היבטים פיזיקאלים ברפואה א

פרק 18 - התיאוריה הקינטית של הגזים

תוכן העניינים

1. הסברים ותרגול 1

התיאוריה הקינטית של הגזים:

רקע:

<u>האנרגיה הקינטית הממוצעת של מולקולה בגז נמצאת ביחס ישר לטמפרטורה</u>:

$$\overline{E_k} = \frac{3}{2}kT = \frac{1}{2}m\overline{v^2}$$

$\overline{v^2}$ – ממוצע של המהירות בריבוע.

m – מסת המולקולה.

T – טמפרטורה.

קבוע בולצמן $k = \frac{R}{N_A} = 1.38 \cdot 10^{-23}\ \frac{J}{K}$

<u>מהירות rms</u>:

$$v_{rms} = \sqrt{\overline{v^2}}$$

שאלות:

1) דוגמה-אנרגיה של מולקולה
מהי האנרגיה הקינטית הממוצעת של מולקולה של גז אידיאלי בטמפרטורת החדר (בערך $20°C$)?

2) מהירות של מולקולה באוויר
מצא את גודל ה- v_{rms} של מולקולת חמצן O_2 ושל מולקולת חנקן N_2 באוויר, בטמפרטורת החדר $20°C$.

3) דוגמה-שינוי בנפח ובטמפרטורה
גז המקיים את חוקי הגז האידיאלי נמצא במיכל סגור שיכול לשנות את נפחו.
א. מה יהיה השינוי v_{rms} של מולקולה בגז אם מכפילים את נפח המיכל כאשר מחזיקים את הלחץ והטמפרטורה קבועים.
ב. פי כמה צריכה להשתנות הטמפרטורה של הגז בשביל שה- v_{rms} תגדל פי 2?

4) דוגמה-מיכל הליום ממלא בלונים
משתמשים במיכל הליום על מנת לנפח בלונים.
עם כל בלון שמנפחים מספר המולים של הגז במיכל קטנים.
האם מהירות המולקולות תגדל, תקטן או לא תשתנה?

תשובות סופיות:

1) $E_k = 6.07 \cdot 10^{-21} J$

2) $V_{rms_{O_2}} \approx 478 \frac{m}{sec}$, $V_{rms_{N_2}} \approx 513 \frac{m}{sec}$

3) א. V_{rms} לא ישתנה. ב. פי 4.

4) V_{rms} לא ישתנה, P יקטן.