

گازها اکسیژن دار + خاکستر → گاز اکسیژن + چربی : سرخس چوب

فلورستون (خارج شده با جوش) + خاکستر → چوب : سرخس چوب (فلورستون)

تعریف شیمی: شیمی علم ساختار و بر روی خواص مواد و تبدیل مواد به یکدیگر است.

قانون بقای جرم: جلی یک واکنش شیمیایی، تغییر قابل ملاحظه در جرم رخ نمی دهد به تعبیر دیگر، جرم کل تمام مواد وارد شده در یک واکنش شیمیایی برابر با جرم کل ماده گرفته شده است. قانون این تجربه از واکنش زیر به دست آمد:



تقسیم بندی علم شیمی:

(1) شیمی آلی: شیمی ترکیبات کربن (بجز شمار اندکی از آنها که به صورت ترکیبات معدنی طبقه بندی می شوند). C, H, N, P, S

(2) شیمی معدنی: شیمی تمام عناصر غیر کربن. (برخی از ترکیبات ساده کربن: کربناتها و کربن دی اکسید) معدنی که معدن

ترکیبات معدنی طبقه بندی می شوند، زیرا از منابع معدنی قابل استخراج هستند. و ترکیبات کربن

(3) شیمی تجزیه: شناسایی جزئیات ترکیب مواد به صورت کیفی و کمی: pH، برقی، خالص

(4) شیمی فیزیک: مطالعه اصول فیزیکی مربوط به ساختار ساده و تبدیل های شیمیایی و سرعت و ...

(5) بیوشیمی: شیمی سیستم های زنده خاص و جانوری

چونیک جسم نامشخص است، اما وزن یک جسم چنین نیست. وزن نیروی گرانشی جذب اتمان شده بر یک جسم بوسیله زمین است.

وزن یک جسم به فاصله آن تا مرکز زمین بستگی دارد. وزن یک جسم با جرم آن و جاذبه گرانشی زمین نسبت مستقیم دارد (W=mg)

در سطح زمین (پوسته): O (اکسیژن) فراوان ترین عنصر است.

در کل زمین: Fe (آهن) فراوان ترین عنصر است.

در جهان: H (هیدروژن) فراوان ترین عنصر است.

ماده: هر نوع جسم - انرژی که با سرعتی کمتر از نور حرکت کنند ماده گویند.

انرژی: هر نوع جسم - انرژی که با سرعتی مساوی یا بیشتر از نور حرکت کنند انرژی گویند.

ماده خالص: ماده ای که با ساختار شیمیایی معین و غیر قابل تغییر دارنده گویند.

ترکیب: ماده خالص گویند که به روش های شیمیایی به دو یا چند عنصر تبدیل می شود. H₂O

عنصر: به ترکیب خالص گفته می شود که به روش های شیمیایی تا بن تقسیم شدن به دو یا چند ماده مختلف نیست. Na

مخلوط: فرمی از ماده که از دو یا چند ماده درست شده است.

خواص یک مخلوط به ترکیب اجزای آن و نسبت مواد خالص تشکیل دهنده ی مخلوط بستگی دارد.

هر دو نوع مخلوط را می توان با روش های فیزیکی به اجزایشان تفکیک کرد.

تفکیک ترکیبات به عناصر تشکیل دهنده ی آنها فقط با روش شیمیایی امکان پذیر است.

تعیین تعداد ارقام با معنی:

1. صفرهایی که برای تعیین محل اعشاری بکار می روند با معنی نیستند. $3^{cm} = 0.03^m$
 6.0×10^2 (دو رقم با معنی) 6.00×10^2 (سه رقم با معنی)

2. مقادیر معینی، مانند آنچه که از تعریف عبارتها حاصل می شوند تعیین اند.
 و گرد کردن:

1. اگر رقم بعد از آخرین عدد که باید حفظ شود کوچکتر از 5 باشد بدون تغییر در عدد ما قبل آن نماندیم.
 2. اگر رقم بعد از آخرین عددی که باید حفظ شود بزرگتر از 5 یا 5 همراه با رقمی بعد از آن باشد، آخرین عدد را با واحد کنیم.
 3. اگر رقم بعد از آخرین رقمی که قرار است حفظ شود 5 باشد پس از آن صفر نباشد یا فقط صفر باشد 5 را حذف می کنیم و آخرین رقم را دو عدد بزرگتر می کنیم. با واحد می کنیم و اگر زوج باشد بدون تغییر می گذاریم.
- قاعده کلی: در 4 محل اصلی تعداد ارقام با معنی پس از علامت عددی به یاد آید (تعداد ارقام اعشاری) بجز صفر گرد می کنیم.

$$152.06 \times 0.24 = 36 \quad 161.032 + 5.6 = 166.632 \rightarrow 167$$

نسبت سیمایی:

$1N = 1kg \cdot m / s^2$

* ضریب تبدیل:

$1pa = 101325 Pa = 760 mmHg = 1.01325 bar = 22.92 inHg = 33.8 ftHg$

$1ft = 12in \quad 1in = 2.54cm \quad 1km = 0.62137 mile \quad 1 \text{ گالون} = 0.94633 Lit$

$1Lit = 61.024 in^3 \quad 1lb = 453.6gr \quad 1kg = 2.2046 lb$

* درصد:

چون درصد به معنی پنجاه قسمت در صد یعنی است. من قولن دقیقاً صد واحد جمع از اعداد را بر 100 تقسیم می کنیم.

تبدیل در واحد گرفت.

* نسبت:

در مواردی که با صیغ ساده صورت یک نسبت در می آید. بر اصل این مسائل از داده های مسئله برآورد می کنیم.

نسبت خواسته شده استفاده می کنیم پس واحدهای این نسبت را با استفاده از ضرایب تبدیل تغییر

می دهیم تا نسبت به هم درخواهد در آید.

* چگالی: $d = \frac{m}{V}$

* واحدهای چگالی: $\frac{kg}{m^3} = \frac{gr}{cm^3}$ $\frac{gr}{ml} = \frac{gr}{cm^3}$ $\frac{gr}{ml} = \frac{gr}{cm^3}$ $\frac{gr}{ml} = \frac{gr}{cm^3}$

آزمایش تامسون: $F_1 = HqV$ و $F_2 = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow HqV = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow \frac{q}{m} = \frac{v}{Hr}$ (I)

$F_3 = H = Eq \Rightarrow Eq = HqV \Rightarrow v = \frac{E}{H}$ (II)

II & I $\Rightarrow \frac{q}{m} = \frac{E}{H \cdot r} = 1.759 \times 10^8 \text{ C/gr}$

در آزمایش میلکان در اثر برخورد پرتوهای α با ذرات کربن سنگین دانه‌های خوراکی، الکترون‌ها تپانده می‌شوند.

آزمایش میلکان: نیروی کولن روی $F_1 = 6R\eta rV$

$F_2 = mg$

$\Rightarrow v = \frac{mg}{6R\eta r}$ و $d = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3} \Rightarrow m = \frac{4}{3}\pi r^3 d$

قطره‌ها بسیار ریز روشن بین دو صفحه افقی جای می‌گیرند و چون یک قطره با اندازه کمی سرعت سقوط آن معین می‌شود و وقتی که صفحه‌ها باردار می‌شوند سرعت سقوط متفاوت است.

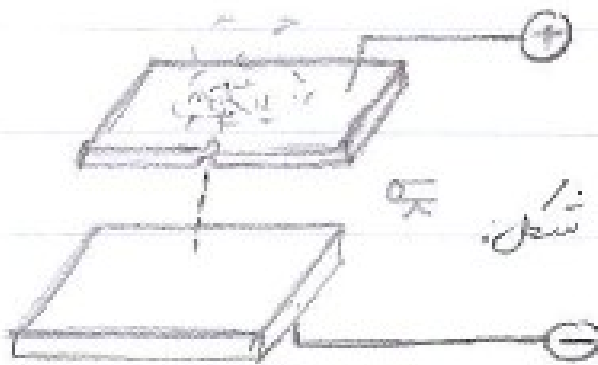
$F_1 = 6R\eta rV$, $F_2 = mg$, $F_3 = E \cdot q$

قطره‌ها باردار می‌شوند و صفحه‌ها هم باردار می‌شوند است \Leftarrow

$F_3 = F_1 + F_2 \Rightarrow Eq = mg + 6R\eta rV \Rightarrow q = \frac{mg + 6R\eta rV}{E} \Rightarrow q_1 = 1.06 \times 10^{-19} \text{ C}$

$q_2 = 3.20 \times 10^{-19} \text{ C} \Rightarrow q = ne$

$q_3 = 8.00 \times 10^{-19} \text{ C}$

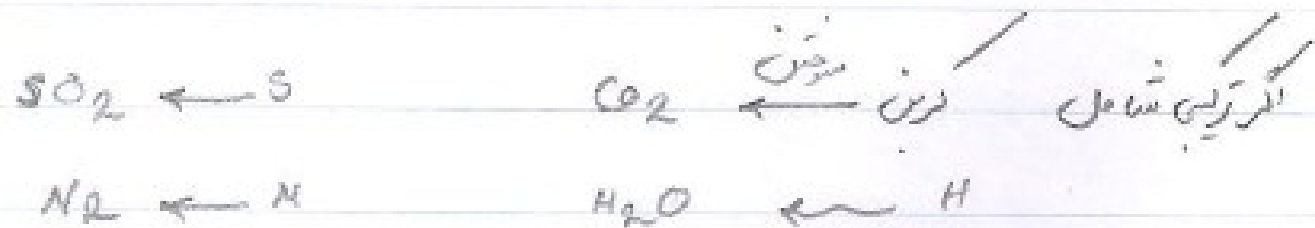


باریون A / غاد Z / تعداد آنها

باریون = بار مثبت + بار منفی

دوره مبرالان $amu = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2 + \dots}{M_1 + M_2 + \dots} = 100$

شعاع تقریبی یک هسته $r = \sqrt[3]{A} (1.3 \times 10^{-13} \text{ cm})$



فصلت محلول:

(1) درصد وزن: $\frac{\text{وزن ماده}}{\text{وزن محلول}} \times 100$

(2) درصد حجمی: $\frac{\text{حجم ماده}}{\text{حجم محلول}} \times 100$

(3) درصد جرمی-حجمی: $\frac{\text{وزن ماده}}{\text{حجم محلول}} \times 100$

$$\sum n_i = 1 \quad \leftarrow \quad x_i = \frac{n_i}{\sum n_i} \quad (4) \text{ ايسر دليلا}$$

$$ppm = \frac{\text{mg gr}}{\text{kg gr}} \times 10^6 \quad , \quad ppb = \frac{\text{mg gr}}{\text{kg gr}} \times 10^9 \quad (5)$$

$$1 ppm = \frac{mg}{lit} = \frac{\mu g}{mlit}$$

$$C_M = \frac{10ad}{M} \quad , \quad C_M = \frac{mal}{l} = \frac{m mal}{ml}$$

$$N = \frac{mol}{1000 gr}$$

$$N = aM \quad , \quad \text{وزن جگاز} = \frac{eq}{lit} = \frac{\text{وزن جگاز} / a}{lit}$$

$a =$

- تعداد ايونات در يون $\rightarrow OH^-$ ، H^+ ، ...
- تعداد ايونات در يون \rightarrow ...
- تعداد ايونات در يون \rightarrow ...

$$* \quad V_A N_A = V_B N_B \quad \Rightarrow \quad \boxed{eq \cdot r = N \cdot r} \quad , \quad N = \frac{10ad}{eq}$$

$$x \text{ mol}_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ gr}_{\text{H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{H}_2\text{O}}}{18 \text{ gr}_{\text{H}_2\text{O}}} = 55.5 \text{ mol}_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$n_{\text{شکل}} = 1 \text{ mol}$$

$$x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{شکل}}} = \frac{55.5}{55.5 + 1} = 0.9823$$

$$x_{\text{شکل}} = 1 - 0.9823 = 0.0177.$$

8/10

مضرب ششم: ساختار اتم درونی اتم ها:

نور را می توان بصورت امواج انرژی در نظر گرفت.

