

## שיטה לאיזון משוואה אלקטרוכימית בסביבת חומצית

| הסבר השלב                                                                                                                                                                                                                      | דוגמא לשלב                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| במידה והתגובה מוסברת במילים, יש קודם לכתוב את המשוואה, רק ע"פ צורונים בשני צידי המשוואה. ללא איזון. בשלב זה יונים מומסים בתמיסה ולכן מפורקים. במידה והתמיסה חומצית, חומצות ייכתבו בצורת הבסיס המצומד שלהם (לאחר תגובה עם מים). | בסביבה חומצית, נחושת מגיבה עם <b>חומצה חנקתית</b> ונוצרים <b>נחושת (II) חנקתית</b> וגז חנקן חמצני<br>$Cu(s) + NO_3^-(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + NO(g)$                                     |
| קביעת דרגות חמצון לפי <b>כללים לקביעת מספר חמצון</b>                                                                                                                                                                           | $\begin{array}{c} Cu(s) + NO_3^-(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + NO(g) \\ \begin{array}{c} 0 \quad +5 \quad -2 \end{array} \quad \begin{array}{c} +2 \quad +2 \quad -2 \end{array} \end{array}$ |
| הצורן שיסוד אחד בו <b>ירד בדרגת החמצון</b> הוא <b>מחמצן</b>                                                                                                                                                                    | $NO_3^-(aq)$                                                                                                                                                                                  |
| הצורן שיסוד אחד בו <b>עלה בדרגת החמצון</b> הוא <b>מחזר</b>                                                                                                                                                                     | $Cu(s)$                                                                                                                                                                                       |
| בחירת צמד חמצון אחד וכתובת מחצית תגובה נטו עבורו                                                                                                                                                                               | $NO_3^-(aq) \rightarrow NO(g)$                                                                                                                                                                |
| איזון כל היסודות מלבד חמצן ומימן (בדוגמא זה החנקן כבר מאוזן)                                                                                                                                                                   | $NO_3^-(aq) \rightarrow NO(g)$                                                                                                                                                                |
| איזון חמצן באמצעות הוספת מים                                                                                                                                                                                                   | $NO_3^-(aq) \rightarrow NO(g) + 2H_2O$                                                                                                                                                        |
| איזון מימן באמצעות הוספת $H^+$                                                                                                                                                                                                 | $NO_3^-(aq) + 4H^+ \rightarrow NO(g) + 2H_2O$                                                                                                                                                 |
| סכימת המטענים בשני צידי המשוואה, ואיזון חשמלי באמצעות הוספת "אלקטרונים חופשיים".                                                                                                                                               | $NO_3^-(aq) + 4H^+ + 3e^- \rightarrow NO(g) + 2H_2O$                                                                                                                                          |
| <b>המטרה:</b> להגיע לסכום מטענים זהה בין שני האגפים (לא בהכרח להגיע לסכום מטענים 10)                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               |
| ביצוע השלבים האפורים גם על צמד החמצון השני                                                                                                                                                                                     | $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$                                                                                                                                                            |
| הכפלת כל אחת מהמשוואות במקדמים הרלוונטיים, ע"מ שלאחר חיבורם כל האלקטרונים החופשיים יתקזזו                                                                                                                                      | $2NO_3^-(aq) + 8H^+ + 6e^- \rightarrow 2NO(g) + 4H_2O$ $3Cu(s) \rightarrow 3Cu^{2+} + 6e^-$                                                                                                   |
| חיבור המשוואות וקיזוז מוחלט של האלקטרונים החופשיים. קיזוז במידת הצורך של יוני הידרוניום ומים                                                                                                                                   | $2NO_3^-(aq) + 8H^+ + 3Cu(s) \rightarrow 2NO(g) + 4H_2O + 3Cu^{2+}$                                                                                                                           |





