

תרמודינאמיקה – תרגיל כיתה מספר 8

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.
- b. איך ישתנו גדלים אלו עבור תהליך שאינו הפיך?
2. חשבו את $\Delta A, \Delta S, \Delta H, \Delta U$ עבור דחיסה של גז אידיאלי מטמפרטורה T_h ונפח V_1 , לטמפרטורה T_c ונפח V_2 . הניחו שהאנטרופיה ניתנת יחסית לאנטרופיה סטנדרטית בטמפרטורה T_0 כלשהיא, $S_{T_0}^\circ$.
3. (שאלה ממבחן, 2007 מועד ב') נוזל המכיל בועות של גז A ונוזל המכיל בועות של גז B מתערבבים. הכלי כולו מוחזק בטמפרטורה $T = 25^\circ\text{C}$ ולחץ $P = 1\text{ bar}$. הניחו ששני הגזים הם אידיאליים, ושהם כלואים בתוך הבועות ללא יכולת לפעפע החוצה. נתבונן בבועה של גז A ברדיוס 1 mm ובועה של גז B ברדיוס 2 mm .
- א. כמה מולים של גז נמצאים בכל אחת מן הבועות?
עתה שתי הבועות נפגשות ומתלכדות לאחת.
- ב. מהו רדיוס הבועה החדשה?
- ג. מהו השינוי באנרגיה הפנימית הכוללת של הגז?
- ד. מהו השינוי באנטרופיה של הגז מכל אחת מהבועות? מהו השינוי באנטרופיה הכוללת של הגז?
- ה. מהו השינוי באנרגיה החופשית של גיבס הכוללת של הגז? האם התהליך ספונטאני?
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 באנרגיה חופשית של הגז? השוו לתוצאת סעיף ה' והסיקו מי הגורם המשפיע על תהליך ההתלכדות בדוגמא זאת – הגזים או מתח הפנים.
4. בכמה יעלה הלחץ של גוש נחושת אם נחממו מ- 20°C ל- 21°C בנפח קבוע?
נתון:

$$\alpha(\text{Cu}) = 0.5 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$$

$$\kappa(\text{Cu}) = 0.18 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{atm}}$$

5. (מבחן 2005 מועד ב') תלות האנטרופיה בטמפרטורה (בלחץ קבוע 1bar) עבור חומר מסוים ניתנת באמצעות הביטוי:

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

עבור תהליך של חימום (בלחץ קבוע) מול אחד של חומר מ-298K עד ל-348K חשבו את השינוי ב- $\Delta G, \Delta H, \Delta S$.