طول موج λ : فاصله بین دو نقطه ی هم فاز (فاصله بین دو نقطه ی دو دوره ی پی در پی)

دفعه ی موج α : برابر است با بلندی طره یا عمق دره ی موج است.
 فرکانس ν : بر تعداد نورهایی که در یک ثانیه از یک نقطه می گذرند.

$$c = 2.99 \times 10^8 \text{ m/s} \quad \text{و} \quad c = \frac{\nu \lambda}{\text{ثانیه}}$$

نور و طبیعت کوانتومی ذره - موج:

ظهور آن قبل از 1900 میلادی تئوری امواج الکترومغناطیس می توانست رفتار نور را کاملاً توضیح دهد در واقع گفته می شود که نور یک موج الکترومغناطیس است که از یک میدان الکترومغناطیس حرکتش و یک میدان مغناطیس

حرکتش به شکل شده است. خاصیت موجی نور پدیده های نوری نظیر انکسار (شکست نور) و پراکنش نور را با موفقیت توضیح دهد. اما پدیده های مثل تابش جسم سیاه با خاصیت موجی نور نتوانست

توجیه شود. اگر تابش نشان داده بود که یک جسم جاذب ملتهب در دماهای مختلف نورهایی با انرژی متفاوت نشر می کند همچنین در دماهای مختلف جسم ملتهب بالاتر رود نورهایی با طول موجها

کوتاه تر از آن تولید می شود.

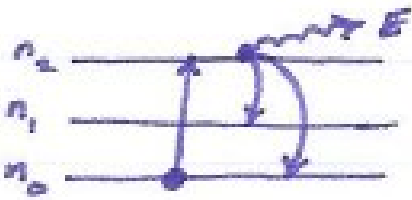
فاجعه ماوراء بنفش: اولین بار در ناحیه ماوراء بنفش بود که نور قابل تجزیه به موج نبود.

پلنک در سال 1900 میلادی با ارائه تئوری کوانتومی توانست پدیده تابش جسم سیاه را توضیح

کنند. پلانک بیان داشت درجه مطلق گشته نوسان گشته‌هایی وجود دارند که قادرند جذب یا نوسان نوسان‌هایی با طول موج دلخواه نمی‌باشند بلکه فقط طول موج‌های مشخصی را جذب و یا نوسان می‌کنند. عبارت دیگر پلانک این‌طور

تصور نمود که درجه مطلق گشته نوسان گشته‌هایی با سطح انرژی مختلف و می‌تواند وجود دارد که از فرکانس بزرگ‌تر است می‌گیرد:

$$E = nh\nu = nh\frac{c}{\lambda} \quad \text{و} \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots$$



$$E = E_0 + \frac{1}{2}mv^2$$

پدیده فوتوالکترون

$$E = E_0 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2$$

پدیده فوتوالکترون اثبات خاصیت ذره‌ای موج است.

وقتی نور با طول موج 350nm به سطح فلز پتاسیم می‌تابد، نیمی به داغ شدن آن فلز مقدار انرژی لام برای نوسان الکترون از سطح فلز پتاسیم برابر 2.26 eV است مقدار انرژی جنبشی الکترون آزاد شده را حساب کنید.

$$1\text{eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}, \quad h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, \quad c =$$

$$\lambda = 350 \text{ nm}$$

$$h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$h\frac{c}{\lambda} = h\nu_0 + K$$

$$\frac{1\text{eV}}{1.602 \times 10^{-19}} \times 6.62 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{350 \times 10^{-9}} = 2.26 + K$$

$$\Rightarrow K = 1.28 \text{ eV}$$

طیف‌های اتمی:

تقریبی بور:

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = (3.289 \times 10^{15}) \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{n_1^2} = (109677.581) \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \quad \text{و} \quad n_2 > n_1$$

1. الکترون اتم هیدروژن مجاز است در مدارها گزینی معین در اطراف هسته‌ی اتم حرکت کند و هر یک از این لام‌ها (مدارها) دارای انرژی مشخص و معینی می‌باشند.

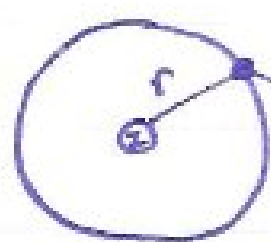
2. الکترون در حرکت از مدارها طایفه آب شعاع r به دور هسته می چرخند انرژی این الکترون به مدار می گذران حرکت می کند بسته دارد.

3. وقتی الکترون به روی حرکت از سطح مدار می رود چرخش الکترون همگونی انرژی از خود قسمتی کند و می دانی که الکترون تغییر سطح انرژی می دهد یعنی زمانیکه از سطح انرژی بالاتر به سطح انرژی پایین تر

می آید اختلاف انرژی توسط تابش در صورت گوانتا نور با انرژی $h\nu$ آزاد می کند.

4. لامی با انرژی الکترونی مذکور که است که در آنجا اندازه حرکت زیاد الکترون مضرب صحیحی

از $\frac{h}{2\pi}$ باشد.
مکانی شعاع حرکت الکترون:



انرژی حرکت $L = n \frac{h}{2\pi}$ $n = 1, 2, 3, \dots$
زاویه ای

$L = p \cdot R = m v \cdot R$

اندازه حرکت خطی

$F = m a = \frac{m v^2}{R}$

$F = k \frac{Z e (e)}{R^2}$ (II)

$\Rightarrow m v R = n \frac{h}{2\pi}$ (I) $\Rightarrow R = 3.14$

(I) $v = n \frac{h}{2\pi m R}$

(II) $\frac{m v^2}{R} = k \frac{Z e^2}{R^2}$

$\Rightarrow \frac{m \left(\frac{n h}{2\pi m R} \right)^2}{R} = \frac{k Z e^2}{R^2}$

$\Rightarrow \frac{m n^2 h^2}{4\pi^2 m^2 R^2 \cdot R} = \frac{k Z e^2}{R^2}$

$\Rightarrow R = \frac{h^2}{4\pi^2 m e^2 k} \cdot \frac{n^2}{Z}$

$R_H = 0.53 \text{ \AA} = 0.53 \times 10^{-10} \text{ m} = a_0$ شعاع بور $m = a_0$

$\Rightarrow R = a_0 \cdot \frac{n^2}{Z}$ برای مدار اول و دوم ها
حیدر بودن مانند

8/230

$F = k \frac{(Z e)(e)}{r^2}$, $F = \frac{m v^2}{r}$



مکانی انرژی الکترون:

$r = \frac{h^2}{4\pi^2 m e^2 k} \cdot \frac{n^2}{Z}$ $\left. \begin{matrix} Z=1 \\ n=1 \end{matrix} \right\} \rightarrow R_H = 0.53 \text{ \AA} , v = \frac{2\pi k e^2}{h} \cdot \frac{Z}{n}$

تعریف انرژی پتانسیل: مقدار انرژی لازم برای آوردن الکترون از فاصله بی نهایت به r اولیاد.

$$E_n = E_p + E_k$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 \quad , \quad E_p = \int_{\infty}^r \frac{k(Ze)(e)}{r^2} dr = kZe^2 \int_{\infty}^r \frac{dr}{r^2} = kZe^2 \left(-\frac{1}{r}\right) \Big|_{\infty}^r$$

$$\Rightarrow E_p = kZe^2 \left(-\frac{1}{r} - 0\right) = -\frac{kZe^2}{r}$$

$$E_n = E_p + E_k$$

$$E_n = -\frac{kZe^2}{r} + \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{kZe^2}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow \frac{kZe^2}{r} = m v^2$$

$$\Rightarrow E_n = -\frac{kZe^2}{r} + \frac{kZe^2}{2r}$$

«انرژی e در مدار n -ام» $\Rightarrow E_n = -\frac{1}{2} kZe^2$

$$\Rightarrow E_n = -\frac{1}{2} \cdot \frac{kZe^2}{\left(\frac{h^2}{4\pi^2 m e^2 k}\right) \cdot \frac{n^2}{Z}}$$

$$\Rightarrow E_n = -\frac{2 m \pi^2 k e^4}{h^2} \cdot \frac{Z^2}{n^2}$$

$$\Rightarrow E_n = -B \frac{Z^2}{n^2}$$

$$\Rightarrow E_n = -\left(313.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{mol}}\right) \cdot \frac{Z^2}{n^2}$$

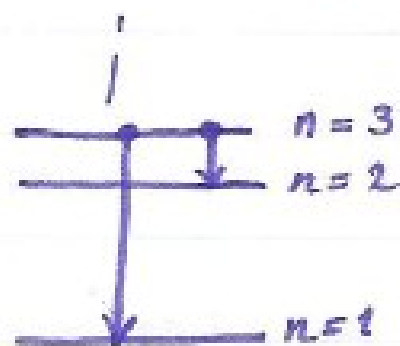
انرژی e در مدار n -ام $\Rightarrow E_n = -\left(2.179 \times 10^{-18} \text{ J}\right) \cdot \frac{Z^2}{n^2}$

اتم‌های H مانند.

$$\rightarrow n=1, Z=1 \Rightarrow E_1 = -13.6 \text{ (ev)}$$

مقدار انرژی، الکترون که در مدار دارد طبق یک مقدار داد منفرد در نظریه کوانتوم.

