

סיכום בחמצון חיזור

א. קביעת דרגות חמצון:

1. דרגת חמצון ליסודות (מתכות/ אל-מתכות) שווה ל- אפס.
 2. דרגת חמצון ביון פשוט שווה ל- מטען היון.
 3. דרגת חמצון לפלואור F בכל תרכובותיו, שווה ל- 1- .
 4. דרגת חמצון למימן H בתרכובותיו היוניות שווה ל- 1- , ובתרכובותיו המולקולריות שווה ל- 1+ .
 5. החמצן במרבית תרכובותיו הוא בדרגת חמצון -2 [δ יוצאי דופן : OF_2 , H_2O_2].
 6. סכום דרגות חמצון בתרכובת מולקולרית/ יונית שווה ל- אפס.
 7. סכום דרגות חמצון ביון מולקולרי שווה ל- מטען היון.
- δ דרגת חמצון יכולה להיות גם מס' לא שלם.

ב. בתגובת חמצון חיזור- תמיד :

- [1] יש שינויים בדרגות חמצון של המגיבים.
 - [2] יש מגיב שעולה בדרגת החמצון ויש מגיב שיורד בדרגת החמצון.
 - [3] המגיב שעלה בדרגת החמצון נקרא - מחזור. השינוי שחל בו הוא תהליך חמצון , בו נמסרים אלקטרונים. ניסוח כללי לתגובת חמצון: $\text{תוצר החמצון} + e^- \rightarrow \text{מגיב מחזור}$
 - [4] המגיב שירד בדרגת החמצון נקרא - מחמצן. השינוי שחל בו הוא תהליך חיזור , בו מתקבלים אלקטרונים. ניסוח כללי לתגובת חיזור: $\text{תוצר החיזור} + e^- \rightarrow \text{מגיב מחמצן}$
 - [5] האלקטרונים עוברים מהמחזור למחמצן ולכן סה"כ האלקטרונים שמוסר המחזור שווים לסה"כ האלקטרונים שקבל המחמצן.
 - [6] בתגובה מלאה ומאוזנת יש גם מחזור וגם מחמצן.
 - [7] חייב להיות בניסוח תגובת החמצון חיזור איזון:
- א. בכמות החלקיקים בין המגיבים לבין התוצרים ב. במטענים בין המגיבים לבין התוצרים.

ג. טווח דרגות חמצון מאפשר לנבא האם חומר יתפקד רק כמחזור , רק כמחמצן או גם כמחזור וגם כמחמצן, בתגובה כלשהי. הטווח נקבע – על פי סוג החלקיק של מתכת /אל מתכת. למתכת הטווח בין : 0 ל- יון החיובי . כאשר ד.ח. היא אפס – היסוד המתכתי רק מחזור , כאשר ד.ח. היא במטען הון – הון המתכתי יהיה רק מחמצן.

לאל מתכת הטווח בין: הון השלילי לבין מס' הטור . כאשר ד.ח. היא כמטען הון השלילי - הון יהיה רק מחזור, כאשר ד.ח. היא לפי מס' הטור- האטום יהיה רק מחמצן. בכל ערך ביניים הוא יהיה גם מחזור וגם מחמצן [תלוי במגיב האחר איתו יגיב]. חשוב ! כאשר לא מצוין במפורש לאיזה חלקיק בחומר יש להתייחס בטווח, יש להתעלם מ- H.

ד. תגובה בין מתכת ליוני מתכת אחרת:

- [1] יש לנסח תהליך המסה לכל תמיסה של חומר יוני שמוזכר בשאלה.
- [2] בניסוח תגובת החמצון חיזור: המגיבים יהיו- יסוד מתכתי [בד"כ מוצק] ויוני מתכת חיוביים ממוימים (aq) . התוצרים שיתקבלו - יראו "חילוף". כאשר המתכת הופכת ליון הנפוץ שלה [לפי הטור] והיון החיובי הופך למתכת.
- [3] האלקטרונים נמסרים מהמתכת [עוזבים את "ים" האלקטרונים של הקשר המתכתי] ונמסרים ליוני

המתכת החיוביים.

- [4] המתכת - תמיד מחזרת , היונים של המתכת תמיד מחמצנים.
- [5] כאשר תגובה מתרחשת [יש "חילוף"] היסוד המתכתי במגיבים מייצג את המתכת המחזרת טוב יותר בהשוואה למתכת המיוצגת ע"י הסימול הכימי של היונים.
- [6] כאשר תגובה מתרחשת [יש "חילוף"] היונים החיוביים במגיבים מייצגים את המחמצן הטוב יותר בהשוואה ליוני המתכת המיוצגת ע"י הסימול הכימי של המתכת.
- [7] תגובה לא תתרחש כאשר נתונה כמגיב- המתכת המחזרת הפחות טובה.
- תגובה לא תתרחש כאשר נתונים כמגיבים- יוני המתכת המחמצנים הפחות טובים.
- [8] ניתן יהיה לשמור חומרים כאשר הם לא יגיבו בתגובת חמצון חיזור.
- לא ניתן יהיה לשמור חומרים כאשר הם יגיבו בתגובת חמצון חיזור וישתנו לתוצרים חדשים.
- [10] התגובה מאוזנת תחילה לפי מטעני היונים במגיבים בהשוואה לתוצרים ואח"כ על כמות החלקיקים.
- [11] דירוג כל המתכות לפי כושרן לחזור [=להיות מחזרות] מכונה שורה אלקטרוכימית והוא נמצא בספרים.
- [12] דירוג יוני המתכת לפי כושרם לחמצן [=להיות מחמצנים] הוא הפוך בהשוואה לדירוג המתכות המתאימות.

ז. תגובה בין הלוגן [יסוד מולקולרי מטור 7 : $F_{2(g)}$, $Cl_{2(g)}$, $Br_{2(l)}$, $I_{2(s)}$] לבין יון שלילי [במטען -1] של הלוגן אחר:

- [1] יש לדעת בע"פ את דירוג ההלוגנים כמחמצנים [מקבלי אלקטרונים] : $F_{2(g)} > Cl_{2(g)} > Br_{2(l)} > I_{2(s)}$.
ואת דירוג יוני ההלוגנים כמחזרים [מוסרי אלקטרונים] : $F^{-1}_{(aq)} < Cl^{-1}_{(aq)} < Br^{-1}_{(aq)} < I^{-1}_{(aq)}$.
- [2] יוני ההלוגן - תמיד מחזרים , ההלוגן -תמיד מחמצנים.
- [3] כאשר תגובה מתרחשת [יש "חילוף"] ההלוגן הופך ליונים שליליים [תוך קבלת $2e$, ויוני ההלוגן הופכים להלוגן [יסוד מולקולרי , תוך מסירת $2e$] .
- [4] לתגובה איזון קבוע: $X_{2(l)} + 2 Y^{-1}_{(aq)} \rightarrow 2 X^{-1}_{(aq)} + Y_{2(l)}$ [X , Y סימול להלוגנים שונים].
- [5] תגובה לא תתרחש כאשר נתון כמגיב הלוגן שהוא מחמצן פחות טוב מן ההלוגן המיוצג ע"י היונים .
- [6] כאשר תגובה מרחשת עם יון הלוגן מסוים, היא בודאי תתרחש עם יוני הלוגן מחזרים טובים יותר.