

מבוא לכימיה אנליטית

פרק 7 - 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°C .
חשבו את ה- K_{sp} של $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$.
ב. להלן שתי תמיסות רוויות, האחת ב- CuS והשנייה ב- Fe_2S_3 .
באיזו מהן ריכוז ה- S^{2-} נמוך יותר?
נתון כי $K_{sp}(\text{CuS}) = 8.0 \cdot 10^{-36}$; $K_{sp}(\text{Fe}_2\text{S}_3) = 1.0 \cdot 10^{-88}$.

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

- א. 250 מ"ל מים?
ב. 250 מ"ל תמיסת LiIO_3 בריכוז של 0.05 M?
נתון כי $K_{sp}(\text{La}(\text{IO}_3)_3) = 1.0 \cdot 10^{-11}$.

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 $K_{sp}(\text{AgIO}_3) = 10^{-11}$; $K_{sp}(\text{Ba}(\text{IO}_3)_2) = 10^{-9}$.
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 NaIO_3 בריכוז 0.01 M.

- (5) להלן תמיסה המכילה יוני I^- , Br^- , Cl^- 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 $\text{CH}_3\text{COONa}_{(s)}$ $f(x)$. 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 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. 0.13g 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