

Cvičení KATA – analytická chemie

pH

1. Vypočítejte pH 1M; 0,1M, 10^{-3} M a 10^{-8} M roztoku HCl.
2. Vypočítejte pH 1M; 0,5M; $2 \cdot 10^{-3}$ M a 10^{-8} M roztoku NaOH.
3. Vypočítejte pH 0,25M roztoku kyseliny arsenité. ($pK_a = 9,294$)
4. Vypočítejte pH 0,75M roztoku amoniaku. ($pK_b(\text{NH}_3) = 4,75$)
5. Jaké pH bude mít 0,2M roztok kyseliny uhličité? ($pK_{a; 1} = 6,352$; $pK_{a; 2} = 10,329$)
6. Vypočítejte pH 0,2M roztoku chloridu amonného bez uvažování vlivu iontové síly. ($pK_b(\text{NH}_3) = 4,75$)
7. Vypočítejte pH 0,5M roztoku octanu sodného bez uvažování a s uvažováním vlivu iontové síly. ($pK_a = 4,756$)
8. Vypočítejte pH 0,1M roztoku mravenčanu amonného. Zanedbejte vliv iontové síly. ($pK_a(\text{k. mrav.}) = 3,752$; $pK_b(\text{NH}_3) = 4,75$)
9. Vypočítejte pH roztoku pufru, který má celkovou koncentraci 0,2 M kyseliny mravenčí ($pK_a = 3,752$) a 0,1 M mravenčanu draselného. Vliv iontové síly neuvažujte.
10. Vypočítejte pH roztoku pufru, který má celkovou koncentraci 0,3 M amoniaku $pK_b = 4,75$ a 0,4 M dusičnanu amonného. Vliv iontové síly neuvažujte.
11. Jaká je pufrční kapacita 1 l fosfátového pufru o pH 7, jestliže při přidavku 20 ml 65% HNO_3 kleslo jeho pH na 4,6?
 $M_r(\text{HNO}_3) = 63,01$; $\rho(\text{HNO}_3) = 1,39 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
12. Jaká je pufrční kapacita 1 l borátového pufru o pH 9, jestliže při přidavku 15 ml 2M NaOH vzrostlo jeho pH na 11,6?
13. Nakreslete distribuční diagram kyseliny arseničné. ($pK_{a; 1} = 2,19$; $pK_{a; 2} = 6,94$; $pK_{a; 3} = 11,50$)

Cvičení KATA – analytická chemie

pH

Příklady k procvičení:

1. Jak velkou chybu (v procentech ze správnější hodnoty) bychom udělali, kdybychom zanedbali vliv iontové síly na pH 0,2M roztoku kyseliny sírové? Předpokládáme, že kyselina sírová je silnou kyselinou v obou stupních.

[35 % (52%)]

2. Připravíme pufr smícháním 500 ml 0,05M roztoku octanu sodného a 5 ml ledové kyseliny octové (pro naše účely předpokládáme, že je 100%). Jaké pH bude vzniklý pufr mít? Kolik bychom do tohoto pufru museli přidat kyseliny octové, aby pH bylo 4?

pK_a (k. octová) = 4,75; M_r (k. octová) = 60,05;

ρ (k. octová) = 1,04 g·cm⁻³

[4,21; 8,12 ml]

3. Jaké pH budou mít roztoky různých substitučních derivátů kyseliny octové: samotné kyseliny octové, kyseliny chloroctové, kyseliny trichloroctové a kyseliny propionové? Koncentrace všech roztoků je 0,05 mol·l⁻¹. Dala by se některá z těchto kyselin považovat za silnou kyselinu? Jaké by bylo pH těchto kyselin, kdybychom uvažovali iontovou sílu roztoku?

pK_a (k. octová) = 4,75; pK_a (k. chloroctová) = 2,85;

pK_a (k. trichloroctová) = 0,70; pK_a (k. propionová) = 4,87

[3,026; 2,076; 1,001; 3,086]

4. Podle distribučního diagramu odhadněte disociační konstanty kyseliny uhličitě. Zjistěte, jaké je zastoupení jednotlivých iontů při pH 5, 8, 10.

[6,35; 10,33]

[(5)-4,26 % HCO₃⁻; 2·10⁻⁵ % CO₃²⁻]

[(8)-97,35 % HCO₃⁻; 0,46 % CO₃²⁻]

[(10)-68,07 % HCO₃⁻; 31,91 % CO₃²⁻]