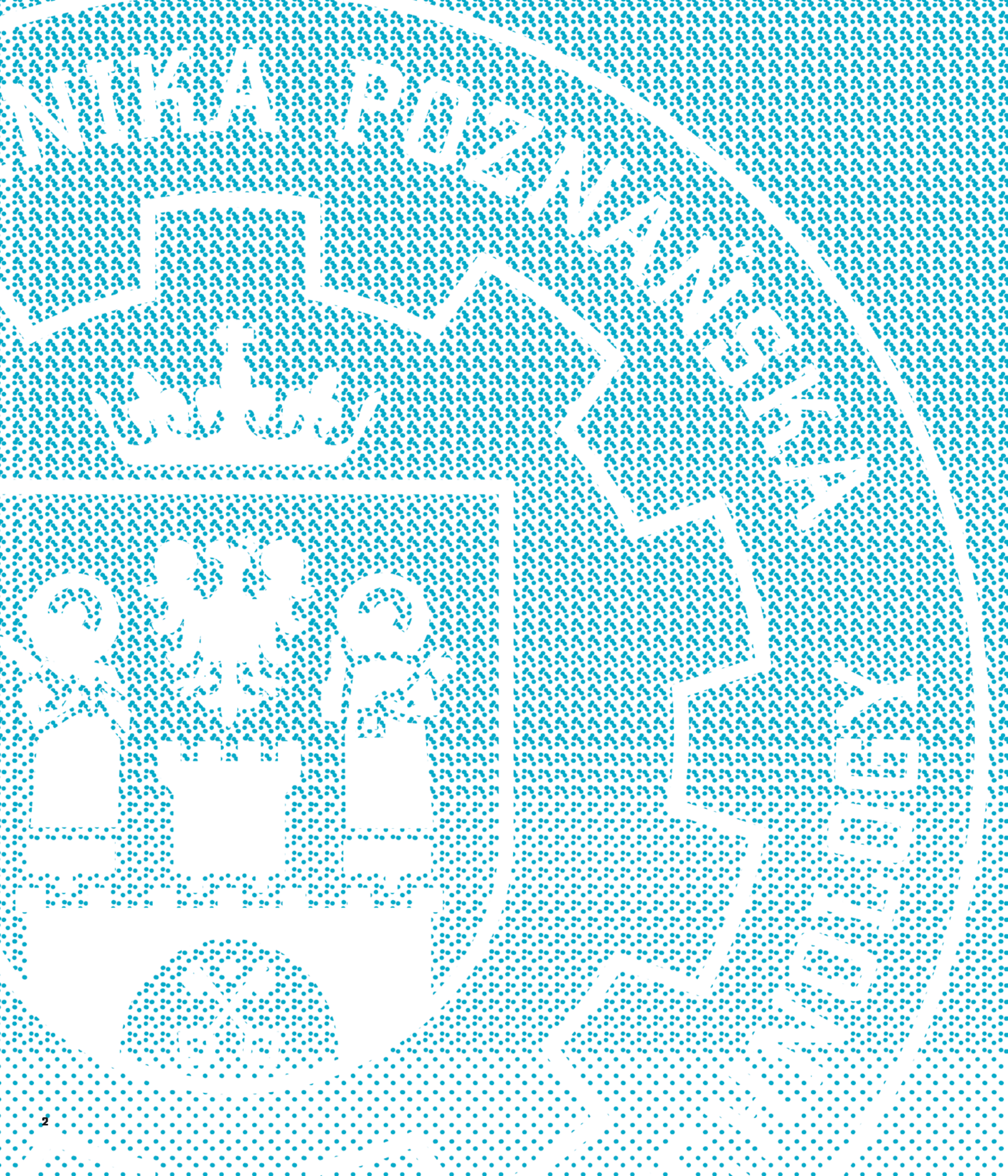


Katalog promocyjny
aparatury i laboratoriów Politechniki Poznańskiej

WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ

Informacje o wybranej aparaturze naukowo-badawczej
Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej





Wydział Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej należy do wiodących jednostek naukowo-dydaktycznych w Polsce. Realizuje zróżnicowaną działalność naukową, badawczo-rozwojową oraz dydaktyczną.

Do priorytetowej aktywności Wydziału należy współpraca z jednostkami prowadzącymi działalność gospodarczą. W jej ramach realizowane są wspólne projekty badawcze przeznaczone do wdrożeń nowo opracowanych technologii oraz konwencjonalne opracowania technologiczne i analizy chemiczne wynikające z bezpośredniego zapotrzebowania gospodarki. Infrastruktura badawcza Wydziału Technologii Chemicznej umożliwia współpracę z przemysłem praktycznie w każdym aspekcie. Katalog zawiera przykłady aparatury stosowanej w badaniach naukowych i praktyce przemysłowej.

Zapraszam serdecznie do współpracy.

dr hab. inż. Krzysztof Alejski

Dziekan Wydziału Technologii Chemicznej

SPIS TREŚCI

(kliknij na nazwę urządzenia, żeby przejść na stronę)

- 6** Spektrofotometr UV-Vis JASCO V-750
- 7** Analizator składu elementarnego (C, H, N, S)
- 8** Analizator struktury porowatej
- 9** Analizator termiczny TG/DTA/DSC STA 449
- 10** Spektrofotometr FTIR
- 11** Tensjometr K100 z oprzyrządowaniem
- 12** Analizator wielkości cząstek Mastersizer 2000
- 13** Zetasizer Nano ZS z autotitratorem
- 14** Reaktor QVF MiniPlant Pilot-Tec
- 15** Bioreaktor Biostat Bplus
- 16** Suszarka Mini Spray Dryer B-290 Advanced
- 17** Suszarka hybrydowa
- 18** Linia technologiczna wytłaczania z rozdmuchiwaniem folii GF-25L/500-WS
- 19** Linia technologiczna wytłaczania folii wylewanych
- 20** Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa Roell Z020
- 21** Transporter do sieciowania UV
- 22** Wtryskarka z hydraulicznym układem zamykania o sile zwarcia 350 kN

- 23** Aparat do pomiaru twardości rysowej Scratch Tester Lineartester 249
- 24** Termoformierka
- 25** Zestaw reometrów: Reometr rotacyjny PHYSICA MCR 301, Reometr rotacyjny PHYSICA MCR 501
- 26** Dyfraktometr rentgenowski
- 27** Stanowisko do badań procesów frakcjonowania
- 28** Pegasus® 4D GCxGC-TOFMS
- 29** Tandemowy spektrometr mas API 4000 QTRAP
- 30** Spektrometr emisyjny ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej IRIS/AP
- 31** Spektrometr absorpcji atomowej HR CS CONTRAA 700 z ciągłym źródłem promieniowania
- 32** Dyspersyjny mikroskop RAMANA DXR
- 33** Komora z atmosferą gazu inertnego mBraun
- 34** Wielokanałowy potencjostat Galwanostat VMP 3
- 35** Goniometr optyczny Data Physics OCA 15
- 36** Mikrowaga kwarcowa Electrochemical Quartz Crystal Microbalance
- 37** Skaningowy mikroskop elektronowy
- 38** Kontakt

Spektrofotometr

UV-Vis JASCO V-750

DANE TECHNICZNE:

- dwuwieżkowy aparat wyposażony w lampę deuterową oraz halogenową, a także monochromator siatkowy ze zmienną szczeliną oraz fotopowielacz o regulowanym napięciu
- zakres pracy aparatu: 190-900 nm; regulowana szerokość spektralna w zakresie od 0,1 do 10 nm; dokładność długości fali: 0,2 nm; szybkość skanowania: 10-8000 nm/min
- możliwość podłączenia komory termostatujującej umożliwiającej pracę w zakresie od -10°C do 110°C
- oprogramowanie Spectra Manager II umożliwiające zaawansowaną prezentację wyników oraz obróbkę danych



SŁOWA KLUCZOWE

- spektroskopia UV-Vis
- pomiar absorbancji i/lub transmitancji

ZASTOSOWANIE:

- możliwość wykonania analizy ilościowej, jakościowej oraz kinetycznej w oparciu o pomiary spektrofotometryczne wybranych związków organicznych i nieorganicznych, zanieczyszczeń środowiskowych czy procesów enzymatycznych



Analizator składu elementarnego (C, H, N, S)

DANE TECHNICZNE:

