ĆWICZENIE 2

Stała i stopień dysocjacji słabych elektrolitów

1. Obliczanie stopnia i stałej dysocjacji słabych elektrolitów na podstawie pomiaru pH

Wykonanie:

2 małe zlewki napełnić do połowy 0,1 M roztworami kwasu octowego i mrówkowego, po czym zmierzyć ich pH na pehametrze. Obliczyć stopień i stałą dysocjacji korzystając z podanych wzorów.

Kwas i stężenie (C_0)	pH	$[H^+]$	[kwas niezdysocjowany]	stopień dysocjacji α (%)	stała dysocjacji K
0,1 M CH_3COOH					
0,1 M HCOOH					

Wzory do obliczania α i K:

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{C_0}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_0 - [H^+]}$$

Po obliczeniu α zdecydować czy można zastosować uproszczony wzór na K ($\alpha \leq 2\%$)

Wnioski: określ zależności między α i K a mocą elektrolitów.

2. Porównanie stopnia dysocjacji kwasu mlekowego i kwasu solnego w zależności od stężenia

Wykonanie:

Zlewki napełnić do połowy 0,1M i 0,001M roztworami kwasu mlekowego i HCl, po czym zmierzyć ich pH na pehametrze.

Obliczyć stopień dysocjacji korzystając z podanych wzorów.

Kwas i stężenie (C_0)	pH	$[H^+]$	stopień dysocjacji (%)
0,1 M kwas mlekowy			
0,001 M kwas mlekowy			
0,1 M HCl			
0,001 M HCl			

Wnioski: odpowiedz, jak zmienił się stopień dysocjacji po 100-krotnym wzroście stężeń kwasu mlekowego i HCl oraz wyjaśnij, jakie ma to znaczenie kliniczne w przypadku kwasu mlekowego.

3. Wpływ pH na dysocjację leków na przykładzie aspiryny

Kwas acetylosalicylowy (aspiryna) jest słabym kwasem organicznym o pKa = 3,5**.** Przez lipidowe błony komórkowe żołądka do naczyń krwionośnych mogą dyfundować wyłącznie cząsteczki niezdysocjowane**,** natomiast cząsteczki zdysocjowane (zjonizowane) są zbyt polarne i zostają zatrzymane. Znając pH soku żołądkowego i pH krwi oraz pK kwasu acetylosalicylowego oblicz stosunek formy zdysocjowanej do niezdysocjowanej, korzystając z równania na pH tego kwasu.

$$pH = pKa + \log\frac{[A^-]}{[HA]}$$

	pH	Stosunek $[A^-]/[HA]$	% [HA]	% $[A^-]$
sok żołądkowy	1,5			
krew	7,4			

Wnioski: opierając się na obliczeniach, określ, gdzie (w żołądku czy we krwi) będzie wyższe stężenie aspiryny oraz wyjaśnij dlaczego.

Zadania

1. Oblicz pH 0,1 mol/l roztworu $NH_3 \cdot H_2O$ 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 tysiąckrotnym rozcieńczeniu? $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (Odp. K = const., ΔpH = 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. ΔpH = 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)