



INSTRUKCJA DO ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH

ĆWICZENIE 6. ANALIZA ILOŚCIOWA SUBSTANCJI LECZNICZYCH METODAMI INSTRUMENTALNYMI

CELE ĆWICZENIA

- zapoznanie się z teoretycznymi podstawami wybranych metod instrumentalnych
- nabycie umiejętności praktycznego stosowania metod spektrofotometrycznych lub kolorymetrycznych w analizie ilościowej wybranej substancji leczniczej
- kształtowanie umiejętności analizy i interpretacji uzyskanych wyników

PODSTAWY TEORETYCZNE

Analiza instrumentalna jest działem chemii analitycznej, który wykorzystuje zaawansowaną aparaturę do oznaczania składu (analiza jakościowa) lub zawartości (analiza ilościowa) substancji w danej próbce. Wśród różnych technik analizy instrumentalnej możemy wyróżnić między innymi metody optyczne, metody elektrochemiczne czy też chromatografię.

Do **optycznych metod** analizy instrumentalnej zaliczamy wszystkie techniki, które wykorzystują oddziaływanie światła, a dokładniej oddziaływanie wszystkich rodzajów promieniowania elektromagnetycznego, z materią. Metodą optyczną, która znajduje szerokie zastosowanie w analizie leków jest **spektrofotometria absorpcyjna**. Technikę tę dzielimy, z uwagi na długość fali promieniowania, na:

- absorpcjometrię **w świetle widzialnym**, czyli **kolorymetrię**;
- absorpcjometrię w **nadfiolecie (UV)** i podczerwieni, czyli **spektrofotometrię**.

Absorpcja (pochłanianie) światła widzialnego i nadfioletowego przez cząsteczkę **zależy od liczby oraz rozmieszczenia elektronów** w jej strukturze, szczególnie w obrębie wiązań nienasyconych. Liczba i stopień sprzężenia tych wiązań wpływa na długość fali, przy której obserwujemy maksimum absorpcji. Sprzężony układ elektronów odpowiedzialny za pochłanianie promieniowania nazywamy **chromoforem**.

Światło widzialne (fale elektromagnetyczne w zakresie około **380-780 nm**) przechodząc przez barwny roztwór ulega częściowo absorpcji, a częściowo przepuszczeniu. Stosunek natężenia światła przepuszczonego (I_t) do natężenia światła padającego (I_0) nazywamy **transmitancją (T)**.

$$T = \frac{I_t}{I_0}$$

Z kolei część światła zaabsorbowanego przez barwny roztwór wyrażamy jako logarytm dziesiętnym odwrotności transmitancji. Wielkość tą nazywamy **absorbancją (A)**.

$$A = \lg \frac{I_0}{I_t}$$

Kolorymetrycznie możemy oznaczać substancje, które tworzą barwne roztwory, ale także takie, które w wyniku reakcji chemicznej tworzą trwałe, barwne połączenia np. związki kompleksowe, zasady Schiffa, barwniki chinoidowe.

Zgodnie z **prawem Lamberta-Beera** absorbancja jest iloczynem stężenia badanej substancji (c), grubości warstwy roztworu (drogi jaką pokonuje światło) (l) oraz współczynnika proporcjonalności zwanego absorbowalnością lub absorpcją właściwą (a).

$$A = a \cdot l \cdot c$$

Korzystając z prawa Lamberta-Beera możemy oznaczać **zawartość** (stężenie) substancji leczniczej w roztworze **metodą algebraiczną pośrednią**. Jest to możliwe, ponieważ po przekształceniu równania Lamberta-Beera stężenie badanego roztworu leku można obliczyć na podstawie wzoru:

