

VÝPOČTY – VZOROVÉ PŘÍKLADY

Výpočty zo spektrofotometrie

1. Vypočítajte mólový absorpčný koeficient cytochrómu c, keď absorbancia roztoku, ktorý sme pripravili zriedením 0,2 ml cytochrómu c s koncentráciou 0,2 mmol.l⁻¹ objemom 1,8 ml vody, je $A_{550} = 0,32$; ($d = 1$ cm). (**16000 mol⁻¹.l.cm⁻¹**)
2. Vypočítajte koncentráciu glukózy v sére pri enzýmovom stanovení glukózy, keď absorbancia štandardného roztoku glukózy s koncentráciou 10 mmol.l⁻¹, $A_{st.} = 0,06$ a absorbancia vzorky séra $A_{vz.} = 0,02$. Do reakčnej zmesi sa pipetoval rovnaký objem vzorky aj štandardného roztoku. (**3,33 mmol/l**)
3. Pri spektrofotometrickom stanovení močoviny v moči sme namerali pri 525 nm absorbanciu 100-krát zriedenej vzorky moča $A = 0,25$ a absorbanciu štandardného roztoku močoviny s koncentráciou 15 mmol/l, $A = 0,6$. Vypočítajte látkové množstvo močoviny, ktoré sa vylúči močom za deň, ak diuréza (objem denného moča pacienta) bola 1,1 litra. (**687,5 mmol/24 h**)

Výpočty koncentrácií roztokov

Výpočty hmotnostných (alebo objemových) zlomkov (resp.%):

1. Vypočítajte hmotnosť NaCl v 500 g roztoku NaCl s hmotnostným percentom $w(\text{NaCl}) = 0,5\%$. (**2,5 g**)
2. Vypočítajte hmotnostné % glukózy v roztoku pripraveného rozpustením 0,5 g glukózy v 4,5 g H₂O. (**10%**)
3. Vypočítajte, v akej hmotnosti roztoku KCl s hmotnostným percentom $w(\text{KCl}) = 0,8\%$ sa nachádzajú 4 g KCl. (**500 g**)

Prepočet hmotnostnej koncentrácie alebo hmotnostného % na látkovú koncentráciu:

1. Hmotnostná koncentrácia albumínu ($M_r = 69\,000$) v sére je 38 g.l⁻¹. Aká je látková koncentrácia albumínu v sére? (**$c = 0,55$ mmol/l**)

Výpočty hmotnosti látky alebo látkového množstva v určitom objeme roztoku s udanou látkovou koncentráciou (alebo opačne):

1. Aké látkové množstvo NaCl obsahuje 0,1 ml roztoku NaCl s koncentráciou 150 mmol.l⁻¹? (**$n = 15$ μmol**)
2. Koľko g glukózy treba na prípravu 10 ml roztoku glukózy s koncentráciou 0,5 mol.l⁻¹? ($M_r = 180$) (**0,9 g**)
3. Koľko g NaCl ($M_r = 58,4$) treba na prípravu 1 litra fyziologického roztoku? (**8,76 g**)
4. Aká je látková koncentrácia roztoku NaCl ($M_r = 58$), ktorý obsahuje v 100 ml roztoku: a) 0,58 g NaCl, b) 0,1 mol NaCl? (**a) 0,1 mol/l; b) 1 mol/l**)

Výpočty s použitím bilančných rovníc pre zriedovanie a zmiešavanie roztokov:

1. Aké látkové množstvo glukózy sa nachádza v 10 ml roztoku, ktorý sme pripravili zriedením objemu 12 ml roztoku glukózy s koncentráciou 1 mmol.l^{-1} objemom 3 ml H_2O ? (**$8 \mu\text{mol}$**)
2. Vypočítajte koncentráciu roztoku, ktorý sme pripravili zmiešaním objemu 5 ml roztoku NaCl s koncentráciou $0,2 \text{ mol.l}^{-1}$ a objemu 1 ml roztoku NaCl s koncentráciou $0,5 \text{ mol.l}^{-1}$. (**$0,25 \text{ mol/l}$**)
3. Koľko ml roztoku NaCl s koncentráciou $0,15 \text{ mol.l}^{-1}$ treba na prípravu 50 ml roztoku NaCl s koncentráciou $0,015 \text{ mol.l}^{-1}$? (**5 ml**)

Výpočty hmotnosti látky alebo jej látkového množstva v určitej hmotnosti (obyčajne 1 g) tkaniva. Látku sme stanovili v homogenáte tkaniva pri udanom obsahu tkaniva v určitom objeme homogenátu:

1. Vypočítajte látkové množstvo glukózy ($M_r = 180$) v 1 g tkaniva, keď v 0,2 ml homogenátu s obsahom 50 g tkaniva v 1 litri homogenátu sme stanovili 50 μg glukózy. (**$27,78 \mu\text{mol/g tk.}$**)
2. V 0,5 ml 1 % homogenátu tkaniva sme stanovili 80 nmol fosfátu. Vypočítajte látkové množstvo fosfátu v 1 g tkaniva. (**$16 \mu\text{mol/g tk.}$**)

Výpočty osmolarity a iónovej sily

Porovnávanie osmotickej účinnosti roztokov. Výpočty osmolarity roztokov. Výpočty látkovej koncentrácie roztokov o určitej osmotickej účinnosti. Výpočty iónovej sily roztokov:

1. Vypočítajte látkovú koncentráciu roztoku K_3PO_4 , ktorý je izotonický (izoosmotický) s fyziologickým roztokom. (**$0,075 \text{ mol/l}$**)
2. Aká je látková koncentrácia roztoku CaCl_2 , ktorý je izoosmotický s roztokom K_3PO_4 s koncentráciou 5 mmol.l^{-1} ? (**$6,67 \text{ mmol/l}$**)
3. Vypočítajte osmolaritu roztoku K_2SO_4 s koncentráciou $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$. Porovnajme osmotickú účinnosť roztoku s roztokom fyziologickým. (**$0,3 \text{ mol/l}$, izotonický**)
4. Vypočítajte iónovú silu roztoku FeSO_4 s koncentráciou $0,02 \text{ mol.l}^{-1}$. (**$0,08 \text{ mol/l}$**)
5. Vypočítajte osmolaritu a iónovú silu roztoku, ktorý v 1 litri obsahuje 3,5 g NaCl ($M_r = 58,4$), 7,4 g $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ($M_r = 148,3$) a 5,4 g glukózy ($M_r = 180$). (**$c_{osm} = 0,3 \text{ mol.l}^{-1}$; $I = 0,21 \text{ mol.l}^{-1}$**)

Výpočty pH, tlmivé roztoky

1. Roztok má pH 5,5. Vypočítajte koncentráciu H^+ a OH^- ionov v roztoku ($[H^+]=3,16 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$; $[OH^-]=3,16 \cdot 10^{-9} \text{ mol/l}$)
2. Vypočítajte pH roztoku, keď 10 ml roztoku HCl s koncentráciou 1 mol.l^{-1} zriedime na objem 100 ml. ($pH=1$)
3. Rozpustíme 15 g NaOH ($M_r = 40$) na objem 800 ml roztoku. Vypočítajte pH vzniknutého roztoku. ($pH=13,67$)
4. Vypočítajte pH hydrogenuhličitanového tlmivého roztoku zloženého z H_2CO_3 a $NaHCO_3$ v pomere 1:5. $pK = 6,1$. ($pH=6,799$)
5. Chceme pripraviť 100 ml acetátového tlmivého roztoku s hodnotou $pH = 5$. Vypočítajte, koľko ml CH_3COOH a CH_3COONa s $c = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ potrebujeme. $pK = 4,8$. ($V_{sol}=61,24 \text{ ml}$; $V_{kys}=38,76 \text{ ml}$)
6. Vypočítajte pH tlmivého roztoku pripraveného zmiešaním 15 ml roztoku NaH_2PO_4 , $c = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ a 5 ml roztoku NaOH, $c = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$. $pK = 7,2$. ($pH=6,899$)
7. Vypočítajte pH kyseliny octovej s koncentráciou $0,3 \text{ mol/l}$, ak $K = 1,8 \cdot 10^{-5}$. ($pH=2,635$)
8. Vypočítajte, koľko mililitrov roztoku CH_3COOH musíme pridať k 10 ml roztoku CH_3COONa (oba s koncentráciou $0,15 \text{ mol/l}$), aby sme pripravili tlmivý roztok s hodnotou $pH = 5,6$. $pK(CH_3COOH) = 4,75$. ($1,41 \text{ ml}$)

Výpočty aktivít enzýmov

1. Vypočítajte aktivitu laktátdehydrogenázy v kataloch na g tkaniva, ak absorbancia štandardu pyruvátu o koncentrácii 1 mmol.l^{-1} po prebehnutí reakcie (10 min.) je 0,70 a absorbancia vzorky 5% homogenátu je 0,55. ($akt = 26,19 \text{ nkat/g}$)
2. Aktivita alfa-amylázy v slinách je $70\,000 \text{ U/l}$. Koľko je to katalov na liter slín? ($1,169 \text{ mkat/l}$)
3. Vypočítajte aktivitu sacharázy v kataloch na g proteínov, ak absorbancia štandardného roztoku glukózy s koncentráciou 4 mmol.l^{-1} po prebehnutí reakcie (15 min.) je 0,4 a absorbancia vzorky, ktorá obsahuje 3 g proteínov na liter reakčnej zmesi, je 0,650. Pipetoval sa rovnaký objem vzorky a štandardu. ($2,41 \text{ } \mu\text{kat/g}$)
4. Sacharáza získaná z 0,85 g kvasníc katalyzovala premenu $0,35 \text{ mmol}$ sacharázy za 20 minút inkubácie pri 37°C . Stanovte aktivitu sacharázy v kataloch na gram kvasníc. ($0,34 \text{ } \mu\text{kat/g}$)
5. Vypočítajte aktivitu alanínaminotransferázy v krvnom sére, keď po 20 minútach reakcie absorbancia vzorky 10-krát zriedeného séra je $A_{505} = 0,06$ a absorbancia štandardného roztoku pyrohroznanu sodného s koncentráciou 3 mmol.l^{-1} je $A_{505} = 0,5$. Pri stanovení sa pipetoval rovnaký objem zriedeného séra a štandardného roztoku. ($3 \text{ } \mu\text{kat}$)
6. Vypočítajte % inhibície redukcie INT a aktivitu superoxiddismutázy v suspenzii leukocytov, ak absorbancia reakčnej zmesi kontrolnej vzorky (bez prítomnosti SOD) je 0,48 a absorbancia reakčnej zmesi so vzorkou (v prítomnosti SOD) je 0,16. Aktivitu SOD vyjadrite v jednotkách U. ($\%I=66,67 \%$; $1,33 \text{ U}$)
7. Vypočítajte % inhibície arginázy L-lyzínom a jej aktivitu v kataloch na g tkaniva pri 10 minútovej inkubácii, ak absorbancia štandardu močoviny o koncentrácii $16,6 \text{ mmol.l}^{-1}$ je

0,55, absorbanca vzorky 2%-ného homogenátu bez lyzínu je 0,30 a s lyzínom 0,10. (**akt = 0,754 μ kat/g; %I=66,7**)