- tryb pracy: CHNS, CHN, CNS, CN, N, S standardowo z detektorem TCD; Dodatkowe opcje: O, Cl z detektorem IR
- zakresy pomiarowe: C: 0,004-40 mg, H: 0,002-3 mg, N: 0,001-15 mg, S: 0,005-6 mg. Jako opcje dodatkowe: O: 0-2 mg, Cl: 0-2 mg (wartości bezwzg. pierwiastków).
- wagi próbek: 0,02 mg do ok. 1 g (zależnie od substancji)
 - podajnik próbek standardowych: 80-pozycyjna karuzela, próbki stałe w łódeczkach, folii i ciekłe w kapsułkach
 - stosowane gazy i ich zużycie: hel (alternatywnie argon) 3 l/analizę; tlen 0,05 l/analizę

ZASTOSOWANIE:

- możliwość wykonania analiz CHNS, CHNS + O oraz CHNS + Cl

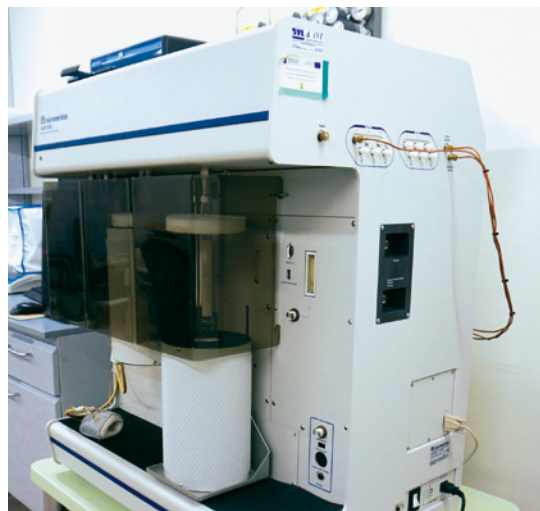
SŁOWA KLUCZOWE

- analiza elementarna
- zawartość procentowa C, H, N, S, pośrednio O i Cl

Analizator struktury porowatej

DANE TECHNICZNE:

- zakres wielkości porów: 3.5-2000 nm
- zakres stosowanego ciśnienia: 0-950 mmHg
- proces odgazowania: 2 porty, max temp. 450°C
- warunki pomiaru: 1 port, ciekły azot (-196°C)
- gazy adsorpcyjne: azot, ditlenek węgla, argon, krypton



ZASTOSOWANIE:

- wyznaczanie powierzchni właściwej (BET), wyznaczanie izoterm sorpcji próbek mikro- i mezoporowatych
- oznaczanie porowatości materiałów proszkowych
- badania chemisorpcji

SŁOWA KLUCZOWE

- powierzchnia właściwa BET
- wielkość i objętość porów
- izotermy adsorpcyjne
- chemisorpcja

Analizator termiczny

TG/DTA/DSC STA 449

DANE TECHNICZNE:

- kontrola próżni 10^{-2} mbar
- zakres temperatur: 0-1550°C
- chłodzenie powietrzem
- stosowane gazy: azot, powietrze
- waga z elektromagnetyczna z kompensacją obciążenia
- zakres pomiaru zmian masy próbki: 0-35 g
- szybkość grzania/chłodzenia w zakresie 0,01-50 K/min
- dwa nośniki próbek: TG-DSC i TG-DTA

ZASTOSOWANIE:

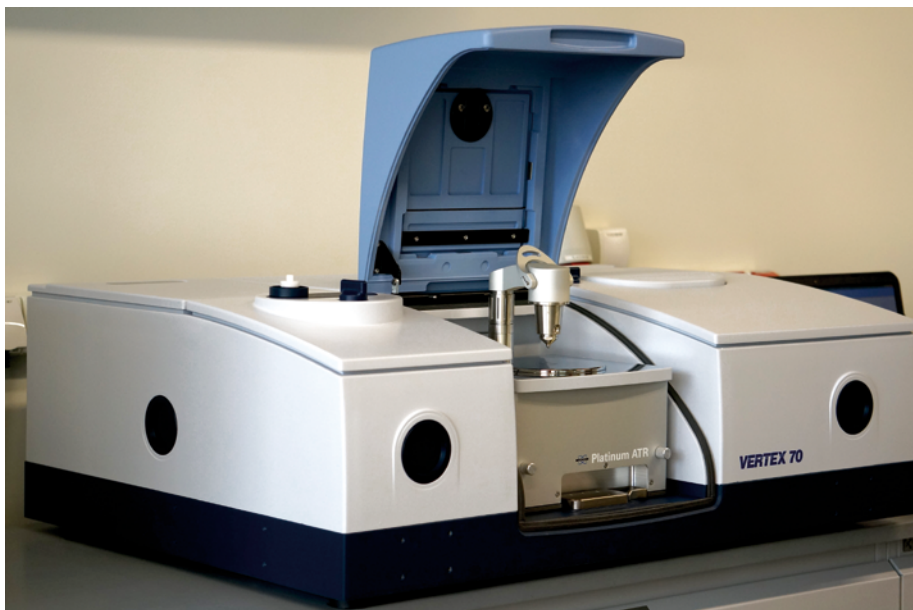
- charakterystyka stabilności termicznych materiałów
- pomiar przemian fazowych i polimorficznych
- określenie efektów egzo- i endotermicznych (entalpii) substancji organicznych i nieorganicznych



SŁOWA KLUCZOWE

- analiza termiczna TG/DTA/DSC
- efekty egzo- i endotermiczne
- przemiany fazowe i polimorficzne

Spektrofotometr FTIR



DANE TECHNICZNE:

- bliska i średnia podczerwień, do 65 skanów/sek
- horyzontalna przystawka transmisyjna do fotopolimeryzacji in-situ
- przystawka ATR
- przystawka DRIFT

ZASTOSOWANIE:

- wykonywanie widm IR w trybie transmisyjnym lub odbiciowym (ATR)
- możliwość pomiarów kinetycznych
- analiza jakościowa

SŁOWA KLUCZOWE

- widma FTIR
- tryb transmisyjny i odbiciowy (ATR)
- kinetyka reakcji
- analiza jakościowa

ZASTOSOWANIE:

- pomiar napięcia powierzchniowego i międzyfazowego
- badanie zwilżalności (sorpcji) materiałów proszkowych i polimerowych
- wyznaczanie gęstości cieczy
- pomiar sedymentacji

DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy: napięcie powierzchniowe i międzyfazowe 1 – 1000 mN/m, gęstość (opcja) 0,001 - 2,3 g/cm³
- rozdzielczość: napięcie powierzchniowe i międzyfazowe 0,001 mN/m, gęstość 0,001 g/cm³
- pozostałe parametry:
 - zakres udźwigu: 210 g
 - rozdzielczość czujnika położenia (odległości): 0,1 μ m
 - prędkość podnoszenia stolika: 0,09 ... 500 mm/min.
 - rozdzielczość pomiaru temperatury: 0,01°C
 - elektryczne sterowanie stolika pomiarowego
 - jonizator i układ wagowy o wysokiej precyzji i rozdzielczości pomiarowej 0,001 mN/m
 - automatyczny pomiar napięcia powierzchniowego i międzyfazowego
 - wbudowany termometr cyfrowy
 - dodatkowe łącze do drugiego termometru cyfrowego
 - termostatuwalny stół pomiarowy na naczynka o średnicy 70 mm z zabudowanym mieszadłem magnetycznym

Tensjometr K100 z oprzyrządowaniem

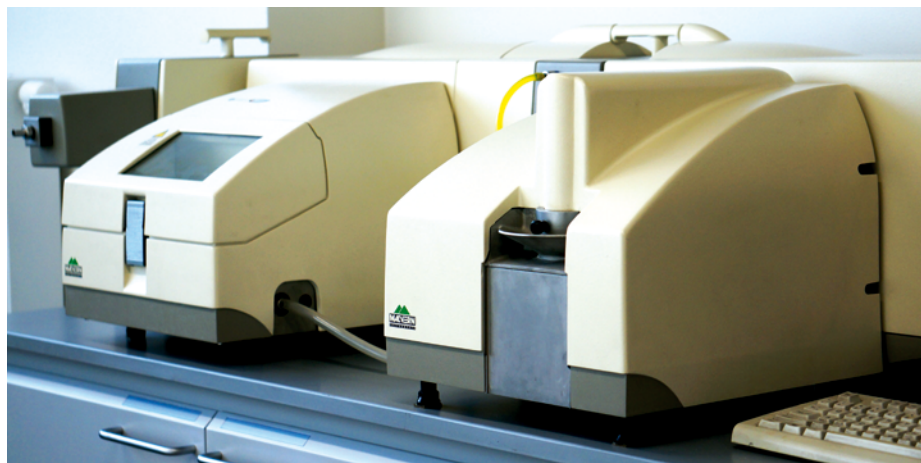
**SŁOWA KLUCZOWE**

- gęstość
- zwilżalność
- sedymentacja
- napięcie powierzchniowe i międzyfazowe

Analizator wielkości cząstek Mastersizer 2000

DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy: 200 nm - 2 mm
- technika dyfrakcji laserowej wykorzystująca dwa lasery czerwony i niebieski: 632 i 470 nm
- pomiar dynamiczny z zastosowaniem przystawki na mokro (Hydro 2000 G) oraz na sucho (Scirocco 2000)
- sprężarka
- urządzenie próżniowe do zbierania próbek stałych po pomiarze na sucho



