

## תרמודינמיקה – תרגיל 10

שיווי משקל כימי:

1. כלי בנפח של 1L המכיל 0.233mol חנקן ו-0.341mol  $PCl_5$  מחומם ל- $250^\circ C$ . הלחץ הכולל בשיווי משקל הינו 29.33bar. חשבו את קבוע שיווי המשקל עבור התגובה  
 $PCl_{5(g)} \leftrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ , בהנחה שזו התגובה היחידה המתרחשת בכלי ותחת הנחת גזים אידאליים.
2. נתון כי בטמפרטורה T, קבוע ש"מ עבור פירוק של אמוניה הוא K. תגובת פירוק אמוניה היא:  
 $NH_{3(g)} \leftrightarrow \frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)}$ . הראו שהפרקציה של אמוניה,  $\xi$ , שהתפרקה בלחץ כולל P ניתנת על ידי:  $\xi = \frac{1}{\sqrt{1 + \alpha P}}$ . כתבו מפורשות מהו  $\alpha$ . הניחו כי בזמן  $t=0$  קיים מול אחד של אמוניה במערכת.
3. בטמפרטורה של  $2000^\circ C$  ובלחץ כולל של 1bar מים מתפרקים לחמצן ומימן במידה של 2%. חשבו את קבוע שיווי המשקל עבור התגובה  $H_2O_{(g)} \leftrightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ . הניחו כי בזמן  $t=0$  קיים מול אחד של מים במערכת.
4. מצאו את הטמפרטורה המינימלית (טמפרטורת ש"מ) שאליה צריך להגיע תנור הפתוח לאטמוספירה, שבו מכינים BaO מהמינרל Witherite ( $BaCO_3$ ). נתון ב-298K:

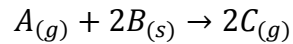
|                   | $\Delta G_f^\circ \frac{cal}{mol}$ | $\Delta H_f^\circ \frac{cal}{mol}$ | $C_p \frac{cal}{molK}$ |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| CO <sub>2</sub>   | -94000                             | -94000                             | 9.0                    |
| BaO               | -126000                            | -133000                            | 10.4                   |
| BaCO <sub>3</sub> | -272000                            | -291000                            | 21.7                   |

רמז:

- (1) חשבו את  $\Delta H^0$  ו- $\Delta S^0$  בטמפרטורת החדר בעזרת הנתונים
- (2) לאחר מכן חשבו אותם עבור טמפרטורה כללית.
- (3) מצאו מהי הטמפרטורה, בה התגובה מגיעה לש"מ בלחץ אטמוספרי.
- (4) חלצו את T באופן גרפי.

איתי לפן תמי זלוביץ' – אורנשטיין 405, טלפון: 03-6408902  
 e-mail: tamizilo@gmail.com [itaileve@post.tau.ac.il](mailto:itaileve@post.tau.ac.il)

5. נתונה משוואת תגובה בין שני גזים אידאליים ומוצק:



3.0 מולים של חומר C, 1.0 של חומר A ו-1.0 מולים של גז אינרטי הוכנסו למיכל בעל נפח קבוע, בלחץ של 5.0 בר וטמפרטורה של  $27^{\circ}\text{C}$ . בעקבות הכנסת קטליזטור התרחשה תגובה, ובמצב ש"מ ירד לחץ הגז ללחץ של 4.0 בר.

א. מהו הלחץ החלקי של A, ו- C במצב ש"מ, ומה כמות B? מהו קבוע ש"מ לתגובה הנתונה?

ב. מהו  $\Delta_r G^0$  לתגובה זו?

ג. ב-  $32^{\circ}\text{C}$  ערכו של K הינו כפול מזה שב-  $27^{\circ}\text{C}$ . העריכו מהו  $\Delta_r H^0$  ו-  $\Delta_r S^0$  לתגובה, עבור  $27^{\circ}\text{C}$ .

ד. מהו הלחץ החלקי של A ו- B במצב ש"מ לו הוקטן נפח המיכל פי 2?