

**Zagadnienia do przygotowania na  
zajęcia laboratoryjne z fizyki**

mgr inż. Wiktoria Kamińska

Poznań 2023

**UWAGA ! We wszystkich ćwiczenia obowiązuje znajomość metody pomiarowej, wielkości fizycznych oraz ich jednostek.**

## **Mechanika (A)**

**A1** - Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą wagi hydrostatycznej:

- gęstość ciała i jej zależność od temperatury, prawo Archimedes, siła wypory, waga hydrostatyczna, metoda doświadczalne wyznaczenie gęstości ciał stałych i cieczy.

**A2** - Wyznaczanie stabilności emulsji:

- emulsja, fizyczne właściwości emulsji typu O/W i W/O, metody otrzymywania emulsji, emulgatory, rola napięcia powierzchniowego przy otrzymywaniu emulsji, stabilność emulsji, współczynnik ES.

**A3** - Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą naczyń połączonych i katetometru:

- gęstość ciała i jej zależność od temperatury, ciężar właściwy, ciśnienie hydrostatyczne, zjawisko równowagi cieczy w naczyniach połączonych, naczynia połączone, katetometr.

**A4** - Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą naczyń połączonych i katetometru:

- przepływ i jego rodzaje, równanie ciągłości strumienia, równanie Bernoulliego, siła lepkości, natężenie przepływu  $J$ , prawo Poisseuille'a , liczba Reynoldsa, naczynie Mariotte'a.

**A6** – Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą różnicowego wahadła matematycznego:

- pole grawitacyjne, wielkości opisujące pole grawitacyjne, przyspieszenie ziemskie, ruch harmoniczny prosty, wahadło matematyczne, okres drgań wahadła matematycznego.

**A8** - Pomiar modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania:

- własności sprężyste ciał, prawo Hooke'a, działanie sił zewnętrznych, rodzaje odkształceń i naprężeń, moduł Younga, współczynnik Poissona.

**A9** - Pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej:

- własności sprężyste ciał, prawo Hooke'a, działanie sił zewnętrznych, rodzaje odkształceń i naprężeń, moduł Younga, metoda strzałki ugięcia w zastosowaniu do wyznaczenia modułu Younga.

**A10** - Wyznaczanie modułu sztywności za pomocą wahadła torsyjnego:

- ruch harmoniczny prosty i tłumiony, moduł sztywności, własności sprężyste ciał, prawo Hooke'a, ruch obrotowy bryły sztywnej, moment siły, moment bezwładności, twierdzenie Steinera, wahadło torsyjne, równanie ruchu, okres drgań.

**A12** - Wyznaczanie częstotliwości fal dźwiękowych:

- ruch falowy, rodzaje fal, równanie fali, wielkości charakteryzujące fale, mechanizm powstawania i rozchodzenia się fali dźwiękowej, fala stojąca i jej równanie.

**A14** – Pomiar momentu bezwładności bryły za pomocą wahadła fizycznego:

- ruch obrotowy bryły sztywnej, moment siły, moment bezwładności, twierdzenie Steinera, druga zasada dynamiki dla ruchu obrotowego, wahadło fizyczne,

**A15** – Pomiar stężenia białek w układzie modelowym osocza krwi:

- zasady dynamiki dla ruchu postępowego, zjawisko hydrofobowości gęstość i objętość właściwa, prawo Stokesa, opis i analiza zjawiska opadania kropli.

## **Ciepło (C)**

**C1** - Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną:

- procesy cieplne, energia wewnętrzna, ciepło właściwe, pierwsza zasada termodynamiki, zasada bilansu cieplnego, pomiar przekazywanego ciepła metodą kalorymetryczną

**C2** - Wyznaczanie kąta zwilżania powierzchni metodą siedzącej kropli:

- zwilżalność, kąt zwilżania, hydrofobowość i hydrofilowość powierzchni, napięcie powierzchniowe.

**C3** - Wyznaczanie ciepła topnienia lodu metodą kalorymetryczną:

- przemiany fazowe, pierwsza zasada termodynamiki, entropia zjawisko topnienia, ciepło topnienia, zasada bilansu cieplnego, pomiar ciepła topnienia metodą kalorymetryczną.