eg: اگر الکترون در اتم H از تراز $n_i \rightarrow n_f$ برود (فشار کند) تغییر انرژی به چه اندازه است و فرکانس این انتقال به چه مقدار است؟



$$\Delta E = E_f - E_i = h\nu$$

$$\Rightarrow |\Delta E| = \left| - (2.179 \times 10^{-18}) \frac{Z^2}{n_f^2} \right| - \left| - (2.179 \times 10^{-18}) \frac{Z^2}{n_i^2} \right| = h\nu$$

$$\Rightarrow h\nu = 2.179 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

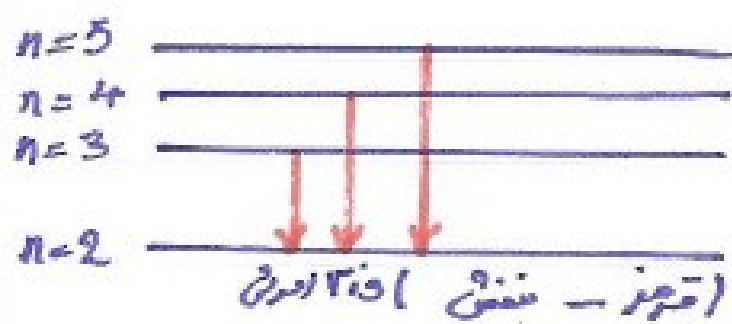
$$\Rightarrow \nu = \frac{2.179 \times 10^{-18} \text{ J}}{6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}} \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

$$\Rightarrow \nu = \left(3.289 \times 10^{15} \text{ s}^{-1} \right) \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

$$\Rightarrow \nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{10} \text{ cm/s}}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \left(\frac{3.289 \times 10^{15}}{3 \times 10^{10}} \right) \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

$$\text{مورد اول: } \bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow (\bar{\nu}) (\text{cm}^{-1}) = \underbrace{(109677.581)}_R (\text{cm}^{-1}) \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$



نوعی	n_i	n_f	ناحیه طیف موج
باز	2, 3, 4, 5, 6, ...	1	UV فرابنفش
بالمر	3, 4, 5, 6, ...	2	Vis مرئی
پاشن	4, 5, 6, ...	3	Near-IR نزدیک
برگیت	5, 6, ...	4	middle-IR
پنوف	6, 7, ...	5	Far-IR

۴۹: طول موج بر حسب (nm) خط طیفی مربوط به انتقال الکترون از لایه $n=6$ به لایه $n=1$ در اتم هیدروژن چقدر است؟

$$\Delta = 3.289 \times 10^{15} /s \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{6^2} \right) = 3.197 \times 10^{15} /s$$

$$\Delta = \frac{c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{c}{\Delta} = \frac{3 \times 10^8}{3.197} = 9.377 \times 10^{-8} \text{ m} = 93.77 \text{ nm}$$

۵۰: الف) نشان دهید که برای اتم H: $V_1 = 4V_4$

$$L = \frac{nh}{2\pi}, L_{classical} = mvr$$

$$F = kZe^2/r^2, F = \frac{mv^2}{r}$$

$$\rightarrow mvr = \frac{nh}{2\pi} \Rightarrow v^2 = \frac{(nh)^2}{(2m\pi r)^2}$$

$$kZe^2/r^2 = \frac{mv^2}{r}$$

$$\rightarrow kZe^2/r^2 = \frac{m(nh)^2}{(2m\pi r)^2 r}$$

$$\Rightarrow r = \frac{(nh)^2}{4\pi^2 m k Z e^2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{2\pi k Z e^2}{nh} \Rightarrow V_1 = 4V_4$$

ب) چرا این مقدار در مدار اول بیشترین مقدار ممکن را دارد؟

* مکانیک حرکت موجی:

رابطه دوبروی: در سال 1924 (ایده دوبروی) بیان کردیم که ذرات از الکترون گرفته تا ذرات بزرگتر می توانند دارای حرکت موجی باشند.

$$E = h\nu = hc/\lambda$$

$$E = mc^2 \Rightarrow mc^2 = hc/\lambda \Rightarrow \lambda = h/mc$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p} \quad \text{رابطه دوبروی:}$$

$$(n=3 \rightarrow n=2) \Rightarrow \lambda = 656.3 \text{ nm}$$

$$m = 146 \text{ gp}, v = 44.1 \text{ m/s} \Rightarrow \lambda = 0.332 \text{ (nm)}$$

اصل عدم قطعیت هایزنبرگ:

این حاصل نشان می‌دهد که تقسیم همزمان مکان و دقت x و اندازه حرکت آن $m v$ یک جسم به کوچکی الکترون غیر ممکن است.

$$\left\{ \begin{array}{l} E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} \\ \text{نادقت } x, \nu \Rightarrow m v \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} \\ \text{نادقت } x, \nu \end{array} \right.$$

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}, \quad h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, \quad \pi = 3.14$$

reference = I. Levine Quantum chemistry

معادله شرودینگر:

$$\hat{H}\psi = E\psi \quad \psi = A \sin 2\pi x / \lambda$$

$$\hat{H} = \hat{K} + \hat{P}$$

اعداد کوانتومی:

1. عدد کوانتومی اصلی: $n = 1, 2, \dots$
 2. عدد کوانتومی فرعی l : $l = 0, 1, \dots, n-1$
 3. عدد کوانتومی مغناطیسی m_l : $m_l = -l, \dots, +l$
 4. عدد کوانتومی اسپین m_s : $m_s = \pm 1/2$
- s, p, d, f, g
 $l = 0, 1, 2, 3, 4$
 $m_l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

اصل طرد پائولی:

مجموع 4 عدد کوانتومی برای 2 الکترون در یک اتم نمی‌تواند یکسان باشند. اگر 2 الکترون دارای معادله یکسان برای n, l, m_l باشند حتماً m_s معادله دارند.

$$0^c : \frac{1}{15^2} \quad \frac{1}{25^2} \quad \dots$$

eg: درجات پایه ای $33A6$:

1. چند اکتون دارای عدد کوانتومی $l = 1$ است . 15

2. چند اکتون دارای عدد کوانتومی $l = 0$ است . 15

$33A6$: $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6, 4s^2 3d^{10} 4p^3$

قاعده هوند و پر شدن اوربیتال ها و آرایش اکتونی

معمدهی دانشجو

فصل هشتم: خواص اتم پیوندی و پیوندی: پیوند شیمیایی از منصل شدن اتم ها به یکدیگر تشکیل می شوند
3 نوع پیوند شیمیایی اصلی وجود دارند که عبارتند از:

1. پیوند یونی: از اشتقاق اکتون از یک نوع اتم (با اکتون و ناکتونی) که به نوعی دیگر (با اکتون و ناکتونی) تشکیل می شود. اتمی که اکتون از دست می دهد

به یون مثبت و اتمی که اکتون می گیرد به یون منفی تبدیل می شود. جاذبهی اکتونی بین یون مثبت و منفی آن ها را در یک ساختار بلوری نامرئی قرار می دهد.

2. پیوند کووالانسی: در این نوع پیوند اکتون ها منصل نمی شوند بلکه به اشتراک گذاشته می شوند یک پیوند کووالانسی ساده مرکب است از یک جفت اکتون

مشترک در بین دو اتم می باشد.

3. پیوند مغزی: پیوند مغزی پیوند در فلزات و اکسیدها وجود دارد. فلزات

دارای دریای اکتون (اکتون ها ظرفیت شدیداً غیر معدوم هستند اصولاً استحکام فلزات و قابلیت هدایت الکتریکی و هدایت حرارتی جانب توجه آنها

ناشی از همین اکتون ها است.

اندازهی اتم:

اینجا یک واکنش به عنوان مختلفی دربارهی اتم که اکتون آن عبارتند از:

1. بار هسته ، 2. پراش الکترونی ، 3. اندازه یاتم

Cl_2

$Cl - Cl \quad L_{Cl-Cl} = 198 \text{ pm} \rightarrow r_{Cl} = \frac{198}{2} = 99 \text{ pm}$

سنجش عناصر جذب الکترون توسط اتم ها:

قدرت جذب الکترون ها توسط اتم ها را می توان به روش ها مختلف سنجید در این

مبحث 3 روشی که متداول تر است را مورد بررسی قرار می دهیم:

1. انرژی یونانیزاسیون Ionization Energy

2. الکترون خویشی Electron Affinity

3. الکترونیگاتیویته Electronegativity

1. انرژی یونانیزاسیون:

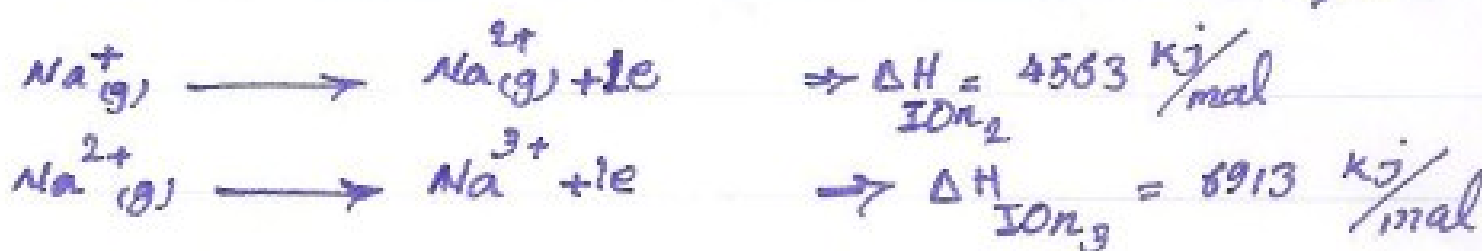
عوامل انرژی لازم برای کندن الکترون از یک اتم را انرژی یونانیزاسیون گویند. (مقدار)

انرژی لازم برای جدا کردن سبب ترین الکترون به یک اتم متعقد در حالت پایه را انرژی یونانیزاسیون اول می نامند.



