دو مؤلفه مهم در انبساط تأثیرگذار هستند:

- پیوند اتمی و مولکولی

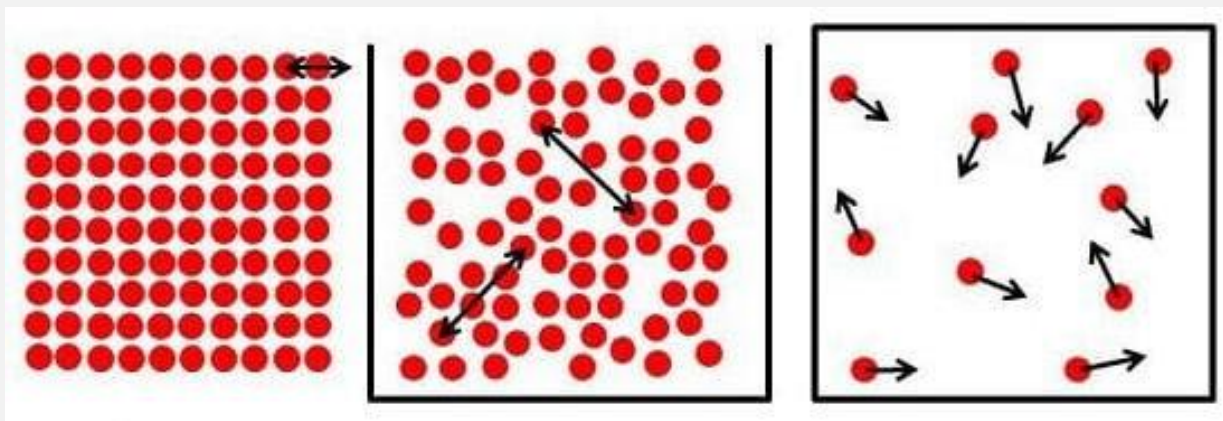
بین اتم ها و مولکول ها پیوندهایی وجود دارند که باعث می شوند میزان انبساط در اجسام متفاوت باشد. به عدد ثابتی که میزان انبساط در عناصر و ترکیبات مختلف را نشان می دهد، ضریب انبساط می گویند.

- شکل ظاهری پیوند

شکل ظاهری پیوند باعث می شود که انبساط در پیوندهایی به شکل های گوناگون به وجود آید.

تنها شکلی که در آن انبساط با ظاهری متقارن نمود پیدا می کند، کریستال ایزومتریک است.

در سایر موارد، مواد پس از انبساط تغییر شکل می یابند. در تمامی محاسباتی که برای انبساط حرارتی انجام می شوند، فشار ثابت در نظر گرفته می شود.



انواع انبساط حرارتی

برای پاسخ به سوال انبساط چیست، باید انواع آن را بررسی کنیم:

- انبساط خطی یا طولی

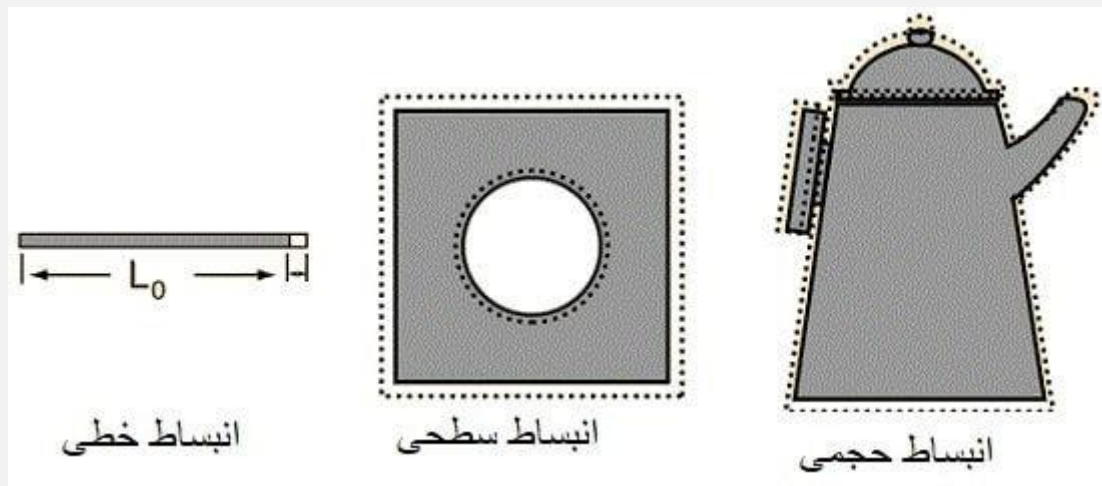
تغییرات طول در مقایسه با طول اصلی ($l/l_0 \Delta$)

