

## תרמודינאמיקה - תרגיל כיתה מספר 11

### מעבר פאזה:

1. לחץ האדים של בנזן טהור הוא 400torr ב-  $60.6^{\circ}\text{C}$  הוא יוצר תמיסה אידיאלית עם החומר המוצק הלא נדיף B.

א. מהו לחץ האדים של תערובת המכילה 1.8mole בנזן ו- 0.2mole B ב-  $60.6^{\circ}\text{C}$ .

ב. נתון נוזל C בעל לחץ אדים טהור ב-  $60.6^{\circ}\text{C}$  של 200torr ואשר בתמיסתו עם בנזן מקיים

את חוק הנרי. הוסיפו לתמיסה של סעיף א' 0.25mole של נוזל C. מהו קבוע הנרי של

החומר C בתערובת אם לחץ האדים הכולל ב-  $60.6^{\circ}\text{C}$  הינו 340torr.

ג. מהי האקטיביות של C בתמיסה זו?

ד. תערובת גז של 1mole גז אינרטי, 0.9mole בנזן ו- 0.1mole C נדחסה. הנח כי תכונותיו של

C בתמיסה לא תלויות בנוכחות B. באיזה לחץ כללי יתחיל להתעבות הנוזל?

2. בטמפרטורה של  $27^{\circ}\text{C}$  לחץ האדים של נוזל A הוא 0.4bar ושל נוזל B 0.1bar. לתוך כלי

הוכנסו 1.9 מול של A, 0.1 מול של B וארבעה מול של גז אינרטי, בלחץ כללי של 10bar

וטמפרטורה  $27^{\circ}\text{C}$ . לחץ האדים החלקי של B בכלי נמדד והתקבל הערך 400pascal.

א. העריכו את נפח הפזה הגזית בכלי.

ב. בהנחה שמתקיים חוק הנרי, מהו קבוע הנרי עבור המרכיב B?

ג. איזה לחץ צריך להפעיל על המערכת שלא כוללת את הגז האינרטי כדי שפאזה האדים

תעלם?

3. החלבון human plasma albumin הנו בעל מסה מולרית של 69Kg/mol. חשבו את הלחץ האוסמוטי

של תמיסה המכילה 2gr אלבומין ב-  $100\text{cm}^3$  ב-  $25^{\circ}\text{C}$ .

4. בתמיסה דו-מרכיבית מתקיימים הקשרים הבאים:

$$\mu_1 = \mu_1^0 + RT \ln(x_1) + wx_2^2$$

$$\mu_2 = \mu_2^0 + RT \ln(x_2) + wx_1^2$$

a. השתמשו בקשרים התרמודינמיים בכדי למצוא את  $\Delta G_{mix}$ ;  $\Delta S_{mix}$ ;  $\Delta H_{mix}$ ;  $\Delta V_{mix}$  עבור

הערבוב של  $x_1$  מול של חומר 1 עם  $x_2$  מול של חומר 2. הניחו כי המקדם w אינו תלוי

בטמפרטורה וכי  $x_1 + x_2 = 1$ .

b. השתמשו בקשר  $\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln(\gamma_i x_i)$  ומצאו ביטוי עבור מקדמי האקטיביות  $\gamma_1$  ו-  $\gamma_2$

כתלות ב- w.

5. היעזרו בנתונים המופיעים בטבלה שבהמשך בכדי לבנות דיאגרמת פאזות מלאה עבור תערובת

המכילה אתאנול ואתיל- אצטט בלחץ של 1.013bar .

תערובת נוזלית של אתאנול ואתיל אצטט בה השבר המולי של אתנול הינו 0.8 מזוקקת עד תום ב-

