



Namatek
True Education

Physical Properties of Materials

www.namatek.com

معرفی ۴ دسته بندی
خواص فیزیکی مواد

فهرست مطالب

۱. مواد و خواص آن ها
۲. معرفی خواص فیزیکی مواد و دسته بندی های آن ها
۳. تغییر فیزیکی (Physical Change)
۴. انواع خواص فیزیکی مواد

با شنیدن عبارت خواص فیزیکی مواد، اولین چیزی که به ذهن می رسد، ظاهر آن ماده است. چه رنگی است؟ چه بافت و ساختاری دارد؟ سنگین است یا سبک؟ آیا این ویژگی ها همان خواص فیزیکی مواد هستند؟ برای یافتن پاسخ سوالات خود در رابطه با این موضوع با ما در ادامه مقاله همراه باشید.

#۱ مواد و خواص آن ها

همه ما در زندگی روزانه با مواد مختلفی سروکار داریم؛ به عبارتی هر چیزی که لمس می کنیم، می خوریم و استفاده می کنیم از ماده ساخته شده است.

ماده را می توان این گونه تعریف کرد:

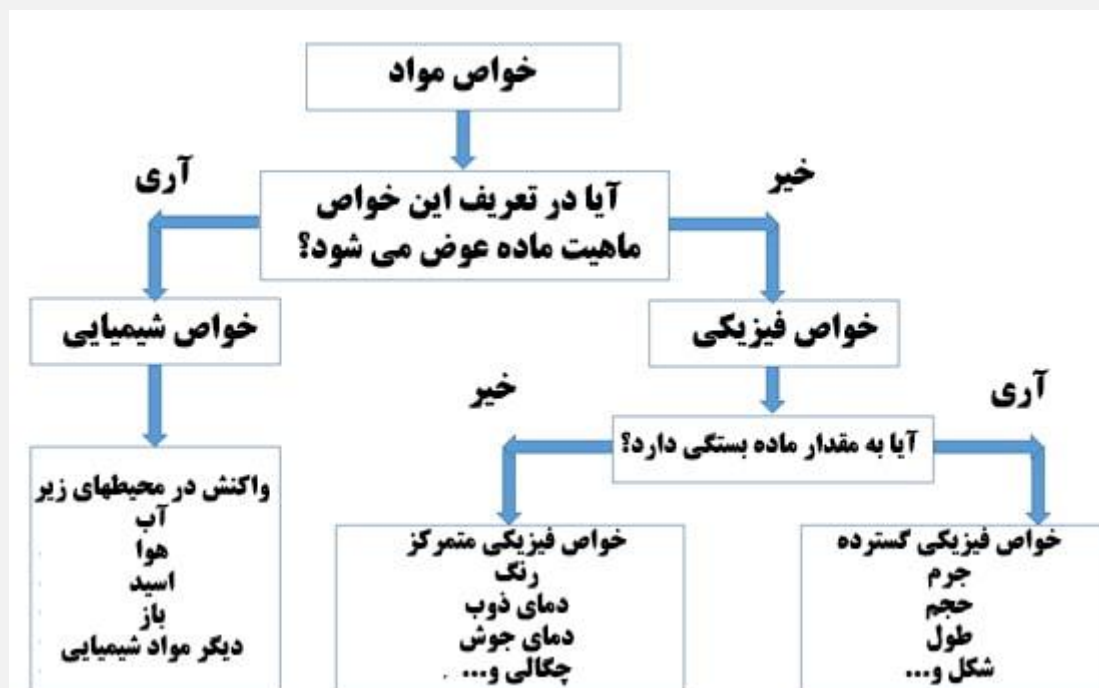
«هر چیزی که فضا را اشغال می کند و از ذرات کوچکی به نام اتم تشکیل شده است و دارای دو ویژگی اصلی جرم و حجم می باشد.»

مواد گوناگون را می توان با استناد به دو ویژگی زیر از هم تشخیص داد:

۱. ترکیب: به اجزای مختلف ماده و نسبت آن ها در آن ماده اشاره دارد.