ZASTOSOWANIE:

- pomiar wielkości cząstek metodą dyfrakcji laserowej substancji proszkowych nieorganicznych, organicznych, farmaceutycznych
- ocena tendencji do aglomeracji cząstek

SŁOWA KLUCZOWE

- wielkość cząstek
- homogeniczność
- polidispersyjność
- aglomeraty i agregaty

ZASTOSOWANIE:

- pomiar wielkości cząstek metodą nieinwazyjnego wstecznego rozpraszania światła laserowego (NIBS) w zakresie nano- i mikrometrycznym (0,6-6000 nm)
- wyznaczanie potencjału dzeta (ruchliwości elektrofotetycznej) oraz krzywych elektrokinetycznych
- wyznaczanie masy cząsteczkowej substancji biologicznych i polimerowych



Zetasizer Nano ZS

z autotitratorem

DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy: 0,6-6000 nm
- technika NIBS (nieinwazyjne rozpraszanie wsteczne)
- pomiar wielkości cząstek stacjonarny z wykorzystaniem kuwet polistyrenowych lub kwarcowych o różnej pojemności
- zautomatyzowany autotitrator z wbudowanym mieszadłem magnetycznym, sondą pH, pompą dozującą, możliwość dozowania trzech różnych titrantów w jednym cyklu pomiarowym
- pomiar ruchliwości elektroforetycznej (potencjału dzeta), w układzie stacjonarnym lub wyznaczenie krzywych elektrokinetycznych z użyciem autotitratora
- zakres wyznaczania masy cząsteczkowej: 980 Da – 20 MDa

SŁOWA KLUCZOWE

- potencjał dzeta
- ruchliwość elektrokinetyczna
- wielkość cząstek
- nanomateriały
- masa cząsteczkowa

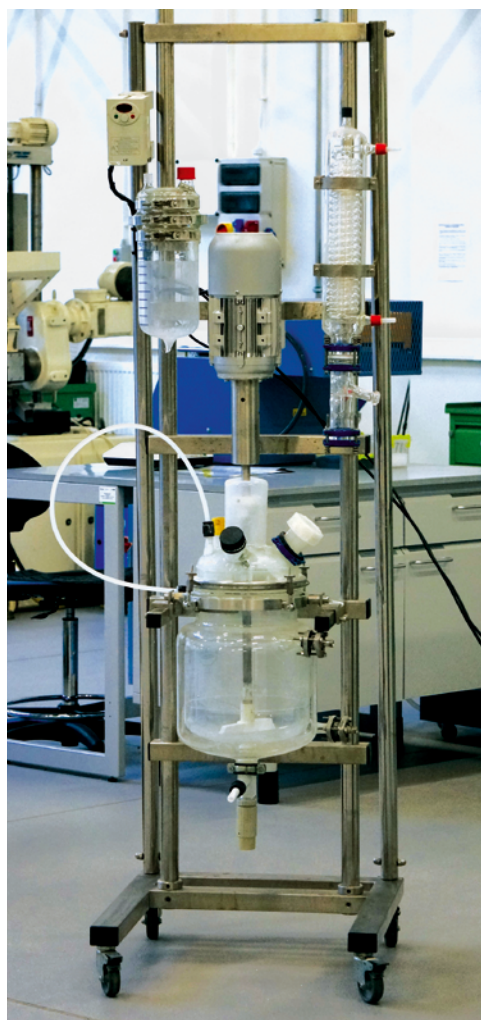
Reaktor

QVF MiniPlant

Pilot-Tec

DANE TECHNICZNE:

- pojemność: 10 l
- płaszcz grzejny z możliwością podłączenia łożni wodnej
- szybkoobrotowe mieszadło T50 IKA Werke GmbH do 2000 obr/min
- elementy dozujące roztwory do reaktora
- chłodnica zwrotna
- zawór spustowy w dolnej części reaktora



ZASTOSOWANIE:

- formowanie krzemionek i krzemianów o wysokim stopniu rozdrobnienia w układach polarnych i niepolarnych w skali wielkolaboratoryjnej
- wytrącanie tlenków i kompozytów tlenkowych
- otrzymywanie nanometrycznych indywiduów chemicznych w układach polarnych i niepolarnych w skali wielkolaboratoryjnej

SŁOWA KLUCZOWE

- strącanie substancji proszkowych
- tlenki
- pigmenty nieorganiczne
- układy wodne i emulsyjne
- skala wielkolaboratoryjna

Bioreaktor

Biostat Bplus

DANE TECHNICZNE:

- objętość robocza bioreaktora: 2 l
- kontrola w trakcie procesu: temperatury, pH, natlenienia, prędkości mieszania, zmętnienia, poziomu piany i poziomu cieczy
- rotametr do kontroli przepływu powietrza
- zintegrowane 4 pompy perystaltyczne

ZASTOSOWANIE:

- biodegradacja związków ropopochodnych
- procesy fermentacyjne
- otrzymywanie biosurfaktantów



SŁOWA KLUCZOWE

- fermentacja
- bioreaktor z mieszaniem

Suszarka **Mini Spray Dryer** B-290 Advanced



DANE TECHNICZNE:

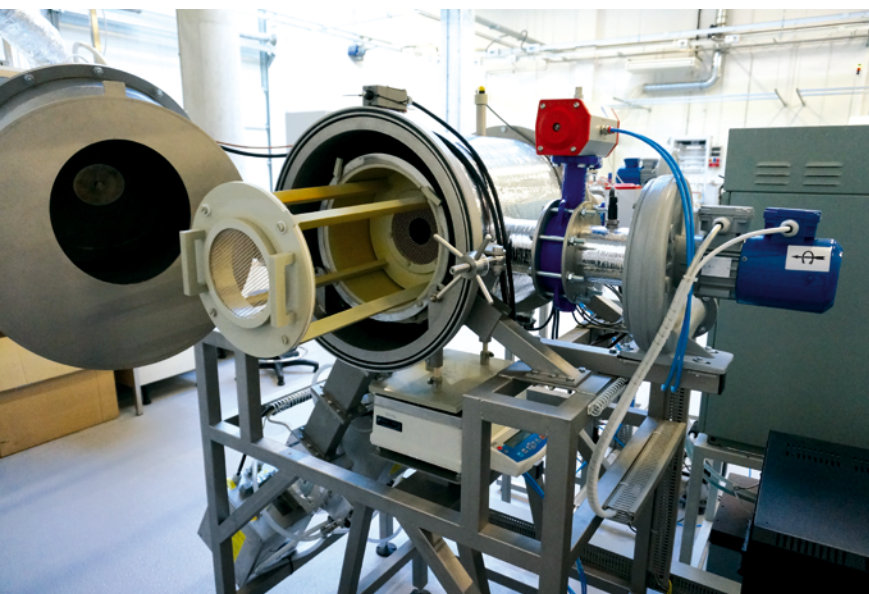
- max. przepływ powietrza: 35 m³/h
- max. temperatura na wlocie: 220°C
- stosowane gazy: powietrze lub azot; 200-800 l/h, 5-8 bar
- zakres wielkości cząstek substancji suszonych: 1-25 μm
- stosowane szkło: borokrzemianowe
- pompa dozująca umożliwiająca dozowanie substancji z określoną prędkością

ZASTOSOWANIE:

- suszenia substancji nieorganicznych z roztworów wodnych i organicznych
- suszenie preparatów farmaceutycznych
- suszenia materiałów naturalnych i biopolimerów (barwniki spożywcze, chityna, chitozan, skrobia itp.)
- realizowanie enkapsulacji wybranych związków chemicznych

SŁOWA KLUCZOWE

- suszenie rozpyłowe
- enkapsulacja
- nanomateriały



Suszarka hybrydowa

DANE TECHNICZNE:

- temperatura operacyjna: 30-100°C
- moc mikrofal 100-2000 W
- moc IR 250-350 W
- moc ultradźwięków 50-200 W
- wsad jednostkowy 100-2000 g
- automatyczna rejestracja kluczowych parametrów procesu (temperatura i masa próbki, parametry czynnika suszącego, zużycie energii itp.)

