

Podstawy obliczeń chemicznych w farmacji

Zadania

I Stężenia

1. Należy przygotować 650 ml roztworu $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$ o stężeniu 2,5 M. Obliczyć ile gramów $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ należy odważyć i ile mililitrów 25% roztworu amoniaku odmierzyć w tym celu. (405,7g soli i 488 ml amoniaku)
2. Stężenie testosteronu w krwi mężczyzny wynosi średnio 6 ng/ml. Z ilu metrów sześciennych krwi mężczyzny można uzyskać 1 g testosteronu?
3. Z ilu gramów 12% roztworu po odparowaniu rozpuszczalnika otrzymana się 40 g roztworu 18-procentowego? Ile należy odparować rozpuszczalnika?
4. 5 g uwodnionego $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ rozpuszczono w wodzie i cały zawarty w nim glin wytrącono ilościowo w postaci AlAsO_4 o masie 2,5 g. Obliczyć liczbę moli wody hydratacyjnej przypadającej na 1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
5. Zaproponuj sposób przygotowania 1dm^3 0.1M roztworu kwasu siarkowego(VI) mając do dyspozycji 2M roztwór tego kwasu i wodę destylowaną. Jakie objętości wody i roztworu tego kwasu należy mieszać ze sobą, aby otrzymać żądany roztwór.
6. Azotan srebra może być stosowany jako środek odkażający, a jako 10-20% roztwór służy do niszczenia tkanek. Jak sporządzisz 500ml 10% roztworu azotanu srebra o gęstości 1.1g/cm^3 ? Ilu molowy otrzymasz roztwór?
7. Zmieszano 50g soli i 130 g wody. Oblicz skład % otrzymanego roztworu.
8. Ile należy odważyć kwasu bornego aby przygotować 500 g 2% roztworu kwasu bornego.
9. Ile należy użyć wody u azotanu srebra, aby sporządzić 350 g 10% roztworu.
10. Zmieszano 120 g wody i 30 gramów 20% roztworu kwasu solnego. Oblicz stężenie % otrzymanego roztworu.
11. Zmieszano 120g 15% roztworu HCl i 60g 18% roztworu tego kwasu. Oblicz stężenie % otrzymanego roztworu.
12. Do 55 g wody dodano 10cm^3 39% roztworu kwasu azotowego o gęstości $1,24\text{g/cm}^3$. Oblicz stężenie % otrzymanego roztworu
13. Spirytus salicylowy jest 2% roztworem kwasu salicylowego w alkoholu etylowym. Jaka objętość alkoholu o gęstości 0,79 g/ml jest potrzebna do otrzymania 500 g spirytusu salicylowego?

II Mocne i słabe elektrolity

1. Jaką objętość 0,1 molowego roztworu KOH należy dodać do 100cm^3 0,02molowego roztworu HNO_3 , aby pH tego roztworu osiągnęło wartość 7,2.
2. Stopień dysocjacji kwasu dwuchlorooctowego w 0,010 M roztworze wodnym wynosi 85%. Oblicz stałą dysocjacji kwasu oraz pH tego roztworu.
3. Stopień dysocjacji w 0,57% roztworze kwasu octowego wynosi 1,35%. Obliczyć wartość stałej dysocjacji kwasu octowego zakładając, że gęstość roztworu wynosi 1g/ml. Masa cząsteczkowa kwasu octowego wynosi 60,05 g/mol.
4. W 1 ml soku żołądkowego znajduje się 3 mg chlorowodoru. Jakie jest jego pH?
5. Do 200cm^3 roztworu kwasu azotowego(V) o pH=1.2 dodano 800cm^3 tego kwasu o pH=1.6. Obliczyć pH po zmieszaniu.
6. Jaką objętość wody należy dodać do 100cm^3 roztworu NaOH o pH=13,5 aby pH zmalało do 13?

7. 50cm^3 amoniaku o stężeniu $0,5\text{M}$ rozcieńczono wodą do 200 cm^3 . Oblicz zmianę pH. $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$
8. Ile gramów stałego NaOH należy użyć do przygotowania 250 cm^3 roztworu o $\text{pH} = 11,75$
9. Obliczyć pH i stopień dysocjacji wodnego roztworu amoniaku o stężeniu $0,075\text{ mol/dm}^3$. ($K_b = 1,79 \cdot 10^{-5}$)
10. Do jakiej objętości należy rozcieńczyć 10 cm^3 6% roztworu kwasu octowego o gęstości $1,0069\text{ g/cm}^3$ aby pH roztworu po rozcieńczeniu wynosiło 2,80 ($K_z = 1,79 \cdot 10^{-5}$)