- انبساط سطحی

تغییرات مساحت نسبت به مساحت اصلی ($A/A_0 \Delta$)

- انبساط حجمی یا مکعبی

تغییرات حجم نسبت به حجم اولیه ($V/V_0 \Delta$)



در انبساط جامدات تغییرات طولی، ارتفاع و ضخامت به وجود می آید. به همین دلیل برای اندازه گیری انبساط در جامدات از انبساط خطی استفاده می شود.

در مایعات و گازها، ضریب انبساط حجمی بیشتر کاربرد دارد. به طور کلی، اگر ماده سیال باشد می توانیم انبساط آن را بر اساس تغییر حجم آن محاسبه کنیم.

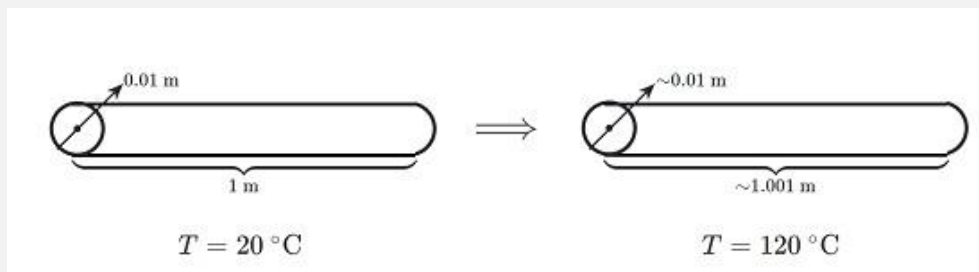
انبساط طولی چیست؟

ضریب انبساط طولی یا خطی نرخ تغییر واحد طول در واحد تغییر دما است.

از ویژگی های انبساط خطی عبارت اند از:

- ضریب انبساط خطی در تمام مواد وجود دارد.
- این ضریب در مواد مختلف متفاوت است.

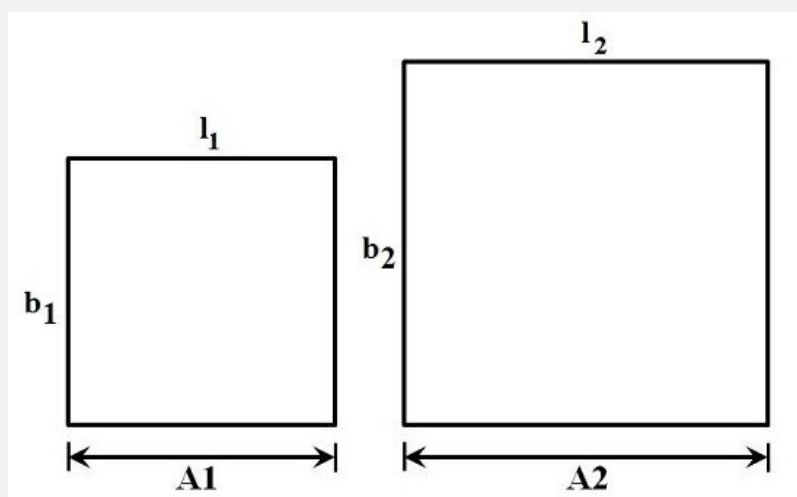
- سرعت انبساط خطی یک ماده صرفاً به نیروی چسبندگی بین اتم‌ها بستگی دارد. هرچه نیروی چسبندگی بیشتر باشد، انبساط خطی کمتر است.



در عکس فوق، مقدار شعاع میله ثابت مانده و با تغییر دما (T) از ۲۰ درجه به ۱۲۰ درجه، انبساط طولی فقط در طول میله تاثیر گذاشته و از ۱ متر به ۱/۰۰۱ متر افزایش پیدا کرده است. ضریب انبساط طولی با α (آلفا) نشان داده می‌شود.