$$c = \frac{A}{a \cdot l}$$

W celu ilościowego oznaczenia leku metodą kolorymetryczną wykonujemy pomiar **absorbancji próbki badanej** oraz pomiar **absorbancji wzorca**, czyli odpowiednio przygotowanego roztworu substancji badanej o **znany stężeniu**. Pomiar absorbancji przeprowadza się w aparacie zwanym **kolorymetrem** w stosunku do odnośnika, czyli tzw. **blanka**, którym często jest czysty rozpuszczalnik. W tej metodzie wartości absorpcji właściwej (a) oraz grubości warstwy (l) są identyczne, zarówno dla wzorca jak i próbki badanej, dlatego możemy je pominąć w obliczeniach. W związku z tym, stężenie jest wprost proporcjonalne do absorbancji. Dzięki temu stężenie oznaczanego leku w próbce obliczamy korzystając z następującego wzoru:

$$c_b = \frac{A_b \cdot c_w}{A_w}$$

Gdzie: c_b – stężenie próbki badanej; A_b – absorbancja próbki badanej; c_w – stężenie wzorca; A_w – absorbancja wzorca;

Spektrofotometria jest instrumentalną metodą optyczną, w której stosuje się pomiar absorpcji światła monochromatycznego w aparatach zwanych **spektrofotometrami**. Metoda ta obejmuje obszar widmowy nadfioletu oraz podczerwieni. W analizie ilościowej leków **najczęściej** wykorzystujemy obszar **niskiego nadfioletu od 200 do 380 nm**. Badania absorpcji leków w nadfiolecie wykonuje się metodą bezpośrednią, która polega na rozpuszczeniu badanego związku w określonej ilości odpowiedniego rozpuszczalnika. Jeśli to konieczne, wykonuje się odpowiednią serię rozcieńczeń. Następnie dokonuje się pomiaru odczytując maksimum absorpcji przy **analitycznej długości fali**. Procentową zawartość leku oblicza się na podstawie ogólnego wzoru:

$$c = \frac{A \cdot b}{E_{1cm}^{1\%} \cdot l \cdot d} \%$$

Gdzie: A – absorbancja roztworu w nadfiolecie; b – współczynnik rozcieńczenia; $E_{1cm}^{1\%}$ – absorbowalność (absorpcja właściwa) badanego związku; l – grubość warstwy w cm; d – naważka w gramach;

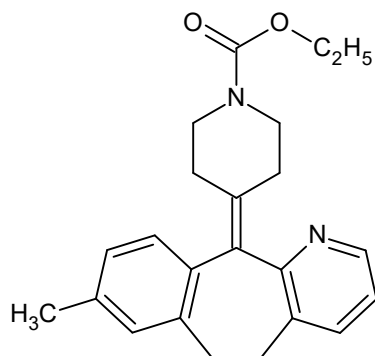
LITERATURA:

1. *Ćwiczenia z chemii leków*, pod red. Marii Gorczykowej i Alfreda Zejca, Collegium Medicum UJ, Kraków 1996.
2. *Chemia analityczna*, Tom 2: *Analiza instrumentalna*, pod red. Ryszarda Kocjana, PZWL, Warszawa 2014

Nazwa międzynarodowa: **LORATADINUM**

Synonim: Claritine

Wzór chemiczny:



Nazwa chemiczna: 4-(8-Chloro-5,6-dihydro-11*H*-benzo(5,6)cyclohepta[1,2-*b*]pirydyno-11-ylideno)-piperydino-1-karboksylan etylu

Oznaczanie ilościowe loratadyny przeprowadza się techniką spektrofotometryczną. Jest to możliwe, ponieważ cząsteczka zawiera sprzężony układ wiązań nienasyconych (chromofor), który absorbuje promieniowanie. Oznaczaną próbkę sporządza się z tabletek z loratadyną, dlatego przed wykonaniem pomiaru konieczne jest wytrząsanie oznaczanej substancji z metanolem celem wyekstrahowania leku do rozpuszczalnika.

