



کد درس: 3.00 مقطع آموزشی: -	 عنوان درس:	 دوره های آزاد رایانه ای SBU-MIT OCW Joint Project
استاد مدرس دانشگاه MIT W.C.Carter : استاد مترجم دانشگاه شهید بهشتی: مازیار یغمایی	ترمودینامیک مواد عنوان بخش:	معاونت فناوری اطلاعات و ارتباطات پروژه مشترک دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه MIT

ترمودینامیک مواد 3.00

نمونه سؤال هفته یازدهم

نمونه سؤال 11.1

برای یک سیستم دوتایی با دما و فشار ثابت و انرژی آزاد گیبس مولی

$$\bar{G} = A(X_a - X_{a,0})^2(X_b - X_{b,0})^2$$

a. پتانسیل شیمیایی هرگونه را در جمله هایی از X_b به دست آورید.

b. برای $X_{b,0} = X_{a,0} = 0.25$ انرژی آزاد مولی و پتانسیل شیمیایی را بر حسب X_b ترسیم کنید.

c. پتانسیل شیمیایی تعادلی گونه b در این دما و فشار را بر حسب X_b ترسیم کنید.

d. ترکیب و کسر فاز نمونه های توده $X_b^0 = 0.2, X_b^0 = 0.4, X_b^0 = 0.5, X_b^0 = 0.75$ را در این دما و فشار محاسبه کنید.

جواب 11.1

a. بعد از جایگزینی $X_a = 1 - X_b$ ، پتانسیل شیمیایی چنین می باشد:

$$\mu_a = \bar{G} - X_b \frac{d\bar{G}}{dX_b} \quad \text{and} \quad \mu_b = \bar{G} - (1 - X_b) \frac{d\bar{G}}{dX_b} \quad (1)$$

$$\mu_a = A(1 - X_b - X_{a,0})^2(X_b - X_{b,0})^2 - X_b \left(2A(1 - X_b - X_{a,0})(X_b - X_{b,0})(1 - 2X_b + X_{b,0} - X_{a,0}) \right) \quad (2)$$



$$\mu_b = A(1 - X_b - X_{a,0})^2(X_b - X_{b,0})^2 + (1 - X_b) \left(2A(1 - X_b - X_{a,0})(X_b - X_{b,0})(1 - 2X_b + X_{b,0} - X_{a,0}) \right) \quad (3)$$

b. Substituting $X_{a,0} = X_{b,0} = 0.25$ into the above gives:

$$\bar{G} = A(0.75 - X_b)^2(X_b - 0.25)^2 \quad (4)$$

$$\mu_a = A(0.75 - X_b)^2(X_b - 0.25)^2 - X_b \left(2A(0.75 - X_b)(X_b - 0.25)(1 - 2X_b) \right) \quad (5)$$

