

השפה הכימית – סיכום

1. סימולי יסודות

יסודות מסומלים על ידי אות גדולה או צירוף של אות גדולה ואות קטנה. לרוב אלה האותיות הראשונות של שם היסוד. לדוגמא:

היסוד מימן מסומל על ידי האות H, שהיא האות הראשונה של Hydrogen. היסוד הליום מסומל על ידי צירוף האותיות He, שהן האותיות הראשונות של Helium.

2. ספרת אינדקס

כאשר מולקולה מכילה מספר אטומים של אותו יסוד, רושמים את סימול היסוד בצירוף מספר שנכתב מימין לסימול היסוד בכתב תחתי. ספרה זו נקראת ספרת אינדקס, והיא מראה כמה אטומים של יסוד זה נמצאים במולקולה של החומר. לדוגמא:

הסימול H_2 מתאר מולקולה דו-אטומית של היסוד מימן. במולקולה זו שני אטומי מימן. הספרה 2 שכתובה בכתב תחתי מימין לסימול המימן היא ספרת האינדקס. סימול התרכובת חנקן דו-חמצני הוא NO_2 . במולקולה של תרכובת זו אטום אחד של חנקן ושני אטומי חמצן.

3. מקדם

ספרה גדולה שנרשמת משמאל לסימול חומר. ספרה זו מראה כמה חלקיקים מהסוג הנתון משתתפים בתגובה כימית. לדוגמא:

הסימול $2H_2$ מראה שבתהליך נתון משתתפות 2 מולקולות של מימן (בכל מולקולות מימן מצויים שני אטומים, לכן המספר הכולל של אטומי המימן שמשותתפים בתהליך הוא: $2 \times 2 = 4$)

4. שמות של תרכובות

שמות התרכובות ניתנים לפי היסודות שמרכיבים אותן ומספר האטומים של כל יסוד בתרכובת. לדוגמא:

מימן כלורי - HCl

פחמן דו-חמצני - CO_2

גופרית תלת-חמצנית - SO_3

נתרן כלורי - NaCl

5. סימול מצבי צבירה

עבור כל חומר שנרשם בניסוח של תהליך כימי יש לרשום את מצב הצבירה. מצב הצבירה נרשם בסוגריים מימין לסימול החומר, לרוב בכתב תחתי. סימול מצבי הצבירה:

מוצק (s), נוזל (l), גז (g), מומס במים (aq)

6. ניסוח תגובות כימיות ואיזון

תגובות כימיות רושמים באופן הבא:

תוצרים → מגיבים

לצורך רישום תגובה כימית יש לדעת את הסימול הכימי של המגיבים והתוצרים ואת מצבי הצבירה שלהם. לפי חוק שימור החומר, אטומים אינם נעלמים ואינם נוצרים יש מאין בתהליך כימי. יש לרשום מקדמים מתאימים למגיבים ולתוצרים השונים על מנת שמספר האטומים של כל יסוד במגיבים ובתוצרים יהיה שווה.

כלל: אין לשנות את ספרת האינדקס של היסודות בחומרים שמשותפים בתהליך

ספרת האינדקס מראה מהו ההרכב של חומר נתון. הרכב זה קבוע, ואין לשנותו במהלך איזון התהליך. התהליך מאוזן כאשר מספר האטומים של יסוד מסוים בצד המגיבים שווה למספר האטומים של אותו יסוד בצד התוצרים.

סכום נושא – איזון תגובות כימיות.

שפת הכימאים משמשת לא רק כשפת קיצורים לרישום נוסחאות של חומרים, אלא גם לתיאור של תגובות המתרחשות בין חומרים שונים – ניסוח תגובות כימיות ואיזון.

לפי ניסוח של תהליך (תגובה) כימי, ניתן לדעת:

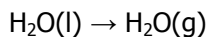
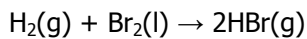
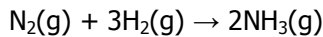
1. מי הם החומרים המגיבים.
2. מהם החומרים הנוצרים.
3. מהם מצבי הצבירה של החומרים המשתתפים בתהליך.
4. מהם היחסים המספרים בין כל החומרים המשתתפים בתהליך.

תהליך כימי רושמים באופן הבא:

תוצרים → מגיבים

לפי חוק שימור המסה, מספר האטומים מכל סוג במגיבים שווה למספר האטומים מכל סוג בתוצרים. יש לזכור, כי אטומים לא נעלמים ולא נוצרים יש מאין!!!