۲. خواص: به کیفیات یا صفاتی اشاره دارد که باعث ایجاد تفاوت بین مواد مختلف می شود.

به طور کلی خواص به دو دسته فیزیکی یا شیمیایی تقسیم می شوند.



#۲ معرفی خواص فیزیکی مواد و دسته بندی های

آن ها

خواص فیزیکی مواد (Physical Properties of Materials) ویژگی های قابل اندازه گیری هستند که مقداری عددی آن ها را توصیف می کند. خواص فیزیکی را می توان بدون تغییر در ترکیب ماده مشاهده یا اندازه گیری کرد. از خواص فیزیکی برای مشاهده و توصیف ماده استفاده می شود؛ مثلا سختی، چگالی، دمای ذوب، جوش و انجماد همگی از خواص فیزیکی هستند.

خواص فیزیکی مواد به دو دسته تقسیم می شوند

- خواص متمرکز (Intensive Properties):

خواصی که به جرم یا حجم ماده وابسته نیستند و ماده در هر مقدار و اندازه ای دارای آن خواص است، مانند چگالی، نقطه ذوب، دمای ذوب، ضریب شکست و سختی یک جسم. هنگامی که یک الماس بریده می شود، قطعات خرد شده همچنان سختی ذاتی خود را حفظ می کنند (تا زمانی که اندازه آن ها به ضخامت چند اتم برسد).

- خواص گسترده (Extensive Properties):

خواص فیزیکی که با تغییر در مقدار ماده تغییر می کنند یا به بیان دیگر متناسب با مقدار ماده موجود هستند؛ مانند جرم، حجم، طول.

خواص متمرکز



دما های تغییر فاز



میزان درخشش



سختی

خواص گسترده



اندازه



وزن



طول

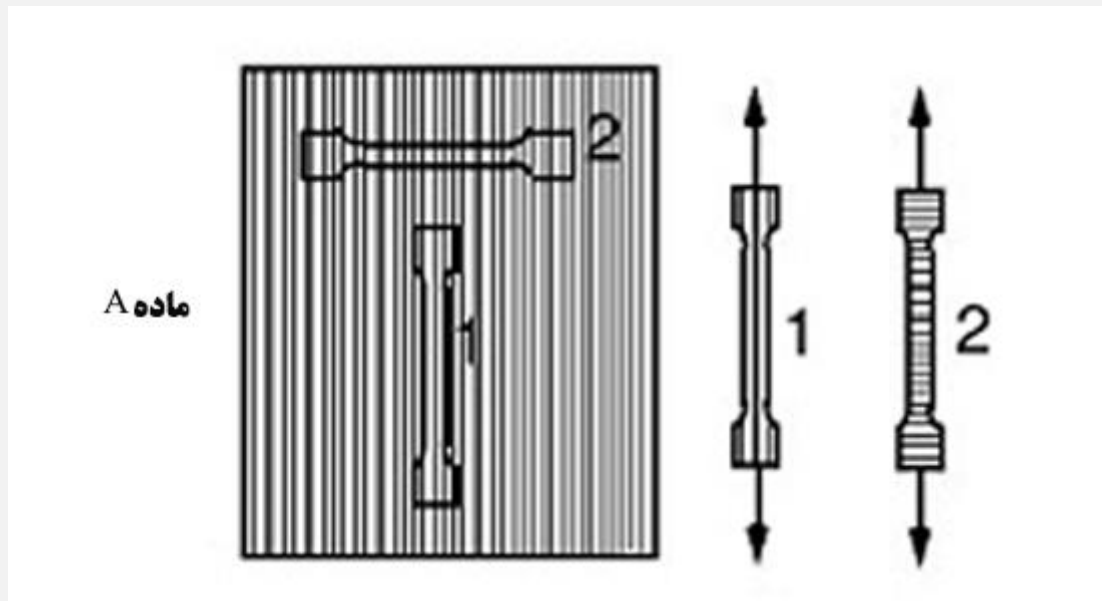
دسته بندی های دیگری نیز برای خواص فیزیکی وجود دارند. مثلا جهت دار بودن ماهیت ویژگی های فیزیکی نیز معیاری برای تقسیم بندی است که به دو دسته تقسیم می شوند:

- خواص همسانگرد (Isotropic Properties):

خواصی که در تمامی جهات یکسان هستند.

