

Subject:

Year: Month: Date: ()

دکتر سلطانم

ترجمه دنیا مید پبشر

* هر روز یک ترجمه دنیا مید پبشر

تبادل کاندیدا و کار

فصل دوازدهم

ترجمه دنیا مید پبشر

فصل نهم

« امتحان اول »

پبشر ترجمه دنیا مید پبشر

ارتباط بین انرژی آزاد الکتریکی و دیالیز ام‌های تعادلی

فصل دهم

« تکلیف »

حالت‌های استانه‌آرد

فصل سیزدهم

دیالیز ام‌های تعادلی و بازهای ایونی

تشکیل ترکیبات با ظرفیت‌های متناوب

ملاکات کارها در فلزات

ضرائب تأثیر و آنز

« تکلیف »

الکترونی

سل‌های تشکیل و غلظتی

سینورهای الکترونی

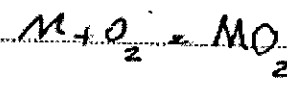
« تکلیف »

Subject:

Year. Month. Date. ()

20% تویزها و تکالیف
 30% امتحان میان ترم
 50% امتحان نهایی

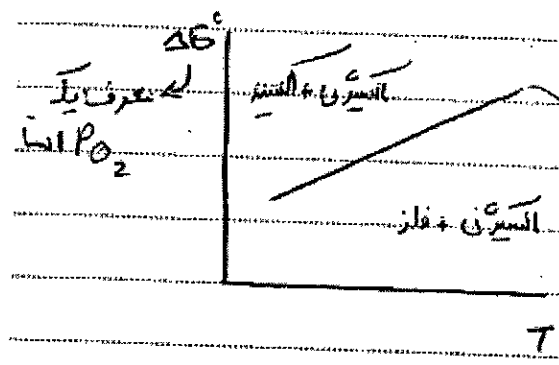
فصل دوازدهم



$$F = C + 2 - P \quad \rightarrow \quad F = 2 + 2 - 3 = 1 \quad \rightarrow \quad F = 1$$

* با تعیین درجه آزادی می توان به تعداد درجه آزادی، متغیر را فکلیش کرد تا سیستم به تعادل برسد.
 * یعنی با قیاس کردن کلی از متغیرها مثلاً در روی T فشار P →
 دما T →
 سیستم خودبه خود در فشاری مثل P به تعادل در می آید.
 یعنی مثلاً اگر در این سیستم فشار را تغییر دهیم، باید با از دست دادن خودی طوری تغییر کند
 که تعادل برقرار شود.

و اثر بیخ از حریم باز از درجه آزادی استفاده شود که فاز از بیخ می رود.

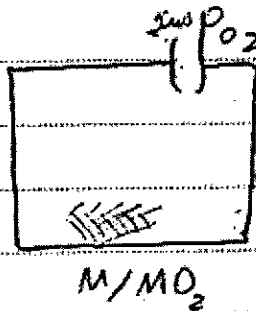


* تنها جایی که می توان از فشار فلز و اکسیژن کنار هم داشت و هر نقطه روی این خط حالت تعادل سیستم را نشان می دهد.

Subject:

Year: Month: Date: 2

روش اندازه گیری K_A و آنزیم ها

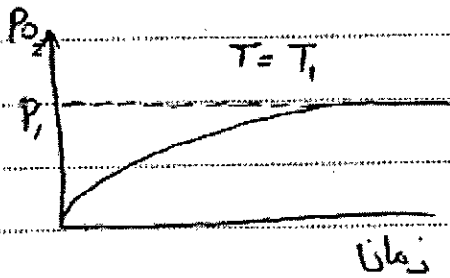


دما را ثابت گرفته و در ظرف یا غلاف یا

اکسیژن خالص قرار می دهیم سپس

صبر می کنیم تا سیستم به تعادل برسد و سپس P_{O_2} را اندازه گیری می کنیم. فرض می کنیم طرف

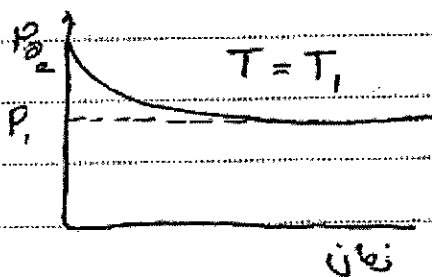
غلاف با آب سرد و یک نمودار به صورت زیر بدست می آید و می دانیم که نزدیک تعادل زمان به کنجا



می آید و وقتی نمودار ثابت شد P_{O_2} برای

آن دمای خاص بدست می آید برای

اطمینان کامل یک بار هم در طرف O_2 فالس بجای غلاف وارد می کنیم و یک بار هم از بالا



نمودار بالا را رسم می کنیم

باید این دو نمودار در یک P_{O_2} خاص در آن دمای خاص به هم برسند و آن هم P تعادلی

که با P_1 در مثال نشان داده ها

شده است.

است. البته P تعادلی برای آن دمای خاص است.

که فشار تعادلی اکسیژن و آنزیم ها فقط به دما وابسته است.

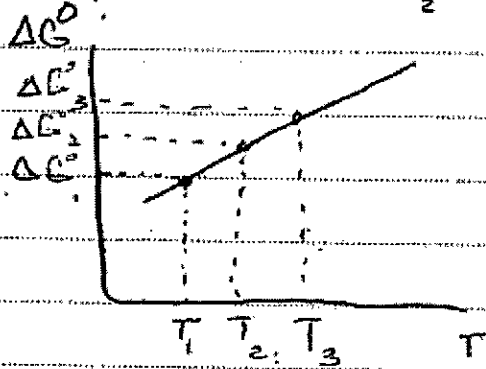
سپس دما را روی T_2 برده و دوباره یک P_{O_2} دیگر بدست می آوریم و در نهایت

Subject:

Year: Month: Date: ()

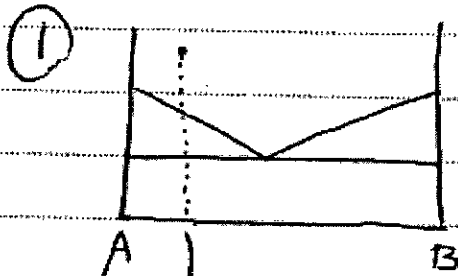
نمودار P_2 بر حسب T های مختلف برای واکنش حاصل می‌گردد. ΔG° هم

برای واکنش به شکل معادله $(\Delta G^\circ = RT \ln P_2)$ بدست می‌آید.



$$\Delta G^\circ = -RT \ln K = -RT \ln \frac{a_{\text{H}_2\text{O}}}{a_{\text{H}_2} \cdot a_{\text{O}_2}} \quad a_i = \frac{P_i}{P_i^\circ}$$

پتانسیل همه عناصر حاصل برابر یک است



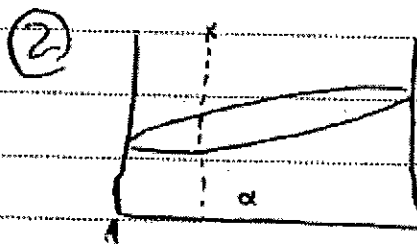
$$a_A = \gamma_A X_A = 1$$

۱- در این حالت پتانسیل A برابر واحد است چون در حالت تعادل

این فاز A و B در هم تعادل دارند و هر یک



به صورت مستقل جوانه زنی می‌کنند و در مکان‌های فاصله از



ساختار A به صورت فاصل وجود دارد و در مکان‌های هم B

$$a_A = \gamma_A X_A \neq 1$$

۲- در این حالت چون A و B در حالت فاصل حل می‌شوند پس پتانسیل A

چون A و B به صورت فاصل نیستند

Subject:

Year: Month: Date: 31

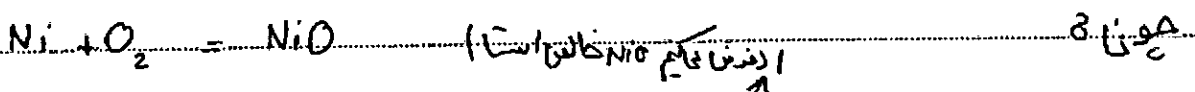
می توان کار را کرد که اگر مواد خالص داشته باشیم و آنش کاملاً بدراست یا کاملاً بدچپ
و یک سمت و آنش کاملاً مصرف شود.

حالت کند ولی اگر معلول باشد به هیچ عنوان نمی توان و آنش را به یک سمت برد مثلاً اگر

در و آنش زیر نیکال به صورت معلول باشد در هیچ شرایطی نمی توان و آنش را زیر را به

واست به صورت کامل برد یعنی دیگر نمی توان فقط NiO_2 داشته باشیم ولی اگر Ni خالص

باشی می توان کار را کرد که و آنش بد سمت راست برود و نیکال به طور کامل مصرف شود



$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln \frac{a_{NiO}}{a_{Ni} \sqrt{P_{O_2}}}$$

\downarrow به خودی خود منفی است
 \uparrow جمله دوم
 \uparrow جمله اول

اگر ΔG منفی شود محسوس این است که و آنش کاملاً بدراست می رود یعنی باید از آن P_{O_2}
تا جمله دوم هم منفی نشود و ΔG منفی بدست آید

بسیار زیاد باشد و آنش بدراست برود از طرفی چون Ni معلول است پس التیویند آن

و اگر نیست و می دانیم Δ یک عدد مفروضی است ولی Δ می تواند یک عدد خیلی کوچکی
منظور بدست آوردن این که و آنش مثلاً از زیاد می باشد تا پیشروی کرد
باشد پس مفرح کوچک شده کسر بزرگ می شود پس در حالی جمله دوم به

تقداری می رسد که یا ΔG° منفی نشود و ΔG برابر صفر نشود و دوباره تعادل سه فاز برقرار شود

از طرفی اگر بخوانیم ولتس را کاملاً در محبت کتاب پیشروی اند و هیچ ΔG ای باقی نماند

در حالتی که ΔG معلول باشد باز التیویته آن واحد نیست. باید کاری کنیم تا ΔG منفی

شود در صفحه قبل مثبت بود پس P_{O_2} را به مقدار زیادی پایین آوریم تا مقدار کسر

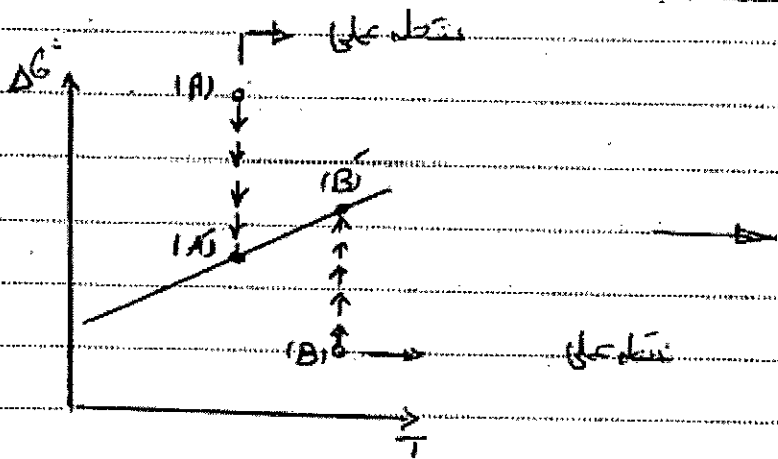
افزایش یافته در نتیجه جمله دوم یک عدد مثبت بزرگی شده و منفی بودن ΔG

را خنثی کند و در نتیجه ΔG مثبت شود با ادا این کار و انشباع X_{Ni} بر مقدارش

افزوده می شود و در نتیجه مفرج کسر $\frac{1}{a_{Ni} \sqrt{P_{O_2}}}$ فلان ایل ما افزایش می یابد

و در نهایت طوری می شود که جمله دوم با ΔG خنثی می شود و $\Delta G = 0$ می شود X_{Ni} با افزایش

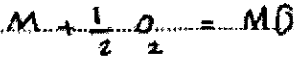
و مبرداً تعادل بین سه فاز برقرار می شود.
 مفرج کسر در صفحه قبل بزرگ
 شد که نشان ΔG را
 خنثی کند (۲۲۹)



در صورتی که یکی از اجزا معلول باشد
 جهت حرکت
 * از A به B
 * از B به A
 پس در حالتی که یکی از اجزا معلول باشد دیگر نمی توانیم ΔG را کاملاً به دیگری تبدیل کرد.

Subject:

Year: Month: Date: 4



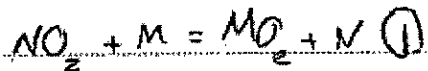
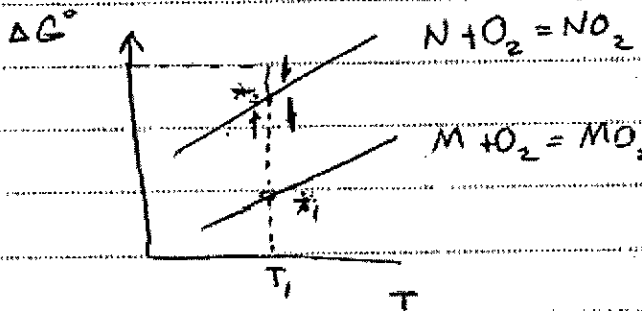
یعنی تمام ابراج و آنتراکستین دو غزا آورده در کنار هم وجود ندارند
و اگر غزای آنتراکستین خالص باشد، هیچگاه تعادل عادلانه بالا برقرار نمی‌شود. همان اتفاقی که در طبیعت

می‌افتد و مثلاً آهن همواره به صورت آکسید یافت می‌شود و طلب صورت خالص و این یعنی یک

طریقاً واکنش بالا با مصرف خالص و بی‌آر این فازها خالص نباشد و معلول باشد، همواره

روی خط تعادل خواهیم بود

دیالیز الکلیام - ریپار دسئون



آکسید MO_2 پایدارتر از آکسید NO_2 می‌باشد و M می‌تواند NO_2 را ایدان کند.

* اگر ΔG° منفی بود می‌گوئیم واکنش از چپ به راست می‌رود ولی اگر ΔG° منفی بود می‌گوئیم

واکنش تا چپ دارد از چپ به راست می‌رود ولی ما با ΔG° چگونه توانستیم بفهمیم که

پایینی یا دارتر بوده و می‌تواند بالایی را ایدان کند.

M/MO_2	N/NO_2
T_1	

فرض کنیم M و MO_2 و N و NO_2 را در ظرفی ریخته ایم و

فرض هم می کنیم که در ظرف آکسیژن برای تعادل قرار دارد. فشار آن بیشتر از فشار تعادلی

بود نیاز برای هر دو واکنش با هم ΔG خواهد بود. در هر نقطه ای به تعادل می رسد.

نقطه ای که واکنش 1 می ایستد بستگی به مقدار مواد اولیه دارد

1- اگر در مواد اولیه $n_{NO_2} < n_M$ باشد در تعادلی M ، NO_2 و O_2 داریم که

فشار O_2 همان فشار تعادلی O_2 مورد نیاز تعادلی M و NO_2 است و توقف روی

ΔG_1 است

2- اگر در مواد اولیه $n_{NO_2} > n_M$ باشد در تعادلی M ، NO_2 ، O_2 داریم

و فشار O_2 همان فشار تعادلی O_2 مورد نیاز تعادلی NO_2 است و توقف روی

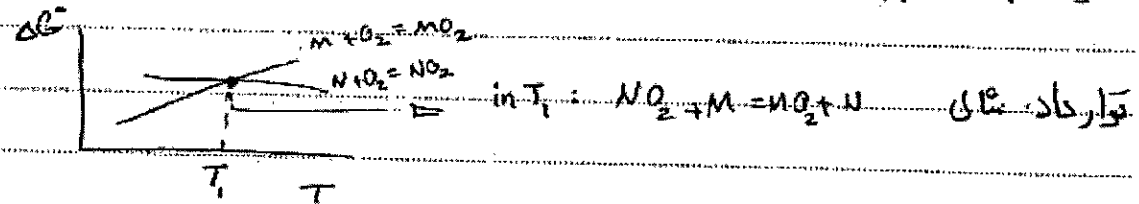
ΔG_2 است

* پس در مورد واکنش 1 علامت مساوی قرار دادن غلط است چون تعادل برقرار

نمی شود و واکنش به سمت مصرف یکی از دو سوی واکنش می رود فقط در حالی که دو

مغز در حالت تعادل باشد و فشار نقطه برخورد متلاقی

دیاگرام با هم برخورد کنند و فقط در آن حالت و فشار O_2 می توان علامت مساوی



Subject:

Year: Month: Date: 5

و الکلیهام و ریپار دسین دیتاها نو دار $\Delta G^\circ = T \Delta S^\circ$ فلزات مفتلا را جمع آوری کردند و بباب انفاق

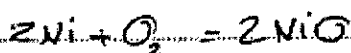
دیدند این خطوط موازی است.

$$\Delta G^\circ = AT + B$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$$

عرض از مبدأ خطوط نمودار: ΔH°

شیب خطوط نمودار: $-\Delta S^\circ$



$$\Delta S^\circ = 2S^\circ_{NiO} - 2S^\circ_{Ni} - S^\circ_{O_2}$$

تقریباً صفر

پس شیب دیاگرام الینکام

انتروپی اکسیرن است.

برای تمام مواد

بر انتروپی اکسیرن همان شیب دیاگرام الینکام است و بر این دلیل که انتروپی اکسیرن

یک عدد ثابت است پس تمام خطوط دیاگرام با هم موازی است.

* برای محاسبه ΔH° خطوط نمودار را امتداد می دهیم تا در صفر کالرین محور ΔG° را قطع

کنند در این نقطه ΔH° برابر ΔG° است چون $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$

$$S^\circ_{NiO, T} = \int_{298}^T \frac{C_p}{T} dT + S^\circ_{NiO, 298}$$

در آن C_p صفر باشد S°_{NiO} در جاهای مختلف ثابت است مثل آن چه

در ابتدا شیب همان انتروپی اکسیرن است هم که ثابت فروتنی و بشور که در دیاگرام الینکام فروتنی شود (شیب خطوط در جاهای مختلف ثابت در دیتاها مفتلا هستند)

است. دلیل آن این است که جمل دوم فعلی نزول از جمله اول است

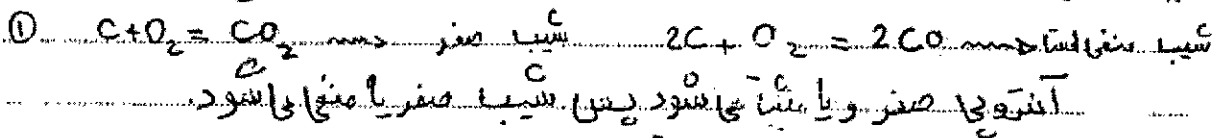
* آنالیزی هم به دلیل گفته شده در قبل مایع دمای نسبت و در هر حالتی که خواسته شود

مطلوبه است. آنالیزی با
 با استفاده نمودار و قطع کردن آن در $T = 0 \text{ K}$ بدست می آید

اینرا جمله دروغ می بیند. باجهل
 اول قابل ملاحظه نمی باشد.

$$H^{\circ}_{NiO, 2} = H^{\circ}_{NiO, 298} + \int_{298}^T C_p dT$$

* در دیالرام اینتگام در دو مورد استثنای وجود دارد و چون لازمی ایجاد می شود

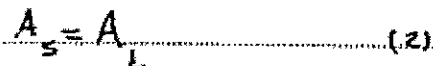
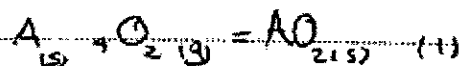
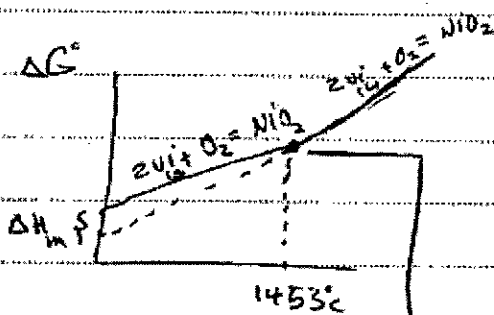


* در دیالرام اینتگام و آنسها برای بعضی فاکتور حول آکسیرن نوشته شده است.

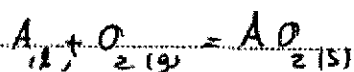
* ΔG° دارای دو جز ΔH° و $T\Delta S^{\circ}$ می باشد و شیب تمام خطوط هم یکسان و

تقریباً آنالیزی آکسیرن است پس علت بالا و پایین بودن ΔG° یکدیگر نسبت به
 یکدیگر با علتهای دیگر بالا و پایین قرار گرفتن یک نمودار و آنسها به علت بالا و پایین بودن ΔH
 بدو آنسها دیگر در دیالرام اینتگام را می توان در ΔH° دوو آنسها بررسی کرد. آن است

تفسیرات فائو و آن در دیالرام اینتگام



* دقیقاً در این نقطه است نمودار
 اتفاق می افتد و نمودار از هم لایحه نمی شوند
 چون در T_m ΔG° جامد و مایع با هم
 باید برابر باشند.



$$\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_{m(A_2)}$$

Subject:

Year: Month: Date: ۱۶

پس ابتدا ΔH_3 و ΔH_1 را در T_{eq} می یابیم $\Delta H_3 < \Delta H_1$ \rightarrow چون $\Delta H_{m_A} > 0$ \rightarrow پس امتدادی داریم تا در T_m انتقالی خط دیالرام را قطع کند و بعد آن خط را بر طرد کامل می کنیم

و این با ΔS :

پس ΔS_3 منفی تر از ΔS_1 است $\rightarrow \Delta S_3 = \Delta S_1 - \frac{\Delta S}{m}$

در تبدیل به آب A : انتروپی زیاد می شود \rightarrow پس سبب اینست می شود

$\Delta S_3 < \Delta S_1 \rightarrow -\Delta S_3 > -\Delta S_1 \rightarrow m_3 > m_1$

پس اگر تغییر فاز در واتس دهنده جا باشد سبب بیشتر می شود (سبب زیاد می شود)

در تحول جامد به جامد (آلوتروپی) و جامد به مایع یا گسسته تغییر سبب کم است ولی در تغییر فاز

جامد به بخار تغییر سبب زیاد است

البته در جامد به مایع یا گسسته تغییر فاز جای آنتالپی را با افزایش دما

مصولات با هم تغییر فاز در محصولات با هم تغییر می شود و در دیالرام اینکلام

تغییر فاز محصولات در داخل مربع مشخص شده است

اگر در سوالات از ما خواسته بود که فاز آینه و یا فلز یا پیرا باسد، ابتدا حالت تعادلی

در آن دما خاص را پیدا است آورده و بعد می توانیم تشخیص دهیم که چه کم تا کار

خواسته شده انجام شود برای راحتی این کار در دیالرام اینکلام را اس ۰ نشان

داده شده است

* برای کنترل استفر کرده که برای CO_2 استفر کرده است. استاده نمی کنیم چون ایجاد

فلزاتی سخت است مثلاً باید پمپ رو تارو در شرایط ایده آل می توان ب 10^{-4} torr (10^{-7} atm)

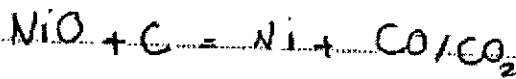
نیز برای پمپ های بهتر مثلاً پمپ نفوذی، پمپ یونی، پمپ توربو مولکولار می توان

ب 10^{-7} torr رسید ولی مثلاً ما برای آلبریشن فلزها از یک گرم الیگام یافته ایم که

باید P_{O_2} کمتر از 10^{-38} باشد و اما این کار عملی نیست و می آیم از

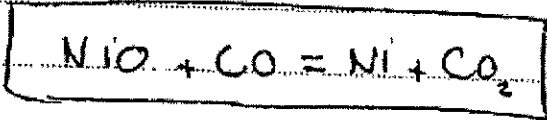
نسبت $\frac{CO}{CO_2}$ و $\frac{H_2}{H_2O}$ استفاده می کنیم البته بشرطی که با مواد ما واکنش ندهند

آر هردو واکنش دادن از نسبت $\frac{SO_2}{SO_3}$ استفاده کرد.

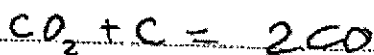


نیاز به نفوذ در حالت جامد داریم هم البته یونی C و NiO جامد هستند، فلزی C بد تنهایی نمی تواند NiO را احیا کند ولی اگر

CO داشته باشیم به راحتی NiO احیا می شود



واکنش اصلی ←



پس حتی اگر هم از کربن برای احیا استفاده شود باز نسبت $\frac{P_{CO_2}}{P_{CO}}$ برای ما مهم

Subject:

Year:

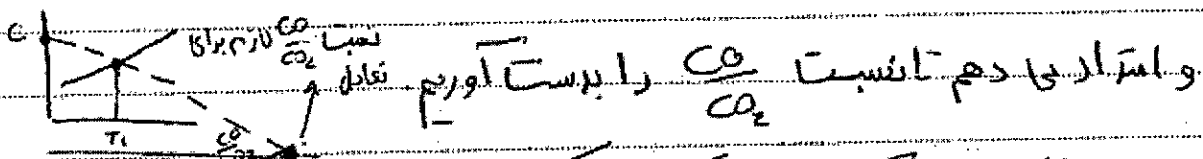
Month:

Date:

(7)

است. و بدین دلیل در دیالکرام اینکام رأس C و H هم مشخص شده و

در دمای خاص از رأس مربوطه به نقطه برخورد نمودار با دمای مشخص وصل کرده



* یعنی می‌آید بخواهم آلیس را با کربن احیا کنم باز برای ما و آلیس $Mn + CO = Mn + CO_2$

هم است و آلیس $NiO + C = Ni + CO$ هیچ ارزشی ندارد چون سرعت آلیس دوتا جا در کم است

* آلزیمها و فلزهای عناصر خاکی زودتر از خود عناصر ذوب شده و می‌جوشند.

* در روابط از ΔG° که قطعی نیستند دیگر ΔH° بستگی بدست نمی‌آید و باید از

لم در جاهایی که ΔH° با دما تغییر کند و C_p بر مبنای نیست (۱)

روابط گیبس - طمانتر آنرا بدست آورد.

$$\Delta H_m^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \int_{298}^T C_p dT$$

$$\Delta H_m^{\circ} = -T^2 \left[\frac{\partial \left(\frac{\Delta G_m^{\circ}}{T} \right)}{\partial T} \right]$$

$$\Delta S_m^{\circ} = - \frac{\partial \Delta G_m^{\circ}}{\partial T} \quad \text{و یا} \quad \Delta S_m^{\circ} = \frac{\Delta H_m^{\circ}}{T_m}$$

(۲۲) زنگنه آورده

* علاوه بر دیالکرام اینکام، ریچاردسون که در مورد آلیس مواد است دیالکرامهایی دارد

مورد نتوانید اسون اگر بنات ها وجود دارد

۱- معنی باشد. ΔG و ΔH را در صورت خود به خود در جهت چپ به راست انجام

می شود.

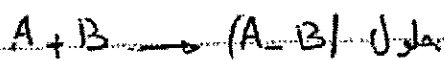
۲- صفر باشد. ΔG به تعادل رسیده ام.

۳- ΔG و ΔH در صورت خود در جهت راست به چپ انجام می شود.

در محلول ها ΔG استاندارد (ΔG°) تعریف می شود چون حالت استاندارد برای مواد

خالص است.

در محلول ها ΔG اینگونه است:



ΔG معنی تعریف می شود و یعنی A و B اینبار محلول می باشد ولی ΔG مثبت در محلول

مطلوبه ای تشکیل دهنده محلول به طور خود به خود به این می شوند.