Oznaczanie ilościowe: według Farmakopei Polskiej VI (FP VI)

Odważyć dokładnie około 0,25 g badanej substancji (co odpowiada około 10 mg loratadyny), przenieść ilościowo do kolby miarowej 50.0 ml, dodać 30 ml metanolu OD, wytrząsnąć 10 minut i uzupełnić metanolem OD do kreski. Wymieszać i przesączyć przez suchy sącze, odrzucając pierwszą porcję przesączu. Odmierzyć 5.0 ml przesączu i przenieść do kolby wymiarowej 50.0 ml, uzupełnić metanolem OD do 50.0 ml i zmierzyć absorbancję roztworu w maksimum przy ok. **247 nm** (analityczna długość fali).

Obliczyć zawartość loratadyny przyjmując absorbowalność $E_{1\text{cm}}^{1\%} = 376$.

Wykonanie oznaczenia:

Potrzebne szkło:

- naczynko wagowe - 1 szt.,
- kolba miarowa 50.0 ml - 4 szt.,
- cylinder miarowy - 1 szt.,
- pipeta miarowa/pełna 5 ml - 1 szt.,
- pipetka Pasteura - 1 szt.,
- lejek szklany - 2 szt.,
- zlewka 25 i 50 ml – po 2 szt.,
- inne wg potrzeb.

Etapy wykonania oznaczenia:

1. Odważ dwa razy po ok. 0,25 g badanej próbki i przenieś do dwóch kolb miarowych 50.0 ml.
2. Do każdej kolby odmierzą cylindrem po 30 ml metanolu, wymieszaj dokładnie (kolba zatkana korkiem) i wytrząsaj intensywnie (ręcznie lub z użyciem wytrząsarki) przez około 10-15 min.
3. Uzupełnij metanolem obie kolby do kreski, nałóż pasujący korek i wymieszaj dokładnie.
4. Przesącz obie próbki przez papierowy sączonek umieszczony w szklanym lejku do czystych i suchych zlewek, odrzucając pierwsze (około 10-15 ml) porcje przesączonek.
5. Pobierz pipetą po 5.0 ml każdego roztworu badanego i przenieś do dwóch kolb 50.0 ml.
6. Uzupełnij metanolem do kreski i wymieszaj ostrożnie, ale dokładnie.
7. Wykonaj pomiar absorbancji otrzymanego roztworu leku (dwie niezależne próbki) przy odpowiedniej analitycznej długości fali (**247 nm**) korzystając ze spektrofotometru wg załączonej instrukcji.
8. Oblicz procentową zawartość loratadyny dla każdej badanej próbki (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku), na podstawie ogólnego wzoru wykorzystywanego w oznaczeniach spektrofotometrycznych.
9. Oblicz średnią arytmetyczną z dwóch próbek $((C_1 + C_2)/2 = \dots \%)$,
10. We wniosku końcowym napisz pełnym zdaniem, jaka była zawartość (stężenie procentowe) oznaczanego ilościowo leku w badanej próbce.

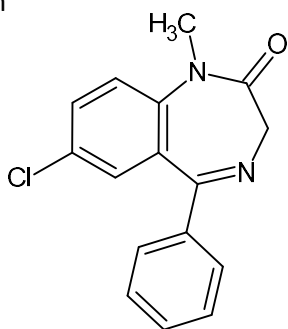
UWAGA! Oznaczenie ilościowe należy wykonać dla dwóch, niezależnych próbek (naważek). Niedopuszczalne jest np. przenoszenie tego samego roztworu do dwóch różnych kolb, wykonanie dwóch pomiarów dla tej samej próbki (z jednej kolby), uśrednianie absorbancji itp.

UWAGA! MATERIAŁ DO SAMODZIELNEGO OPRACOWANIA: zaszeregowanie leku do grupy farmakologicznej, ogólny mechanizm działania, podstawowe efekty farmakologiczne oraz zastosowanie.

