

Kvantitatív analitika szeminárium, II. gyógyszerész

4. óra (2010.09.28.)

Házi feladatok az előző hétről

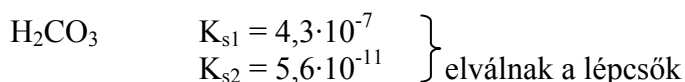
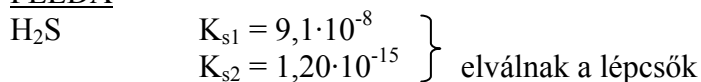
Elméleti rész

A. Többértékű savak és bázisok

Lépcsőzetes protonálódási-deprotonálódási lépései vannak, azaz több pK_s (többértékű savak) és több pK_b (többértékű bázisok) értékkel jellemezhetőek:

- ha a K_{s1} és K_{s2} közti különbség legalább 4 nagyságrend, akkor a disszociációs lépések elkülönülnek
- pH-t csak olyan esetre számolunk, ahol ez az elkülönülés teljesül

PÉLDA



De! citromsav esetén a protonvesztési folyamatok átfednek

$$\begin{array}{l} K_{s1} = 8,70 \cdot 10^{-4} \\ K_{s2} = 1,80 \cdot 10^{-5} \\ K_{s3} = 4,00 \cdot 10^{-6} \end{array}$$

pH számolása:

Ha a két disszociációs lépés elkülönül, egyértékű savként számolunk vele:

$$[\text{H}^+] = K_s \cdot \frac{c_s - [\text{H}^+]}{[\text{H}^+]} \quad \text{mindig használható!}$$

$\text{ha } c_s \gg \gg K_s, \text{ akkor } [\text{H}^+] = \sqrt{K_s \cdot c_s}$

B. Amfolitok

Protonleadásra és protonfelvételre egyaránt képes anyagok, pl. HCO_3^- , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- (minden többértékű savnál a köztes protonaltsági forma amfolit)

pH számolása: csak abban az esetben kell tudni, ha $K_s \ll \ll c_{\text{só}}$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{s1} \cdot K_{s2}} \quad \text{vagy} \quad \text{pH} = \frac{\text{p}K_{s1} + \text{p}K_{s2}}{2}$$

Órai feladatok

1. Számoljuk ki a 0,10 M kén-hidrogén és a 0,10 M nátrium-szulfid oldatok pH-ját! Mennyi a 0,1 M-os NaHS oldat pH-ja? ($K_{s1} = 9,1 \cdot 10^{-8}$; $K_{s2} = 1,20 \cdot 10^{-15}$)
2. Mennyi a 0,20 M H_2CO_3 -oldat pH-ja? ($K_{s1} = 4,3 \cdot 10^{-7}$; $K_{s2} = 5,6 \cdot 10^{-11}$)
3. Mennyi a 0,07 M Na_2CO_3 -oldat pH-ja? ($K_{s1} = 4,3 \cdot 10^{-7}$; $K_{s2} = 5,6 \cdot 10^{-11}$)
4. Egy szén-dioxiddal telített víz pH-ját 5,52-nek mértük. Mennyi a vízben a szénsav mol/dm^3 -ben kifejezett koncentrációja? ($K_{s1} = 4,3 \cdot 10^{-7}$; $K_{s2} = 5,6 \cdot 10^{-11}$)

Házi feladatok

1. Mennyi a 0,0985 M – os H_3PO_4 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 és Na_3PO_4 -oldatok pH-ja? ($K_{s1} = 7,59 \cdot 10^{-3}$; $K_{s2} = 6,17 \cdot 10^{-8}$; $K_{s3} = 1,78 \cdot 10^{-12}$)
2. Mennyi a 0,08 M etilén-diamin-oldat pH-ja? ($K_{b1} = 1,58 \cdot 10^{-4}$; $K_{b2} = 3,16 \cdot 10^{-8}$)
3. Mennyi a 0,050 mol/dm^3 koncentrációjú H_3PO_4 -oldat pH-ja? ($K_{s1} = 7,59 \cdot 10^{-3}$; $K_{s2} = 6,17 \cdot 10^{-8}$; $K_{s3} = 1,78 \cdot 10^{-12}$)