- خواص ناهمسانگرد (Anisotropic Properties):

خواصی که در برخی جهات متفاوت با جهات دیگر هستند.



برای نمونه در شکل بالا می بینید که دو نمونه یکسان از یک ماده، در جهات متفاوت، گرفته شده است. جرم این دو نمونه یکسان است (خاصیت همسانگرد)، اما استحکام نمونه ۱ از ۲ بیشتر است (خاصیت ناهمسانگرد).

#۱-۲ آیا رنگ یکی از خواص فیزیکی مواد است؟

گاهی اوقات تعیین این که یک خاصیت معین یک ویژگی فیزیکی است یا خیر، کمی دشوار می شود. به عنوان مثال، رنگ را می توان دید و اندازه گیری کرد. با این حال، آن چه انسان ها به عنوان رنگ درک می کنند در واقع تفسیری از خواص بازتابی یک سطح و نوری است که بر آن می تابد؛ اما در بسیاری از منابع رنگ را به عنوان یک خاصیت فیزیکی مطرح می کنند.

خواص مواد

خواص فیزیکی



رنگ



طول



حجم



میزان شفافیت

خواص شیمیایی



اسید



واکنش پذیری



اشتعال پذیری



سمی بودن

#۳ تغییر فیزیکی (Physical Change)

تغییر فیزیکی، تغییری است که در آن ظاهر فیزیکی ماده تغییر می کند؛ اما ترکیب آن بدون تغییر باقی می ماند. در یک تغییر فیزیکی هیچ گونه تغییری در ترکیب مولکولی رخ نمی دهد؛ یعنی همان عنصر یا ترکیب قبل و بعد از تغییر وجود دارد. تغییرات فیزیکی به خواص فیزیکی مربوط می شوند؛ زیرا برخی از اندازه گیری ها نیاز به ایجاد این تغییرات دارند.

سه حالت اصلی ماده عبارت اند از:

- جامد: با داشتن یک ساختار ثابت تعریف می شود. شکل و حجم آن ثابت است. در یک جامد، اتم ها در یک آرایش ثابت در کنار هم قرار می گیرند.
- مایع: شکل پذیر است و قابلیت تبدیل شدن به شکل ظرف خود را دارد؛ اما حجم آن ثابت می ماند. در یک مایع، اتم ها نزدیک به هم هستند؛ اما یک آرایش ثابت ندارند.
- گاز: از اتم هایی تشکیل شده است که جدا از هم هستند. برخلاف جامد و مایع، گاز شکل و حجم ثابتی ندارد.

مثالی از تغییر فیزیکی

هنگامی که آب مایع (H_2O) به حالت جامد (یخ) تبدیل می شود، یک تغییر فیزیکی اتفاق افتاده است؛ زیرا ترکیب مولکول های سازنده همچنان یکسان است: $11/19\%$ هیدروژن و $88/81\%$ اکسیژن بر حسب جرم. دماهای تغییر حالت یکی از خواص فیزیکی مواد است.