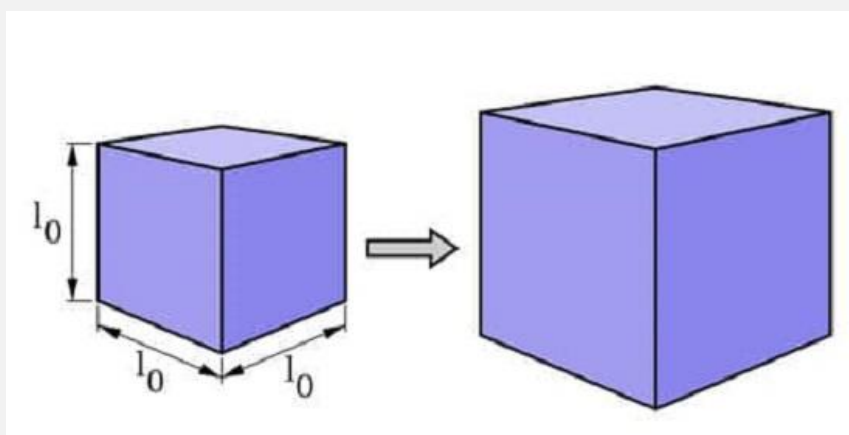
انبساط سطحی چیست؟

افزایش سطح مواد بر اثر افزایش دما را انبساط ناحیه ای می‌گویند که با نام انبساط سطحی نیز شناخته می‌شود. واحدی از مساحت یک ماده که با یک درجه افزایش دما افزایش می‌یابد، ضریب انبساط سطحی نامیده می‌شود. ضریب انبساط سطحی را با نماد α نشان می‌دهند.



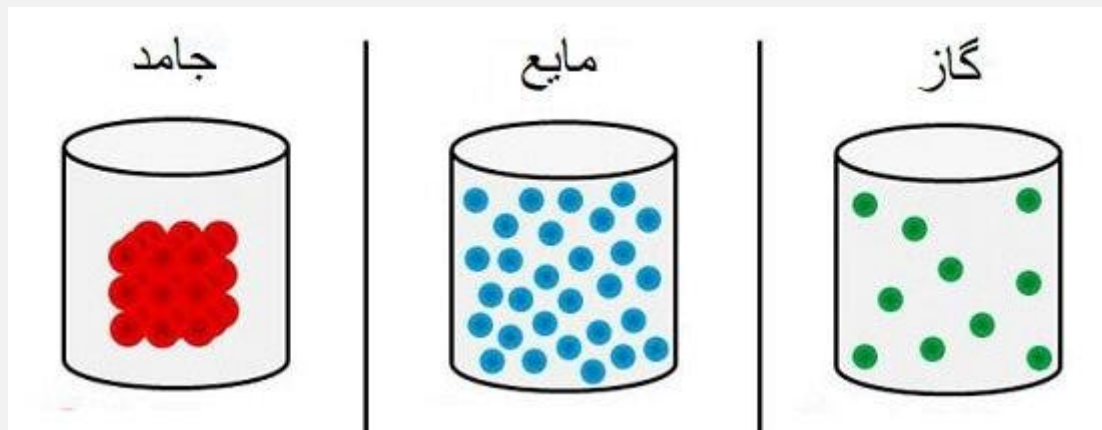
انبساط حجمی چیست؟

وقتی یک جسم جامد را گرم می‌کنیم، اگر حجم جسم افزایش پیدا کند، به آن انبساط حجمی یا مکعبی می‌گویند. ضریب انبساط حجمی را می‌توان با نماد β (بتا) نشان داد. به طور کلی، اجسام با افزایش دما در انبساط حجمی، در همه جهات منبسط می‌شوند.



