درسنامه ی آموزشی فیزیک دهم مبحث ویژگی های فیزیکی ماده + دما و گرما منطبق بر آزمون ۲ شهریور

۳-۱- فصل سوم : ویژگی های فیزیکی ماده : حالت‌های ماده

جامد ← مثل یخ

مایع ← آب

گاز ← هوا

پلاسما ← خورشید

ماده = هر چیزی که فضا را اشغال کند و حجم داشته باشد.

مواد از ذرات ریزی به نام "اتم" یا "مولکول" ساخته شده‌اند.

اندازه اتم‌ها ⇐ حدود ۱ تا چند آنگستروم $(1A^{\circ} = 10^{-10}m)$

این ذرات پیوسته در حرکت‌اند و به هم نیرو وارد می‌کنند. حالت ماده به این حرکت ها و نیرو بین ذرات بستگی دارد.

اندازهٔ مولکول به چند اتمی بودن آن بستگی دارد.

اندازه برخی درشت مولکول‌ها (بسیار / پلیمر)، تا ۱۰۰۰ آنگستروم.

*** پلاسما، اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید. مثال‌هایی از پلاسما: خورشید / ماده‌ی درون ستارگان / بیشتر فضای بین ستاره‌ای / آذرخش / شفق‌های قطبی / آتش / ماده‌ی داخل لوله‌ی تابان لامپ مهتابی.**

- **جامد: حجم و شکل معین – ذرات جامد به سبب نیروهای الکتریکی در کنار هم می‌مانند. نوسان‌های بسیار کوچک در مکان معین**

جامدها

جامد بلورین: طرح منظم – در الگویی سه بعدی تکرار شونده از واحدهای منظم – نقطه ذوب مشخص – فرآیند سردسازی آرام دارند و ذرات فرصت کافی برای منظم شدن دارند. مثل: فلز – نمک – الماس – یخ –بیشتر مواد معدنی.

جامد بی‌شکل (آمورف): طرح و الگوی منظمی ندارند – بازه‌ی دمایی برای ذوب – فرآیند سردسازی سریع داشته و فرصت کافی برای منظم شدن ندارند. مثل: شیشه – کره

- **مایع: نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند. ذرات نامنظم – نزدیک به هم – به راحتی جاری می‌شود. به شکل ظرف خود در می‌آید. فاصله‌ی ذرات جامد و مایع تقریباً یکسان و حدوداً یک آنگستروم- تراکم ناپذیر.**

پدیه‌ی پخش در مایعات: حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌ها و برخورد آنها با ذرات است. سازنده‌ی نمک جوهر، باعث پخش تدریجی جوهر در آب یا نمک در آب می‌شود.

- شکل مشخصی ندارد – چگالی کم – اتم و مولکول‌ها حرکتی آزادانه و با سرعت بسیار زیاد دارند– مولکول‌های هوا در دمای اتاق حدوداً $۵۰۰ m/s$ است. فاصله‌ی میانگین موکلول‌های گاز دارند در مقایسه با اندازه‌ی آنها، بسیار زیاد – مثلاًاندازه مولکول هوا: بین ۱ تا ۳ $\overset{0}{A}$ امّا فاصله میانگین آنها حدوداً $35\overset{0}{A}$. (آنگستروم)

حرکت بروانی: حرکت نامنظم ولی توده‌ای ذرات دود – توسط میکروسکوپ و با تاباندن نور دیده می‌شود.

* پدیده‌ی پخشی در گازها نیز وجود دارد. مثلاً پخش عطر در هوای اتاق و پخش در گازها سریع‌تر از پخش در مایعات می‌باشد.

۳-۲- ویژگی‌های فیزیکی مواد در مقایس نانو:

این ویژگی‌ها در مقیاس نانو، به طور قابل توجهی تغییر می‌کند.

«نانو» از واژه‌ای یونانی به معنی (کوتوله) گرفته شده و به معنی یک میلیاردم است.

$10^{-12}m =$ هسته اتم کربن / طول ده اتم کربن کنار هم ; $1nm = 10^{-9}m$

$10^{-10}m =$ قطر اتم کربن

$10^{-9}m = 1nm =$ طول ۱۰ اتم کربن

* دمای ذوب طلا در مقیاس نانو تفاوت زیاد با دمای ذوب آن در اندازه‌های معمولی دارد.

آزمایشات نشان می‌دهند که ویژگی فیزیکی نانو لایه‌ها مثل نانو ذرات، به طور قابل توجهی تغییر می‌کند.

* Al آلومینوم ← از رسانه‌های خوب جریان الکتریکی / آلومینوم اکسید ← عایق بسیار خوب و نارسانا.