ZASTOSOWANIE:

- analiza procesów suszenia materiałów biologicznych, spożywczych, mas ceramicznych oraz drewna, z wykorzystaniem różnych technik takich jak: konwekcja, mikrofae, promieniowanie podczerwone, ultradźwięki lub ich dowolnej kombinacji
- walidacja modeli matematycznych procesów suszenia

SŁOWA KLUCZOWE

- suszenie
- mikrofae
- ultradźwięki
- biomateriały
- materiały konstrukcyjne
- modelowanie

Linia technologiczna wytlaczania z rozdmuchiwaniem folii GF-25L/500-WS



DANE TECHNICZNE:

- Linia technologiczna z wytłaczarką o średnicy ślimaka $D = 25 \text{ mm}$ i stosunku $L/D = 28$. Głowica wytłaczarska z mechanizmem obrotowym (stabilizacja grubości rękawa foliowego) o średnicy 70 mm oraz wkładką 30 mm . Uniwersalna budowa głowicy umożliwia przeobrażanie układu do wytłaczania folii PE-LD oraz folii PE-MD. Linia posiada również bezdotykową kontrolę szerokości rękawa folii.

ZASTOSOWANIE:

- Linia technologiczna przeznaczona do wytłaczania folii rękawowych poliolefinowych (PE-LD, PE-MD, PE-HD, PP itd.). Zastosowany w maszynie ślimak barierowy pozwala również na przetwórstwo materiałów recyklingowych.

SŁOWA KLUCZOWE

- wytłaczanie
z rozdmuchiwaniem
- folia

Linia technologiczna wytlaczania folii wylewanych

ZASTOSOWANIE:

- linia przeznaczona do wytłaczania folii wylewanych (orientowanych wzdłużnie)
- możliwość wytłoczenia folii z małej ilości surowca - około 1 kg



DANE TECHNICZNE:

- linia technologiczna wytłaczania folii wylewanych z wytłaczarką o średnicy ślimaka $D = 25 \text{ mm}$ i stosunku $L/D = 24$
- głowica szczelinowa kątowna o wymiarach ustnika $120 \times 1 \text{ mm}$
- folia stabilizowana wymiarowo za pomocą noża powietrznego oraz bębna chłodzącego (regulacja temperatury bębna za pomocą termostatu)

SŁOWA KLUCZOWE

- wytłaczarka
- wytłaczanie
- folie wylewane
- folie orientowane

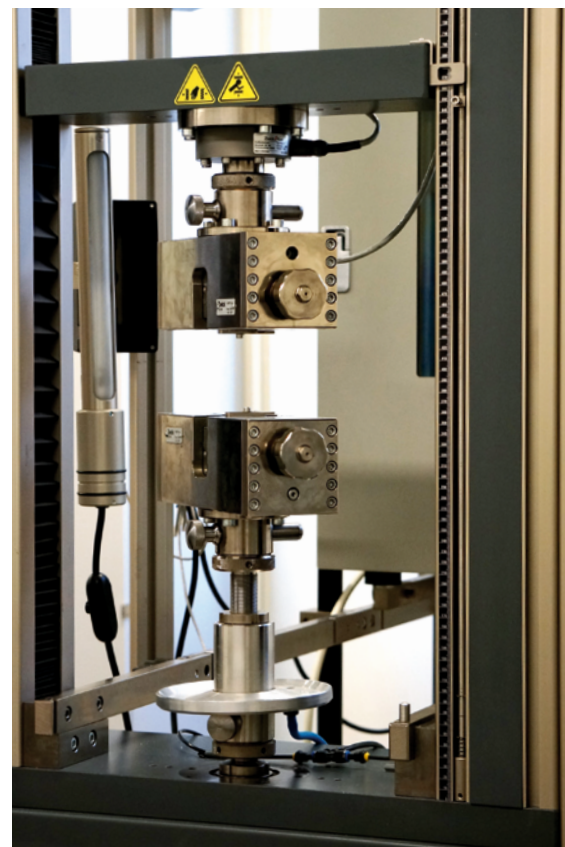
Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa Roell Z020

DANE TECHNICZNE:

Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa z komorą temperaturową (zakres badań od -80 do +250°C) oraz ekstensometrem video, o maksymalnym zakresie obciążeń 20 kN.

Wypożyczenie:

- głowica 20 kN
- głowica 100 N
- uchwyty śrudowo-klinowe do 30 kN
- uchwyty pneumatyczne do niskiego zakresu sił (próbki foliowe)
- przystawka do zginania 3-punktowego, przystawka do testów ściskania oraz zgniatania
- przystawka do badania współczynnika tarcia statycznego i dynamicznego (ISO 8295)
- przystawka do prób przebicia folii (PN EN 14477)



SŁOWA KLUCZOWE

- maszyna wytrzymałościowa
- komora temperaturowa
- ekstensometr
- zginanie
- rozciąganie
- przebicie
- współczynnik tarcia

ZASTOSOWANIE:

- Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa do oceny właściwości mechanicznych w próbach statycznych oraz dynamicznych z zastosowaniem komory temperaturowej. Odpowiednie przystawki umożliwiają również przeprowadzenie badań w zakresie właściwości użytkowych folii (wytrzymałość, próby przebicia, współczynnik tarcia).

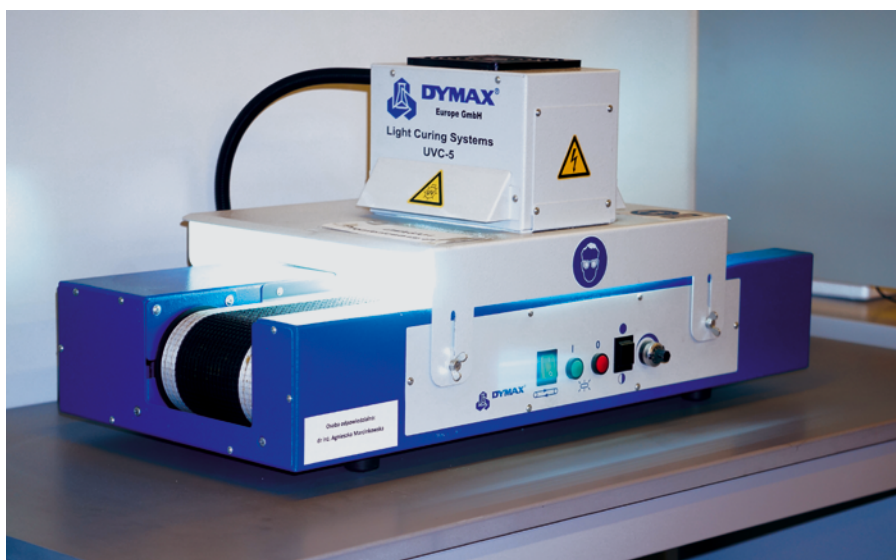
Transporter do sieciowania UV

ZASTOSOWANIE:

- stosowane w szerokim zakresie aplikacji: elektronicznych, medycznych, przemysłowych, samolotowych, optycznych, motoryzacyjnych jak i w przemyśle AGD do utwardzania np. klejów lub powłok utwardzanych światłem UV

DANE TECHNICZNE:

- lampa UV – 850 W
- szybkość przesuwu taśmy od 0,1 do 11,0 m/min
- szer. wykonanej z teflonu taśmy transportera – 12 cm



SŁOWA KLUCZOWE

- lampa z transporterem (Conveyor System)

Wtryskarka z hydraulicznym układem zamykania o sile zwarcia 350 kN



DANE TECHNICZNE:

- Wtryskarka z hydraulicznym układem zamykania o sile zwarcia 350 kN, średnicy ślimaka 25 mm, stosunku L/D ślimaka 15, specyficznym ciśnieniu wtrysku 1575 bar, obliczeniowej objętości wtrysku 49 cm³. Dysza wtryskowa zamykana igłowo; jednostka wtryskowa w wykonaniu o podniesionej odporności na ścieranie. Wtryskarka zaopatrzona w formę wtryskową z wymiennym gniazdem, umożliwiającą wytwarzanie znormalizowanych wyprasek w postaci wiosełek i belek badawczych.