انبساط در مواد مختلف

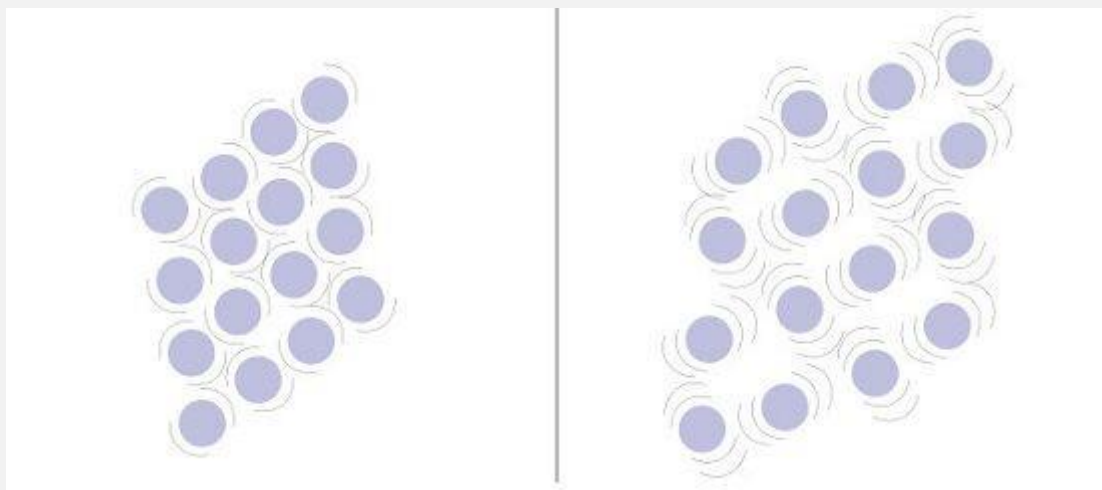
در ادامه معرفی انواع انبساط و پاسخ به سوال انبساط چیست، لازم است انبساط در مواد مختلف نیز بررسی شود. ضریب انبساط حرارتی در جامدات با نماد α و در مایعات با نماد β نشان داده می‌شود. واحد اندازه‌گیری آن می‌تواند معکوس کلوین (K^{-1}) یا معکوس سلسیوس (C^{-1}) باشد.



انبساط جامدات

به طور کلی مواد جامد تمایل دارند که شکل خود را با افزایش دما حفظ کنند؛ بنابراین با افزایش دما، تغییر بسیار اندکی در حجم و شکل مواد جامد به وجود می آید؛ در نتیجه انبساط حجمی و سطحی در این مواد جزئی است.

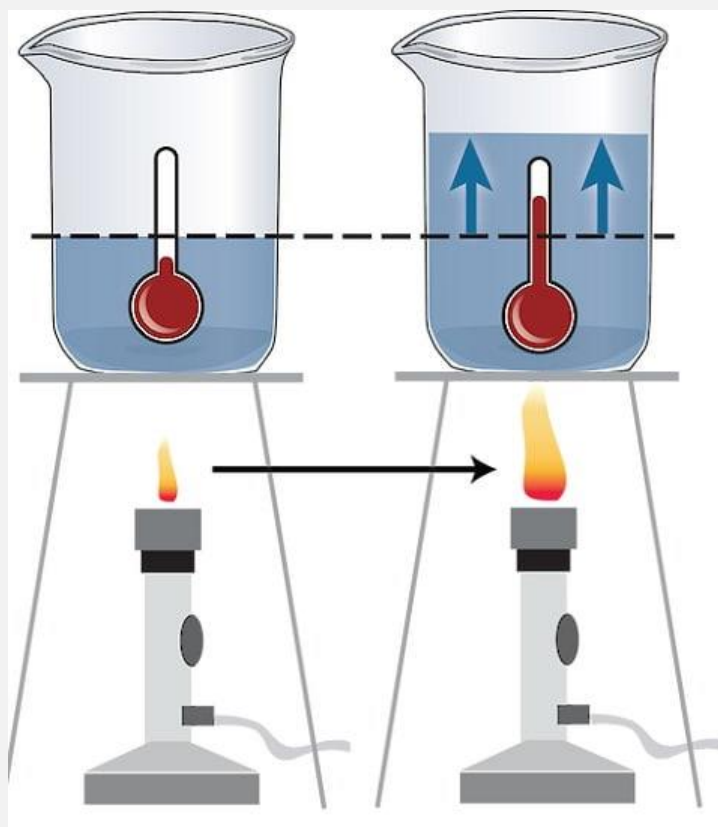
در عوض انبساط در مواد جامد به شکل طولی است و مواد جامد از ضریب انبساط حرارتی طولی یعنی آلفا استفاده می شود.