یاقوت سرخ (همان آلومینوم اکسید) ← سنگ با ارزش در جواهر سازی.

۳-۳- نیروهای بین مولکولی:

نیروی هم چسبی = نیروهای بین مولکول‌های همسان ← با کاهش فاصله بین مولکول‌های مایع به شکل دافعه و با افزایش فاصله بین مولکول‌ها، به شکل جاذبه نمایان می‌شود.

کوتاه برد است. یعنی اگر فاصله بین مولکول‌ها از حدی بیشتر شود، عملاً صفر می‌شود.

کشش سطحی: ناشی از هم چسبی مولکول‌های سطح مایع است.

مثال: نشستن یا راه رفتن حشرات روی سطح آب / شناور ماندن گیره فلزی کاغذی / تشکیل حباب آب و صابون / کروی بودن قطره‌هایی که آزدانه سقوط می‌کنند.

← به ازای حجم‌های معین، کره نسبت به شکل‌های دیگر، کمترین مساحت سطح را دارد. قطره در حال سقوط هم تمایل به کمینه کردن مساحتش دارد.

ترشوندگی:

جاذبه‌ی بین مولکول‌های
- همسان ← هم چسبی
- ناهمسان ← دگر چسبی

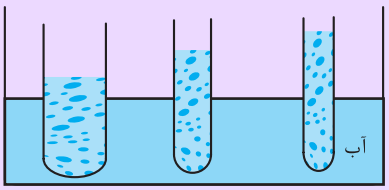
اگر اثر نیروی دگر چسبی بیشتر از نیروی هم چسبی باشد ترشوندگی رخ می‌دهد. مثلاً آب شیشه را تر می‌کند امّا جیوه شیشه را تر نمی‌کند.

نیروی بین آب و شیشه > نیروی هم چسبی　　نیروی هم چسبی جیوه < جیوه و شیشه

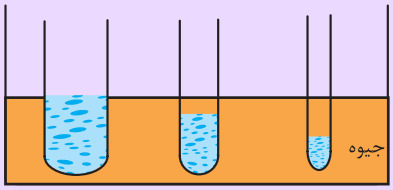
مویین = مو مانند　　لوله مویین = لوله‌هایی با قطر داخلی حدود 0/1mm

اثر موئینگی:

هر چه قطر لوله مویین کمتر ⇐ ارتفاع ستون آب بیشتر. سطح آب در بالای لوله مویین، فرو رفته است.



آب سطح شیشه را خیس می‌کند.



جیوه، سطح شیشه را خیس نمی‌کند.

۳-۴- فشار در شاره‌ها:

$\rho = \frac{F}{A} \rightarrow$ واحد: پاسکال (ρ_a)

شاره به عنوان یک کل ساکن ← مولکول‌ها در حرکت ← از برخورد مولکول‌ها با اطراف، نیرویی توسط شاره به

تمام اطراف وارد می‌شود ← فشار شاره‌ها.

* با افزایش ارتفاع (عمق) از سطح شاره، فشار ناشی از شاره زیاد می‌شود.

فشار ناشی از شاره (مایع یا گاز) $\rho = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho = g}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$

فشار کل در عمق مایع $\rho = \rho + \rho gh$

فشار هوا — فشار مایع

$\rho = 1atm = 1/013 \times 10^5 \rho_a = 76cmHg = 760mmHg$

فشار در سطح دریای آزاد

* چون چگالی گاز بسیار کم است، اختلاف فشار در نقاط مختلف محفظه گازی بسیار ناچیز و عملاً صفر می‌باشد.

یعنی فشار در محفظه گازی در همه نقاط تقریباً برابر است.

* نقاط در عمق مشخصی از مایع، فشار یکسانی دارند.

* با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا و فشار هوا کاهش می‌یابد. علت: نیروی جاذبه زمین

- فشار سنج هوا (پارومتر) ⇐ برای اندازه‌گیری فشار جو – توسط توریچلی اختراع شده.
- فشار سنج شاره‌ها (مانومتر) ⇐ برای اندازه‌گیری فشار یک شاره‌ی محصور .

فشار جو < فشار شاره $\Rightarrow \rho_g > 0$

فشار پیمانه‌ای (سنجه‌ای) $\rho_0 = \rho_g$ (فشار هوا) $\rho -$ (فشار مطلق)

فشار جو > فشار شاره $\Rightarrow \rho_g < 0$

مثلاً در خلاء نسبی $\rho_g < 0$ منفی است.

