

# כימיה בסיסית

פרק 8 - שיווי משקל בתגובת שיקוע של חומר יוני

תוכן העניינים

1. שיווי משקל בתגובת שיקוע של חומר יוני.....1

## שיווי משקל בתגובת שיקוע של חומר יוני

### שאלות

1) ענו על הסעיפים הבאים:

- א. המסיסות של המלח  $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$  היא  $1.1 \cdot 10^{-5}$  גרם ב-100 גרם מים, בטמפרטורה של  $20^\circ\text{C}$ .  
חשבו את ה- $K_{sp}$  של  $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$ .  
ב. להלן שתי תמיסות רוויות, האחת ב- $\text{CuS}$  והשנייה ב- $\text{Fe}_2\text{S}_3$ .  
באיזו מהן ריכוז ה- $\text{S}^{2-}$  נמוך יותר?  
נתון כי  $K_{sp}(\text{Fe}_2\text{S}_3) = 1.0 \cdot 10^{-88}$ ;  $K_{sp}(\text{CuS}) = 8.0 \cdot 10^{-36}$ .

2) כמה גרם של  $\text{La}(\text{IO}_3)_3$  ניתן להמיס ב:

- א. 250 מ"ל מים?  
ב. 250 מ"ל תמיסת  $\text{LiIO}_3$  בריכוז של 0.05 M?  
נתון כי  $K_{sp}(\text{La}(\text{IO}_3)_3) = 1.0 \cdot 10^{-11}$ .

3) הוסיפו תמיסה מרוכזת של  $\text{KIO}_3$ , במנות קטנות, לתמיסה של  $\text{Ba}^{2+}$  בריכוז 0.05 M, ו- $\text{Ag}^+$  ב-0.04 M.

- א. איזה יון ישקע קודם?  
נתון כי  $K_{sp}(\text{Ba}(\text{IO}_3)_2) = 10^{-9}$ ;  $K_{sp}(\text{AgIO}_3) = 10^{-11}$ .  
ב. מה יהיה ריכוז יון זה בתמיסה, כאשר היום השני עומד לשקוע?

4) נתונה תמיסת מלח קשה-תמס  $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ , כאשר ריכוז היון השלילי בתמיסה הוא  $1.26 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ .

- א. חשבו את ה- $K_{sp}$  עבור  $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ .  
ב. חשבו את מסיסותו של  $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$  בתמיסה של  $\text{NaIO}_3$  בריכוז 0.01 M.

- (5) להלן תמיסה המכילה יוני  $\text{I}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}^-$  ו-  $\text{CrO}_4^{2-}$ , כאשר ריכוז כל יון הוא 0.1M, שהוסיפו לה בהדרגה תמיסת  $\text{AgNO}_3$ . איזה משקע יופיע ראשון, ובאיזה סדר יופיעו שאר המשקעים?  
 נתון כי  $K_{sp}(\text{AgI}) = 8.3 \cdot 10^{-17}$ ;  $K_{sp}(\text{AgBr}) = 5 \cdot 10^{-13}$   
 $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.8 \cdot 10^{-10}$ ;  $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.2 \cdot 10^{-12}$
- (6) הוסיפו 0.5 ליטר של תמיסת  $\text{TiNO}_3$ , בריכוז  $2.8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ , ל-0.5 ליטר תמיסת  $\text{KI}$  בריכוז זהה. נתון כי  $K_{sp}(\text{TiI}) = 4 \cdot 10^{-8}$ . האם יופיע משקע?
- (7) ריכוז יוני  $\text{Ag}^+$  בתמיסה מסוימת הוא  $4 \cdot 10^{-3}$ . נתון כי  $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.8 \cdot 10^{-10}$ . חשבו את הריכוז המקסימלי של יוני כלור שניתן להוסיף, עד ש-  $\text{AgCl}_{(s)}$  יחל לשקוע.
- (8) נתון חומר יוני קשה-תמס  $\text{CH}_3\text{COOAg}$  ( $K_{sp} = 5.2 \cdot 10^{-3}$ ).  
 א. חשבו את מסיסותו במים. פרטו את החישובים.  
 ב. נתונים החומרים  $\text{AgNO}_{3(s)}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}_{(s)}$ ,  $\text{K}_2\text{S}_{(2)}$ ,  $\text{KNO}_{3(s)}$ . התייחסו לכל אחד מהחומרים הללו, וציינו את החומר שיגרום להגדלת המסיסות של  $\text{CH}_3\text{COONa}_{(s)}$   $f(x)$ . נמקו.  
 נתון כי  $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S}) = 5.7 \cdot 10^{-51}$ .
- (9) תנאי לאי-היווצרות משקע הוא:  
 א. להשתמש במומס שהוא חומר יוני קל-תמס.  
 ב. כשמנת הריכוזים של היונים ( $Q$ ) שווה ל-  $K_{sp}$ .  
 ג. כשמנת הריכוזים של היונים ( $Q$ ) נמוכה מ-  $K_{sp}$ .  
 ד. כשמנת הריכוזים של היונים ( $Q$ ) גבוהה מ-  $K_{sp}$ .
- (10) נוכחות של יון משותף בתמיסה,  
 א. מגדילה את מסיסות המשקע.  
 ב. לא משפיעה על מסיסות המשקע.  
 ג. מקטינה את מסיסות המשקע.  
 ד. גורמת להיווצרות שני משקעים.

**11) ל-  $\text{AgOH}_{(s)}$  ( $K_{sp} = 2.50 \cdot 10^{-16}$ ) הוכנסה תמיסה רוויה של  $\text{AgOH}_{(aq)}$ .**

מהו ערך ה- pH של התמיסה שנוצרה בתנאי החדר?

(יש להתחשב ביוני  $\text{OH}^-$ , שמקורם במסיסות החלקית של המשקע)

**12) ניתן להשפיע על מסיסות המשקע על ידי**

- א. הוספת מים.
- ב. הגדלת הטמפרטורה.
- ג. הקטנת הטמפרטורה.
- ד. כל התשובות נכונות.

## תשובות סופיות

- (1) א.  $K_{sp} = 502.48 \cdot 10^{-35}$  ב. CuS
- (2) א. 0.13 g ב.  $1.328 \cdot 10^{-5} \text{ g}$
- (3) א.  $\text{Ag}^+$  ב.  $0.71 \cdot 10^{-6} \text{ M}$
- (4) א.  $10^{-9}$  ב.  $10^{-5} \text{ M}$
- (5) AgI, ואחריו AgBr, AgCl ואז  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ .
- (6) לא.
- (7)  $> 0.45 \cdot 10^{-7} \text{ M}$
- (8) א. 0.0072 M ב.  $\text{K}_2\text{S}_{(2)}$
- (9) ג
- (10) ג
- (11) 7.01
- (12) ד