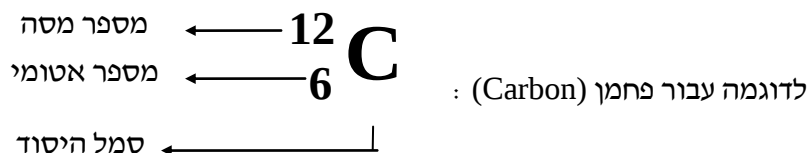


יסודות הכימיה 124114

תרגילים מס' 1 + 2: מושגי יסוד והיבטים כמותיים בכימיה (סטוכיומטריה)

כל יסודות הכימיים מסודרים בטבלה המחזורית לפי **המספר האטומי** ומיוצגים ע"י **סמל היסוד**. **סמל היסוד** נקבע לפי האות או האותיות הראשונות בשמו הלטיני. **המספר האטומי** הוא מספר הפרוטונים בגרעין האטום והוא שווה למספר האלקטרונים באטום ניטרלי.



מספר מסה: חיבור של מספר הפרוטונים ומספר הנויטרונים בגרעין האטום.

איזוטופים: אטומים בעלי אותו מספר פרוטונים, אך מספר נויטרונים שונה.

למשל: $^{35}_{17}\text{Cl}$, $^{37}_{17}\text{Cl}$; $^{14}_6\text{C}$, $^{13}_6\text{C}$, $^{12}_6\text{C}$.

יון: אטום הנושא מטען.

 קטיון – נושא מטען חיובי בעקבות הוצאת e^- מהאטום הניטרלי.

 אניון – נושא מטען שלילי בעקבות הוספת e^- לאטום הניטרלי.

משקל אטומי (A_w): הממוצע המשוקלל של משקל האיזוטופים השונים, על-פי שכיחותם בטבע:

$$A_w = \sum_i^N P_i \times \mu_i$$

כאשר: P_i - שכיחות איזוטופ i ; μ_i - משקל איזוטופ i ; N - מספר האיזוטופים של היסוד הנבדק.

יחידות מסה אטומיות – (**Atomic Mass Unit- amu**): $1/12$ ממשקלו של אטום פחמן $^{12}_6\text{C}$. כלומר, משקל אטום

פחמן $^{12}_6\text{C}$ בודד הוא 12 amu. יחידה זו היא יחידת המידה בה נמדדו המשקלים האטומיים בעבר.

מולקולה: מספר אטומים הקשורים יחדיו בקשרים כימיים.

משקל מולקולארי (M_w): סכום המשקלים האטומיים של כל האטומים המרכיבים את המולקולה.

מספר אבוגדרו N_A : מספר אטומי הפחמן $^{12}_6\text{C}$ ב-12 גרם חומר בדיוק.

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ atoms}$$

(זהו המעבר בין יחידות מסה אטומיות (amu) ליחידות מסה בגרמים (g)).

מול ($n[\text{mol}]$): כמות החומר המכילה מספר אבוגדרו של חלקיקים.

$$n[\text{mol}] = \frac{N}{N_A[\text{atoms/mol}]} = \frac{m[\text{g}]}{A_w[\text{g/mol}]} = \frac{m[\text{g}]}{M_w[\text{g/mol}]}$$

כאשר: N - מספר החלקיקים (אטומים או מולקולות) בדוגמה הנבדקת, N_A - מספר אבוגדרו,

m - מסה בגרם של הדוגמה, A_w - מסה אטומית, M_w - מסה מולקולארית.

נוסחה אמפירית: נוסחה המתארת את היחס המינימאלי בין האטומים המרכיבים את המולקולה. היחס מתואר במספרים שלמים.

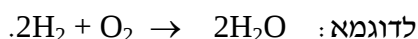
נוסחה מולקולארית: נוסחה המתארת את הרכב האטומים המדויק במולקולה.

לדוגמא: בנזן: נוסחה מולקולארית - C_6H_6 ; נוסחה אמפירית - $[CH]_n$.

אתילן: נוסחה מולקולארית - C_2H_4 ; נוסחה אמפירית - $[CH_2]_n$.

פחמן דו-חמצני: נוסחה מולקולארית - CO_2 ; נוסחה אמפירית - CO_2 .

תגובה כימית: תהליך בו שני חומרים (אטומים או מולקולות) או יותר מגיבים ליצירת חומר או חומרים חדשים תוך שבירת קשרים כימיים קיימים ויצירת קשרים כימיים אחרים. את התגובה הכימית רושמים באמצעות משוואת התגובה.

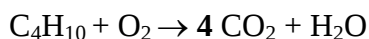


כאשר: H_2 ו- O_2 הם המגיבים, H_2O - התוצר. 2- **מקדם סטוכיומטרי.**

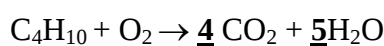
את משוואת התגובה יש לאזן ע"מ שתקיים את חוק שימור החומר והמטען. מומלץ להתחיל את האיזון מהאטומים המופיעים הבה פחות פעמים במגיבים ובתוצרים.

דוגמה לאיזון משוואת תגובה: $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

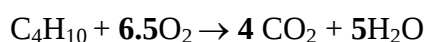
1. מספר אטומי הפחמן במגיבים צריך להיות שווה למספר הפחמנים בתוצרים ולכן-



2. מספר אטומי המימן במגיבים צריך להיות שווה למספר המימנים בתוצרים ולכן-



3. מספר אטומי החמצן במגיבים צריך להיות שווה למספר החמצנים בתוצרים ולכן-



4. ניתן להכפיל ב-2 לקבלת: $2C_4H_{10} + \underline{13} O_2 \rightarrow \underline{8} CO_2 + \underline{10} H_2O$

גורם מגביל – כאשר נתונים כמויות שונות של מגיבים שאינם מתאימים ליחס הסטוכיומטרי, מגיב אחד יגמר ראשון. מגיב זה הוא הגורם המגביל והוא זה שיקבע את כמות התוצר המתקבל.

ריכוזים:

$$C[M] = \frac{n[mol]}{V[L]} \quad \text{ריכוז מולרי (C):}$$

כאשר: $n[mol]$ - מספר המולים, $V[L]$ - נפח התמיסה בליטרים.

$$w/w = \frac{m_i}{m_{tot}} \times 100 \quad \text{אחוז משקלי:}$$

כאשר: m_i - מסת החומר בגרמים, m_{tot} - מסה כללית של התמיסה או התערובת בגרמים.

צפיפות – מתארת את המסה של חומר ליחידת נפח:

$$d[\frac{g}{ml}] = \frac{m[g]}{V[ml]}$$

כאשר: $d[\frac{g}{ml}]$ - הצפיפות, m - מסת החומר בגרמים ו- $V[ml]$ - הנפח במ"ל.