

תרמודינאמיקה – תרגיל מספר 6

1. מזגן משמש לצורך קירור חדר לטמפרטורה של 20°C , כאשר הטמפרטורה החיצונית הנה 35°C . מהי ניצולת המזגן?
הערה: ניצולת החימום מוגדרת כאנרגיית החום הנפלטת מחולקת באנרגיה שהושקעה הפעלת המזגן.
2. שני גושי מתכת בטמפרטורות שונות T_1 ו- T_2 . הגושים הללו מובאים במגע וע"י כך מגיעים לשיווי משקל תרמי (לטמפרטורה סופית משותפת לשניהם). השינוי באנטרופיה של מערכת זו היא: $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{(T_1 + T_2)^2}{4T_1 T_2} \right)$, הראו כי התהליך ספונטני.
3. מול אחד של גז אמוניה מחומם בלחץ קבוע של 1Bar מטמפרטורה התחלתית של 25°C עד שניפחו גדל עד כדי פי שלוש מנפחו ההתחלתי. הניחו כי מתקיים $PV=nRT$ וכי קיבול החום מתנהג כמו:

$$C_p = 25.98 \frac{\text{J}}{\text{K}} + 32.99 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{K}^2} T + 30.46 \cdot 10^{-7} \frac{\text{J}}{\text{K}^3} T^2$$

חשבו את:

 - א. השינוי בחום: (q)
 - ב. העבודה (w) .
 - ג. ΔU
 - ד. ΔH
4. מערכת הכוללת מול גז אידיאלי מתפשטת מ: $(10\text{Bar}, 298\text{K})$ ל- $(1\text{Bar}, 298\text{K})$ ההתפשטות מתבצעת כאשר הסביבה הינה אמבט חום בטמפרטורה של 298K , הלחץ הפנימי שווה ללחץ החיצוני בכל רגע:
א. חשבו את השינוי באנטרופיה אם התהליך הפיך ומתבצע בטמפרטורה קבועה.
ב. חשבו את השינוי באנטרופיה הכללי של הגז המתפשט ואמבט החום.
5. 0.2 מול של גז דיאטומי ($\gamma=1.4$) עובר במעגל קרנו בטמפרטורות 227°C ו- 27°C . בנקודת ההתחלה (בה הלחץ הוא הגדול ביותר) הלחץ הוא 10bar ובמהלך ההתפשטות האיזותרמית הגז מכפיל את נפחו.
א. מהו הלחץ והנפח בכל אחד מארבעת "פינות" המעגל?
ב. מהם W, Q ו- ΔU עבור כל המעגל? (C_v של גז דיאטומי הוא $20.8 \text{ J}/(\text{mol K})$)
ג. מהי יעילות המעגל?
6. א. הליום רותח בטמפרטורה של 4K , ומימן רותח בטמפרטורה 20K . מהי נצילותה של מכונה הפיכה הפועלת בין שני מאגרי חום בטמפרטורות אלה?
ב. על מנת לקבל אותה נצילות ממכונה הפועלת בין מאגר קר שהטמפרטורה שלו 300K לבין מאגר חם ממנו, מה צריכה להיות טמפרטורת המאגר החם?