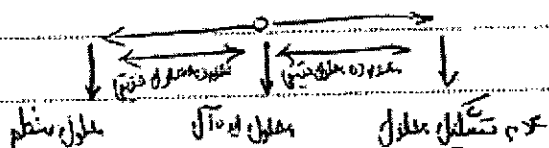
تعریف می شود چون یعنی این که یک محلول داریم و بعد جدا می شود که چیزی چیزی امکان ندارد

هم چنین ΔG منفی نداریم چون باید A و B در محلول $A-B$ در کنار هم باشند که امکان ندارد

مثال این پدیده ها محلول آب و شکر است.

خواص اجزای محلول به اجزای سازنده آن بستگی دارد ولی در واکنش های شیمیایی مثل ΔG و ΔH

دیگر خواص محصولات هیچ ربطی با واکنش دهنده ها ندارد.



Subject,

Year,

Month,

Date,

* مطلقه مخلوطها بر اساس این فشار بخار اجزا روی مخلوط است.

$$A-B \text{ مخلوط} \rightarrow P_A, P_B$$

اجزای جزئی

• اگر فشار بخار اجزا نسبت به x انرا خطی باشد به آن مخلوط، مخلوط ایده آل گویند

لکه البته در تمام موارد مخلوط ایده آل

و این مخلوط از قانون راؤولت تبعیت می کند $0 < x < 1$

* اگر فشار جزئی کمتر از حالت ایده آل باشد یعنی پیوندهای غیر هم نام قوی تر است و اثر

فشار جزئی بیشتر از حالت ایده آل باشد یعنی پیوندهای غیر هم نام ضعیف تر هستند.

* فشار بخار ب دو چیز بستگی دارد 1- نوع پیوند 2- مقدار ماده

$$A-B \rightarrow \frac{A-A}{B-B} \leftarrow \text{یعنی پیوندهای هم نام قوی تر از پیوندهای غیر هم نام باشد فشار}$$

بخار در مخلوط بیشتر از ماده خالص در حالت ایده آل می شود

التیوتیه

$$a_i = \frac{P_i}{p_i^0}$$

التیوتیه بین صفر و یک است.

و بود

در غلظت های خیلی کم، بین التیوتیه و مول جزئی رابطه خطی دارد به این حالت قانون

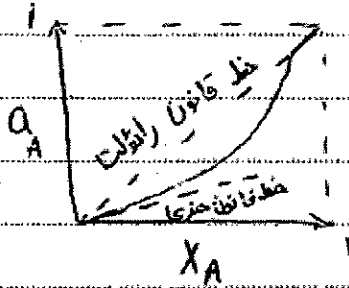
هنری گویند از طرفی وقتی غلظت هر یک افزایش یابد شود در غلظت ها بالا از قانون

مخلوط

Subject:

Year: Month: Date: 9

رابطه‌های تبعیت می‌کنند



$$p_A = X_A$$

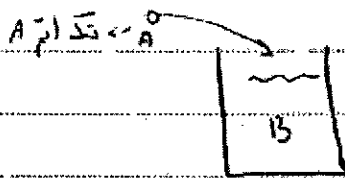
در خلط بالا ← روابط

$$p_A = k \cdot X_A$$

در خلط پایین ← هنری

تمام محلول‌ها در خلط کم از قانون هنری تبعیت می‌کنند و تمام محلول‌ها در خلط بالا

از قانون روابط تبعیت می‌کنند



1- مقدار ماده
2- نوع پیوند } مقدار جزئی

تعداد A را به یک مول B اضافه می‌کنیم

$$P_A = P$$

نوع پیوند را تماماً غیرم نام اند و احتمال به سطح آسن آتم A و تبخیر آن خیلی کم است

حال اگر دو اتم A به یک مول اضافه شود احتمال به سطح آسن دو برابر می‌شود ولی باز هم

پیوند را غیرم نام اند و این در تعداد کم اتم فشار بخار به طور خطی با افزایش تعداد

با دو برابر شدن تعداد اتم‌ها در تعداد کم احتمال فرار اتم A از سطح دو برابر می‌شود

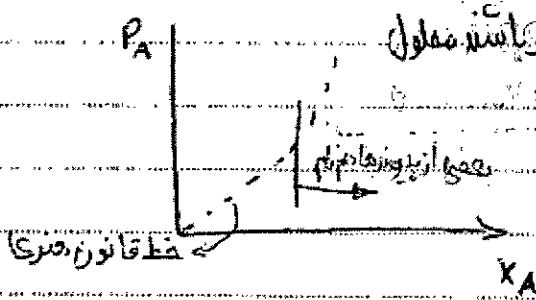
اتم A افزایش می‌یابد ولی در تعداد بالا ممکن است اتم‌های همسایه ای که می‌تواند

از سطح گزیده شود هم نام باشد و دیگر از حالت خطی خارج می‌شود و نوع پیوند هم

در فشار بخار تأثیر نگذارد زیرا در این حالت هم فقط مقدار ماده‌های فشار بخار تأثیر دارد و

نوع پیوند در خلط‌های پایین مطرح نیست (چون ممکن پیوند نام نام اند) و در نتیجه

رابطه‌های تبعیت با مول جزئی خطی است



در تمام اتم A ، آن پیوند های با هم نام قوی تر باشند معلول

انحراف منفی از قانون راؤولت دارد و در حالت برعکس

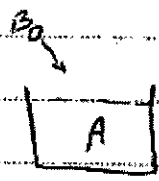
معلول انحراف مثبت از قانون راؤولت دارد

به همین دلیل است که می گوئیم تمام معلول ها در غلظت کم از قانون راؤولت تبعیت

می کنند

در نقطه مقابل هم تمام معلول ها در غلظت بالا از قانون راؤولت تبعیت می کنند

فرض می کنیم این بار اتم B به اتم های A اضافه شود



به علت این که اتم B اضافه شد نسبت مقدار اتم های

A کم می شود باز هم هنوز برای اتم های A هم پیوندها هم نام است

در غلظت بالا ای A فشار جزئی A به صورت خطی با افزایش اتم های B

روی خط راؤولت که حسن می یابد (فقط مقدار دارد و

فشار و فشار تأثیر دارد و نوع پیوند در غلظت های بالا مطرح

نیست (همی پیوند هم نام اند) و در نتیجه تغییرات آنتالپی با پیوند هم نام است

در تبعیت از قانون حری با افزایش انرژی پیوند غیر هم نام آن قابل بدست

شود (دارد) زیاد می شود. تو ضیح: بین آن پیوند های غیر هم نام قوی تر باشند انحراف

از قانون راؤولت افزایش می یابد

Subject:

Year: Month: Date: (10)

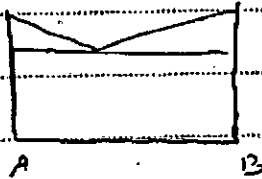
* در حالی که پیوندهای غیر هم نام موی آنرا با σ اگر در این حالت پیوندهای غیر هم نام

افتلاف کمتری با پیوندهای هم نام داشته باشد، به خط قانون رانولت نزدیکتری است.

توضیح: چون فشار بخار در این حالت فقط کمی کمتر از حالت تعالی است و انحراف بین آنها از قانون رانولت کمتری میشود.

از روی دیالرامهای فازهای توان فهمیده قابل به انحلال و انحراف از قانون رانولت

میکون است.



* پیوند A-B (غیر هم نام) در

برکتک فوق العاده ضعیف اند.

* آوردن دیالرامی ترکیب بین فازهای ایجاد شود بین اجزا قابل به پیوندهای غیر هم نام



بسیار بالاتر است.

* در معروده ای که یک جزء در معلول از قانون هنری تبعیت کند جزء دیگر در همان

معروده از قانون رانولت تبعیت می کند.

روابط کیس دوم:

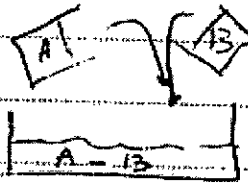
علامت σ برای کل معلول و وقتی σ برابر داریم یعنی کل معلول یک مول است.

$$\sum x_i d\bar{\phi}_i = 0$$

موضوع: \bar{Q}_c

مفهوم \bar{Q}_c

مقداری A و B که هر کدام دمای خاصی دارند، در یک ظرفی ریخته می شود و مقدارهای آنها



تولیدی شود (ΔH^M)

$$\Delta H^M = X_A \Delta \bar{H}_A^M + X_B \Delta \bar{H}_B^M$$

برای یک مول

محلول $\Delta \bar{H}_A^M$

جزئی A
سهم A از آنرا

برای اندازه گیری سهم هر جزء از آنرا سوالات

زیر پیش می آید:

① برای چه محلولی؟ ترکیب شیمیایی موله باید مشخص باشد

② چه درجه درستی؟ چون آنالیزی انجام دما بستگی دارد

یک محلول با ترکیب مثلاً 80% B، 20% A داریم نسبتاً یک مول A را به آن

افزانه کنیم به طوری که ترکیب تغییر نکند (مثلاً با زیاد بودن مقدار محلول) و

کاری کنیم دما و فشار ثابت باشد سپس با آنالیزی سعی می توان سهم A را

از آنالیزی بدست آورد. همچون A اضافه شده یک مول است $\Delta \bar{H}_A^M$ بدست

می آید

Subject:

Year: Month: Date: ()

* بیوناً مثلاً G را داشته باشیم بی توانیم نسیم مثلاً جزء B را از آن با استفاده

از رابطه زیر بیاییم:

$$\bar{G}_B = G + X_A \frac{dG}{dX_B}$$

ولی خود G را هم باید بیاییم به صورت زیر است

$$\Delta G^m = -RT (X_A \ln a_A + X_B \ln a_B)$$

اگر ΔG^m مثبتی منفی شد، معلول به سمت تشکیل می‌شود مثل آهن و سیلیسیم

و اگر ΔG^m کمی مثبتی شد، معلول خیلی تمایل به تشکیل ندارد مثل آب و آلومین

* پس برای اظهار نظر در مورد معلول‌ها باید ΔG^m و در نتیجه اکتیویته اینها را دانست

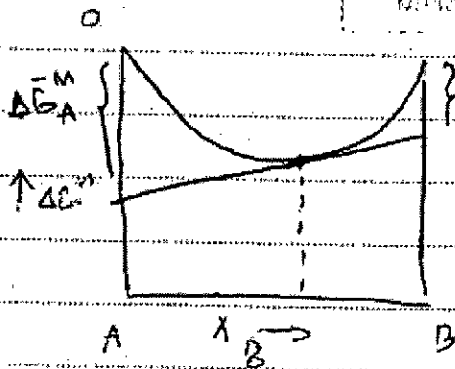
باشیم و برای این کار باید فشارهای جزئی را مقایسه کنیم

* از رابطه بالا مشخص است که ΔG^m هرگز مثبت نمی‌شود چون a_A و a_B کمتر از

یک است. هفتم نمی‌تواند باشد چون اگر اکتیویته یک جزء برابر واحد باشد اکتیویته جزء

دیگر خیلی به صفر نزدیک است و در نتیجه ΔG^m منفی می‌شود

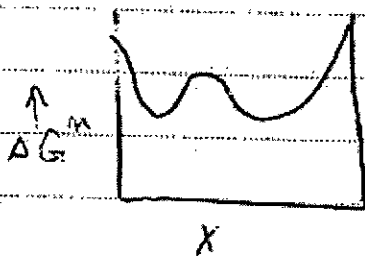
* با توجه به نمودار $\Delta \bar{G}_A^M$ مراد از $\Delta \bar{G}_A^M$ منفرجه و حداقل منفرجه است و مقادیر



هیچگاه مثبت نیست

بر ترکیب را روی نمودار و منفرجه $\Delta \bar{G}^M$ مشخص کرده و بار هم موازی و قطع نمودارها $\Delta \bar{G}_B^M$ و $\Delta \bar{G}_A^M$ بدست می آید

- تعداد
- ① خالصان
 - ② فشار یکسان
 - ③ پتانسیل ششایا ایزالیکسان

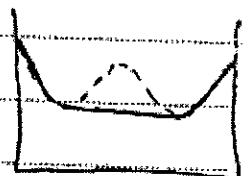


از نظر فیزیکی نمودار ندارد

و گاهی از تعاریف بدست

می آید

این گونه است



خصوصیات معلول خاص ایزه آله

① $a_i = x_i$

② $\Delta \bar{V}_i^{M, id} = 0$

③ $\Delta \bar{H}_i^{M, id} = \bar{H}_i - \bar{H}_i^{sc} \rightarrow \boxed{\bar{H}_i = \bar{H}_i^{sc}}$

④ $\Delta S^M = \Delta S_{Therm} + \Delta S_{conf} = \Delta S_{conf}$

Subject:

Year: Month: Date: 142

باتوجه به رابطه $\Delta G^M = \Delta H^M - T\Delta S^M$ و پیوسته در طول ایزو آن ΔG^M متغیرات

و ΔH^M برابر صفر است پس ΔS^M مقدار دارد و مقداری هم مثبت است.

خصوصیات طولی های غیر ایزو آن

کدام ویژگی مشخصی ندارند.

ضریب انبساطی

$$\alpha_i = \frac{C_i}{X_i}$$

ضریب انبساطی

محلول ایزو آن

$$0 < \alpha_i < 1 \text{ or } \alpha_i > 1$$

$$\frac{\partial (R \ln X_i)}{\partial (\frac{1}{T})} = \Delta H_i^M$$

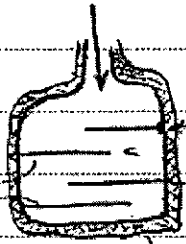
آرد در حای T_1 و T_2 و T_3 و T_4 از اینس های مختلفی انجام داد و دیتا حای بیابیم داریم

T_1	X_A	Q_A	Q_B
T_2			
T_3			

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Date: _____ (13)

گرماگیر است یا آرمازا. کالریمتر باید توسط خود شخص ساخته شود. به نفع بیشتر می

کاملاً عایق. محل ورود مخلوط به داخل کالریمتر



توضیح کارایی: پس از تولید مخلوط آن را وارد بشکنه

ترکانه می

صنعت آلومینیومی

چون اختلاف حرارت
بالاتر دارند

می آیم. و مخلوط که دمای T_2 دارد (البته اجزای تشکیل دهنده

عایق

مخلوط دمای T_1 داشته اند که با انحلال که یا گرمای خود و یا آرمازا دمای T_2 رسیده است) گرمایش

را به صنعت آلومینیومی می دهد. با اندازه گیری تغییرات دمای حرکت از صنعت آلومینیومی

مقدار گرمای مخلوط خاصه می شود. یک بار هم که یک آرمازا در دمای T_1 وارد کالریمتری می کند از آنجا که آرمازا با انحلال به
پروپن دیده شد که با کالریمتر ΔH کل بدست می آید ولی با معادله التویته می توان

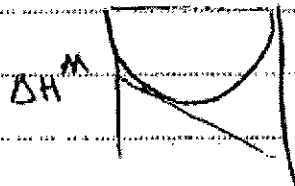
ΔH^M اجزای مختلف را بدست می آوریم (معادله می آیم) و از حرکت گرمی می توان دیگری را معادله

هم منظور ΔH^M اجزا

کرد. معادله با دومی می توان ΔH کل را با رابطه $\Delta H^M = x_A \Delta H_A^M + x_B \Delta H_B^M$ بدست

آورد با اولی هم با رسم نمودار زیور و رسم معادله ΔH^M قابل مطالعه است در ترکیبات مختلف

۹۹۸

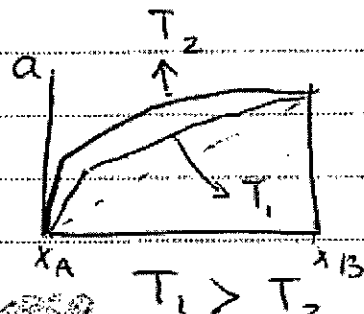


به این ترتیب جهت از قانون را اولی

لا کاهش می یابد

مخلوط گرماگیر $\Delta T \uparrow$

افزایش دما



لا افزایش می یابد

مخلوط آرمازا $\Delta T \downarrow$

$T_1 > T_2$

چون پس با افزایش دما در تمام طول ها و فشار آن ها را هم ایده آل (قانون را بولتا)

نزدیک می کند. یعنی با افزایش دما آنها را هم از حالت ایده آل دور می کند و عمل ترازی

آنها را در دمای سرد یعنی حالت ایده آل.

تاریخچه رابطه لینین دوم

لاجران اندازند لیری التیویته یک جزء برای ما را دست تراست با انداز لیری آن می توان التیویته

جزء دیگر را معاینه کرد.

تابع آلفا

با این α نباید بگویم که معلول با قاعده است.

$$\alpha_i = \frac{\ln \gamma_i}{(1-x_i)^2}$$

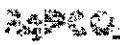
α_i می تواند مثبت و یا منفی باشد چون ضریب التیویته می تواند بیشتر از یک و یا

منفردی داشته باشد.

برای معلول ایده آل یا معلول فعلی طبق

$$\ln \gamma_A = -x_A x_B \alpha_B - \int_{x_A=1}^{x_A=x_A} \frac{a}{D_A} dx$$

این رابطه ما را در معاینه التیویته جزء دوم کمک می کند.



Subject:

Year: Month: Date: (14)

رابطه بین قانون راؤولست و هنری ۸

محلول های با قاعده

یک تعداد محلول هستند که رفتارشان خیلی خیلی نزدیکه ایده آل است و آن را ایده آل می گیریم

یک تعداد هم از محلول ها وجود دارد که رفتارشان از ایده آل است و آن ها

و محلول با قاعده می گیریم

$$\Delta H^{M, Reg} \neq 0 \quad \Delta S^{M, Reg} = \Delta S^{M, id}$$

↑
منظور انتروپی و وضعیت

این تشکیل غلط است چون ΔH^M محلول های با قاعده صفر نیست پس مکان را می بینیم برای

اتم ها وجود دارد پس ΔS^M محلول های با قاعده هم می تواند برابر $\Delta S^{M, id}$ باشد ولی با این که

می دانیم غلط است باز هم از آن استفاده می کنیم

چون اندازگنزی آنتروپی صفت است پس می گوییم که آنتروپی را می بینیم کم تر از آنتروپی

در محلول های با قاعده:

$$\alpha = \alpha_A = \alpha_B = \frac{L u \gamma_A}{(1-x_A)^2} = \frac{L u \gamma_B}{(1-x_B)^2}$$

که تابع ترکیب نیست ولی تابع α است که α را داریم با هم آنتروپی قابل مطالبه
که منظور در محلول های با قاعده

Subject:

Year: Month: Date: ()

می باشد پس اگر آنتروپی در یک سیستم همگن و یکنواخت و توان آنتروپی را در دماهای

آنتروپی در محلول های با پایه

دیگر معاینه کرد

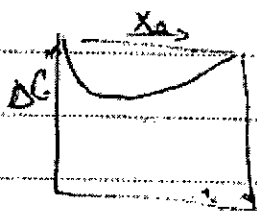
$$\alpha = \frac{\Omega}{RT} = \frac{\alpha'}{RT}$$

* α و Ω برای محلول های با پایه در تابع دما است نه تابع ترکیب

⊗ توابع اتماتی برای تمام محلول ها تعریف می شود و تنها برای محلول های با پایه نیست

اما در محلول های با پایه $G^{XS} = \Delta H^{mix, reg}$ است ولی برای تمام محلول ها

$$G^{XS} = RT(x_A \ln x_A + x_B \ln x_B)$$



بایدین شکل زیر می توان گفت

* چون تغییرات انرژی آزاد متوازن نیست پس ایده آل نیست

* هم چنین چون متوازن نیست با پایه هم نیست

$$\Delta G^{m, id} = RT(x_A \ln x_A + x_B \ln x_B) \leftarrow \text{متوازن است}$$

$$G^{XS} = \alpha' x_A x_B = \Omega x_A x_B \leftarrow \text{محلول با پایه}$$

$$\Delta G^m = \Delta G^{m, id} + G^{XS}$$

← متوازن ← متوازن است

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Date: _____ 15

$$\left(\frac{\partial G^{XS}}{\partial T} \right)_{P, \text{com}} = -S^{XS}$$

عدد مول با قاعده S^{XS} برابر میز است پس تغییرات G^{XS} نسبت به دما جز

است در نتیجه

$$G_A^{XS} = RT_1 \ln \gamma_A(T_1) = RT_2 \ln \gamma_A(T_2) = \alpha_B^{-1} \gamma_B^2$$

در دماهای مختلف G_A^{XS} تغییر نمی کند (برای محلول با غلظت کم)

$$\frac{\ln \gamma_A @ T_2}{\ln \gamma_A @ T_1} = \frac{T_1}{T_2}$$

حال بقیه نشانی

P_{AA} : تعداد پیوندهای A-A

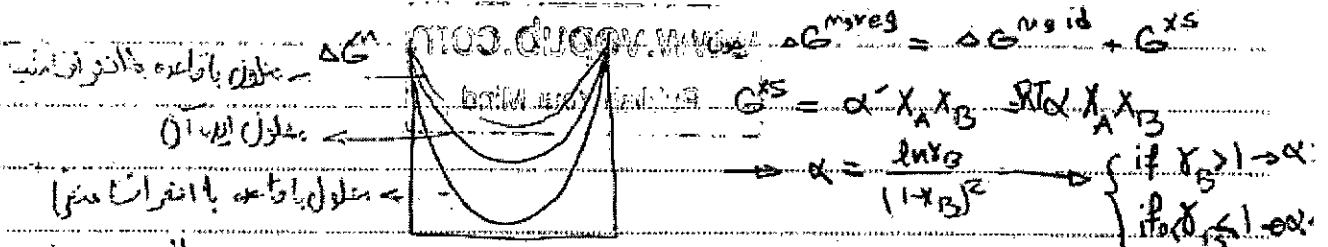
E_{AA} : انرژی پیوند A-A

فصل دوم: انرژی آزاد گیبس و جابجایی های فاز در دو تنوع

$$\Delta G^M = RT(x_A \ln a_A + x_B \ln a_B)$$

آنتالپی های ΔG^M بر حسب ترکیب، متغیر با دما، محلول یا با قاعده است و یا ایده آل محلول است

با قاعده یا انتران مثبت از محلول ایده آل دارند و یا انتران منفی



در ادی که در محلول انحراف مثبت از قانون راؤولت دارد ΔG^M چون G^{XS} مثبتی شود بیشتر از $\Delta G^{M,id}$ است و در محلول های که با قاعده است و همچنین در آن ها مثبت است چنانچه تغییر روی ΔG^M داد با افزایش x_B هم ΔG^M کم تر می شود و در نهایت محلول در این حال نزدیک شود به ΔG^M در محلول های که با قاعده است به ΔG^M و این است اولی در محلول های با قاعده

تابع ترکیب خواص

$\Delta G^{M,reg} = \Delta G^{M,id} + G^{XS}$

آرطقیان را تقسیم بر RT کنیم

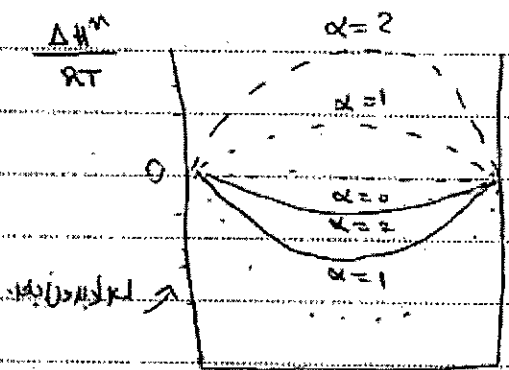
$$\frac{\Delta G^{M,reg}}{RT} = \frac{\Delta G^{M,id}}{RT} + \frac{G^{XS}}{RT} \Rightarrow \frac{\Delta G^{M,reg}}{RT} = -\frac{\Delta S^{M,id}}{R} + \frac{\Delta H^{M,reg}}{RT}$$

$\frac{\Delta G^{M,id}}{RT} = -\frac{\Delta S^{M,id}}{R}$ نقطه چین

$\frac{G^{XS}}{RT} = \alpha X_A X_B$ نقطه چین

موازنه کجمنی ثابت است (چون تابعی از α ندارد)

اگر $\alpha = 0$ با محلول ایده آل است

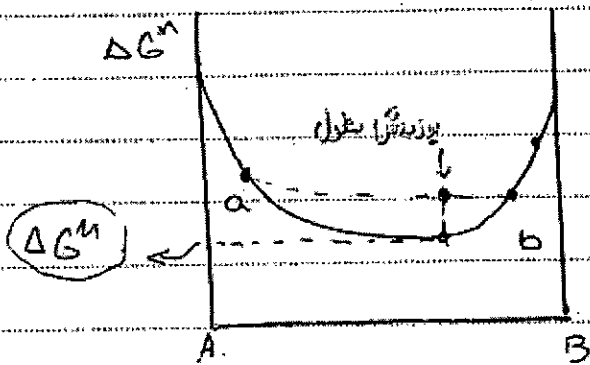


Subject:

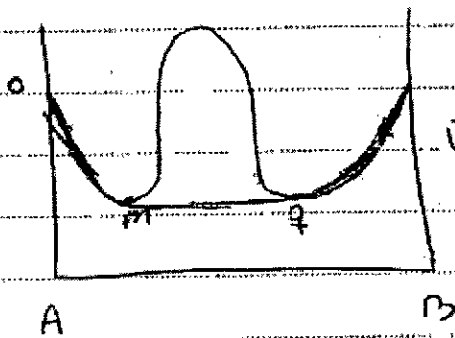
Year: Month: Date: (16)

بر آرد به جای مواد خالص دو مخلوط را بهم اضافه کنیم در ابتدا باید دوز بیش مخلوط جدید را بدست
 آوریم و سپس از تسلل با بدست آیم. دوز بیش مخلوط موازی محور عمودی خطی رسم می آیم

تا ΔG^M بدست آورد



حال گاهی با انتخاب ترکیب های ΔG^M مخلوط های جدید مثبت بدست آید و یا حتی گاهی
 به سمت تقعر آن ما شدیداً منفی می شود (لزوماً ΔG^M مثبت نمی شود ولی ΔG^M با هم مثبت می شود)
 دو ترکیب m و q داریم که آنتروپی ها در آنها



و فشار جزئی برابر دارند پس m و q قابل

تعادل با هم را دارند در ضمن در جاهایی

هم آنتروپی افزا بیشتر از یکی شود که در واقع نقص است و این جا همان جرایس است

یعنی در واقع A را در خود حل می کنند تا این که به ترکیب m برسند بعد از آن اگر B به مخلوط

اضافه شود دیگر A از B اسباع نشود و این B شروع به تسلل فاز را به نام q می کند و ترکیب

m ثابت است ولی از مقدار m کم شود و Q را افزایش می دهد پس ΔG^m را روی

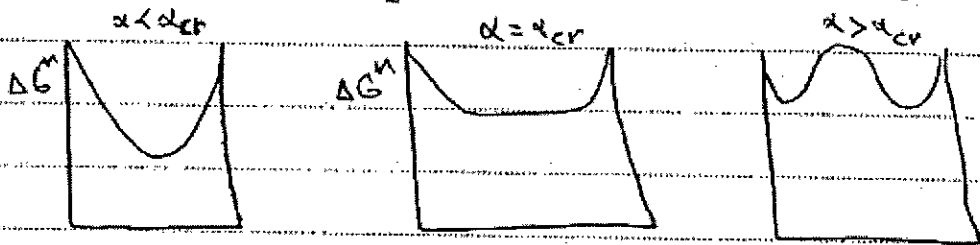
اعتبار از وزن ΔG^m به دست می آید

منحنی قرمز باید دنبال کرد و قسمت وسط منحنی از نظر فیزیکی معنوی ندارد.

* در $\alpha = 2$ در نمودار حایله مقدار عطفی برای ΔG^m وجود دارد. برای است آوردن این

نقطه بحرانی باید از ΔG^{*reg} سه بار مشتق گرفت و به بحرانی برای تمام معلول ها برابر 2

در قسمت می آید و شکل ΔG^{*reg} برای α های مختلف بدین شکل است



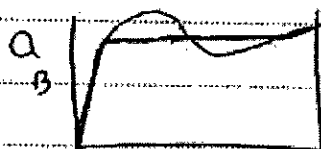
* برای معلول های با قاعده تابع دما و ترکیب نفاذی ولی به تابع دما است و باید رابطه مستقیم دارد.

