

תרמודינאמיקה – תרגיל כיתה מספר 7

1. עבור דחיסה איזותרמית של גז מונואטומי (אידיאלי) בטמפרטורה T מלחץ P_1 ללחץ P_2 :

- a. חשבו את העבודה, החום, שינויי האנרגיה הפנימית, האנטרופיה, האנטלפיה, האנרגיה החופשית של הלמהולץ ושל גיבס בהנחה שהתהליך הפיך.
- b. איך ישתנו גדלים אלו עבור תהליך שאינו הפיך?

2. לפניך משוואת מצב של גז: $PV = RT(1 + \frac{B}{V})$

שבה V הוא נפחו של מול אחד, וכן $B = -5 \frac{L}{mole}$. חשב את ΔA ו- ΔG להתפשטות איזותרמית הפיכה של הגז בטמפרטורה $300K$ מנפח 20 ליטרים עד 60 ליטרים.

3. הליום עובר דחיסה מ- Th ל- Tc ומנפח של V_1 עד ל- V_2 חשבו $\Delta \bar{H}, \Delta \bar{S}, \Delta \bar{U}, \Delta \bar{A}$ הניחו שהליום הינו גז אידיאלי. הניחו גם שהאנטרופיה ניתנת יחסית לאנטרופיה S_0 (בטמפ' T_0).

4. בכמה יעלה הלחץ של גוש נחושת אם נחממו מ- $20^\circ C$ ל- $21^\circ C$ בנפח קבוע?
נתון:

$$\alpha(Cu) = 0.5 \cdot 10^{-4} \frac{1}{K}$$
$$\kappa(Cu) = 0.18 \cdot 10^{-6} \frac{1}{atm}$$

5. חשבו את ΔS בדחיסה איזותרמית של גז אידיאלי מ- P_1 ל- P_2 .

6. (שאלה ממבחן, מועד ב') נוזל המכיל בועות של גז A ונוזל המכיל בועות של גז B מתערבבים. הכלי כולו מוחזק בטמפרטורה $T=25^\circ C$ ולחץ $P=1bar$. הניחו ששני הגזים הם אידיאליים, ושהם כלואים בתוך הבועות ללא יכולת לפעפע החוצה. נתבונן בבועה של גז A ברדיוס $1mm$ ובועה של גז B ברדיוס $2mm$.

- א. כמהו מולים של גז נמצאים בכל אחת מן הבועות?
עתה שתי הבועות נפגשות ומתלכדות לבועה אחת.
- ב. מהו רדיוס הבועה החדשה?
- ג. מהו השינוי באנרגיה הפנימית הכוללת של הגז?
- ד. מהו השינוי באנטרופיה הכוללת של הגז?

ה. מהו השינוי באנרגיה החופשית של גיבס הכוללת של הגז? האם התהליך ספונטני?

ו. מתח הפנים מוסיף לכל בועה אנרגיה בשיעור γA , כאשר A הוא שטח הבועה ו- $\gamma = 0.072 \text{ N/m}$ הוא

מתח הפנים בין הנוזל לגז. מהו השינוי באנרגיית שטח הפנים? השוו לתוצאת סעיף ה' והסיקו מי

הגורם המשפיע על תהליך ההתלכדות בדוגמא זאת- הגזים או מתח הפנים.

7. (ממבחן 2005 מועד ב) תלות האנטרופיה בטמפרטורה (בלחץ קבוע של 1bar) עבור חומר מסוים

$$S = 36.3 + 47.9 \ln(T) \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

עבור התהליך של חימום (בלחץ קבוע) מול אחד של החומר מ-298K עד ל-348K חשבו את השינוי

ב- א. ΔS ב. ΔH ג. ΔG