

כימיה כללית ואנליטית

פרק 9 - שיווי משקל בתהליכי שיקוע

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 $K_{sp}(\text{Fe}_2\text{S}_3) = 1.0 \cdot 10^{-88}$; $K_{sp}(\text{CuS}) = 8.0 \cdot 10^{-36}$.
- 2) כמה גרם של $\text{La}(\text{IO}_3)_3$ ניתן להמיס ב:
- א. 250 מ"ל מים?
ב. 250 מ"ל תמיסת 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 $K_{sp}(\text{Ba}(\text{IO}_3)_2) = 10^{-9}$; $K_{sp}(\text{AgIO}_3) = 10^{-11}$.
ב. מה יהיה ריכוז יון זה בתמיסה, כאשר היון 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 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?

$$K_{sp}(AgI) = 8.3 \cdot 10^{-17}; K_{sp}(AgBr) = 5 \cdot 10^{-13}$$

$$K_{sp}(AgCl) = 1.8 \cdot 10^{-10}; K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 1.2 \cdot 10^{-12}$$

נתון כי

6) הוסיפו 0.5 ליטר של תמיסת $TiNO_3$, בריכוז $2.8 \cdot 10^{-4} M$, ל- 0.5 ליטר תמיסת

KI בריכוז זהה. נתון כי $K_{sp}(TiI) = 4 \cdot 10^{-8}$.

האם יופיע משקע?

7) ריכוז יוני Ag^+ בתמיסה מסוימת הוא $4 \cdot 10^{-3}$. נתון כי $K_{sp}(AgCl) = 1.8 \cdot 10^{-10}$.

חשבו את הריכוז המקסימלי של יוני כלור שניתן להוסיף, עד ש- $AgCl_{(s)}$ 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 $AgNO_{3(s)}$, $CH_3COONa_{(s)}$, $K_2S_{(2)}$, $KNO_{3(s)}$.

התייחסו לכל אחד מהחומרים הללו, וציינו את החומר שיגרום להגדלת

המסיסות של $CH_3COONa_{(s)}$ $f(x)$. נמקו.

נתון כי $K_{sp}(Ag_2S) = 5.7 \cdot 10^{-51}$.

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