همچنین مایع از مایع / تحول مویز تکمیل است و حرما تحول مویز تکمیل (برای مایع مایع و استیم

احتمالاً معلول با قاعده است ولی اگر در معلول با قاعده $2 > \alpha$ باشد حتماً برای این مایع

مایع اتفاق بی افتد

بجز درجه حرارت هایی که $2 > \alpha$ می شود اگر منحنی α به حساب X_1 را هم شود



منحنی آبی همین شکلی می شود از نظر فیزیکی استباه است و

Subject:

Year: Month: Date:

1/16

اثبات این که $\Delta G^{m,reg}$ در $\alpha = 2$ دارای حداقل است. از $\Delta G^{m,reg}$ بار مشتق بگیریم

$$\Delta G^{m,reg} = \Delta G^{m,ideal} + G^{xs} = RT \left[x_A \ln x_A + x_B \ln x_B + \alpha x_A x_B \right]$$

x_B را به نسبت x_A : $\Delta G^{m,reg} = RT \left[(1-x_B) \ln(1-x_B) + x_B \ln x_B + \alpha (1-x_B)x_B \right]$

$$\frac{\partial \Delta G^{m,reg}}{\partial x_B} = RT \left[-\ln(1-x_B) - \frac{1-x_B}{1-x_B} + \ln x_B + 1 + \alpha(1-2x_B) \right]$$

$$\frac{\partial \Delta G^{m,reg}}{\partial x_B} = RT \left[\ln \frac{1}{1-x_B} - 1 + \ln x_B + 1 + \alpha(1-2x_B) \right]$$

$$\frac{\partial^2 \Delta G^{m,reg}}{\partial x_B^2} = RT \left[\frac{1}{1-x_B} + \frac{1}{x_B} - 2\alpha \right] = 0 \quad \text{نقطه عطف (1)}$$

چون دوره مجهول در رابطه (1) داریم معادله را بار دیگر مشتق بگیریم تا x_B بیستیم

$$\frac{\partial^3 \Delta G^{m,reg}}{\partial x_B^3} = RT \left[\frac{1}{(1-x_B)^2} - \frac{1}{x_B^2} \right] = 0 \rightarrow \frac{1}{x_A^2} = \frac{1}{x_B^2}$$

$$\rightarrow x_A = x_B = 0.5 \quad \text{قرار دادیم، رابطه (1)}$$

$$\frac{1}{x_A} + \frac{1}{x_B} - 2\alpha = 0 \rightarrow \frac{2}{0.5} - 2\alpha = 0 \rightarrow \alpha = 2 \quad \checkmark$$

Subject:

Year: Month: Date: ()

WWW.VOCAL
Public Information

Subject:

Year: Month: Date: ۱۱/۶

کارگزار آلفا باید منحنی قوز را رسم کنیم یعنی باید منحنی ΔG^m (تقریباً) که برنگ قرمز قبلاً

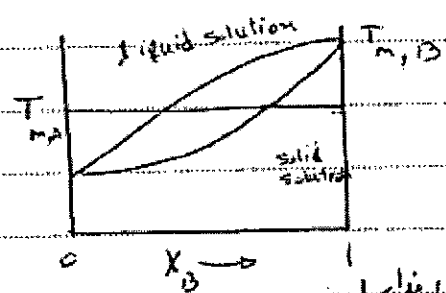
رسم کرده بودیم. التویته را باید رسم تا خط قوز منحنی قبل بدست آید.

تالیفات رسم $\Delta G^{m,reg}$ در دماهای مختلف و سپس یافتن التویته. ما رسم افزار
له برای مشخص

فالات استاندارد خواهد بود.

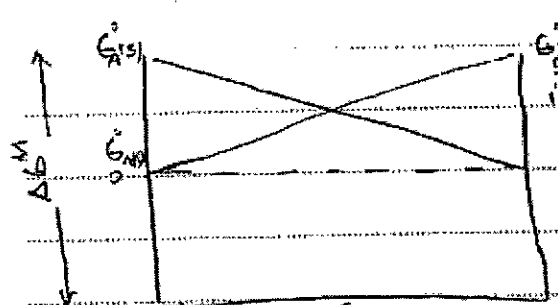
بی دانیم A و B مخلوط جامد و مذاب تشکیل می دهند بی خواهیم از طریق مهندسی عکس به

این برسیم و یعنی مایع خواهیم liquidas و solidus



بایسیم که در واقع با استفاده از انرژی آزاد (پس) دیال ایزوتراپی را باید رسم

در دمای $T < T_m,A < T_m,B$ ماده خالص اولی موجود است. A خالص مذاب



و B خالص جامد در دمای T حالت مذاب است

B پایدار نیست پس $G_B^L > G_B^S$ در T

چون $G_A^S < G^T$ است و در دمای T

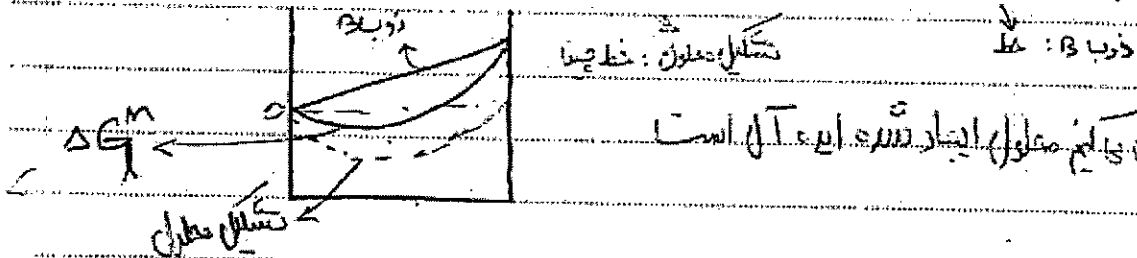
حالت جامد آن پایدار است

فرض می کنیم بی خواهیم مخلوط مذاب ایجاد کنیم پس باید B جامد را خوب کنیم و بعد مخلوط

ایجاد کنیم. فرض می کنیم بی خواهیم مخلوط جامد ایجاد کنیم پس باید A انرژی دهیم تا تغییر شود

با فرض اول ΔG تمثيل معلول به صورت ΔG^m (فرضی) تم معلول ایجاد شده است.

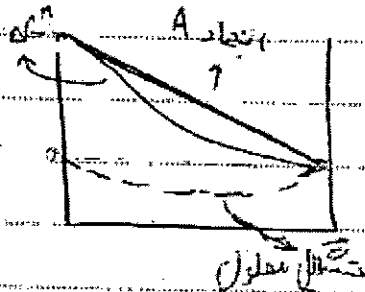
$$\Delta G^m_{(1)} = RT(x_A \ln x_A + x_B \ln x_B) + x_B \Delta G^{\circ}_{m(B)}$$



فرضی با تم معلول ایجاد شده است.

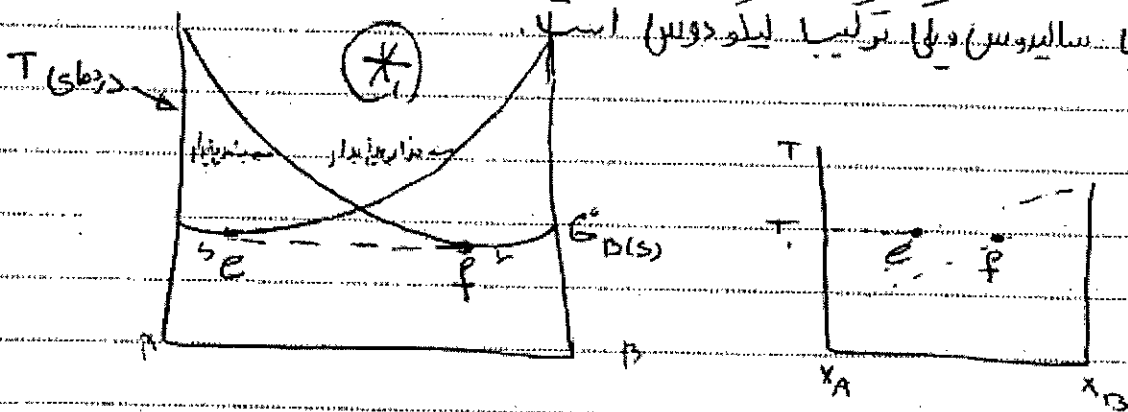
با فرض دوم هم ΔG به صورت زیر بدست می آید

$$\Delta G^m_{(2)} = RT(x_A \ln x_A + x_B \ln x_B) - x_A \Delta G^{\circ}_{m(A)}$$



با رسم این دو منحنی در یک دیاگرام دو ترکیب e و f را در یک دمای مشخصه می

ترکیب سالیروس دلی ترکیب لیگودولس است



ولی بدست آوردن دیاگرام این روش سفت است چون باید در هر دمای این محاسبات

Subject:

Year: Month: Date: (18)

انجام شود و نقطه یابی کم پس از روش زیر استفاده می کنیم. منحنی آلی (*) منحنی ترمز (*)

$$\Delta G^M(L) = \Delta G^M(S) \rightarrow X_A(S) \text{ و } X_A(L)?$$

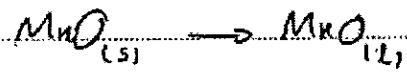
$\Delta X_A(L)$ $\Delta X_B(S)$

ممکن است $X_A(S)$ و $X_A(L)$ وجود دارد ولی چون محدود دمای T مشخص است

که بین T_m است

با قراردادن T های مختلف خطوط سالبروس و لیکودوس بدست می آید.

ولی راه ساده تر این است:



$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ = -RT \ln \frac{a_{MnO(L)}}{a_{MnO(S)}}$$

$$\Delta H^\circ \left(1 - \frac{T}{T_m}\right) = -RT \ln \frac{a_{MnO(L)}}{a_{MnO(S)}}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \ln \frac{X_{MnO(L)}}{X_{MnO(S)}} &= -\frac{\Delta H_{MnO}^\circ}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{m,MnO}} \right) \\ \ln \frac{X_{FeO(L)}}{X_{FeO(S)}} &= -\frac{\Delta H_{FeO}^\circ}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{m,FeO}} \right) \end{aligned} \right.$$

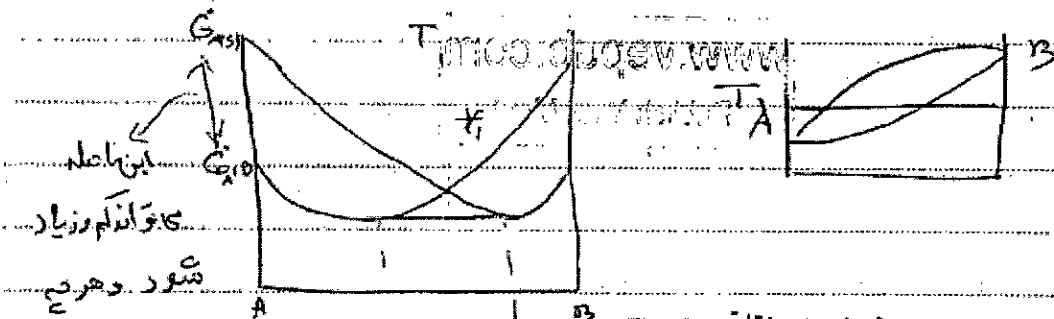
$$\ln \frac{x_L}{x_S} = -\frac{54400}{8.3144} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{2148} \right)$$

$$\ln \frac{1-x_L}{1-x_S} = -\frac{30960}{8.3144} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{1643} \right)$$

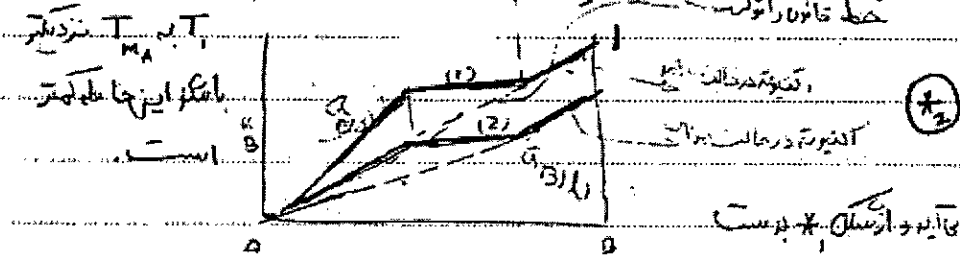
دو معادله 3 مجهول ولی چون T در این T_m است پس در این معادله ها T ها را می توانیم در نظر بگیریم x_L و x_S که مشخص کننده حالت $liquid$ و $Solid$ است مشخص و آشوب و از وصل کردن این معادله ها را می توانیم بدست می آید

Subject.

Year. Month. Date. ()



این حالت
کاملاً اندام زیاد
شود و هر چه



خط قانون راوتون
تفاوت در حالت مذاب
تفاوت در حالت جامد
خط (2) از محاسبه به دست می آید و از شکل * به دست می آید

یعنی این می بینیم که این حالت مذاب B نسبت به حالت جامد B است
ولی خط (1) کثیف است نسبت به حالت جامد B که حالت استاندارد در این حالت است (از شکل به دست می آید)
چون حالت استاندارد را جامد برای B فرض کردیم فقط خطی که از نمودار به دست می آید

$$\Delta G_m^{\circ} = -RT \ln \frac{a_{B(l)}}{a_{B(s)}}$$

$$\Delta G_m^{\circ} = \Delta H_m^{\circ} \left(1 - \frac{T}{T_m}\right)$$

$$\Delta G_m^{\circ} = -RT \ln \frac{a_{B(l)}}{a_{B(s)}} \rightarrow \ln \frac{a_{B(l)}}{a_{B(s)}} = -\frac{\Delta G_m^{\circ}}{RT} \quad (*)$$

$$\rightarrow \ln \frac{a_{B(l)}}{a_{B(s)}} = -\frac{1}{RT} \Delta H_m^{\circ} \left(1 - \frac{T}{T_m}\right)$$

$$\rightarrow \ln \frac{a_{B(l)}}{a_{B(s)}} = +\frac{\Delta H_m^{\circ}}{RT_m} \left(\frac{1}{T_m} - \frac{1}{T}\right)$$

if $T < T_{m,B} \rightarrow \frac{a_{B(l)}}{a_{B(s)}} < 1 \rightarrow a_{B(l)} < a_{B(s)}$
 $T < T_{m,B} \rightarrow B: \text{جامد} \rightarrow \max(a_{B(s)}) = 1$
 $T > T_{m,B} \rightarrow \frac{a_{B(l)}}{a_{B(s)}} > 1 \rightarrow a_{B(l)} > a_{B(s)}$

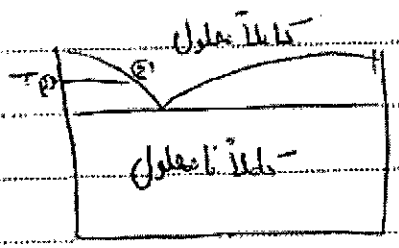
چون $T > T_{m,B} \rightarrow B: \text{مایع} \rightarrow \max(a_{B(l)}) = 1$

Subject:

Year: Month: Date: 1/19

۱، ۱۱ ساعت ۳ تا ۵ امتحان
۱۲ و ۹ فصل

تغییر پتانسیل



پتانسیل و غلظت (۲) در تعادل مستقر

$$G_{A(s)}^{\circ} = G_{A(l)}^{\circ} \Rightarrow G_{A(s)}^{\circ} = G_{A(l)}^{\circ} + RT \ln a_A$$

$$G_{A(l)}^{\circ} - G_{A(s)}^{\circ} = RT \ln a_A$$

$$\Delta G_m^{\circ}(A)$$

آر عملی این فرض شود

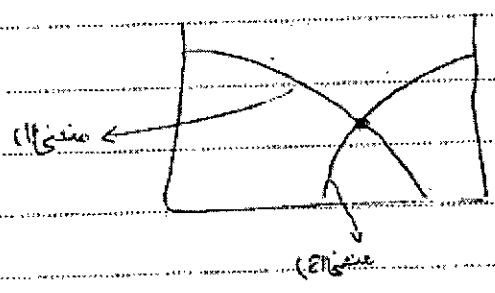
$$\Delta G_m^{\circ}(A) = -RT \ln X_{A(l)}$$

یک معنی داریم برای کم
معنی (۱)

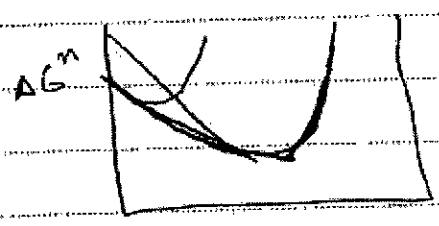
طرف دیگر را هم همین کار را کرده و بعد معنی را هم می‌کم (معنی ۲) بر خورد معنی اول

منظور برای چیزی B

دمای پتانسیل را به ما یاد دهد



* ΔG_m° باید از روی ماس مستقیماً مطالعه شود. مثلاً خط قرمز در بیان زیر:



Subject:

Year:

Month:

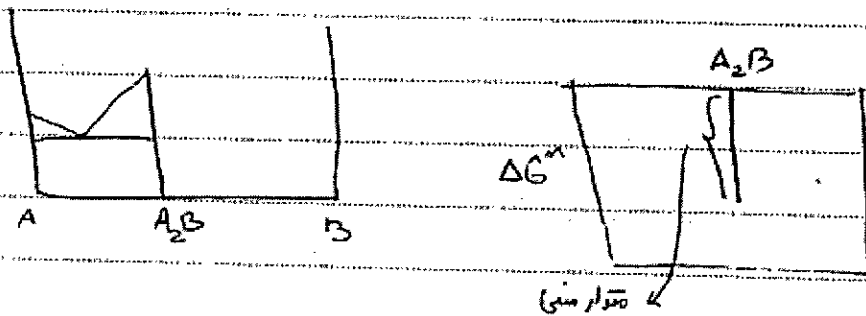
Date:

محلل آمونیاک $\rightarrow c = 2$

* برای رسم ΔG^m از روی یک دیالگرام فاز در جاهای مختلف باید دقت شود که در

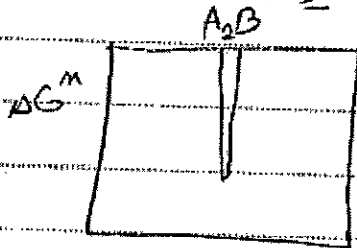
ترکیب و دمای کم فازها برابر است شروع ΔG^m از صفر است و برای فازهای

کم پایدار نیستند از ΔG^m بیشتر از صفر شروع شده و در بیشتر از صفر خاتمه می یابند



* هرگاه معلومی تشکیل شود ΔG^m منفی است و برای ترکیبات بین فازها به صورت

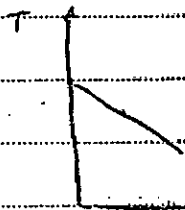
خط کشیده می شود و در نمودارهایی خیلی بالا به صورت زیر دیده می شود



Subject:

Year: Month: Date: (29)

اثر انحراف شیب از قانون رانولت در یک مخلوط با پایه برنیکو قیوس:



$$G_{A(S)}^{\circ} = \bar{G}_{A(L)} - G_{A(L)}^{\circ} + RT \ln a_A$$

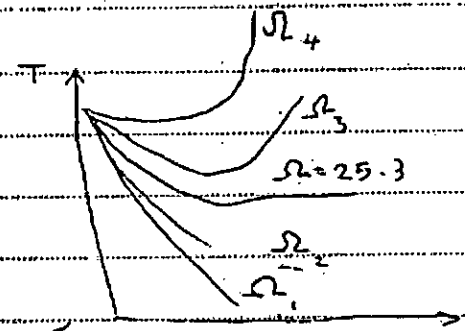
$$\rightarrow G_{A(L)}^{\circ} - G_{A(S)}^{\circ} = -RT \ln a_A$$

$$\Delta G_{m(A)}^{\circ} = -RT \ln a_A = -RT \ln x_A - RT \ln \gamma_A$$

$$\gamma_A = \frac{\ln x_A}{x_A^2}$$

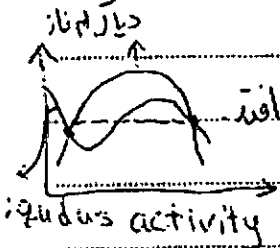
$$\rightarrow \Delta G_{m(A)}^{\circ} = RT \ln x_A + \frac{RT}{2} \alpha (1 - x_A)^2$$

و 25.3 مقدار α بدانی است. باز یادشون در خط لیکوئیدس از حالت فلت معمولی



به حالت منحنی تبدیل می شود

$$\Omega_4 > \Omega_3 > \Omega_2 > \Omega_1$$



در عمل $\Omega > 25.3$ در دیفرانسیل های فاز دیده نمی شود بلکه فقط انحراف اتفاق می افتد

دیفرانسیل های فاز که در حالت مذاب وجود دارند، رفتار با Ω دارند

$$T_{m,A} = 800 \text{ K}$$

$$T_{m,B} = 1200 \text{ K}$$

$$\Delta G_{m,A} = 8000 - 10T$$

$$\Delta G_{m,B} = 12000 - 10T$$

Subject:

Year: Month: Date: ()

فرض می‌کنیم $\Delta S = -20,000$ محل جامد
محل مایع
محل گاز
 مایع مایع از آنرا اینجا $\Delta S = -20,000$
 تا تون را نوشت داریم

① $T_{m,A} < T < T_{m,B}$

$$\Delta G_L^M = X_B \Delta G_{m,B}^0 + RT(X_A \ln a_A + X_B \ln a_B)$$

$$\Delta G_L^M = X_B \Delta G_{m,B}^0 + RT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B) + RT(X_A \ln \gamma_A + X_B \ln \gamma_B)$$

محل مایع $\Delta G_L^M = X_B \Delta G_{m,B}^0 + RT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B) + \frac{R}{L} X_A X_B \chi_{AB}$

از طرف $\Delta G_S^M = -X_A \Delta G_{m,A}^0 + RT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B) + \frac{R}{S} X_A X_B \chi_{AB}$

② $T > T_{m,B} > T_{m,A}$

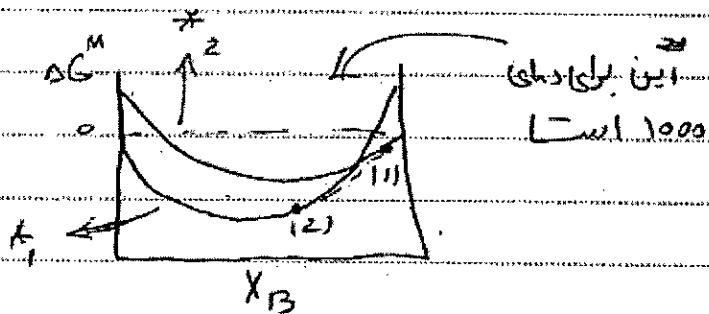
$$\Delta G_L^M = RT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B) + \frac{R}{L} X_A X_B \chi_{AB}$$

$$\Delta G_S^M = -X_A \Delta G_{m,A}^0 - X_B \Delta G_{m,B}^0 + RT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B) + \frac{R}{S} X_A X_B \chi_{AB}$$

③ $T_{m,B} > T > T_{m,A}$

بال منجم $T = 1000$

$T_{m,A} < T < T_{m,B}$



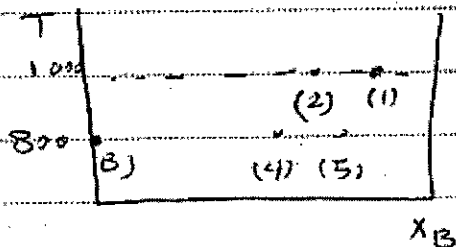
MPG

Subject:

Year: Month: Date: 21

در میان
رنگ - مشیت

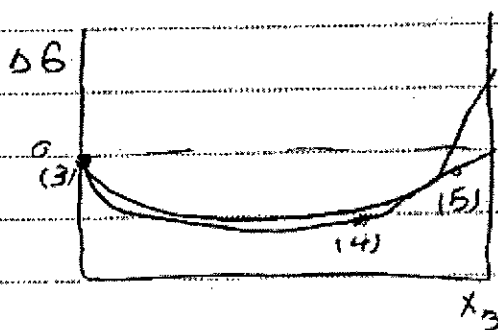
یعنی در واقع تعادل حرارتی در نمودارهای $\Delta G - X_B$ در



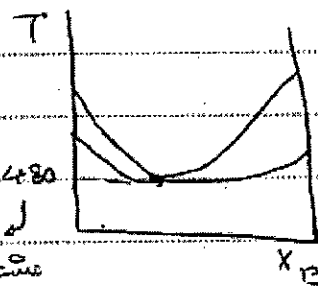
دماهای مختلف یافته و به دیالرام فاز منتقل

مثال ۱

if $T = 800^\circ C$



در نمودار
در نمودار



که از سردی قرار دادن
منشی ΔG ها، این دما
بدست می آید

مثال ۲

$$R_L =$$

$$R_S$$

این در معنی با R_L و R_S پس دمای بحرانی برای شروع جدایش فاز اولی برای R_L مشیت

دمای بحرانی را می توان بدست آورد زیرا این دما جدایش فاز را اتفاق می افتد

جدایش در فاز جامد \leftarrow order disorder و spinodal decomposition است

چون در نمودار $\Delta G - X_B$ هم فاز جامد در تعادل باشند در دیالرام فاز جامد

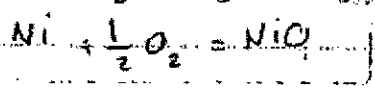
با حفظ ترتیب می شوند \leftarrow متلاطم می باشد مشیت وجود دارد که در یک دمای خاص به هم می رسد و از هم جدا می شود

(۲) تکلیف: $R_2 = 28000$ و $R_1 = 22000$ دیالرام فاز رسم شود \leftarrow آ 25, 8, 190

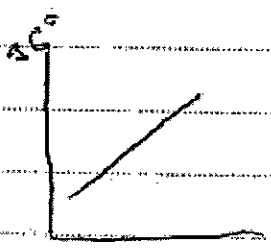
Subject:

Year: Month: Date: ()

عمل ۱۳. تعادل در سیستم‌های آلیاژی و فلزها با شامل اجزای محلول انداز



$$\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{1}{\sqrt{p_{O_2}}}$$



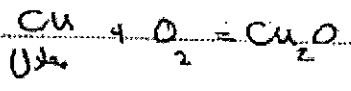
که فقط تابع دما است و تابع فشار نیست پس اگر ΔG° را برای اجزای خالص

داشتیم در همان دما می‌توانیم برای محلول‌های همان اجزا هم استفاده کنیم مثلاً محلول Ni در

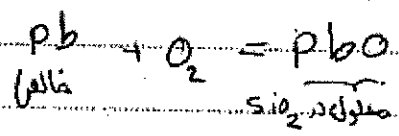
فولاد زنگ‌نازن

مثلاً در آلیاژ Al-Cu پس از رسیدن آلیاژ میانه‌ای بشود و این آلیاژ پس از رسیدن فقط

برای محلول است پس محلول من در این سیستم ولی آلیاژ خالص است Al-Cu سیستم



ولی در آلیاژ Pb-Si ، نیز خالص ولی آلیاژ محلول است Pb-Si سیستم



یا این‌ها هم فلز و هم آلیاژ محلول باشند

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Date: (21)

پس چهار حالت کلی داریم

توضیح: با Ni خالص و یک بار Ni محلول باشد

$\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{1}{\sqrt{P_{O_2}}}$ ← برای اجزای خالص

$\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{1}{a_{Ni} \sqrt{P_{O_2}}}$ ← وقتی Ni محلول باشد

$\frac{1}{\sqrt{P_{O_2}}} = \frac{1}{a_{Ni} \sqrt{P_{O_2}}}$ → $\frac{P_{O_2}}{Ni^2} > \frac{P_{O_2}}{خالص Ni}$



