

TECHNOLOGIA CHEMICZNA

Moduły specjalizacyjne - analiza chemiczna w przemyśle i środowisku (CC/AC-DU)	
Analiza przepływowa i biosensory (3 pytania)	Budowa sensorów chemicznych i ich najważniejsze właściwości.
	Podział sensorów wg typu zastosowanego przetwornika i ich krótka charakterystyka.
	Metody przygotowywania biosensorów - strategie immobilizacji warstwy receptorowej.
	Rodzaje biosensorów oraz ich zastosowanie biosensorów.
	Reakcje charakterystyczne w omawianych biosensorach.
	Praktyczne zastosowania analizy przepływowej.
	Dyspersja próbki i czynniki wpływające na kontrolowaną dyspersję.
	Detektory używane w analizie przepływowej.
Analiza śladowa (5 pytań)	Podstawowe problemy analizy śladowej.
	Techniki i metody analityczne.
	Rozdzielanie i wzbogacanie śladów.
	Derywatywacja.
	Źródła błędów w analizie śladowej.
	Zapewnienie jakości i kontrola jakości wyników.
	Operacje i procesy przygotowania próbek.
	Specjacja i analiza specjacyjna.
Analiza śladowa produktów i odpadów przemysłowych, wody i ścieków, gleb i roślin, powietrza atmosferycznego, produktów farmaceutycznych i spożywczych.	
Chemia analityczna II (4 pytania)	Kryteria wyboru procedury pomiarowej.
	Walidacja procedury pomiarowej - podstawowe definicje.
	Parametry procesu walidacji.
	Spójność pomiarowa.
	Sposoby uzyskania spójności pomiarowej.
	Niepewność pomiaru.
	Materiały odniesienia w pomiarach chemicznych – klasyfikacja materiałów.
	Parametry charakteryzujące materiał odniesienia.
	Klasyfikacja technik kalibracyjnych.
Struktura metrologiczna.	
Metody analizy polimerów (3 pytania)	Rodzaje średnich mas cząsteczkowych polimerów.
	Metody oznaczanie mas cząsteczkowych polimerów: wiskozymetria, osmometria, ebulio- i krioskopia, metody sedymentacyjne, chromatografia żelowa GPC, spektroskopia masowa.
	Metody instrumentalne wykorzystywane do badania struktury polimerów (w szczególności szerokopasmowy NMR, FT-IR).

	Metody badań wykorzystujące promieniowanie elektromagnetyczne: statyczne (rayleighowskie) rozpraszanie światła, dynamiczne (quasi-elastyczne) rozpraszania światła, małokątowe rozpraszanie światła, metody rentgenograficzne (SAXS, WAXS).
	Metody badań polimerów w stanie skondensowanym: mikroskopia optyczna, elektronowa, mikroskopia sił atomowych.
	Metody analizy termicznej - DSC, TGA, DMA, dylatometria.
Metody analizy technicznej (3 pytania)	Analiza wody stosowanej w przemyśle.
	Analiza gazów przemysłowych i pyłów.
	Oznaczanie parametrów użytkowych paliw stałych, ciekłych i gazowych.
	Analiza surowców i produktów przemysłu nawozów sztucznych.
	Analiza parametrów smarów ciekłych i stałych.
	Właściwości użytkowe spoiw budowlanych i metody ich wyznaczania.
	Analiza parametrów użytkowych podstawowych produktów przemysłu nieorganicznego.
	Wybrane aspekty analizy technicznej w przemyśle spożywczym.
	Wybrane metody analizy surowców i produktów przemysłu elektronicznego.
	Wybrane aspekty analizy ścieków.
Metody analizy związków organicznych (5 pytań)	Metody oczyszczania związków organicznych (destylacja, krystalizacja, ekstrakcja, sublimacja, chromatografia).
	Próba spalania związków organicznych.
	Wykrywanie węgla, wodoru, azotu, siarki, fluorowców i fosforu w związkach organicznych.
	Badanie rozpuszczalności związków organicznych.