Nazwa międzynarodowa: **DIAZEPAMUM**

Synonim: Relanium

Wzór chemiczny:



Nazwa chemiczna: 7-Chloro-1-metylo-5-fenylo-2,3-dihydro-1*H*-1,4-benzodiazepin-2-on

Oznaczanie ilościowe diazepamum przeprowadza się techniką spektrofotometryczną. Jest to możliwe, ponieważ cząsteczka zawiera sprzężony układ wiązań nienasyconych (chromofor), który absorbuje promieniowanie. Oznaczaną próbkę sporządza się z tabletek z diazepamem, dlatego przed wykonaniem pomiaru konieczne jest wytrząsanie oznaczanej substancji w metanolewym roztworze kwasu siarkowego celem wyekstrahowania leku do rozpuszczalnika.

Oznaczanie ilościowe: według Farmakopei Polskiej VI (FP VI)

Odważyć dokładnie około 0,1 g badanej substancji (co odpowiada około 10 mg diazepamum), przenieść ilościowo do kolby miarowej 100.0 ml, dodać 50 ml metanolewego roztworu kwasu siarkowego (4.9 g/l) OD, wytrząsnąć 30 minut i uzupełnić tym samym kwasem do kreski. Wymieszać i przesączyć przez suchy sącze, odrzucając pierwszą porcję przesączu. Odmierzyć 5.0 ml przesączu i przenieść do kolby wymiarowej 50.0 ml, uzupełnić metanolewym roztworem kwasu siarkowego (4.9 g/l) OD do kreski i zmierzyć absorbancję roztworu w maksimum przy ok. **285 nm** (analityczna długość fali).

Obliczyć zawartość diazepamum przyjmując absorbowalność $E_{1\text{cm}}^{1\%} = 450$.

Wykonanie oznaczenia:

Potrzebne szkło:

- naczynko wagowe - 1 szt.,
- kolba miarowa 100.0 ml - 2 szt.,
- kolba miarowa 50.0 ml - 2 szt.,
- cylinder miarowy - 1 szt.,
- pipeta miarowa/pełna 5 ml - 1 szt.,
- pipetka Pasteura - 1 szt.,
- lejek szklany - 2 szt.,
- zlewka 50 i 100 ml – po 2 szt.,
- inne wg potrzeb.

Etapy wykonania oznaczenia:

1. Odważ dwa razy po ok. 0.1 g badanej próbki i przenieś do dwóch kolb miarowych 100.0 ml.
2. Do każdej kolby odmierzyć cylindrem po 50 ml metanoleowego r-rozwiązania kwasu siarkowego (4.9 g/l), wymieszać dokładnie (kolba zatkana korkiem) i wytrząsać intensywnie (ręcznie lub z użyciem wytrząsarki) przez około 30 min.
3. Uzupełnij metanolem r-rozwiązaniem kwasu siarkowego (4.9 g/l) obie kolby do kreski, nałóż pasujący korek i wymieszać dokładnie.
4. Przesącz obie próbki przez papierowy sączek umieszczony w szklanym lejku do czystych i suchych zlewek, odrzucając pierwsze (około 10-15 ml) porcje przesączu.
5. Pobierz pipetą po 5.0 ml każdego z dwóch przesączów i przenieś do dwóch kolb 50.0 ml.
6. Uzupełnij metanolem r-rozwiązaniem kwasu siarkowego (4.9 g/l) do kreski i wymieszać ostrożnie, ale dokładnie.
7. Wykonaj pomiar absorbancji otrzymanego roztworu leku (dwie niezależne próbki) przy odpowiedniej analitycznej długości fali (**285 nm**) korzystając ze spektrofotometru wg załączonej instrukcji.
8. Oblicz procentową zawartość diazepamu dla każdej badanej próbki (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku), na podstawie ogólnego wzoru wykorzystywanego w oznaczeniach spektrofotometrycznych.
9. Oblicz średnią arytmetyczną z dwóch próbek $((C_1 + C_2)/2 = \dots \%)$.
10. We wniosku końcowym napisz pełnym zdaniem, jaka była zawartość (stężenie procentowe) oznaczanego ilościowo leku w badanej próbce.