انرژی یونانیزاسیون نوع یک عنصر در واقع کندن یک الکترون از یک یون با بار مثبت یک (+) است که طبقاً "قانون سختی است چون

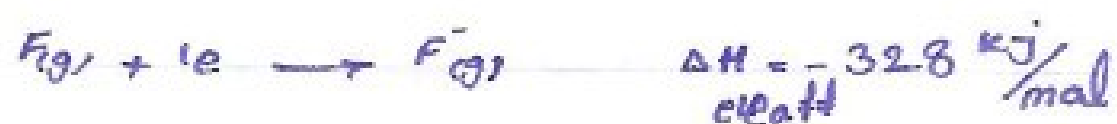
جاذبه ای هسته با توجه به پروتون بیشتر زیادتر است و نیاز به انرژی زیادتری دارد.



$$\Delta H_{\text{Ion}_3} > \Delta H_{\text{Ion}_2} > \Delta H_{\text{Ion}_1}$$

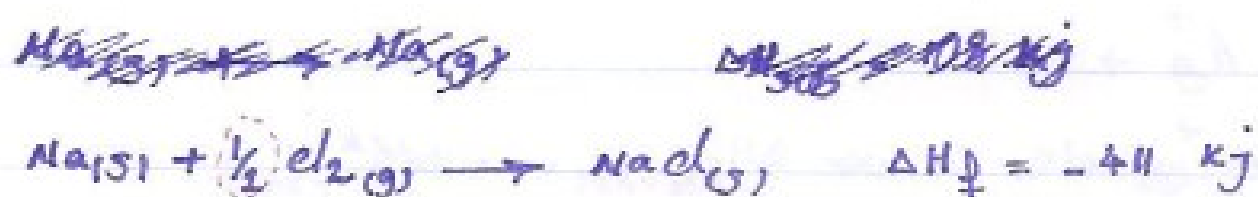
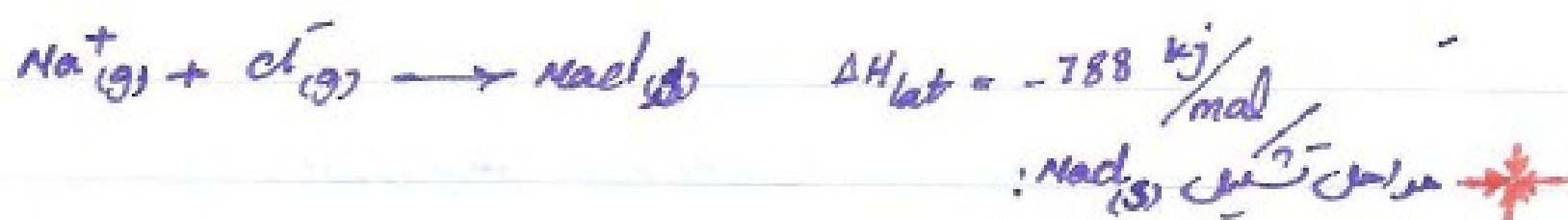
2. اتمزدون خواص:

تغییر انرژی مربوط به فرآیند اتمزدون (اتمزدون به یک اتم در حالت گازی و در حالت پایه آن را اولین اتمزدون می خوانند). (عند مقولات)

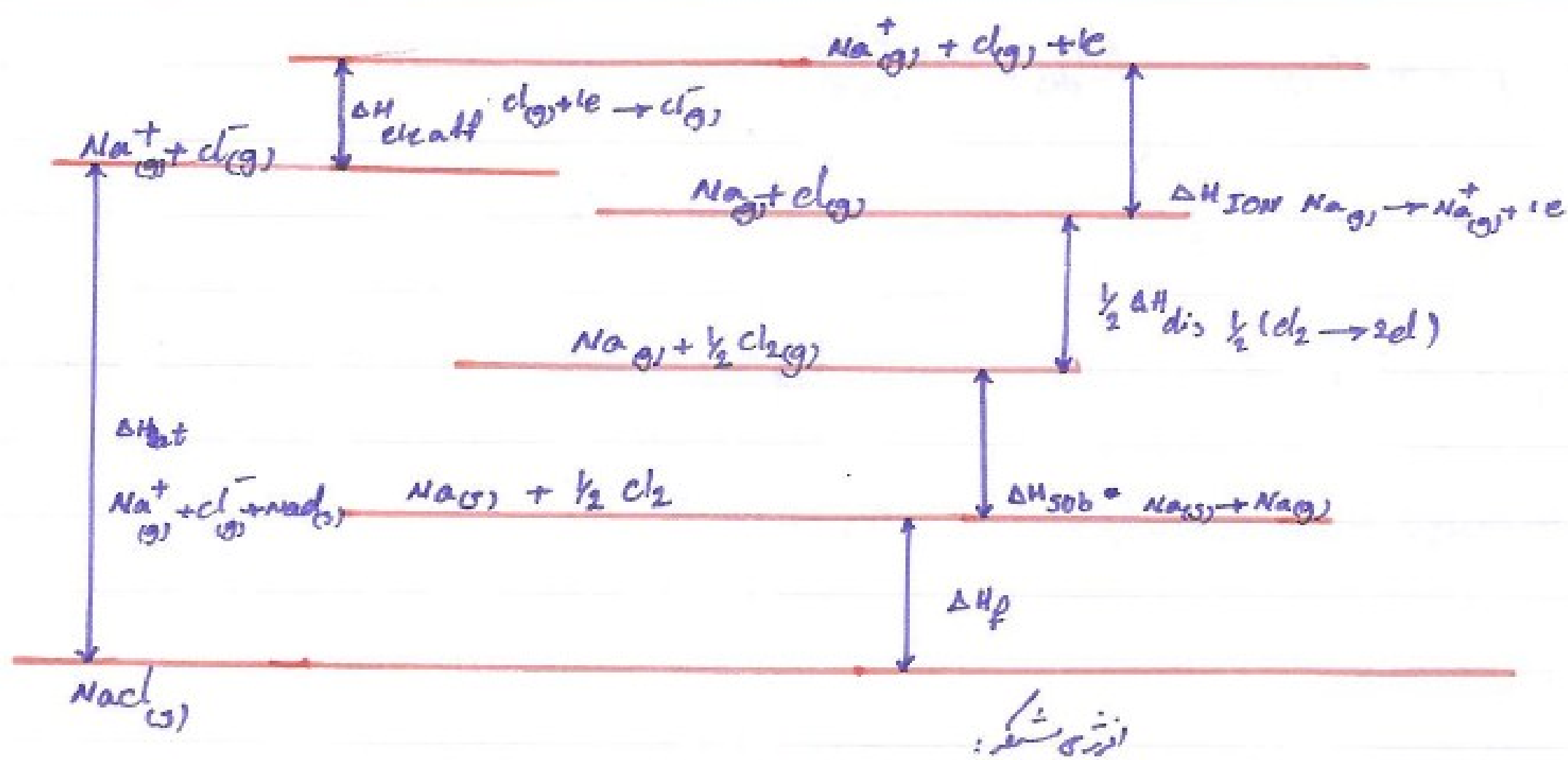


انرژی شبکه:

تغییر آنتالپی مربوط به ترکیب و خای گازی مثبت و منفی به صورت بلورین انرژی شبکه می نامند.



مسئله بزرگ - حابر:



$$\Delta H_f = \Delta H_{sub} + \frac{1}{2} \Delta H_{dis} + \Delta H_{ION} + \Delta H_{electf} + \Delta H_{lattice}$$

$$\Delta H_f = -411 \text{ kJ}$$

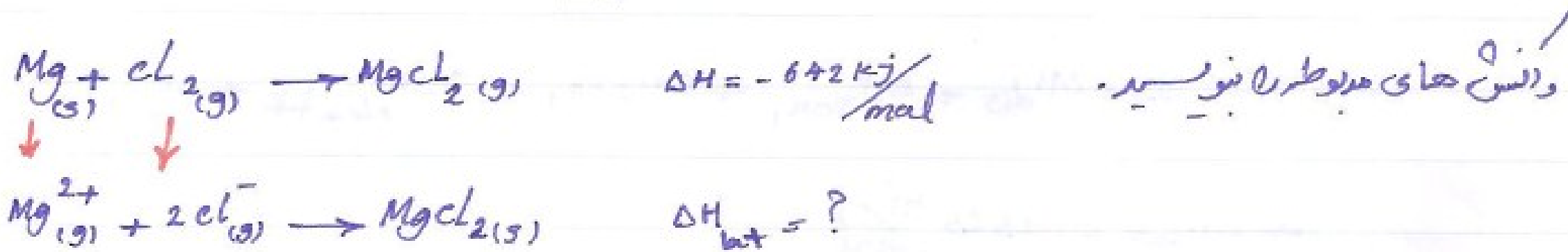


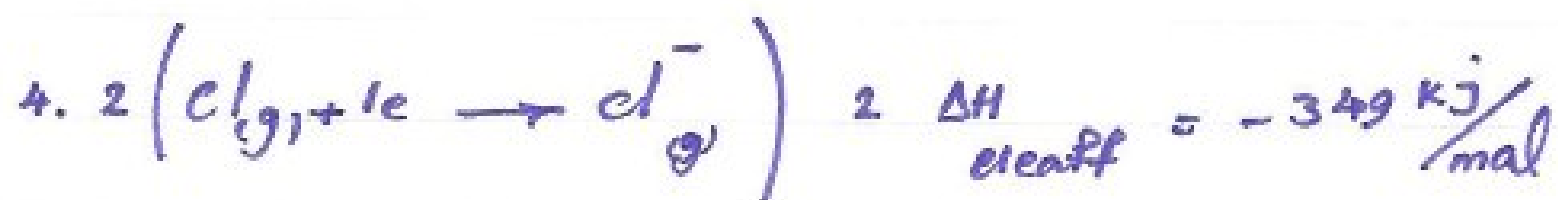
.9.21

وقه: انرژی شبکه MgCl_2 و عاملی که در آن است. انرژی شبکه و انرژی یونش و در بین انرژی یونش برای Mg مرتب

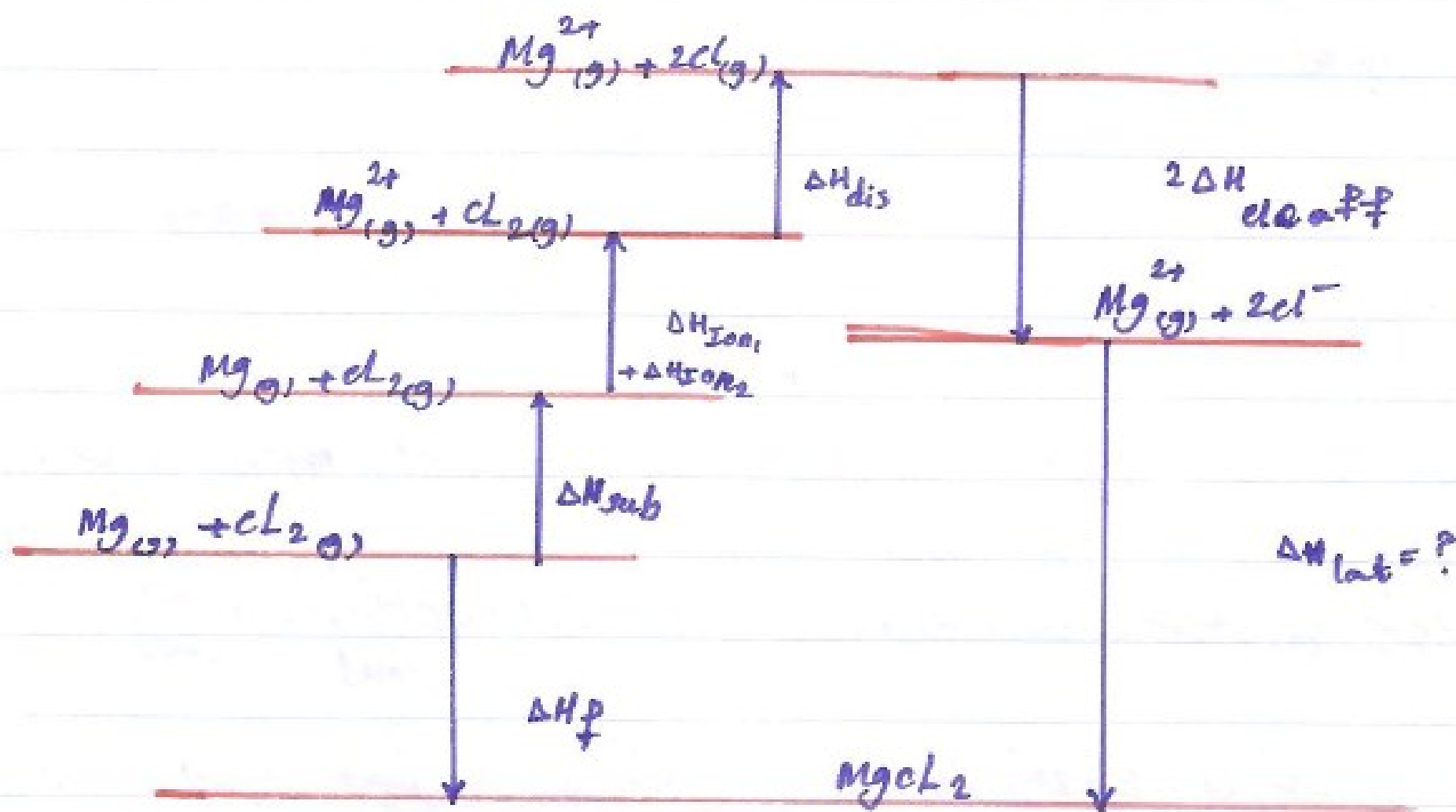
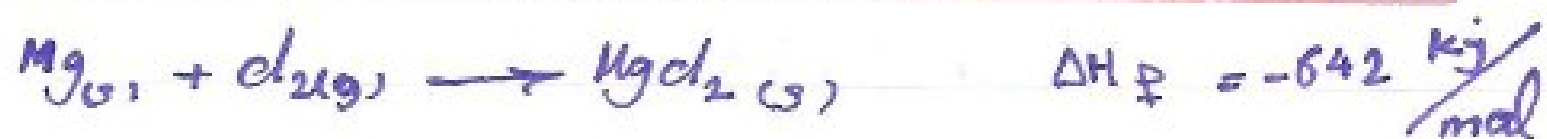
243 kJ/mol ، 150 kJ/mol ، 738 kJ/mol ، 1450 kJ/mol است. انرژی شبکه و در بین یونش و انرژی یونش برای Mg مرتب 243 kJ/mol

