

**Ewa Augustin
Anna Kwaśniewska
Milena Marycz
Zofia Mazerska
Anna Mieszkowska
Joanna Pilch
Agnieszka Potęga
Paweł Szczebblewski
Anna Wandas**

BIOCHEMIA

**Materiały do zajęć laboratoryjnych
Praca zbiorowa pod redakcją Ewy Augustin**

**Autorzy prezentacji
multimedialnych**

**Patrycja Jakubek
Michał Kosno
Izabela Koss-Mikołajczyk
Zuzanna Koziara
Aleksandra Kuplińska
Karol Parchem
Kamila Rząd**

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Dariusz Mikielewicz

RECENZENT

Anna Belcarz

REDAKCJA JĘZYKOWA

Agnieszka Frankiewicz

SKŁAD I PROJEKT OKŁADKI

Ireneusz Jelonek

Wydanie I – 2021

Wydano za zgodą
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem
<https://www.sklep.pg.edu.pl>

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie
i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy.

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2022

ISBN 978-83-7348-879-3

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Wydanie II. Ark. wyd. 8,8, ark. druku 10,75, 1276/1208

Spis treści

| | |
|---|------------|
| Przedmowa | 5 |
| Informacje ogólne | 6 |
| Przepisy BHP w laboratorium biochemicznym | 7 |
| Rozdział I Aminokwasy i białka | 9 |
| 1. Rozdzielanie i identyfikacja aminokwasów (Milena Marycz) | 11 |
| 2. Właściwości fizykochemiczne białek (Anna Kwaśniewska) | 23 |
| 3. Metody oznaczania stężenia białka (Anna Kwaśniewska) | 33 |
| 4. Wyznaczanie masy cząsteczkowej białek z wykorzystaniem elektroforezy SDS-PAGE w warunkach denaturujących (Joanna Pilch) | 41 |
| Rozdział II Enzymy..... | 49 |
| 5. Określanie parametrów kinetycznych reakcji hydrolizy katalizowanej przez fosfatazę kwaśną (Agnieszka Potęga) | 50 |
| 6. Izolacja i oczyszczanie inwertazy z drożdży piekarniczych <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Agnieszka Potęga) | 66 |
| Rozdział III Cukry..... | 83 |
| 7. Analiza strukturalna glikogenu (Ewa Augustin) | 84 |
| 8. Ilościowe oznaczanie cukrów (węglowodanów) (Zofia Mazerska) | 91 |
| Rozdział IV Lipidy | 107 |
| 9. Izolacja lipidów z tkanki wątrobowej (Zofia Mazerska) | 108 |
| 10. Izolacja, oczyszczanie i częściowa charakterystyka ekstraktu lipidowego z gałki muszkatołowej (Agnieszka Potęga) | 118 |
| Rozdział V Kwasy nukleinowe..... | 127 |
| 11. Izolacja chromosomalnego DNA z komórek bakteryjnych (Anna Wandas) | 128 |
| 12. Oddziaływanie ksenobiotyków z DNA (Ewa Augustin) | 137 |
| Rozdział VI Inne | 143 |
| 13. Techniki laboratoryjne stosowane w laboratorium biochemicznym (Anna Wandas) | 144 |
| 14. Analiza ekstraktów roślinnych metodą chromatografii cienkowarstwowej (Anna Mieszkowska, Paweł Szczeblewski) | 157 |
| 15. Oznaczanie witaminy C w żywności (Anna Kwaśniewska) | 164 |
| 16. Metody obliczania stężeń | 169 |

Przedmowa

Oddajemy w Państwa ręce II wydanie skryptu z Biochemii, które zostało wzbogacone o prezentacje multimedialne ilustrujące proponowany przebieg ćwiczeń laboratoryjnych opisanych w niniejszym skrypcie. Inicjatywa przygotowania tych prezentacji wynika z ostatnich lat pandemii, kiedy podczas zajęć prowadzonych w trybie zdalnym, chcieliśmy dodatkowo zaprezentować studentom w formie filmu wykonywane przez nich ćwiczenia laboratoryjne. W efekcie naszej pracy powstało dwanaście filmów, które zostały dołączone (w postaci kodu QR) do II wydania skryptu. Autorzy są przekonani, iż taka formuła skryptu ułatwi studentom zarówno przygotowanie się, jak i wykonanie konkretnych ćwiczeń laboratoryjnych.

Niniejszy skrypt powstał z intencją przekazania studentom podstawowej wiedzy oraz instrukcji postępowania przy realizacji eksperymentalnego elementu przedmiotu biochemia. Z jednej strony stanowi on obok ćwiczeń rachunkowych element poszerzający i utrwalający wiedzę przekazaną poprzez wykład, z drugiej zaś daje możliwość poznania zasad i możliwości prac doświadczalnych z zakresu biochemii. Realizacja laboratorium z biochemii jest dla studentów jedną z pierwszych, bezpośrednią okazją indywidualnego wykonania eksperymentów. Umożliwia to im ocenę swoich zdolności do samodzielnej pracy doświadczalnej, która będzie ważnym elementem podczas dalszych studiów na kierunku *biotechnologia*, szczególnie przy realizacji pracy dyplomowej. Będzie również przydatna po ukończeniu studiów, w przyszłej pracy zawodowej.

Zamieszczony w skrypcie zestaw ćwiczeń laboratoryjnych jest dostosowany do specyfiki kształcenia w zakresie biochemii na wydziałach chemicznych uczelni technicznych. Uwzględnia kierunki dyplomowania typu: biotechnologia molekularna, biotechnologia leków czy technologia, biotechnologia i analiza żywności. Proponowany do wykonania zestaw ćwiczeń podzielony został na kilka grup.

Przedmiotem eksperymentów w dwóch pierwszych grupach są aminokwasy i białka, w tym białka katalityczne, enzymy. Ćwiczenia te dotyczą zarówno właściwości i metod izolacji białek, jak i analizy kinetycznej reakcji enzymatycznych. Analiza struktury glikogenu i metody oznaczania cukrów, zawarte zostały w rozdziale III – *Cukry*, natomiast rozdział IV – *Lipidy* obejmuje ćwiczenia pozwalające poznać różnice pomiędzy izolacją lipidów z tkanki zwierzęcej - wątroby, a izolacją ekstraktu lipidowego z materiału roślinnego – owocu gałki muszkatołowej. Eksperymenty z kwasami nukleinowymi zostały ograniczone w rozdziale V do dwóch ćwiczeń, ponieważ tej grupie cząsteczek poświęconych jest więcej zajęć laboratoryjnych w ramach przedmiotów z grupy biologii molekularnej. Ostatnia, VI grupa czterech ćwiczeń zawiera przykłady zastosowania różnych technik laboratoryjnych oraz analizy ekstraktów roślinnych m.in. pod kątem oznaczania witaminy C w żywności. Zestaw opisów ćwiczeń uzupełnia ostatni punkt, będący prezentacją metod obliczania i przygotowywania roztworów o zadanych stężeniach.

Autorzy mają nadzieję, że skrypt będzie służył studentom nie tylko jako niezbędna pomoc podczas aktualnej realizacji laboratorium z biochemii na kierunkach biotechnologicznych, ale także otworzy przed nimi szersze możliwości w zakresie zarówno przybliżenia tajników wiedzy biochemicznej, jak i poszerzeniu umiejętności eksperymentalnych w obszarze biochemii.