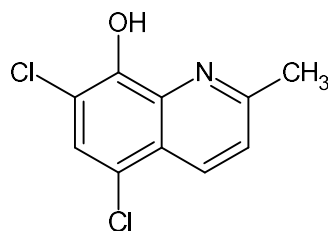
UWAGA! Oznaczenie ilościowe należy wykonać dla dwóch, niezależnych próbek (naważek). Niedopuszczalne jest np. przenoszenie tego samego roztworu do dwóch różnych kolb, wykonanie dwóch pomiarów dla tej samej próbki (z jednej kolby), uśrednianie absorbancji itp.

UWAGA! MATERIAŁ DO SAMODZIELNEGO OPRACOWANIA: zaszeregowanie leku do grupy farmakologicznej, ogólny mechanizm działania, podstawowe efekty farmakologiczne oraz zastosowanie.

Nazwa międzynarodowa: **CHLORQUINALDOLUM**

Synonim: Chlorchinaldin

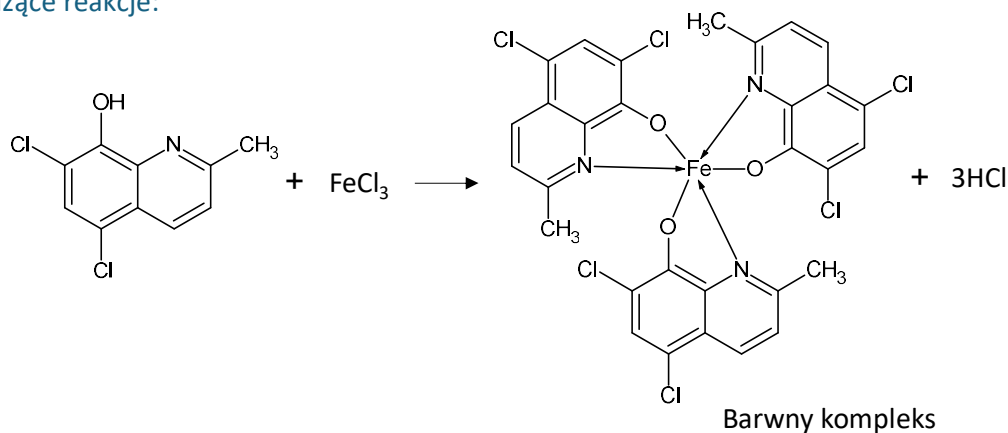
Wzór chemiczny:



Nazwa chemiczna: 5,7-Dichloro-2-metylochinolin-8-ol

Oznaczanie ilościowe chlorchinaldolu wykonujemy techniką kolorymetryczną. Roztwór leku jest bezbarwny. Jednakże z uwagi na obecność w jego strukturze podstawników i atomów z wolną parą elektronową (atom azotu, grupa hydroksylowa), **lek tworzy barwne kompleksy z jonami metali**. Badaną próbkę sporządza się ze sproszkowanych tabletek preparatu „Chlorchinaldin”, dlatego przed wykonaniem pomiaru wytrząsa się oznaczaną substancję w metanolu, celem wyekstrahowania leku do rozpuszczalnika. Następnie do próbki dodaje się **chlorku żelaza (III) (FeCl₃)**. Lek w środowisku kwaśnym chelatuje jony żelaza, **powstaje rozpuszczalny kompleks o barwie zielonej**, którego absorbancję mierzy się używając kolorymetru.

Zachodzące reakcje:



Oznaczanie ilościowe: kolorymetryczne wg podręcznika „Metody badania leków”, E. Szyszko

Przygotowanie próbki: odważyć dokładnie około po 0.036 g otrzymanej próbki i przenieść ilościowo do kolb miarowych o pojemności 100.0 ml. Dodać 20 ml metanolu OD i wytrząsać 60 min. Dodać 10 ml 0.5 M kwasu solnego OD i uzupełnić metanolem do kreski. Wymieszać i przesączyć przez suchy sączonej odrzucając pierwsze 20 ml przesączu.

