

יסודות הכימיה 124114 (2010)

תרגיל בית מס' 12 – חומצות ובסיסים, תמיסות מגן (בופרים)

1. חשב את ה-pH של התמיסות הבאות:
 - א. $5.0 \cdot 10^{-9} \text{M}$ מימן כלורי (HCl). (7)
 - ב. מימן כלורי (HCl) בריכוז 8M . (0.9).
 - ג. תערובת של 100 ml מים עם 100 ml HCl בריכוז 0.05M . (1.6).
 - ד. תמיסת $[\text{NaOH}] = 0.5 \text{M}$. (13.7).
2. חשב את ה-pH של תמיסה המכילה 1.00M HCN ($K_a = 6.2 \cdot 10^{-10}$) ו- 5.00M HNO_2 ($K_a = 4.0 \cdot 10^{-4}$) כמו כן חשב את ריכוז CN^- בשיווי משקל ($\text{pH} = 1.35$, $[\text{CN}^-] = 1.38 \cdot 10^{-8} \text{M}$)
3. כמה גרם NaOH צריך להוסיף ל- 300 ml של 1.6M HClO_4 כדי להגיע ל-pH של 9.5? הנח כי אין שינויי נפח כתוצאה מהוספת המוצק. (19.2 g).
4. בתמיסה מימית של החומצה HA בריכוז 0.10M אחוז הפירוק הינו 3.7%. חשב את K_a של החומצה. ($1.32 \cdot 10^{-4}$)
5. חשב את ה-pH של תמיסת CH_3NH_2 בריכוז 1.0M . $K_b = 4.38 \cdot 10^{-4}$. (12.32)
6. א. חשבו את ה-pH של תמיסת בסיס חלש BOH בעל K_b של 10^{-5} בריכוז 0.7M . (11.42).
 ב. מהו ה-pH של תמיסת חומצה אצטית (חומצה חד פרוטית) 0.25M ($K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$)? (2.67).
7. חשב את ה-pH של תמיסת H_3PO_4 בריכוז 5.0M וכן את הריכוז בשיווי משקל של: HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , H_2PO_4^- . נתון: $K_{a1} = 7.5 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.2 \cdot 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.8 \cdot 10^{-13}$, $\text{pH} = 0.72$, $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 0.19 \text{M}$, $([\text{HPO}_4^{2-}] = 6.2 \cdot 10^{-8} \text{M}, [\text{PO}_4^{3-}] = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{M})$
8. א. מהו ה-pH של תמיסת NaCN 0.05M $K_a = 4.8 \cdot 10^{-10}$? (11).
 ב. מהו השינוי ב-pH לאחר הוספת 2.450 g NaCN ל- 900 ml תמיסה המכילה $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ יוני CN^- ? (הזנח שינוי נפח בתוספת המלח). (0.87)

9. א. חשב את השינוי ב- pH של תמיסת בופר המכילה חומצה אצטית (CH_3COOH) ונתרן אצטט (CH_3COONa) שניהם בריכוז 0.24M , שנגרם כתוצאה מהוספת טיפה אחת (0.05ml) של NaOH בריכוז 0.2M ל- 10 ml תמיסה. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1.8 \cdot 10^{-5}$ (0.03).
- ב. חזור על החישובים עבור תמיסה בה ריכוז החומצה והמלח 0.002M (0.48).
- ג. חשב את ה- pH של התמיסה בריכוז 0.392M חומצה ו- 0.01M מלח, השווה בין ה- pH של התמיסה המקורית לתמיסה זו. ($\text{pH}=3.15, \Delta\text{pH}=1.59$).
- ד. חשב את ה- pH של 10 ml מים ואותה כמות בסיס. השווה בין ה- pH שהתקבל ל- pH של התמיסה המקורית. ($\text{pH}=13.38, \Delta\text{pH}=8.63$).
10. איזה נפח של תמיסת 0.5M HCl ושל תמיסת $0.1\text{M} (\text{CH}_3\text{COONa})$ יש לערבב כדי לקבל 1 L תמיסת מגן שבה $\text{pH}=\text{pKa}$ ($K_a=1.8 \cdot 10^{-5}$).
11. עליך להכין 200 ml תמיסת מגן בעלת $\text{pH}=9$ וריכוז של 0.05M . לרשותך תמיסת NH_3 בריכוז 0.1 M ותמיסת NH_4Cl בריכוז 0.1 M . כמה מ"ל יש לקחת מכל תמיסה? (נתון $K_b = 1.8 \cdot 10^{-5}$).
12. לחומצה חלשה, HA , יש קבוע פרוק של $K_a = 1.6 \cdot 10^{-5}$. מהו ה- pH של תמיסה מימית המכילה HA בריכוז של 0.25 M , ומהו ה- pH לאחר הוספת המלח NaA (אלקטרוליט חזק) בריכוז של 0.15 M ?
- א. pH התחלתי: 2.7 ; pH סופי: 4.6
- ב. pH התחלתי: 2.3 ; pH סופי: 5.0
- ג. pH התחלתי: 2.3 ; pH סופי: 4.2
- ד. pH התחלתי: 2.3 ; pH סופי: 3.8
- ה. pH התחלתי: 3.1 ; pH סופי: 4.2
13. קבוע הפירוק של הבסיס החלש BOH הוא : $K_b = 2.8 \cdot 10^{-7}$
- קבוע הפירוק העצמי של המים הוא : $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$
- חשב את ה- pH של שתי התמיסות הבאות :
- תמיסה א': 0.5 מול של הבסיס בחצי ליטר מים.
- תמיסה ב': 2.0 מול של המלח BCl ב- 2 ליטר מים. המלח BCl הינו אלקטרוליט חזק.

- א. תמיסה א' – 3.28 ; תמיסה ב' – 10.28
 ב. תמיסה א' – 10.72 ; תמיסה ב' – 3.72
 ג. תמיסה א' – 3.28 ; תמיסה ב' – 7.15
 ד. תמיסה א' – 10.57 ; תמיסה ב' – 6.85
 ה. תמיסה א' – 10.72 ; תמיסה ב' – 4.72

14. 0.04 g של NaOH הומסו ב- 100 ml מים. כמה מ"ל תמיסת CH_3COOH בריכוז 0.02M דרושים לסתירה מלאה?

תגובת הסתירה היא : $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

- א. 5 מ"ל.
 ב. 10 מ"ל.
 ג. 20 מ"ל.
 ד. 50 מ"ל.
 ה. 100 מ"ל.