

תרמודינאמיקה – תרגיל מספר 9

שאלת חזרה:

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

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

a. כמה חום אפשר להפיק מהתהליך בתנאים של נפח קבוע ובתנאים של לחץ קבוע?

b. כמה עבודה (מחוץ לעבודת התפשטות) אפשר להפיק בתנאים של נפח קבוע ובתנאים 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 העבודה, החום, שינויי האנרגיה הפנימית, האנטרופיה, האנתלפיה, האנרגיה החופשית של הלמהולץ ושל גיבס.

4. נתון כי תלות האנטרופיה עבור חומר A בלחץ קבוע ניתנת ע"י המשוואה הבאה:

$$S(T) = [8.86 + 11.44 \log_{10}(T)] \frac{J}{\text{K mole}}$$

מהו ΔG של תהליך חימום מול אחד של A מ- 298K ל- 348K בלחץ קבוע?

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

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

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.

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.

7. בלחץ של 10.3084atm וטמפרטורה של -15°C הנפח המולרי של N_2O הוא 1.8566L/mol. העריכו

את מקדם הפוגסיות $\phi = \frac{f}{P}$ עבור N_2O בתנאים אלה.