Oznaczanie:

- **próbka badana** – do kolb miarowych 25.0 ml odmierzyć po 5.0 ml otrzymanych w poprzednim etapie przesączu, dodać 10.0 ml mieszaniny kwasu solnego z metanolem (1:9), dodać 2.5 ml 1% r-ru chlorku żelaza (III) i uzupełnić metanolem do kreski.

- **wzorzec** – do kolby miarowej 50.0 ml odmierzyć 5.0 ml gotowego r-ru wzorcowego, dodać 20.0 ml mieszaniny 0.5 M kwasu solnego z metanolem (1:9), dodać 5.0 ml 1% r-ru chlorku żelaza (III) i uzupełnić metanolem do kreski

Dokonać pomiaru absorbancji próbek badanych i wzorca przy długości fali $\lambda = 675 \text{ nm}$, stosując jako odnośnik (blank) mieszaninę kwasu solnego z metanolem (1:9)

Wykonanie oznaczenia:

Potrzebne szkło:

- naczynko wagowe - 1 szt.,
- kolby miarowe 100.0 ml i 25.0 ml – po 2 szt.; kolba miarowa 50.0 ml - 1 szt.,
- cylinder miarowy - 1 szt.,
- pipeta miarowa 5 ml/10 ml/20 ml - po 1 szt.,
- pipetka Pasteura - 1 szt.,
- lejek szklany - 2 szt.,
- zlewka 50 i 100 ml – po 2 szt.,
- inne wg potrzeb.

Etapy wykonania oznaczenia:

1. Odważ dwa razy po ok. 0.036 g badanej próbki i przenieś do dwóch kolb miarowych 100.0 ml.
2. Następnie do każdej kolby odmierz cylindrem po 20 ml metanolu, wymieszaj dokładnie (kolba zatkana korkiem) i wytrząsaj intensywnie (ręcznie lub z użyciem wytrząsarki) przez około 60 min.
3. Dodaj do każdej kolby 10.0 ml 0.5 M kwasu solnego, dokładnie wymieszaj i uzupełnij metanolem do kreski. Nałóż pasujący korek i znów wymieszaj dokładnie.
4. Przesącz obie próbki przez papierowy sączonek umieszczony w szklanym lejku do czystych i suchych zlewek. Odrzuć pierwsze 20 ml przesączu.
5. Pobierz pipetą po 5.0 ml każdego roztworu badanego i przenieś do dwóch kolb miarowych o pojemności 25.0 ml.
6. Dodaj 10.0 ml mieszaniny 0.5 M kwasu solnego i metanolu (1:9), a następnie 2.5ml 1% r-ru FeCl_3 . Wymieszaj i uzupełnij metanolem do kreski.
7. Wykonaj roztwór wzorcowy zgodnie z podaną powyżej instrukcją.
8. Przygotuj blanka (mieszanina 0.5 M kwasu solnego i metanolu (1:9))
9. Zmierz absorbancję obu próbek badanych i wzorca („zerując” kolorymetr na blanka), przy długości fali $\lambda = 675 \text{ nm}$.
10. Oblicz zawartość procentową chlorchinaldolu w każdej badanej próbce (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku) na podstawie prawa Lamberta – Beera.
11. Oblicz średnią arytmetyczną z dwóch próbek $((C_1 + C_2)/2 = \dots \%)$.
12. We wniosku końcowym napisz pełnym zdaniem, jaka była zawartość (stężenie procentowe) oznaczanego ilościowo leku w badanej próbce.

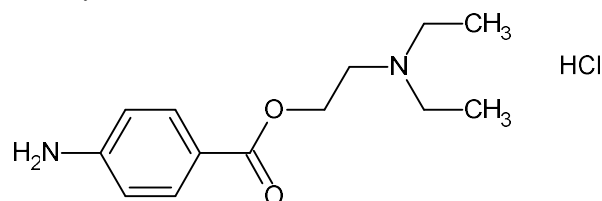
UWAGA! Oznaczenie ilościowe należy wykonać dla dwóch, niezależnych próbek (naważek). Niedopuszczalne jest np. przenoszenie tego samego roztworu do dwóch różnych kolb, wykonanie dwóch pomiarów dla tej samej próbki (z jednej kolby), uśrednianie absorbancji itp.

