

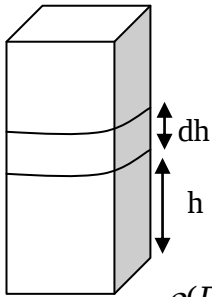
תרמודינמיקה – תרגיל 2

1. עבור הפיתוח הויריאלי עבור לחץ: $Z = \frac{P\bar{V}}{RT} = 1 + bP + cP^2 + dP^3 + \dots$

הביעו את המקדם הויריאלי הרביעי d באמצעות המקדמים הויריאליים של הפיתוח ע"י הנפח (שימו לב למספר האיברים שיש לקחת בחשבון).

השתמשו במקדם הראשון והשני שמצאנו בתרגיל הכיתה: $b = \frac{B_2}{RT}$; $c = \frac{B_3 - B_2^2}{(RT)^2}$

2. עבור גז ואן דר ואלס הוכיחו כי מתקיים: $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = \frac{RV^3(V-nb)}{RTV^3 - 2an(V-nb)^2}$



3. חשבו את הלחץ בעמוד גז בעל שטח חתך A כתלות בעומק שכבת הגז h , כלומר $A(h)$. הנחיה:

(1) השתמשו בכך ש: $dP = \frac{df}{A} = -\frac{gdM}{A} = -\rho(P)gdh$

כאשר ρ היא צפיפות הגז. הצפיפות עצמה תלויה בלחץ.

(2) הניחו שהגז הוא גז אידיאלי בטמפרטורה קבועה והביעו את הצפיפות באמצעות הלחץ $\rho(P)$.

(3) פתרו את המשוואה הדפרנציאלית ל- P .

הפתרון הוא המשוואה הברומטרית.

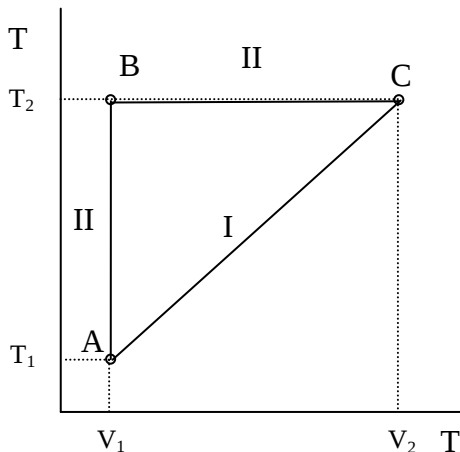
הערה: בתרמודינמיקה מתעלמים מכוח גרביטציוני, אך כדאי לזכור כי הוא משפיע על הלחץ כפי שניתן לראות בתרגיל, הלחץ נמוך יותר ככל שהגובה רב יותר.

4. א. חשבו את שינוי הלחץ עבור גז ואן דר ואלס בשני המסלולים I ו-II.

ב. האם השינוי בלחץ שווה בשני המסלולים? הסבר?

תזכורת:

$$\left(P + \frac{a}{\bar{V}^2}\right)(\bar{V} - b) = RT$$



5. מצאו את הנפח המולרי של חמצן O_2 מתוך משוואת ואן דר ואלס עבור נתונים הבאים :

$$T = 298.15^\circ K$$

$$P = 50 \text{ bar}$$

$$a = 1.38 \text{ bar} \cdot L^2 \cdot \text{mole}^{-2}$$

$$b = 0.0318 L \cdot \text{mole}^{-1}$$

הערות :

$$(1) \text{ זכרו שביחידות אלו } R = 8.315 \cdot 10^{-2} \frac{L \cdot \text{bar}}{K \cdot \text{mole}}$$

(2) השתמשו בפתרון איטרטיבי כפי שהודגם בתרגיל כיתה, כאשר הניחוש הראשון לנפח מתקבל מהצבה בנוסחת הגזים האידיאליים.