و انرژی های مربوطه یونش 349 kJ/mol است. همچنین آنهایی که MgCl_2 نیز 642 kJ/mol است. چرخه بونن جابره





«مقدار انرژی پتانسیل»



$$\Delta H_f = \Delta H_{sub} + \Delta H_{dis} + \Delta H_{ion_1} + \Delta H_{ion_2} + 2\Delta H_{eleaff} + \Delta H_{lat}$$

$$\rightarrow \Delta H_{lat} = -2525 \text{ kJ/mol}$$

مطلوبه: 10

گاز بخود برای از مولکولها بسیار دور ترند و در حرکات سریع هستند و به همین حالت ماده
 مایع برای باشند.

خصوصیات گازها:

1. گاز از مولکول‌ها مجزا از هم تشکیل شده است.
2. حرکت سریع و اتفاقی مولکول‌های گاز قدرت نفوذ و انتشار را از آن فوق العاده زیاد می‌کند.

3. دویا چند گاز را با هم نسبت می‌توان آمیخت و مخلوطی یکنواخت بدست آورد و هر دو ماده‌ها نمی‌توانند چنین تغییری را مطرح کنند.

4. به علت فواصل زیاد بین مولکول‌ها گازها با طبیعت تراکم پذیری تحت فشار را ندارند. بین حجم یک مقدار مشخص از گاز و دمای حرارت و فشار رابطه‌ای که با معادله‌ای

وجود دارد که اصطلاحاً با آن معادله‌ای حالت می‌گویند: $V = f(T, P, n)$

فشار:

عالمی: $P = \frac{F(N)}{A(n,2)}$ نیروی وارد بر واحد سطح

مفهومی: \rightarrow نیروی انتقال داده شده توسط مولکول‌ها گاز به دیواره‌ای که گاز (مولکول‌ها) در آن قرار دارد.



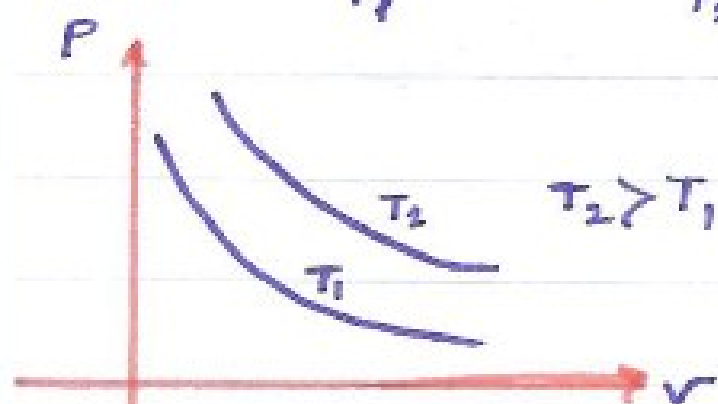
تولین حاکم بر گازها:

بول: در دما ثابت حجم یک گاز با فشار برعکس متناسب دارد.

$$V \propto \frac{1}{P} \rightarrow V \propto \frac{k}{P}$$

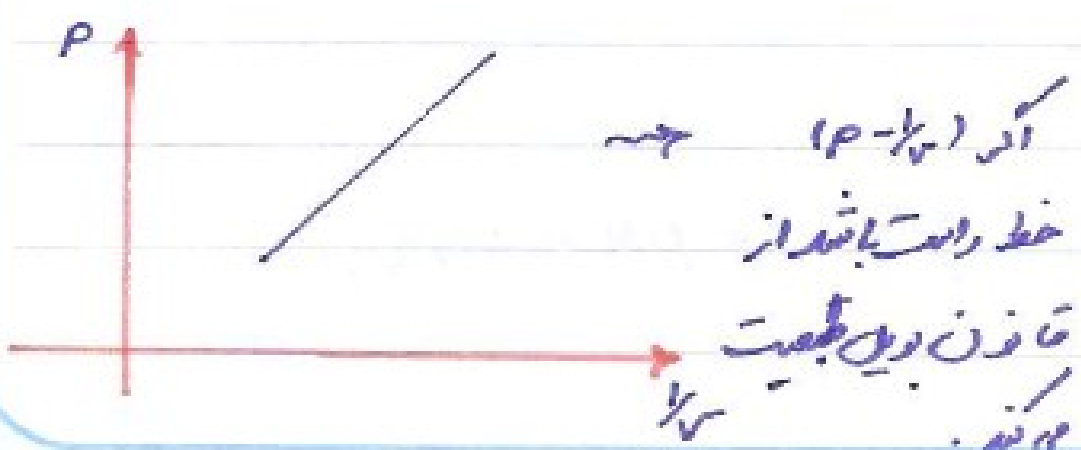
(1) $V_1 = \frac{k}{P_1}$ (2) $V_2 = \frac{k}{P_2}$ $\rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$

* اگر دما بالا فشار را پایین باشد از تقسیم برین طبیعت می‌کنند.



* فشار را بین سه فضا زیاد (حجم)

* در فشار بالا سه برخورد بین مولکول‌ها زیادتر شده و ثانوی برین طبیعت می‌کنند.



* حجم مولکول‌ها با حجم ظرف قابل مقایسه است. در واقع نمی‌توان از حجم مولکول‌ها صرف نظر کرد.

* دما و دمای ظرف قانون بولین است.

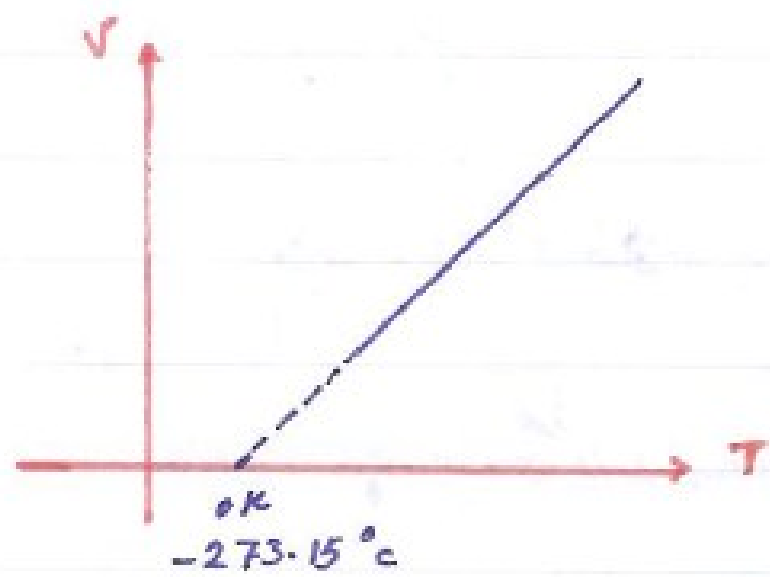
در فشارهای کم و دمای بالا گازها از قانون بویل تبعیت می کنند و اصطلاحاً به آنف گازهای ایده آل گویند.

قانون شارل - گویساک:

در فشار ثابت حجم گاز با دما متناسب آن رابطه مستقیم دارد.

$$V \propto T \rightarrow V = k' T$$

$$\begin{array}{l} (1) \\ V_1 = k' T_1 \end{array} \quad \begin{array}{l} (2) \\ V_2 = k' T_2 \end{array} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



پایین ترین دما (0.0014K) که به آن رسیم.

طبق قوانین ترمودینامیک رسیدن به صفر مطلق ناممکن است.

در دماها بسیار پایین گاز به صورت مایع یا جامد (در کتان) درآید و از این قانون تبعیت نمی کند چنانچه این قانون مربوط به گازهاست.

$$p \propto T \rightarrow p = k'' T$$

$$\begin{array}{l} (1) \\ \frac{p_1}{T_1} = k'' \end{array} \quad \begin{array}{l} (2) \\ \frac{p_2}{T_2} = k'' \end{array} \Rightarrow \frac{p_2}{T_2} = \frac{p_1}{T_1}$$

قانون آمونتون:

در حجم ثابت گازها فشار با دما آن رابطه مستقیم دارد.

از هم این قانون در سنج ها حبابی ساخته می شود.

