

2016

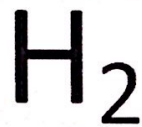
100

## גז מימן $H_2$

מציאת נפח מולרי של גז המימן

מגישות:  
בת שבע רביב  
שלי מלקין

מורה:  
אילנה סורפין



## מטרת הניסוי-

קביעת הנפח המולרי של גז מימן בתנאי החדר.

### נפח מולרי-

נפח של מול אחד של גז. גודלו של הנפח המולרי תלוי בטמפרטורה והלחץ של הגז. באותם תנאי לחץ וטמפרטורה הנפחים המולרים של כל הגזים שווים (השערת אבוגדרו).

בתנאי STP נפח מולרי של גז הוא 22.4 ליטרים.

### מבוא-

בניסוי זה קובעים את הנפח המולרי של גז המימן בתנאי החדר. מתכות מסוימות מגיבות עם חומצה תוך כדי שחרור גז המימן. אחת המתכות הפעילות ביותר בתגובה עם חומצת מלח HCl היא מגנזיום (Mg). התגובה מתוארת בניסוח הבא:



הניסוי מתבצע באופן כזה שגז מימן משתחרר בתגובה אל תוך המזרק ובכך ניתן יהיה למדוד את נפחו. בעזרת מספר חישובים ניתן לקבוע את הנפח המולרי.

### חומרים / ציוד-

1. מזרק 5 מ"ל (עם סימוני נפחים) שהפתח הצר שלו חתוך.
2. סרט מגנזיום נקי ומשוויף ע"י נייר זכוכית.
3. 10 מ"ל  $\text{HCl}$ , 1M.
4. סרגל.

### מהלך הניסוי-

- (1) שקילת המזרק.
  - (2) גזירת חתיכת מגנזיום באורך של 3 מ"מ . להכניס את החתיכה לתוך המזרק ולשקול אותו שוב.
  - (3) הכנסת הבוכנה למזרק עד הסוף, שאיבה לתוך המזרק בדיוק 5 מ"ל חומצה.
  - (4) החזקת המזרק מעל כוס במהלך כל התגובה. (עד שהמגנזיום מגיב כולו).
  - (5) חישוב נפח המימן הנפלט.
  - (6) חישוב טמפי החדר.
  - (7) רשימת הלחץ האטמוספרי (קריאה בברומטר).
- 

מסת המזרק- 7 גרם.

מסת המזרק והמגנזיום – 7.001 גרם.

מסת המגנזיום- 0.01 גרם.

נפח המימן שנוצר-

|                                   |   |                        |
|-----------------------------------|---|------------------------|
| בממוצע נפח המימן הנפלט- 3.15 מ"ל. | { | מדידה ראשונה : 3.3 מ"ל |
|                                   |   | מדידה שנייה : 3.15 מ"ל |
|                                   |   | מדידה שלישית : 3 מ"ל   |

טמפרטורת החדר-  $25^{\circ}\text{C}$

לחץ האטמוספירה- 1 אטמוספרי.

### תצפיות-

לפני הניסוי- תמיסת  $\text{HCl}$  צלולה וחתיכת מגנזיום בצבע אפור.

במהלך הניסוי- בתוך המזרק נראו בועות גז, חתיכת המגנזיום נעה בתוך התמיסה

ובהדרגה נעלמה. התמיסה טפטפה החוצה אל תוך הכו.

לאחר הניסוי- המזרק התמלא בגז.

טבלת התוצאות-

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| מסת המזרק                 | 7 גרם    |
| מסת המזרק יחד עם המגנזיום | 7.01 גרם |
| מסת המגנזיום              | 0.01 גרם |
| נפח המימן הנוצר           | 3.15 מ"ל |

חישוב הנפח המולרי:

חישוב כמות מולי המגנזיום בתגובה-

$$n = m / M_w$$

$$n(\text{Mg}) = 0.01 / 24.31 = 4.11 \times 10^{-4}$$

השתמשנו ב-  $4.11 \times 10^{-4}$  מול של מגנזיום.

חישוב כמות מולי המימן בתגובה-



יחס המקדמים בתגובה – 1:1 . היחס בין המולים שווה ליחס בין המקדמים. לכן כמות מולי המימן היא  $4.11 \times 10^{-4}$ .

הנפח המולרי של גז המימן בתנאי התגובה (טמפרטורת החדר) כפי שמתקבל מתוצאות הניסוי-

$$V_m = v/n = (3.15 \times 10^{-3}) / (4.11 \times 10^{-4}) = 7.66 \text{ L}$$

### שאלות לסיכום-

1.ש. מדוע מהרגע שהמגנזיום מגיב, נשפכת החומצה בחזרה אל הכוס?  
ת. מפני שבעת התגובה בין החומצה למגנזיום נפלט גז מימן המפעיל לחץ ודוחף את התמיסה החוצה, מחוץ למזרק והיא נשפכת חזרה אל הכוס.

2.ש. מהו לחץ המימן במזרק בתום התגובה?  
ת. הלחץ בתום התגובה הוא 1 אטמוספירה.

3.ש. האם הגז בתוך המזרק בסיום התגובה מורכב רק ממימן?  
ת. לא. נפלטים גם אדי מים. מצב זה קורה כיון שהשתמשנו בתמיסה מימית של  $HCl$  והתגובה שהתרחשה הייתה אקסותרמית. לכן, החום שנפלט בתגובה מחמם ומשנה את מצב המולקולות המימיות בתמיסה.

4.ש. איך ניתן לדעת בוודאות שהגז הנפלט הוא גז מימן?  
ת. גז מימן הוא גז דליק. כאשר שורפים אותו ניתן לשמוע צליל אופייני לשריפת מימן וכך נוכל לוודא ה אכן מימן.

### סיכום-

מעבדה זו עסקה בנושאים רבים מעולם הכימיה: סטויכיומטריה, חומצות ובסיסים וכן בתכונות החומרים. הניסוי מבוסס על תגובה שבה חומצה מגיבה עם מתכת ומשחררת מימן. במהלך הניסוי התנסינו בעבודה בזוגות ובעבודה עם חומרים כימיים מעניינים שלא הכרנו לפני כן.

### ביבליוגרפיה-

ספר הלימוד "עולם החומר"  
ספר הלימוד "כימיה שביננו"