1800°C

در دمای 1800°C در یک بوتل فولاد Fe و Mn ریخته و دما را باقی می‌ماند

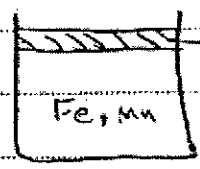
تا آنجا که با خوردن سیس اکسید 10^{-14} atm باقی بماند از هوا

$P_{O_2} = 10^{-14}$ atm

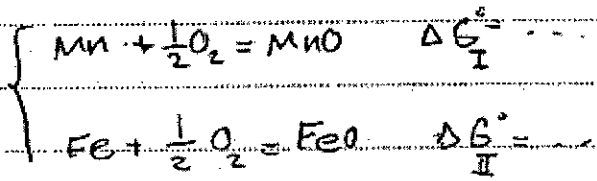
مجموع عبور می‌دهیم در ابتدا این اکسید در مذاب

فلزات حل می‌شوند و اگر معادله اکسید بیشتر از اشباع باشد فلزات را اکسید می‌کند

سیس سیسیم به سیسیم زیر تبدیل می‌شود



FeO/MnO

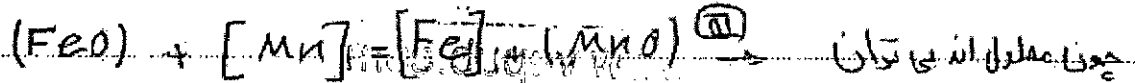


Subject:

Year:

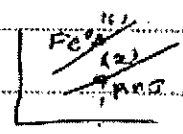
Month:

Date:



چون معادله ای توان مساوی نوشت ولی آن خالص بودن

تساوی نمی توانیم بنویسیم و باید در معادله 11 بریم و باید در 12 پس چهار فاز بالا در حالت خالص نمی توانیم در کنار هم باشند



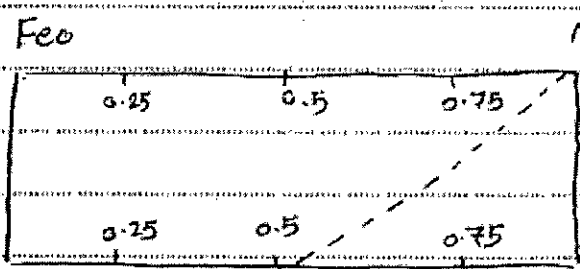
$$k = 186 = \frac{a_{[Fe]} a_{(MnO)}}{a_{(FeO)} a_{[Mn]}}$$

اگر بطلان فاز را به حال فرض کنیم: $186 = \frac{x_{Fe} x_{MnO}}{x_{Mn} x_{FeO}}$

$$186 \times \frac{x_{FeO}}{x_{MnO}} = \frac{x_{Fe}}{x_{Mn}}$$

if $x_{Fe} = x_{Mn} = 0.5 \rightarrow 186 \times \frac{x_{FeO}}{x_{MnO}} = 1$

$\rightarrow 186 \times \frac{(1 - x_{MnO})}{x_{MnO}} = 1 \rightarrow x_{MnO} = ? \rightarrow x_{FeO} = 0.00535$



باید این دیاگرام را بنویسیم
 آنسختن را باید از آنسختن
 50-50 است چون آنجا 50-50
 Fe-Mn است آنجا MnO-FeO است
 در مقابل است



Subject:

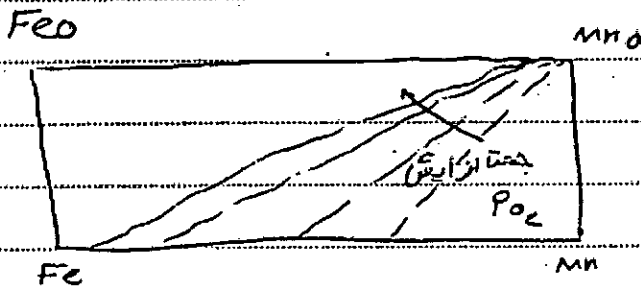
Year: Month: Date: 23

$$\Delta G_{II}^{\circ} = -RT \ln \frac{x_{FeO}}{x_{Fe} \sqrt{P_{O_2}}} \rightarrow P_{O_2} = 1.15 \times 10^{-11} \text{ atm}$$

$$\Delta G_{I}^{\circ} = -RT \ln \frac{x_{MnO}}{x_{Mn} \sqrt{P_{O_2}}} \rightarrow P_{O_2} = 1.15 \times 10^{-11} \text{ atm}$$

نایب تعجب آنکه در P_{O_2} از هر دو تالی مقدار بیست آندره چون تمام این فازها جرم

در تعادل اند

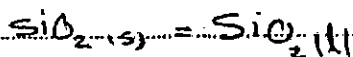


تالی طرح استاندارد (standard state).

دستی در سیستم $CaO - SiO_2$ ، التویبه جزئی خواسته شود با بیلتوییم نسبت به هر تالی

از آن جزئی التویبه اینقدر است و اگر تالی عدد تنها معنا ندارد البته التویبه ها

قابل تبدیل به هم است

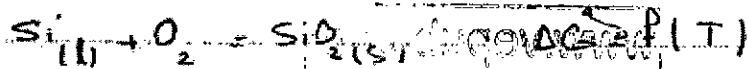


$$\Delta G^{\circ} = -RT \ln \frac{a_{SiO_2(l)}}{a_{SiO_2(s)}}$$

التویبه و التالی در استاندارد اولی ^① ، جزئی و یا یک در صد وزنی ^② در صد ^③

Subject.

Year. Month. Date. ()



ممکن است التویته تک را در سیستم رانولجی به ضد التویته SiO_2 را در سیستم

یک در هر وزن می دهند پس باید تبدیل استاندارد را جدا باشند

بهر بودگی که التویته اندازگی می کشد به جای التویته P_i را می دانند و ما خودمان

P_i را بر P_i° تقسیم کنیم تا a_i را در هر سیستمی که بخواهیم درست آوریم و می این تویته

پس باید التویته را در سیستم های مختلف بتوانیم به هم تبدیل کنیم

حالت استاندارد رانولجی (Reaction standard state)

تداخل هر التویته ای می خوانیم رانولجی بوده و در اکثری توانیم مقدارش یک باشد

هر حالت استاندارد رانولجی بدین معنا نیست که سیستم ایده آل است

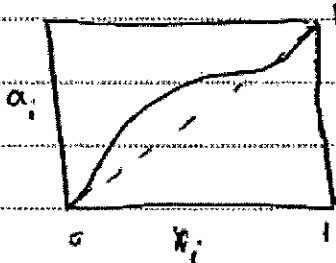
یک نقطه است standard state
یک نقطه است Reference state

آر $x_i = 1$ آنگاه $a_i = 1$ ← standard state \leftarrow یک نقطه حقیقی است

آر $\gamma_i = 1$ آنگاه $a_i = 1$ ← Reference state

Subject:

Year. Month. Date. (24)



چون در استاندارد را با اولی یک شافین

به شکل رو به رو داریم که با داشتن a_i و x_i

قابل محاسب است.

حالت استاندارد هنری (Henrian S. S.)

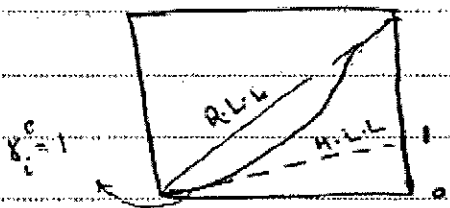
آر $\rightarrow a_i = 1 \leftarrow$ st. state \leftarrow یک نقطه معیار استاندارد

مثلاً در یک محلول رقیق ما داریم

آر $\rightarrow a_i = 1 \leftarrow$ Ref. state \leftarrow استویتی جز در رقیق را باید

در نظریه داریم

هر جا خط قانون هنری عبور خودی است



راست را قطع کرد آن نقطه را باید در نظریه داریم

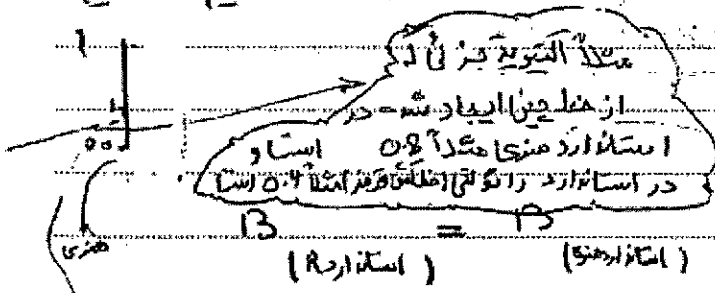
هر جا پریم برای a استفاده قدر یعنی از استاندارد هنری استفاده شده

است.

در این جا مثلاً a_i کویم آر استویتی محلول رقیق را باید در نظریه داریم آنجا در $a_i = 1$ استویتی

آن جزء مثلاً برابر $a_i = 3.5$ می شود که مثلاً می شود بیست از یک است.

تبدیل استاندارد جا: مثلا الترمین و ادر 100V استاندارد را اولیا داریم و می خواهیم



به استاندارد صغری تبدیل کنیم و بر عکس خطی میماند

چون فرض می شود معلول در مسئله صغری

استاندارد را اولیا $a_i = K_i' X_i$

استاندارد صغری $a_i' = X_i$

$$\frac{a_i}{a_i'} = \frac{K_i' X_i}{X_i} \rightarrow \frac{K_i' X_i}{X_i} = \frac{a_i}{a_i'} = \gamma_i'$$

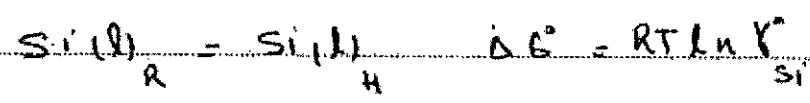
$$\rightarrow \gamma_i = \gamma_i' \cdot K_i'$$

$$\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{a_i'}{a_B} = -RT \ln \frac{a_i}{a_i' \cdot K_i'} = RT \ln \gamma_i'$$

$$\Delta G^\circ = RT \ln \gamma_B'$$

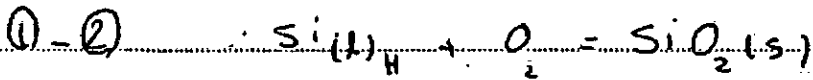
↓
 یسا برای تبدیل استاندارد
 به دما و ضریب صغری نیاز داریم
 چون یک معلول در مسئله (به استاندارد صغری) γ_i' آن ثابت K_i' (ضریب صغری) باشد
 برابر

مثال



Subject:

Year. Month. Date. (25)



$\Delta G^\circ = -952700 + 204T \cdot RT \ln x_{Si}$

پس اگر فرض کنیم استاندارد خنثی باشد و این دو جزء دلیلی در استاندارد را تشکیل می‌دهد.

$\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{a_{SiO_2}}{a_{Si} \cdot P_{O_2}}$

این را با مقایسه کنیم چون مثلثی ما به جای a_{Si} داده شده و باید

این ΔG° حساب شود تا بتوانیم محولات را یافت

عربی خنثی در استاندارد را بگوییم که با افزایش دما به خط را بگوییم که در این

باید و یا التویته را داریم و باید خط قانون خنثی را هم داشته باشیم پس این

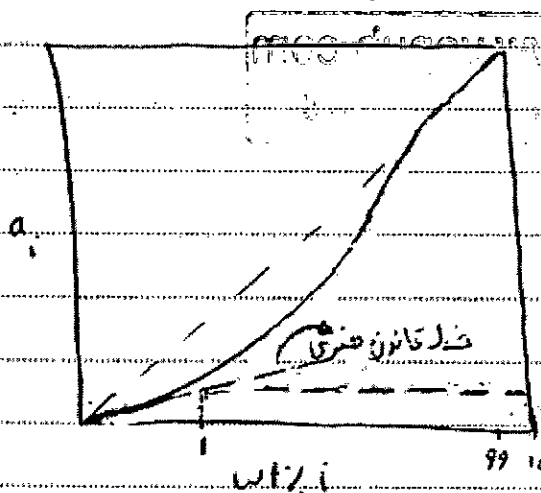
حالت استاندارد اطلاعات تروردینامیکی می‌خواهد

بهبتر است از استاندارد خنثی در محلول های رقیق استفاده شود

حالت استاندارد یک درجه و وزن

دلیل ایجاد این استاندارد این است که جزء مولی از مقیاسات حذف شود و به جای آن

در موزونی استاندارد شود



از بر خورد غلط $wt\%$ و a با خط قانون هنری
 یک نقطه بدست می آید که اگر این نقطه
 خطی موازی محور a یعنی رسم کنیم محور $wt\%$
 را در $wt\%$ و a قطع می کند اگر نقطه
 a روی نمودار $wt\%$ (یعنی a) باشد
 این نقطه حقیقی و $wt\%$ در امتداد قانون
 هنری و خارج از منحنی a باشد این
 نقطه $wt\%$ است.

آر $wt\%$ و a در نمودار
 از بر خورد غلط قانون هنری با $wt\%$ و a استاندارد آن $wt\%$ بدست می آید
 استاندارد $wt\%$ در $wt\%$

آر $wt\%$ آنکه $a = 1$ ← standard state نقطه ای است حقیقی یا مجازی
 در $wt\%$ استاندارد در $wt\%$
 آر $wt\%$ آنکه $a = 0$

از غلط هنری
 منظور هنر روی قسمت خطی نمودار است
 از تشابه شکلی قابل مقایسه است
 $B_H = B$ $wt\%$ in Fe

$$\frac{h_B}{a_B} = \frac{100 M_B}{M_A}$$

قابل استاندارد

$$\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{h_B}{a_B} = RT \ln \frac{M_A}{100 M_B}$$

مطلوبه
 قابل استاندارد
 هنری $wt\%$
 معلول

پس در این جا هیچ اطلاعاتی در مورد a نمی خواهم و فقط باید برسم اتی a $wt\%$
 و جزء معلول را دانسته باشم

Subject:

Year: Month: Date: 12/6

$\{atom\} = \{X\}$

$B_R = B_{wt}$ $X = \frac{wt\%}{M_A}$

این در جدول رفتن

و

مطلوب

با استفاده از تبدیل استاندارد را نوشتیم هنری و تبدیل استاندارد هنری به یک درصد

$\frac{h_B}{a_B} = \frac{100 M_B}{Y_B M_A}$

وزنی داریم

$\Delta G^\circ = RT \ln \frac{Y_B M_A}{100 M_B}$

تبدیل استاندارد در اوقات
به (۱) وزنی

R.S

S.S

$X_i = 1 \leftarrow X_i \rightarrow$
(برای ماده مذاب)

$a_i = 1 \leftarrow X_i = 1$
حقیقی

واکنشی : ماده مذاب

$\gamma_i = 1 \leftarrow \gamma_i \rightarrow$

$\alpha_i = 1 \leftarrow X_i = 1$
مبازی

هنری : جدول مول‌کولی در حقیقی

$f_i = 1 \leftarrow wt\% \rightarrow$

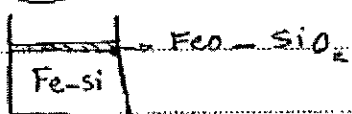
$h_i = 1 \leftarrow wt\% \rightarrow$

(۱) وزنی : جدول برای ماده مذاب

در حالت استاندارد (۱) آبی هم وجود دارد مثل (۱) وزنی فقط بهر افتخار بجای

در هر وزنی در مایه آبی است.

مثال



مقداری در سیستم آهن وجود دارد در واقع آهن

Subject:

Year. Month. Date. ()

رابطه بین Si و Fe برای آسایش وجود داشته باشد Si موقی تراست

و بعد از مدتی سرپاره از SiO_2 اشباع شده و اگر آن SiO_2 به صورت جزائانه به صورت

جزیره های روی سرپاره ایجاد می شود.

در این مسائل فرض شده که سرپاره از SiO_2 اشباع شده است و دیگر جزیره های در آن

SiO_2 تشکیل شده. رابطه از P_{O_2} و ترکیب باید

محسوس سرپاره از SiO_2 فوق اشباع شده

$$\log \gamma_{Si}^{\circ} = -\frac{6230}{T} + 0.37$$

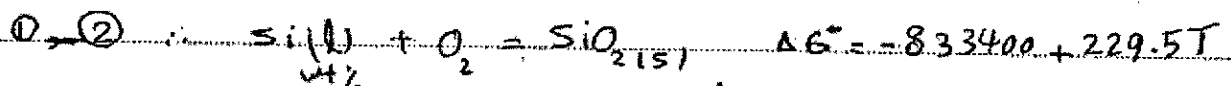


حل

رابطه ای بین γ_{Si} و P_{O_2} باید بدست آوریم پس بحرکت از استاندارد 1/1

وزنی استفاده کم

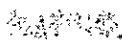
$$\textcircled{2} Si_{(l)} \times = Si_{(l)} (wt\%) \quad \Delta G^{\circ} = RT \ln \frac{\gamma_{Si} M_{Fe}}{100 M_{Si}}$$



اینطور تصور شده اشباع است.

$$-833400 + 229.5T = -RT \ln \frac{a_{SiO_2}}{h_{Si} \cdot P_{O_2}}$$
$$f_{Si} \quad \gamma_{Si} \quad \leftarrow$$

فرض می کنیم مقدار Si به قدری کم باشد که از قانون هنری تبعیت کند پس $f_{Si} = 1$



Subject.

Year. Month. Date. (123)

$$\ln w_{t, Si} = -\frac{833400}{8.314 T} + \frac{229.5}{8.314} - \ln P_{O_2}$$

سؤال خواسته در دمای $1600^\circ C$ چه موقعی (درجه فشار اسیرینی) اتم $w_{t, Si}$ می شود.

$$T = 1600^\circ C \quad \text{و} \quad w_{t, Si} = 1$$

پس در فشارهای بیشتر از این مقدار $P_{O_2} = 5.57 \times 10^{-12} \text{ atm}$ $w_{t, Si}$ کمتر از یک خواهد شد.
 و در فشارهای بیشتر از این مقدار $w_{t, Si}$ بیشتر از یک خواهد شد.
 مقدار $w_{t, Si}$ کمتر از یک خواهد شد.

فرایب تاثیر و آنز (Wagner Interaction coefficients)

در صنعت داشتن آنالیز شیمیایی کافی نیست و برای بررسی رفتار ماده باید آنتیویته را هم دانست.

با هم و با هم مشکلات وجود دارد.

مثلاً در فولادها عنصر اصلی Fe است ولی همراه آن C, Si, Mn و ... هم داریم.

حال مثلاً می خواهیم کربن زدایی کنیم پس می خواهیم کربن آنتیویته باشد و می خواهیم شرایطی

بیا بینیم این عنصر آنتیویته باشد و می عناصر گران قیمتی مثل Ni هم در فولاد وجود دارد که

اصلاً دوست نداریم آنتیویته باشد و می خواهیم شرایطی را داشته باشیم که برخی عناصر آنتیویته

برضا پسند باشد.

با آنتیویته ها را در مورد فولاد برای سیستم های دوتایی Fe-Si : Fe-C

در استاندارد ۱.۱ و ۱.۲ $h_i = wt\% \times f_i$

Subject:

Year. Month. Date. ()

را داریم ولی نمی توانیم از آن ها در مورد فولاد استفاده کنیم چون عناصر با هم

interaction دارند و روی آنتی تپ هم تاثیر دارند مثلاً کربن را پس زدند

و آنتی تپ کربن را جذب می کند و تسلیل C_3 C_7 داده و کربن را پس می

کند هم چنین آنتی تپ اجزا در سیستم های اسم تایی مثل $Fe-C$

$Fe-C-Mn$ و $Fe-C-S$ هم مثلاً تعیین شده و در اختیار داریم

از طریق نیت کردن مثالی

آقای wagner از سیستم های دو تایی رسم تایی ضربی بدست آورده است

$\log f_c = wt\% C \times \text{O} + wt\% Si \times \text{O} + wt\% Mn \times \text{O} + \dots$

ضریب آنتی تپ در استاندارد (۱) درجی

$\ln \gamma_c = x_c \times \text{O} + x_{Si} \times \text{O} + x_{Mn} \times \text{O} + \dots$

ضریب آنتی تپ در استاندارد را تویی

با استفاده از این ضرایب متوجه می شویم کدام عنصر اول باید

سیستم هدف سورا تا زایلش آن راحت تر باشد و نیا عنصر آلیاژی که موقع

باید اضافه شود

در معادله آری بنخواهم عنصر را از مذاب حذف کنیم باید کاری کنیم که آنتروپی x در آن شرایط زیاد شود.

$\delta = 10 \leftarrow S = 0.05$ $C = 4$	$\delta = 1 \rightarrow S = 0.05$ $C = 0.1$
--	--

برای این که چدن به فولاد تبدیل شود دیدنی شود وقتی که چدن زیاد

باشد گوگرد آنتروپی پس قبل حذف کردن، گوگرد را حذف می کنیم چون

در شرایطی که کربن زیاد باشد گوگرد آنتروپی است کربن را هم با اضافه کردن

آنتروپی و یا FCO آنتروپی کنیم

آنتروپی و آنتروپی ارائه دارد

$$a_c = x_c \gamma_c$$

$$\ln \gamma_c = 0 x_c + 0 x_{Mn} + 0 x_{Si}$$

$$\log \gamma_c = 0 wt\% C + 0 wt\% Mn$$

ضرایب تأثیر و آنتروپی از استاندارد را می توانیم بنویسیم: ضرایب در استاندارد 1/1

وزنی تبدیل شود

معمولاً از ضرایب و آنتروپی در محلول های رفیق استفاده می شود. آنتروپی و آنتروپی از

λ_3 ضریب الترتیب دقیقاً در B هم \rightarrow
 جزء معلول λ باشد (محل A)
 λ_0 ضریب الترتیب دقیقاً فقط B \rightarrow
 معلول λ باشد (محل A)

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!} (x-a) + \frac{f''(a)}{2!} (x-a)^2 + \dots + R_n$$

$$R_n = \frac{f^{(n+1)}(a)}{(n+1)!} (x-a)^{n+1}$$

ϵ_0^5 ضریب تأثیر درجه 1 اولی در سریین

ρ_0^5 ضریب تأثیر درجه 2 اولی در سریین

$\rho_0^{5.0}$ ضریب تأثیر درجه 2 مفاد ϵ_0 و ρ_0 در سریین

چون معلول λ دقیقاً بوده پس X_i^2 ها و جلاات دارای این طرا حذف

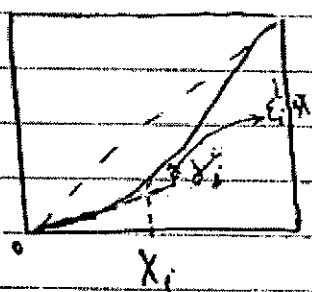
نمایم پس ضرایب درجه دورا حذف می کنیم و از ضرایب تأثیر درجه 2

صرف نظری کنیم و در نهایت

$$\ln Y_i = \ln X_i^0 + \epsilon_i^1 X_i + \epsilon_i^2 X_i^2 + \dots + \epsilon_i^k X_i^k + \dots$$

استاندارد رانجی	از سیستم دینامی	از سیستم مایکروسکوپی
	i - خلال	می آید مثلاً اولی از سیستم سیم تیلی
	به ستای آید	i - خلال به ستای آید

منحوم ϵ_i^k



در جایی که منحنی دقیقاً منطبق بر $\ln X_i^0$ هستی است داریم $\ln Y_i = \ln X_i^0$ ولی در جاهایی که منحنی منطبق نیست ضرایب ایجاد می شود جمله X_i^k یا $\ln X_i^k$ همگی نشد تا اختلاف از بین آید

چون اگر فقط جزء $\ln X_i^0$ در خلال $\ln Y_i$ بود تا $\ln X_i^0$ بر رابطه $\ln Y_i = \ln X_i^0$ برابر هم بود

* برای محاسبه ϵ_i^j و ϵ_i^k هم مطالعاتی وجود دارد مطالعه آزاد است

* در اول موجود برای دلال من و آن وقت در دسترس است

انتقال از نرخ حین ضرایب را هم بر حسب وزن داده و ب جای ϵ_i و ب جای P

در ضریب تأثیر دو ϵ_i^k استفاده کرده است و هم چنین برای رانجی ب جای \ln و \log

استفاده کرد $\log f_i = e_i^j \cdot wt^j + e_i^k \cdot wt^k$

* باید توجه کرد که از ضرایب تأثیر در دو صورت نظر کرده و هم چنین داریم $\log f_i^0$ برابر ضرایب است چون f_i^0 برای مطلوب های

زنجیره برابر واحد است

قبول ضرایب از استاندارد با استاندارد دیگر

$\epsilon_j^i = 230 \frac{M_j}{M_i} e_i^j + \frac{M_i - M_j}{M_i}$

$e_j^i = e_i^j \times \frac{M_j}{M_i} + 4.34 \times 10^{-3} \times \frac{M_i - M_j}{M_i}$

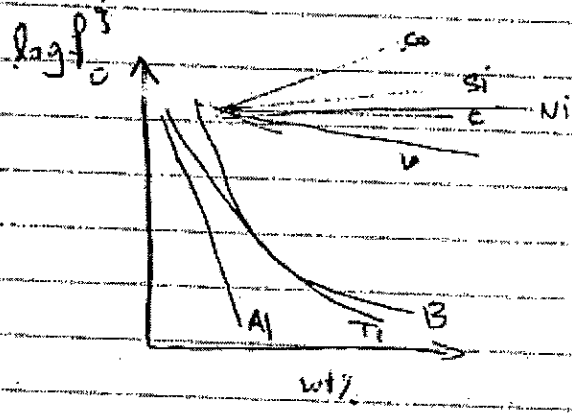
$\epsilon_i^j = \epsilon_j^i \quad e_i^j + e_j^i$

و اگر در هر اول دیده شد ϵ_i^j مثبت است و یا منفی می توان فهمید که سیستم دویان

دلال تا چه نسبی است اگر ϵ_i^j مثبت بود معلول انحراف منفی از

تائید را بولت دارد و برعکس اگر ϵ_i^j منفی بود معلول انحراف مثبت از قانون

هر چه ϵ_0 به صفر نزدیک تر بود، شیب آن معلول را دولتی است.
 ولی از آن جهت می توان در مورد معلولان ϵ_0 یا ϵ_0 نیز گفت.



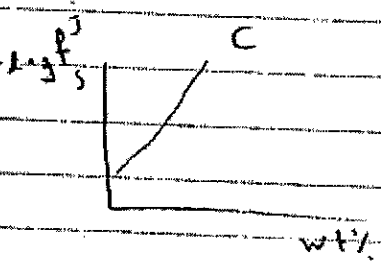
پس برای هدف آکسین از فولاد Al و Ti و B خیلی مفید و ولی مثلاً
 C تأثیر منفی دارد.

- * اگر ϵ_0 منفی بود یعنی پیوند ϵ_0 قوی تر از پیوند حلال و غنی باستر
- * اگر ϵ_0 مثبت بود یعنی پیوند حلال و غنی قوی تر از پیوند ϵ_0 و غنی باستر.

$\epsilon_0^{Al} = -3.9$ $\epsilon_0^{Ti} = -0.6$

اگر ϵ_0 نزدیک صفر بود یعنی اشکاف زیادا پیوند حلال و غنی

و یا ϵ_0 و وجود ندارد
 خط تقریباً افقی در $\epsilon_0^{Ni} = 0.006$
 تراکم بالا



که بین ϵ_0 و ϵ_0 وجود کمین در فولاد و در شیب آکسین را برای بالا می برد.

الکتروستاتیکی

استفاده از الکتروستاتیکی می توان $4\epsilon^0$ و الکتروستاتیکی را تعیین کرد.