#۴ انواع خواص فیزیکی مواد

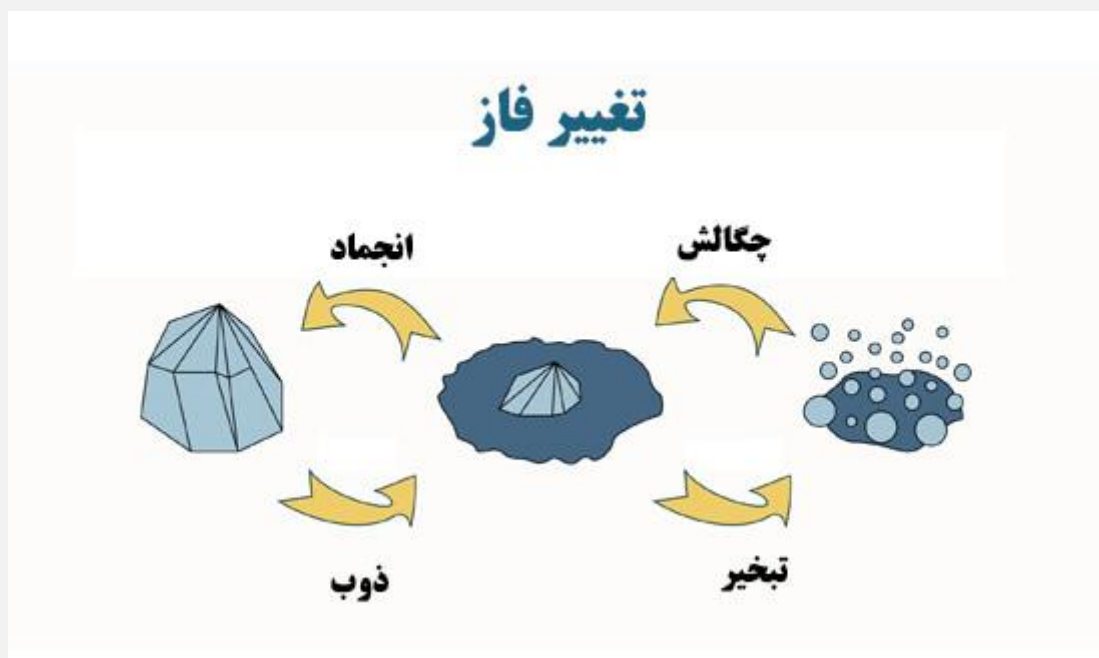
خواص فیزیکی مواد بسیار متنوع هستند که در ادامه شما را با برخی از آن ها آشنا می کنیم.

۱-۴# دماهای تغییر حالت (دماهای تغییر فاز Phase Transformation Temperature):

هنگامی که در فشار ثابت دما افزایش می یابد، یک ماده از جامد به مایع و سپس به بخار تبدیل می شود. انتقال از جامد به مایع، از مایع به بخار، از بخار به جامد و برعکس تغییر فاز یا تغییر حالت نامیده می شود. از آن جایی که برخی از مواد چندین شکل کریستالی دارند، از نظر علمی تبدیل فاز جامد به جامد دیگر نیز وجود دارد. تغییر فاز از جامد به مایع و از مایع به بخار گرما را جذب می کند.

- نقطه ذوب (Melting Point): دمای انتقال فاز که در آن یک جامد به مایع تبدیل می شود.
- نقطه جوش (Boiling Point): دمایی که در آن فشار بخار یک مایع برابر با ۱ اتمسفر (۱۰۱۳ کیلو پاسکال) باشد.
- دمای انتقال شیشه ای (Glass Transition Temperature): برخی از مواد، مانند بسیاری از پلیمرها، با افزایش دما به سادگی از جامد به مایع تبدیل نمی شوند. در عوض، در دمایی پایین تر از

نقطه ذوب، ساختار کریستالی خود را از دست می دهند؛ اما مولکول ها به صورت زنجیره ای به هم مرتبط می مانند که منجر به تشکیل یک ماده نرم و انعطاف پذیر می شود. دمای انتقال شیشه ای دمایی است که در آن یک ماده جامد و شیشه ای شروع به نرم شدن و جاری شدن می کند.