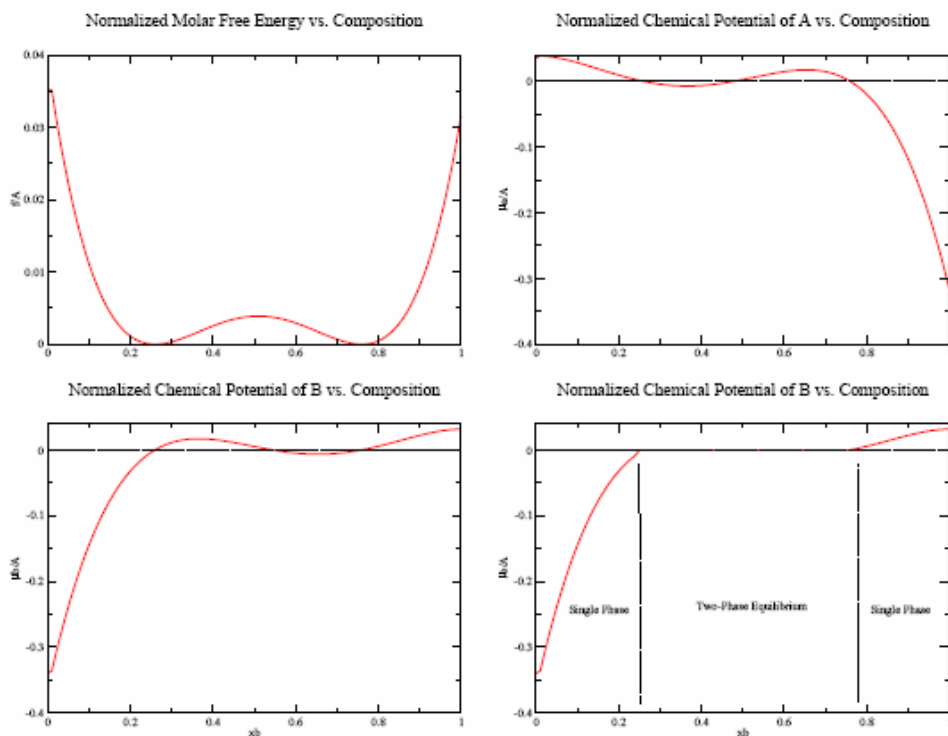
$$\mu_b = A(0.75 - X_b)^2(X_b - 0.25)^2 + (1 - X_b) \left(2A(0.75 - X_b)(X_b - 0.25)(1 - 2X_b) \right) \quad (6)$$

کد درس: 3.00 مقطع آموزشی: -	 عنوان درس:	
استاد مدرس دانشگاه MIT W.C.Carter استاد مترجم دانشگاه شهید بهشتی: مازیار یغمایی	ترمودینامیک مواد عنوان بخش:	معاونت فناوری اطلاعات و ارتباطات پروژه مشترک دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه MIT


منحنی ها در زیر ترسیم شده اند. ملاحظه می کنید در منحنی های پتانسیل شیمیایی مناطقی وجود دارند که ترکیب های متفاوت دارای پتانسیل شیمیایی یکسانی می باشند. این نشان می دهد که تعادل چند فازی رخ می دهد.

c. این یک سیستم با تعادل دو فازی است. در طول ترکیب توده $0.25 \leq X_b \leq 0.75$ سیستم تعادلی از دو فاز با ترکیب ثابت تشکیل شده است. کسر فاز، فازهای مربوطه تغییر نمی کند. اگرچه نسبت به جایگزینی ترکیب توده، در زیر ثابت پتانسیل شیمیایی در طول این ناحیه نشان داده شده است.

d. در $X_b^0 = 0.2$ سیستم در یک ناحیه تک فازی با ترکیب $X_b = 0.2$ قرار دارد.



در $X_b^0 = 0.4$ سیستم در یک ناحیه تک فازی قرار دارد. ترکیب های دو فاز $X_b^\alpha = 0.25$ و $X_b^\beta = 0.75$ می باشند. کسر فاز را می توان توسط قاعده اهرم تعیین کرد. $f^\alpha = 0.70$ و $f^\beta = 0.30$.

<p>کد درس: 3.00 مقطع آموزشی: -</p>	<p>بهره‌گیری عنوان درس:</p>	
<p>استاد مدرس دانشگاه MIT W.C.Carter استاد مترجم دانشگاه شهید بهشتی: مازیار یغمایی</p>	<p>ترمودینامیک مواد عنوان بخش:</p>	<p>معاونت فناوری اطلاعات و ارتباطات پروژه مشترک دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه MIT</p>

در $X_b^0 = 0.5$ سیستم در ناحیه ی دو-فازی قرار دارد. ترکیب دو فاز $X_b^\alpha = 0.25$ و $X_b^\beta = 0.75$ می باشند. کسرهای فاز تغییر کرده اند. در نتیجه برای انطباق ترکیب توده نیز تغییر می کند:

$$f^\alpha = 0.50 \text{ و } f^\beta = 0.50$$

در $X_b^0 = 0.75$ سیستم دقیقاً در مرز فاز قرار دارد بنابراین یک منطقه تک فازی با ترکیب $X_b^0 = 0.75$ وجود دارد.