

תרמודינמיקה – תרגיל 8

שאלת חזרה:

1. בחמצון מול אחד של גלוקוז ב- 250°C $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 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 ΔS ואת ΔG לתהליך בו מוסיפים 10 מול של A לתערובת מוכנה של 10 מול A ועשרה

מול B. A ו-B הם גזים אידיאליים והערבוב נעשה בתנאי טמפרטורה קבועה (25°C) ולחץ קבוע (1atm).

3. מול של גז אידיאלי בטמפרטורה של 27°C מתפשט בצורה הפיכה איזותרמית מ- 10bar ל- 1bar.

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.