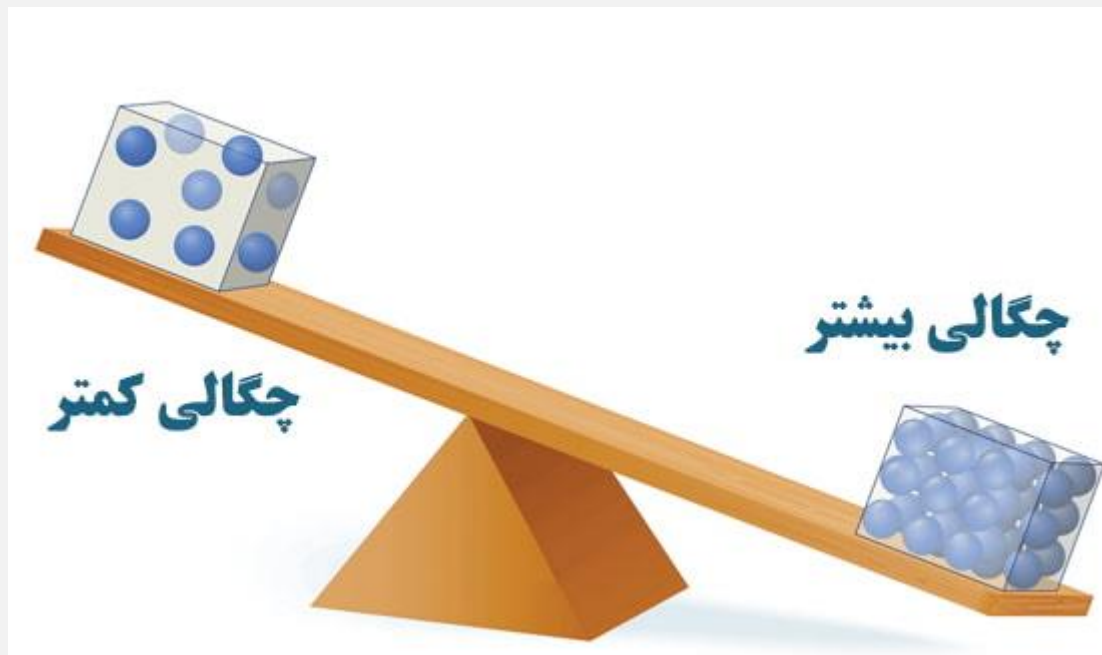
#۲-۴ چگالی یا دانسیته (Density)

جرم یک ماده ممکن است به اشکال متفاوتی توزیع شود. ممکن است در فضایی به صورت لایه ای نازک مانند یک بالش یا به شکلی محکم و فشرده مانند یک بلوک آرایش پیدا کند. فضایی که جرم اشغال می کند را حجم آن می گویند. چگالی (ρ) جرم در واحد حجم می باشد و یکی از خواص فیزیکی مواد است که به فاز و دما بستگی دارد. چگالی مایعات و گازها وابستگی شدیدی به دما دارد. آب در حالت مایع دارای چگالی ۱ گرم

بر سانتی متر مکعب در دمای ۴ درجه سانتی گراد است. تقریباً برای تمام مواد دیگر، چگالی فاز جامد از فاز مایع بیشتر است. بخار آب (هوای اشباع شده با بخار) دارای چگالی ۰/۰۵۱ گرم بر سانتی متر مکعب است.

