



SKRYPT DO ĆWICZEŃ Z BIOFIZYKI

dla studentów
biologii i biotechnologii
UMCS w Lublinie

Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej

SKRYPT DO ĆWICZEŃ Z BIOFIZYKI

dla studentów
biologii i biotechnologii
UMCS w Lublinie

REDAKCJA

prof. dr hab. Kazimierz Trębacz

AUTORZY

Halina Dziubińska, Agnieszka Charzewska, Elżbieta Król,
Maria Stolarz, Elżbieta Koperwas, Kamila Kupisz, Maciej Krupa

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
LUBLIN 2010

SPIS TREŚCI

1. Potencjały czynnościowe u roślin – pomiar potencjału elektrycznego metodą zewnątrzkomórkową	9
1.1. Własności potencjałów czynnościowych	9
1.2. Mechanizm jonowy potencjałów czynnościowych u roślin.	12
1.3. Charakterystyka układu pomiarowego i obiektu badań	12
1.4. Wykonanie ćwiczenia	13
1.4.1. Pomiar progu pobudliwości	13
1.4.2. Wyznaczanie okresu refrakcji	14
1.5. Sprawozdanie	14
2. Pomiar potencjału transmembranowego oraz amplitudy potencjałów czynnościowych metodą wewnątrzkomórkową	15
2.1. Wprowadzenie	15
2.2. Charakterystyka odpowiedzi na bodźce świetlne i termiczne u <i>Conocephalum conicum</i>	16
2.3. Układ pomiarowy	17
2.3.1. Przygotowanie materiału roślinnego	18
2.3.2. Przygotowanie mikroelektrod i rozpoczęcie pomiaru	19
2.4. Sprawozdanie	19
3. Pomiar potencjału elektrycznego sztucznej błony kationoselektywnej. Wyznaczanie stosunku przepuszczalności K^+/Na^+	20
3.1. Membrany biologiczne	20
3.2. Membrany syntetyczne	20
3.3. Selektywność jonitów	21
3.4. Potencjał transmembranowy	22
3.5. Wykonanie ćwiczenia	23
3.6. Sprawozdanie	24
4. Pomiar potencjału transmembranowego i oporu komórek glonów metodą otwartej wakuoli	25
4.1. Wprowadzenie	25
4.2. Potencjał równowagi	27
4.3. Wykonanie ćwiczenia	28
4.4. Sprawozdanie	30
5. Pomiar aktywności kanałów jonowych metodą <i>patch-clamp</i> u roślin	31
5.1. Wprowadzenie	31
5.2. Metody otrzymywania protoplastów	33
5.3. Przygotowanie pipety pomiarowej	34

5.4. Wykonanie ćwiczenia	35
5.5. Sprawozdanie	36
6. Pomiar stężenia fizjologicznie aktywnych jonów za pomocą elektrod jonoselektywnych (potencjometria)	37
6.1. Pojęcie pH	37
6.2. Roztwory buforowe	38
6.3. Pomiar stężenia jonów przy użyciu elektrod jonoselektywnych	39
6.4. Wykonanie ćwiczenia	40
6.4.1. Pomiar pH	40
6.4.2. Cechowanie elektrody Cl ⁻ -selektywnej i pomiar pCl wybranych roztworów	41
6.4.3. Cechowanie elektrody K ⁺ -selektywnej i pomiar pK wybranych roztworów	42
6.5. Sprawozdanie	42
7. Wyznaczanie widma absorpcji barwników organicznych (spektrofotometria). Prawo Lamberta–Beera	43
7.1. Absorpcja światła. Prawa absorpcji światła	43
7.2. Zasada działania spektrofotometru	45
7.3. Wykonanie ćwiczenia	45
7.4. Sprawozdanie	46
7.4.1. Metoda najmniejszych kwadratów	46
8. Pomiar natężenia światła. Wyznaczanie widma promieniowania różnych źródeł światła	47
8.1. Źródła światła	47
8.2. Filtry	49
8.3. Pomiar natężenia światła	49
8.4. Układ pomiarowy	50
8.5. Wykonanie ćwiczenia	50
8.6. Sprawozdanie	50
9. Pomiar wielkości komórek wątrobowca za pomocą mikroskopu. Podstawy statystyki	51
9.1. Mikroskop i jego klasyfikacje	51
9.1.1. Podział mikroskopów ze względu na rodzaj użytego promieniowania	52
9.1.2. Podział mikroskopów ze względu na metody obrazowania	53
9.1.3. Podział mikroskopów ze względu na zjawiska fizyczne będące podstawą ich działania	54
9.2. Podstawowe wielkości używane przy statystycznym opracowaniu danych doświadczalnych	55
9.2.1. Średnia arytmetyczna pomiarów	55

9.2.2. Błędy przypadkowe	55
9.3. Wykonanie ćwiczenia i przygotowanie sprawozdania	56
9.3.1. Cechowanie mikroskopu	56
9.3.2. Pomiar pola powierzchni przekroju komórek wątrobowca <i>Conocephalum conicum</i>	57
10. Ruchy cytoplazmy. Podstawy statystyki	59
10.1. Podstawowe zagadnienia związane z ruchem cytoplazmy w olbrzymich komórkach glonów	59
10.2. Podstawowe wielkości używane przy statystycznym opracowywaniu danych doświadczalnych	60
10.2.1. Średnia	60
10.2.2. Rozrzut	60
10.2.3. Współzależność	61
10.3. Wykonanie ćwiczenia	62
10.4. Sprawozdanie	64
11. Wyznaczanie izotermy błonki monomolekularnej metodą Wilhelmy'ego.	65
11.1. Napięcie powierzchniowe	65
11.2. Błonki monomolekularne	66
11.3. Metoda pomiaru	67
11.4. Wykonanie ćwiczenia	68
11.5. Sprawozdanie	69
12. Pomiar gęstości oleju oraz gęstości płynu biologicznego metodą Stokesa	70
12.1. Lepkość	70
12.2. Spadanie kuli w cieczy lepkiej w zakresie opływu laminarnego	71
12.2.1. Pomiar lepkości	71
12.2.2. Pomiar gęstości cieczy.	73
12.3. Wykonanie ćwiczenia	74
12.3.1. Badanie lepkości oleju:	74
12.3.2. Badanie gęstości płynu biologicznego	74
12.4. Sprawozdanie	75
13. Analiza rytmu biologicznego na przykładzie ruchów cirkumnutacyjnych	76
13.1. Wprowadzenie	76
13.2. Metoda rejestracji ruchów roślin i opracowanie otrzymanych danych	77
13.3. Wykonanie ćwiczenia i przygotowanie sprawozdania	77