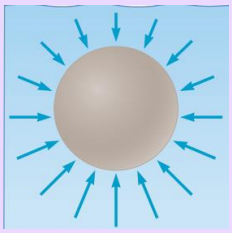
- فشار سنج بوردون ← برای اندازه‌گیری فشار در مخزن‌های گاز و فشار باد لاستیک وسایل نقلیه. (شکل کتاب مهم است.)

نحوه کار: تغییر فشار پیمانه‌ای درون لوله ⇐ تغییر شکل لوله ⇐ حرکت عقربه روی صفحه مدرج.

در اغلب این فشار سنج‌ها از یکای psi استفاده می‌شود. $1psi = 6900pw$

۳-۵- شناسی و اصل ارشمیدس:

به جسم‌های درون یک شاره یا غوطه‌ور در آن، همواره نیروی بالاسوی خالصی به نام نیروی شناور از طرف شاره وارد می‌شود.



نیروی وارده به علت افزایش عمق در زیر آن بزرگترند.

اصل ارشمیدس = وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره‌ای فرو رود، شاره نیروی بالاسو بر آن وارد می‌کند که با وزن شاره‌ی جابه‌جا شده توسط جسم برابر است.

نمونه‌ی کاربرد عملی شناوری ← چگالی سنج ← برای اندازه‌گیری چگالی مایع‌ها.

۳-۶- شاره‌ی در حرکت و اصل برنولی:

حرکت شاره
- یکنواخت و لایه‌ای: نقش کلی جریان با گذر زمان
- تلاطمی و آشوبناک: نقش کلی جریان شاره و مسیر حرکت ذرات، به طور مدام متغییر.

گران رَوی = اصطحکاک داخلی شاره‌ها. (ویسکوزیته)

مقدار آب گذرا از هر مقطع در مدت زمان معین، مقدار ثابتی است. پس با توجه به تغییر اندازه سطح مقطع لوله، جریان کند یا تند می‌شود و به تبع آن، فشار هم کم یا زیاد می‌شود.

اصل برنوس = در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

آهنگ شارش شاره $= \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{AL}{t} = Av$

معادله‌ی پیوستگی: $A_1v_1 = A_2v_2$

مثال‌هایی از کاربرد اصل برنولی: حرکت کات دار توپ فوتبال و افشانه‌ی عطر – نیروی بالابر دارد.

* تندی جریان هوا در بالای کاغذ بیشتر از زیر آن است. با توجه به اصل برنولی، فشار هوا در بالای کاغذ کمتر از زیر آن است.

فصل ۴ – دما و گرما

۴-۱- دما و دماسنجی

دما ← کمیتی که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.

کمیّت دماسنجی ← مشخصه قابل اندازه‌گیری که با گرمی و سردی تغییر می‌کند.

اساس کار دماسنج ← تغییر کمیّت دماسنجی

رایج‌ترین نوع دماسنج‌ها ← جیوه‌ای و الکلی – که ارتفاع، کمیت دماسنجی است.

مقایس‌های دما ← درجه سلسیوس – کلوین – فارنهایت ... .

$t_{(u)} = \theta_{(0c)} + 273/15$

کمترین دمای ممکن ← صفر کلوین یا $-273/15^{0c}$

دماسنج ترموکوپل ← دقت کمتر – کمیت دماسنجی: ولتاژ – سرعت بالا.

دماسنج تابشی ← کار بر اساس آشکار سازی شدت تابش گرمایی.

$F = \frac{9}{5}\theta + 32$

دماسنج بیشینه – کمینه ← نوعی دماسنج مایعی. Min و Max دما را.

دماسنج‌های معیار برای کارهای علمی:

- دماسنج گازی ← براساس قانون گازهای کامل.
- دماسنج مقاومت پلاتینی.
- تف سنج (پیرومتر) ← براساس تابش گرمایی

۴-۲- انبساط گرمایی:

اکثر اجسام با افزایش دما ← افزایش حجم و انبساط دارند.

انواع انبساط گرمایی:
- انبساط طولی $\Delta L = L\alpha\Delta T$
- انبساط سطحی $OA = 2A_1\alpha.\Delta T$
- انبساط حجمی $\Delta v = 3v_1\alpha\Delta T$ و $\beta = 3\alpha$

دماسنج نواری در فلز 3^5 متشکل از ۲ تیغه‌ی فلزی متفاوت مثل آهن و برنج. با گرم و سرد شدن خم شده.

دماپا (ترموستات): کلیدی الکتریکی است که قطع و وصل جریان با حسگر گرمایی انجام می‌شود. کاربرد در وسایل الکتریکی مثل یخچال، کتری برقی، آب گرم کن و ... .

توجیه انسباط گرمایی مبتنی بر دیدگاه میکروسکوپی است.

