

درس ۲: مواد تغییر می کنند

انواع تغییرات ماده

تغییرات فیزیکی: تغییراتی هستند که در آن جنس ماده عوض نشده و ماده به ماده ی دیگری تبدیل نمی شود و تنها برخی از خواص مانند شکل، حجم، حالت و ... تغییر می کند. از تغییرات فیزیکی می توان به مثال های زیر اشاره کرد: انبساط و انقباض، تغییر حالت های ماده ، سرخ شدن سیم درون لامپ، فرسایش خاک در اثر باران، کف کردن سفیده ی تخم مرغ در اثر هم زدن، چرخه آب، فرسایش سنگ های حاشیه رود در اثر جریان آب، آب گرفتن از میوه ها

تغییرات شیمیایی: تغییراتی هستند که در آن ماده به ماده ی دیگری تبدیل می شود و خواص ماده تغییر می کند و در طی آن نوع ملکول های ماده تغییر می کند. از تغییرات شیمیایی می توان به مثال های زیر اشاره کرد: عکس انداختن با فیلم عکاسی، خشک شدن گچ و سیمان، هضم غذا، سوختن چوب، درست کردن سرکه و

در طی انجام برخی از تغییرات هم دارای تغییر شیمیایی و هم فیزیکی رخ می دهد، مانند: مراحل پخت نان، مراحل خوردن غذا

تغییرات می توانند مفید یا مضر باشند:

تغییرات مفید: تغییراتی هستند که برای انسان مفید بوده و به نفع او می باشد. این تغییرات می تواند فیزیکی یا شیمیایی باشد.

تغییرات مضر: تغییراتی هستند که رخ دادن آنها به ضرر انسان می باشد چه از لحاظ مادی و چه از لحاظ سلامتی. این تغییرات می تواند فیزیکی یا شیمیایی باشد.

خواص فیزیکی و شیمیایی

خواص فیزیکی: خواصی هستند که مربوط به شکل و ظاهر ماده می گردند. مثل: رنگ، بو، مزه، شکل، نقطه ی ذوب و انجماد، نقطه جوش، انحلال پذیری، حالت ماده در دمای اتاق، رسانایی الکتریکی، چگالی و ...

خواص شیمیایی: خواصی هستند که نشان دهنده ی تمایل یا عدم تمایل آن ماده برای شرکت در یک تغییر شیمیایی می باشد. مثل: اشتعال پذیری

سوختن یک تغییر شیمیایی مهم

اکسیدشدن یعنی ترکیب شدن یک ماده با اکسیژن. مثل اکسید شدن آهن که ایجاد زنگ آهن می کند. رنگ اکسیدآهن قرمز مایل به قهوه ای است. رنگ اکسیدمس، سبز

سوختن نوعی اکسیدشدن است که با تولید نور یا گرما و یا هر دو همراه است. برای تهیه آتش وجود سه شرط لازم است که آنها را در مثلثی بنام مثلث آتش، نشان می دهیم.



گاز دی اکسیدکربن مانع رسیدن اکسیژن به آتش می شود و آتش خاموش می گردد به همین دلیل در کپسول های آتش خاموش کن اغلب از این گاز استفاده میگردد.

ماده ی سوختنی ماده ای است که قابلیت سوختن دارد. برخی از مواد سوختنی، سوخت نام دارند و تنها برای تولید انرژی سوزانده می شوند.

واکنش اکسیدشدن آهن: آهن در محیط مرطوب با اکسیژن ترکیب شده و ماده ای بنام اکسید آهن ایجاد می کند. در طی این عمل، استحکام آهن کم می شود و به همین دلیل این واکنش یک تغییر شیمیایی مضر محسوب می شود.

در یک ظرف شیشه ای که درب آن بسته است، و در آن مقداری سیم آهنی، آب و هوا وجود دارد با گذشت زمان موارد زیر اتفاق می افتد:

- ۱- مقدار آهن درون ظرف کم میشود. ۲- مقدار اکسیژن درون ظرف کم میشود. ۳- مقدار گاز درون ظرف کم می شود.
- ۴- تعداد ملکول های پراکنده کم می شود. ۵- فشار هوای درون ظرف کم می شود. ۶-مقداری اکسیدآهن تولید میشود.
- ۷- جرم سیم آهنی زیاد می شود. ۸- جرم کل ظرف تغییری نمی کند. ۹- تعداد ملکولهای آب درون ظرف تغییری نمی کند ۱۰- تعداد ملکول های درون ظرف کم می شد. ۱۱- تعداد کل اتم ها تغییری نمی کند.

سرعت تغییرات شیمیایی

برخی واکنش های شیمیایی به کندی صورت می گیرند و برخی بسیار سریع هستند.