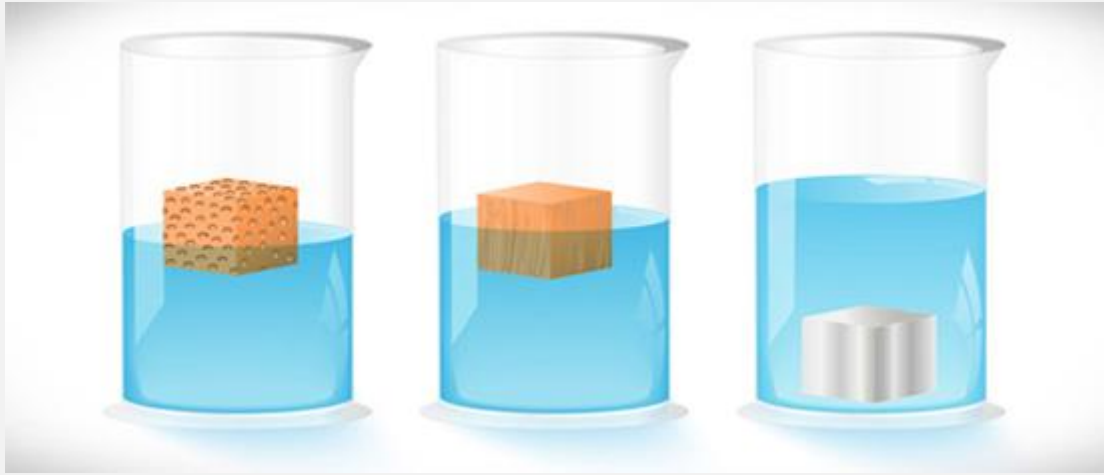
در جدول زیر چگالی برخی از مواد را می بینید.

ماده	چگالی (g/cm ³)
هوا	0.0013
گازوییل	0.7
چوب	0.85
آب جامد (یخ)	0.92
آب مایع	1
آلومینیوم	2.7
فولاد	7.8
نقره	10.5
سرب	11.3
جیوه	13.5
طلا	19.3



۳-۴ # وزن مخصوص (Specific Gravity)

وزن مخصوص (RD) یکی از خواص فیزیکی مواد است که نسبت چگالی یک ماده در مقایسه با چگالی آب در دمای ۴ درجه سانتی گراد را نشان می دهد. در این دما چگالی آب برابر با ۱ گرم بر میلی لیتر است. از آن جایی که وزن مخصوص یک نسبت است، بنابراین هیچ واحدی ندارد. اگر چگالی جسمی کمتر از چگالی آب باشد روی آب شناور می شود و اگر چگالی آن از چگالی آب بیشتر باشد غرق می شود. جسم با وزن مخصوص کمتر از ۱ در آب شناور می شود. جسمی که وزن مخصوص آن بیشتر از یک است، در آب غرق می شود. جسمی که وزن مخصوص آن برابر با یک است، در آب حالتی معلق بین شناور ماندن و غرق شدن پیدا می کند.



۴-۴# رسانایی حرارتی یا هدایت حرارتی (Thermal Conductivity)

رسانایی حرارتی (λ) یکی دیگر از خواص فیزیکی مواد است که به توانایی آن در انتقال گرما مربوط می شود. هدایت حرارتی زمانی اتفاق می افتد که یک گرادیان دما (جریان حرارتی) در یک محیط جامد (سیال ساکن) وجود داشته باشد. جریان گرما باعث برخورد مولکول های همسایه و انتقال انرژی از مولکول های پرانرژی به مولکول های کم انرژی می شود. مقادیر تقریبی رسانایی حرارتی برای برخی از مواد رایج در جدول زیر ارائه شده اند.

ماده	رسانایی حرارتی (W/m, °K)
هوای صفر درجه سانتی گراد	0.024

آلومینیوم	205
برنج	109
سیمان	0.8
مس	385
شیشه	0.8
طلا	310
یخ	1.6
آهن	80
سرب	34.7
پلی اتیلن	0.5
پلی استایرن	0.03
نقره	406
استایروفوم	0.01
فولاد	50.2
آب ۲۰ درجه سانتی گراد	0.598

چوب

0.04-0.12



هدایت حرارتی بیشتر



هدایت حرارتی کمتر

جمع بندی

همان گونه که گفتیم خواص فیزیکی مواد به ویژگی هایی گفته می شود که بدون تغییر در ماهیت ماده، قابل مشاهده و اندازه گیری هستند. مواردی مانند رنگ، چگالی، سختی، دماهای تغییر حالت، هدایت حرارتی، ضریب ازدیاد طول در اثر گرما، هدایت الکتریکی، نفوذپذیری مغناطیسی، ویسکوزیته و میزان انحلال پذیری همگی از خواص فیزیکی هستند.