انبساط غیرعادی آب:

رفتار آب در محدوده دمایی 0^{0c} تا 4^{0c} متفاوت است و با کاهش دما، حجم زیاد و چگالی کم می‌شود.

تغییر حجم غیرعادی آب موجبش شود دریاچه‌ها از بالا یخ زده و دمای زیر آب بیش از 0^c باشد و برای حیات آبزیان مناسب باشد.

آب 4^{0c}، چگالی Max را دارد.

یخ ← شبکه بلوری ← مولکول‌ها در برخی نواحی خیلی نزدیک و در برخی دیگر بین آنها فضای خالی وجود دارد.

در محدوده 0^{0c} تا 4^{0c} بقایای ساختار مولکولی یخ هنوز در آب وجود دارد و موجب این رفتار غیرعادی میشود.

۴-۳- گرما:

گرما شکلی از انرژی است و فقط در صورت اختلاف دما، از جسم گرمتر به سردتر منتقل می‌شود تا اجسام هم دما شده و به تعادل گرمایی برسند.

واحد Q گرما ← ژول J و کالری cal

از دید میکروسکوپی: کاهش انرژی‌های پتانسیل و جنبشی در داخل جسم گرم و افزایش اینها در جسم سرد.

ظرفیت گرمایی $C = mc$

↓

گرمای لازم برای افزایش

↓

1^{0c} دمای جسم

$Q = C\Delta t = mc\Delta t$

↓

گرمای ویژه

↓

1^{0c} گرمای لازم برای افزایش دمای 1^{g} از جسم. به جنس و دمای جسم بستگی دارد.

گرمای ویژه آب از سایر مواد بیشتر است ⇐ استفاده در دستگاه‌های گرم کننده و سرد کننده.

(عدد آودگادرو) از واحد سازنده‌ی ماده. مثلاً اتم یا مولکول $1mol=6/02*10^{23}$

$$n = \frac{M}{m}$$

مول

$$= M c$$

↓

گرمای ویژه مولی

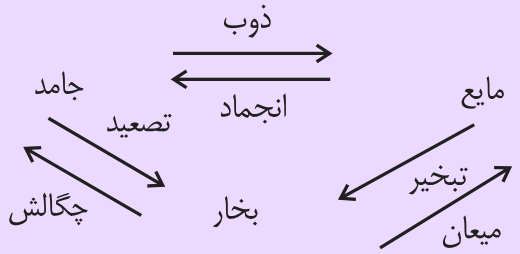
گرمای ویژه

اجسام باد دمای متفاوت ⇐ انتقال گرما از گرم به سرد ⇐ $Q_1+Q_2+Q_3+\ldots=0$

⇐ دمای ثانویه برابر θ_t دمای تعادلی

گرماسنج (کالری متر) ← ظرفی درپوش‌دار – عایق بندی شده – مورد استفاده در آزمایش‌هایی مثل تعیین گرمای ویژه. براساس تعادل گرمایی و $Q = mc\Delta\theta$.

۴-۴- تغییر حالت‌های ماده:



نفتالین در دمای اتاق مستقیماً از جامد به بخار تبدیل می‌شود.

جامدها در دمای ثابتی از جامد به مایع تبدیل می‌شوند. نقطه ذوب یا گذار جامد به مایع نام دارد. به جنبش و فشار بستگی دارد. جامدهای بلورین دارای نقطه ذوب‌اند. جامد بی‌شکل و ناخالص، در گستره‌ای از دما به تدریج ذوب می‌شوند.

معمولاً افزایش فشار ⇐ بالا رفتن نقطه ذوب.

@riyazikanoon

یاسمن شیخان

امّا یخ برعکس است و افزایش فشار سبب کاهش نقطه ذوب می‌شود.

گرمای لازم برای ذوب جسم در نقطه ذوب‌اش: $Q = mL_f$ ذوب $L_f = \frac{Q}{m}$ گرمای نهان ذوب (وابسته به جنس ماده)

* فلز گالیم **Ga**، در دمای پایین $29/8^{\alpha}$ ذوب می‌شود. در واقع کف دست هم ذوب می‌شود.

حالت جامد آب ← شکل و ظاهر متفاوت.
- برف
- یخ

* برای آب، نقطه‌ای موسوم به نقطه سه‌گانه وجود دارد که ۳ حالت آب و یخ و بخار در تعادل‌اند. دمای آن $0/01^{0c}$ است.

گرماسنج بمبی: برای تعیین ارزش غذایی مواد با اندازه‌گیری انرژی آزاد شده‌ی آنها در حین سوختن استفاده می‌شود. شکل و اجرای آن مهم است.

گروه دوازدهم ریاضی