ZASTOSOWANIE:

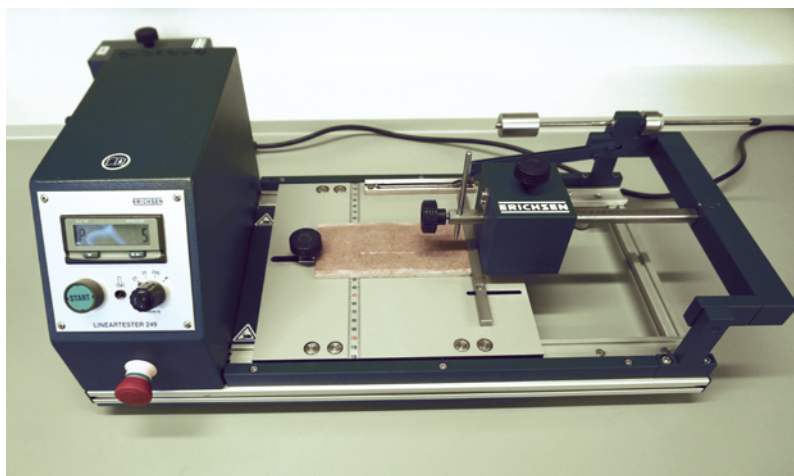
- Wtryskarka wraz z formą stosowana do wytwarzania próbek badawczych w postaci wiosełek zgodnych z normą ISO 527-2 typ 1A, do oceny wytrzymałości w warunkach statycznego rozciągania oraz belek do badań wytrzymałościowych w warunkach statycznego zginania/testów udarności. Posiadanie jednostki wtryskowej o podniesionej odporności na ścieranie umożliwia również przetwórstwo materiałów kompozytowych.

SŁOWA KLUCZOWE

- wtryskarka
- wtryskiwanie
- forma wtryskowa

DANE TECHNICZNE:

- zakres sił zarysowujących: 0,5 - 40 N
- prędkość zarysowania: 25/35/200 mm/s
lub dowolna w zakresie 20 - 200 mm/s
przy zastosowaniu zewnętrznego urządzenia sterującego
- długość odcinka pomiarowego: 60 mm
- rodzaj ostrza: ISO ($\varnothing = 1$ mm), IHD ($\varnothing = 0,6$ mm)
- wymiary próbek: min. 150 x 10 mm,
maks. 150 x 210 mm
- dodatkowe wyposażenie:
 - Mikroskop Motic SMZ-143 z kamerą CCD
 - komputer z oprogramowaniem
Motic Images Plus 2.0



Aparat do pomiaru twardości rysowej Scratch Tester Lineartester 249

ZASTOSOWANIE:

- wyznaczanie odporności materiałów (np. powłok ochronnych, izolacji elektrycznych) na zarysowanie zgodnie z normami EN, EN ISO, ISO
- możliwość pomiarów cyklicznych
- wyznaczanie twardości rysowej materiałów

SŁOWA KLUCZOWE:

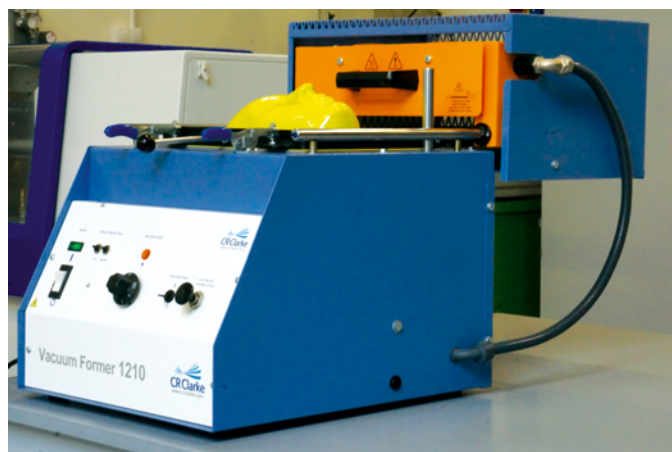
- odporność
na zarysowanie
- twardość rysowa

Termoformierka

DANE TECHNICZNE

Termoformierka próżniowa
typ 1210 do formowania
pozytywowego:

- o skoku stołu 115 mm
- wymiarze płyty: 228 x 305 mm
- maksymalnym wymiarze elementu termoformowanego: 204 x 280 mm
- maksymalnej grubości płyty - 6 mm



ZASTOSOWANIE:

- Termoformierka typ 1210 służy do szybkiego i wydajnego wytwarzania profesjonalnych, dobrych jakościowo, o wysokiej dokładności wyprasek na małą i średnią skalę. Urządzenie urzeczywistnia cechy projektu, technikę produkcji i właściwości użytego materiału. Doskonałe urządzenie do prób technologicznych – półtechnicznych.

SŁOWA KLUCZOWE

- termoformierka
- termoformowanie

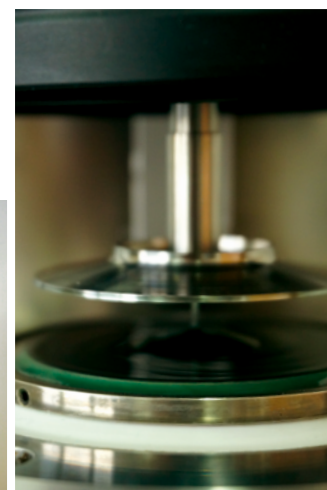
Zestaw reometrów:

Reometr rotacyjny **PHYSICA MCR 301**

Reometr rotacyjny **PHYSICA MCR 501**

DANE TECHNICZNE:

- Reometr rotacyjny MCR 301 do oceny właściwości reologicznych tworzyw polimerowych z układem: stożek-płytką; płytką-płytką; do oceny lepkości wzdłużnej; do DMTA – system skręcający; do badań fotopolimeryzacji (przystawka UV). System kontroli temperatury w zakresie od -130 do 450 °C.
- Reometr rotacyjny MCR 501 wyposażony w układy pomiarowe typu: współosiowe cylindry, stożek-płytką, płytką-płytką i mieszadła. System kontroli temperatury od -40 do 200 °C. Możliwość wykonywania pomiarów w przepływie ustalonym i oscylacyjnym. Współpraca z przystawkami do pomiaru właściwości reologicznych warstw powierzchniowych (układ IRS, Interfacial Rheology System), dwójtomności i dichroizmu w przepływie (układ DORA, Dynamic Optical Rheo Analyzer), niskokątowego rozpraszania światła (układ SALS, Small Angle Light Scattering System) oraz mikroskopem optycznym.



ZASTOSOWANIE:

- Zestaw reometrów umożliwia wyznaczenie charakterystyk reologicznych dla różnorodnych materiałów, między innymi: krzywe płynięcia, krzywe lepkości, pierwszą różnicę naprężeń normalnych (N_1), przebieg modułów zachowawczego G' i stratności G'' w funkcji amplitudy i częstotliwości oscylacji, przeprowadzenie analiz dynamicznych materiałów w stanie stałym (przystawka DMTA) oraz uzyskania informacji o zmianie struktury wewnętrznej płynu podczas przepływu (układy DORA i SALS).

SŁOWA KLUCZOWE

- reologia
- krzywe płynięcia
- krzywe lepkości
- lepkość wzdłużna
- DMTA
- spektra mechaniczne

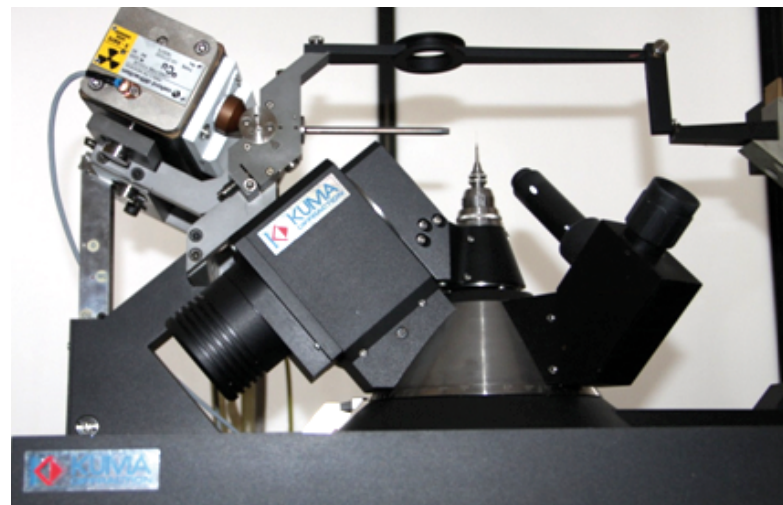
Dyfraktometr rentgenowski

DANE TECHNICZNE:

