

Ćwiczenie 1.

Ćwiczenie wprowadzające

Ćwiczenie 2.

Aminokwasy - struktura, właściwości i funkcje

1. Reakcje wspólne dla wszystkich aminokwasów.
2. Reakcje specyficzne dla poszczególnych aminokwasów.
3. Chromatografia cienkowarstwowa aminokwasów na żelu krzemionkowym.

Zakres materiału:

1. Struktura i klasyfikacja aminokwasów wchodzących w skład białek (wzory).
2. Właściwości chemiczne i fizyczne aminokwasów.
3. Zasady chromatografii cienkowarstwowej.

Ćwiczenie 3.

Białka - struktura, właściwości i funkcje.

1. Wykrywanie białek – reakcja biuretowa.
2. Denaturacja białek pod wpływem czynników fizycznych i chemicznych.
3. Wykazanie amfoterycznego charakteru białek.
4. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego kazeiny.

Zakres materiału:

1. Budowa białek, struktura I, II, III i IV rzędowa białka.
2. Peptydy: struktura wiązania peptydowego.
3. Reakcje charakterystyczne białek.
4. Właściwości chemiczne i biologiczne białek.
5. Amfoteryczne właściwości białek.
6. Denaturacja białek.

Ćwiczenie 4.

Metody separacji i ilościowego oznaczania białek.

1. Filtracja żelowa (błękit dekstrynowy 2000, mioglobina, chromian potasu).
2. Oznaczanie ilościowe białka metodą biuretową.
3. Wysalanie białek przy zastosowaniu siarczanu amonu

Zakres materiału:

1. Metody ilościowego oznaczania białek.
2. Metody rozdzielania, analizy jakościowej i ilościowej białek: chromatografia, elektroforeza, wysalanie.
3. Zastosowanie filtracji żelowej do frakcjonowania i oczyszczania mieszanin substancji o różnej masie cząsteczkowej.
4. Wyznaczanie masy cząsteczkowej metodą filtracji żelowej.

Ćwiczenie 5. Ćwiczenia audytoryjne

KOŁOKWIUM I.

AMINOKWASY, PEPTYDY, BIAŁKA.

1. Struktura aminokwasów wchodzących w skład białek oraz ich podział: a) ze względu na budowę, b) egzogenne - endogenne, c) ketogenne i glukogenne.
2. Aminy biogenne.
3. Aminokwasy niebiałkowe ważne biologicznie – budowa i funkcje.
4. Reakcje charakterystyczne na poszczególne aminokwasy lub grupy aminokwasów.
5. Właściwości amfoteryczne i punkt izoelektryczny aminokwasów i białek.
6. Peptydy: struktura wiązania peptydowego, peptydy naturalne występujące w organizmach, antybiotyki o budowie peptydowej.
7. Budowa cząsteczki białka, struktura I, II, III i IV rzędowa białka, struktura α i β . Wiazania występujące w poszczególnych strukturach.
8. Budowa i funkcje kolagenu.
9. Białka jako polielektrolity i koloidy.
10. Denaturacja i wysalanie białek.
11. Chromatografia cienkowarstwowa aminokwasów.
12. Metody ilościowego oznaczania białek (biuretowa, Lowry'ego).
13. Metody rozdzielania białek i peptydów (elektroforeza, dializa).
14. Zastosowanie filtracji żelowej do frakcjonowania, oczyszczania i wyznaczania masy cząsteczkowej.
15. Budowa i funkcje kolagenu.
16. Budowa i funkcje mioglobiny i hemoglobiny.
17. Budowa i właściwości białek osocza.
18. Cykl mocznikowy.

Ćwiczenie 6.

Cukry proste i dwucukry - struktura, właściwości i funkcje.

1. Reakcje charakterystyczne na cukry proste:
 - a) próby redukcyjne.
 - b) reakcje barwne z mocnymi kwasami.
2. Fermentacja alkoholowa.
3. Otrzymywanie osazonów cukrów prostych i dwucukrów.

Zakres materiału:

1. Struktura i klasyfikacja cukrów prostych i dwucukrów (wzory łańcuchowe i taflowe).
2. Monosacharydy: podział, znaczenie fizjologiczne.
3. Izomeria: enancjomery D i L, anomery α i β , epimery.
4. Właściwości fizyczne i chemiczne cukrów prostych.

Ćwiczenie 7.

Dwucukry i wielocukry - struktura, właściwości i funkcje.

1. Reakcje dwucukrów redukujących i nieredukujących.
2. Hydroliza dwucukrów.
3. Reakcja skrobi z jodem.
4. Wysalanie skrobi.
5. Właściwości redukujące skrobi, hydroliza enzymatyczna skrobi.
6. Rozpuszczalność i hydroliza celulozy.