قانون اویگادرو:

در دما و فشار ثابت حجم یک گاز با تعداد مول آن نسبت مستقیم دارد.

$$V \propto n \rightarrow V = k''' n$$

طبق قوانین
دینجا

$$V \propto \frac{nT}{p} \Rightarrow V = \frac{nRT}{p}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow pV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow pM = \frac{m}{V} RT = \rho RT \rightarrow k$$

$\frac{g}{mol}$ $\frac{g}{lit}$
 \uparrow \uparrow
 atm $0.082 \frac{Lit \cdot atm}{mol \cdot K}$

و.ج. حجم 250ml گاز N_2 در $250^\circ C$ و فشار 12.5 atm چقدر است؟

$$V = 250 \text{ ml} = 0.25 \text{ l}$$

$$T = 273.15 + 250 = 523 \text{ K}$$

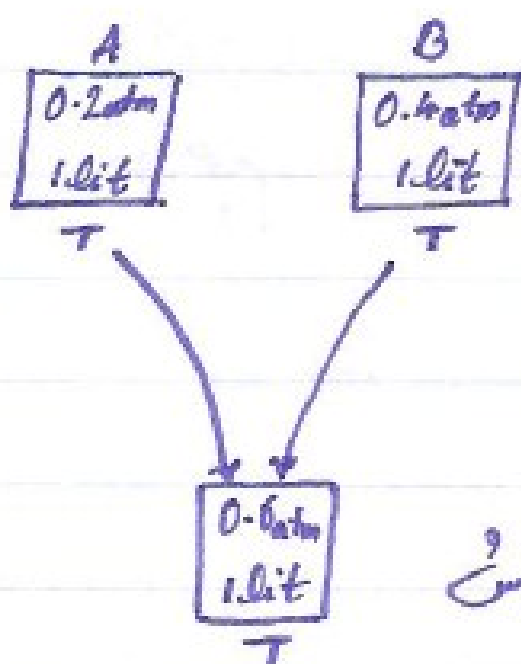
$$P = 12.5 \text{ atm}$$

$$PM = \frac{m}{V} RT \Rightarrow m = 2.04 \text{ g}_{N_2}$$

$$m = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$R = 0.082 \frac{\text{lit} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

قانون فشارها جزئی دالمون:



$$\Rightarrow P_T = P_A + P_B \Rightarrow P_T = P_A + P_B + P_C + \dots$$

در انداموار فشار کل مخلوطی از گازها در با هم ترکیب می شوند و آنست
که در فشار برابر فشار جزئی است (گازها وجود می یابند).

$$P_A = \frac{n_A RT}{V}, \quad P_B = \frac{n_B RT}{V}$$

$$P_T = \frac{n_A RT}{V} + \frac{n_B RT}{V} = \frac{RT}{V} (n_A + n_B) = \frac{RT}{V} n_T \times \frac{n_A}{n_T}$$

$$\Rightarrow P_T \cdot \frac{n_A}{n_T} = \frac{n_A RT}{V} \Rightarrow P_T \cdot X_A = P_A \quad \text{و} \quad P_T \cdot X_B = P_B$$

که کسر مولی A که کسر مولی B

و.ج. نمونه ای از یک گاز در $75^\circ C$ بر روی آب جمع می شود و حجم آن 1.5 lit و فشار آن 1 atm است. هنگامی که این نمونه گاز در $41^\circ C$ خنک می شود حجم آن 560 ml و فشار آن 1.5 atm است.

فشار بخار آب در $75^\circ C$ چقدر است؟

$$\left\{ \begin{array}{l} t = 75^\circ C \\ V = 1.5 \text{ lit} \\ P_T^0 = P_{\text{gas}} + P_{H_2O} = 1 \text{ atm} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} t' = 41^\circ C \\ V' = 560 \text{ ml} \\ P' = 1.5 \text{ atm} \end{array} \right. \quad P' = \frac{n_{\text{gas}} RT'}{V'}$$

$$P_T = \frac{n_T RT}{V} \Rightarrow n_T = 0.05254 \text{ mol}$$

$$1.5 \text{ atm} = \frac{n_{\text{gas}} \times 0.082 \times (273.15 + 41)}{0.560 \text{ lit}}$$

$$n_T = n_{H_2O} + n_{\text{gas}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_{\text{gas}} = 0.03260 \text{ mol}$$

$$x_{gas} = \frac{n_{gas}}{n_T} = \frac{0.03266}{0.05254} = 0.620 \Rightarrow 1 - x_{gas} = x_{H_2O} \Rightarrow x_{H_2O} = 0.380$$

$$P_{H_2O} = x_{H_2O} \cdot P_T \Rightarrow P_{H_2O} = 0.380 \times 1 = 0.380$$

نظریه جنبی گازها:

برای بیان نظریه جنبی گازها به فرم (بندره) داریم که عبارتند از:

1. گازها از مولکول‌هایی که در فضا کاملاً از هم جدا هستند تشکیل یافته‌اند.
2. حجم واقعی هر یک از مولکول‌ها در مقایسه با حجم کل گاز ناچیز است.
3. مولکول‌ها گاز در حرکت مستقیم‌الخطی، سریع و مداوم هستند و بین مولکول‌ها دایره‌های مدبر یا دیوارهای ظرف برخورد می‌کنند.
4. انرژی جنبی میانگین مربوط به حرکت انتقالی مولکول‌ها گاز به واسطه دارد و با تقاضای معادله زیر می‌شود که برای یک مولکول گازی برابر $\frac{3}{2} k_B T$ (ثابت بولتزمن) است.

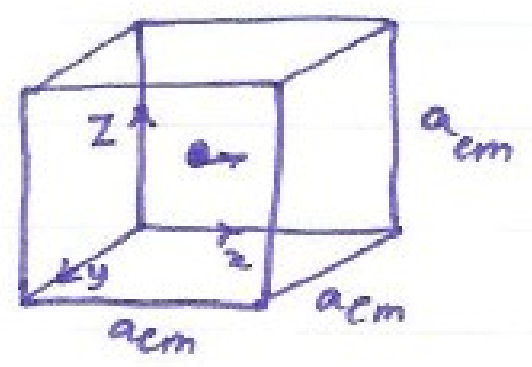
$$S = k_B \ln W$$

(W: تعداد راه‌ها توزیع مولکول‌ها)

S: آنترپی

k_B : ثابت بولتزمن

یک نمونه گازی شامل N مولکول با جرم‌ها مساوی m در ظرف مکعبی به طول a_{cm} قرار می‌دهیم. یک مولکول با جرم m که در راستای محور x حرکت می‌کند را در نظر می‌گیریم.



سرعت طولی $u_{cm/s}$ و مسافتی که طول می‌پیماید $2a$ (می‌شود) (انتهای مکعب می‌خورد و برمی‌گردد)

$$P_1 = m u$$

$$P_2 = -m u$$

$$\Rightarrow \Delta P = m \Delta u \Rightarrow \Delta P = 2 m u$$

و: تعداد برخوردهای این مولکول در هر ثانیه چقدر است؟ $u = \frac{x}{t} \Rightarrow u = \frac{2a}{t} \Rightarrow t = \frac{2a}{u}$

(S) $\frac{2a}{u}$	بجورد
(S) 1	بجورد

$$\Rightarrow \frac{u}{2a} = \text{بجورد}$$

تغییر کل انرژی حرکتی
هر مولکول در هر ثانیه

$$= \left(\frac{u}{2a} \right) \left(\frac{2mu}{1} \right) = \left(\frac{mu^2}{a} \right)$$

تغییر کل انرژی حرکتی برای
تمام مولکول‌های در یک
ثانیه با دوار به برخوردی شد

$$= \left(\frac{1}{3} N \right) \left(\frac{mu^2}{a} \right) = \frac{Nmu^2}{3a}$$

N مولکول در جهت حرکت شد

$$\Delta p = F \cdot \Delta t \Rightarrow F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F = \frac{Nmu^2/3a}{1}$$

سرعت $p = \frac{F}{A} \Rightarrow p = \frac{Nmu^2/3a}{a^2} = \frac{Nmu^2}{3a^3} = \frac{Nmu^2}{3V}$

$$\Rightarrow pV = \frac{Nmu^2}{3} \Rightarrow pV = \left(\frac{2N}{3} \right) \cdot \left(\frac{1}{2} mu^2 \right)$$

$$\Rightarrow pV = \left(\frac{2N}{3} \right) \cdot k_E \Rightarrow pV = \left(\frac{2N}{3} \right) \cdot \left(\frac{3}{2} k_B T \right)$$

$$\Rightarrow pV = Nk_B T \quad , \quad N = n \cdot N_A \Rightarrow N_A = \frac{pV}{n k_B T}$$

عدد آووگادرو

$$, \quad R = k_B \cdot N_A$$

$$\Rightarrow pV = nRT$$

سرعت‌های مولکولی:

$$pV = Nmu^2/3 \quad , \quad n=1 \Rightarrow N = N_A$$

$$\Rightarrow pV = N_A m u^2/3 \Rightarrow pV = M u^2/3 \quad , \quad pV = RT$$

$$\Rightarrow RT = M u^2/3 \Rightarrow u^2 = \frac{3RT}{M} \Rightarrow u = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

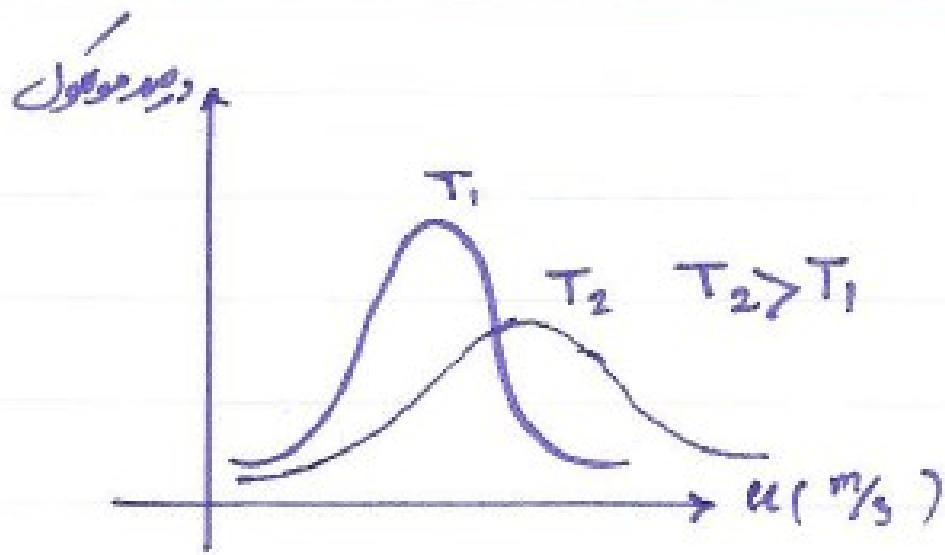
سرعت - rms: root-mean-square speed

وقتی دمای جنم میانه جنم سرعت مولکول N_2O برابر جنم میانه جنم سرعت مولکول N_2 در $300K$ می‌شود.

$$u = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \quad \left\{ \begin{array}{l} T = ? \\ M = 44 \text{ g/mol} \\ T = 300K \\ M = 28 \text{ g/mol} \end{array} \right. \Rightarrow \sqrt{\frac{3RT_1}{M_1}} = \sqrt{\frac{3RT_2}{M_2}}$$

$$\Rightarrow T_1 = 471K$$

توزیع سرعت ها مولکولی ماکسول - بولتزمن:



حرکت از محقق ها دارای یک max است که سرعت مولکول بر این نقطه را سرعت محتمل می گویند یعنی تعداد بیشترین از این مولکول ها با این سرعت حرکت می کنند و عددی بسیار کمی از این مولکول ها دارای سرعت زیاد و یا بسیار کم هستند. تعداد بیشترین از مولکول ها سرعت بیشترین را دارند (با افتزایش دما)

قانون تقوف مولکولی گرامام:



if: $T_A = T_B \Rightarrow K_E(A) = K_E(B)$

$$\frac{1}{2} m_A u_A^2 = \frac{1}{2} m_B u_B^2 \Rightarrow \left(\frac{u_A}{u_B}\right)^2 = \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow \frac{u_A}{u_B} = \sqrt{\frac{m_B}{m_A}}$$

$M = m \cdot N_A \rightarrow \frac{u_A}{u_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$

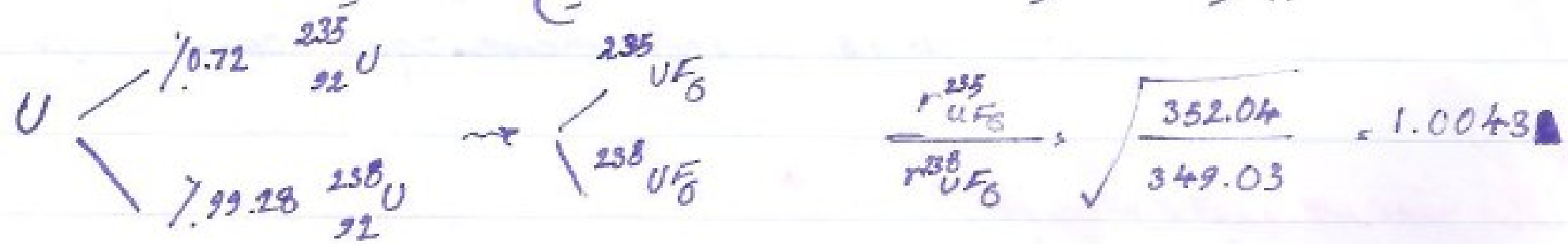
$\frac{r_A}{r_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$ سرعت تقوف مولکولی

$d \propto M \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \sqrt{\frac{d_B}{d_A}}$

eg: $r_{H_2} \quad r_{O_2}$

$$\frac{r_{H_2}}{r_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = 4 \Rightarrow r_{H_2} = 4r_{O_2}$$

نکته: دو مولکول دارای انرژی جنبشی یکسان (یعنی یکسان) نمی سبقت است سریع تر از آنکه سنگین تر است حرکت می کند.



گاز ایده آل و گاز حقیقی (مامل برنا طلس):

وقتی فشار گاز کمی بالا برود یا دما کم شود انحراف از حالت ایده آل داریم و دیگر قانون گانها طلس صادق نیست که بر این گاز اصطلاحاً "گاز حقیقی" گویند بر این انحراف گاز از حالت ایده آل از ضریب (فاکتوری) Z

فصل 12:

محلول‌ها، مخلوط‌ها چگونه هستند؟ بر اساس حالت فیزیکی آنها را طبقه‌بندی می‌کنند.
 1. حالت جامد: مخلوطی از چند عنصر معمولاً "محلول جامد" گویند. (آلیاژها مثالی از مخلوط‌ها هستند)

2. محلول گازی: معمولاً مخلوطی از چند گاز است که به حد نسبتی در هم مخلوط می‌شوند. مثلاً گازهای تشکیل دهنده هوا را برآوردن یکبار دریم.

3. محلول مایع: به مخلوط‌هایی از حالت گاز در مایع (مثلاً گاز دی‌اکسید کربن) یا مایع در مایع (مثلاً اکسول در آب) یا جامد در مایع (مثلاً شکر در آب) می‌گویند.

بخش ماهیت محلول‌ها و فرآیند انحلال، موضوعی است که در (3-12 تا 5-12) و تجربه دانشجو 12-4 (آنتالپی انحلال)، 12-5 (اثر فشار و دما بر انحلال پذیری) حذف.

ع: مولالیته یک محلول 12.5٪ از شکر در آب را بدست آورید. وزن مولکولی = 180

$$C_{\text{mol}} = \frac{10 \times 12.5}{180}$$

$$100 \text{ gr} \begin{cases} 12.5 \text{ gr } C_6H_{12}O_6 \\ 87.5 \text{ gr } H_2O \end{cases} \rightarrow \frac{x \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{\text{kg محلول}} = \frac{12 \text{ gr } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ gr } C_6H_{12}O_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ gr } C_6H_{12}O_6} \times \frac{1}{87.5 \text{ gr } C_6H_{12}O_6} \times 1000 \text{ gr } \frac{\text{gr}}{\text{kg}} = 0.794$$

فشار بخار محلول‌ها:

A₂B

$$P_T = P_A + P_B \rightarrow P_A \cdot \frac{n_A}{n_A + n_B} \cdot P_T \text{ و } P_B \cdot \frac{n_B}{n_A + n_B} \cdot P_T$$

درجات بخار → γ_A و درجات بخار → γ_B

A₂B

$$P_T = P_A + P_B \quad \left\{ \begin{aligned} P_A &= X_A \cdot P_A^* \\ P_B &= X_B \cdot P_B^* \end{aligned} \right.$$

درجات محلول → درجات محلول

* P^{*}: فشار بخار خالص

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \quad \text{و} \quad X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

بین فشار بخار اجزا در فاز بخار و کسر مولی اجزا در فاز محلول رابطه‌ای معروف به قانون راولن وجود دارد.

و: بتزن C_6H_6 و بتزن C_7H_8 در $90^\circ C$ محلول ما ایده آلی تشکیل دهند فشار بخار خاص بتزن 1.326 (تفسیر فشار بخار خاص بتزن 0.532) است.

کسوی ویدی بتزن در محلول در دما $90^\circ C$ و فشار 1 atm وجود چند است!

$$\frac{C_6H_6}{C_7H_8}$$

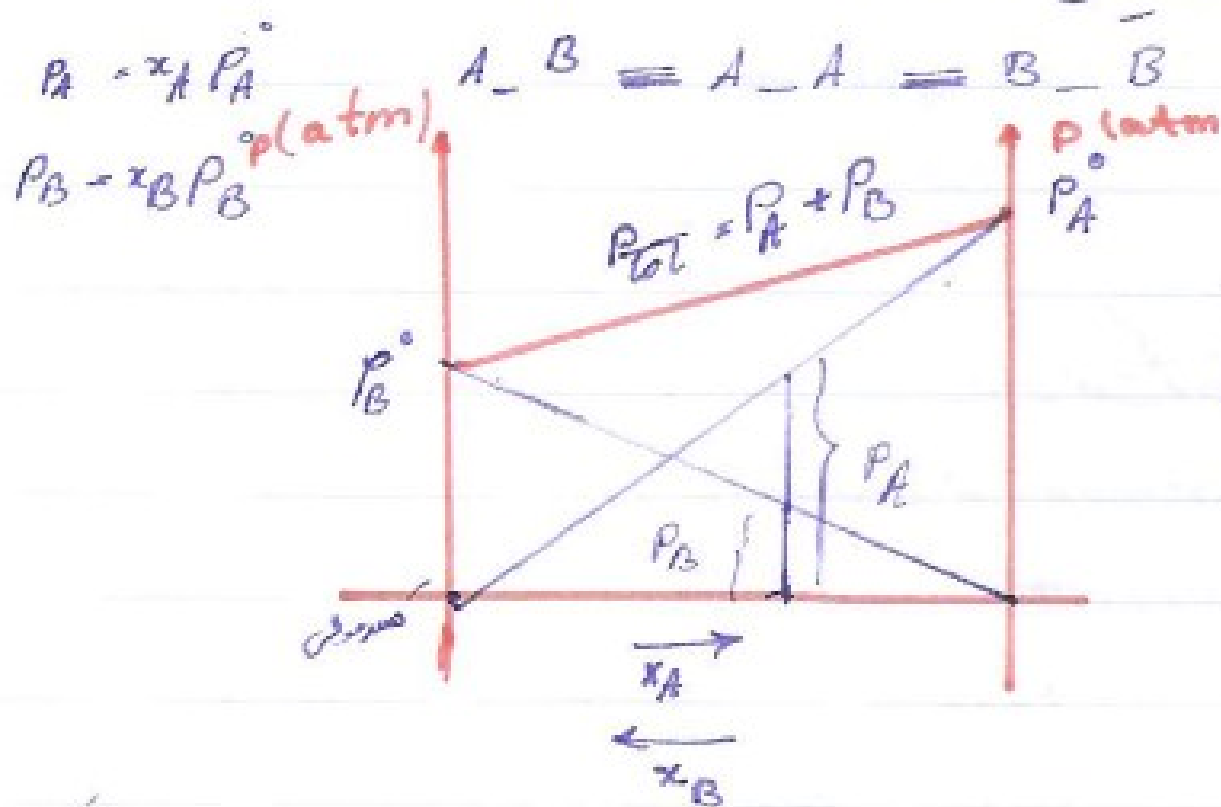
$$\left\{ \begin{array}{l} P_T = 1 \text{ atm} \\ P_{C_6H_6}^\circ = 1.326 \text{ atm} \\ P_{C_7H_8}^\circ = 0.532 \text{ atm} \\ X_{C_7H_8} \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} P_T &= P_A + P_B \\ P_A &= X_A P_A^\circ \\ P_B &= X_B P_B^\circ \\ P_T &= X_A P_A^\circ + X_B P_B^\circ \\ P_T &= X_A P_A^\circ + (1 - X_A) P_B^\circ \end{aligned}$$

$$\Rightarrow X_A = \frac{P_T - P_B^\circ}{P_A^\circ - P_B^\circ}$$

A: دارای یک نوع نیروی جاذبه بین مولکول خاص باشد
B: دارای همان نوع نیروی جاذبه بین مولکول خاص باشد

* در مورد محلول ها از نظر برهم کنش مولکولی (نیروها بین مولکولی) دو حالت داریم:
1. محلول ایده آلی: محلولی است که نیروها بین مولکولی بین مولکول (A و A)، (A و B)، (B و B) یکسان است. یعنی میل به فرار مولکول ها A به حالت بخار خواه این مولکول در هیچ A خاص باشد و خواه در مخلوط از مولکول های A و B باشد یکسان است.