**C4** - Wyznaczanie ciepła parowania wody metodą kalorymetryczną:

- pierwsza zasada termodynamiki, przemiany fazowe, proces parowania, szybkość parowania, ciepło parowania, proces wrzenia, temperatura wrzenia, zasada bilansu cieplnego, pomiar ciepła topnienia metodą kalorymetryczną.

**C5** - Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia:

- ciepło właściwe, pojemność cieplna ciała, zjawiska transportu ciepła, prawa ostygnięcia, prędkość ostygnięcia, krzywa ostygnięcia, pomiar ciepła właściwego metodą ostygnięcia.

**C6** - Pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej:

- zjawisko rozszerzalności cieplnej, rozszerzalność cieplna ciał stałych, rozszerzalność cieplna cieczy, rozszerzalność cieplna gazów.

**C7** - Wyznaczanie współczynnika przewodnictwa cieplnego:

- mechanizmy transportu energii, zjawisko przewodnictwa cieplnego, prawo Fouriera, współczynnik przewodnictwa cieplnego, gęstość strumienia cieplnego, metoda doświadczalnego wyznaczenia współczynnika przewodnictwa cieplnego.

**C10** - Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego metodą kapilarną:

- oddziaływania międzycząsteczkowe w cieczy, napięcie powierzchniowe i ciśnienie molekularne, współczynnik napięcia powierzchniowego, menisk wklęsły oraz wypukły, zjawisko włoskowatości, transport kapilarny.

**C12** - Badanie temperaturowej zależności współczynnika lepkości cieczy:

- zjawisko lepkości cieczy, zmiana lepkości w funkcji temperatury, wpływ lepkości na dynamikę ruchu w ośrodkach lepkich, energia aktywacji, doświadczalne wyznaczenie energii aktywacji przepływu lepkiego z pomiaru zależności współczynnika lepkości od temperatury.

**C14** - Badanie zawartości wody i suchej masy oraz wyznaczanie kinetyki suszenia w wybranych produktach metodą termogravimetryczną:

- metody oznaczania zawartości wody i suchej masy, proces suszenia konwekcyjnego, wielkości charakteryzujące proces suszenia materiałów, energia wiązania, rodzaj wiązania wilgoci z materiałem.

## **Optyka (D)**

**D1** - Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną:

- soczewka optyczna, rodzaje soczewek, definicja ogniska i ogniskowej, powstawanie obrazu w soczewce skupiającej i rozpraszającej, równanie soczewki, zdolność zbierająca soczewki, wzór soczewkowy, obraz rzeczywisty i pozorny, metody wyznaczania ogniskowych soczewek, metoda Bessela.

**D2** - Badanie zależności współczynnika załamania światła od stężenia roztworu za pomocą refraktometru Abbe'go:

- zjawiska odbicia, załamania, całkowitego wewnętrznego odbicia światła i prawa dotyczące tych zjawisk, kąt graniczny, bieg światła w pryzmacie, budowa i zasada działania refraktometru Abbego.

**D4** – Emisyjna analiza spektroskopowa;

- absorpcja i emisja światła w gazach, foton i jego energia, kwant, widmo absorpcyjne i emisyjne, analiza absorpcji i emisji promieniowania, model atomu Bohra i jego postulaty, widma obserwowane dla atomów i cząsteczek, analiza widmowa, budowa i zasada działania spektroskopu pryzmatycznego, krzywa dyspersji.

**D5** - Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej:

- zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, klasyczne doświadczenie Younga, zasada Huygensa, warunek na maksimum interferencyjne, warunek na minimum interferencyjne, siatka dyfrakcyjna, stała siatki dyfrakcyjnej.

**D6** - Wyznaczanie stężenia roztworu na podstawie widma absorpcji:

- zjawisko absorpcji światła przez roztwory, absorbancja, widmo absorpcji, maksimum absorpcji, prawo Lamberta i Lamberta – Beera, skwantowane poziomy energetyczne, odstępy energetyczne, budowa i zasada działania spektrofotometru.

**D7** - Wyznaczanie skręcalności właściwej i stężenia glukozy za pomocą polarymetru:

- zjawisko polaryzacji światła, rodzaje i metody polaryzacji światła, płaszczyzna polaryzacji światła, skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła przez substancje optycznie czynne, zjawisko aktywności optycznej, substancje optycznie czynne, kąt skręcania płaszczyzny polaryzacji, budowa i zasada działania polarymetru półcieniowego.