UWAGA! MATERIAŁ DO SAMODZIELNEGO OPRACOWANIA: zaszeregowanie leku do grupy farmakologicznej, ogólny mechanizm działania, podstawowe efekty farmakologiczne oraz zastosowanie.

Nazwa międzynarodowa: **PROCAINI HYDROCHLORIDUM**

Synonim: Novocainum hydrochloricum

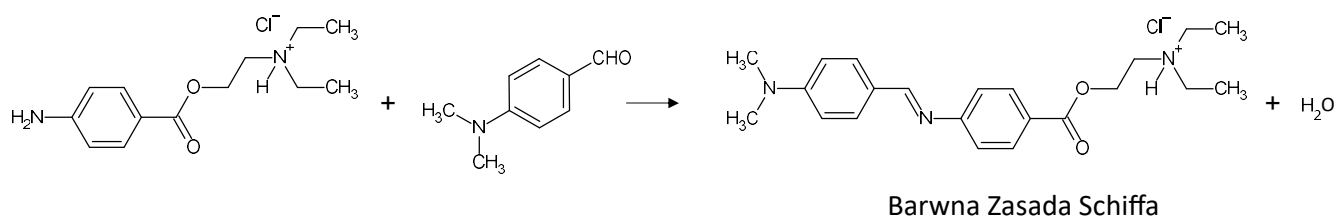
Wzór chemiczny:



Nazwa chemiczna: 2-Dietyloaminoetylu 4-aminobenzoesu chlorowodorek

Oznaczanie ilościowe chlorowodoru prokainy wykonujemy techniką kolorymetryczną. Roztwór leku jest bezbarwny. Z uwagi na obecność w jego strukturze pierwszorzędowej grupy aminowej może on tworzyć z aldehydami barwne połączenia zwane **zasadami Schiffa**. Oznaczany lek, po rozpuszczeniu w wodzie, reaguje w środowisku kwaśnym (odczyn $\text{pH} \approx 2$ uzyskuje się przez dodanie odpowiedniego buforu) z aldehydem *p*-dimetyloaminobenzoesowym (tzw. odczynnik Erlicha) tworząc trwałą, rozpuszczalną w wodzie **zasadę Schiffa o barwie żółtej**. Absorbancję tego roztworu, przy długości fali $\lambda = 454 \text{ nm}$, mierzy się używając kolorymetru.

Zachodzące reakcje:



Oznaczanie ilościowe: kolorymetrycznie wg normy Katedry i Zakładu Chemii Leków

Przygotowanie próbki: odważyć dokładnie około po 0.025 g otrzymanej próbki chlorowodoru prokainy i przenieść ilościowo do kolb miarowych o pojemności 100.0 ml. Dodać około 50 ml wody do każdej kolby, delikatnie wymieszać celem rozpuszczenia leku. Następnie uzupełnić wodą do kreski i ponownie zmieszać.

Oznaczanie:

- **próbka badana** – do kolb miarowych 100.0 ml odmierzyć po 4.0 ml otrzymanych w poprzednim etapie roztworów leku. Dodać do każdej kolby 50.0 ml buforu (tzw. „bufor do prokainy”, będący gotową mieszaniną roztworów kwasu solnego i chlorku potasu o $\text{pH}=2$). Następnie dodać 5.0 ml 1% r-ru aldehydu 4-(*N,N*-dimetyloamino)-benzoesowego w etanolu (odczynniki Erlicha). Uzupełnić wodą do kreski i zmieszać.
- **wzorzec** – Wykonać analogicznie do próbek badanych. Do kolby miarowej 100.0 ml odmierzyć dokładnie 2.0 ml gotowego, 0.05% r-ru chlorowodoru prokainy w wodzie (Iodówka). Dodać 50.0 ml „buforu do prokainy” oraz 5.0 ml 1% r-ru odczynnika Erlicha. Uzupełnić wodą do kreski i zmieszać.

