

כימיה להנדסה

פרק 9 - 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 $Pb_3(PO_4)_2$ היא $1.1 \cdot 10^{-5}$ גרם ב-100 גרם מים, בטמפרטורה של $20^\circ C$.
 חשבו את ה- K_{sp} של $Pb_3(PO_4)_2$.
- ב. להלן שתי תמיסות רוויות, האחת ב- CuS והשנייה ב- Fe_2S_3 .
 באיזו מהן ריכוז ה- S^{2-} נמוך יותר?
 נתון כי $K_{sp}(Fe_2S_3) = 1.0 \cdot 10^{-88}$; $K_{sp}(CuS) = 8.0 \cdot 10^{-36}$.
- 2) כמה גרם של $La(IO_3)_3$ ניתן להמיס ב:
- א. 250 מ"ל מים?
 ב. 250 מ"ל תמיסת $LiIO_3$ בריכוז של 0.05 M?
 נתון כי $K_{sp}(La(IO_3)_3) = 1.0 \cdot 10^{-11}$.
- 3) הוסיפו תמיסה מרוכזת של KIO_3 , במנות קטנות, לתמיסה של Ba^{2+} בריכוז 0.05 M, ו- Ag^+ ב-0.04 M.
 א. איזה יון ישקע קודם?
 נתון כי $K_{sp}(Ba(IO_3)_2) = 10^{-9}$; $K_{sp}(AgIO_3) = 10^{-11}$.
 ב. מה יהיה ריכוז יון זה בתמיסה, כאשר היון השני עומד לשקוע?
- 4) נתונה תמיסת מלח קשה-תמס $Ba(IO_3)_2$, כאשר ריכוז היון השלילי בתמיסה הוא $1.26 \cdot 10^{-3} M$.
 א. חשבו את ה- K_{sp} עבור $Ba(IO_3)_2$.
 ב. חשבו את מסיסותו של $Ba(IO_3)_2$ בתמיסה של $NaIO_3$ בריכוז 0.01 M.

- 5) להלן תמיסה המכילה יוני Cl^- , Br^- , I^- ו- CrO_4^{2-} , כאשר ריכוז כל יון הוא 0.1M , שהוסיפו לה בהדרגה תמיסת 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 TiNO_3 , בריכוז $2.8 \cdot 10^{-4}\text{M}$, ל- 0.5 ליטר תמיסת KI בריכוז זהה. נתון כי $K_{sp}(\text{TiI}) = 4 \cdot 10^{-8}$. האם יופיע משקע?
- 7) ריכוז יוני 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 CH_3COOAg ($K_{sp} = 5.2 \cdot 10^{-3}$).
 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 $\text{CH}_3\text{COONa}_{(s)}$. 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 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. Ag^+ ב. $0.71 \cdot 10^{-6} \text{ M}$
- (4) א. 10^{-9} ב. 10^{-5} M
- (5) AgI, ואחריו AgBr, AgCl, ואז Ag_2CrO_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