**D8** - Badanie absorpcji promieniowania  $\beta$ :

- zjawisko promieniotwórczości, promieniowanie  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , prawo rozpadu promieniotwórczego, czas połowicznego rozpadu, absorpcja promieniowania.

**D12** - Pomiar współczynnika załamania światła szkła i innych materiałów przezroczystych za pomocą mikroskopu:

- światło jako fala elektromagnetyczna, współczynnik załamania światła, prawo załamania światła, konstrukcja obrazu w mikroskopie optycznym.

**D13** – Pomiar stężenia roztworu metodą kolorymetryczną:

- zjawisko absorpcji światła przez roztwory, absorbancja, widmo absorpcji, maksimum absorpcji, prawo Lamberta i Lamberta – Beera, metodyka doświadczenia.

**D14** – Analiza mikrostruktur biologicznych za pomocą mikroskopu cyfrowego:

- budowa i zasada działania mikroskopu optycznego, powiększenie mikroskopu, zdolność rozdzielcza mikroskopu, apertura numeryczna obiektywu mikroskopu, mikroskop cyfrowy.

## Elektryczność (E)

**E1** - Wyznaczanie oporu elektrycznego metodą mostka Wheatstone'a:

- pojęcie prądu elektrycznego, opór elektryczny i prawo Ohma, potencjał elektryczny i napięcie elektryczne, I i II prawo Kirchhoffa, pomiar oporu elektrycznego metodą mostka Wheatstone'a.

**E2** - Cechowanie termopary

- zjawiska termoelektryczne, zjawisko Seebecka, siła termoelektryczna, budowa i zasada działania termopary, zjawisko termoelektryczne do pomiaru temperatury.

**E3** - Badanie temperaturowej zależności oporu elektrycznego ciał stałych:

- pierwsze i drugie prawo Ohma, pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa, przewodnictwo ciał stałych, zależność oporu przewodnika od temperatury, pojęcia nośniki ładunków, prąd elektryczny, opór elektryczny, przewodnictwo właściwe, opór właściwy, zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne.

**E4** - Badanie zjawiska elektrolizy:

- elektrolity, dysocjacja elektrolityczna, przewodnictwo elektryczne elektrolitów, zjawisko elektrolizy, I i II prawo elektrolizy Faraday'a.

**E5** – Wyznaczanie oporu elektrycznego metodą pomiaru napięcia i natężenia prądu.

- pojęcie prądu elektrycznego, opór elektryczny i prawo Ohma, potencjał elektryczny i napięcie elektryczne, I i II prawo Kirchhoffa, podstawowe elementy obwodu, zasada łączenia szeregowego i równoległego elementów obwodu – wartości napięcia i natężenia.

**E6** - Pomiar sprawności cieplnej grzejnika elektrycznego:

- prawo Ohma, prawo Joule'a – Lenza, prąd zmienny, wartość skuteczna napięcia lub natężenia prądu zmiennego, sprawność cieplna urządzenia grzewczego.

**E7** - Wyznaczanie współczynnika samoindukcji zwojnicy i przenikalności magnetycznej stali:

- zjawisko indukcji, zjawisko indukcji własnej, strumień indukcji magnetycznej, prawo indukcji Faradaya, reguła Lenza, zjawisko indukcji własnej w obwodach prądu zmiennego.

**E8** - Badanie transformatora:

- zjawisko indukcji elektromagnetycznej, strumień indukcji magnetycznej, prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya, budowa i zasada działania transformatora, transformator nieobciążony, transformator obciążony.

**E10** - Wyznaczanie przenikalności elektrycznej:

- dielektryk, polaryzacja dielektryczna przenikalność elektryczna, rodzaje polaryzacji dielektrycznej, kondensator, pojemność kondensator płaskiego, wpływ przenikalności elektrycznej na pojemność kondensatora.

**E12** – Wyznaczanie parametrów użytkowych fotoogniwa:

- zjawiska konwersji energii świetlnej na elektryczną, zasada działania fotoogniwa, ogniwo fotowoltaiczne, wymień podstawowe parametry ogniw fotowoltaicznych, charakterystyka prądowo – napięciowa, prąd zwarcia, napięcie układu otwartego, punkt mocy maksymalnej, sprawność.