

תרמודינמיקה – תרגיל 11

תמיסות

1. A ו-B שני נוזלים המתערבבים ליצור תמיסה אידיאלית. לחצי האדים בהיותם טהורים ב- 100°C הם $P_A^* = 860\text{torr}$ $P_B^* = 260\text{torr}$. ענו על השאלות הבאות:
- מהו הרכב התערובת הרוחתת ב- 100°C ?
 - מהו הרכב האדים של תערובת זו?
 - מהו השינוי באנרגיה החופשית של גיבס ביצירת תערובת של מול אחד של שני הנוזלים?
2. מול אחד של בנזן מעורבב בשני מול של טולואן. ב- 60°C לחץ האדים של בנזן וטולואן הוא 51.3 ו-18.5kPa בהתאמה.
- ככל שהלחץ יורד, באיזה לחץ התמיסה תתחיל לרתוח?
 - מה יהיה הרכב בועת הגז הראשונה שתיווצר?
3. תמיסה של 2.5 גרם גופרית ב- 100cm^3 CS_2 רוחתת ב- 46.66°C . מהו מספר האטומים הממוצע במולקולת גופרית בתמיסה?
- נתון: נקודת הרתיחה של CS_2 הנה 46.30°C ,
 חום האידוי של CS_2 הנו $\Delta H_e = 6400\text{cal/mol}$
 וצפיפות תמיסת ה- CS_2 הנה 1.26gr/cm^3
4. מהי נקודת הקיפאון של כוס מים (200cc) שהומתקה ב-5 קוביות סוכרוז (7.5g של $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)? (החום הכמוס בהתכת המים הוא 334kJ/Kg).
5. מהו הלחץ האוסמוטי של תמיסה של 1mol/L סוכרוז במים, בטמפרטורה $T=50^{\circ}\text{C}$ בהינתן כי לחץ האדים של התמיסה הוא 4.16kPa ולחץ האדים של מים טהורים הוא 4.243kPa (באותה טמפרטורה).
6. א. הראו שהמשוואות לקו הטל וקו הבועות עבור תמיסות לא אידיאליות הן:

$$x_1 = \frac{P - \gamma_2 P_1^*}{\gamma_1 P x_1 - \gamma_2 P_2^*}$$

$$y_1 = \frac{P \gamma_1 P_1^* - \gamma_1 \gamma_2 P_1^* P_2^*}{P \gamma_1 P_1^* - P \gamma_2 P_2^*}$$

- ב. בתרגיל הכיתה מצאתם את מקדמי האקטיביות עבור תמיסה לא אידיאלית שהפוטנציאל

הכימי של כל רכיב $i=\{1,2\}$ נתון על ידי $\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln(x_i) + wx_i^2$ וראיתם ש-

$$\gamma_1 = e^{wx_2^2/RT} \quad ; \quad \gamma_2 = e^{wx_1^2/RT}$$

בטאו את מקדמי האקטיביות בעזרת הלחץ הכולל P , הלחצים של הרכיבים הטהורים והשברים המוליים בתמיסה.

השתמשו בהנחה שהתמיסה לא רחוקה מאידיאליות, כלומר $w/RT \ll x_i^2$.

7. מצאו את המשוואה לאנתלפיה המולרית של תמיסה אידיאלית בעזרת משוואת גיבס-הלמהולץ,

המקשרת בין ΔG ו- ΔH .