	Podstawowe reakcje pozwalające na identyfikację i rozróżnienie grup funkcyjnych w związkach organicznych.
	Oznaczanie grup funkcyjnych w związkach organicznych.
	Podstawy fizyczne powstawania widm MS, IR, UV i NMR.
	Wpływ efektów indukcyjnych i mezomerycznych na położenie i natężenie sygnałów i pasm.
	Identyfikacja wiązań wodorowych wewnątrz- i międzycząsteczkowych w poszczególnych rodzajach spektroskopii.
	Rozróżnianie izomerów geometrycznych, enancjomerów i diastereoizomerów w poszczególnych rodzajach spektroskopii.
Metody elektrochemiczne w analizie chemicznej (3 pytania)	Metody analizy konformacyjnej.
	Położenia najważniejszych pasm i sygnałów pochodzących od grup funkcyjnych związków organicznych.
	Klasyfikacja elektrochemicznych metod analizy.
Techniki rozdziału i zateżenia analitów (3 pytania)	Potencjometria – podstawy teoretyczne, rodzaje elektrod, elektrody jonoselektywne.
	Woltamperometria – podstawy teoretyczne, rodzaje technik, zastosowanie
	Podstawowe pojęcia procesu rozdziału i zateżenia analitów.
	Ekstrakcja - Pojęcia, definicje, układy ekstrakcyjne (niejonowej cząsteczki kowalencyjnej, kompleksy chelatowe, kompleksy jonowo-asocjacyjne).
	Rodzaje i techniki ekstrakcji - LLE, SLE, UAE, ASE, MAE, SPE, MSPD, SPME, SPNE, SFE (Supercritical – nadkrytyczny oraz Subcritical – podkrytyczny), analiza fazy nadpowierzchniowej (HSA-Head Space Analysis), wyptukiwanie i wychwytywanie analitów na złożu stałego sorbentu (PT - Purge and Trap), ekstrakcja za pomocą cieczy jonowych.

	Analiza przepływowa - segmentowa analiza przepływowa CFA, wstrzykowa analiza sekwencyjna SIA, wstrzykowa analiza przepływowa FIA, analiza bezpośredniego wstrzyknięcia do detektora BIA, analiza ze wstrzykiwaniem zawiesin cząstek stałych BFIA, układ SI-LOV.
	Sprężone techniki rozdziału i zateżnienia analitów FIA-ICP-MS, SIA-ICP-AES, współczynnik wzbogacenia, współczynnik stężeniowy.
	Procesy membranowe – mikrofiltracja MF, ultrafiltracja UF, nanofiltracja NF, odwrócona osmoza RO, zjawiska zakłócające procesy membranowe.
	Rodzaje membran - Podstawowe pojęcia, klasyfikacja membran, membrany stałe SM, membrany ciekłe (BLM, SLM, ELM).
	Metody elektrolityczne – Elektrodializa, elektroforeza, wysokosprawna elektroforeza kapilarna (HPCE), elektrochromatografia kapilarna (CEC).
Moduły specjalizacyjne - inżynieria materiałów polimerowych(CC/MP-DU)	
Chemia fizyczna polimerów (4 pytania)	Struktura makrocząsteczek. Oddziaływania międzycząsteczkowe w polimerach.
	Rodzaje średnich mas cząsteczkowych polimerów i metody wyznaczania mas cząsteczkowych polimerów.
	Rodzaje polireakcji. Metody prowadzenie polireakcji.
	Kopolimery i układy usieciowane, punkt żelowania.
	Polimery w stanie skondensowanym - polimery w stanie krystalicznym i amorficznym.
	Makrocząsteczka w roztworze i stopie.
	Elastyczność kauczukowa.
Inżynieria procesów wymiany ciepła (4 pytania)	Typy wymienników przeponowych i bezprzeponowych oraz z nośnikiem
	Bilanse cieplne wymienników przeponowych o działaniu ciągłym i okresowym
	Wskazówki do projektowania wymiennika płaszczowo-rurowego
	Nieustalona wymiany ciała stałe – płyn, sens fizyczny liczby Biota i Fouriera
	Wymienniki fluidyzacyjne jedno i wielostopniowe.
	Wyparki jedno i wielostopniowe Straty temperaturowe baterii wyparnej, optymalizacja baterii.
Inżynieria reakcji polimeryzacji (3 pytania)	Podstawowe pojęcia teorii grafów
	Sposoby obliczania prawdopodobieństw procesów
	Procesy stochastyczne, w tym łańcuchy Markowa
	Podstawy metod Monte Carlo
	Metody klasyczne modelowania procesów polimeryzacji
	Symulacje komputerowe procesów polimeryzacji
Kompozyty polimerowe (2 pytania)	Kompozyty – rodzaje, właściwości.
	Włókna stosowane w kompozytach polimerowych.
	Polimery stosowane w kompozytach.
	Technologia kompozytów
	Degradacja kompozytów polimerowych.

	Recykling kompozytów.
Komputerowe wspomaganie i symulacja procesów przetwórczych (2 pytania)	Programy do komputerowego wspomagania projektowania form wtryskowych
	Podstawowe elementy konstrukcji form wtryskowych
	Zasady tworzenia płaszczyzny podziału formy wtryskowej
Konstrukcja form wtryskowych (2 pytania)	Konstrukcja układów przepływowych wtryskowych narzędzi przetwórczych
	Normalia form wtryskowych
	Układy form wtryskowych
	Klasyfikacja wtryskowych narzędzi przetwórczych.
	Gniazdowość formy wtryskowej.
	Wady wyrobów wtryskowych.
Nanomateriały (3 pytania)	Nanomateriały jednowymiarowe (1D), dwuwymiarowe (2D), trzywymiarowe (3D)
	Nanokompozyty stosowane w medycynie
	Nanokompozyty stosowane w lotnictwie
	Metody obrazowania struktury nanomateriałów
	Wpływ rodzaju nanonapełniacza na właściwości nanokompozytów
	Nanowłókna polimerowe
	Nanomateriały w przyrodzie
Toksyczność nanomateriałów	
Nowoczesne i innowacyjne metody technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych (3 pytania)	Technologie przyrostowe w przetwórstwie tworzyw sztucznych
	Specjalne techniki wtryskiwania
	Specjalne techniki wytłaczania
	Wytwarzanie wielkogabarytowych elementów z tworzyw polimerowych
Polimery specjalne (3 pytania)	Struktura, właściwości i zastosowanie polimerów o dużej odporności termicznej
	Wzajemnie przenikające się sieci polimerowe
	Polimery ciekłokrystaliczne
	Polimery przewodzące
	Sieciowanie polietylenu
	Kompozyty polimerowe
	Rodzaje napełniaczy polimerowych
Jonomery polimerowe	
Statystyczna kontrola procesów (1 pytanie)	Budowa kart kontrolnych i ich wykorzystanie
	Wielowymiarowe statystyczne sterowanie procesem
	Planowanie i analiza procesów przemysłowych
Technologia materiałów powłokotwórczych (3 pytania)	Polimery naturalne i syntetyczne wykorzystywane w technologiach lakierniczych
	Wyroby lakierowe rozpuszczalnikowe
	Wyroby lakierowe wodorozcieńczalne

	Wyroby lakierowe proszkowe
	Wyroby lakierowe bezrozpuszczalnikowe i high-solid
	Substancje pomocnicze stosowane w technologii farb i lakierów
	Schnięcie wyrobów lakierowych
	Metody oceny jakości wyrobów lakierowych i powłok lakierniczych
Moduły specjalizacyjne - technologia organiczna i tworzywa sztuczne (CC/TT-DU)	
Chemia fizyczna polimerów (5 pytań)	Struktura makrocząsteczek. Oddziaływania międzycząsteczkowe w polimerach.
	Rodzaje średnich mas cząsteczkowych polimerów i metody wyznaczania mas cząsteczkowych polimerów.
	Rodzaje polireakcji. Metody prowadzenie polireakcji.
	Kopolimery i układy usieciowane, punkt żelowania.
	Polimery w stanie skondensowanym - polimery w stanie krystalicznym i amorficznym.
	Makrocząsteczka w roztworze i stopie.
	Elastyczność kauczukowa.
Chemia i technologia związków powierzchniowo-czynnych (2 pytania)	Fizykochemia substancji powierzchniowo-czynnych
	Emulsje i piany
	Surowce do produkcji związków powierzchniowo-czynnych
	Surfaktanty anionowe, kationowe i niejonowe
	Surfaktanty stosowane w przemyśle farmaceutycznym
	Dodatki do detergentów
Chemia organiczna II (7 pytań)	Wykorzystanie mechanizmu reakcji do wnioskowania o rodzaju rozpuszczalnika i katalizatora oraz odczynie środowiska w warunkach przemysłowych
	Zastosowanie metod kinetycznych do badania przebiegu reakcji
	Metody badania składu i budowy stanu przejściowego
	Wykorzystanie metod chemicznych i instrumentalnych do badania przebiegu reakcji
	Wykorzystanie atomów znaczących w badaniach przebiegu reakcji
	Reaktywność względna i jej zastosowanie w ocenie wydajności produktu
	Kataliza kwasowo-zasadowa ogólna i specyficzna
	Reakcje foto- i topochemiczne
	Określanie konfiguracji względnej i absolutnej stereoizomerów
	Stereochemiczny przebieg reakcji w projekcji Newmana i Fischera
	Synteza i indukcja asymetryczna - wykorzystanie reguły Cramma do przewidywania struktury przestrzennej preferowanego stereoizomeru
	Metody badania struktury przestrzennej stereoizomerów
	Wykorzystanie danych spektralnych do badania dynamiki przemian konformacyjnych i konfiguracyjnych
	Metody chemiczne badania struktury i przemian stereoizomerów
Metody chiralooptyczne badania struktury enancjomerów	

	Reakcje na granicy faz.
Degradacja polimerów (2 pytania)	Czynniki wpływające na proces degradacji polimerów.
	Stabilizatory do tworzyw sztucznych.
	Sposoby przeciwdziałania depolimeryzacji.
	Warunek i mechanizm procesu fotodegradacji.
	Czynniki wpływające na szybkość biodegradacji oraz podatność polimerów na biodegradację
	Degradacja termiczna, sposoby zwiększania termostabilności
Metody analizy polimerów (3 pytania)	Rodzaje średnich mas cząsteczkowych polimerów.
	Metody oznaczanie mas cząsteczkowych polimerów: wiskozymetria, osmometria, ebulio- i krioskopia, metody sedimentacyjne, chromatografia żelowa GPC, spektroskopia masowa.
	Metody instrumentalne wykorzystywane do badania struktury polimerów (w szczególności szerokopasmowy NMR, FT-IR).
	Metody badań wykorzystujące promieniowanie elektromagnetyczne: statyczne (rayleighowskie) rozpraszanie światła, dynamiczne (quasi-elastyczne) rozpraszania światła, małokątowe rozpraszanie światła, metody rentgenograficzne (SAXS, WAXS).
	Metody badań polimerów w stanie skondensowanym: mikroskopia optyczna, elektronowa, mikroskopia sił atomowych.
	Metody analizy termicznej - DSC, TGA, DMA, dylatometria.
Metody analizy związków organicznych (2 pytania)	Jakich informacji o budowie związku organicznego dostarcza spektrometria MS, IR i NMR?
	Możliwości analizy struktury przestrzennej za pomocą metod spektralnych
	Analiza tautomerów metodami spektralnymi
	Możliwości wykorzystania różnych metod spektralnych do badania oddziaływań międzycząsteczkowych
	Ograniczenia metod spektralnych w badaniu struktury związków organicznych.
	Tok postępowania przy określaniu budowy związku organicznego metodami spektralnymi.
Synteza organiczna (4 pytania)	Metody syntezy małych pierścieni
	Transformacja pierścieni
	Zastosowanie reakcji pericyklicznych w syntezie organicznej
	Zastosowanie oksiranów, ketenu i karbenu w syntezie organicznej
	Wykorzystanie malonianu dietylu i acetyloacetonu do syntez
	Reakcje przegrupowań o znaczeniu praktycznym
	Ważniejsze związki heterocykliczne, ich nazewnictwo i reakcje chemiczne
	Zastosowanie związków metaloorganicznych w syntezie
	Cykliczne estry i amidy
	Wydajność wieloetapowych reakcji organicznych
Technologia tworzyw sztucznych (5 pytań)	Metody wytwarzania, struktura, właściwości i zastosowanie poliolefin (polietylenu, polipropylenu i poliizobutyleny)
	Rodzaje, metody wytwarzania, właściwości i zastosowanie kauczuków dienowych, technologia wytwarzania wyrobów gumowych
	Metody wytwarzania, właściwości modyfikacja PVC, poli(octanu winylu) i kopolimerów chlorku winylu

	Metody wytwarzania, struktura, właściwości i zastosowanie polistyrenu i kopolimerów styrenowych
	Właściwości i zastosowanie polimerów fluoroorganicznych
	Metody wytwarzania, właściwości i zastosowanie polisiloksanów
	Rodzaje, metody wytwarzania, właściwości i zastosowanie polieterów i polioksymetyleny (poliformaldehydu)
	Rodzaje, metody wytwarzania, właściwości i zastosowanie poliamidów
	Surowce, metody wytwarzania, właściwości i zastosowanie poliuretanów
	Metody wytwarzania i zastosowanie polikondensatów: poliwęglanów, poliestrów, żywic epoksydowych i poliestrowych
Moduły specjalizacyjne - technologia produktów leczniczych (CC/TL-DU)	
Biotechnologia farmaceutyczna (3 pytania)	Kierunki rozwoju biotechnologii farmaceutycznej.
	Chemia leków - zakres zainteresowań.
	Budowa enzymów.
	Funkcje enzymów.
	Inhibicja enzymów.
	Budowa receptorów.
	Funkcje receptorów.
	Badania kliniczne.
Chemia medyczna i synteza substancji leczniczych (4 pytania))	Podstawowe definicje (Produkt Leczniczy, Farmakofor, Struktura Wiodąca, Izostery, SPPS).
	Etapy poszukiwania nowych leków (wg Patrick'a).
	Założenia i realizacja syntezy Merrifield'a.
	Synteza kombinatoryczna – idea i realizacja.
	Rodzaje oddziaływań międzycząsteczkowych i dla jakiej klasy związków występują.
	Rodzaje testów.
	Źródła potencjalnych leków.
	Znajomość struktury chemicznej farmakoforu wybranych grup leków: penicylin, beta-blokerów, statyn i prazoli.
	Metody izolacji i ustalania struktury chemicznej substancji leczniczej.
Chemiczne sposoby osłabiania i/lub eliminacji oddziaływania grup: hydroksylowej, aminowej, ketonowej i amidowej.	
Metody instrumentalne w analizie farmaceutycznej (3 pytania)	Metody badania polimorfizmu substancji czynnej
	Metody oznaczania poziomu wilgotności w preparatach farmaceutycznych.
	Spektroskopia pochodnych.
	Badanie oddziaływań pomiędzy substancją czynną a substancjami pomocniczymi.
	Spektroskopia NIR – podstawy.
	Techniki łączone
	Wyznaczanie współczynników podziału
Techniki woltamperometryczne	
Metody oczyszczania substancji leczniczych	Rodzaje chromatografii białek i mechanizmy elucji w tych procesach
	Podstawowe zasady operacji strącania w oczyszczaniu białek

(2 pytania)	
Modelowanie biomolekularne w projektowaniu leków (3 pytania)	Zastosowanie metod modelowania molekularnego w badaniu miejsc aktywnych oraz w badaniu reaktywności układów biochemicznych (enzymatycznych).
