

Truć czy nie truć?

Zadania kwalifikacyjne

Zadania zostały pomyślane jako małe przygotowanie do tematyki warsztatów. Jest ich dużo, więc nie musicie robić wszystkich. Zróbcie tyle, ile umiecie i po prostu zapoznajcie się z tymi pojęciami. Plik podpisujcie proszę imieniem i nazwiskiem i wysyłajcie przez stronę warsztatów (najlepiej w pdf).

W razie pytań śmiało piszcie, chętnie pomogę w przypadku problemów z zadaniami i na pewno nie ugryzę ;)

Kontakt do mnie: zuza.jodlowska21@gmail.com

0 Napisz coś o sobie (bonus 4 punkty)

Czym się interesujesz, czemu chcesz wziąć udział w moich warsztatach i czego chciałbyś/chciałabyś się na nich dowiedzieć. Możesz też wymienić kilka substancji, o których chcesz, żebym coś opowiedziała.

1 Teoria do zadań obliczeniowych

1. Zadanie chemiczne (roztwory buforowe)

Układ zawierający kwas i sprzężoną zasadę, których stężenia analityczne są wystarczająco duże, nazywamy roztworem buforowym. Układ taki ma zdolność utrzymywania prawie stałej wartości stężenia jonów wodorowych, jeśli dodajemy do niego niewielkie (mniejsze od stechiometrycznych w stosunku do składników buforu) ilości mocnego kwasu lub zasady, a także jeśli roztwór rozcieńczymy.

Równowagę między sprzężonym kwasem i zasadą określa stała dysocjacji kwasowej:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad (1)$$

W roztworze buforowym, który otrzymuje się przez zmieszanie roztworu słabego kwasu HA i sprzężonej z nim zasady A⁻ o stężeniach analitycznych odpowiednio c_{HA} i c_B, stężenia HA i A⁻ możemy z dobrym przybliżeniem przyrównać do stężeń analitycznych:

$$[HA] = c_{HA} \quad \text{ i } \quad [A^-] = c_B \quad (2)$$

Po podstawieniu ich do wzoru (1) otrzymujemy więc:

$$K_a = [H^+] \frac{c_B}{c_{HA}} \quad (3)$$

lub

$$[H^+] = K_a \frac{c_{HA}}{c_B} \quad (4)$$

W postaci logarytmicznej otrzymujemy

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log c_B - \log c_{\text{HA}} \quad (5)$$

To uproszczone równanie doskonale opisuje właściwości roztworu buforowego pod warunkiem, że pH nie jest ani zbyt bliskie zera, ani zbyt bliskie czternastu.

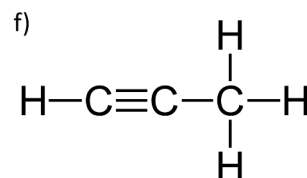
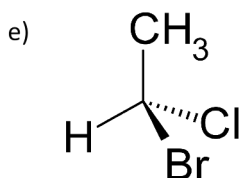
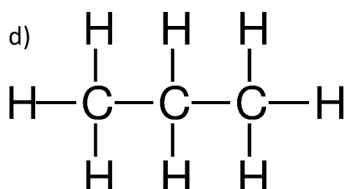
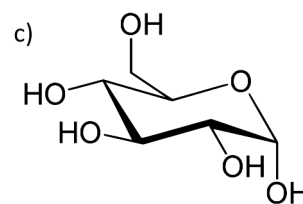
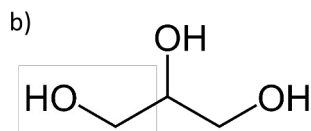
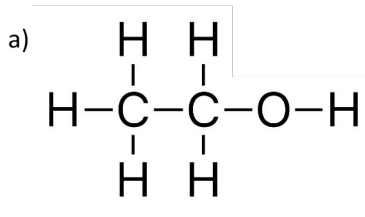
2. Zadanie farmakokinetyczne (wiązanie substancji z białkami)

Stopień wiązania substancji leczniczej wyrażany jest jako procent leku obecnego we krwi, który jest związanego z białkami osocza. Wynika stąd również, jaki procent leku występuje w postaci wolnej, niezwiązanej z białkami. Stopień wiązania substancji leczniczej z białkami jest jednym z podstawowych czynników warunkujących szybkość rozmieszczania leku w organizmie. Wiązanie z białkami jest zwykle procesem odwracalnym, przebiegającym na skutek oddziaływań międzycząsteczkowych. Wiele leków ma wysokie powinowactwo do albumin surowicy krwi ludzkiej. Na uwagę zasługuje także wiązanie z α 1-glikoproteiną oraz specyficznymi globulinami (np. transferyną, ceruloplazminą). Wiązanie się leku z białkami osocza powoduje zwiększenie jego frakcji uznawanej za rozpuszczoną w osoczu i w konsekwencji w wielu przypadkach oznaczone analitycznie całkowite stężenie leku w osoczu przekracza faktyczną rozpuszczalność substancji leczniczej w wodzie.

Jeżeli dojdzie do zmniejszenia stopnia wiązania substancji leczniczej z białkami (np. na skutek interakcji pomiędzy dwoma lekami), to nastąpi zwiększenie niezwiązanej frakcji leku w osoczu krwi. Zmiana stosunku między frakcją wolną i związaną na korzyść tej pierwszej generuje z kolei zwiększone przechodzenie leku przez błony biologiczne i, w konsekwencji, nasilenie działania leku. Taki efekt występuje zwłaszcza wśród leków wiążących się z białkami w znacznym stopniu.

2 Zadania chemiczne

1. Wyjaśnij pojęcia (5 pkt):
 - a. stężeniowa stała równowagi chemicznej
 - b. hydroliza
 - c. iloczyn rozpuszczalności
 - d. pH
 - e. polimorfia
2. Czy struktura przestrzenna kryształów ma wpływ na ich właściwości fizyczne? Czemu? (2 pkt)
3. Czym jest lepkość płynów? (2 pkt)
4. Opisz różnice między wiązaniem kowalencyjnym a jonowym. (3 pkt)
5. Czy podane poniżej związki posiadają centrum chiralności? Kiedy związki są optycznie czynne i jak to sprawdzić? (5 pkt)



6. Zadanie obliczeniowe (6 pkt)

10 mL kwasu solnego o stężeniu 1 mol/L dodano do:

a. 1 litra roztworu NaCl

b. 1 litra buforu octanowego (0,1 mol/L CH_3COOH + 0,1 mol/L CH_3COONa), pK_a kwasu octowego = 4,8

Oblicz zmianę pH w obu roztworach.

3 Zadania biologiczne

1. Wyjaśnij pojęcia (5 pkt):

a. ujemne sprzężenie zwrotne

b. pompa sodowo-potasowa

c. ATP

d. LD_{50}

e. biologiczny okres półtrwania

2. Czym jest bariera krew-mózg i co ją tworzy? (3 pkt)

3. Czemu receptory dla hormonów steroidowych znajdują się wewnątrz komórki, a dla hormonów peptydowych na jej powierzchni? (4 pkt)

4. Czemu dziecko nie nigdy nie odziedziczy od ojca choroby LHON? Rozwiń wypowiedź. (5 pkt)

5. Zadanie obliczeniowe (6 pkt)

Zakładając, że stężenie leku występującego w postaci wolnej wynosi 0,22 $\mu\text{g}/\text{mL}$, a ten lek wiąże się z białkami w 95%, oszacuj jego stężenie w postaci wolnej, jeżeli wiązanie z białkami zmniejszy się do 90%.

4 Zadanie specjalne (10 pkt)

1. Jaką jesteś trucizną i czemu?