

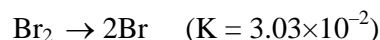
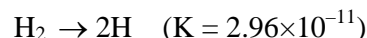
מבחן בקורס תרמודינמיקה (351.2202)

פרופ' חיים דימנט

יש לענות על שלוש שאלות מתוך הארבע.
 מותר שימוש בכל חומר עזר.
 אין צורך לרשום מחדש דברים שנרשמו כבר בספר, במחברת הכתה, בתרגילים או בפתרונותיהם.
 כל התוצאות צריכות להיות מבוטאות באמצעות נתוני השאלה בלבד.
 משך המבחן שלוש שעות.



המתרחשת בטמפרטורה של 1400 K ולחץ של 1 bar. מספרי המולים ההתחלתיים הם 2 מול HBr, 0 מול H ו-0 מול Br. קבוע שיווי המשקל של הריאקציה לא ידוע, אולם ידועים קבועי שיווי המשקל של הריאקציות הבאות באותם התנאים:



כל הריאקציות מתרחשות בפאזה גזית, וניתן להניח שכל הגזים אידיאליים.

א. חשבו את קבוע שיווי המשקל של הריאקציה. הסבירו את שלבי החישוב. (אזהרה: שימו לב למקדמים סטויכיומטריים.) (12 נק)

ב. חשבו את דרגת התקדמות הריאקציה בשיווי משקל. (12 נק)

ג. חשבו את מספרי המולים של שלושת המרכיבים ואת נפח המערכת עם הגעת הריאקציה לשיווי משקל. (9 נק)

2. א. הוכיחו את הזהות הבאה: $\left(\frac{\partial Q_{rev}}{\partial V}\right)_{p,n} = T \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_{s,n}$ (16 נק)

ב. הראו מפורשות כי הזהות מתקיימת עבור גז אידיאלי מונואטומי. כלומר, חשבו בנפרד את אגף שמאל של הזהות ובנפרד את אגף ימין עבור גז אידיאלי מונואטומי, והראו כי הביטויים שווים. (עזרה: חשבו על תהליכים, המתבצעים בגז אידיאלי, שבהם ניתן יהיה למדוד את כל אחד מהביטויים.) (17 נק)

3. 1 מול גז אידיאלי מסוג A נמצא במיכל 1 בעל נפח V_1 . פותחים שסתום המחובר את מיכל 1 עם מיכל 2 בעל נפח V_2 . המערכת כולה נמצאת במגע עם סביבה בטמפרטורה T . התייחסו לשני מקרים שונים: מקרה אחד שבו יש במיכל 2 לפני פתיחת השסתום ואקום; מקרה שני שבו יש במיכל 2 לפני פתיחת השסתום 1 מול גז אידיאלי מסוג B.

א. מהו השינוי באנרגיה הפנימית בשני המקרים? (11 נק)

ב. מהו השינוי באנטרופיה בשני המקרים? באיזה מקרה השינוי באנטרופיה גדול יותר? (11 נק)

ג. האם ניתן לקבוע את כמות החום שזרמה מ/אל הסביבה בשני המקרים? אם כן, מהי? אם לא, איזה חסם תוכלו לקבוע עבורה? (11 נק)

4. כספית רותחת בלחץ אטמוספרי בטמפרטורה של 629.7 K . חום האידיוי המולרי בטמפרטורה זו הוא 59.27 kJ mol^{-1} . מתקן לזיקוק כספית פועל בטמפרטורה של 673.0 K . נתון קיבול החום בלחץ קבוע של כספית נוזלית, $27.4\text{ J mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$, ושל אדי כספית, $20.6\text{ J mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$.

א. חשבו את הלחץ שבו פועל המתקן. הניחו כי חום האידיוי אינו תלוי בטמפרטורה, וכי האדים הם גז אידיאלי. (12 נק)

ב. עתה חשבו את חום האידיוי המולרי בטמפרטורה של 673.0 K . הסבירו את שלבי החישוב. (12 נק)

ג. חשבו שוב את לחץ המתקן, בהנחה כי חום האידיוי המולרי קבוע בערכו בטמפרטורה של 673.0 K . העריכו את השגיאה בחישוב הלחץ, הנובעת מלקיחת חום האידיוי כקבוע. (9 נק)

בהצלחה!