

ĆWICZENIE 2

Dysocjacja elektrolityczna, pH roztworów

1. Wpływ wspólnego jonu na dysocjację słabych kwasów i zasad

Słabe kwasy lub zasady dysocjują w niewielkim stopniu. Po dodaniu soli zawierającej wspólny jon z tym kwasem lub tą słabą zasadą następuje cofnięcie ich dysocjacji zgodnie z regułą przeciwdziałania w stanie równowagi chemicznej.

a) Wpływ soli słabego kwasu na dysocjację tego kwasu

Wykonanie:

Do 2 probówek odmierzyć po 5 - 7 kropli 0,1M roztworu kwasu octowego. Do każdej probówki dodać po 1 kropli oranżu metylowego. Roztwór zabarwia się na różowo. Jedną probówkę z kwasem pozostawić jako kontrolną, a do drugiej wsypać szczyptę octanu sodu i zawartość probówki wymieszać. Porównać zabarwienie otrzymanego roztworu z zabarwieniem roztworu w probówce kontrolnej.

b) Wpływ soli słabej zasady na dysocjację tej zasady

Wykonanie:

Do 2 probówek odmierzyć po 5 - 7 kropli 0,1M roztworu amoniaku. Do każdej probówki dodać po 1 kropli fenoloftaleiny. Roztwór zabarwia się na malinowo. Jedną probówkę pozostawić jako kontrolną, a do drugiej wsypać szczyptę chlorku amonu i zawartość probówki wymieszać. Porównać zabarwienie otrzymanego roztworu z zabarwieniem roztworu w probówce kontrolnej.

Odpowiedz:

- które z jonów soli dodanej do roztworu słabego kwasu lub słabej zasady spowodowały zmianę zabarwienia wskaźnika i dlaczego, jak zmieniło się pH roztworu,
- jak przesunęła się równowaga dysocjacji w roztworze a/ kwasu octowego po dodaniu octanu sodu i b/ amoniaku po dodaniu chlorku amonu i dlaczego,
- jak zmienił się stopień dysocjacji roztworu słabego elektrolitu po dodaniu soli słabego kwasu/zasady?

2. Oznaczanie stopnia i stałej dysocjacji słabych elektrolitów

Wykonanie:

4 małe zlewki napełnić do połowy 0,1M i 1M roztworem kwasu octowego oraz 0,1M i 1M roztworem wodnym amoniaku, po czym zmierzyć ich pH na pehametrze.

- Obliczyć stężenia jonów wodorowych (kwas octowy) lub wodorotlenowych (amoniak) w roztworach na podstawie zmierzonych pH
- Znając stężenia użytych roztworów elektrolitów oraz stężenia jonów wodorowych/wodorotlenowych obliczyć stopień dysocjacji (w procentach)
- Obliczyć stałą dysocjacji dla każdego roztworu pamiętając, że stężenie anionów równa się stężeniu kationów, a stężenie będących w równowadze niezdisocjowanych cząsteczek kwasu/zasady jest równe różnicy między początkowym stężeniem kwasu/zasady i stężeniem jonów wodorowych/wodorotlenowych. Wyniki przedstawić w tabelach.

Całkowite stężenie roztworu	pH	[H ⁺]	[kwas niezdisocjowany]	stopień dysocjacji	stała dysocjacji
1M CH ₃ COOH					
0,1M CH ₃ COOH					

Całkowite stężenie roztworu	pH	[H ⁺]	[OH ⁻]	[zasada niezdisocjowana]	stopień dysocjacji	stała dysocjacji
1M NH ₃ ·H ₂ O						
0,1M NH ₃ ·H ₂ O						

Odpowiedz:

- Jaka jest zależność między stężeniem kwasu/zasady a pH, stopniem i stałą dysocjacji?

Zadania

1. Oblicz pH 0,1 mol/l roztworu $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ zakładając, że stopień dysocjacji α równa się 1%. (Odp. pH = 11,0)
2. Czy zmieni się i o ile pH i stała dysocjacji K roztworu CH_3COOH o stężeniu 0,1 mol/l po tysiącokrotnym rozcieńczeniu? $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (Odp. $K = \text{const.}$, $\Delta\text{pH} = 1,5$)
3. Jak zmieni się pH H_2O , gdy do 1 l wody wpadnie kropla 2 mol/l roztworu HCl ? Objętość kropli 0,05 ml. (Odp. $\Delta\text{pH} = 3,0$)
4. Ile ml wody należy dodać do 5 ml roztworu HNO_3 o pH = 1,5, aby pH zmieniło się o jedną jednostkę? (Odp. 45 ml)
5. W 1 ml soku żołądkowego znajduje się 3 mg HCl . Jakie jest jego pH? (pH = 1,09)
6. Mamy dwa kwasy 0,1 M HCN ($K = 4,9 \times 10^{-10}$) i 0,1 M H_2CO_3 ($K = 4,3 \times 10^{-7}$). Wyjaśnij krótko (bez obliczeń): a. który kwas jest mocniejszy; b. który z tych kwasów uwalnia do środowiska więcej jonów H^+ ; c. który z nich ma większy stopień dysocjacji; d. w którym roztworze będzie większe stężenie jonów OH^- ?
7. Do 40 ml 0,5 M roztworu NaOH dodano 15 ml 2 M roztworu HCl i 45 ml wody. Oblicz pH otrzymanego roztworu. (Odp. pH = 1)
8. Oblicz pH 0,15 M roztworu NaOH . (Odp. pH = 13,18)
9. Oblicz ile gramów jonów OH^- znajduje się w 200 ml roztworu o pH 10,5. (Odp. $1,075 \cdot 10^{-3}$ g)
10. Oblicz pH roztworu w którym stężenie jonów wodorotlenowych jest 100 razy większe od stężenia jonów wodorowych. (Odp. pH = 8)