Zakres materiału:

1. Struktura, klasyfikacja i właściwości dwucukrów i wielocukrów (wzory).
2. Właściwości fizyczne i chemiczne dwucukrów i wielocukrów.
3. Dwucukry redukujące i nieredukujące.
4. Hydrolityczna degradacja polisacharydów.
5. Reakcje ogólne i swoiste dla dwucukrów i wielocukrów.
6. Polisacharydy: podział (homoglikany, heteroglikany), znaczenie fizjologiczne.

Ćwiczenie 8.

Kinetyka reakcji enzymatycznych (część I).

1. Oznaczanie cukrów redukujących z kwasem 3,5-dinitrosalicylowym (DNS) i zastosowanie tej metody do oznaczania aktywności inwertazy. Wykreślenie krzywej wzorcowej.
2. Badanie wpływu różnych stężeń inwertazy na szybkość hydrolizy sacharozy.

Zakres materiału:

1. Budowa i klasyfikacja enzymów. Mechanizm działania.
2. Swoistość i specyficzność reakcji enzymatycznych.
3. Jednostki aktywności enzymatycznej (aktywność właściwa, molekularna, międzynarodowa).
4. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Pojęcia: szybkości maksymalnej i stałej Michaelisa.
5. Szybkość reakcji enzymatycznej i czynniki wpływające na jej wartość.
6. Równanie Michaelisa-Menten i Lineweavera-Burka.
7. Reakcja katalizowana przez inwertazę.
8. Zasada metody oznaczania aktywności inwertazy.

Ćwiczenie 9.

Kinetyka reakcji enzymatycznych (część II).

1. Wyznaczenie szybkości początkowych reakcji.
2. Wyznaczenie maksymalnej szybkości reakcji (V_{max}).
3. Wyznaczanie stałej Michaelisa (K_m) dla reakcji hydrolizy sacharozy katalizowanej przez inwertazę.

Zakres materiału:

1. Budowa i klasyfikacja enzymów. Mechanizm działania.
2. Jednostki aktywności enzymatycznej.
3. Kinetyka reakcji enzymatycznych.
4. Szybkość reakcji enzymatycznej i czynniki wpływające na jej wartość.
5. Rodzaje inhibicji reakcji enzymatycznych.
6. Allosteryczna regulacja aktywności enzymatycznej.
7. Doświadczalne wyznaczanie stałej Michaelisa.

Ćwiczenie 10-Ćwiczenia audytoryjne.

KOŁOKWIUM II.

CUKRY, ENZYMY, WITAMINY

1. Wzory łańcuchowe i taflowe mono- i oligosacharydów.
2. Izomeria: D i L, anomery α i β , izomeria optyczna, epimery.
3. Monosacharydy: podział, znaczenie fizjologiczne.

4. Disacharydy: redukujące i nieredukujące. Ważniejsze reakcje chemiczne.
5. Polisacharydy: glikogen, skrobia, celuloza, inulina, dekstryny - budowa, znaczenie glikoprotein, mukopolisacharydy.
6. Glikoliza i utlenianie pirogronianu.
7. Synteza glikogenu.
8. Katabolizm glikogenu.
9. Szlak pentozofosforanowy.
10. Budowa i funkcja enzymów. Mechanizm działania.
11. Swoistość i specyficzność reakcji enzymatycznych.
12. Klasy enzymów (przykłady reakcji dla każdej z klas).
13. Koenzymy poszczególnych klas enzymów.
14. Zagadnienia kinetyki reakcji enzymatycznych.
15. Inhibicja reakcji enzymatycznych: kompetycyjna, niekompetycyjna, akompetycyjna.
16. Allosteryczna regulacja aktywności enzymatycznej.
17. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej.
18. Jednostki aktywności enzymatycznej (aktywność właściwa, molekularna, międzynarodowa).
19. Enzymy - markery struktur komórkowych.
20. Zasady izolowania enzymów.
21. Izoenzymy.
22. Regulacja aktywności enzymów.
23. Struktura, klasyfikacja i właściwości witamin.

Ćwiczenie 11.

Izolowanie RNA z drożdży.

Zakres materiału:

1. Struktura kwasów nukleinowych (wzory).
 - a) wzory zasad purynowych i pirymidynowych występujących w RNA i DNA, nukleozydów i nukleotydów.
 - b) struktura oligonukleotydów (rybo- i 2'-deoksyrybo-).
2. Podstawowe cechy struktury RNA i DNA.
3. Struktura nukleosomu, histony i ich rola w stabilizacji struktury nukleosomu.
4. Podstawowe różnice pomiędzy organizacją genomu pro- i eukariotycznego.
5. Pozachromosomalny materiał genetyczny.
6. Białka związane z DNA i RNA.
7. Właściwości nukleoprotein.
8. Izolowanie nukleoprotein.
9. Metody wykorzystywane do izolowania DNA i RNA.

Ćwiczenie 12.

Kwasy nukleinowe - struktura, właściwości i funkcje.