و حتی از مدار همون برداری می کنیم تا بعد از بعضی الکتروستاتیکی آن چند است و بعد الکتروستاتیکی

الکتروستاتیکی معلوم و الکتروستاتیکی زردایی و اسمای دهم ولی با استفاده از الکتروستاتیکی معلوم

و این خواهیم دید که برای جز سنسورهای الکتروستاتیکی برای این کار وجود ندارد.

و با استفاده از روش دقیق برای تعیین هم درون حل شده در مدار وجود ندارد و یک روش

غیر دقیق وجود دارد که مقدار مدار را در حفظ می باشد فلذا قرار داده و مقدار هم درون

و اما مدار می گویند.

هر سنسور برای آلیاژ خاصی است و نمی توان از آن در آلیاژ دیگر استفاده کرد.

غرض از این الکتروستاتیکی B باید از آن الکتروستاتیکی A باشد.

$$AO + B = BO + A$$

$$A^{2+} + 2e = A$$

$$A^{2+} + B = B^{2+} + A$$

$$B - 2e = B^{+2}$$

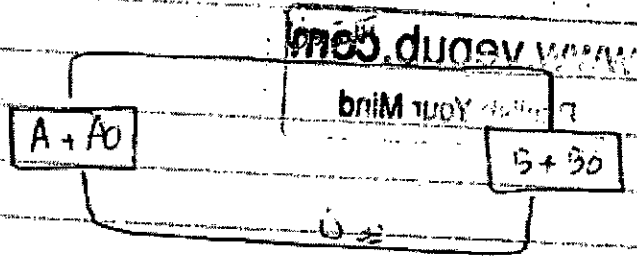
ظرف 2

ظرف 1

جالب است بدانید ممکن است در دو ظرف جدا A و AO و هم چنین B و BO به صورت

جداگانه وجود داشته باشند ولی بازن و آلیاژ انجام شده شرط آن یک مسیر برای عبور

الکترون و یک مسیر برای عبور یون وجود داشته باشد.



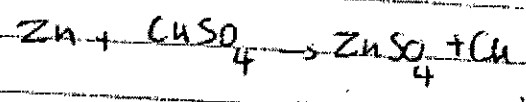
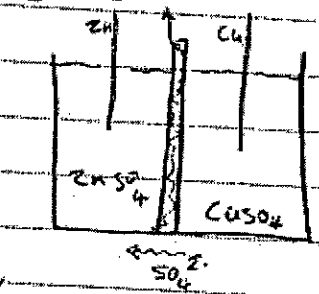
عبور الکترون
 اگر در مسیر یک پیل قرار دهیم که اختلاف پتانسیل آن یکس جریان الکترون در رسم
 باشد با افزایش اختلاف پتانسیل، بجای آنجا رسم که جریان عبوری از رسم کمتر
 می شود. اگر این اختلاف پتانسیل کم باعث صفر شدن جریان می شود در آخر رابطه زیر
 قرار دهیم ΔG قابل دست یابی است.

$$\Delta G = -Z F \epsilon$$

↑
 اختلاف پتانسیل

معین الکترو لیت: محیطی که یون را از خود عبور دهد ولی الکترون از خود عبور ندهد.

پولیم سولفات روی با پداریتر از سولفات مس است



با این در این و الکترون خود به خودی انجام می شود

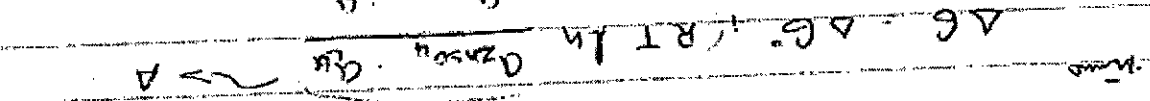
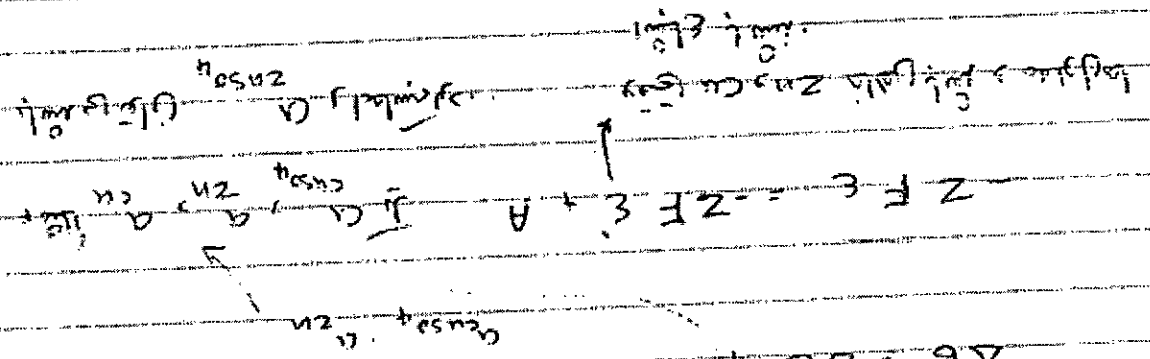
ولی در این حالت (شکل) این الکترون انجام نمی شود چون مسیر عبور الکترون در

نظر گرفته نشده است. و برای انجام آن باید الکترون ها با سیم به هم وصل شوند.

$\xrightarrow{\text{بلکہ ۱}}$
 $\xrightarrow{\text{بلکہ ۲}}$

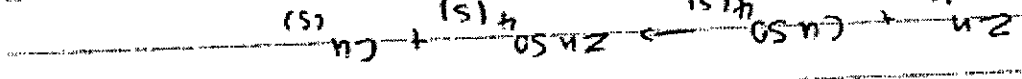
اگر Zn کی مقدار Cu سے زیادہ ہوگی تو Zn کا آکسائیڈیشن ہوگا اور Cu کا ریڈیویشن ہوگا۔

اگر Cu کی مقدار Zn سے زیادہ ہوگی تو Cu کا آکسائیڈیشن ہوگا اور Zn کا ریڈیویشن ہوگا۔

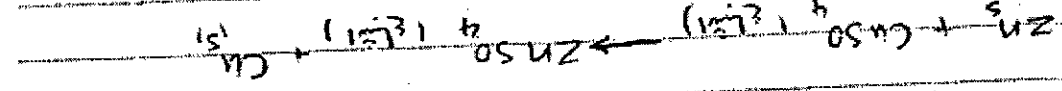


اگر Zn کی مقدار Cu^{2+} سے زیادہ ہوگی تو Zn کا آکسائیڈیشن ہوگا اور Cu^{2+} کا ریڈیویشن ہوگا۔

اگر Cu^{2+} کی مقدار Zn سے زیادہ ہوگی تو Cu^{2+} کا آکسائیڈیشن ہوگا اور Zn کا ریڈیویشن ہوگا۔



اگر Zn کی مقدار $CuSO_4$ سے زیادہ ہوگی تو Zn کا آکسائیڈیشن ہوگا اور $CuSO_4$ کا ریڈیویشن ہوگا۔



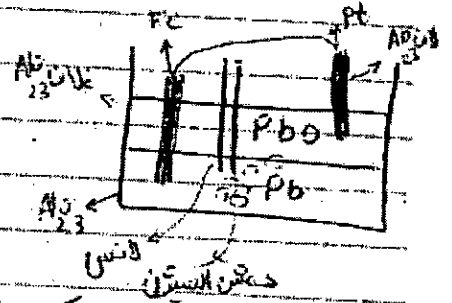
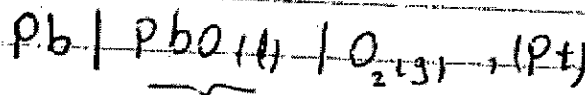
اگر $CuSO_4$ کی مقدار Zn سے زیادہ ہوگی تو $CuSO_4$ کا آکسائیڈیشن ہوگا اور Zn کا ریڈیویشن ہوگا۔

Subject: _____
 Year: _____
 Month: _____
 Date: _____

www.dugdev.com

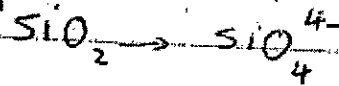
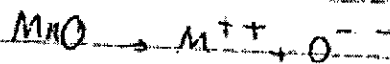
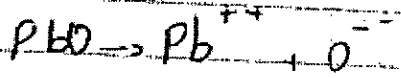
پیل تسلیلی

برای خواص ΔG° و انش $PbO(l)$ $Pb(l) + \frac{1}{2} O_2(g) \xrightarrow{h\nu} PbO(l)$ را حساب کنیم

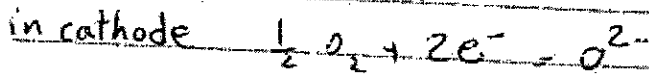


محلول الکترولیت نام الکترولیت عبور نمی دهد

با ارات دادن و درجه کردن شیرها یون



در محیط بالا



در آن یونته ای که الکترولیت قرار دارد را طور ای انتخاب کنیم که با اجزا و انش پیل بیاید
 و در آن همان emf ای که میخایم باشد بر روی آن و انش فاهرا باشد

دانسته سرب بیشتر از PbO است و درجه اشتقاق افتاده و Pb پایین

(31)

پلازمین هادی قوی است و در مقابل P_{b0} خنثی است و آزاد در

سرب طلائی ندانسته و آهن نسبت به سرب خنثی است یعنی برای سیم های

عبور الکترون برای قسمت P_{b0} از سیم پلاتین و برای قسمت P_{Pt} از سیم

آهن استفاده می شود. (شار الکترون را خودمان بگوییم که 1 atm باشد)

در مدار مورد نظر ما به دنبال steady state هستیم نه تعادل.

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln \frac{a_{P_{b0}}}{a_{P_{Pt}} \cdot \sqrt{P_{O_2}}}$$

$$\Delta G = \Delta G^\circ$$

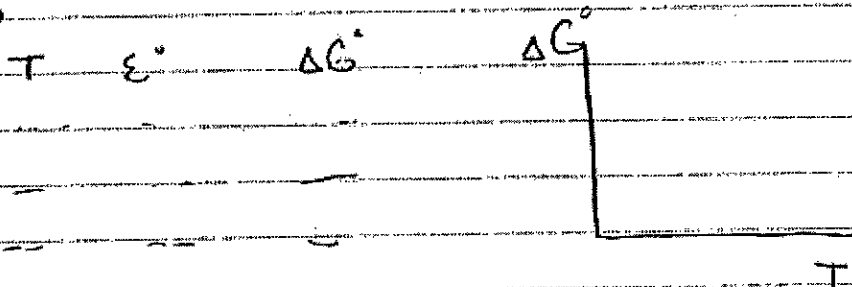
$$z F \varepsilon = -z F \varepsilon^\circ$$

$$\Delta G = \Delta G^\circ = -z F \varepsilon^\circ$$

که در این مثال برابر 2

حال اگر جدولی به صورت زیر داشته باشیم و میخواهیم ΔG° را از سیم های نیمه ΔG° برای آهن و پلاتین

بدست می آید.



از میانگین آنتروپی استفاده می شود تا بتوان کل فرایان را از دید نسبی مورد توجه قرار داد.

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Date: _____

آب داخل PbO آنتروپی را حاصل کم ولی این آنتروپی دو طرفه داشته باشد
 $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln a_{PbO}$
 آنتروپی را در PbO بیشتر از Pb است. ΔG را می توان از این رابطه محاسبه کرد.
 اگر x وارد شود و در آن حل می شود و آنتروپی P در آنجا می شود.

پس در این حالت داریم (آنتروپی P در آنجا برابر نیست)

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln a_{PbO}$$

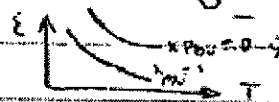
$$ZFE = -ZFE^\circ + RT \ln a_{PbO}$$

افزایش دما منتهی به تغییر است
 چون برای مواد فلزی و آنتروپی بسیار است
 پس یک ثابت خاص برای هر واکنش است

ع راجع به آن می توان اندازه گیری کرد پس می توان a_{PbO} را محاسبه کرد و از

گینس دوم استفاده کرده a_{SiO_2} را محاسبه کرد

چون دیدیم با آنتروپی ΔG° و آنتروپی قابل محاسب هستیم



هر چه خلوص PbO کمتر شود انقلاب بتانسیل بیشتر می شود (در دماهای بالا)

$$ZFE = -ZFE^\circ + RT \ln a_{PbO}$$

آنتروپی \downarrow B منتهی تر \leftarrow E مثبت بزرگتر

هم چنین با افزایش دما در یک ترکیب خاص (مثلاً SiO_2) اختلاف a_{PbO}

بتانسیل (E) کم می شود توجه:

AVA

(32)

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\Delta G = -ZF\epsilon$$

$$\frac{\partial \Delta G}{\partial T} = -\Delta S = -ZF \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial T} \right)$$

پس ΔS منفی $\Rightarrow \frac{\partial \epsilon}{\partial T} = \frac{\Delta S}{ZF}$ نسبت منفی

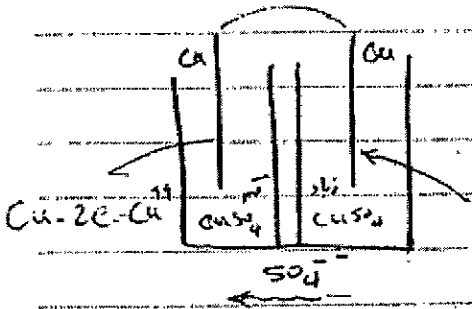
و واقعاً هم همین‌گونه است چون در ولت‌های استاندارد ΔS منفی

بوده پس $\frac{\partial \epsilon}{\partial T}$ هم منفی خواهد بود

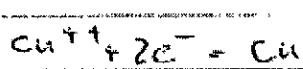
$$\Delta H = \Delta G + T\Delta S$$

$$= -ZF\epsilon + ZFT \frac{\partial \epsilon}{\partial T}$$

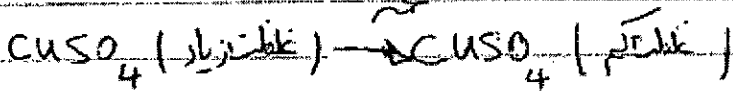
سل‌های غلطی:



معادله رفتی است اما غلطت دو سمت برابر نبود.

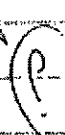


چون اجزای متعادل بر رویه



$$E = \frac{RT}{ZF} \ln \frac{a_{CuSO_4} \text{ (کم)}}{a_{CuSO_4} \text{ (زیاد)}}$$

درین مورد دو سمت مساوی است
سولفات است و راسته با هم
برشان مساوی است

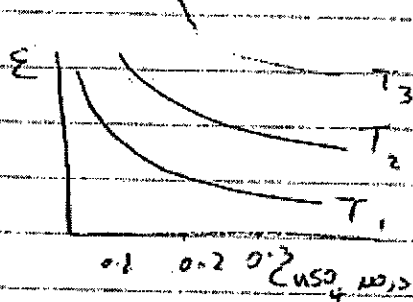


درین مورد

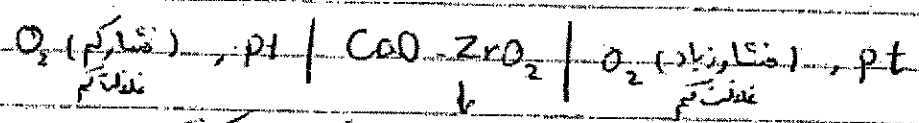
اگر به جای محلول غلظت زیاد، محلول با غلظت کمتر در دسترس قرار دهیم a برابر ۱ نشود و از رابطه قبل می توان a را به دست آورد.

ما می خواهیم یک سنسور ایجاد کنیم یک محلول ۰.۱ نرمال ایجاد کردیم ϵ را در یک دستگاه قانون نوانده و سپس محلول را به ۰.۲ نرمال تبدیل کردیم و ϵ را دوباره میسنجیم.

به صورت زیر بیست می آوریم که با دانستن ϵ می توان از آن به بعد غلظت محلول چند درصد نرمال مثلاً 0.05 CuSO_4 داریم.



مثلاً برای فولاد سنسور اکسیژن وجود دارد



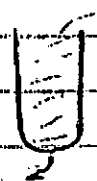
بسط الکترولیت که یون اکسیژن را عبور می دهد

$$\epsilon = - \frac{RT}{zF} \ln \frac{P_{O_2(I)}}{P_{O_2(II)}}$$

(نودمان کاری می کنیم که یک شود)

ولی فولاد سازها از این سنسور استفاده نمی کنند

منسورهای Mo به صورت زیر است



داخل این جا با به فشار O_2 خاص
ایجاد کمتر *

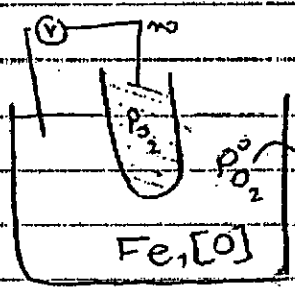
معمولاً Mo و MoO_2 قرار دیم طی و آنتن زیر به شکل
جنس $ZrO_2 \cdot CaO$



و در دمای خاصی با استفاده از ΔG° از P_{O_2} را می توان بدست آورد

$$\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{1}{P_{O_2}}$$

منظور P_{O_2} داخل منسور



فشار آنتن P_{O_2}

اگر P_{O_2} بیشتر از P_{O_2} باشد جریان آنتن از بیرون منسور به داخل آن است

البته باید توجه کرد که جریان به قدری کم است (چون ولت هر یک هزار است

خیلی قوی است) که جریان یون آنتن از عباب به منسور و بر خلاف

فشار را نمی تواند خیلی تغییر دهد

نقطه های الکترولیت

www.mechassis.com

در حالتی که در CaO به جای ZrO_2 مزایای O^{2-} ایجاد می شود.

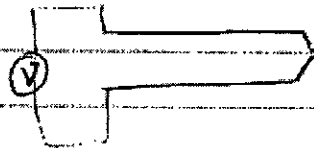
آرمکلا (۱۰٪ CaO و ZrO_2) داشته باشیم حفراست به هم پیوسته ای به

صاف در سیم آسیرن به وجود می آید و باعث عبور یون آسیرن از پلاست

آن به سمت دیگر آن می شود

در آردوسیم با جنس مختلف داشته باشیم و به هم وصل کرده و پلاست آن ها را تسبیح

قرار دهیم یک اختلاف پتانسیل نشان می دهد.



چسب می خورد سله تشکیل می شود و داده شده از دو سیم آهن و پلاتین استفاده شده

بود پس باید ع یافته شده را منطقی ع آهن و پلاتین کرد ولی از

جنس سیم حاکی بود لازم نیست این کار را کنیم چون دو سیم هم جنس اختلاف

پتانسیل ایجاد نمی کنند.

در سنسورهای جدید مستور و تزو کریل هر دو در سنسور تعبیه شده است.

عمر سنسور برای یافتن: عملاً آسیرن در غلاف آهن است و این سنسور

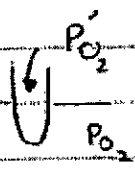
هفته بعد کوئیز از الکتروسیما!

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Date: _____

(34)

برای مثال عذاب مس املاً مناسب زیست.

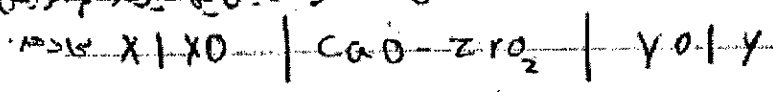
① مثال 14 سوال!



$$\frac{1}{2} O_2 = [O]$$

بیلان انرژی

هر چه اکسیژن کم شود در کربالت بیشتر باشد، P_{O_2} بیشتر می شود در داخل سنسور هم یک
 لکه چون با توجه به واکنش $\frac{1}{2} O_2 = [O]$ در $in Co$
 اکسیژن کم تر با اکسیژن محلول در کربالت در
 تعادل است و اندک بیش یک ذره را هم از اکسیژن



پس اکسیژن $x \cdot O$ یا برابر $P_{O_2, xO} < P_{O_2, yO}$ خواهد بود است.

$$x_s + \frac{1}{2} O_2 = xO$$

$$y_s + \frac{1}{2} O_2 = yO$$

$$yO + x = xO + y \quad \xrightarrow[\text{نوشته}]{\text{باید توان این دو}} \quad \frac{1}{2} O_2 \left(\begin{matrix} \text{فشار زیاد } O_2 \\ \text{در } yO/yO \end{matrix} \right) = \frac{1}{2} O_2 \left(\begin{matrix} \text{فشار کم } O_2 \\ \text{در } xO/xO \end{matrix} \right)$$

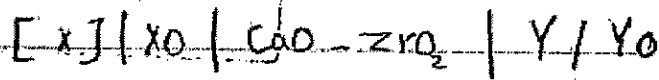
* در این حالت در اصل نمی توان تعادل نوشت چون واکنش * حتی به یک سمتی

① یا به دیگر این که در حدی که این سیستم با هم بر خورد و باید اختلاف پتانسیل داشته باشند

خارجی اعمال کنیم از انجام واکنش جلوگیری کند ΔG برابر صفر است چون یک پیل غلظتی داریم

$$\Delta G = RT \ln \frac{\sqrt{P_{O_2, xO}}}{\sqrt{P_{O_2, yO}}} \rightarrow \epsilon = \frac{RT}{2F} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2, xO}}}{\sqrt{P_{O_2, yO}}} \quad (2)$$

پہلے آر. X درجہ طلال غنی حل شود



$$E = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2}} [X] / X_0}{\sqrt{P_{O_2}} Y / Y_0} \quad (3)$$

$$X + \frac{1}{2} O_2 = X_0 \quad k_p = \frac{1}{\sqrt{P_{O_2}}}$$

$$[X] + \frac{1}{2} O_2 = X_0 \quad k_p = \frac{1}{a \sqrt{P_{O_2}}}$$

↓
 درجہ اولی

$$P_{O_2} = a [X] \sqrt{P_{O_2}}$$

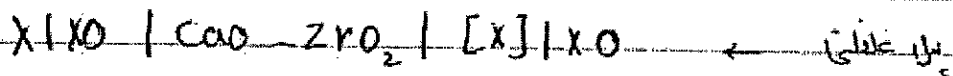
$$E_3 - E_2 = - \frac{RT}{4F} \ln a [X]$$

تالیس پائیل پیل غالی علی
 فل تردیم

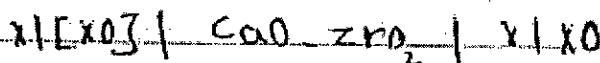
راه پیشنهادی

پہلے غالی توان التوتیہ را بدست آورد

توان سیمتیم قبلہ را اینگونه در نظر گرفت ← یعنی خاصا را با مقلولہ در نظر بلیریم



$$E = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2}} [X]}{\sqrt{P_{O_2}} X} = - \frac{RT}{ZF} \ln a_x$$



$$E = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2}} [X_0]}{\sqrt{P_{O_2}} X_0} = - \frac{RT}{ZF} \ln a_{X_0}$$

با استفاده از سل غلظتی هم می‌توان الکترولیت PbO را به دست آورد ولی
 امکان دارد این مقدار در سل تشکیل می‌دهد
 در روش سل غلظتی دیگر نیاز به دمنش اکسیژن خالص در سیم وجود ندارد ولی
 در سل‌های تشکیل با اکسیژن دیده شود

$$\Delta G = -ZFE$$

$$\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_P = -\Delta S = -ZF \frac{\partial E}{\partial T}$$

$$\Delta S = ZF \frac{\partial E}{\partial T}$$

$$\Delta H = -ZFE + ZFT \frac{\partial E}{\partial T}$$

اگر نمودار $\frac{\partial E}{\partial T}$ را بدهند ΔH و ΔS قابل شناسایی است



$$\text{if } \nu_{PbO} = 1 \Rightarrow \Delta S_a = S_{PbO}^{\circ} - S_{Pb}^{\circ} - \frac{1}{2} S_{O_2}^{\circ}$$



$$\text{if } \nu_{PbO} < 1 \Rightarrow \Delta S_b = S_{PbO}^{\circ} - S_{Pb}^{\circ} - \frac{1}{2} S_{O_2}^{\circ}$$

$$\Delta S_{PbO}^{-M} = \Delta S_b - \Delta S_a \rightarrow \Delta S_1^{-M} \text{ هم برای}$$

افزایش استفاده از الکترولیت الکترولیز است از نسبت نطفه‌های $E-T$ دست می‌آید

برخی معتقدند از سل غلظتی برای ما می‌توان الکترولیت استفاده کرد ولی برخی دیگر از سل تشکیل

استفاده می کنند

www.dhammadownload.com

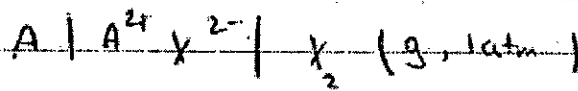
یا

مثل مخلوطی:



$$E = - \frac{RT}{zF} \ln a_A$$

مثل مخلوطی



$$E_i = E^\circ$$



$$E_{ii} = E^\circ - \frac{RT}{zF} \ln \frac{1}{a_A}$$

$$E_{ii} - E_i = \frac{RT}{zF} \ln a_A$$

سنسور آلومینیم در مواب (5)

از یک طرف آن را وارد مواب روی کرده و نوار کیم بر روی آن Zn یا نسیسینو
 در فصل مشترک آهن و روی، ترکیبات بین فلزی ایجاد می شود که فلزات ترد اند
 و هنگام خم کردن صافه، پوسش کند و پاسود. بورسی است که اثر 1200-1000
 ppm آلومینیم در مواب روی ایجاد می شود، ترکیبات بین فلزی ایجاد می شود.
 آلومینیم روی باید نیست ولی آلومینیم در مواب باید است. air muzzel

هوا به سطح و زوق برای یکسان کردن ضخامت می شود پس آلومینم مذاب

تغییر می کند پس باید یک سنسور داشته باشیم که بتوانیم مقدار آلومینم روی راد در هر
لحظه می توان است هرای در هر دقیقه وارد مذاب شد و Al را اسید کنه
اعظم مستحقرا کنیم

پودش در دمای 470°C بر صدمه های فولادی اعمال می شود

به یون Al^{3+} آلومینم از سیم Al فانس میسر هکت
تبدیل شود حل شود

در محلول حل شود تا آلومینم بلندی

محیط آلومینات در این آزمایش مذاب باشد کالبردهای آلومینم بسیار مناسب

اند ولی در دمای 470°C به صورت مذاب نیست و در 180°C AlCl_3 تصد

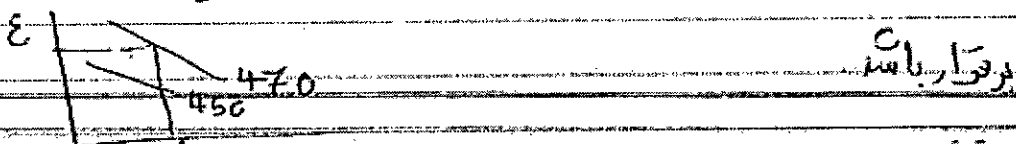
می شود

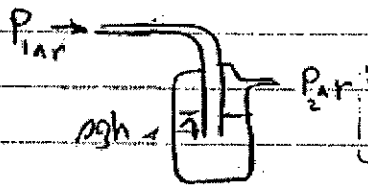
پس AlCl_3 KCl LiCl انتخاب می شود که در این مذاب است شرط دیگر

این باشد که KCl و LiCl باید به یارتر از AlCl_3 باشد تا Al^{3+}

با آن چهار الفس ن داده و با و کا وارد مذاب کند پس باید علاوه بر مذاب

بودن شرط inert بودن هم برای AlCl_3 KCl LiCl در دمای 470°C





با یون اندازه P_{1atm} بیشتر از P_{2atm} باشد
 تا A_{2atm} بتواند از دست P_{1atm} برآید
 است $P_{2atm} > P_{1atm}$

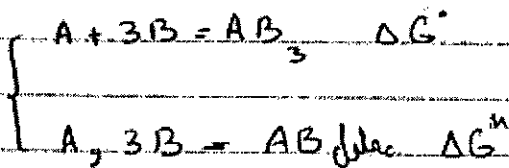
میزنیم هم آنتروپی را دارد و هم تبخیری شود پس دو مشکل دارد.