- **próba ślepa** – wykonać analogicznie do wzorca pomijając badany lek. Do kolby miarowej 100.0 ml dodać 50.0 ml „buforu do prokainy” oraz 5.0 ml 1% r-ru odczynnika Erlicha. Uzupełnić wodą do kreski i zmieszać.

Dokonać pomiaru absorbancji próbek badanych i wzorca wobec próby ślepej przy długości fali $\lambda = 454 \text{ nm}$.

Wykonanie oznaczenia:

Potrzebne szkło:

- naczynko wagowe - 1 szt.,
- kolby miarowe 100.0 ml - 6 szt.,
- cylinder miarowy - 1 szt.,
- pipeta miarowa 2 ml – 2 szt., 5 ml - 3 szt.,
- pipetka Pasteura - 1 szt.,
- zlewka 25 i 50ml – po 2 szt.
- inne wg potrzeb.

Etapy wykonania oznaczenia:

1. Odważ dwa razy po ok. 0.025 g badanej próbki i przenieś do dwóch kolb miarowych 100.0 ml.
2. Następnie do każdej kolby odmierzyć cylindrem po 50 ml wody. Wymieszaj dokładnie (kolba zatkana korkiem) do rozpuszczenia leku i uzupełnij wodą do kreski.
3. Pobierz pipetą po 4.0 ml każdego roztworu badanego i przenieś do dwóch kolb miarowych o pojemności 100.0 ml.
4. Dodaj 50.0 ml „buforu do prokainy” oraz 5.0 ml odczynnika Erlicha. Wymieszaj i uzupełnij wodą do kreski. Ponownie dokładnie wymieszaj.
5. Wykonaj roztwór wzorcowy zgodnie z podaną powyżej instrukcją.
6. Przygotuj blanka.
7. Zmierz absorbancję obu próbek badanych i wzorca („zerując” kolorymetr na blanka), przy długości fali $\lambda = 454 \text{ nm}$.
8. Oblicz zawartość procentową chlorowodorku prokainy w każdej badanej próbce (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku) na podstawie prawa Lamberta – Beera.
9. Oblicz średnią arytmetyczną z dwóch próbek $((C1 + C2)/2 = \dots \%)$.
10. We wniosku końcowym napisz pełnym zdaniem, jaka była zawartość (stężenie procentowe) oznaczanego ilościowo leku w badanej próbce.

UWAGA! Oznaczenie ilościowe należy wykonać dla dwóch, niezależnych próbek (naważek). Niedopuszczalne jest np. przenoszenie tego samego roztworu do dwóch różnych kolb, wykonanie dwóch pomiarów dla tej samej próbki (z jednej kolby), uśrednianie absorbancji itp.

UWAGA! MATERIAŁ DO SAMODZIELNEGO OPRACOWANIA: zaszeregowanie leku do grupy farmakologicznej, ogólny mechanizm działania, podstawowe efekty farmakologiczne oraz zastosowanie.

Imię i Nazwisko:

Numer grupy:

ĆWICZENIE 6. ANALIZA ILOŚCIOWA SUBSTANCJI LECZNICZYCH METODAMI INSTRUMENTALNYMI

Nazwa międzynarodowa oznaczanego leku (łacińska):

Naważki (w gramach, do trzeciego miejsca po przecinku): $m_1 =$

$m_2 =$

Wzór chemiczny:

Nazwa chemiczna:

Sposób wykonania oznaczenia:

Obliczenia:

Próbka 1	Próbka 2
Średni wynik analizy:	

Wynik analizy – pełnym zdaniem:

Zaliczenie analizy – podpis asystenta: