

Laboratorium z biofizyki

Regulamin

- Studenci są dopuszczeni do wykonywania ćwiczenia jeżeli posiadają:
 - Buty na płaskim obcasie,
 - Fartuchy,
 - Rękawiczki bezpudrowe,
 - Zeszyt 16-kartkowy.

Zeszyt laboratoryjny

- To co trzeba przygotować w domu:
 - Cel ćwiczenia,
 - Opis wykonania doświadczenia, w tym: użyty sprzęt i odczynniki oraz obliczenia do doświadczenia,
- Na zajęciach zanotować:
 - Datę,
 - Wszystkie naważki i objętości,
 - Zmiany w wykonaniu doświadczenia.

Regulamin

Harmonogram ćwiczeń:

	Zajęcia 1	Zajęcia 2	Zajęcia 3	Zajęcia 4	Zajęcia 5
Doświadczenie 1	Wszystkie grupy				
Doświadczenie 2		Grupa 1	Grupa 4	Grupa 3	Grupa 2
Doświadczenie 3		Grupa 2	Grupa 1	Grupa 4	Grupa 3
Doświadczenie 4		Grupa 3	Grupa 2	Grupa 1	Grupa 4
Doświadczenie 5		Grupa 4	Grupa 3	Grupa 2	Grupa 1

1. Zajęcia wprowadzające,
2. Adsorpcja na węglu aktywnym,
3. Dializa,
4. Pomiar kinetyk uwalniania z hydrożeli,
5. Pomiar potencjału membranowego i dyfuzyjnego.

Oceny

- Kartkówka:
 - 5 min, obliczenia do doświadczenia.
- Odpowiedz ustna:
 - 1-2 pytania: teoria, wykonanie doświadczenia, pytanie z poprzedniego sprawozdania.
- Sprawozdanie.
- Jakość pracy:
 - zwracanie uwagi na polecenia prowadzącego,
 - przygotowanie do zajęć,
 - czas wykonania doświadczenia,
 - porządek na stanowisku pracy.

Sprawozdanie

- Sprawozdania należy przesłać na adres:
imię.nazwisko@pwr.edu.pl
w formacie „pdf” na wcześniej przygotowanej
formatce dostępnej na stronie:

lbam.pwr.wroc.pl

- Sprawozdania należy oddać do 23.59 dnia poprzedzającego kolejne ćwiczenia. Po tym czasie ocena zostaje obniżona o 1 stopień.
- Po naniesieniu ewentualnych uwag przez prowadzącego, poprawione sprawozdanie należy oddać w przeciągu 1 tygodnia. Po tym czasie ocena zostaje obniżona o 1 stopień.

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
INSTYTUT INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ I POMIAROWEJ
PL. GRUNWALDZKI 13, BUD. D1, POK. 026B
Laboratorium z Biofizyki

Typ dokumentu:	Sprawozdanie # 1 (edycja # 1)	Data wykonania ćwiczenia: dd.mm.rrrr
Tytuł:	<i>Proszę podać tytuł ćwiczenia</i>	

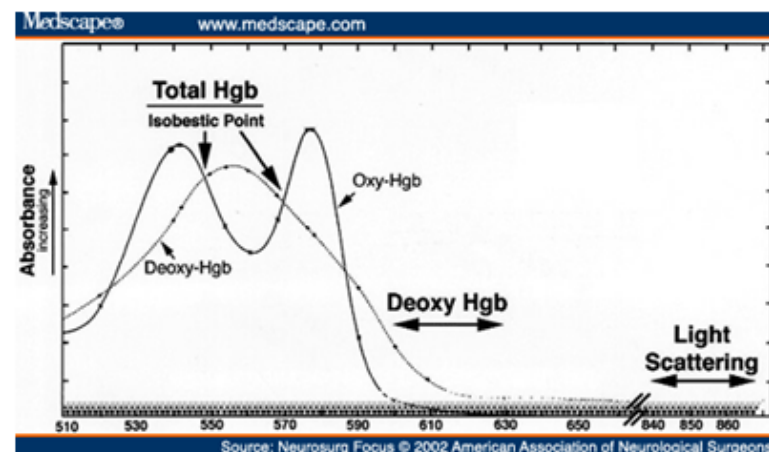
Autorzy: *Imię Nazwisko, nr albumu*

1. Cel ćwiczenia
2. Wstęp (*we wstępie należy umieścić wszystkie pojęcia jakie są używane w sprawozdaniu, podać wzory wraz z jednostkami*)
3. Odczynniki, materiały i urządzenia
4. Przebieg doświadczenia (*opis przebiegu doświadczenia to nie jest to samo co instrukcja – opis musi być zgodny z notatkami z zeszytu laboratoryjnego*)
5. Wyniki i analiza danych– (*uwaga najpierw przedstawiamy dane rzeczywiste a następnie przetworzone, analiza danych musi zawierać analizę błędu*).
6. Wnioski

Przyjętym jest, iż tytuł tabeli powinien się znajdować ponad nią. Odwrotnie jest w przypadku wykresów, które podpisuje się z dołu. Przykłady poniżej:

Tabela 1. Dwukrotny pomiar masy 1 ml wody w temperaturze pokojowej

Nr. pomiaru	Masa [g]
1	0.9973
2	1.0010



Rysunek 1. Widmo absorbcyjne różnych form hemoglobiny.

Równania numeruje się z prawej strony, w wyraźnej odległości od samego równania:

$$R = \frac{U}{I} \quad (1)$$

Numeruje się tylko równaniami, które dalej w tekście są cytowane (*na podstawie równania 3 obliczono iż...*)

Jeśli korzystacie z jakichkolwiek źródeł zewnętrznych należy je podać, w przeciwnym razie jest to plagiat.

Tekst wyjustowany, czcionka Times New Roman 12 pkt

Ocena z sprawozdania

- Ocena zostaje obniżona jeżeli:
 - Nie są spełnione wymagania formalne: -0.5
 - Popełniono plagiat: -2
 - Opis doświadczenia jest niejednoznaczny: -0.5

Jak uniknąć plagiatu:

- Należy parafrazować tekst źródłowy.
 - Cytowania bezpośrednie podajemy w cudzysłowie.
 - Po każdej istotnej informacji należy podać źródło, z którego się skorzystało, najlepiej w [...]. Informacji nieistotnych nie umieszczamy w sprawozdaniu.
 - Źródło musi mieć autora.
- www.sciaga.pl itp. nie są źródłami.

Opis doświadczenia

Niejednoznaczny:

Do 6 probówek przenieść po 1 ml roztworu wyjściowego błękitu metylenowego i rozcieńczyć 8-krotnie wodą destylowaną.

Jednoznaczny:

Za pomocą pipety (1ml) przeniesiono do 6 probówek po 1 ml 0,5mM roztworu błękitu metylenowego, a następnie dodano po 7ml wody demineralizowanej odmierzonej za pomocą pipety szklanej (10ml). Stężenie końcowe wynosiło 62,5 μ M.

Ocena z sprawozdania

- Ocena zostaje obniżona jeżeli:
 - Nie są spełnione wymogi formalne: -0.5
 - Popełniono plagiat: -2
 - Opis doświadczenia jest niejednoznaczny: -0.5
 - Analiza wyników przeprowadzona bez zachowania ciągu logicznego: -0.5
 - Wykresy są źle zrobione/opisane: -1
 - Błędne wnioski lub ich brak: -1