پس هم مایع دوتا یا با نگر میانی (عمل 13):

در سیستم هایی که فاز میانی بدون خلالت (کاملاً) باشد مثل AB_3 ، انرژی آزاد گیبس

است ندارد انجام واکنش تسلسل آن ها با انرژی آزاد انحلال تسلسل محلول آن ها برابر

است.



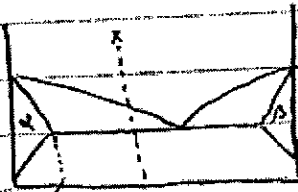
وقتی دقیقاً ترکیب بین فازهای استوکیومتری (یعنی خط بیرون عبور از خلالت) باشد ، نشان

دهنده این است که ترکیب ایجاد شده با آن استوکیومتری قوی ترین میونرها

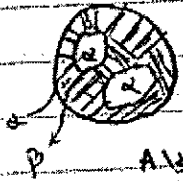
بین A و B تسلسل می دهد.

وقتی خلالت کناره در میان ام نباشد با اضافه کردن B به A ، در A حل

نمی شود بلکه یک فاز جدید با ترکیب فقط طرف دیگر محدوده ایجاد می شود.



اگر سرعت سرد شدن در درجه
دما را نشان بدهیم
نشان حاصل می شود.

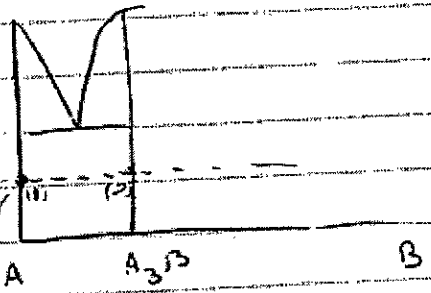


وقتی تعادل وجود داشته باشد باید پتانسیل شیمیایی مساوی باشد.

در فاز A و فاز B یکسان باشد یعنی باید آنتالپی در دو فاز یکسانی باشد.

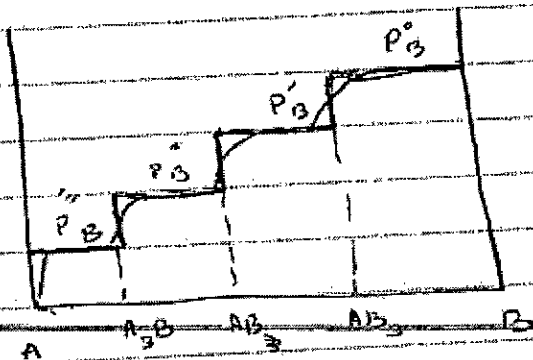
$$\mu_{A,\alpha} = \mu_{A,\beta} \quad \mu_{B,\alpha} = \mu_{B,\beta}$$

پتانسیل شیمیایی A در درجه



$\mu_{B,\alpha} = \mu_{B,\beta}$
آنتالپی در فاز B در درجه
آنتالپی در فاز A در درجه

$$\mu_{A,\alpha} = \mu_{A,\beta}$$



برای اینکه در هر دو
حالت
برای اینکه در هر دو
حالت

مقادیر

$$AB_3$$

$$P_B^0$$

$$A_3B - AB_3$$

$$P_B^0$$

$$P_B^0$$

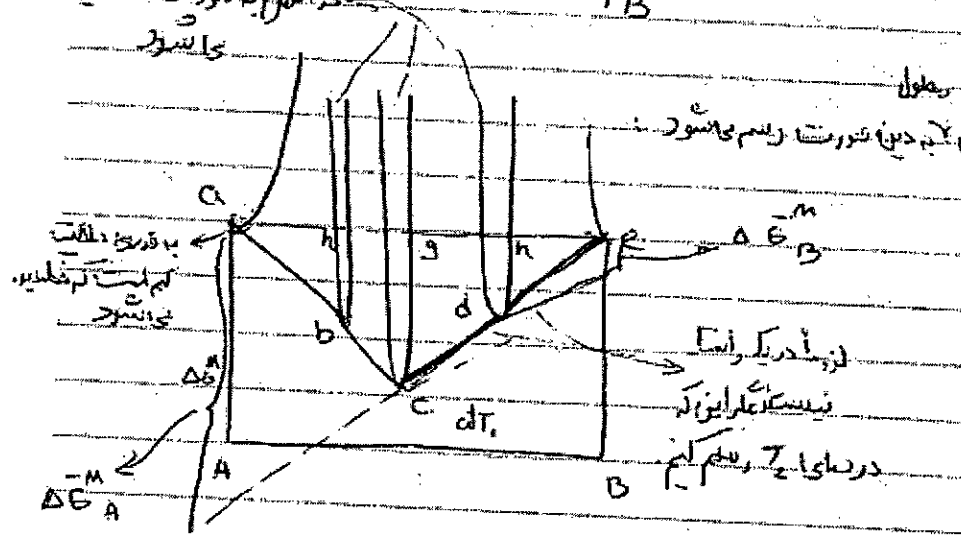
$$A_3B - AB_3$$

$$P_B^0$$

$$A_3B - AB_3$$

$$P_B^0$$

در حالتی که صورتی از فلزین
 و است



$$0.75A + 0.25B = 0.25A_3B \quad \Delta G_c = kb$$

$$0.5A + 0.5B = 0.5AB \quad \Delta G_u = gc$$

$$0.25A + 0.75B = 0.25AB_3 \quad \Delta G_{iii} = fd$$

$$e_k = \Delta G_B^M = RT \ln a_B$$

$$e_m = \Delta G_B^M = RT \ln \frac{P_B}{P_B^0}$$

AQA

(38)

Subject _____
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$e_n = \Delta \bar{G}_B^m = RT \ln \frac{p_B''}{p_B^0}$$

$$\frac{\Delta G_{ii}}{\Delta \bar{G}_B^m} = \frac{1}{4} \rightarrow \Delta G_{ii} = \frac{1}{4} \Delta \bar{G}_B^m$$

$$\frac{p_C}{q_m} = \frac{b p}{b q} = \frac{1}{3}$$

$$p_C = q_C - q_P = \Delta G_{ii} - \Delta G_i$$

$$q_m = e_n - e_q = \Delta \bar{G}_B^m - \Delta G_i$$

$$\Delta G_{ii} = \frac{1}{3} \Delta \bar{G}_B^m + \frac{2}{3} \Delta G_i$$

$$r_{ck}, s_{dk} \quad \Delta G_{iii} = \frac{1}{6} RT \ln a_B + \frac{1}{12} RT \ln a_B + \frac{1}{12} RT \ln a_B$$

$$3A + B = A_3 B \quad \Delta G_{ii}^0 = 4 \Delta G_{ii}^m$$

$$A + B = AB \quad \Delta G_{ii}^0 = 2 \Delta G_{ii}^m = \frac{2}{3} \Delta \bar{G}_B^m + \frac{4}{3} \Delta G_i \quad (2)$$

$$A + 3B = AB_3 \quad \Delta G_{iii}^0 = 4 \Delta G_{iii}^m = 2 \Delta G_{ii}^m + 2 \Delta \bar{G}_B^m \quad (3)$$

$$(3) - (2) \quad AB_{(s)} + 2B_{(s)} = AB_{3(s)}$$

$$\Delta G_{iii}^0 - \Delta G_{ii}^0 = -RT \ln \frac{1}{\left(\frac{p_B}{p_B^0}\right)^2} = 2RT \ln \left(\frac{p_B}{p_B^0}\right)$$

در معادلات AB_3 و AB در تعادل باشند
 www.mon.dudev.com

$T > T_2 \quad \Delta G_{iii}^{\circ} < \Delta G_{ii}^{\circ} < 0 \quad p'_B < p_B^{\circ}$

$T = T_2 \quad \Delta G = 0 \quad p'_B = p_B^{\circ}$

$T < T_2 \quad \Delta G > 0 \quad p'_B > p_B^{\circ}$

به در صورت به این مسائل توجه نمایند

(i) این ترکیبات معلول جابر باشند

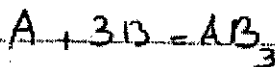
$\Delta G^M = RT(x_A \ln a_A + x_B \ln a_B)$
 AB₃ نسبت A به B برابر 3 باشد

$= RT(0.25 \ln a_A + 0.75 \ln a_B)$

$= RT(\ln a_A^{0.25} + \ln a_B^{0.75})$

$= RT \ln a_A^{0.25} a_B^{0.75}$

(ii) در اثر انجام واکنش شیمیایی این ترکیب متغیر شود



$\Delta G = 0.25 \Delta G^{\circ} = -0.25 RT \ln \frac{a_{AB_3}}{a_A \cdot a_B^3} = RT \ln a_A^{0.25} a_B^{0.75}$

چون مقادیر تعداد مول برابر باشد

مسائل حل شده کتاب ← مثال 2 سخت است
 که فرض و متناهی با قاعده معلول غراب Mg-Si با استفاده
 از اطلاعات موجودینالی، دیاگرام فوق را رسم کنید

فرضیات لازم

$$\left. \begin{array}{l} T_{u, Mg} = 923K \quad \Delta G^\circ = 8790 - 9.54T \text{ (ج)} \\ T_{Mg, Si} = 1689K \quad \Delta G^\circ = 50630 - 30T \text{ (د)} \\ T_{Mg, MgSi} = 1358K \quad \Delta G^\circ = 85770 - 625T \text{ (ه)} \end{array} \right\}$$



حل: بی دایم در معلول با قاعده Ω درجه با ثابت است پس در نقطه ذوب

Mg_2Si می توانیم Ω را معاینه کنیم

① ΔG^m برای Mg_2Si در نقطه ذوب را معاینه می کنیم

② $Si_{(l)} \rightarrow Si_{(s)}$ را در Ω و آنرا باید اعمال کنیم

③ حال ΔG^m برای $Si_{(l)} + Mg_{(l)} \rightarrow Si_{(s)} + Mg_{(l)}$ را می توانیم معاینه کرد

مغز در نقطه ذوب

④ در نقطه ذوب ΔG^m برای معلول غراب برابر ΔG^m معلول جامد است

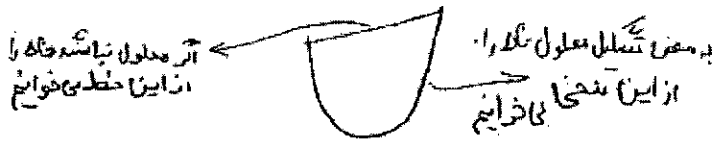
⑤ $\Delta G^m = RT \left(\ln x_{Mg} + x_{Mg} \ln \frac{P_{Mg}}{P_{Mg}^0} + x_{Si} \ln \frac{P_{Si}}{P_{Si}^0} + 2x_{MgSi} \ln \frac{P_{MgSi}}{P_{MgSi}^0} \right)$

که در معلول های با قاعده Ω مشکل از ترکیب و دما است

⑥ مقادیر ΔG^m معاینه می شود

⑦

لیتودوسس بودنتا و لیتودوسس



Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\Delta G_L = -47030 \text{ J}$$

$$\Delta G^{\circ} = \frac{47030}{3} - 15676 \text{ (J)}$$

$\frac{\text{Mg}}{3} \text{ Si}_{\frac{1}{3}}$

چون برای یک مول معلول یک مول است

$$\Delta G^{\circ} = 9890 \text{ (J)}$$

$n = 5 \times 10^3$

$$\frac{cd}{ab} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{9890}{3} = 3297$$

$$ce = -15676 - 3297 = -18973 \text{ (J)}$$

از ΔG^m و Si و Mg میزنیم
 از ΔG^m میزنیم

$$\Delta G^m = RT \left(x_{\text{Mg}} \ln a_{\text{Mg}} + x_{\text{Si}} \ln a_{\text{Si}} \right)$$

$\downarrow \quad \downarrow$
 $x_{\text{Mg}} \ln x_{\text{Mg}} \quad x_{\text{Si}} \ln x_{\text{Si}}$

$$\Delta G^m = RT \left(x_{\text{Mg}} \ln x_{\text{Mg}} + x_{\text{Si}} \ln x_{\text{Si}} \right) + \Omega x_{\text{Mg}} x_{\text{Si}}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $1358 \quad \frac{2}{3} \quad \frac{1}{3} \quad \text{مجموع}$

$$\rightarrow \Omega = ? \rightarrow \Omega = -53040 \text{ (J)}$$

$$\Delta G^m = -151030 + 69.3T = 2RT \ln a_{\text{Mg}} + RT \ln a_{\text{Si}}$$

$2\text{Mg(l)} + \text{Si(s)} = \text{Mg}_2\text{Si(s)}$

$$RT \ln a_{\text{Si}} = RT \ln x_{\text{Si}} + \Omega (1-x_{\text{Si}})^2$$

$$151030 - 69.3T = 2RT \ln(1-x_{\text{Si}}) - 2x_{\text{Si}}^2 RT \ln x_{\text{Si}} - \Omega (1-x_{\text{Si}})^2$$

با دانستن x_{Si} و T می توانیم Ω را پیدا کنیم

www.vaid.com
Publish Your Mind

تمرین در ترمودینامیک

دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی شیمی - ترمودینامیک

استاد: آقای دکتر...

مسئله: در شرایط حالت استاندارد...

درجه حرارت $T = 750\text{K}$ ، $\Delta G_{25}^{\circ} = -4200\text{J}$ است. در شرایط حالت استاندارد...

X_2	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
$\Delta G_{25}^{\circ} (\text{J})$	418	3490	2620	1590	550	0

استاندارد را اولی حالت است

ماده X_2 در حالت استاندارد قابل...
الف) در حالت را اولی حالت استاندارد

$$\begin{cases} \log P_{25}(T) = -6250/T + 0.755 \log T + 13.36 \\ \log P_{25}(T) = -6620/T + 1.255 \log T + 14.46 \end{cases}$$

1- α_{25}
2- h_{25}

$$\Delta G_{25}^{\circ} = G_{25}^{\circ} = RT \ln \gamma_1 = RT \ln \frac{a_1}{X_1} \Rightarrow a_1 = X_1 \exp\left(\frac{G_{25}^{\circ}}{RT}\right)$$

$$T_1 \ln \frac{P_{25}(T_1)}{P_{25}(T_2)} = \log P_{25}(T_1) - \log P_{25}(T_2) \Rightarrow \frac{-6250}{T_1} - 0.755 \log T_1 + 13.36 = \frac{-6620}{T_2} - 1.255 \log T_2 + 14.46$$

$$\frac{230}{T} - 0.5 \log T + 1.1 = 0 \Rightarrow T = 707.7938266 \approx 707.79\text{K}$$

$\Rightarrow X_2$

0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	
a_{25}°	0	0.361	0.622	0.729	0.878	1

$$\Delta G_R^{\circ} = \Delta G_P^{\circ} - \Delta G_R^{\circ} \Rightarrow \Delta G_R^{\circ} = \Delta G_P^{\circ} - \Delta G_R^{\circ}$$

$$\Rightarrow RT \ln a_{1(25)} = RT \ln \frac{P_1}{P_1^{\circ}} - RT \ln \frac{a_{1(25)}}{X_1} \Rightarrow \ln a_{1(25)} = \ln \frac{P_1}{P_1^{\circ}} - \ln a_{1(25)}$$

$$\Rightarrow a_{1(25)}^2 = \frac{P_1}{P_1^{\circ}} = a_{1(25)}$$

$$P_1^{\circ} = 101325$$

$$P_1 = 4.613673 \Rightarrow \frac{4.613673}{101325} = 0.0000455 \Rightarrow a_{1(25)} = 0.0000455$$

$$\frac{a_1}{X_1} = \gamma_1 \Rightarrow \gamma_1 = \frac{a_1}{X_1} \Rightarrow \gamma_1 = \frac{0.361}{0.2} = 1.805 \Rightarrow a_{25} = \frac{0.361}{1.805}$$

$\Rightarrow X_2$

0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
---	-----	-----	-----	-----	---

$MW_B(z_n) = 65.38$ $MW_B(s_n) = 118.71$ $\gamma_{m,c}$

$X_n = \frac{(wt\%_i) / MW_i}{\frac{(wt\%_i) / MW_i + \frac{1-wt\%_i}{MW_j}}$ $\Rightarrow X_{z_2} = 0.018$

$a_i = f_i(z_{wt}) = wt\%_i \cdot \gamma_{m,c} \cdot \frac{MW_i}{100 \cdot MW_B} \Rightarrow f_{z_2}(wt\%) = \frac{a_{z_2}(R)}{wt\%_{z_2} \cdot \gamma_{m,c} \cdot \frac{118.71}{100 \cdot 65.38}}$

X_{z_2}	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
f_{z_2}	0	11.015	13.978	23.921	26.790	30.513

حلول C در آهن مورد مطالعه، با کربن مقابله را انجام می‌دهد: $C_{(s)} + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)$
 جدولی برای CO_2 در مقابل؛ محلول با کربن تعیین در $1540^\circ C$ ارائه شده است

X_C	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.1
$\frac{P_{CO}}{P_{CO_2}}$	93	186	292	400	525	670	1030	1510

از جمله غلطی محلول از تا این حد در تعیین P_{CO}

در حالت استاندارد 1 atm باشد، آنتروپی و ضرب آنتروپی در $1540^\circ C$ (1) 0.5 atm و 7.5 atm را باید
 در آنجا آنتروپی و ضرب آنتروپی را باید $X_C = 0.20$ و $\frac{P_{CO}}{P_{CO_2}} = 15700$ بود و آن آنتروپی و ضرب آنتروپی را باید

(b) $C_{(s)} + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO : \Delta G = -11700 - 87.65T$

(c) $C_{(s)} + O_2 \rightarrow CO_2 : \Delta G = -394100 - 0.84T$

$C + CO_2 \rightarrow 2CO \Rightarrow 2i - i_0 = 170700 - 174.46T \Rightarrow \Delta G_{(1213)} = -145595$

$\Delta G = -RT \ln K_a = -RT \ln \frac{P_{CO}}{a_C P_{CO_2}} \Rightarrow a_C = \frac{P_{CO}^2}{(-\frac{\Delta G}{RT}) P_{CO_2}}$

X_C	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.1
a_C	5.939e-5	0.0119	0.0186	0.0265	0.0335	0.0422	0.0657	0.0964

$0 = 5.939e-5 - 0.0119 + 0.0186 - 0.0265 + 0.0335 - 0.0422 + 0.0657 - 0.0964$

از تا این حد در تعیین $X_C = 0.02$

تقریباً در دماهای بالا و فشارهای پایین

۱. برای محاسبه سولفور در آهن ΔG داده شده است. $\Delta G = -31520 + 5.27T$ (کالری مول) $\Delta G = S(\text{wt}\%)$
 قانون گیبس-دلمونگ-واندرااس در دماهای بالا و فشارهای پایین. 1600°C در دماهای بالا و فشارهای پایین. 1600°C در دماهای بالا و فشارهای پایین.
 Atomic Weight: Fe = 56 S = 32

$$\Delta G_{(\text{cal})} \times 4.2 = \Delta G_{(\text{J})} = RT \ln \frac{\gamma_{\text{MW}_{\text{Fe}}}}{100 \text{ MW}_{\text{S}}} \Rightarrow \frac{-31520 + 5.27 \times 1873}{8.3144 \times 1873} = \ln \frac{\gamma_{\text{S}} \times 56}{100 \times 32}$$

$$\Rightarrow \gamma_{\text{S}} = 0.166 = \frac{a_{\text{S}}^{\text{h}}}{a_{\text{S}}^{\text{R}}} \Rightarrow \frac{a_{\text{S}}^{\text{h}}}{a_{\text{S}}^{\text{R}}} = 0.166 \quad \frac{a_{\text{S}}^{\text{wt}\%}}{a_{\text{S}}^{\text{h}}} = \frac{\text{MW}_{\text{Fe}}}{100 \text{ MW}_{\text{S}}} \Rightarrow \frac{a_{\text{S}}^{\text{wt}\%}}{a_{\text{S}}^{\text{h}}} = \frac{56}{3200} = 0.0175$$

$$\Rightarrow \frac{a_{\text{S}}^{\text{wt}\%}}{a_{\text{S}}^{\text{R}}} = \frac{a_{\text{S}}^{\text{wt}\%}}{\frac{a_{\text{S}}^{\text{h}}}{0.166}} = \frac{a_{\text{S}}^{\text{wt}\%} \times 0.166}{a_{\text{S}}^{\text{h}}} = 0.0175 \times 0.166 \Rightarrow \frac{a_{\text{S}}^{\text{wt}\%}}{a_{\text{S}}^{\text{R}}} = 2.905 \times 10^{-3}$$

$$\Delta G_{(\text{R} \rightarrow \text{wt}\%)} = RT \ln \frac{\gamma_{\text{B}} \text{ MW}_{\text{A}}}{100 \text{ MW}_{\text{B}}} \Rightarrow -31520 + 5.27T = RT \ln \frac{\gamma_{\text{S}} \cdot \text{MW}_{\text{Fe}}}{100 \text{ MW}_{\text{S}}}$$

$$\Rightarrow \ln \gamma_{\text{S}} = \frac{-31520 + 5.27T}{8.3144 \times T} = \ln \gamma_{\text{S}} \cdot \frac{56}{3200} \Rightarrow \ln \gamma_{\text{S}} = \frac{-15922}{T} + 6.707$$

$$\ln \gamma_{\text{S}} (\text{at } 1873) = -1.7932 \Rightarrow \gamma_{\text{S}} = 0.166$$

۲. مقدار آلومین در فولاد در دماهای بالا و فشارهای پایین. $\Delta G = -128000 + 51.6T$ (کالری مول) $\Delta G = \text{wt}\% \text{ Al}$
 در آهن. $\Delta G = -128000 + 51.6T$ (کالری مول) $\Delta G = \text{wt}\% \text{ Al}$
 A.W Al = 27, A.W Fe = 55.85

$$4.2(\Delta G_{\text{cal}}) = -RT \ln K_p \Rightarrow 4.2 \times (-128000 + 51.6 \times 1873) = -8.314 \times 1873 \ln \frac{1}{a_{\text{Al}} \cdot P_{\text{N}_2}}$$

$$\Rightarrow a_{\text{Al}} \cdot P_{\text{N}_2} = 1.825 \times 10^{-11}, \quad a_{\text{Al}} = \frac{X_{\text{Al}}}{P_{\text{Al}}} = X_{\text{Al}}$$

$$X_{\text{Al}} = \frac{0.03 \times 27}{(0.03 \times 27) + (0.97 \times 55.85)} \Rightarrow X_{\text{Al}} = 1.47 \times 10^{-4} \Rightarrow P_{\text{N}_2} = 2.409 \times 10^{-9} (\text{atm})$$

$$\Delta G = -RT \ln K = -RT \ln 3 = -0.4762 \text{ kcal} = 0.4762 \text{ kcal}$$

at 1600°C

at 1600°C, $\Delta G = 860 + 5.74(T) - 2.95 \times 10^{-3} T^2$
 $\Delta G = 860 + 5.74(1600) - 2.95 \times 10^{-3} (1600)^2$
 $\Delta G = 860 + 9184 - 7584 = 1460 \text{ cal}$

$$\log f_3 = c_5 (x_{H_2}) + e_5 (x_{H_2O}) + e_3 (x_{H_2}) + e_4 (x_{H_2O}) + e_2 (x_{H_2}) + e_1 (x_{H_2O})$$

$x_{H_2} = 0.117$

$$\Delta G_{1600} = -RT \ln K = -RT \ln 3 = -0.4762 \text{ kcal} = 0.4762 \text{ kcal}$$

$$e_5 = 0.12, e_3 = 0.075, e_4 = -0.025, e_2 = 0.09$$

at 1500°C, $\Delta G = 860 + 5.74(T) - 2.95 \times 10^{-3} T^2$
 $\Delta G = 860 + 5.74(1500) - 2.95 \times 10^{-3} (1500)^2$
 $\Delta G = 860 + 8610 - 6637.5 = 2832.5 \text{ cal}$

at 1500°C, $\Delta G = 112.950 - 11.75T + 0.00433T^2$
 $\Delta G = 112.950 - 11.75(1500) + 0.00433(1500)^2$
 $\Delta G = 112.950 - 17625 + 9742.5 = -17412.05 \text{ cal}$

$$\frac{\log k_1}{\log k_2} = \log \frac{K_1}{K_2} = \log \frac{K_1}{K_2} = \log \frac{K_1}{K_2}$$

$$R.W.F. = 55.85g, A.W.C. = 12g$$

$$CO_2 + C \rightarrow 2CO : \log k_1 = -\frac{7280}{T} + 7.98$$

$$CO_2 + C \rightarrow 2CO : \log k_2 = -\frac{8460}{T} + 8.35$$

log of reaction $CO_2 + C \rightarrow 2CO$ is $\log k_1 = -\frac{7280}{T} + 7.98$

درج ۱- غرض از این (۹۰۷۳۲.۲۰) + ...

$$X_c = 0.02 \Rightarrow a_c = K_c X_c \Rightarrow a_{0.5\% \text{ atm}} = 0.5939 \times 0.005 = 2.9695 \times 10^{-3} \quad (b)$$

$$a_{1\% \text{ atm}} = \frac{a_{0.5\% \text{ atm}}}{0.0119} = 0.2495 \Rightarrow \text{ضریب اکتیویتی} = \frac{a_{1\% \text{ atm}}}{X_{\text{atm}}} = \frac{0.2495}{0.005} = 49.9$$

$$m = \frac{0.0657 - 0.0427}{0.08 - 0.06} = 1.15 \Rightarrow a_{0.075} = (1.15 \times 0.015) + 0.0427$$

$$\Rightarrow a_{0.075} = 0.599 \Rightarrow a_{1\% \text{ atm}} = \frac{0.599}{0.0119} = 5.038 \Rightarrow \text{ضریب اکتیویتی} = 67.171$$

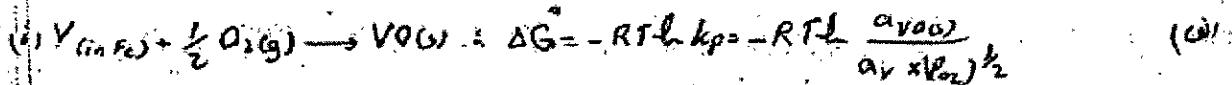
؟ (c)

۳. برای تغییر حالت استاندارد $V(l, \text{in Fe}) \rightarrow V(s, \text{in Fe})$ در $T = 1873 \text{ K}$ مقدار ΔG° را محاسبه کنید. در 1600°C برای Fe و V در تعادل V در Fe و V در Fe در 10^{-10} atm $P_{\text{O}_2} = 4.72 \times 10^{-10}$ باشد. آنتروپی V در تعادل Fe را در 1600°C محاسبه کنید.

(الف) حالت استاندارد V در Fe (ب) حالت استاندارد V در Fe (ج) 10^{-10} atm در 1600°C

$$\Delta G^\circ_{(R \rightarrow 10^{-10})} = RT \ln \left(\frac{Y_B \text{ MW}_B}{100 \text{ MW}_B} \right) : \Delta G^\circ_{@ T=1873 \text{ K}} = -100907.53 = RT \ln \frac{Y \text{ MW}_{\text{Fe}}}{100 \text{ MW}_V}$$

$$\Rightarrow -6.479 = \ln \frac{Y \times 55.84}{100 \times 50.94} \Rightarrow Y = 0.14$$



$$\Delta G^\circ = -424700 + 84.09 T \Rightarrow \Delta G^\circ_{@ 1873} = -267293.08, a_{\text{VO}} = 1$$

$$\Rightarrow a_V = \left[\exp \left(\frac{-267293.08}{2.3144 \times 1873} \right) \times (4.72 \times 10^{-10})^{1/2} \right]^{-1} = 1.616 \times 10^{-3}$$

$$-RT \ln K_p = \Delta G^\circ = \Delta G^\circ_{(3 \rightarrow 1)} + \Delta G^\circ_{(3 \rightarrow 2)} = 22840 - \frac{22840}{2101} T = -3332.786 \quad (d)$$

در سیستم $\log f_i = e_i \cdot \log M_i + \dots$ در M_i استخوان و e_i در M_i از ریه $\log f_i$ صرف نظر کنیم ضرایب $\log f_i$ را e_i می‌نامند.