انبساط مایعات

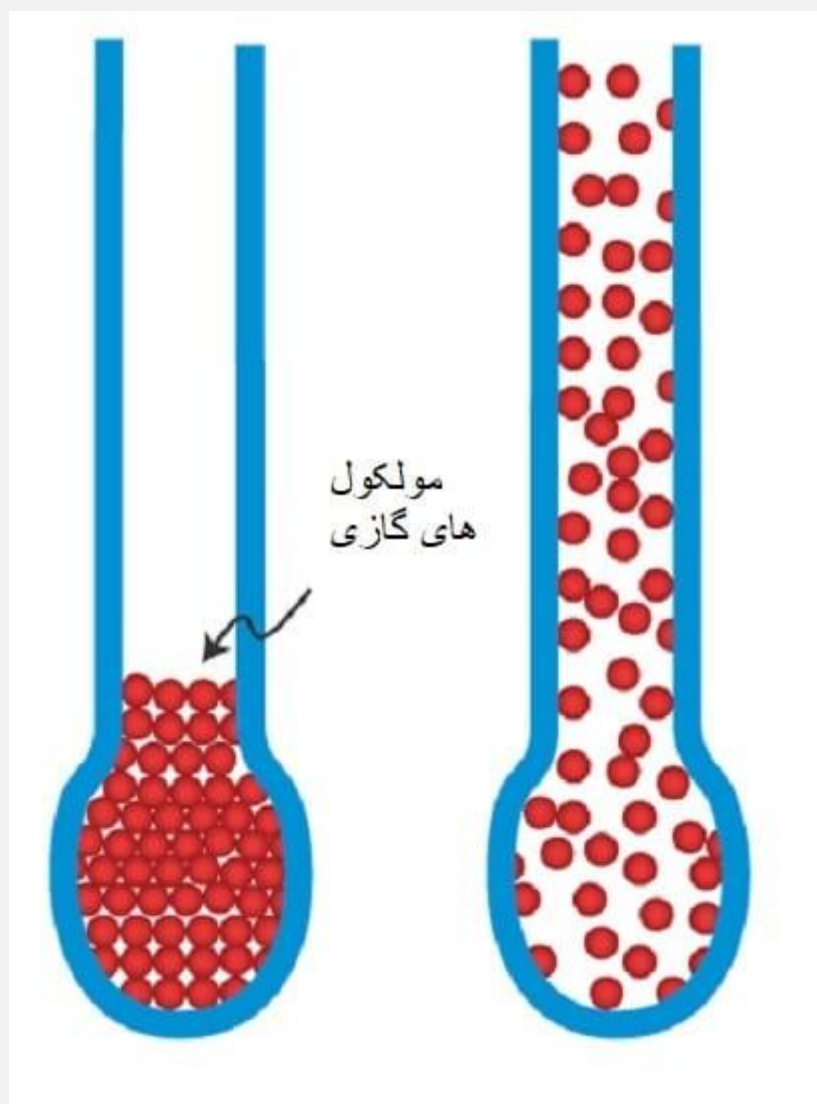
مایعات به هنگام انبساط تمایل دارند شکل ظرف را به خود بگیرند؛ بنابراین به بهترین وجه با ضریب انبساط حرارتی حجمی، یعنی بتا توصیف می شوند. به شکل کلی ضریب انبساط حرارتی در مایعات بیشتر است؛ چرا که نیروی بین مولکولی موجود در مایعات نسبت به مواد جامد بیشتر است. مایعات با افزایش دما افزایش حجم دارند؛ اما آب یک استثنا است و در دمای ۴ درجه انبساط دارد.

مواد جامد با افزایش جزئی دما به شکل محسوس دچار انبساط نمی شوند. به عبارتی انبساط در تغییر دماهای کوچک در آن ها با چشم غیرمسلح قابل مشاهده نیست. در حالی که در مایعات با تغییر اندک دما نیز انبساط قابل مشاهده خواهد بود. این حساسیت بالا به تغییر دما به علت ماهیت آزادتر و پیوندهای ضعیف تر مولکولی در مایعات است.



انبساط گازها

انبساط در گازها تنها به شکل انبساط حجمی دیده می شود و نسبت به دو نوع ماده دیگر بسیار بیشتر است.



کاربرد انبساط چیست؟

از انبساط برای برآورد قدرت مواد استفاده می کنند. انواعی از مواد به راحتی در اطراف ما در دسترس هستند که هر کدام از آن ها خواص حرارتی متفاوتی دارند.

دانستن این که در هر کدام قابلیت انبساط چیست و چه میزان است، برای استفاده از آن ها در موقعیت مناسب بسیار مهم می باشد. به طور کلی، مواد با ضریب انبساط خطی بالاتر ماهیت قوی دارند و می توانند در ساخت سازه های محکم استفاده شوند.