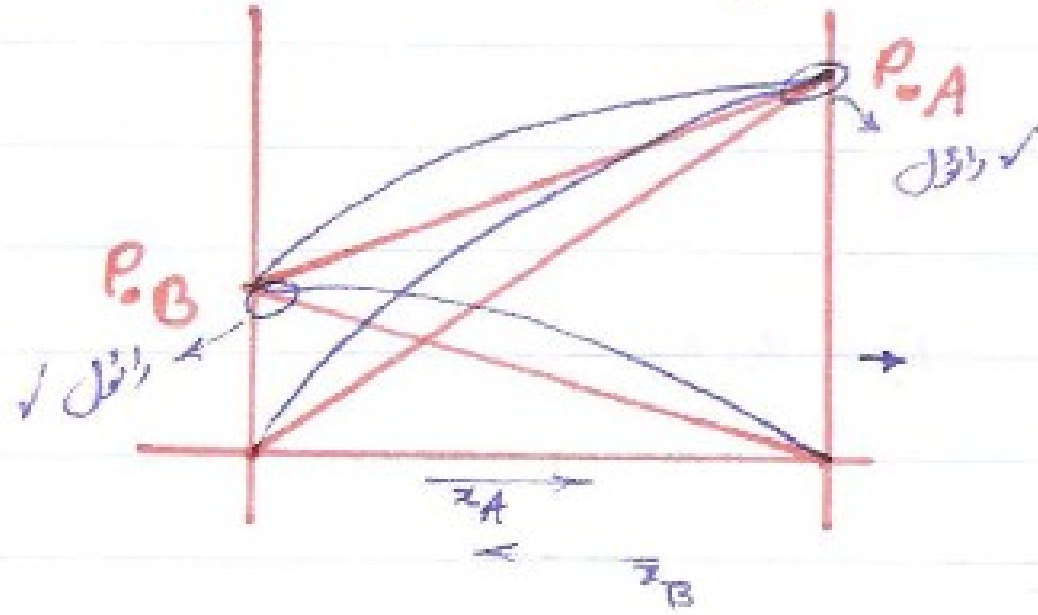
? در کسوی $P_{TOT} = 0.6$

2. محلول غیر ایده آلی: مقدار محلول ها ایده آلی بسیار کم است و اغلب موارد نیروها جاذبه بین مولکولی $A \ll B \ll A$ و $B \ll B$ از نظر قدرت یکدیگر متساوی و شکست. در نتیجه در این حالت محلولی غیر ایده آلی نیست و در واقع انحراف از حالت ایده آلی (مانند محلول) داریم که این انحراف

بر دو نوع سمت

الف: انحراف مثبت از حالت ایده آل:

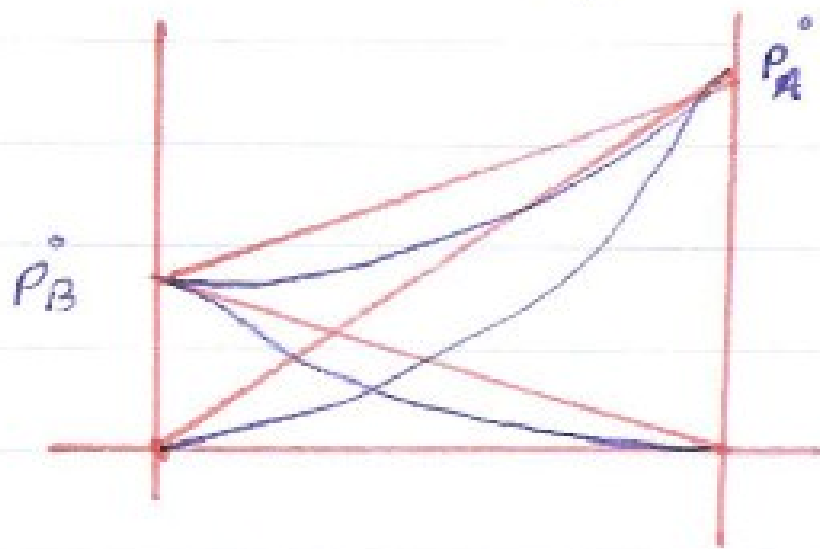
در این حالت فشار بخار جزئی گونه A و B در همه فشارها با هم برابر است
 مقدار این فشارها کمتر است. این نوع انحراف هنگامی مشاهده می شود که نیروهای جاذبه بین
 مولکول های A و B در طول ضعیف تر از نیروهای جاذبه بین دو مولکول A یا دو مولکول B
 باشند. در این حالت مولکول ها A بر راحتی از جاذبه قدرتی کشند و به خارج گسیخته می روند.



$$P_A \neq x_A P_A^0 \quad \text{و} \quad P_B \neq x_B P_B^0$$

$$A-B < A-A \quad \text{یا} \quad B-B$$

فشار بخارشان از حد فشارها کمتر است، atm
 پس... (از درجوشش می آید)



$$A-B > A-A \quad \text{و} \quad B-B$$

فشار بخار مولکول شامل سهون و حل شوندگی غیر برابر:

A, B

A = H₂O
 B = C₆H₁₂O₆

$$P_{TOT} = P_A + P_B$$

$$= x_A P_A^0 + x_B P_B^0$$

$$x_A + x_B = 1 \Rightarrow P_{TOT} = (1 - x_B) P_A^0$$

در جوشیدن و در آن نقطه انجام در محلول ها:

در جوشیدن Normal: در جوشیدن یک مایع در دمای اتمت که در آن فشار بخار مایع برابر فشار بخار جوهر می شود که

این در جوشیدن اندازه گیری شده در فشار 1 atm (تلاقی می شود اصولاً)

آن در جوشیدن normal می گویند. در جوشیدن N $\rightarrow t_{boiling}$

t

$$P_T \text{ cete} \xrightarrow{+ \text{ غلیظتر}} P_T \downarrow \rightarrow t_b \uparrow$$

$$t - t_b = \Delta t_b > 0$$

Δt_b نام
 نیاز به انرژی دارد
 غیر قابل برگشت

$$\Delta t_b = m k_b$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{C}}{\text{mol}} = \frac{\text{C}}{\text{mol}}$$

تعبیر افزایش
 در جوشیدن محلول

درما انحلال محلول ها، $t < t_p$ با افزودن مقدار کمی محلول خالص t_p Normal

$\Rightarrow t - t_p = \Delta t_f < 0$ کاهش (تول) نقطه انجماد

$\Delta t_f \propto m \Rightarrow \Delta t_f = m k_f$ و $k_f < 0$
 ثابت خاص درما انجماد
 $\frac{mol}{kg} = \frac{g \cdot kg}{mol}$

برای تعیین وزن مولکولی ماده افزودنی از کاهش درما انجماد و افتادنش ما می‌توانیم استفاده کنیم.

وزن: چهار جفت محلول تهیه شد با حل کردن 0.3gr از یک حل شونده غیر یار مجموع در 30gr کربن تتراهیدرید 0.392°C بالاتر از 4°C خاص است وزن مولکولی حل شونده را بدست آورید.

$k_b = 5.02 \frac{C}{m}$

$0.3gr_x \rightarrow 30gr_{C_2H_4}$ $\Rightarrow \Delta t_b = m_x k_b \Rightarrow m_x = \frac{0.392}{5.02}$
 $\Delta t_b = 0.392 C$

$\Rightarrow m_x = 0.0781 \frac{mol}{kg}$ $\Rightarrow \frac{1000gr}{30gr} \frac{0.0781}{n_x}$

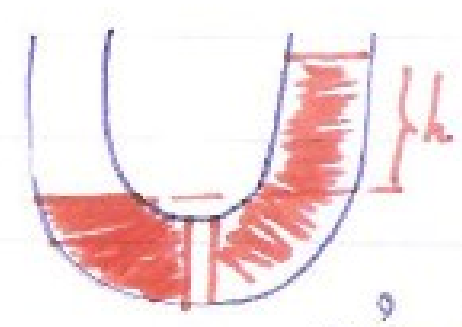
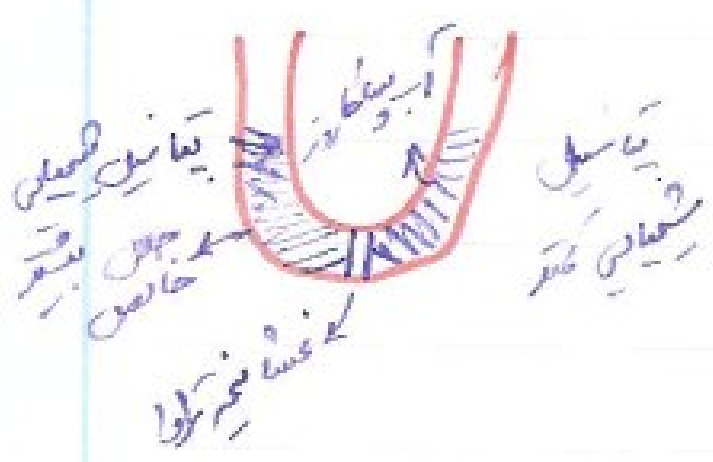
$\Rightarrow n_x = 0.002343 (mol)$ $\Rightarrow n = \frac{m}{M} \Rightarrow 0.002343 = \frac{0.3}{M}$
 $\Rightarrow M = 128 \frac{g}{mol}$

- خلاصه روابط:
- $P_{tot} = (1 - x_B) P_A^0$
 - $\Delta t_b = k_b m$
 - $\Delta t_f = k_f m$


(7) اصل:

پدیده ای است (معنی فشار وارد کردن ذرات بیرون) عبارت است از عبور یک محلول خالص به درون محلول گرانر محلول بر وسیله غشای نیم تراوا جدا شده است.

غشای نیم تراوا: غشایی که در دو سوی آن محلول تراوا و در مقابل آن حل شونده نامتراوا باشد.



(محلول) آب از تپانین بیشتر می‌تواند عبور کند و در (محلول) آب از تپانین کمتر می‌تواند عبور کند. فشار اسمزی معادل فشاری است که باید بر محلول وارد شود تا انتقال مولکولها از محلول متوقف شود.

* اگر فشار هوا در یک ظرف بسته باشد و دمای آن تغییر نکند، آنگاه در آن ظرف تغییراتی در فشار و دما رخ نمی‌دهد.  آنگاه تغییراتی در دما و فشار رخ نمی‌دهد. تغییرات

* اگر فشار هوا در یک ظرف بسته باشد و دمای آن تغییر نکند، آنگاه در آن ظرف تغییراتی در فشار و دما رخ نمی‌دهد. تغییرات

$$PV = nRT \Rightarrow PV = nRT \Rightarrow \pi = \frac{n}{V} RT \Rightarrow \pi = c_M R \cdot T$$

تغییرات در فشار و دما، کاهش نقطه جوش، کاهش نقطه انجماد، فشار اسمزی و خواص کولموال و غیره.

- 1) $P_{TOT} = i(1-x_B)P_A^0$ 2) $\Delta t_b = i k_b \cdot m$ 3) $\Delta t_f = i k_f \cdot m$ 4) $\pi = i c_M R T$

تغییرات و اثرات

	0.1m	0.01m	0.001m	$m \left(\frac{mol}{kg} \right)$
NaCl	1.87	1.94	1.97	
MgSO ₄	1.21	1.53	1.82	← i
K ₂ SO ₄	2.32	2.69	2.84	

12