

LISTA 9. **Kwasy i zasady Brönsteda.** Równowagi w roztworach słabych elektrolitów. Stała i stopień dysocjacji słabych kwasów i zasad oraz pH ich roztworów wodnych. Roztwory soli jako roztwory kwasów lub zasad Brönsteda (tzw. hydroliza soli). Roztwory buforowe

Literatura:

1. W. Ufnalski, *Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi*, Rozdz. 10.1 - 10.2, 10.5 (str. 304 - 355, 390 - 405)
2. L. Jones, P. Atkins, *„Chemia ogólna”*, PWN Warszawa 2004, Rozdz.15 (str. 693-735), rozdz. 16.1-16.10 (str. 735-768, 782-785)

Kwas	pK _a	zasada	pK _b
HClO	7,50	NH ₃	4,75
HNO ₂	3,35	CH ₃ CH ₂ NH ₂	3,20
HCN	9,40		
HCOOH	3,75		
CH ₃ COOH	4,75		

1. Oblicz stężenie jonów wodorowych (oksoniowych) w 0,0640 M roztworze jednoprotonowego kwasu zdysocjowanego w 13,0%. Ile wyniesie pH roztworu tego kwasu? Oblicz wartość stałej dysocjacji kwasowej. (Odp. [H⁺] = 8,32•10⁻³ M; pH = 2,08; K_a = 1,24•10⁻³)
2. Oblicz stężenie początkowe (całkowite) i równowagowe kwasu fluorowodorowego w roztworze, w którym stężenie jonów fluorkowych [F⁻] = 0,0018 M i stopień dysocjacji α = 27%. Jak jest pH tego roztworu? (Odp. c₀ = 0,0067 mol/dm³, [HF] = 0,0049 mol/dm³, pH = 2,74)
3. 50,0 cm³ 1,00 M roztworu kwasu azotowego(III) rozcieńczono do objętości 1,0 dm³. Oblicz stopień dysocjacji kwasu w roztworze wyjściowym i w roztworze uzyskanym po jego rozcieńczeniu oraz wartości pH tych roztworów. (Odp. pH₁ = 1,68, α₁ = 2,1%; pH₂ = 2,35, α₂ = 9,0%)
4. Oblicz objętość gazowej etyloaminy (w przeliczeniu na warunki normalne), jaką należy rozpuścić w wodzie w celu otrzymania 1,00 dm³ roztworu, w

którym stopień dysocjacji wynosi: a) 5,0%; b) 75,0%. (Odp. a) 5,4 dm³ b) 6,3 cm³)

5. Amantadyna C₁₀H₁₇N jest związkiem o działaniu antywirusowym. Jest to słaba zasada o pK_b = 3,6. Rozpuszczono pewną ilość amantadyny w wodzie, otrzymując 1 dm³ roztworu o pH = 11,4. Ile gramów związku rozpuszczono w wodzie? (Odp. 4,2 g)
6. Oblicz wartość pH oraz stężenie NH₃ w roztworze azotanu(V) amonu o stężeniu 0,080 mol/dm³. (Odp.: [NH₃] = 6,7•10⁻⁶ M, pH = 5,17)
7. W wodnym roztworze cyjanku sodu stężenie jonów sodowych wynosi 0,2000 M, a jonów cyjankowych – 0,1983 M. Oblicz pH tego roztworu. (Odp. 11,23)
8. Wartość pH 0,15 M roztworu soli CaX₂ wynosi 10,83. Oblicz wartość K_b zasady X⁻ i wartość stałej K_a sprzężonego z nią kwasu HX. (Odp. K_b = 1,5•10⁻⁶, K_a = 6,6•10⁻⁹)
9. W jaki sposób przygotować ok. 100 cm³ roztworu buforu amonowego o pH = 9,00, dysponując: a) 0,10 M roztworem NH₃ i stałym NH₄Br, b) 0,10 M roztworem NH₃ i 0,10 M roztworem HCl, c) stałym NH₄Br i 0,10 M roztworem NaOH. Roztwór powinien mieć jak największą pojemność buforową, czyli jak największe stężenie składników (nie dodajemy wody). (Odp. a) 1,75 g NH₄Br rozpuścić w 100 cm³ 0,10 M roztworu NH₃; b) zmieszać 61 cm³ 0,1 M roztworu NH₃ i 39 cm³ 0,1 M roztworu HCl; c) 2,73 g NH₄Br rozpuścić w 100 cm³ 0,10 M roztworu NaOH.)
10. Do 1,0 dm³ roztworu buforowego, zawierającego 0,1 mola HCOOH i 0,1 mola HCOONa dodano: a) 1 cm³ 1 M roztworu HCl; b) 1 cm³ 1 M roztworu NaOH. Oblicz wartości pH wyjściowego buforu oraz roztworów otrzymanych w punktach a i b. Porównaj zmianę pH ze zmianą pH 1,0 dm³ czystej wody, do której dodano takie same ilości HCl lub NaOH. (Odp..pH początkowe = 3,75 a) pH = 3,74; b) pH = 3,76. W obu przypadkach pH zmieniło się o 0,01 jednostki, dla czystej wody zmienia się o 4 jednostki.)