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش: ۱. دما ۲. اندازه ی ذرات مواد اولیه ۳. غلظت مواد اولیه ۴. حالت مواد اولیه ۵. فشار ۶. میزان رطوبت

عوامل مؤثر در تغییر شیمیایی

- ۱- رسیدن مواد به یکدیگر: غالباً برای اینکه از تغییرات شیمیایی جلوگیری کنیم مواد را از یکدیگر جدا نگه می داریم.
- ۲- گرم شدن مواد: مثلاً اکسیدجیوه در اثر حرارت به اکسیژن و جیوه تجزیه می شود.
- ۳- رسیدن نور به مواد: در فیلم عکاسی رسیدن نور به فیلم موجب تغییر شیمیایی در (نیترا ت نقره) موجود در فیلم شده و فیلم سیاه می شود.
- ۴- رسیدن رطوبت به مواد: آهن با جذب رطوبت هوا موجب تبدیل آهن به اکسید آهن می شود. برای جلوگیری از زنگ زدن آهن باید از رسیدن رطوبت به آن جلوگیری کرد و برای این کار می توان از روش های ذیل استفاده کرد: ۱- رنگ کردن آهن ۲- پوشاندن سطح آهن بوسیله فلز روی ۳- گالوانیزه کردن آهن

اثر گرما بر حجم مواد

انبساط: به افزایش حجم مواد در اثر گرما انبساط (منبسط شدن) می گویند علت این امر، افزایش جنبش ملکولی و افزایش برخورد ملکول ها و در نتیجه افزایش فضاها ی خالی بین ملکولها است.

فرض کنید در کلاس نشسته اید و کم کم هوا گرم می شود، با گرم شدن هوا رویدادهای زیر رخ می دهد:

- با دست شروع به باد زدن خود می کنید (افزایش جنبش ملکولی)
- برای کاهش احساس گرما از دوست خود فاصله می گیرید و فاصله ی بین شما و دوستان افزایش می یابد (افزایش حجم همراه با افزایش فاصله ی بین ملکول ها)

این اتفاق همان حالتی است که در زمان افزایش دما برای ملکول های مواد رخ می دهد.

انقباض: به کاهش حجم مواد در اثر کاهش دما (سرد کردن جسم) انقباض (منقبض شدن) می گویند.

فرض کنید در کلاس نشسته اید و کم کم هوا سرد می شود، با سرد شدن هوا رویدادهای زیر رخ می دهد:

- دستانتان را دور خود حلقه کرده و لباس های گرمتر را به دور خود می پیچید. (کاهش جنبش ملکولی)
- برای گرم شدن فاصله تان را با دوستان کم می کنید. (کاهش حجم همراه با کاهش فاصله ی بین ملکول ها)

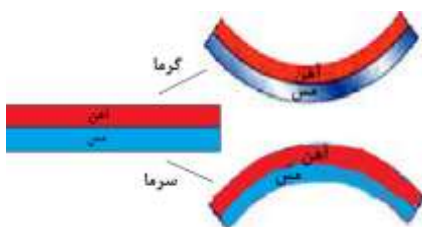
این اتفاق همان حالتی است که در زمان کاهش دما برای ملکول های مواد رخ می دهد.

مقایسه انبساط مواد مختلف: انبساط گازها بسیار بیشتر از مایعات و مایعات نیز بیشتر از مواد جامد است. به همین دلیل است که مایع درون دماسنج در اثر گرما بالا می رود، زیرا مایع درون دماسنج انبساط بیشتری نسبت به شیشه ی دماسنج دارد. به همین ترتیب انبساط جامدات فلزی بیشتر از جامدات غیرفلزی است. از این خاصیت می توان در زمانیکه درب فلزی شیشه ی مربا باز نمی شود استفاده کرد و شیشه را زیر آب گرم گرفت در این حالت چون انبساط درب فلزی از خود شیشه بیشتر است درب به آسانی باز می شود. میزان انبساط: گازها < مایعات < جامدات فلزی < جامدات غیرفلزی میزان انبساط فلزات مهم: آلومینیوم < مس < آهن

از تفاوت میزان انبساط و انقباض دو فلز در ساخت وسیله ای به نام **دماپا (ترموستات)** استفاده می شود که در وسایل برقی مسئول تنظیم دما به میزان دلخواه ما می باشد. با افزایش دما، در اثر انبساط متفاوت دوفلز، دماپا خم می شود و جریان برق قطع می گردد و با سرد شدن آن، دماپا دوباره به حالت اولیه ی خود بازمی گردد و دستگاه موردنظر روشن می شود.

