

Lista zadań nr 4

Obliczanie pH roztworów słabych kwasów i zasad z zastosowaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda.

1. Oblicz stopień i stałą dysocjacji kwasu octowego, jeżeli wiadomo, że pH 0,56M roztworu wynosi 2,5. ($\alpha=0.56\%$; $K_a=1.78 \cdot 10^{-5}$)
2. Oblicz pH:
 - a. 5% roztworu kwasu octowego ($d=1.02\text{g/cm}^3$)
 - b. 0.018 molowego wodnego roztworu amoniaku. (a)pH=2.4, b) pH=10.75)
3. W 200 ml wody rozpuszczono 0.34 g gazowego amoniaku. Jakie jest pH tego roztworu? (pH=11.13)
4. Kwas cyjanowy w roztworze wodnym o stężeniu 0.01 M jest zdysocjowany w 14.1%. Obliczyć pKa kwasu cyjanowego (HOCN). (pKa=3.6)
5. Jakie jest pH roztworu otrzymanego po zmieszaniu 200 cm³ 0,15 M CH₃COOH z 300cm³ 0,1M CH₃COOH? ($\Delta\text{pH}=0.05$)
6. Obliczyć stałą dysocjacji HNO₂, wiedząc, że w jego roztworze o pH=2 stopień dysocjacji wynosi 2%. ($K_a=2 \cdot 10^{-2}$)
7. Stopień dysocjacji kwasu mrówkowego w roztworze o stężeniu 0.1 mol/dm³ wynosi 4.22%. Obliczyć stałą dysocjacji i pH. (pH=2.37, $K_a=1.858 \cdot 10^{-4}$)
8. Do 200cm³ roztworu kwasu mrówkowego o pH=2.3 dodano 600cm³ wody destylowanej. Obliczyć ile razy wzrósł stopień dysocjacji. ($\Delta\alpha=1.96$ raza wzrost)
9. Ile mililitrów 0,02M roztworu amoniaku rozcieńczono wodą do objętości 500 ml, jeżeli stężenie jonów OH⁻ w otrzymanym roztworze wynosiło $6 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³? ($v=6.5\text{cm}^3$)
10. Obliczyć jak zmieni się pH po 20 krotnym rozcieńczeniu 0.5 mol/dm³ roztworów HNO₃, H₂SO₄ i NH₃*H₂O. ($\Delta\text{pH}=1.3$ (HNO₃); ($\Delta\text{pH}=1.3$ (H₂SO₄); ($\Delta\text{pH}=0.65$ (NH₃*H₂O))
11. Ile gramów jonów fluorkowych zawiera 250 cm³ 0,2 M roztwór kwasu fluorowodorowego? Ile będzie wynosiło pH roztworu po zmieszaniu 250 cm³ tego kwasu z 750 cm³ wody? (0.053g)
12. Zmieszano 200 ml roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 0.2 M i 100 ml roztworu amoniaku o stężeniu 0.85 M. Jakie jest pH otrzymanego roztworu? (pH=11.24)
13. Obliczyć jak zmieni się pH po 20 krotnym rozcieńczeniu 0.1 mol/dm³ roztworów HNO₃ i HNO₂. ($\Delta\text{pH}=1.3$ (HNO₃); $\Delta\text{pH}=0.66$ (HNO₂))
14. W 250 ml roztworu amoniaku o stężeniu 0.1 M rozpuszczono dodatkowo 0.56 l gazowego amoniaku (objętość mierzona w warunkach normalnych). Jaki jest stopień dysocjacji amoniaku w tym roztworze i jakie jest pH roztworu? (pH=11.28, $\alpha=0.948\%$)

15. W którym roztworze jest większe stężenie jonów wodorowych:
 a. w 1 molowym H_3PO_4 ($\alpha_1=8\%$, $\alpha_2=0.1\%$, $\alpha_3=0.01\%$) ($[\text{H}^+]=0.0811\text{M}$)
 b. w 0.1 molowym H_3PO_4 ($\alpha_1=24\%$, $\alpha_2=0.2\%$, $\alpha_3=0.02\%$) ($[\text{H}^+]=0.02422\text{M}$)
16. Kokaina jest słabą zasadą o $\text{pK}_b = 5.59$. Oblicz stosunek stężeń kokainy i sprzężonego z nią kwasu przy $\text{pH}=8.0$. ($[\text{K}^+]/[\text{K}]=18/7$)
17. Nowokaina, używana przez dentystów do miejscowego znieczulania jest słabą zasadą o $\text{pK}_b=5.05$, pH krwi wynosi 7.4. Jaki jest stosunek stężeń nowokainy i sprzężonego z nią kwasu w krwiobiegu? ($[\text{N}^+]/[\text{N}]=71/2$)
18. Morfina wykazuje działanie narkotyczne, w medycynie wykorzystywana jest jako środek przeciwbólowy. Jakie pH wykazuje wodny roztwór morfiny ($\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$) o stężeniu 10^{-6} mol/dm³? ($\text{pH}=8$)
19. Roztwór kwasu salicylowego (benzoesowego) używany jest jako środek odkażający. Jaka różnica w jednostce pH będzie między $1 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ roztworem kwasu 2-hydroksybenzenokarboksyłowym, a roztworem jego izomeru kwasu 4-hydroksybenzenokarboksyłowym o tym samym stężeniu? ($\Delta\text{pH}=0.5$)
20. Kwas trichlorooctowy stosowany jest do denaturacji białek przy izolacji DNA oraz do zatrzymywania reakcji enzymatycznych, wykorzystuje się go także w medycynie jako środek antyseptyczny i ściągający. Jakie pH będzie wykazywał 1 molowy i 0.005 molowy roztwór kwasu trichlorooctowego. O ile będzie się różnić stopień dysocjacji tego kwasu w obu roztworach? ($\Delta\alpha=61.6\%$)
21. Weronal to długodziałający lek nasenny, inna nazwa tej substancji to kwas dietylobarbiturowy. o masie molowej 184.19g/mol. Stopień zdeprotonowania weronalu w 0.02 M roztworze wynosi 0.14%. Jakie jest pH i K_a weronalu? ($\text{pH}= 4.55$; $\text{K}_a= 3.92 \cdot 10^{-8}$)

Kwas	K_a
octowy	
mrówkowy	
mlekowy	$6.0 \cdot 10^{-4}$
cyjanowy	
siarkowy (VI)	$1 \cdot 10^{-3}$ i $1.2 \cdot 10^{-2}$
azotowy (III)	
2-hydroksybenzenokarboksyłowy	$1 \cdot 10^{-3}$
4-hydroksybenzenokarboksyłowy	$2.6 \cdot 10^{-5}$
dietylobarbiturowy	
trichlorooctowy	0.2
fluorowodorowy	$6.7 \cdot 10^{-4}$
Zasada	K_b
amoniak	$1.8 \cdot 10^{-5}$
morfina	$3.8 \cdot 10^{-5}$