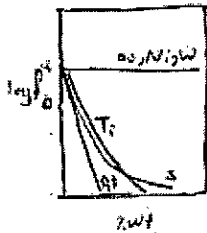
$$\log f_i = \log f_i^0 + e_i \cdot \log M_i + \dots$$

$$\log f_i = e_i \cdot \log M_i + \dots$$

در استخوان اصلی، $e_i^1 = e_i^2$ در ریه $e_i^1 + e_i^2$

$$\left\{ \begin{aligned} e_i^1 &= 230 \frac{M_i^1}{M_i} \cdot e_i^2 + \frac{M_i - M_i^1}{M_i} \\ e_i^2 &= e_i^1 \frac{M_i^1}{M_i} + 4.34 \times 10^{-3} \frac{M_i - M_i^1}{M_i} \end{aligned} \right.$$

اگر e_i مثبت باشد، یعنی آن جزو انحراف مستقیم از قانون راویلت دارد. چون مقدار کم دارد، باید آن را نادیده بشود و در محاسبات دیگر بی‌اثر می‌ماند. اگر e_i منفی باشد، یعنی این سیستم رو به انحراف تقریباً ایستا است. در جابجایی مثبت و مستقیم e_i با نوع انحراف، فقط برای e_i است. e_i^1



$$e_0^T = -0.6$$

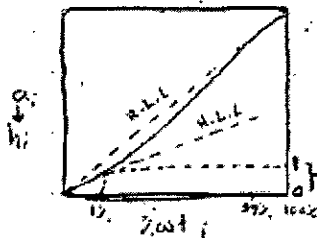
$$e_0^M = -3.6$$

$$e_0^S = 0.006$$

اگر $e_i < 0$ e_i^1 چون M_i قوی‌تر از M_i^1 است و M_i در M_i^1 است.

برای این تبدیل، ما نیاز به اطلاعات کمالات داریم.

③ حالت استاندارد ۱٪ وزنی:



Standard state: $x_{wt} = 1 \Rightarrow h_i = 1$ →
 Regional state: $x_{wt} = 0 \Rightarrow f_i = 1$
 (Note: f_i is activity in the regional state)

حل مسئله: $B_H = B_{i, wt}$ (Note: B_H is activity in the standard state)

$$\Delta G^{\circ} = -RT \ln \frac{h_B}{a'_B} = RT \ln \frac{M_A}{100 \times M_B}$$

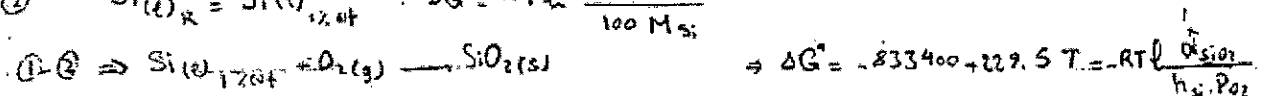
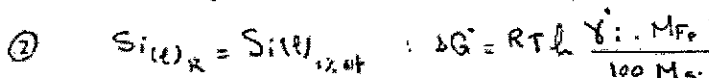
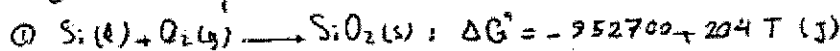
$$B_R = B_{i, wt} \Rightarrow (B_R = B_H) + (B_H = B_{i, wt}) \Rightarrow \Delta G^{\circ} = RT \ln \frac{M_A}{100 M_B}$$

R.S	S.S	توضیحات
$x_i = 1 \Rightarrow \gamma_i = 1$	$x_i = 1 \Rightarrow a_i = 1$ (حقیق)	برای R و B حالت استاندارد است.
$x_i = 0 \Rightarrow \gamma_i = 1$	$x_i = 1 \Rightarrow a'_i = 1$ (مجازی)	حالت استاندارد محلول خالص.
$x_{wt} = 1 \Rightarrow f_i = 1$	$x_{wt} = 1 \Rightarrow h_i = 1$	حالت استاندارد ۱٪ وزنی.

مقدار استاندارد $Fe-Si$ در آنست که آهن و سیلیسیم در آنست که SiO_2 را در $(FeO + SiO_2)$ در آنست که...

در آنست که Si اکسید شود. چیزی که این را میسر می‌کند، رابطه P_{O_2} را کاهش می‌دهد.

$$\log K_{Si} = -\frac{6230}{T} + 0.37$$



$h_{Si} = f_{Si} \times x_{wt, Si} = x_{wt, Si}$

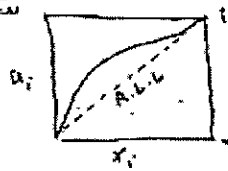
$\Rightarrow \ln x_{wt, Si} = \frac{-833400}{8.314 \times T} + \frac{229.5}{8.314} - \ln P_{O_2} : T = 1600^{\circ}C \Rightarrow x_{wt, Si} = 1 : P_{O_2} = 5.57 \times 10^{-10} \text{ atm}$

حالت های استاندارد

این مفاهیم که سیستم ایده آل است. در عنوان داریم:

Standard state: if $X_i = 1 \Rightarrow a_i = 1$ — نقطه ای حقیقی است

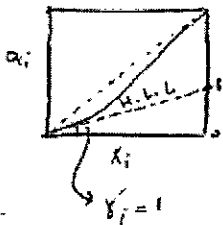
Regional State: if $X_i \rightarrow 0 \Rightarrow \gamma_i = 1$



② استاندارد هنری:

if $X_i = 1 \Rightarrow a_i^* = 1$: Standard State

if $X_i \rightarrow 0 \Rightarrow \gamma_i^* = 1$: Regional State



در این استاندارد، مقدار H.L.L را برابر با مقدار H₂O

و مقدار استاندارد تبخیر (مقدار R.L.L را برابر با مقدار تبخیر

a_i^* که نقطه ای حقیقی نیست. مثلاً در $X_i = 1$ ما تعریف کردیم که $a_i = 1$ است.

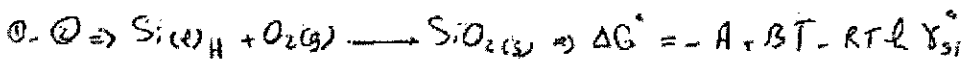
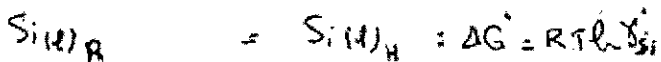
ولی در شکل در پایین این مورد مثلاً 2.5 است این استاندارد برای محاسبات دقیق کاربرد دارد.

نوعی تبدیلی اعداد از استاندارد هنری به رانوالتی.

$$\left. \begin{array}{l} R \text{ در سطح: } a_i = \gamma_i^* X_i \\ H \text{ " : } a_i = \gamma_i X_i \end{array} \right\} \rightarrow \text{برای ترکیب در محاسبات تغییرات انرژی در حالت استاندارد}$$

$$\Rightarrow \frac{a_i}{a_i^*} = \gamma_i \Rightarrow \frac{\gamma_i X_i}{\gamma_i^* X_i} = \gamma_i \Rightarrow \frac{\gamma_i}{\gamma_i^*} = \gamma_i \Rightarrow \gamma_i = \gamma_i^* \gamma_i^*$$

$$\Delta G^* = -RT \ln \frac{a_B^*}{a_B} = -RT \ln \frac{a_B^*}{a_B \gamma_i^*} \Rightarrow \Delta G^* = -RT \ln \gamma_i^*$$



$$\Rightarrow \Delta G^* = -RT \ln \frac{a_{SiO_2}}{a_{Si} \cdot P}$$

@ Curve I: $\frac{P'_B}{P'_A} = 1 : AB_3 - B$, $\frac{P'_B}{P'_A} = AB - AB_3$, $\frac{P'_B}{P'_A} = A_2B - AB$, $\frac{P'_B}{P'_A} = A - A_2B$

$$\begin{cases} 0.75A + 0.25B \rightarrow 0.25A_3B : \Delta G = hB \\ 0.5A + 0.5B \rightarrow 0.5AB : \Delta G = gC \\ 0.25A + 0.75B \rightarrow 0.25AB_3 : \Delta G = fD \end{cases} \quad \begin{cases} e_k = \overline{\Delta G}_B^k = RT \ln a_B \\ e_m = \overline{\Delta G}_B^m = RT \ln \frac{P'_B}{P_B} \\ e_n = \overline{\Delta G}_B^n = RT \ln \frac{P''_B}{P_B} \end{cases}$$

$\Delta_{ahB} \sim \Delta_{aen} \Rightarrow \frac{\Delta G_i}{\Delta G_B^{MM}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \Delta G_i = \frac{1}{4} \overline{\Delta G}_B^{MM}$

$\Delta_{bpc} \sim \Delta_{bqm} \Rightarrow \frac{p_c}{q_m} = \frac{b_p}{b_q} = \frac{1}{3} \Rightarrow p_c = q_c - q_p = \Delta G_{ii} - \Delta G_i$; $q_m = e_m - e_j = \overline{\Delta G}_B^{MM} - \Delta G_i$
 $\Rightarrow \Delta G_{ii} = \frac{1}{3} \overline{\Delta G}_B^{MM} + \frac{2}{3} \Delta G_i$

$\Delta_{ck} \sim \Delta_{sk} \Rightarrow \Delta G_{iii} = \frac{1}{6} RT \ln a'_B + \frac{1}{12} RT \ln a''_B + \frac{1}{2} RT \ln a'_B$

$$\begin{cases} \text{I: } 3A + B \rightarrow A_3B : \Delta G_{ii} = 4 \Delta G_i^M \\ \text{II: } A + B \rightarrow AB : \Delta G_{ii} = 2 \Delta G_i^M = \frac{2}{3} \overline{\Delta G}_B^{MM} + \frac{1}{3} \Delta G_i^M \\ \text{III: } A + 3B \rightarrow AB_3 : \Delta G_{iii} = 4 \overline{\Delta G}_B^{MM} = 2 \Delta G_{ii} + 2 \overline{\Delta G}_B^{MM} \end{cases}$$

• $\text{III} - \text{II} : AB_{3s} + 2B_s = AB_3(s) \Rightarrow \Delta G_{iii} - \Delta G_{ii} = -RT \ln \frac{1}{\frac{P'_B}{P_B} \cdot \frac{P_B}{P'_B}} = 2RT \ln \frac{P'_B}{P_B}$

$T > T_2 \Rightarrow \Delta G_{iii} - \Delta G_{ii} < 0 \Rightarrow P'_B < P_B$

$T = T_2 \Rightarrow \Delta G_{iii} - \Delta G_{ii} = 0 \Rightarrow P'_B = P_B$

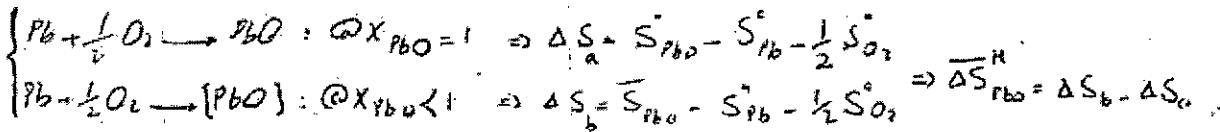
$T < T_2 \Rightarrow \Delta G_{iii} - \Delta G_{ii} > 0 \Rightarrow P'_B > P_B$

نوع اول = این سه نوع هستند: ① این ترکیب ممکن است با هم باشد ② در آنجا حالتی است که این ترکیب امکان ندارد.

①: $P_d = \Delta G^M = RT(x_A \ln a_A + x_B \ln a_B) = RT(0.25 \ln a_A + 0.75 \ln a_B) = RT \ln a_A^{0.25} \cdot a_B^{0.75}$

②: $A + 3B \rightarrow AB_3 : P_d = 4.25 \Delta G_{iii} = -0.25 RT \ln \frac{1}{a_A \cdot a_B^3} = RT \ln a_A^{0.25} \cdot a_B^{0.75}$

$$\left\{ \begin{aligned} \Delta G = -zF\epsilon &\Rightarrow \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_P = -\Delta S = -zF \cdot \frac{\partial \epsilon}{\partial T} \Rightarrow \Delta S = zF \cdot \frac{\partial \epsilon}{\partial T} \quad \text{شیب پتانسیل} \\ \Delta H = -zF\epsilon + zFT \frac{\partial \epsilon}{\partial T} \end{aligned} \right.$$



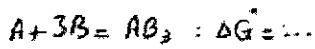
$$A | A^{2+} X^{2-} | [A]_{(A-B) \text{ alloy}} : \epsilon = -\frac{RT}{zF} \ln a_A \quad \text{در سطح مختصراً}$$

$$A | A^{2+} X^{2-} | X_2 (g, 1 \text{ atm}) : \epsilon_i = \epsilon^0$$

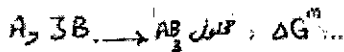
$$A_{(A-B) \text{ alloy}} | A^{2+} X^{2-} | X_2 (g, 1 \text{ atm}) : \epsilon_{ii} = \epsilon^0 - \frac{RT}{zF} \ln \frac{1}{a_A} \Rightarrow \epsilon_{ii} - \epsilon_i = \frac{RT}{zF} \ln a_A$$

سیستم های دو آیی با فازها میانی

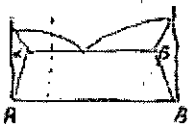
در سیستم های فاز میانی بدون همالیتی (کنش) باشند، مثل AB₂ انحراف آزار استاندارد آنها و آلیاژ تشکیل



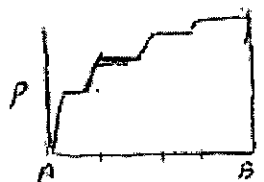
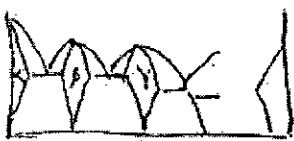
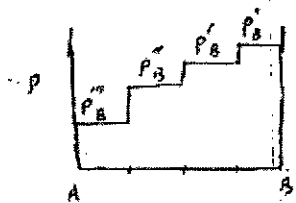
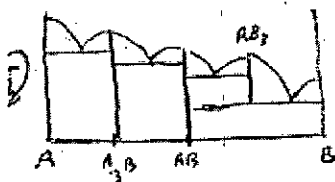
آنها را با انحراف آزار انحلال تشکیل محلول آنها برابر است



در طی دو فاز: در خواهد بود هم در تعادل باشند، زیرا آلیاژ میانی جزو آن است و برابر باشد. مثلا در سیستم برقی زیر:



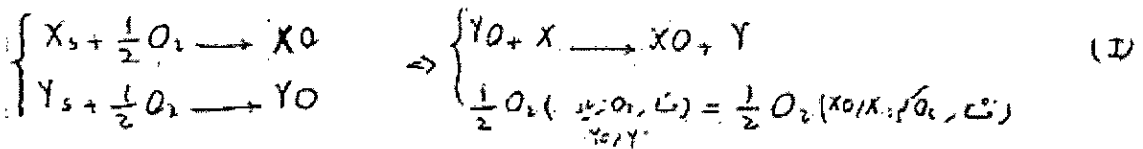
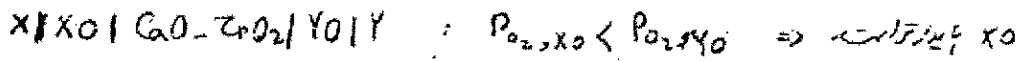
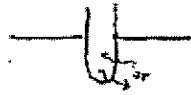
$$\left\{ \begin{aligned} P_{A_2, A} &= P_{A_2, B} \\ P_{B_2, A} &= P_{B_2, B} \end{aligned} \right.$$



مقطارها فقط بین حالتی که در آن حالت در تعادل است و هموار (P-x_B) خطی می شود.

ضمناً اگر دو سیستم برای برقراری جریان قرار در حجم چنین متفاوت داشته باشند از لحاظ درجه تعمیم ندهند؛ یعنی اختلاف پتانسیل ناشی از این دو مورد را از اصل آن کم کنیم.

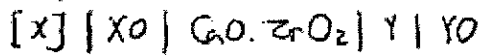
برای ایجاد فشار کم درون سنسور، از کبلیول آلومینیم استفاده می‌کنیم. بجز از ترکیب مستقیم M_0/M_{00} استفاده نمی‌کنیم. ΔG آکسیژن M_0 را می‌رساند. پس در چنین آلومینیم می‌توانیم درجه آن حدی کنیم تا این دو در تعادل با فشار آلومینیم نهداب باشد.



و الکتریک! فقط در این دو حالت نوشته شود یا در دیگر آلومینیم خطوط این دو تعادل را کتبه باشد (= فقط در همان نقطه اتزان آن را نوشت). این یک اصل برقرار است که در اکثر حالات دیگر می‌تواند اعمال شود. خطی دیگر خارج از راسته نیست.

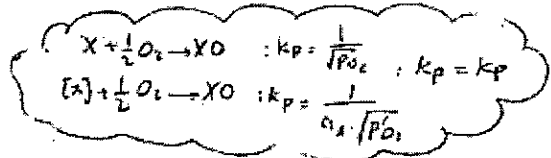
$$\Delta G = RT \ln \frac{\sqrt{P_{O_2, X/XO}}}{\sqrt{P_{O_2, Y/YO}}} \Rightarrow E = -\frac{RT}{zF} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2, X/XO}}}{\sqrt{P_{O_2, Y/YO}}} \quad (II)$$

در صورت کم شدن X



اگر X در این حالت تعادل حاصل شود.

$$\Rightarrow E = -\frac{RT}{zF} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2, [X]/XO}}}{\sqrt{P_{O_2, Y/YO}}} \quad (III)$$



$$\Rightarrow E_{III} - E_{II} = \frac{-RT}{zF} \ln a_{[X]} \Rightarrow$$

$$X | XO | CaO - ZrO_2 | [X] | XO \Rightarrow E = \frac{RT}{zF} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2, [X]}}}{\sqrt{P_{O_2, X}}} = -\frac{RT}{zF} \ln a_X$$

$$X | [X] | CaO - ZrO_2 | X | XO \Rightarrow E = \frac{RT}{zF} \ln \frac{\sqrt{P_{O_2, X}}}{\sqrt{P_{O_2, [X]}}} = -\frac{RT}{zF} \ln a_{XO}$$

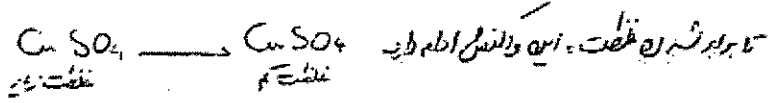
سرویس مکتب

هر چه غلظت PbO است، اختلاف پتانسیل برابر شود. ضمناً کاهش دما نیز اختلاف پتانسیل را کم می‌کند.

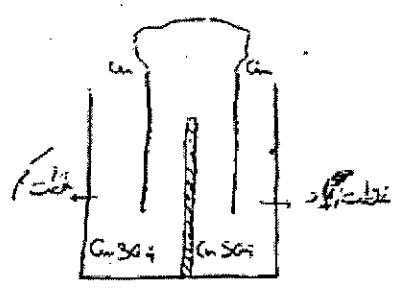
$$\Delta G = -zF\epsilon : \frac{\partial \Delta G}{\partial T} = -\Delta S = -zF \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial T} \right) \Rightarrow \frac{\partial \epsilon}{\partial T} = \frac{\Delta S}{zF}$$

$$\Delta H = \Delta G + T\Delta S = -zF\epsilon + zFT \frac{\partial \epsilon}{\partial T}$$

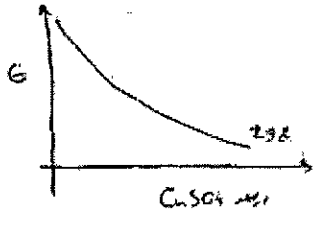
سل های غلظتی : Concentration Cells



$$\epsilon = \frac{RT}{zF} \ln \frac{a_{CuSO_4} (غلظت کم)}{a_{CuSO_4} (غلظت زیاد)}$$

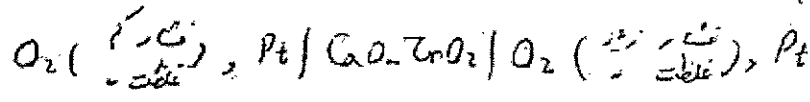


اگر غلظت زیاد را دوگانه (شماره در نظر بگیریم)، در غلظت کم a_{CuSO_4} را $\frac{1}{2}$ بگیریم و بنویسیم:



در منحنی، محور عمودی epsilon را دوگانه خواندیم و مقدار $CuSO_4$ خود را را بسیار کم کردیم.

سختی اکسیژن در فولاد سازی



$$\epsilon = - \frac{RT}{zF} \ln \frac{P_{O_2} I}{P_{O_2} II}$$

این سختی کاربردی نیست. برای کاربردی شدن $P_{O_2} II$ مشخص باشد. به ازای $P_{O_2} I$

در این عمل لوم ساخته می‌شود. MnO و Mn_2O_3 نیز در لوم را بدون مذاب فولاد می‌کنند. البته سختی اکسیژن داخلی با قلع برابر است. به سبب جد شدن از داخل به خارج یا برعکس این عمل ما ولت را در دماهای خاص می‌خوانیم. حال ΔG را خوانده و از روی آن P_{O_2} مذاب را اندازه می‌گیریم.

محیط الکترولیت مانند فلز $ZnO - CaO$ در حال CaO است که هم حضور الکترولیت را در این حالت کم می‌کند. Ca و Zn اکسیژن ایجاد می‌کند. نوع آند مقدار آن را زیاد می‌کند که هم متصل به سختی این لوم اکسیژن از طرفی وارد و از طرف دیگر خارج می‌شود.

معمولاً

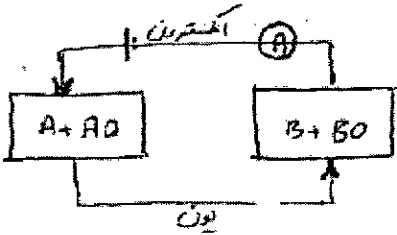
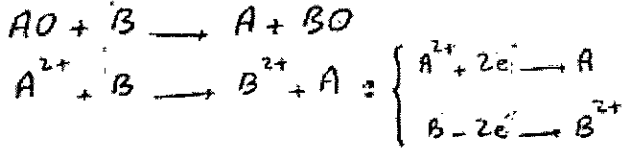
Wagner Interaction Coefficients :

اگر فرمولی با توان‌های صحیح داشته باشیم برای پتانسیل آنتروپی، هر چه از این راه استفاده کنیم:

$$\begin{cases} \log k_c = w_1 C_O + w_2 S_O + w_3 H_O + \dots \\ \log k_c = X_C O + X_{Si} O + X_{Mn} O + \dots \end{cases}$$

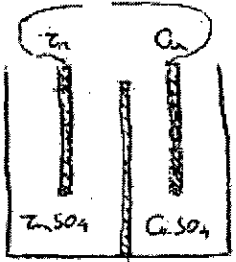
الکتروشیمی

در طی این فرآیند، پتانسیل در دسترس به مقدار کم می‌شود و پتانسیل هر عنصر دیگر، استفاده از پتانسیل آنتروپی را برای این مقادیر کم می‌کند. هر عنصر در طول مسیر، پتانسیل آنتروپی نیاز است.

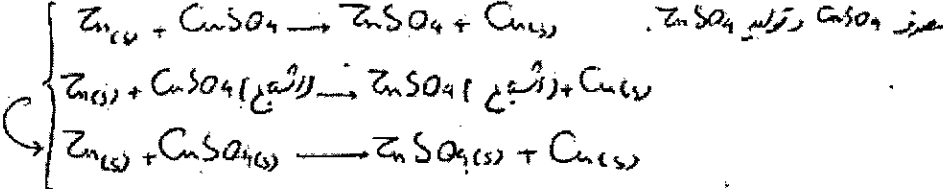


اگر ما پتانسیل آنتروپی را در دسترس کنیم، چاره‌ای نداریم که جریان عبور کند.

مقدار انرژی آزاد شده: $\Delta G = -nFE$



حالت آنتروپی این سیستم را در دسترس داریم و پتانسیل آنتروپی را عبور می‌دهیم. پتانسیل آنتروپی را در دسترس داریم و پتانسیل آنتروپی را عبور می‌دهیم.



اگر ΔG داشته باشیم و پتانسیل آنتروپی را در دسترس کنیم، از رابطه انرژی آزاد شده e حساب می‌کنیم.

حالت آنرا حساب می‌کنیم و پتانسیل آنتروپی را در دسترس داریم.

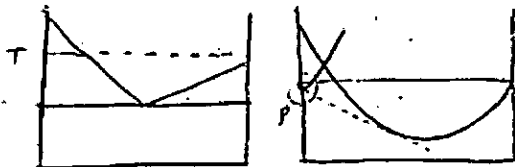
با فرض کردیم، مذاجب و جاد ایوان باشند پس a و x برابر باشند. و در نمودار (۴-۵) در بینیم که اینگونه نیست. در سمت چپ نمودار حالاته با پایین تر از خط را از حالت ایوان حالتی است که فاز دوم عنصره، فاز استاندارد آن متفاوت است.



حالات زیر تعریف:

در صورت T خاص A خاصه A در تعادل است. با برابر قرار دادن انرژی آزادگی، مقدار OG بر حسب T و X بدست می آید. نقطه گذارها، خطوط هر دو عنصر را با نسبت و طول تک آنها، نقطه زیر تعریف است.

بخش سمت چپ از گراف تحول بر تعریف همما به سه حالت است پس در این رابطه، با در صورت خید آیم. چون در دیکرام $(OG-X)$ اثر



حالات به نامند، غیر متوالی است. مشترک رسم کرد. همین مقدار حد حلالیت که کافی است تا هر مشترک رسم نمود.

پس بر روی حقیقی کیلویون کل بسیار نوشته است.

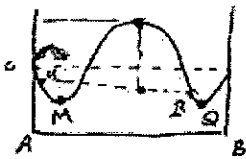
تمرین : منتهی از احتمالات اگر منتهی به رخ در شیبیم : 25.8 و 25.8 — 25.8 و 16.5 25.8

کروماتوگرافی

فصل ۱۵

آگد مین (AG) بر حسب ترکیب متغیر است، لکن این آگد با تغییر در ترکیب
تغییر می‌کند. آگد مین آزاد در محلول، صیقل‌دار است. در بعضی موارد این را می‌توانیم در محلول صیقل
دهنده حل کنیم.

آگد مین (AG) را داریم به سطح، برای پیدا کردن انرژی آزاد آگد مین ترکیب، ابتدا غلظت هر کدام را پیدا کردیم و سپس
تغییر در انرژی مین را به P وصل کردیم و آن را با قسمت کردن در نقطه M در نظر می‌گیریم. سپس به عبارات AG
خط می‌کشیم، هر کجا نمودار را قطع کند، انرژی آزاد را به دست می‌آوریم.
در این نمودار، AG مثبت می‌شود. P محل بهینه می‌باشد.



شیب نمودار قابل، آگد مین را در هر دو نقطه M و Q می‌توانیم، در این نقطه Q شیب صاف است
این دو نقطه می‌توانند در آنجا باشند. M و Q در آنجا برابر، قابل و شیب یکسان دارند. پس
می‌توانند M در مقابل باشند. این همان مفهوم پیدا کردن انرژی است. M در A حل می‌شود. بعد از آن
در هر محل نشود، در صورت نیاز Q می‌توانیم اضافه می‌کنیم. پس نمودار قابل استفاده برای هر صورت
بوده در آنجا، تا نقطه Q این روند ادامه دارد. بعد از آن
نقطه M در Q حل شده و تا نقطه Q داریم.
نمودار برای در مقابل بودن، باید آگد مین را اجزای آن را برآورد.