دماپا وسیله ای است که در اتو، یخچال و یا استفاده می شود و باعث می گردد تا زمانیکه آن وسایل به دمای خاصی می رسد جریان برق قطع یا وصل شود و به عبارتی آن وسیله روشن یا خاموش گردد.

برای مثال، اگر در دماپا از دو قطعه فلز یکی آهن و دیگری مس استفاده شود، و اندازه ی هر دو فلز ۱۰ سانتی متر باشد در صورت گرم کردن یا سرد کردن دماپا موارد زیر رخ می دهد:



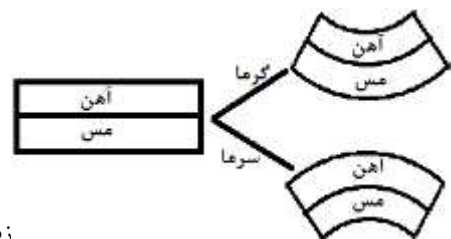
دما ۲۵ درجه سانتی گراد	مس	آهن
	۱۰ سانتی متر	۱۰ سانتی متر
دما ۵۰ درجه سانتی گراد	مس	آهن
	۱۰/۶ سانتی متر	۱۰/۴ سانتی متر
دما صفر درجه سانتی گراد	مس	آهن
	۹/۴ سانتی متر	۹/۶ سانتی متر

همانطور که در شکل می بینید:

در هنگام افزایش دما : افزایش حجم مس بیشتر از آهن است. یعنی طول مس بیشتر از آهن می شود

در هنگام کاهش دما : کاهش حجم مس بیشتر از آهن است. یعنی طول مس کمتر از آهن می شود. یعنی مس مقدار بیشتری از طولش کم می شود.

براساس گفته های بالا و اینکه در دمپا این دو فلز به هم چسبیده هستند حالت های زیر رخ می دهد:



زمانیکه دمپا گرم می شود چون طول مس بیشتر از آهن است دمپا به سمت

آهن خم می شود.

زمانیکه دمپا سرد می شود چون طول آهن بیشتر از مس است دمپا به سمت مس خم می شود.



با توجه به شکل بالا هر کدام از دو حالت برای یک نوع وسیله بکار می رود. مثلا:

یخچال زمانیکه به اندازه ی کافی سرد شود جریان برق آن قطع می گردد. (حالت دوم)

اتو زمانیکه به اندازه ی کافی گرم شود جریان برق آن قطع می گردد. (حالت اول)

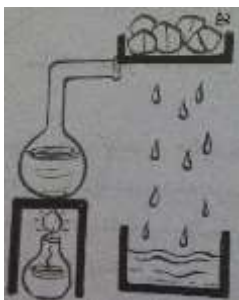
اثر گرما بر حالت های ماده

با تغییر دمای یک جسم می توان آن را از حالتی به حالت دیگر تبدیل کرد. برخی از تغییر حالت های ماده نیاز به گرما دارند به این تغییر حالت ها گرماگیر می گویند (ذوب، تبخیر، تصعید یا فرازش). برخی از تغییر حالت های ماده نیاز به از دست دادن گرما دارند به این تغییر حالت ها گرماده می گویند (انجماد، میعان، چگالش یا فروزش). تمامی این تغییرات تغییر فیزیکی محسوب می شوند.

تبخیر: به تبدیل مایع به بخار گویند. تبخیر پدیده ای گرماگیر است، به همین دلیل وقتی بدن خیس باشد احساس سرما می کنیم و عرق کردن نیز باعث کاهش دمای بدن می شود. ولی در هوای گرم و شرجی به دلیل بخار نشدن عرق بدن احساس گرمای بیشتری می کند. نگه داشتن آب در کوزه های سفالی در فصل تابستان برای خنک کردن آن نیز به همین دلیل است.

عوامل مؤثر بر سرعت تبخیر مایعات:

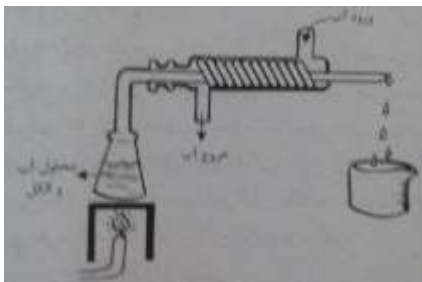
۱. **ربایش ملکولی:** ملکول ها تمایل که یکدیگر را جذب کنند هرچه این تمایل کمتر باشد، مایع سریعتر و در دماهای پایین تری تبخیر می شود. مثلاً ربایش در: استون > الکل > آب سرعت تبخیر: استون > الکل > آب
۲. **وزش باد:** وزش باد باعث افزایش سرعت تبخیر مایع می گردد.
۳. **گرما:** گرما سبب افزایش جنبش ملکولی و در نتیجه افزایش سرعت تبخیر می گردد.
۴. **سطح مایع:** هرچه سطح تماس مایع با هوا بیشتر باشد، ملکولها سریعتر و بیشتر می توانند از سطح مایع فرار کنند، در نتیجه سرعت تبخیر بیشتر می شود.
۵. **فشار هوا:** فشار هوا نیرویی است که ملکول های هوا به سطح مایع وارد می کنند. هرچه فشار هوا کمتر باشد سرعت تبخیر بیشتر خواهد بود.