Ciąg logiczny

Obserwacje

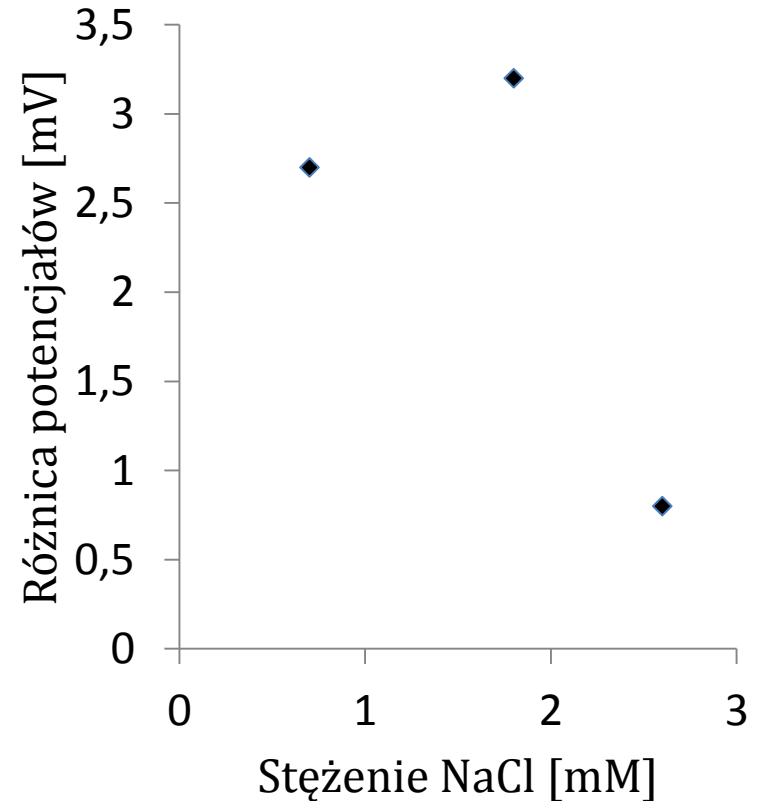
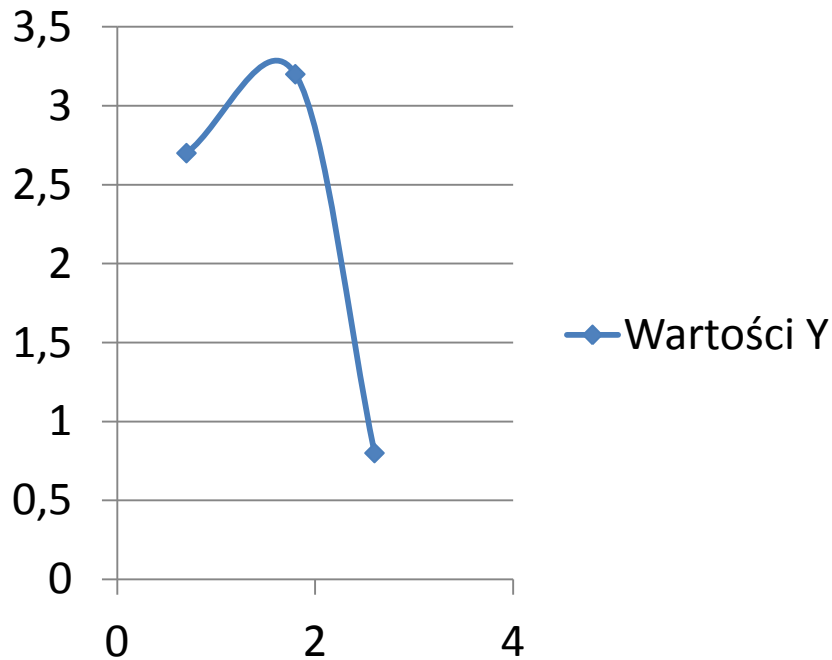


Analiza



Wnioski

Wykresy



Wykres 1. Różnica potencjałów po obu stronach membrany szklanej w funkcji stężenia NaCl.

Najczęściej popełniane błędy

- Plagiatowanie,
- Opis wykonania doświadczenia skopiowany z instrukcji,
- Brak opisów tabel i wykresów,
- Nieprzemyślane przedstawianie wyników,
- Brak wniosków.

Obliczanie stężeń

Co to jest stężenie?

- Jest to ilość substancji przypadająca na daną masę roztworu.
- Rodzaje stężeń:
 - Masowo-objętościowe, procentowe
 - Molowo-objętościowe, molowe
 - Ułamki wagowe lub molowe

Trochę statystyki

Najczęściej stosowane pojęcia

- Średnia
- Mediana
- Odchylenie standardowe od wartości średniej

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- Błąd standardowy

$$s_E = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Test t Studenta

- Czy próba jest różna od średniej?

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_a : \mu \neq \mu_0$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$df=n-1$$

- Jeżeli $t \geq P_{df}$ to odrzucamy hipotezę zerową.