آگد مین به جبران داریم که در آن، مین (AG) را می‌توانیم AG را می‌توانیم. جبران AG را می‌توانیم، AG را می‌توانیم.

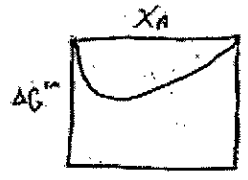
آگد مین در محلول، $AG > 2$ است، حتی می‌توانیم AG را می‌توانیم. در بعضی مواقع، وقت AG بر حسب ترکیب عجیب شده و تا آنجا که در آنجا می‌توانیم، بعد از آن در آنجا می‌توانیم.

تکلیف

حالت استاندارد جامد و مایع

$$G^{XS} = RT (X_A \ln X_A + X_B \ln X_B)$$

برای G^{XS} محلول ها :



آنتروپای مطلق در دمای ثابت، چون متغیر نیست، نه ایده آل است، نه با قاعده. ولی آنتروپای نسبی، در ایده آل است یا با قاعده، با داشتن یک نقطه مشخص همشود ایده آل است یا با قاعده. از روی نمودار.

$$\left(\frac{\partial G^{XS}}{\partial T}\right) = -S^{XS} = 0 \Rightarrow \bar{G}_A^{XS} = RT_1 \ln X_{A(T_1)} = RT_2 \ln X_{A(T_2)} = X_A^2$$

در محلول، S^{XS} صفر است.

$$\Rightarrow \frac{\ln X_A @ T_2}{\ln X_A @ T_1} = \frac{T_1}{T_2}$$

مدل شبه شیمیایی

کتابخانه

جلد اول • دوره دوم بر مبنای ترمودینامیک

۹۰، ۲۸

نصل ۱۲ : تعادل کاندنس و گاز

۹۰ - ترمودینامیک مخلوطها

چه چه این دو نصل امتحان گرفت می شود.

دوره دینامیک پیشرفت : نصل ۱۱ کتاب گسکل

مبتدیان باطنی، اندکی آزاد، الترمیت و ریگرم آن دریا

به تالیف

نصل ۱۳ کتاب گسکل

حالت های استاندارد، ریگرم آن دریا، تعادل فاز مایع، تشکیل ترکیبات با ظرفیت اختفارت

حالات گاز در فضا، ضرایب انتشار و ترمیت به تالیف

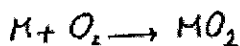
الترمیت و ترمیت

سنسورهای الترمیت و ترمیت

نمبر : ۲۰۱۲ و تالیف ۲۰۱۲ : امتحان میانترم ۳۰٪ : امتحان پایان ترم

=

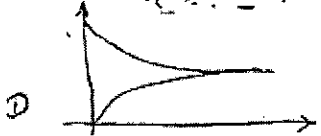
نصل ۱۳



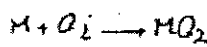
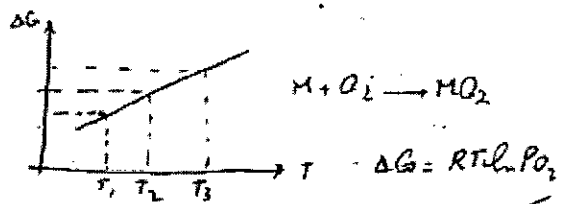
$$F = C + 2 - P \rightarrow F = 2 + 2 - 3 = 1$$

درجه آزادی یعنی اینکه پارامتر را در ترمودینامیک کنیم تا سیستم ما به تعادل برسد. اگر ما هیچ کمبودی نداشته باشیم آزادی استفاده کنیم. یکی از فازها را از بین می برد. کارها که طبیعت انجام می دهد یعنی درجه آزادی را ثابت می گیرد. پس فقط اکسید آهن و اکسید کربن داریم. در مطلقاً به صورت مطلقاً خالص را اکسید کربن داریم. چون در اکسید طبیعت از فضا اکسید کربن لازم برای اکسید کربن مطلقاً کمتر است

حال G در استاندارد چگونه اندازه گیری می شود؟ یعنی ترمودینامیک T انتخاب و ساده آن را ترکیب M/MO_2 می باشد و آن را داریم. تعادل با کربن. پس ترمودینامیک P_{O_2} را با ترمودینامیک تعیین می کنیم. اکسید کربن خالص با کربن خالص $pure\ oxygen$. حال نمودار را رسم می کنیم به دو نمودار از نمودار به یک جا رسم



MOO.DUNOV.V
BTM TLOO TOLLOM

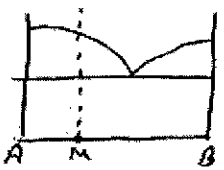


$\Delta G = RT \ln P_{O_2}$

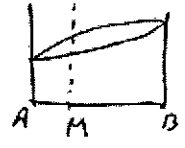
راه دیگر این است، در آن تغییر وضع

یکبار در آن زیاد کنیم P_{O_2} بیشتر نیاز داشته باشیم و واکنش به سمت چپ برود.
 یکبار در آن کم کنیم P_{O_2} کمتر نیاز داشته باشیم و واکنش به سمت راست برود.

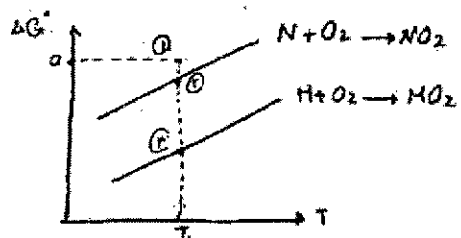
$\Delta G = -RT \ln K = -RT \ln \frac{a_{MO_2}}{a_M \cdot a_{O_2}} = RT \ln P_{O_2}$



آنتروپی حالت خاص ΔG در ترکیب M، α است و در A و B است در هر دو طرف
 هم می شود. اگر شکل X را در نظر بگیریم، در ترکیب M آنتروپی کم تر است $\alpha_1 = \delta; X_1$
 به سمت راست



در مورد واکنش $M + O_2 \rightarrow MO_2$ ، اگر فلز واکنش خاص باشند، می توان واکنش را 100% به سمت چپ
 ولی اگر فلز واکنش ضعیف باشند، امکان ندارد این اتفاق رخ دهد.
 در محلول حقیقی واکنش به سمت چپ برود، در آن $\Delta G = \Delta G + RT \ln \frac{a_{MO_2}}{a_M \cdot P_{O_2}}$ است. اگر P_{O_2} خیلی بزرگ
 باشد، $\Delta G < 0$ حاصل می شود هر چه کمتر ΔG کمتر و واکنش به سمت چپ برود. اگر P_{O_2} خیلی
 کم باشد، $\Delta G > 0$ حاصل می شود نسبت به برابر ΔG کمتر باشد، ΔG کمتر و در نهایت یعنی
 به تعادل برسد. ولی در حالت تعادل $\Delta G = 0$



بافتن این دو گاز، سریع واکنش می دهند و می توانند
 $H + NO_2 \rightarrow HO_2 + N$ را انجام دهند.

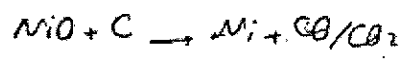
حال اگر این دو را در یک محفظه بسته در دما T_1 داشته باشیم، در نهایت چه می شود؟
 اکتانر محفظه چگونگی باید باشد؟ ابتدا واکنش $N + O_2$ رخ می دهد تا فشار جزئی اکسیژن به حد
 ① برسد و به تعادل برسد. واکنش M هنوز رخ ندهد و اکسیژن مصرف نمی کند. حال آنکه اکسیژن M هنوز
 در محفظه کم کند، ولی واکنش $N + O_2$ می پذیرد و اکسیژن کم می شود. پس واکنش $N + O_2$ را زیاد کند.
 آیا واکنش جزئی اکسیژن که متوقف شد، بیشتر مقدار مواد موجود در واکنش دارد؟

کمترین مقدار انرژی مورد نیاز برای تولید ۱ مول H_2 و ۱ مول CO در یک فرآیند کربنی که در آن CO_2 و H_2O در دسترس است، چقدر است؟
 این تغییر شیب در فریب خیلین مشهور نیست ولی در تبخیر کافتلا به چشم می آید.
 اگر تغییر فاز در محصولات باشد، شیب کم می شود.

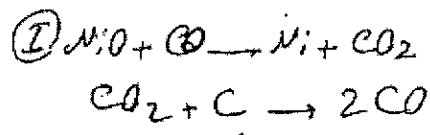
در دیاگرام $E-R$ ، M یعنی زرب در واکنش رهنداها و B یعنی زرب در محصولات. B هم یعنی تبخیر همیشه از B به بعد تغییر شیب همسوس است.

از دیاگرام $E-R$ استفاده می کنیم که در دیاگرام H_2 و CO در دسترس است. H_2 و CO را در خط H_2 و CO در دسترس قرار می دهیم و مقدار H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم. H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم. H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم.

استفاده از نسبت H_2 و CO در دسترس است. H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم. H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم.



جهت فاز جامد غیر فلز است. چون انتقال سطح است و بعضی اوقات CO و CO_2 تولید می شود. CO و CO_2 تولید می شود.



NiO را کربن و واکنش CO را به CO_2

پس در دیاگرام $E-R$ ، H_2 و CO در دسترس است. H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم. H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم.

اگر دیاگرام باشد، باید به واکنش NiO و CO و CO_2 را در دسترس قرار می دهیم. H_2 و CO را در دسترس قرار می دهیم.

تعداد صفحات

فصل ۹: ترمودینامیک محلول‌ها

جلد ۱
۹۰۷۸

کلیتاً چنین در رابطه با ΔG و ΔG° داریم. اگر $\Delta G^\circ < 0$ باشد، واکنش تمایل دارد اتفاق افتد، و ΔG° یعنی واکنش خود بخود انجام می‌شود این تفاوت ΔG و ΔG° است.

در رابطه با محلول، اولاً ΔG اصلاً تشکیل نمی‌شود. چون ΔG مربوط به فاصله خالص است.

نکته دیگر اینکه ما در محلول‌ها ΔG° نداریم. مثلاً اگر محلول آب و شکر داشته‌ایم، خود بخود هیچ وجه برقی ندارد.

همچنین می‌تواند باشد. چون در تعادل بودن معنی ندارد. یعنی ما آب، شکر، جلا و شربت هم در دو طرف جلا داریم و شربت دیگر اینکه شکر در رابطه با FeO یا $Fe + O_2$ ، حرکات از فازها، خواص خاص خود را دارند. ولی در محلول شربت \rightarrow شکر + آب. خواص شربت ترکیب خواص دو فاز اول است. از ترمودینامیک شربت، خواص محلول آن ترکیب تراشه

اگر $\Delta G^\circ > 0$ باشد، یعنی احتمال تبدیل و شکر به محلول جلا لازم A و B و این از تعریف محلول خارج است.

(محلول، خواص شربت) \rightarrow عدم تشکیل محلول \leftarrow محلول آب و آل \leftarrow محلول شربت

ما هیچ کدام کم از سه حالت اول، وسط و آخر را در واقعیت نداریم و همیشه بین حالات‌ها هستیم.

اگر ما یک عنصر B را کم کنیم، محلول خالص A هم در مقدار $P-x$ حرکت را می‌بینیم، اگر هر دو خطی باشد، این محلول را محلول ایده آل را می‌نامیم. ولانتس - معیار در مقدار شربت می‌گیریم که:

$$P_A = x_A \cdot P_A^\circ$$

اگر نوبت حاکم، یا بیشتر از مقدار خط بیفتد و دیگر خطی نمی‌باشد. این می‌شود انحراف مثبت و یعنی پیوند‌ها را غیر حاکم می‌دانند و برعکس.

مثلاً در بخار آب، ماده B در مقابل بستگی دارد. (۱) مقدار A ، حریم بیشتر باشد. احتمال رسیدن رسیدن A به سطح و خروج بیشتر است. (۲) نوع پیوند: حریم توده تر باشد. A کم است تر جدا شده و این رخداد کم می‌شود. همین و بشود انحراف مثبت و مثبت ایجاد می‌شود. در صورت $A-B > A-A$ و $B-B$ و برعکس.

و تعریف a_i که اکتیویته داریم $a_i = \frac{P_i}{P_i^\circ}$ است. a_i یعنی a_i و این است.

تا که محلول‌ها، در نقطت‌ها در این تشکیل رابطه خطی دارند، همان قانون هندی است در نقطت‌ها دارند. $a_i = \frac{P_i}{P_i^\circ}$ (۵) پیروی می‌کند.

حاصل این تمام چه معنی است؟ اگر ثابت معلوم شده، یعنی 6.02×10^{23} اتم داشته باشیم از نوع A، و 1 اتم B داشته باشیم
 بدانیم، این تک پیوند آئین غیر همگن است و یک فشار بخار کم دارد اگر آ تا شود، بزم عددی پیوندها غیر همگن در فشار بخار
 را بر لبه می شود. تا جاییکه تک پیوندها غیر همگن، یعنی نوع پیوند ثابت باشد، رابطه خطی ادا دارد و این قانون عمومی
 است.

در رابطه با تلفات زیاد هم فرض کنیم کامل A داریم. اگر 1 اتم B اضافه کنیم، کمالات بخار A کم شود ولی نوع پیوندها
 همگن است تا جاییکه این همانها دارد رابطه با هم، در واقع قانون را اولت بین می آید و بعد از آن اغراف شروع

می شود. هر چه پیوندهای همگن آتی بیشتر باشد، اتم دارد شده دوست دارد با پیوندهای همگن پیوند تشکیل دهد.
 پس حد تبعیت از قانون هنری زیاد می شود.

در حدت دیگر، هر چه اختلاف پیوندهای همگن و غیر همگن کمتر باشد، به حالت ایده آل در رسم و آبرز بار باشد.
 لغزات خط قانون هنری از قانون را اولت و همان اختلاف سبب را خواهیم داشت. چه سبب کمتر و چه سبب بیشتر.

در یک عمل، هر کجا جزء A از قانون هنری تبعیت کند، جزء B از قانون را اولت تبعیت می کند و بالعکس.

رابطه کیسین - دوم

$$\sum X_i d\bar{Q}_i = 0$$

خواهیم بینیم \bar{Q}_i چیست؟

ΔH^m یعنی آنهایی تشکیل فعلیل. $\Delta \bar{H}_A^m$ و $\Delta \bar{H}_B^m$ یعنی چه؟ $\Delta \bar{H}_A^m$ و $\Delta \bar{H}_B^m$ عمل
 عمل: $\Delta \bar{H}^m = X_A \Delta \bar{H}_A^m + X_B \Delta \bar{H}_B^m$ حال هم A و B چه در رابطه؟

برای پیدا کردن سهم هر کدام در سهم چیست؟ باید در یک عمل با ترکیب مشخص، معادله ثابت گرفت، مقادیر ثابت باشد
 و مقدار اتم درون جزء A نسبت به کل عمل آنقدر کم باشد که ترکیب تغییر نکند، حال سهم A را از آنقدر کم
 کاهش کرده می کنیم.

معیار اندازه گیری را در اینجا ΔG^m است، بهتر است a اجزاء آنها دارد. این خود شکل است. چون a
 فشار جزئی بستگی دارد. اندازه گیری آن تصد دارد.

رابطه (4) $\Delta G^m = RT(X_A \ln a_A + X_B \ln a_B)$ خروجی می شود ΔG^m . فقط می تواند باشد.
 ΔG^m حد اکثر هم در حالت $a=1$ است.

تغییرات

خصوصیات محلول‌ها در آبل

- ۱. اکتیویته‌ی آنها با مول‌جذب آن‌ها برابر است. (۲ تغییرات حجمی صفر است.
 - ۳. اکتیویته‌ی تشکیل محلول صفر است.
 - ۴. آنتروپی آنها فقط از آنتروپی وضعیت ناشی شده و آنتروپی حرکتی آن صفر است.
- چند ترجیحی برای محلول‌ها در آن‌ها وجود ندارد.

جلسه ۲۰۴
۹-۱۷-۱۳

محلول‌ها غیر ایده‌آل، ویژگی خاص ندارند و با ویژگی‌های آن‌ها برابر نیست. ضرایب عمیق محلول‌ها در این دسته قرار می‌گیرند.

تنها کاری شده است، پارامتری به نام ضریب اکتیویته را تعریف کردند که عبارت است از $\gamma_i = \frac{a_i}{X_i}$ که این

مقدار برای محلول‌ها ایده‌آل، ۱ است. برای غیر ایده‌آل‌ها، $\gamma_i < 1$ یا $\gamma_i > 1$ می‌باشد. در هیچ‌جا صفر نیست.

$$\frac{\partial(RT \ln \gamma_i)}{\partial(T)} = -\frac{\Delta H_i^m}{T^2}$$

توضیح رابط فوق صفر است. اگر ما چهاردهان، a_A و a_B را برای مقادیر مختلف X_A از ۰ تا ۱ بگیریم، اندازه بگیریم.

سپس ترکیب ثابت، $R \ln \gamma_i$ را بر حسب $\frac{1}{T}$ رسم و مقادیر آن را بر آن P_i می‌کنیم. ما می‌بینیم a_i برابر

صفت است. در اینجا ΔH_i^m از آن سمت ترانسپسین رابط فوق صفر است.

در اینجا ΔH چگونگی است ΔH_i^m و در ترکیب شیمیایی بستگی دارد. دو ماده را در دو محفظه مخلوط درین اصل

فصل، آنها را در یک کالریتری قرار می‌دهیم که بر آن آن‌ها همان کالریتری قرار می‌دهیم. دلیل این امر این است که

روابط: اگر ما در دو ماده A و B که در دو محفظه T_1 و T_2 در دو محفظه سرد کرده‌ایم

۱۲ در ناخواسته تشکیل محلول A-B.

بیم کرده‌ایم حاصل را بر آن تعریف کنیم. ابتدا مذاب A و B را جدا جدا درون کالریتری می‌ریزیم و اندازه‌گیری‌های

کالریتری را بر آن حرکت اندازه‌گیری می‌کنیم. اختلاف کالریتری در حالت اول و حالت دوم، گرما که تشکیل محلول را

نشان می‌دهد.

$$\Delta H^m = \Delta H(\text{محلول}) - \Delta H(\text{مذاب})$$

$$\Delta H_{\text{محلول}} = \int_{T_1}^{T_2} n_{H_2O} c_p dT = \int_{T_1}^{T_2} n_{H_2O} c_{p,H_2O} dT$$

البته هر طریقی که کار را انجام می‌دهیم، چون از روابط ترمودینامیکی قابل حصول است.

البته ما نمی‌توانیم از کالریتری آبی استفاده کنیم، چون مذاب فلز در آن آبی می‌شود، و کالریتری که ما از آن استفاده می‌کنیم

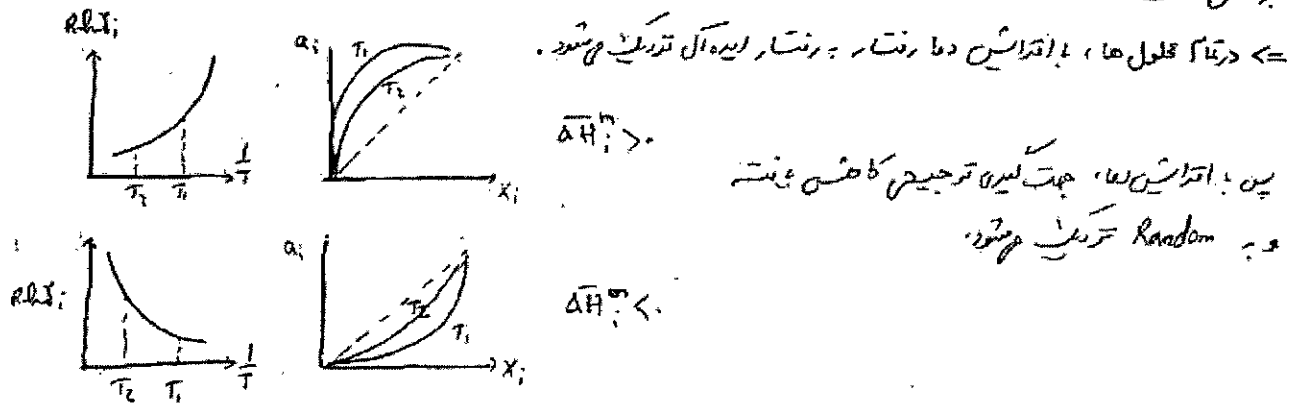
استفاده می‌شود. از کالریتری که ما استفاده می‌کنیم این است که مذاب آن صفحات A1 که به هر کدام یک

ترمودیال متصل است. محلول را درون آن ریخته و گرمای حاصل از سرد شدن را جدا می‌کنیم و آن را ΔH

مذاب خالص سرد فلز که کرده ΔH^m بدست می‌آید.

۷

این کارها سنت و دستورالعملی دارد. به همین دلیل از همان روش α استفاده نمیکنیم. البته روش α ، $\Delta \bar{H}_i^m$ را هم میدهد. کار دیگر $\Delta \bar{H}^m$ را از هر دو $\Delta \bar{H}_i^m$ قابل تبدیل است $\Delta \bar{H}^m = \sum x_i \Delta \bar{H}_i^m$ جزئی، توسط روش فشار و جزئی: $\Delta \bar{H}_i^m$ طبق رابطه $\Delta \bar{H}^m = x_A \Delta \bar{H}_A^m + x_B \Delta \bar{H}_B^m$ اگر غلظت کم نگذیرد، $\Delta \bar{H}_i^m$ نسبت به $\Delta \bar{H}^m$ ثابت، پس با افزایش دما، $\Delta \bar{H}_i^m$ کم میشود و برعکس است.



کاربرد این رابطه کمین دویم. چون توان با این رابطه، در یک ترکیب A-B، ما آنتروپی را از روش دیگر را از روش دیگر محاسبه کنیم. $x_A d\Delta \bar{G}_A^m + x_B d\Delta \bar{G}_B^m = 0$

$$\Rightarrow \log a_A \otimes x_A \cdot \int_{\log a_B \otimes x_B=1}^{\log a_B \otimes x_B=x_B} \frac{x_B}{x_A} \cdot d \log a_B$$

آر رابطه ای برای $\log a_B$ نداشته باشیم. به سنج زیر منحنی را حساب کنیم. ولی ما در منحنی 2 جانب داریم. همانند شکل زیر: اصل، محدودیت است. جابجایی $x_A=1$ ، a_B صفر و $\log a_B = -\infty$ است. جهت تغییر متغیر، محدودیت را به $\log a_B$ تبدیل می کنیم، این حتما مقدار دارد.

تابع α

$$\alpha_i = \frac{\ln \lambda_i}{(1-x_i)^2}$$

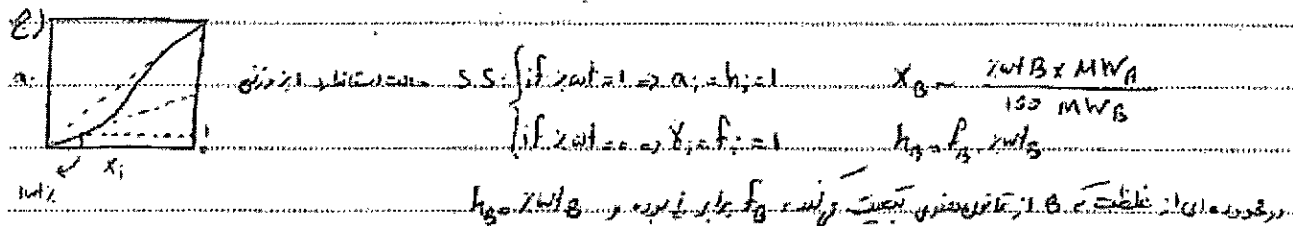
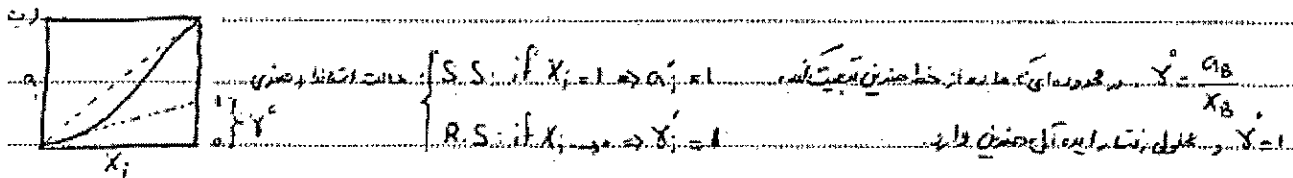
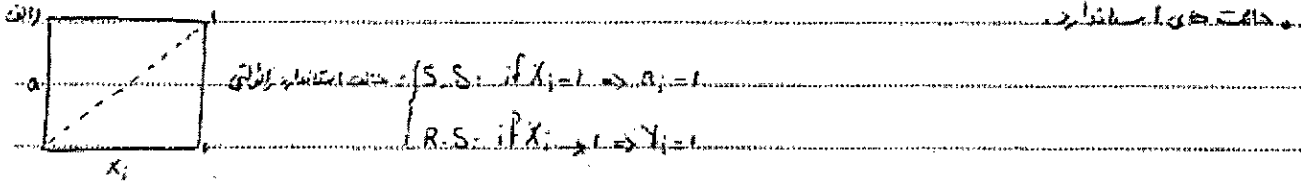
این تابع بسته به مقدار λ_i می تواند مثبت و منفی باشد. برای غلظت ایده آل $\lambda_i = 1$ صفر است. به همین علت است که در این رابطه α_B را $\alpha_B = -x_A x_B \alpha_A$ می نویسیم. $\int_{x_A=1}^{x_A=x_A} d_B dx_A$

پس در تمام اطلاعات در این رابطه α_B را حساب x_A ، ضریب آنتروپی A حساب میشود. اگر این α_B را با رابطه داشته باشیم تا ما به α_A برسیم، در غیر این صورت سطح زیر منحنی را حساب می کنیم. خوب و حسن این رابطه این است که در نمودار آن از هیچ سمتی همانند داریم.

Subject: _____

Year: _____ Month: _____ Date: _____

نحل ۱۳:



$$\frac{a_{12WB}^B}{a_H^B} = \frac{MWA}{100 \text{ MW}_B}, \quad \frac{a_{12WB}^B}{a_R^B} = \frac{5 \text{ MWA}}{100 \text{ MW}_B}, \quad \frac{a_H^B}{a_R^B} = y_B^0$$

$$\Delta G_{B(R \rightarrow H)}^0 = RT \ln y_B^0, \quad \Delta G_{B(H \rightarrow 12WB)}^0 = RT \ln \left(\frac{MWA}{100 \text{ MW}_B} \right), \quad \Delta G_{B(R \rightarrow 12WB)}^0 = RT \ln \left(\frac{5 \text{ MWA}}{100 \text{ MW}_B} \right)$$

$$a_H(R) = a_H(H) y_H^0, \quad a_H(R) = f_H \times x_{12WB} \times y_H^0 \times \frac{MWA}{100 \text{ MW}_H}$$

شماره ۱۳: $\ln x_B = e_B^s x_B + e_B^c x_C + e_B^d x_D + \dots \rightarrow \text{تقریباً خطی} \rightarrow e_B^s = e_B^i$

$\log f_B = e_B^B / x_B + e_B^C / x_C + e_B^D / x_D + \dots \rightarrow \text{خطی} \rightarrow e_B^s = e_B^B \times \frac{MWA}{MW}$

$$e_B^i x_i = 2.303 e_B^i x_i; \quad e_B^i = \frac{MWA}{230.3 \text{ MW}_i} e_B^i$$

$e_B^i = e_B^B \times \frac{MWA}{MW}$

Subject.

Year. Month. Date. ()

www.dugr.com
E. F.

RAPCO