ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH W ROKU AKADEMICKIM 2023/2024

Prowadzący grupy – Przemysław Siejak

Każdego Studenta, niezależnie od zagadnień obowiązuje:

1. Znajomość celu ćwiczenia
2. Znajomość metody pomiarowej
3. Umiejętność opisania i wyjaśnienia zjawiska/zjawisk obserwowanych/wykorzystywanych w ćwiczeniu
4. Znajomość jednostek wielkości wykorzystywanych w ćwiczeniu oraz zamiany jednostek
5. Umiejętność wyboru właściwej metody szacowania niepewności pomiarowych
6. Umiejętność obliczania niepewności metodą różniczki logarytmicznej
7. Umiejętność poprawnego zaokrąglania wyników wraz z niepewnościami pomiarowymi
8. Umiejętność weryfikowania poprawności uzyskiwanych wyników końcowych i cząstkowych
9. Umiejętność tworzenia i interpretowania wykresów, w szczególności wykresów liniowych oraz interpretacji znaczenia współczynników regresji liniowej (wraz z jednostkami tych współczynników)
10. Umiejętność odczytu wyniku pomiarów wykonanych z wykorzystaniem noniusza (suwmiarka i inne przyrządy pomiarowe z noniuszem)

MECHANIKA (A)

A1 – Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą wagi hydrostatycznej

Gęstość i jej jednostki; ciężar; zależność gęstości od temperatury i jej przyczyny; siła wyporu i prawo Archimedesa; warunki pływalności ciał

A2 – Wyznaczanie stabilności emulsji

Emulsje i ich rodzaje; metody wytwarzania emulsji; skład i budowa emulsji; stabilność emulsji i warunki stabilności; degradacja emulsji; surfaktanty i ich rola w emulsjach; napięcie powierzchniowe i międzyfazowe; metody określania stabilności emulsji; siła dośrodkowa

A3 – Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą naczyń połączonych

Gęstość i jej jednostki; ciężar i ciężar właściwy; zależność gęstości od temperatury i jej przyczyny; ciśnienie hydrostatyczne; warunki równowagi cieczy w naczyniach połączonych; menisk

A4 – Pomiar natężenia przepływu cieczy w zależności od ciśnienia hydrostatycznego

Przepływ i warunki przepływu; ciągłość strumienia; natężenie przepływu; ciśnienie hydrostatyczne; rodzaje przepływów; prawo Bernoulliego i jego konsekwencje; prawo Poisseuille'a; ciecze idealne a rzeczywiste; lepkość; liczba Reynoldsa

A6 – Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą różnicowego wahadła matematycznego

Wahadło matematyczne; przyspieszenie i jego jednostki; pole grawitacyjne; prawo grawitacji; ruch drgający i wielkości charakteryzujące ten ruch

A8 – Pomiar modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania

III zasada dynamiki Newtona, naprężenie i jego rodzaje; prawo Hooke'a i obszar jego zastosowań; moduł Younga, zjawisko wydłużenia i przewężenia; odkształcenia i ich rodzaje; moduł sztywności, współczynnik Poissona

A9 – Pomiar modułu Younga metodą zginania pręta

Naprężenie i jego rodzaje; prawo Hooke'a i obszar jego zastosowań; moduł Younga; zjawisko wydłużenia i ugięcia; strzałka ugięcia; odkształcenia i ich rodzaje; siła grawitacji; masa a ciężar

A10 – Wyznaczanie modułu sztywności za pomocą wahadła torsyjnego

Naprężenia i ich rodzaje; wahadło torsyjne; moduł sztywności; siła i moment siły; moment kierujący; równanie ruchu (II zasada dynamiki Newtona) dla wahadła torsyjnego; moment bezwładności; ruch drgający i wielkości charakteryzujące ten ruch; twierdzenie Steinera

A12 – Wyznaczanie częstotliwości fal dźwiękowych

Fale poprzeczne i podłużne; dźwięk i fala dźwiękowa; wysokość dźwięku a długość i częstotliwość fali dźwiękowej; prędkość dźwięku w powietrzu; fala stojąca; węzeł i strzałka fali stojącej; ruch drgający i wielkości charakteryzujące ten ruch