۶. **رطوبت:** هرچه رطوبت هوا بیشتر باشد، سرعت تبخیر آب کمتر خواهد بود.

میعان: به تبدیل بخار به مایع، میعان می گویند. میعان همیشه و در هر دمایی که تبخیر صورت گرفته است انجام می شود. هرچه رطوبت هوا بیشتر باشد، میزان میعان نیز افزایش می یابد. بطوریکه در هوا شرجی میزان تبخیر و میعان برابر می شود.

هرچه دما کاهش یابد، میزان میعان نیز افزایش می یابد، زیرا جنبش ملکول ها کاهش می یابد و ربایش آنها زیاد می گردد.



مثل: قطرات آب روی درب کتری در حال جوش، قطرات شبنم روی برگ در زمستان، بخار کردن شیشه ی پنجره ی اتاق در زمستان، بخار کردن شیشه ی پنجره ی اتومبیل در زمستان،

تقطیر: تقطیر حاصل دو عمل تبخیر و میعان متوالی است. از تقطیر برای خالص سازی مایعات و همچنین جداسازی مایعاتی مانند آب و الکل از یکدیگر استفاده می شود. از تقطیر برای ساخت گلاب و از همه مهمتر در پالایشگاه های نفت برای جداسازی ترکیبات مختلف از نفت خام استفاده می شود.

به آبی که از طریق تقطیر بدست می آید، آب مقطر می گویند. این آبی خالص و بدون ناخالصی و فاقد مواد معدنی است. به همین دلیل آب مقطر برای سلامتی ضرر دارد.

ذوب: به تبدیل جامد به مایع ذوب می گویند.

انجماد: به تبدیل مایع به جامد انجماد می گویند.

تصعید: به عمل تبدیل جامد به بخار، تصعید یا فرازش می گویند. مانند: تبدیل قرص های نفتالین در دمای اتاق به گاز. یخ نیز به مقدار کمی تصعید می شود. اگر در یک شب سرد زمستانی لباس های خیس را روی طناب آویزان کنیم لباس ها یخ می زنند و اگر پس از چند ساعت لباس را به درون اتاق بیاوریم خواهیم دید که مثل اول خیس نیست زیرا آب موجود در لباس به آرامی تصعید شده است. از دیگر موادی که می توانند تصعید شوند می توان دی اکسید جامد (یخ خشک)، ید و کافور را نام برد. تصعید یک پدیده ی گرماگیر است

چگالش: به عکس عمل تصعید، یعنی تبدیل مستقیم بخار به جامد چگالش (فروزش) می گویند. چگالش گرماده است. برفک داخل یخساز یخچال در اثر چگالش بخار آب موجود در هوا بوجود می آید.



پاسخ به برخی سوالات:

۱. علت چسبیدن یخ به انگشتان دست؟ چسبیدن و نچسبیدن یک قطعه یخ به دست به دمای یخ و رطوبت روی پوست بستگی دارد. محدوده دمای یک قطعه یخ، از نقطه انجماد صفر درجه سلسیوس (32°F) تا زیر این دما است که به دمای فریزر و مدت زمانی که یخ خارج شده است بستگی دارد. این مهم است که دمای یخ می تواند از صفر درجه سلسیوس کمتر باشد و دیگر اینکه به طور معمول مقدار کمی رطوبت بر روی پوست وجود دارد. اگر قطعه یخ خیلی سرد باشد آن رطوبت بر روی پوست منجمد می شود و یخ به پوست می چسبد و اگر دمای قطعه یخ نسبتاً به صفر درجه نزدیک باشد نمی چسبد. برای جدا کردن یخ از پوست، کافی است که مقداری آب گرم روی نقطه تماس ریخته شود.

نکته: با توجه به اینکه زبان رطوبت خیلی بیشتری نسبت به پوست دارد و حساس تر است بنابراین چسبندگی اش بیشتر تر می باشد. بنابراین این زبان خود را به جسمی که دمای آن زیر صفر درجه سلسیوس (32°F) است نچسبانید.