III Roztwory buforowe

1. Jaki jest stopień dysocjacji kwasu mrówkowego w roztworze buforowym, który w 500 cm^3 zawiera $15,0\text{ g}$ kwasu i $13,0\text{ g}$ jego soli potasowej? Jaki będzie stopień dysocjacji tego kwasu po 1000-krotnym rozcieńczeniu roztworu? ($\text{p}K_a = 3,15$)
2. Oblicz pH roztworu zawierającego $0,10$ mola amoniaku i $0,010$ mola chlorku amonu w 1 dm^3 roztworu, $\text{p}K_b = 4,75$. Jak zmieni się pH po wprowadzeniu do tego roztworu:
 - a) $0,01$ mola HCl;
 - b) $0,56\text{ g}$ KOH.
3. Który roztwór wykazuje większą kwasowość: $0,01$ molowy roztwór HClO czy mieszanina zawierająca w objętości 1 dm^3 $0,02\text{ mol}$ HClO i $0,01\text{ mol}$ KClO? ($K_a = 4,3 \cdot 10^{-8}$)
4. Obliczyć stężenie i wykładnik stężenia jonów wodorowych w roztworze buforowym składającym się z mieszaniny $0,1$ mola (NaH_2PO_4) i $0,1$ mola (Na_2HPO_4) w jednym decymetrze sześciennym roztworu. Wartość stałej dysocjacji drugiego stadium procesu dla kwasu ortofosforowego wynosi $6,20 \cdot 10^{-8}$.
5. Oblicz pH następujących roztworów buforowych otrzymanych przez zmieszanie:
 - a) 180 ml $0,200$ molowego roztworu kwasu octowego z 20 ml $0,200$ molowego roztworu octanu sodu
 - b) 20 ml $0,200$ roztworu kwasu octowego z 180 ml $0,200$ molowego roztworu octanu sodu. $K = 1,8 \cdot 10^{-5}\text{ mol/l}$.
6. O ile zmieni się pH $0,02\text{ M}$ NH_4OH jeżeli do 250 cm^3 tego roztworu dodamy 150 cm^3 $0,01\text{M}$ roztworu HCl? $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
7. Student miał za zadanie przygotować roztwór buforowy o $\text{pH} = 5,00$ mając do dyspozycji $400,0\text{ ml}$ $0,010\text{M}$ kwasu octowego i pastylki NaOH. Oblicz ile g wodorotlenku powinien odważyć student. $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$
8. Zmieszano 300 cm^3 r-ru amoniaku o $c = 0,2\text{M}$ i 200 cm^3 r-ru HCl o $c = 0,2\text{M}$. Obliczyć pH powstałego roztworu.
9. Do 100 cm^3 kwasu solnego o stężeniu $0,1\text{ mol/dm}^3$ dodano 100 cm^3 1% NaOH (gęstość $1,00\text{ g/cm}^3$). Obliczyć pH otrzymanego roztworu
10. Do 500 cm^3 roztworu amoniaku o stężeniu $0,10\text{ mol/dm}^3$ dodano 125 cm^3 $0,05$ molowego roztworu HCl. Obliczyć pH roztworu po zmieszaniu. ($K_b = 1,79 \cdot 10^{-5}$)

IV Iloczyn rozpuszczalności

1. Czy wytrąci się osad MgKPO_4 , jeśli zmiesza się 100 cm^3 $0,040\text{ M}$ MgCl_2 z 200 cm^3 $0,005\text{M}$ KCl zawierającego ponadto $0,1\text{ g}$ wolnych jonów PO_4^{2-} ? ($K_{\text{SO}} = 2,5 \cdot 10^{-13}$).
2. Oblicz iloczyn rozpuszczalności $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ jeżeli wiadomo, że w 50 cm^3 nasyconego roztworu tej soli znajduje się $0,72\text{ g}$ jonów Ca^{2+} .

3. Obliczyć kolejność wytrącania osadów chlorków z roztworu zawierającego po 0,01 mola/litr następujących jonów: Ag^+ , Tl^+ , Pb^{2+} . Wartości pK_{SO} wynoszą: dla AgCl 9,8 dla TlCl 3,7, dla PbCl_2 4,8.
4. Ile gramów BaSO_4 rozpuści się w: a) 250 ml czystej wody, b) 250 ml roztworu zawierającego 830 mg $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? $\text{pK}_{\text{SO}}(\text{BaSO}_4)$
5. Oblicz iloczyn rozpuszczalności wodorotlenku cynku, jeżeli nasycony roztwór tego wodorotlenku ma pH równe 9,52
6. Przy jakim pH wytrąci się 90% jonów żelaza (III) z 0,01M roztworu chlorku żelaza. ($\text{K}_{\text{soFe(OH)}_3}=1,1 \cdot 10^{-36}$)
7. Ile gramów chromianu ołowiu rozpuszcza się w 100 ml wody? ($\text{pK}_{\text{soPbCrO}_4}=13,8$)
8. Jakie jest stężenie jonów fluorkowych w nasyconym roztworze PbClF . ($\text{K}_{\text{soPbClF}}=1,1 \cdot 10^{-36}$)
9. Czy wytrąci się osad PbSO_4 , jeżeli zmieszano 50,0cm³ 0,010 M roztworu $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ i 50,0cm³ roztworu H_2SO_4 o pH=2,0. $\text{I}_{\text{PbSO}_4}=1,7 \cdot 10^{-8}$
10. Ile dm³ wody potrzeba do rozpuszczenia 0.5 g $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$? ($\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ $\text{K}_{\text{so}} = 1.1 \cdot 10^{-13}$).
11. Ile gramów SrCO_3 rozpuści się w 300 cm³ wody, a ile w 300 cm³ roztworu Na_2CO_3 o stężeniu 0.020 mol/dm³? ($\text{K}_{\text{so}} = 1.1 \cdot 10^{-10}$)