A14 – Pomiar momentu bezwładności bryły za pomocą wahadła fizycznego

Wahadło fizyczne; moment bezwładności; oś obrotu; ruch drgający i wielkości charakteryzujące ten ruch; równanie ruchu (II zasada dynamiki Newtona) dla wahadła fizycznego; twierdzenie Steinera

A15 – Pomiar stężenia białek w układzie modelowym osocza krwi

I i II zasada dynamiki Newtona; opory ruchu w cieczy; siła wyporu i prawo Archimedesa; niezbędne warunki jakie należy zapewnić, aby można było zastosować zaproponowaną metodę pomiarową; gęstość i jej jednostki

CIEPŁO I FIZYKA CZĄSTECZKOWA (C)

C1 – Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną

Ciepło właściwe i jego jednostki; molowe ciepło właściwe; pojęcie ciepła; pojemność cieplna; przepływ ciepła i bilans energetyczny; I zasada termodynamiki i jej zastosowania; budowa i zasada działania kalorymetru; czynniki mające wpływ na wartość ciepła właściwego

C2 – Wyznaczanie kąta zwilżania powierzchni metodą siedzącej kropli

Powierzchnia; zjawisko zwilżania powierzchni; kąt zwilżania; napięcie powierzchniowe i międzyfazowe; molekularny opis powstawania napięcia powierzchniowego; warunki stabilności kropli; powierzchnie hydrofilowe i hydrofobowe; kąt zwilżania

C3 – Wyznaczanie ciepła topnienia lodu metodą kalorymetryczną

Budowa i zasada działania kalorymetru; przemiany fazowe, temperatura przemian fazowych; ciepło a temperatura; ciepło przemian fazowych; równowaga faz i warunki tej równowagi; molekularny mechanizm topnienia; bilans cieplny; warunki przepływu ciepła

C4 – Wyznaczanie ciepła parowania wody metodą kalorymetryczną

Budowa i zasada działania kalorymetru; przemiany fazowe, temperatura przemian fazowych; ciepło a temperatura; ciepło przemian fazowych; parowanie a skraplanie; ciepło przemiany fazowej i jego jednostki; zależność ciepła przemiany fazowej od warunków zewnętrznych; parowanie a wrzenie; przepływ ciepła i bilans energetyczny

C5 – Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygania

Ciepło właściwe i jego jednostki; pojęcie ciepła; czynniki mające wpływ na wartość ciepła właściwego; sposoby przekazywania ciepła; prawo ostygania; warunki jakie należy zapewnić, aby można było zastosować zaproponowaną metodę pomiarową

C6 – Pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej

Istota i przyczyny zjawiska rozszerzalności cieplnej; współczynnik rozszerzalności, jego jednostki i znaczenie; rozszerzalność liniowa a objętościowa; normalna i anomalna rozszerzalność cieplna; molekularny opis zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych; rozszerzalność cieplna ciał stałych, cieczy i gazów (podobieństwa i różnice)

C7 – Wyznaczanie współczynnika przewodnictwa cieplnego

Warunki i sposoby przepływu ciepła; strumień cieplny i gęstość strumienia cieplnego; prawo Fouriera dla przewodnictwa cieplnego; współczynnik przewodnictwa cieplnego, jego jednostki i znaczenie; pojęcie gradientu (temperatury)

C10 – Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego metodą kapilarną

Ciśnienie i napięcie powierzchniowe; warunki stabilności powierzchni (np. cieczy); molekularny opis powstawania napięcia powierzchniowego; powierzchnie hydrofobowe i hydrofilowe, ciecze zwilżające i niezwilżające; współczynnik napięcia powierzchniowego; włoskowatość; kapilara; meniski i warunki ich powstawania; przyczyny i warunki utrzymywania słupa cieczy w kapilarze

C12 – Badanie temperaturowej zależności współczynnika lepkości cieczy

Lepkość i współczynnik lepkości; siły oporów ruchu ciała w cieczy, prawo Stokesa; I i II zasada dynamiki Newtona; siła wyporu i prawo Archimedesa; pojęcie energii aktywacji; charakter zmian lepkości cieczy w funkcji temperatury; linearyzacja wykresu; temperatura i skale temperatur

C14 – Badanie zawartości wody i suchej masy oraz wyznaczanie kinetyki suszenia w wybranych produktach metodą termograwimetryczną

