

**יסודות הכימיה 124114 (2010)**

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

1. חשב את ה pH של התמיסות הבאות :
  - א. תמיסת  $\text{HNO}_3$  בריכוז 0.10 M.
  - ב. תמיסת  $\text{HCl}$  בריכוז  $1.0 \cdot 10^{-10}$  M.
  - ג. תמיסת  $\text{HF}$  בריכוז 1.00 M.  $K_b(\text{F}^-) = 1.4 \cdot 10^{-11}$ .
  - ד. 9.2 g אמוניום כלורי ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) בליטר מים.  $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$ .
2. א. חשב את ריכוז היון הפחמתי ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) בתמיסה המכילה 0.1M חומצה פחמתית ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).  
 ב. חשב את ריכוז היון הפחמתי ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) בתמיסה המכילה 0.1M חומצה פחמתית ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) שה-pH של התמיסה הוא 3.0.  
 נתון:  $K_{a1} = 4.2 \cdot 10^{-7}$ ,  $K_{a2} = 4.8 \cdot 10^{-11}$ .
3. חשב את ה-pH בנקודות הבאות וצייר גרף טיטרציה סכמאטי עבור טיטרציה של 25 ml  $\text{HCl}$  בריכוז 0.1 M עם  $\text{NaOH}$  בריכוז 0.1 M.
  - א. לפני הוספת  $\text{NaOH}$ .
  - ב. לאחר הוספת 24 ml של בסיס.
  - ג. לאחר הוספת 25 ml של בסיס.
  - ד. לאחר הוספת 26 ml של בסיס.
4. א. חשב את ה-pH של תמיסת בופר המכילה 0.040 M  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  ו-0.08M  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  בטמפ' של  $25^\circ\text{C}$ .  
 נתון:  $\text{pK}_{a2} = 7.21$ .  
 ב. 1.2 g של  $\text{NaOH}$  הומסו ב-500 ml מתמיסת הבופר שהוכנה בסעיף א'. חשב את השינוי ב-pH בהנחה ששינוי הנפח הוא זניח.  
 ג. 0.01 mol של  $\text{HCl}$  הומסו ב-500 ml מתמיסת הבופר שהוכנה בסעיף א'. חשב את השינוי ב-pH בהנחה ששינוי הנפח הוא זניח.
5. לרשותך תמיסת 1.0 M חומצה אצטילסליצילית (אספירין)  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  ותמיסת 1.0 M של מלח נתרן של החומצה. כיצד יש להכין 250 ml תמיסת מגן (בופר) ב-pH=4 ובריכוז של 75 mM. נתון:  $\text{pK}_b = 10.5$ .
  - א. לערבב 9.4 ml תמיסת החומצה עם 9.4 ml תמיסת המלח ולהוסיף 231.3 ml מים.

- ב. אי אפשר להכין תמיסת מגן מאספירין.
- ג. לערבב 4.5 ml תמיסת החומצה עם 14.2 ml תמיסת המלח ולהוסיף 231.3 ml מים.
- ד. לערבב 125 ml תמיסת החומצה עם 125 ml תמיסת המלח.
- ה. אף אחד מן הנ"ל.
6. עבור טיטרציה של 50.0 ml של  $\text{NH}_3$  בריכוז 0.106 M עם HCl בריכוז 0.225 M חשב:
- א. מהו ה- pH ההתחלתי? נתון  $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$ .
- ב. כמה חומצה יש להוסיף על מנת להגיע לנקודה האקוויולנטית (100% טיטרציה)?
- ג. מהו ה- pH בנקודה האקוויולנטית?
- ד. מהו ה- pH לאחר סתירה של 25% מהאמוניה (25% טיטרציה)?
- ה. מהו ה- pH לאחר סתירה של 25% מהאמוניה (50% טיטרציה)?
- ו. מהו ה- pH לאחר הוספת עודף של 25% HCl (לאחר הנקודה האקוויולנטית)?
- ז. צייר גרף טיטרציה סכמאטי