1.013bar

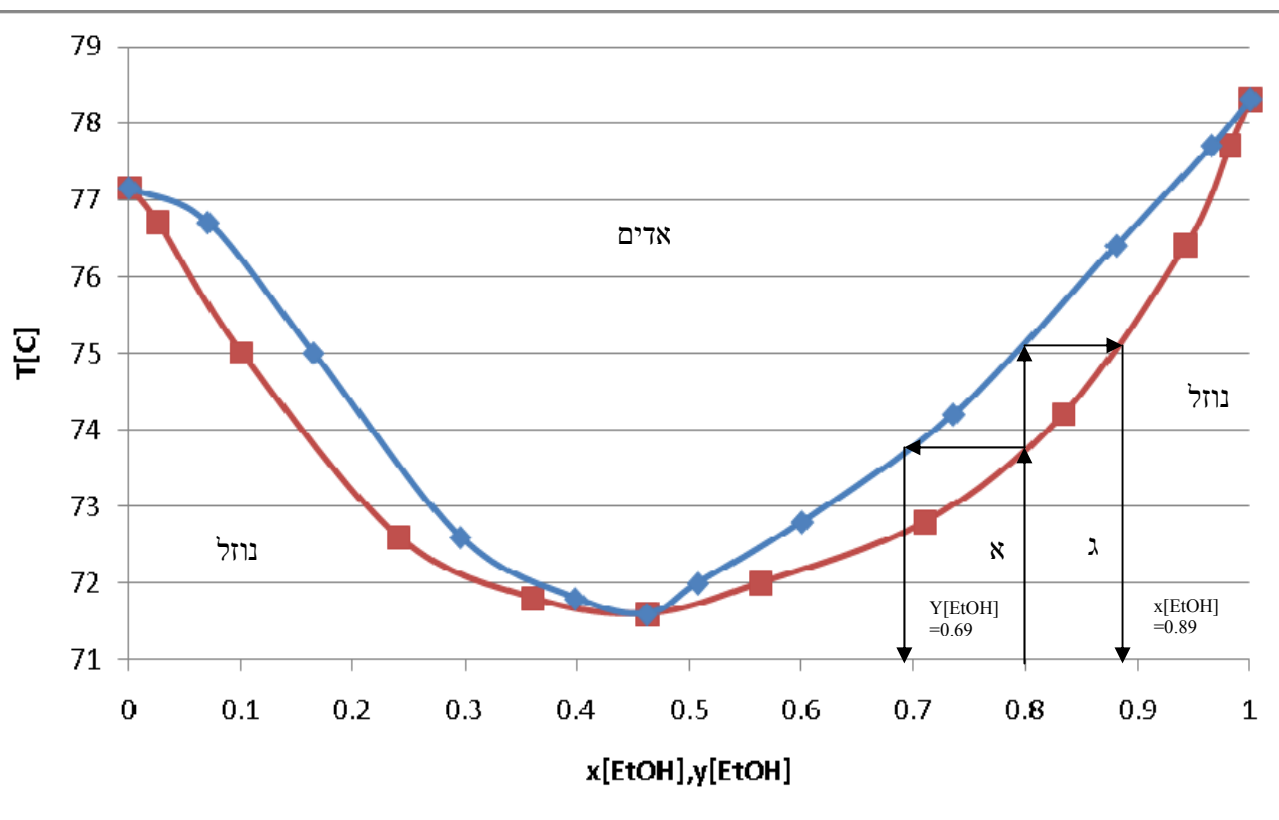
א. מה הרכב הפרקציה האדית הראשונה שמתקבלת?

ב. מה הרכב הטיפה האחרונה שמתנדפת?

ג. מהן התשובות לסעיפים a ו-b כאשר הזיקוק מבוצע במערכת סגורה עם בוכנה השומרת על

לחץ קבוע ומונעת בריחת האדים לסביבה?

|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $x_{\text{EtOH}}$ | 0     | 0.025 | 0.100 | 0.240 | 0.360 | 0.462 | 0.563 | 0.710 | 0.833 | 0.942 | 0.982 | 1.000 |
| $y_{\text{EtOH}}$ | 0     | 0.070 | 0.164 | 0.295 | 0.398 | 0.462 | 0.507 | 0.600 | 0.735 | 0.880 | 0.965 | 1.000 |
| B.P<br>(°C)       | 77.15 | 76.7  | 75.0  | 72.6  | 71.8  | 71.6  | 72.0  | 72.8  | 74.2  | 76.4  | 77.7  | 78.3  |



שאלה (מספר 3) ממבחן מועד ב' תשס"ז

6. בלחץ של 1 אטמ' קרח ניתן ב- 273.15K. נתונים: חום ההיתוך של קרח  $\Delta H_{fus} = 6009 \frac{J}{mole}$

צפיפות הקרח  $0.92 \text{ gr/cm}^3$  וצפיפות המים  $1 \text{ gr/cm}^3$ .

א. מהי נקודת ההתכה של הקרח ב- 50 אטמוספרות?

ב. אדם במשקל 70 ק"ג מחליק על הקרח. הלהב שעל נעל ההחלקה שלו היא באורך 7.6 ס"מ

ורוחב 0.25 מ"מ. מהי נקודת ההתכה של הקרח בלחץ שמחליק הקרח מפעיל?