Zawartość wody w materiałach a wilgotność; pojęcie suchej masy; proces suszenia; sposoby wiązania wody w materiałach; wilgoć powierzchniowa i higroskopijna; metody oznaczania zawartości wilgoci w materiałach; szybkość suszenia; krzywa suszenia a krzywa szybkości suszenia

ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM (E)

Niezależnie od niżej wskazanych zagadnień, każdego Studenta obowiązuje:

1. umiejętność odczytywania podstawowych symboli schematów elektrycznych
2. umiejętność łączenia układów elektrycznych zgodnie ze schematem
3. umiejętność łączenia mierników elektrycznych (multimetrów) we właściwy sposób oraz wyboru poprawnych ustawień

E1 – Wyznaczanie oporu elektrycznego metodą mostka Wheatstone'a

Pojęcie oporu elektrycznego; czynniki wpływające na wartość oporu elektrycznego; prąd i warunki jego przepływu; natężenie prądu i napięcie elektryczne; I prawo Kirchhoffa; prawo Ohma; opór właściwy i jego jednostki; połączenie szeregowe i równoległe

E2 – Cechowanie termopary

Metody pomiaru temperatury; termopara; siła termoelektryczna; napięcie kontaktowe i molekularny opis jego powstawania; parametry termoogniwa; zależność napięcia kontaktowego od temperatury i jej konsekwencje; warunki poprawnego wykorzystania termopary

E3 – Badanie temperaturowej zależności oporu elektrycznego ciał stałych

Opór elektryczny; przewodniki i półprzewodniki; teoretyczna zależność oporu elektrycznego od temperatury dla półprzewodników i przewodników i jej molekularne przyczyny; prawo Ohma; energia aktywacji i sposoby aktywacji nośników ładunku; rodzaje przewodnictwa elektrycznego; domieszkowanie półprzewodników i jego konsekwencje; przerwa energetyczna; linearyzacja wykresu

E4 – Badanie zjawiska elektrolizy

Elektrolity; dysocjacja elektrolityczna; przewodnictwo elektryczne elektrolitów; I i II prawo elektrolizy Faraday'a; liczba Avogadra; ładunek elektryczny; przepływ prądu przez elektrolity

E5 – Wyznaczanie oporu elektrycznego metodą pomiaru natężenia i napięcia prądu

Pojęcie oporu elektrycznego, prawo Ohma, zasady pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu, łączenie mierników, połączenie szeregowe i równoległe, interpretacja graficzna prawa Ohma, charakterystyka prądowo-napięciowa.

E6 – Pomiar sprawności cieplnej grzejniki elektrycznego

Pojęcie i definicja sprawności; sprawność cieplna; ciepło Joule'a; praca i moc prądu eklektycznego; prąd stały a prąd przemienny; napięcie i natężenie skuteczne; energia cieplna; przemiany energetyczne podczas podgrzewania z wykorzystaniem grzejnika elektrycznego; bilans energetyczny

E7 – Wyznaczanie współczynnika samoindukcji zwojnicy i przenikalności magnetycznej stali

Pojęcie indukcji magnetycznej (wzajemnej i własnej); konsekwencje indukcji magnetycznej, pojęcie zawady; prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya; siłą elektromotoryczna; reguła Lenza; współczynnik indukcji własnej; właściwości prądu stałego i przemiennego; rdzeń magnetyczny; cewka

E8 – Badanie transformatora

Budowa i zasada działania transformatora; warunki poprawnego działania transformatora; przekładnia transformatora; prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya; prąd indukcyjny; uzwojenia transformatora; parametry elektryczne transformatora nieobciążonego i obciążonego; praca i moc prądu elektrycznego; prąd elektryczny stały i przemienny; siła elektromotoryczna indukcji

E10 – Wyznaczanie przenikalności elektrycznej

Kondensatory i ich rodzaje; parametry opisujące kondensator (definicja pojemności kondensatora); przewodniki i dielektryki; polaryzacja dielektryczna i jej konsekwencje; przenikalność elektryczna względna; stała dielektryczna (przenikalność elektryczna bezwzględna); okładka kondensatora; wpływ sposobu wypełnienia przestrzeni między okładkami kondensatora na jego pojemność