	Zastosowanie metod modelowania molekularnego w modelowaniu reakcji chemicznych i stanów przejściowych.
	Obliczanie deskryptorów QSAR.
	Badanie zależności QSAR struktura-aktywność biologiczna leków (2D-QSAR, 3D-QSAR, 4D-QSAR, 5D-QSAR, 6D-QSAR).
	Rodzaje indeksów strukturalnych i techniki ich obliczania.
	Procesy dokowania molekularnego. Badanie oddziaływania liganda (leku) z receptorem (białkiem).
	Modelowanie biomolekularne w projektowaniu farmakoforów.
Modelowanie wielkości charakteryzujących fizykochemiczne właściwości układów biologiczno-chemicznych dla potrzeb projektowania leków.	
Optymalizacja procesowa (2 pytania)	Kryteria optymalności - rodzaje funkcji celu.
	Typy modeli optymalizacyjnych - podział ze względu na typ, budowę i sposób rozwiązywania.
	Modele empiryczne i ścisłe.
	Rodzaje zmiennych i ich zastosowanie.
	Procedura rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.
Zasady konstruowania modeli optymalizacyjnych.	
Polimery w przemyśle farmaceutycznym (3 pytania)	Podstawowe mechanizmy i metody polimeryzacji
	Znaczenie PVC w przemyśle farmaceutycznym
	Rodzaje i znaczenie olejów roślinnych
	Znaczenie i rodzaje napęlniaczy w polimerach stosowanych w farmacji
	Metody wytwarzania, rodzaje, właściwości i zastosowanie hydrożeli polimerowych
	Hydrofilowość i hydrofobowość polimerów stosowanych w farmacji
	Biomateriały polimerowe, polimerowe środki krwiozastępcze
Przepuszczalność gazów (powietrza) i zdolność do przenikania pary wodnej przez powłoki polimerowe	
Stereochemia (2 pytania)	Rodzaje izomerii przestrzennej, określanie ilości stereoisomerów.
	Określanie konfiguracji absolutnej stereoisomerów.
	Stereochemia reakcji addycji, eliminacji i substytucji w projekcji Newmana i Fischera.
	Reakcje stereoselektywne i stereospecyficzne, synteza i indukcja asymetryczna.
	Eksperymentalne metody ustalania konfiguracji.
Wykorzystanie metod instrumentalnych do badania struktury stereoisomerów.	
Substancje lecznicze pochodzenia naturalnego (3 pytania)	Ogólne wiadomości dotyczące leczniczych surowców i leków roślinnych
	Występowanie, budowa i działanie flawonoidów
	Antocyjany
	Kumaryny – występowanie, budowa, działanie
	Występowanie i działanie glikozydów nasercowych

	Alkaloidy – identyfikacja, występowanie, zastosowanie w leczeniu
	Właściwości i zastosowanie garbników
	Badanie właściwości antyutleniających
Technologia wytwarzania substancji leczniczych (2 pytania)	Technologia nieopiodowych leków przeciwbólowych.
	Wyodrębnianie słabych i silnych opioidów z surowców naturalnych.
	Technologia otrzymywania witamin.
	Metody produkcji hormonów.
	Formy leków.
	Substancje pomocnicze do produkcji substancji leczniczych.
Walidacja procesów technologicznych w przemyśle farmaceutycznym (1 pytanie)	Wielowymiarowe statystyczne pracą przemysłowego reaktora
	Planowanie i analiza procesów przemysłowych w przemyśle farmaceutycznym
	Budowa kart kontrolnych i ich wykorzystanie
Związki powierzchniowo-czynne w przemyśle farmaceutycznym (2 pytania)	Fizykochemia substancji powierzchniowo-czynnych
	Emulsje i piany
	Surowce do produkcji związków powierzchniowo-czynnych
	Surfaktanty anionowe, kationowe i niejonowe
	Surfaktanty stosowane w przemyśle farmaceutycznym
	Dodatki do detergentów