- promieniowanie rentgenowskie Cu K_α ,
- zakres pomiarowy $2-80^\circ$ (2θ)
- generator wysokiego napięcia:
max: 40 kV, max 30 mA
- dwa detektory:
 - tradycyjny punktowy
detektor proporcjonalny
 - detektor CCD
- oprogramowanie do zbierania
danych i interpretacji
dyfraktogramów

SŁOWA KLUCZOWE

- szerokokątowa dyfrakcja
rentgenowska XRD (WAXS)
- struktura nadcząsteczkowa
- identyfikacja oraz analiza
ilościowa związków
semikrystalicznych
- krystaliczność i polimorfizm
- przemiany fazowe



ZASTOSOWANIE:

- identyfikacja oraz analiza ilościowa semikrystalicznych polimerów, związków małowymiarowych, minerałów, metali i ich stopów
- analiza struktury nadcząsteczkowej tworzyw sztucznych, mieszanin oraz kompozytów polimerowych
- ocena struktur polimorficznych oraz rozmiaru krystalitów
- badania tekstury i orientacji molekularnej
- analiza przemian fazowych zachodzących w polimerach i w związkach małowymiarowych

Stanowisko do badań procesów frakcjonowania

DANE TECHNICZNE:

- średnica kolumny 80 mm
- kolumna półkowa - 20 półek kotłowych
- kolumna wypełniona - wysokość złoża 2 m
- pojemność kotła 50 l
- moc grzewcza - 10 kW
- ciśnienie pracy 0,2 - 1,0 bar

ZASTOSOWANIE:

- Instalacja do badań procesów frakcjonowania (destylacja, rektyfikacja) w układzie okresowym lub ciągłym, złożona z wymiennej kolumny półkowej lub wypełnionej, zestawu zbiorników i pomp, pompy próżniowej oraz zestawu przyrządów pomiarowych. Istnieje możliwość poboru próbek z każdej półki kolumny oraz monitorowania rozkładu ciśnień i temperatur wzdłuż kolumny.



SŁOWA KLUCZOWE

- frakcjonowanie
- destylacja
- rektyfikacja
- kolumna próżniowa

Pegasus® 4D GCxGC-TOFMS

Zintegrowany system kompletnej dwuwymiarowej chromatografii gazowej ze spektrometrią mas czasu przelotu



DANE TECHNICZNE:

- jednowymiarowa analiza chromatograficzna (1D GC)
- kompletna dwuwymiarowa analiza chromatograficzna (2D GC; GCxGC)
- detekcja z wykorzystaniem spektrometrii mas czasu przelotu (ToF-MS) z częstotliwością akwizycji danych do 500 Hz
- obróbka danych i widm masowych z pełną dekonwolucją widma

ZASTOSOWANIE:

- oznaczanie i identyfikacja związków lotnych i średnio-lotnych w złożonych mieszaninach wieloskładnikowych (zanieczyszczenia środowiska, pestycydy, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, oleje, substancje zapachowe i inne)
- automatyczne i manualne przygotowanie próbek ciekłych (woda i ścieki) lub stałych (gleba i osady) do oznaczeń chromatograficznych różnymi metodami; m. in.: analiza warstwy nadpowierzchniowej (HS), mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPME) i fazy stacjonarnej na pręcie mieszającym (SBSE), ekstrakcja do fazy stałej (SPE), ekstrakcja i mikroekstrakcja ciecz

SŁOWA KLUCZOWE

- chromatografia gazowa
- kompletna dwuwymiarowa chromatografia gazowa
- spektrometria mas czasu przelotu
- pestycydy
- oleje i substancje zapachowe
- zanieczyszczenia środowiska



Tandemowy spektrometr mas API 4000 QTRAP

połączony z wysokosprawnym
chromatografem cieczowym

DANE TECHNICZNE:

Tandemowy spektrometr mas sprzężony z chromatografem cieczowym wyposażony jest w: pracujące pod ciśnieniem atmosferycznym źródła ESI (Electrospray) i APCI (Atmospheric Pressure Chemical Ionization), komorę zderzeniową (CID) umożliwiającą pracę w reżymie MS_n oraz hybrydowy analizator masy - potrójny kwadru-pol połączony z liniową pułapką jonową. Liniową pułapką jonową jest trzeci kwadru-pol (drugi analizator masy).

ZASTOSOWANIE:

- identyfikacja związków chemicznych i ich mieszanin
- ustalanie struktury związków chemicznych (obserwacja fragmentacji)
- ustalanie składu izotopowego analizowanych substancji, umożliwiające określenie ich źródła pochodzenia
- wykrywanie, identyfikacja oraz oznaczanie ilościowe „on line” substancji rozdzielanych technikami chromatograficznymi
- precyzyjne ustalanie składu złożonych mieszanin związków o wysokich masach molowych w proteomice, badaniach materiałowych i chemii polimerów

SŁOWA KLUCZOWE

- tandemowa spektrometria mas
- ultra szybka wysokosprawną chromatografia cieczowa łączona z tandemową spektrometrią mas z jonizacją poprzez elektrorozpraszanie (UHPLC ES MS/MS)

Spektrometr emisyjny ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej IRIS/AP



DANE TECHNICZNE:

Spektrometr IRIS wyposażony jest w układ optyczny typu Echelle oraz detektor półprzewodnikowy (CID; ang. *Charge Injection Device*). W urządzeniu, umożliwiającym jednoczesny wielopierwiastkowy pomiar sygnałów analitycznych, zastosowany został poziomy system ustawienia palnika (kierunek przepływu próbki równoległy do osi optycznej).

ZASTOSOWANIE:

- jednoczesne oznaczanie pierwiastków na poziomie śladowym w różnego rodzaju próbkach

SŁOWA KLUCZOWE

- optyczna spektrometria emisyjna plazmy sprzężonej indukcyjnie
- wielopierwiastkowa analiza śladowa
- oznaczanie pierwiastków

Spektrometr absorpcji atomowej HR CS contrAA 700 z ciągłym źródłem promieniowania

DANE TECHNICZNE:

Spektrometr absorpcji atomowej HR CS contrAA 700 z ciągłym źródłem promieniowania- lampa ksenonowa emitująca widmo ciągłe (Analytik Jena AG, Niemcy). Urządzenie wyposażone jest w atomizer płomieniowy i bezpłomieniowy (kuweta grafitowa) oraz system generowania par.

ZASTOSOWANIE:

- sekwencyjne oznaczanie pierwiastków na poziomie śladowym w różnego rodzaju próbkach (stałych i ciekłych); również w połączeniu z techniką generowania par



SŁOWA KLUCZOWE

- absorpcyjna spektrometria atomowa
- generowanie par
- analiza śladowa
- oznaczanie pierwiastków

Dyspersyjny mikroskop

Ramana DXR

ZASTOSOWANIE:

- szeroka gama badań materiałów o różnej strukturze, do oznaczania tzw. *finger print* związków o skomplikowanej budowie
- komplementarność do badań IR oraz FTIR
- badania jakościowe związków na poziomie molekularnym i monowarstw powierzchni materiałów
- określenie właściwości elektrycznych materiałów o dużym stopniu zdefektowania

SŁOWA KLUCZOWE

- spektroskopia Ramana
- badania elektrochemiczne in-situ
- stopień zdefektowania



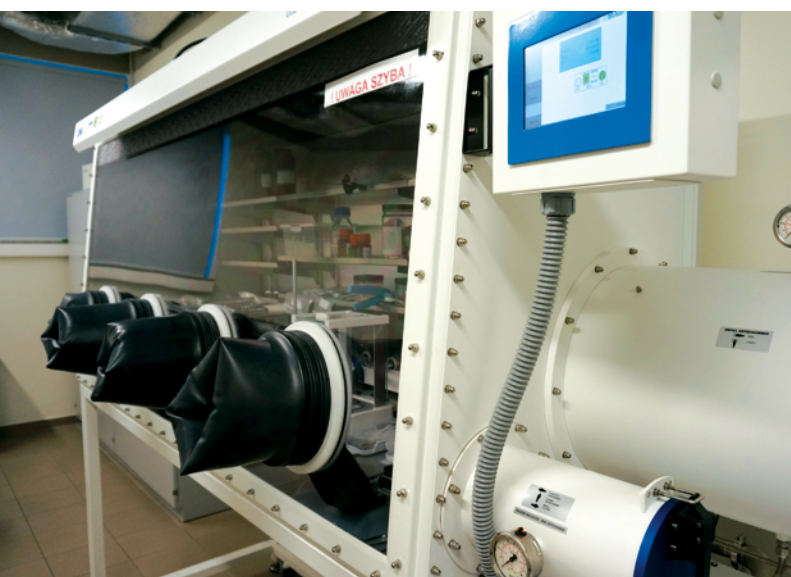
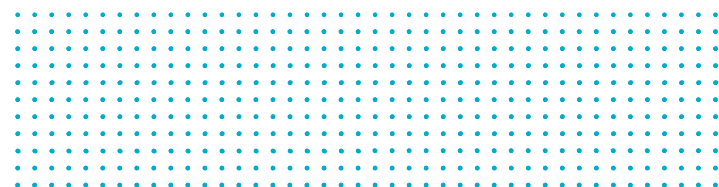
DANE TECHNICZNE:

- aparat z rozbudowanym układem optycznym Olympus®, wyposażony w obiektywy 4x, 10x oraz 50x
- możliwość korekcji fluorescencji na poziomie aparatu i użytkownika
- wyposażony w zestaw do badań kinetycznych (czasowych)
- szeroka gama laserów (532 nm, 622 nm oraz 780 nm) pozwala na szeroki dobór materiału badawczego
- moc laserów do 30 mW
- apertura 25 μm oraz 50 μm w opcji do badań powierzchniowych i konfokalnych
- wyposażony w opcję do badań elektrochemicznych in-situ poprzez sprzężenie z potencjostatem SP-200, BioLogic, Francja i wykorzystanie kwarcowego naczynia elektrochemicznego

DANE TECHNICZNE:

- atmosfera cyrkulującego argonu
- wilgoć - poniżej 2 ppm H₂O
- tlen - poniżej 2 ppm O₂
- system oczyszczania gazu inertnego pozwalający na usuwanie par rozpuszczalników i cieczy jonowych
- praca w komorze w delikatnym nadciśnieniu
- temperatura pracy zbliżona do temperatury otoczenia
- możliwość przeprowadzenia pomiarów elektrochemicznych wewnątrz komory

Komora z atmosferą gazu inertnego mBraun

**ZASTOSOWANIE:**

- możliwość pracy w atmosferze ochronnej
- pomiary wymagające atmosfery beztlenowej i bezwodnej

SŁOWA KLUCZOWE

- atmosfera ochronna
- komora rękawicowa

Wielokanałowy potencjostat

Galwanostat VMP 3 BioLogic®



DANE TECHNICZNE:

- sprzęt najnowszej generacji o najwyższej dokładności pomiaru w zakresie niskich (pA) i dużych prądów (do 40 A)
- zawiera 60 niezależnych modułów do pomiarów elektrochemicznych
- w każdym module znajduje się zestaw trzech potencjometrów, umożliwiających badania w układach dwu i trójelektrodowych
- umożliwia wykonywanie badań potencjostatycznych, potencjodynamicznych, galwanostatycznych i elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej w szerokim zakresie częstotliwości
- w pełni zautomatyzowany proces pomiaru, z kontrolą błędów użytkownika
- możliwość pracy w funkcji bi-potencjostatu

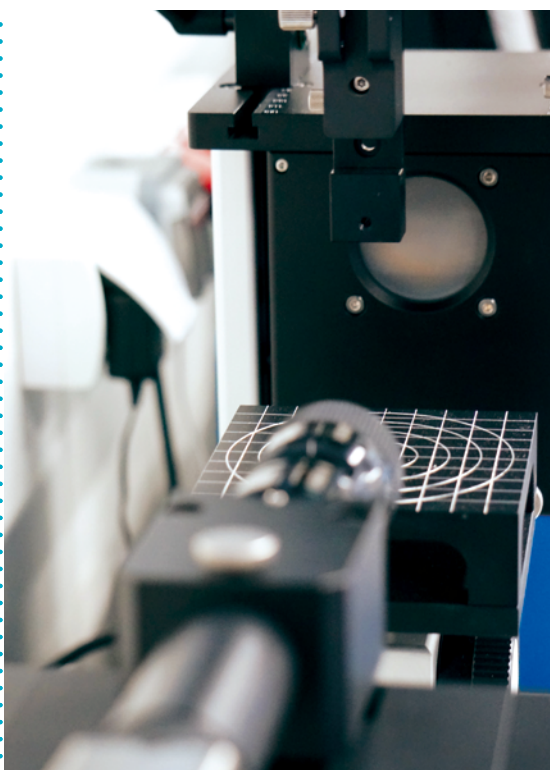
ZASTOSOWANIE:

- doskonały do pełnej charakteryzacji elektrochemicznych źródeł prądu (ogniwa/baterie guzikowe, cylindryczne, pryzmatyczne, kopertowe)
- badania sensorów elektrochemicznych czy zjawisk korozyjnych

SŁOWA KLUCZOWE

- chemiczne źródła prądu
- magazynowanie energii
- charakterystyka elektrochemiczna/
/elektrotechniczna

Goniometr optyczny Data Physics OCA 15



DANE TECHNICZNE:

- aparat z podwójnym układem bezpośredniego dozowania (elektroniczna strzykawka)
- sterowanie elektroniczne gwarantujące wygodę pomiarów oraz powtarzalność wyników
- tryb podawania cieczy bezpośrednio ze strzykawki do igły eliminuje konieczność stosowania wężyków i znacznie skraca czas przygotowania testu
- układ optyczny z 6-ciokrotnym zoomem oraz system oświetlenia LED z ciągłą regulacją intensywności
- wyznaczenie kąta zwilżania: $0-180^\circ$ z dokładnością $\pm 0,1^\circ$
- wyznaczenie swobodnej energii powierzchniowej: $0,01 - 2000 \text{ mN/m}$ z dokładnością $0,01 \text{ mN/m}$

ZASTOSOWANIE:

Aparat umożliwia wykonanie następujących pomiarów:

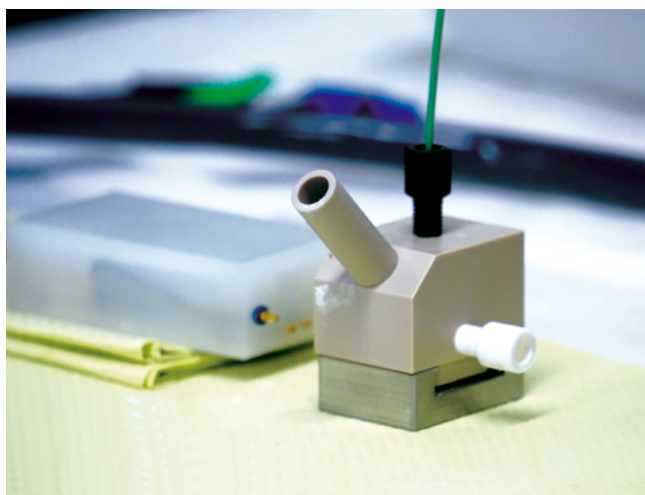
- statyczny oraz dynamiczny kąt zwilżania
- swobodna energia powierzchniowa - SFE
- napięcia międzyfazowe - IFT
- właściwości lepko-sprężyste (moduły zachowawczy i stratności)
- szybkość adsorpcji
- praca adhezji
- stopień chropowatości powierzchni

SŁOWA KLUCZOWE

- napięcie powierzchniowe
- kąt zwilżania
- szybkość adsorpcji
- chropowatość powierzchni

Mikrowaga kwarcowa

Electrochemical Quartz Crystal Microbalance



DANE TECHNICZNE:

- mikrowaga o najwyższej dostępnej czułości i najwyższym obciążeniu rezonatora (5 MHz)
- wyposażona w mikroelektrody złote, stalowe i z węgla szklanego do badań w różnych elektrolitach
- częstość zbierania punktów co 100 ms
- zakres częstotliwości do 200 kHz
- zakres mierzonego oporu do 80 Ohm
- dokładność pomiaru zmiany masy do 1 ng
- wyposażona w szczelne naczynie elektrochemiczne pozwalające na badanie zachowań w środowisku aprotycznym (ciecze jonowe, rozpuszczalniki organiczne)

ZASTOSOWANIE:

- określenie ilościowe procesów wymiany masy na granicy faz elektroda/elektrolit
- oznaczenie zmiany masy elektrody w trakcie pracy elektrochemicznej
- oznaczenie zmian oporu elektrody w trakcie pracy elektrochemicznej
- wyznaczanie kinetyki korozji elektrod w elektrochemicznych procesach wymiany masy i ładunku
- oznaczenie depozycji związków w trakcie elektrolizy

SŁOWA KLUCZOWE

- mikrowaga kwarcowa
- korozja
- elektrodepozycja

Skaningowy mikroskop elektronowy

DANE TECHNICZNE:

Skaningowy mikroskop elektronowy (S-3400N; Hitachi)
wyposażony w spektrometry EDS i WDS
(ThermoElectron Corp.)