E12 – Wyznaczanie parametrów użytkowych fotoogniwa

Budowa i zasada działania ogniwa fotowoltaicznego; charakterystyka prądowo-napięciowa; prąd zwarcia; układ otwarty; moc prądu elektrycznego; pojęcie sprawności; sprawność fotoogniwa; współczynnik wypełnienia; fotoogniwo idealne

OPTYKA I FIZYKA WSPÓŁCZESNA (D)

D1 – Wyznaczanie ogniskowych soczewek

Soczewki skupiające i rozpraszające; bieg promieni świetlnych po przejściu przez soczewkę; ognisko o ogniskowa soczewki; metody wyznaczania ogniskowych soczewek; moc soczewki (zdolność skupiająca); równanie soczewki; powiększenie soczewki; konstrukcja obrazu w soczewce

D2 – Badanie zależności współczynnika załamania światła od stężenia roztworu za pomocą refraktometru Abbe'go

Pojęcie bezwzględnego i względnego współczynnika załamania światła; prawo załamania światła wraz z rysunkiem; zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia i kąt graniczny; krzywa wzorcowa i jej znaczenie

D4 – Emisyjna analiza spektroskopowa

Pojęcie światła i fotonu; widmo absorpcyjne i emisyjne; sposoby wzbudzania pierwiastków; model atomu Bohra i postulaty Bohra dla atomu; rodzaje widm; stała Plancka; zasada działania spektroskopu (rola pryzmatu); krzywa dyspersji i jej znaczenie

D5 – Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej

Siatka dyfrakcyjna i jej parametry; zjawisko dyfrakcji i interferencji; warunki interferencji; maksimum i minimum interferencyjne; lasery i zjawisko wymuszonej emisji promieniowania laserowego; długość fali elektromagnetycznej a jej barwa; funkcje trygonometryczne i ich przeliczanie; rząd prążka (wzmocnienia) interferencyjnego

D6 – Wyznaczanie stężenia roztworu na podstawie widma absorpcji

Pojęcie absorpcji promieniowania elektromagnetycznego; widmo absorpcyjne i jego znaczenie; maksimum absorpcji; prawo Lamberta-Beera; molowy współczynnik absorpcji; absorbancja; energia kwantu promieniowania i jej znaczenie dla widma absorpcji; addytywność absorpcji; linia bazowa i jej znaczenie; wpływ stężenia roztworu na widmo absorpcji

D7 – Wyznaczanie skręcalności właściwej i stężenia glukozy za pomocą polarymetru

Pojęcie światła i wektora świetlnego; sposoby i rodzaje polaryzacji światła; zjawisko polaryzacji światła; substancje optycznie czynne; płaszczyzna polaryzacji; zjawisko skręcenia płaszczyzny polaryzacji; kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji i czynniki wpływające na jego wartość; skręcalność właściwa i jej jednostki; krzywa wzorcowa i jej znaczenie

D8 – Badanie absorpcji promieniowania β

Zjawisko promieniotwórczości; rodzaje promieniowania; przemiany pierwiastków w wyniku emisji promieniowania; rozpady promieniotwórcze; prawo rozpadu promieniotwórczego; pochłanianie (absorpcja) promieniowania i parametry mające wpływ na skalę tego zjawiska; współczynnik absorpcji promieniowania; czas połowicznego rozpadu promieniotwórczego; grubość warstwy połówkowego pochłaniania; linearyzacja wykresu

D13 – Pomiar stężenia roztworu metodą kalorymetryczną

Pojęcie absorpcji promieniowania elektromagnetycznego; prawo Lamberta-Beera; molowy współczynnik absorpcji; warunek podstawowy absorpcji promieniowania; widmo absorpcyjne; barwa światła a długość fali/energia kwantu promieniowania; wpływ stężenia roztworu na wielkość absorpcji; sposoby wyrażania stężenia roztworów; linearyzacja wykresu

D14 – Analiza mikrostruktur biologicznych za pomocą mikroskopu cyfrowego

Budowa i zasada działania mikroskopu; powiększenie mikroskopu; ognisko i ogniskowa soczewki; zdolność rozdzielcza mikroskopu; apertura numeryczna; sposoby zwiększenia zdolności rozdzielczej mikroskopu; kapilary i ich znaczenie dla struktur biologicznych; wzniesienie kapilarne; napięcie powierzchniowe