

## ROZTWORY BUFOROWE

### Dane do zadań:

$K_D(\text{amoniaku}) = 1,80 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_D(\text{kwasu octowego}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_D(\text{kwasu mrówkowego}) = 1,6 \cdot 10^{-4}$   
 $K_D^I(\text{kwasu węglowego}) = 4,3 \cdot 10^{-7}$ ,  $K_D^{II}(\text{kwasu węglowego}) = 5,6 \cdot 10^{-11}$ ,  
 $K_D^{II}(\text{kwasu siarkowego(VI)}) = 1,2 \cdot 10^{-2}$ ,  $K_D^I(\text{kwasu fosforowego(V)}) = 7,5 \cdot 10^{-3}$   
 $K_D^{II}(\text{kwasu fosforowego(V)}) = 6,2 \cdot 10^{-8}$ ,  $K_D^{III}(\text{kwasu fosforowego(V)}) = 4,8 \cdot 10^{-13}$

- 1/. Roztwór buforowy otrzymany przez zmieszanie  $50 \text{ cm}^3$  0,2 molowego roztworu amoniaku z  $40 \text{ cm}^3$  0,25 molowego roztworu chlorku amonu wykazuje  $\text{pH} = \dots$ . Oblicz zmianę  $\text{pH}$  tego roztworu po dodaniu do niego :
  - a/.  $10 \text{ cm}^3$  wody
  - b/.  $10 \text{ cm}^3$  0,2 molowego roztworu  $\text{HCl}$
  - c/.  $10 \text{ cm}^3$  0,2 molowego roztworu  $\text{KOH}$
- 2/. Policz  $\text{pH}$  roztworu zawierającego w  $1 \text{ dm}^3$  0,1 mola  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  i 0,2 mola  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- 3/. Czy roztwór zawierający węglan sodu i wodorowęglan sodu jest roztworem buforowym? Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi reakcjami chemicznymi.
- 4/. W jakim stosunku należy mieszać ze sobą roztwory 0,10 molowy roztwór  $\text{NaOH}$  i 0,050 molowy roztwór  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , aby otrzymać roztwór o  $\text{pH} = 4,7$
- 5/. Zmieszano  $20 \text{ cm}^3$  0,5 molowego roztworu octanu sodu z  $50 \text{ cm}^3$  0,15 molowego roztworu kwasu solnego i  $130 \text{ cm}^3$  wody. Obliczyć  $\text{pH}$  roztworu po zmieszanu.
- 6/. Ile gramów mrówczanu sodu należy dodać do  $10 \text{ dm}^3$  0,32 molowego roztworu kwasu mrówkowego, aby  $\text{pH}$  uzyskanego w ten sposób buforu miało wartość 3?
- 7/. Rozpuszczono  $0,56 \text{ dm}^3$  dwutlenku węgla w wodzie, dodano 0,20 g wodorowęglanu sodu i uzupełniono wodą do objętości  $3,0 \text{ dm}^3$ . Oblicz  $\text{pH}$  roztworu, uwzględniając tylko pierwszy stopień dysocjacji kwasu węglowego.
- 8/. Zmieszano  $400 \text{ cm}^3$  roztworu kwasu octowego o stężeniu  $0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i  $600 \text{ cm}^3$  roztworu zasady sodowej o stężeniu  $0,050 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , a następnie uzupełniono wodą do objętości  $1250 \text{ cm}^3$ . Policz jak zmieni się  $\text{pH}$  tego roztworu po dodaniu do niego 0,50 g wodorotlenku sodu.
- 9/. Obliczyć pojemność buforową względem kwasu i względem zasady roztworu buforowego zawierającego w  $1,0 \text{ dm}^3$  0,20 mola amoniaku i 0,10 mola chlorku amonu.
- 10/. Obliczyć zmianę pojemności buforowej względem kwasu i względem zasady roztworu buforowego o składzie: kwas mrówkowy o stężeniu  $0,070 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i mrówczan potasu o stężeniu  $0,080 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , który został rozcieńczony dwukrotnie.
- 11/.  $800 \text{ cm}^3$  roztworu zawiera 0,20 mola kwasu octowego i 0,30 mola octanu sodu. Jak zmieni się  $\text{pH}$  tego roztworu po dodaniu  $200 \text{ cm}^3$  roztworu kwasu chlorowodorowego o stężeniu  $0,10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .
- 12/. Sporządzono roztwór buforowy poprzez zmieszanie  $2 \text{ dm}^3$  roztworu kwasu octowego o stężeniu  $0,20 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  oraz  $1 \text{ dm}^3$  roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu  $0,10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Ile gramów stałego wodorotlenku sodu należy dodać, aby  $\text{pH}$  tego roztworu zmienić o jedną jednostkę. Zaniedbaj zmiany objętości roztworu.
- 13/. Zmieszano  $400 \text{ cm}^3$  roztworu amoniaku o stężeniu  $0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i  $600 \text{ cm}^3$  roztworu kwasu solnego o stężeniu  $0,050 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , a następnie uzupełniono wodą do objętości  $1250 \text{ cm}^3$ . Ile gramów stałego wodorotlenku należy dodać, aby zmienić  $\text{pH}$  tego roztworu o jedną jednostkę. Zaniedbaj zmiany objętości roztworu.