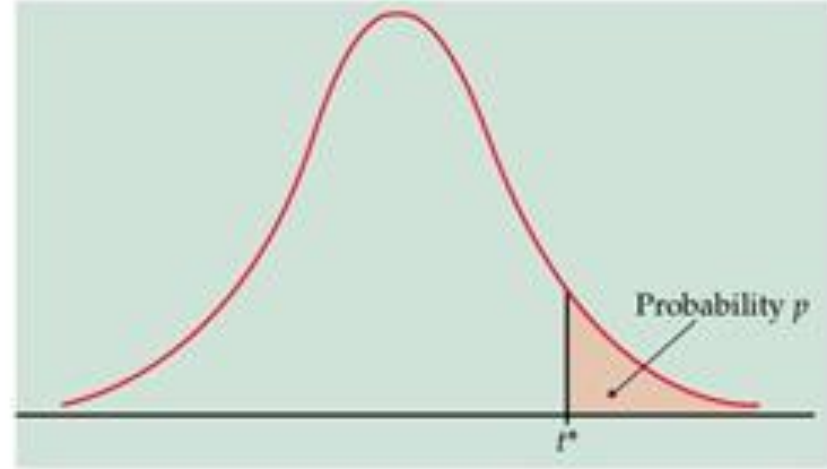


Table entry for p and C is the critical value t^* with probability p lying to its right and probability C lying between $-t^*$ and t^* .

TABLE D t distribution critical values

df	Upper tail probability p											
	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.02	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	15.89	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221

David S. Moore, George P. McCabe, Introduction of the practice of statistics . 4th edition. W. H. Freeman and Company, New York, 2003

Przedział ufności

$$\bar{x} \pm t^* \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Test t Studenta

- Czy dwie próby mają tą samą średnią?

$$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_a : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$df = n_1 - 1$ jeżeli $n_1 < n_2$ lub $df = n_2 - 1$ jeżeli $n_1 > n_2$

- Jeżeli $t \geq P_{df}$ to odrzucamy hipotezę zerową.

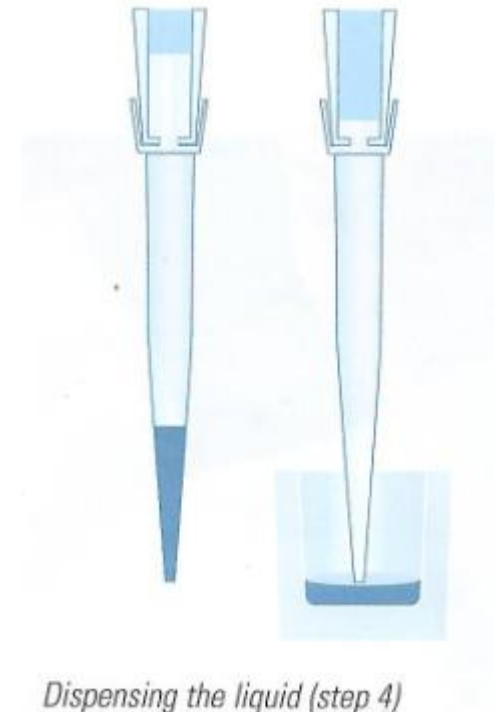
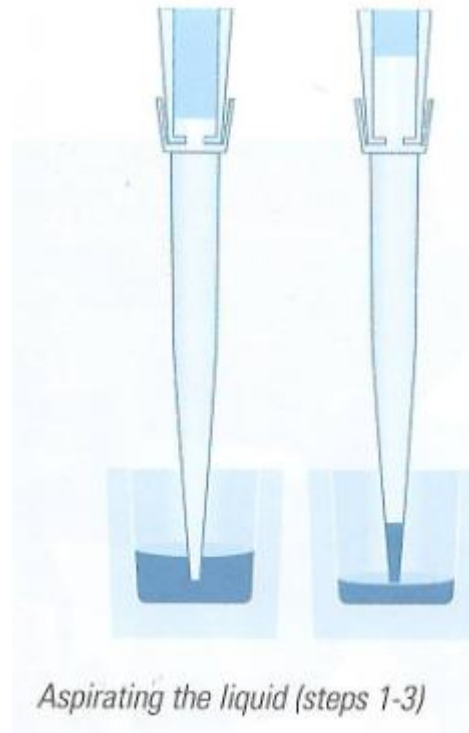
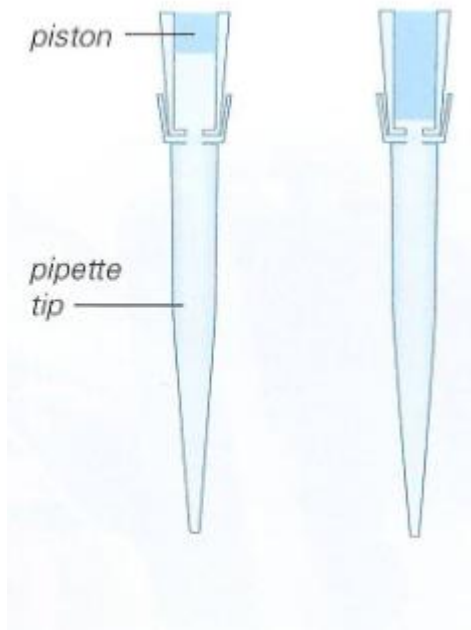
Przedział ufności

$$\left(\overline{x_1} - \overline{x_2}\right) \pm t^* \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Pipetowanie

Opracowano na podstawie „Good Laboratory Pipetting Guide”
wydanym przez Thermo Fisher Scientific.

Jak działa pipeta?



Metody pipetowania

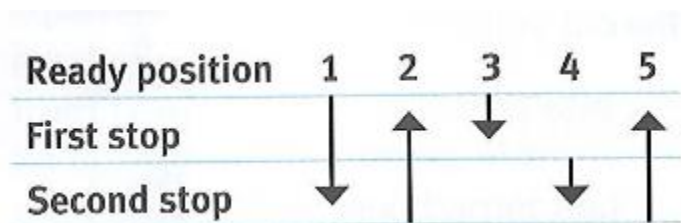
- Pipetowanie zwykłe (ang. forward pipetting)

Ready position	1	2	3	4
First stop	↓	↑	↓	↑
Second stop			↓	↑

- Używana do pipetowania roztworów wodnych m.in. bufory, rozcieńczone kwasy/ zasady
- Nie wolno używać, gdy:
 - roztwory łatwo się pienią
 - w końcówce tworzą się bąbelki
 - do pipetowania lotnych substancji

Metody pipetowania cd.

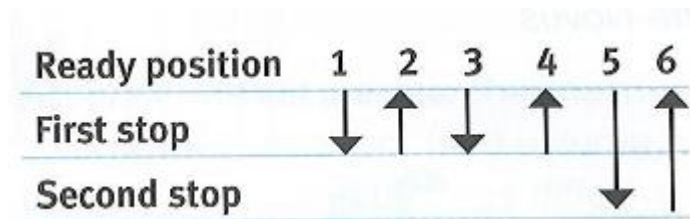
- Pipetowanie odwrotne (ang. reverse pipetting)



- Używana do pipetowania lepkich cieczy i roztworów i roztworów łatwo pieniających się
- Technika ta nie pozwala na mieszanie próbki tą samą końcówką.
- Nie nadaje się do pipetowania lotnych substancji

Metody pipetowania cd.

- Pipetowanie próbek heterogennych np.: krew, limfa



Dokładność i precyzja

- Dokładność odnosi się do średniej różnicy pomiędzy odmierzoną objętością a objętością zadaną.
- Precyzja odnosi się do powtarzalności uzyskanych wyników.

Dokładność i precyzja

Objętość zadana: $20\mu\text{l}$

Dokładnie,
ale nieprecyzyjnie



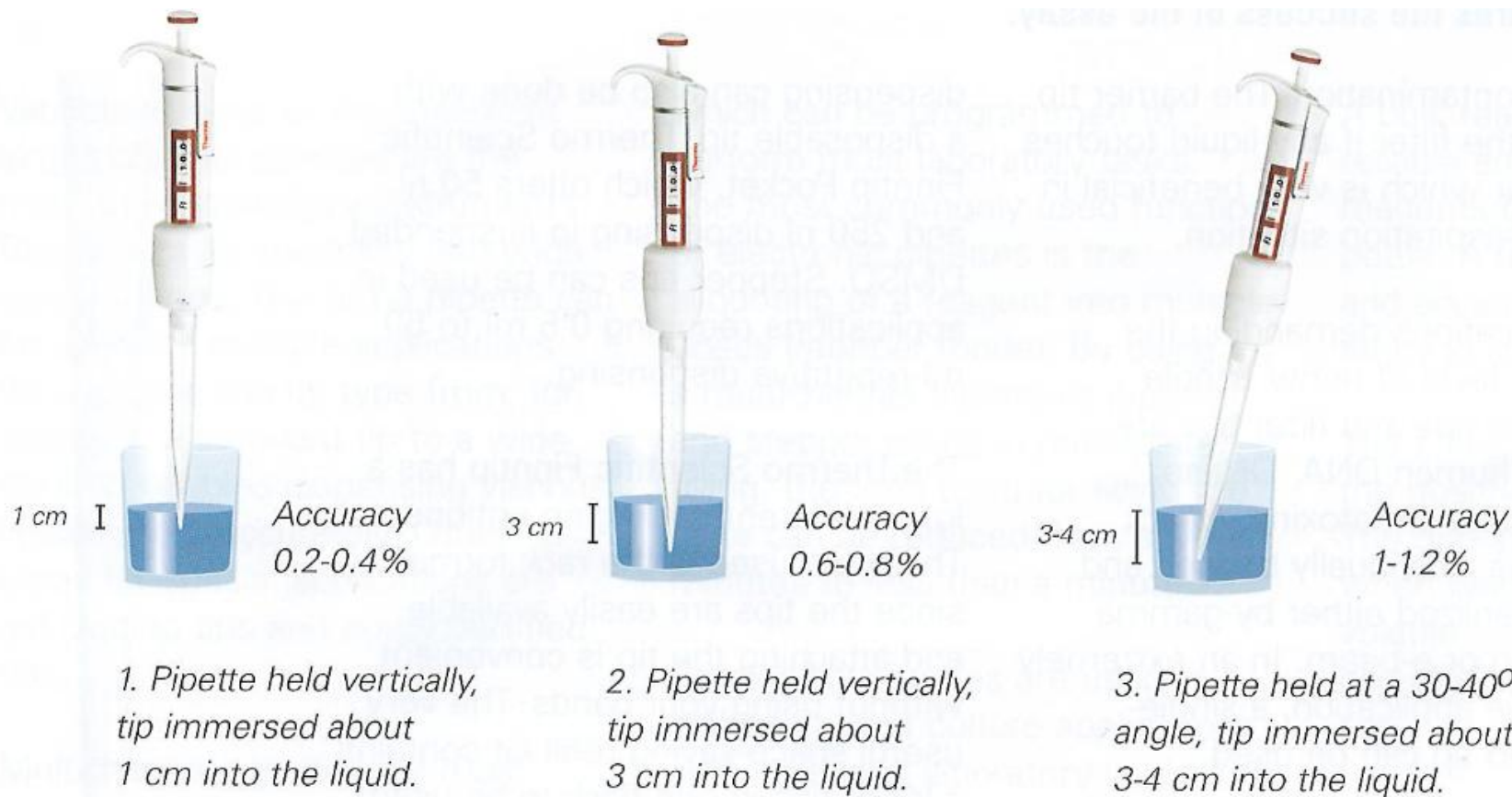
Precyzyjnie,
ale niedokładnie



Dokładnie i precyzyjnie



Dokładność i precyzja



Wykonanie doświadczenia

- Wypoziomować i włączyć wagę.
- Zapisać masę każdej z 10 probówek typu Eppendorf.
- Do każdej probówki przenieść po 1ml wody demineralizowanej.
- Zważyć probówki z wodą.
- Na podstawie pomiarów obliczyć średnią objętość i odchylenie standardowe.
- Czy uzyskany wynik jest dokładny i precyzyjny?

Krzywa kalibracyjna

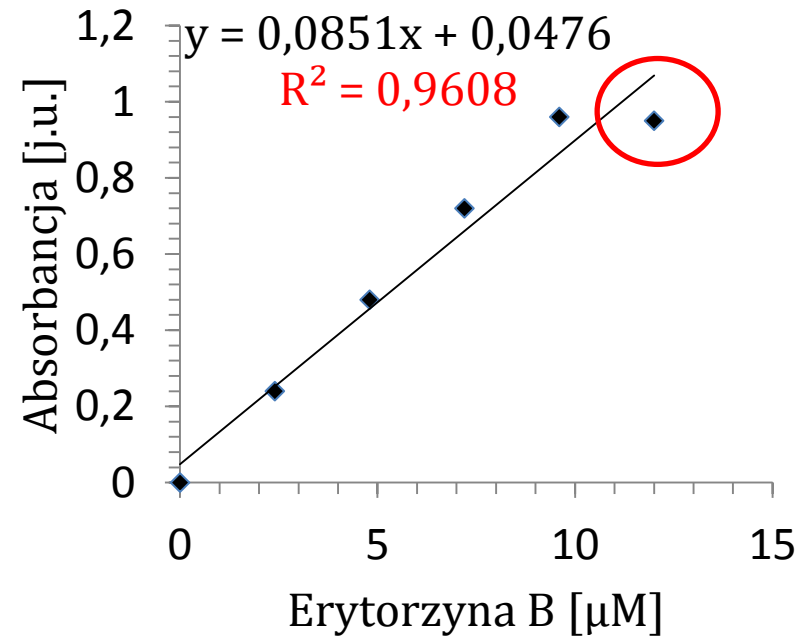
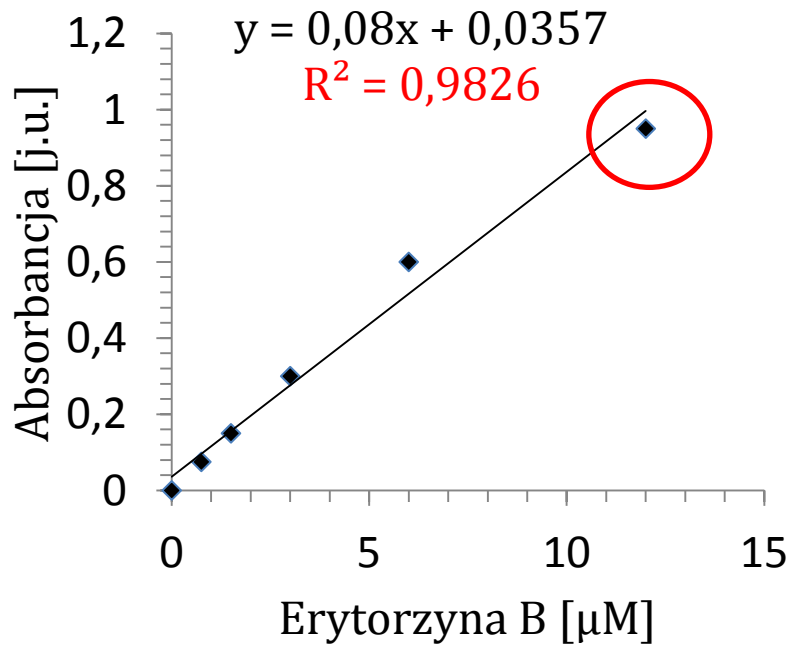
- Jest to kalibracja systemu, przeprowadzona w danych warunkach i na danych odczynnikach.
- Polega na przypisaniu wartości łatwo mierzalnej do wartości trudno mierzalnej, np.:
 - Absorbancja -> Stężenie
 - pH -> stężenie jonów H^+
 - Przewodnictwo -> Stężenie

Krzywa kalibracyjna

- Zakres krzywej musi pokrywać cały zakres badany (na przykładzie Erytrozyny B):
 - Stężenie początkowe: 4,5mM
 - Rozcieńczenie: 401x
 - Stężenie końcowe (maksymalne): 11,2μM
 - Krzywa musi pokrywać zakres: 0-12μM

Która krzywa jest poprawna?

$$y=0,1x$$



Dziękuję za uwagę.