1. Ilościowe oznaczanie RNA z drożdży metodą kolorymetryczną z orcyną.
2. Analiza chemiczna preparatów kwasów nukleinowych
 - Rozpuszczalność kwasów nukleinowych
 - Tworzenie kompleksów z barwnikami
 - Odróżnianie DNA od RNA
 - Kwaśna hydroliza RNA
3. Spektrofotometria kwasów nukleinowych – widma absorpcyjne, oznaczanie czystości preparatów kwasów nukleinowych

Zakres materiału:

1. Struktura kwasów nukleinowych.
2. Analiza chemiczna preparatów kwasów nukleinowych.
3. Właściwości spektralne kwasów nukleinowych.
4. Denaturacja DNA:
 - efekt hiperchromowy,
 - temperatura topnienia.
5. Enzymy nukleolityczne, endonukleazy restrykcyjne
6. Techniki stosowane we współczesnej genetyce molekularnej i inżynierii genetycznej.
 - a) metody rozdziału i charakterystyki DNA
 - wirowanie w gradiencie gęstości,
 - metody chromatograficzne,
 - techniki elektroforetyczne,
 - b) amplifikacja DNA,
 - c) sekwencjonowanie DNA,
 - d) klonowanie

Ćwiczenie 13.

Tłuszczowce - struktura, właściwości i funkcje.

1. Wykrywanie glicerolu – próba akroleinowa.
2. Zmydlanie tłuszczów.
3. Otrzymywanie mydła nierozpuszczalnego.
4. Wysalanie mydła.
5. Wydzielanie wolnych kwasów tłuszczowych.
6. Rozpuszczalność tłuszczów.
7. Jelczenie aldehydowe – próba Kreisa.

Cholesterol - struktura, właściwości i funkcje.

1. Wykrywanie cholesterolu
 - Próba Salkowskiego
 - Próba Liebermanna-Burcharda

Zakres materiału:

1. Struktura kwasów tłuszczowych i lipidów (wzory).
2. Budowa i podział lipidów.
3. Właściwości fizykochemiczne tłuszczów:
 - rozpuszczalność
 - zmydlanie, wysalanie mydła
 - wykrywanie tłuszczu
 - jelczenie
 - liczby właściwe tłuszczów
8. Podział steroidów.
9. Budowa i funkcje cholesterolu.
10. Właściwości fizykochemiczne cholesterolu.
11. Rola cholesterolu w organizmie człowieka.

Ćwiczenie 14-Ćwiczenia audytoryjne.

KOŁOKWIUM III

KWASY NUKLEINOWE I TŁUSZCZOWCE.

1. Struktura kwasów nukleinowych.
2. Struktura chromosomu bakteryjnego i eukariotycznego, pozachromosomalny materiał genetyczny.

3. Białka związane z DNA i RNA i właściwości nukleoprotein.
4. Izolowanie nukleoprotein i RNA.
5. Analiza chemiczna preparatów kwasów nukleinowych.
6. Właściwości spektralne kwasów nukleinowych. Denaturacja DNA.
7. Enzymy nukleolityczne.
8. Techniki stosowane we współczesnej genetyce molekularnej i inżynierii genetycznej.
 - a) metody rozdziału i charakterystyki DNA
 - wirowanie w gradiencie gęstości,
 - metody chromatograficzne,
 - techniki elektroforetyczne,
 - b) amplifikacja DNA,
 - c) sekwencjonowanie DNA,
 - d) klonowanie.
9. Synteza nukleotydów purynowych.
10. Synteza nukleotydów pirymidynowych.
11. Katabolizm nukleotydów purynowych
12. Katabolizm nukleotydów pirymidynowych.
13. Budowa i podział tłuszczów
14. Właściwości fizykochemiczne tłuszczów:
 - rozpuszczalność
 - zmydlanie, wysalanie mydła
 - wydzielanie wolnych kwasów tłuszczowych,
 - wykrywanie tłuszczu
 - jęłczenie
 - wykrywanie sterydów
 - liczby właściwe tłuszczów
12. Transport i magazynowanie lipidów w organizmie.
13. Utlenianie kwasów tłuszczowych.
14. Biosynteza kwasów tłuszczowych.

Ćwiczenie 15. ZALICZENIE

Literatura

1. Iwona Źak. Chemia medyczna.
2. Streyer L., Biochemia.
3. Bańkowski E. Biochemia
4. Ferrier D.R., Biochemia
5. Murray R.K. i wsp. Biochemia Harpera.
6. Kłyszejko-Stefanowicz L., Ćwiczenia z biochemii.
7. Zgirski A., Gondko R., Obliczenia biochemiczne.
8. Lehninger A. Biochemia.
9. Filipowicz B., Więckowski W., Biochemia.
10. Węgleński P., Genetyka molekularna.
11. Kłyszejko-Stefanowicz L., Cytobiochemia.
12. Brown T.A. Genomy