דוגמאות:



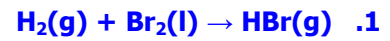
כללים לניסוח תגובה כימית:

1. המגיבים נרשמים בצד שמאל של התגובה.
2. התוצרים נרשמים בצד ימין של התגובה.
3. בין המגיבים לתוצרים, מפריד חץ הפונה ימינה, ועליו ירשמו תנאי התגובה, אם ישנם, כמו למשל: חימום, בעירה, מים, זרם חשמלי וכו'.
4. אם ישנם מספר מגיבים ו/או תוצרים, מפרידים ביניהם על-ידי סימן +.
5. לכל מרכיבי התגובה, יציין מצב הצבירה בסוגרים קטנים (g), (l), (s) מימין לכל מרכיב.
6. איזון התגובה יתבצע על-פי חוק שימור המסה: מספר האטומים מכל סוג במגיבים חייב להיות זהה למספר האטומים מכל סוג בתוצרים.
7. אטום המופיע ביותר מתרכובת אחת במגיבים או בתוצרים, יאוזן בסוף.

יש לזכור כי :

1. הצורה בה נכתבת נוסחא של תרכובת מעידה רק על המספר היחסי של אטומי היסודות במולקולה, ולא על המבנה הפנימי שלה.
2. למרות שבניסוח מופיעה נוסחא של מולקולה אחת, בפועל מדובר במספר עצום של מולקולות (בטיפת מים יש $2 \cdot 10^{21}$ מולקולות!).

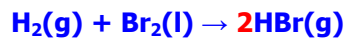
דוגמאות לאיזון:



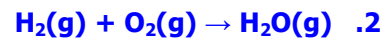
כדי לאזן, יש לספור את מספר האטומים במגיבים ואת מספר האטומים בתוצרים:

סוג האטום	כמות האטומים מאותו סוג במגיבים	כמות האטומים מאותו סוג בתוצרים
מימן (H)	2	1
ברום (Br)	2	1

ניתן לראות כי מספר אטומי המימן והברום אינם שווים בשני אגפי התגובה, ולכן יש לשנות את המקדמים. נכפול את התוצרים ב - 2:



כעת, מספר האטומים מכל סוג במגיבים, שווה למספרם בתוצרים, ולכן ניסוח התגובה מאוזן.



כדי לאזן, יש לספור את מספר האטומים במגיבים ואת מספר האטומים בתוצרים:

סוג האטום	כמות האטומים מאותו סוג במגיבים	כמות האטומים מאותו סוג בתוצרים
מימן (H)	2	2
חמצן (O)	2	1

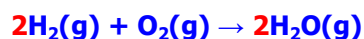
ניתן לראות כי מספר אטומי המימן והברום אינם שווים בשני אגפי התגובה, ולכן יש לשנות את המקדמים. נכפול את התוצרים ב - 2:



נספור שוב את מספר האטומים במגיבים ואת מספר האטומים בתוצרים:

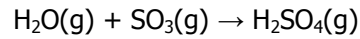
סוג האטום	כמות האטומים מאותו סוג במגיבים	כמות האטומים מאותו סוג בתוצרים
מימן (H)	2	4
חמצן (O)	2	2

ניתן לראות כי מספר אטומי המימן והברום אינם שווים בשני אגפי התגובה, ולכן יש לשנות את המקדמים. נכפול את המימן במגיבים ב - 2:



כעת, מספר האטומים מכל סוג במגיבים, שווה למספרם בתוצרים, ולכן ניסוח התגובה מאוזן.

1. **התרכבות** – כאשר משני חומרים או יותר נוצר חומר אחד. **לדוגמא:**

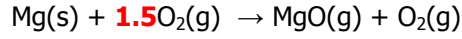


2. **פירוק** – כאשר מחומר אחד מקבלים מספר חומרים. **לדוגמא:**

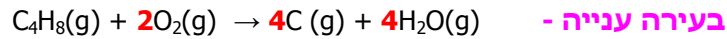
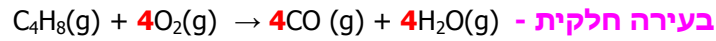
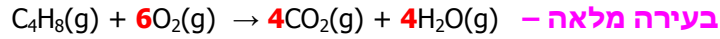


החץ הראשון מסמן תהליך של התכה, והחץ השני מסמן תהליך של אלקטרוליזה.

3. **בעירה** – התרכבות של חומר עם חמצן. בבעירה של יסוד נוצרת תחמוצת. **לדוגמא:**



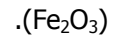
4. **בעירה של פחמימנים:**



חשיבותן של תגובות בעירה – פליטת אנרגיה שניתן לנצלה לשימושים שונים (למשל דלק).

סוגי תרכובות נפוצים:

1. **תחמוצות** – תרכובת של יסוד עם חמצן. לדוגמא: פחמן דו חמצני (CO_2), חלודה (תחמוצת הברזל)



2. **הידרידים** – תרכובת של יסוד עם מימן. לדוגמא: AlH_3 , LiH .

3. **כלורידים, ברומידים, יודידים ופלואורידים** – תרכובת של יסוד עם יסוד הלוגני. לדוגמא: CCl_4 , ומלח

