

## תרמודינמיקה – תרגיל 8

שאלת חזרה:

1. בחמצון מול אחד של גלוקוז ב  $250^{\circ}\text{C}$   $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$  מתקיים:

$$\Delta U = -2810\text{KJ/mol} \quad \Delta H = -2808\text{KJ/mol}; \quad \Delta S = 182.4\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$$

- a. כמה חום אפשר להפיק מהתהליך בתנאים של נפח קבוע?
- b. כמה חום אפשר להפיק בתנאים של לחץ קבוע?
- c. כמה עבודה (מחוץ לעבודת התפשטות) אפשר להפיק בתנאים של נפח קבוע?
- d. כמה עבודה אפשר להפיק בתנאים של לחץ קבוע?

אנרגיה חופשית:

2. חשבו את  $\Delta S$  ואת  $\Delta G$  לתהליך בו מוסיפים 10 מול של A לתערובת מוכנה של 20 מול A ו-10 מול

B. A ו-B הם גזים אידיאליים והערבוב נעשה בתנאי טמפרטורה קבועה ( $25^{\circ}\text{C}$ ) ולחץ קבוע (1atm).

3. מול של גז אידיאלי בטמפרטורה של  $27^{\circ}\text{C}$  מתפשט בצורה הפיכה איזותרמית מ-11bar ל-1bar.

- a. חשבו את:
  - a. העבודה
  - b. החום
  - c. השינוי באנרגיה הפנימית
  - d. השינוי באנטרופיה
  - e. השינוי באנתלפיה
  - f. השינוי באנרגיה החופשית של הלמהולץ
  - g. השינוי באנרגיה של גיבס.

4. א. השתמשו בדיפרנציאל השלם של H ובקשרי מקסוול בכדי להוכיח כי מתקיים הקשר הבא:

$$\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T = V - T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$$

ב. חשבו את  $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$  עבור גז אידיאלי ועבור גז ואן-דר-ואלס. בטאו את התוצאה באמצעות

המשתנים התרמודינמיים  $n, V, T$  והפרמטרים של פונקציית המצב הרלוונטית.

5. א. הוכיחו את הקשרים הבאים בעזרת הגדרת  $dU$  ו  $dA$ :

$$\left(\frac{\partial U}{\partial P}\right)_V = C_V \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_V ; \quad \left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_{V,N} = -\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_{S,N} ; \quad \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_{T,N} = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_{V,N}$$

(רמז:  $U$  ו- $A$  הן פונקציות מצב)

ב. חשבו את  $\left(\frac{\partial U}{\partial P}\right)_V$  עבור גז המקיים את משוואת ון-דר-ולס :  $P = \frac{nRT}{V-nb} - \frac{an^2}{V^2}$

6. משוואת המצב עבור גז מסויים הינה :  $\bar{V} = \frac{RT}{P}(1 + AP + BP^2)$  כאשר  $A$  ו- $B$  הן פונקציה של

הטמפרטורה בלבד. מצאו את מקדם הפוגסיות  $\phi = \frac{f}{P}$  עבור גז זה.