

Zastosowanie obliczeń chemicznych do analizy równowag w roztworach w aspekcie biologicznym

Lista zadań nr 3

Iloczyn jonowy wody, obliczanie pH mocnych elektrolitów, reakcje zobojętniania.

1. Oblicz stężenie jonów wodorowych i wodorotlenowych roztworu o $\text{pH}=3.7$? ($[\text{H}^+]=2.4\text{e-}4\text{M}$; $[\text{OH}^-]=5\text{e-}11\text{M}$)
2. Jakie jest stężenie jonów H^+ i OH^- w 0.02 molowym roztworze HCl w temperaturze 25°C ? ($[\text{H}^+]=0.02\text{M}$; $[\text{OH}^-]=5\text{e-}13\text{M}$)
3. Stężenie jonów wodorotlenowych wynosi (a) $4\cdot 10^{-9}$ mol/dm³; (b) $8\cdot 10^{-5}$ mol/dm³. Oblicz, który z tych roztworów ma wyższe pH oraz ile razy większe jest stężenie jonów OH^- w tym roztworze. (roztwór (b) ma wyższe pH, a $[\text{OH}^-]$ jest $2\text{e}4$ razy większe niż w roztworze a)
4. W 650 ml rozpuszczono $112\cdot 10^4$ mm³ gazowego chlorowodoru (mierzonego w $T=273.15\text{K}$ i $p=1013.25\text{hPa}$), jakie będzie pH tego roztworu? ($\text{pH}=1.3$)
5. Rozpuszczono 20mg NaOH w 25ml wody, oblicz pH tego roztworu. ($\text{pH}=12.3$)
6. Oblicz pH roztworu zasady barowej o stężeniu $5\cdot 10^{-4}$ mol/dm³? ($\text{pH}=11$)
7. Jaka jest molowość roztworu kwasu siarkowego (VI), którego $\text{pH}=3$? ($c=5\text{e-}4\text{M}$)
8. W 1ml soku żołądkowego znajduje się 3mg chlorowodoru. Jakie jest jego pH? ($\text{pH}=1.09$)
9. Jakie jest pH w krwi ludzkiej o $[\text{H}^+]=4\cdot 10^{-8}$? ($\text{pH}=7.4$)
10. pH soku z trzustki, który pomaga w trawieniu pokarmu po opuszczeniu przezeń żołądka, wynosi ok. 8.2. Jakie jest stężenie jonów H^+ ?
11. 10ml 20% roztworu KOH o gęstości 1.18g/cm^3 rozcieńczono wodą do 250ml, oblicz jaką zmianę pH wywoła to rozcieńczenie.
12. Do 20ml 0.01M roztworu HCl dodano pewną ilość 0.1M roztworu NaOH, stężenie jonów OH^- po dodaniu zasady wynosiło 0.045mol/l, oblicz objętość dodanej zasady. (20ml)
13. Zmieszano litr roztworu NaOH o $\text{pH}=13.3$ i z taką samą ilością roztworu HCl o $\text{pH}=0.22$. Jakie pH będzie wykazywał roztwór po zmieszaniu? ($\text{pH}=0.07$)
14. pH roztworu KOH wynosi 12, oblicz stężenie wyrażone w mg% dla tego roztworu, zakładając że gęstość równa jest 1g/ml. (56mg%)
15. Ile moli jonów wodorowych należy usunąć z 1 litra roztworu o stężeniu $[\text{H}^+]=10^{-4}$ M, aby zmniejszyć stężenie tych jonów do wartości 10^{-5}M . ($9\text{e-}1$ mola)
16. Amerykańska służba leśna stwierdził, że pH wody w oddalonym, leśnym jeziorze koło Aspen w stanie Colorado wynosi 3.39.
a) Oblicz stężenia jonów H^+ i OH^- w wodzie tego jeziora.

b) pH wody jeziornej, na które nie wpływa działalność ludzka wynosi 5.79, ile razy wzrosło stężenie jonów wodorotlenowych w wodach jeziora?

17. W laboratorium szpitalnym zmierzono stężenia jonów H^+ różnych płynów ustrojowych:

a) moczu = $6,31 \cdot 10^{-6}$ mol/l

b) krwi = $3,98 \cdot 10^{-8}$ mol/l

c) śliny = $1,26 \cdot 10^{-7}$ mol/l

d) potu = $3,16 \cdot 10^{-4}$ mol/l

Wszystkie wyniki mieściły się w granicach normy. Jakie pH wykazują te płyny? Uszereguj próbki wraz ze zmniejszającą się kwasowością.

18. W laboratorium badawczym przedsiębiorstwa spożywczego zmierzono stężenia jonów OH^- różnych próbek:

a) soku pomarańczowego = $1,99 \cdot 10^{-11}$ mol/l

b) piwa = $2,51 \cdot 10^{-10}$ mol/l

c) kawy = $1,99 \cdot 10^{-9}$ mol/l

d) soku cytrynowego = $1,99 \cdot 10^{-12}$ mol/l

Jakie pH wykazują te próbki? Uszereguj próbki wraz ze wzrastającą kwasowością.

19. Oblicz pH i pOH roztworów, w których stężenie OH^- wynosi:

a) $1,5 \cdot 10^{-7}$ M – mleko

b) $1,0 \cdot 10^{-6}$ M – woda wodociągowa

c) $2,0 \cdot 10^{-5}$ M – próbka wody deszczowej

Uszereguj próbki ze wzrastającą kwasowością.

20. W normalnych warunkach organizm utrzymuje kwasowość krwi w granicach pH pomiędzy 7,35 a 7,45. Zbyt zasadowa krew (pH powyżej 7,45) jest stanem patologicznym zwanym zasadowicą, zaś krew zbyt kwaśna (pH poniżej 7,35) jest stanem patologicznym zwanym kwasicą. Kwasowość krwi pH powyżej 7,8 (zaawansowana zasadowica) i pH poniżej 6,8 (zaawansowana kwasica) mogą doprowadzić do śmierci. Jednak przypadki takie zdarzają się niezwykle rzadko.

Oblicz jakie wartości stężeń jonów OH^- i H^+ w krwi pacjenta będą wskazywały na zaawansowaną kwasicę, a jakie na zaawansowaną zasadowicę.