- używa wiązki elektronowej o napięciu przyspieszającym od 300 eV do 30 keV
- powiększenie w zależności od rodzaju próbki do 100 000 razy
- dystans roboczy 5,0 mm
- rozdzielczość do 10 nm

ZASTOSOWANIE:

- Urządzenie przeznaczone do obserwacji i oceny próbek przewodzących oraz nieprzewodzących (po ich uprzednim napyleniu węglem). Spektrometry EDS (*Energy-dispersive Spectrometry*) oraz WDS (*Wavelength Dispersive Spectrometry*) umożliwiają identyfikację jakościową i ilościową składu badanych próbek.



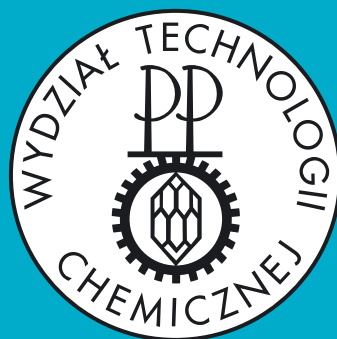
SŁOWA KLUCZOWE

- SEM
- morfologia powierzchni
- pierwiastkowa analiza ilościowa
- pierwiastkowa analiza jakościowa

Kontakt

- 6** **Spektrofotometr UV-Vis**
dr inż. Filip Ciesielczyk
+48 61 665 3626, 3747
filip.ciesielczyk@put.poznan.pl
- 7** **Analizator składu elementarnego (C, H, N, S)**
dr inż. Agnieszka
Kołodziejczak-Radzimska
+48 61 665 3626, 3747
agnieszka.kolodziejczak-radzimska@put.poznan.pl
- 8** **Analizator struktury porowatej**
dr inż. Katarzyna Siwińska-Stefańska
+48 61 665 3626, 3747
katarzyna.siwinska-stefanska@put.poznan.pl
- 9** **Analizator termiczny TG/DTA/DSC STA 449**
dr inż. Łukasz Kłapiszewski
+48 61 665 3747
lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl
- 10** **Spektrofotometr FTIR**
dr inż. Filip Ciesielczyk
+48 61 665 3626, 3747
filip.ciesielczyk@put.poznan.pl
- 11** **Tensjometr K100 z oprzyrządowaniem**
dr inż. Filip Ciesielczyk
+48 61 665 3626, 3747
filip.ciesielczyk@put.poznan.pl
- 12** **Analizator wielkości cząstek Mastersizer 2000**
dr inż. Filip Ciesielczyk
+48 61 665 3626, 3747
filip.ciesielczyk@put.poznan.pl
- 13** **Zetasizer Nano ZS z autotitratorem**
dr inż. Filip Ciesielczyk
+48 61 665 3626, 3747
filip.ciesielczyk@put.poznan.pl
- 14** **Reaktor QVF MiniPlant Pilot-Tec**
dr inż. Filip Ciesielczyk
+48 61 665 3626, 3747
filip.ciesielczyk@put.poznan.pl
- 15** **Bioreaktor Biostat Bplus**
dr inż. Ewa Kaczorek
+48 61 665 3686
ewa.kaczorek@put.poznan.pl
- 16** **Suszarka Mini Spray Dryer B-290 Advanced**
dr inż. Łukasz Kłapiszewski
+48 61 665 3747
lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl
- 17** **Suszarka hybrydowa**
dr hab. inż. Andrzej Rybicki
+48 61 665 3698, 3792
andrzej.rybicki@put.poznan.pl
- 18** **Linia technologiczna wytłaczania z rodmuchiowaniem folii GF-25L/500-WS**
dr inż. Arkadiusz Kłodziński
+48 61 665 3784, 3673
arkadiusz.klozinski@put.poznan.pl
- 19** **Linia technologiczna wytłaczania folii wylewanych**
dr inż. Arkadiusz Kłodziński
+48 61 665 3784, 3673
arkadiusz.klozinski@put.poznan.pl
- 20** **Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa Roell Z020**
dr inż. Paulina Jakubowska
+48 61 665 3784, 3673
paulina.jakubowska@put.poznan.pl
- 21** **Transporter do sieciowania UV**
dr inż. Arkadiusz Kłodziński
+48 61 665 3784, 3673
arkadiusz.klozinski@put.poznan.pl
- 22** **Wtryskarka o sile zwarcia 350 kN**
dr inż. Arkadiusz Kłodziński
+48 61 665 3784, 3673
arkadiusz.klozinski@put.poznan.pl

- 23** Aparat do pomiaru twardości rysowej
Scratch Tester Lineartester 249
dr inż. Maciej Andrzejewski
+48 61 665 3637
maciej.andrzejewski@put.poznan.pl
- prof. dr hab. inż. Ewa Andrzejewska
+48 61 665 3637
ewa.andrzejewska@put.poznan.pl
- dr inż. Dawid Prządka
+48 61 665 3605
dawid.przadka@put.poznan.pl
- 24** Termoformierka
dr inż. Paulina Jakubowska
+48 61 665 3784, 3673
paulina.jakubowska@put.poznan.pl
- 25** Zestaw reometrów:
Reometr rotacyjny PHYSICA MCR 301
Reometr rotacyjny PHYSICA MCR 501
dr inż. Jacek Różański
+48 61 665 2147
jacek.rozanski@put.poznan.pl
- dr inż. Arkadiusz Kłodziński
+48 61 665 3784, 3673
arkadiusz.klodzinski@put.poznan.pl
- 26** Dyfraktometr rentgenowski
dr hab. inż. Sławomir Borysiak
+48 61 665 3549
slawomir.borysiak@put.poznan.pl
- 27** Stanowisko do badań procesów
frakcjonowania
dr hab. inż. Krzysztof Alejski prof. nadzw.
+48 61 665 37 19, 3718, 2351
krzysztof.alejski@put.poznan.pl
- 28** Pegasus® 4D GCxGC-TOFMS
prof. dr hab. Andrzej Olszanowski
+48 61 665 3671
andrzej.olszanowski@put.poznan.pl
- dr inż. Jacek Staniewski
+48 61 665 3771
jacek.staniewski@put.poznan.pl
- 29** Tandemowy spektrometr mas
API 4000 QTRAP
połączony z wysokosprawnym
chromatografem cieczowym
dr inż. Joanna Zembrzuska
+48 61 665 2015
joanna.zembrzuska@put.poznan.pl
- 30** Spektrometr emisyjny
ze wzbudzeniem w plazmie
indukcyjnie sprzężonej IRIS/AP
dr hab. inż. Mariusz Ślachciński
+48 61 665 2005
mariusz.slachcinski@put.poznan.pl
- 31** Spektrometr absorpcji atomowej
z ciągłym źródłem promieniowania
dr inż. Magdalena Krawczyk
+48 61 665 2005
magdalena.krawczyk@put.poznan.pl
- 32** Dyspersyjny mikroskop Ramana DXR
dr inż. Krzysztof Fic
+48 61 665 3238
krzysztof.fic@put.poznan.pl
- prof. Elżbieta Frąckowiak
+48 61 665 3632
elzbieta.frackowiak@put.poznan.pl
- 33** Komora z atmosferą gazu
inertnego mBraun
prof. Elżbieta Frąckowiak
+48 61 665 3632
elzbieta.frackowiak@put.poznan.pl
- 34** Wielokanałowy potencjostat
prof. Elżbieta Frąckowiak
+48 61 665 3632
elzbieta.frackowiak@put.poznan.pl
- prof. François Béguin
francois.beguin@put.poznan.pl
- 35** Goniometr optyczny
Data Physics OCA 15
dr inż. Krzysztof Fic
+48 61 665 3238
krzysztof.fic@put.poznan.pl
- prof. Elżbieta Frąckowiak
+48 61 665 3632
elzbieta.frackowiak@put.poznan.pl
- 37** Skaningowy mikroskop elektronowy
dr Piotr Krawczyk
+48 61 665 3659, 3655
piotr.krawczyk@put.poznan.pl



POLITECHNIKA POZNAŃSKA