

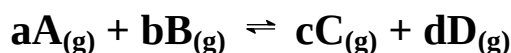
יסודות הכימיה 124114

דף עזר – שיווי משקל דינמי בכימיה

❖ **ש"מ כימי**

❖ ש"מ דינמי הוא מצב בו מתקיימות בו זמנית תגובה והתגובה ההפוכה לה באותו כלי, ושתיהן מתקיימות באותו קצב.

❖ עבור התגובה:



קבוע ש"מ לפי ריכוזים יהיה:

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

קבוע ש"מ עבור התגובה ההפוכה:

$$K'_c = \frac{1}{K_c} = \frac{[A]^a [B]^b}{[C]^c [D]^d}$$

קבוע שיווי משקל לפי לחצים:

$$K_p = \frac{(P_C)^c (P_D)^d}{(P_A)^a (P_B)^b}$$

נוסחאות מעבר בין שני סוגי קבועי שיווי המשקל:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \quad K_c = K_p (RT)^{-\Delta n}$$

▪ Δn – הפרש בין סכום המקדמים הסטוכיומטרים של התוצרים לסכום המקדמים הסטוכיומטרים של המגיבים.

❖ קבוע ש"מ הוא פונקציה של הטמפרטורה בלבד. מכך שרק שינוי טמפרטורה משנה את ערכו של K_c .

❖ העלאת טמפרטורה מזרזת את כל התהליכים, לכן זמן ההגעה לש"מ מתקצר.

❖ זרז (קטליזטור) מזרז את כל התגובות- גם את התגובה הישירה וגם את התגובה ההפוכה. לכן זמן

ההגעה לש"מ קצר יותר מאשר במערכת ללא זרז. אין השפעה של הזרז על ריכוזי ש"מ, והוא אינו משפיע על מערכת הנמצאת בש"מ.

❖ בכדי לברר האם מערכת בזמן נתון נמצאת בש"מ, נציב את ריכוז החומרים במשוואת מנת הריכוזים:

$$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

רק כאשר $Q = K_c$ המערכת נמצאת בש"מ.

❖ עקרון לה-שטלייה קובע שאם מתרחשת הפרעה לש"מ, המערכת תיטה לכוון שיקטין את ההפרעה:

- א. כאשר מגדילים את ריכוז אחד החומרים, המערכת תיטה לכוון שיוריד את ריכוז אותו חומר.
- ב. כאשר גורעים מריכוז אחד החומרים המערכת תיטה לכוון שיגדיל את ריכוז אותו חומר.
- ג. כאשר מקטינים את נפח הכלי גדל הלחץ. המערכת נוטה לכוון שיקטין את הלחץ במערכת ע"י נטייה לכוון שיקטין את מספר המולים הכללי בכלי.
- ד. כאשר מגדילים את נפח הכלי הלחץ בכלי קטן, והמערכת נוטה לכוון שיגדיל את הלחץ, ע"י נטייה לכוון שיגדיל את מספר המולים בכלי.
- ה. כאשר מעלים את הטמפרטורה המערכת תיטה לכוון האנדותרמי- קולט אנרגיה מהסביבה ($\Delta H^\circ > 0$) ולהפך.

מסיסות מלחים קשי תמס

❖ אלו מלחים בעלי מסיסות מוגבלת במים, היוצרים מערכת שיווי-משקל מהצורה הבאה:



❖ מכפלת המסיסות מוגדרת כך:

$$K_{sp} = [M^{+y}]^x [L^{-x}]^y$$

❖ בתמיסה רוויה מתקיים $K_{sp} = [M^{+y}]^x [L^{-x}]^y$, בתמיסה זו לא ניתן להמיס יותר את המלח $M_x L_y$.

❖ בתמיסה בלתי רוויה מתקיים $K_{sp} > [M^{+y}]^x [L^{-x}]^y$, בתמיסה זו ניתן להמיס את המלח $M_x L_y$.

❖ לעולם לא ייתכן מצב שבו $K_{sp} < [M^{+y}]^x [L^{-x}]^y$.