

TECHNOLOGIA CHEMICZNA

Moduły z zakresu inżynierii i technologii chemicznej	
Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura (4 pytania)	Rodzaje i systemy pracy aparatury chemicznej (procesowej)
	Przepływ płynów rzeczywistych: rodzaje przepływu, prawa zachowania, opory przepływu
	Tłoczenie cieczy i gazów: pompy i sprężarki: rodzaje pomp i sprężarek, parametry pracy pomp, charakterystyki pomp
	Materiały rozdrobnione: definicja, ważne parametry i ich znaczenie dla przebiegu procesu z udziałem MR
	Operacje kontaktu faz: rodzaje (przepływ płynu przez złożę MR nieruchomego, fluidyzacja, transport pneumatyczny), ważne parametry, zastosowania, aparatura
	Przepływ dwufazowy gaz-ciecz: przez rurociągi i aparaty niewypełnione, przez wypełnienie, barbotaż
	Operacje rozdzielania faz: rodzaje (sedymentacja, klasyfikacja, flotacja, filtracja, odpylanie gazów), ważne parametry, zastosowania, aparatura
	Mieszanie cieczy: zakresy ruchu cieczy podczas mieszania, ważne parametry, znaczenie dla przebiegu procesów, mieszadła i mieszalniki
	Mieszanie materiałów sypkich: mechanizmy mieszania, segregacja, stopień zmieszania, mieszalniki.
Chemia i technologia polimerów (4 pytania)	Mechanizmy reakcji polimeryzacji łańcuchowej (wolnorodnikowej i jonowej) i koordynacyjnej i przykłady polimerów syntezowanych wg tych mechanizmów
	Mechanizm polimeryzacji stopniowej (poliaddycji i polikondensacji) i przykłady polimerów syntezowanych wg tych mechanizmów
	Sposoby prowadzenia procesu polimeryzacji w masie, suspensji, emulsji i roztworze
	Katalizatory polimeryzacji koordynacyjnej propylenu.
	Metody wytwarzania polietylenu i polipropylenu. Struktury łańcuchów polipropylenu
	Sposób wytwarzania poli(tetrafluoroetylenu) (teflonu), właściwości i zastosowanie polimerów fluoroorganicznych
	Polimeryzacja kationowa formaldehydu i właściwości poli(oksymetylenu) (poliformaldehydu). Metody stabilizacji łańcuchów tego polimeru.
	Metody wytwarzania polichlorku winylu, właściwości, rodzaje i tego polimeru
	Rodzaje i właściwości polimerów akrylowych
	Surowce(izocyjaniiny, poliole, katalizatory, porofory, antypireny) do wytwarzania pianek poliuretanowych i zastosowanie pianek poliuretanowych
	Rodzaje poliamidów, metody ich wytwarzania i zastosowanie tych polimerów
	Kauczuki naturalne i syntetyczne, wulkanizacja polidienów (guma).

	Poli(octan winylu) i jego zastosowanie. Wytwarzanie i modyfikacja chemiczna poli(alkoholu winylu)
	Metody wytwarzania polieterów (politlenek etylenu wysoko- i niskocząsteczkowy), poliole liniowe i rozgałęzione jako surowce do poliuretanów
Technologia chemiczna surowce (4 pytania)	Surowce odtwarzalne i kopalne – przykłady
	Koksowanie węgla – surowiec, główne produkty, sposób realizacji procesu technologicznego
	Ropa naftowa - przeróbka zachowawcza (DRW, otrzymywane frakcje)
	Ropa naftowa - procesy destrukcyjne tj. kraking katalityczny, reforming, piroliza olefinowa (surowce, otrzymywane produkty, sposoby realizacji podstawowych procesów technologicznych)
	Źródła węglowodorów aromatycznych i olefin.
	Gaz syntezowy – skład, wykorzystywane surowce i sposoby wytwarzania
	Źródła paliw
Technologia chemiczna procesy (4 pytania)	Syntezy z udziałem tlenku węgla – metanol, kwas octowy, (najważniejsza metoda wytwarzania: reakcja otrzymywania, stosowane katalizatory; główne kierunki zastosowania)
	Procesy halogenowania – chlorek winylu, (najważniejsza metoda wytwarzania: reakcja otrzymywania, stosowane katalizatory, główne kierunki zastosowania)
	Procesy alkilowania – etylobenzen, kumen (najważniejsza metoda wytwarzania: reakcja otrzymywania, stosowane katalizatory, główne kierunki zastosowania)
	Procesy odwodornienia i uwodornienia: formaldehyd, styren (najważniejsza metoda wytwarzania: reakcja otrzymywania, stosowane katalizatory, główne kierunki zastosowania)
	Procesy utlenienia – tlenek etylenu i propylenu, kwas adypinowy, kwas tereftalowy, fenol i aceton, akrylonitryl (najważniejsza metoda wytwarzania: reakcja otrzymywania, stosowane katalizatory, główne kierunki zastosowania)
Termodynamika techniczna (4 pytania)	Równania stanu gazów
	Wykresy funkcji termodynamicznych w zależności od parametrów z
	Podstawowe pojęcia dotyczące równowag fazowych, równania i wykresy równowagi fazowej: ekstrakcja, destylacja, absorpcja, krystalizacja, adsorpcja
	Nieidealność roztworów i mieszanin, współczynniki aktywności
	Silnik cieplny
Moduły specjalizacyjne - technologia organiczna i tworzywa sztuczne (CC/TT-DI)	
Metody badań tworzyw polimerowych (2 pytania)	Kryteria podziału tworzyw sztucznych na elastomery i plastomery ze względu na właściwości mechaniczne i termiczne. Zastosowania elastomerów i plastomerów.
	Analizator TG. Metoda oznaczania odporności termicznej polimerów.

	Aparatura i sposób wykonania pomiarów metodami mikrokalorymetrii DSC i DTA. Różnice w obu metodach. Sposoby oznaczania temperatury zeszklenia.
	Metody optyczne obrazowania struktur krystalicznych.
	Podstawy fizyczne analizy rentgenograficznej wykorzystywanej w badaniach struktur polimerowych.
	Właściwości mechaniczne plastomerów i elastomerów. Opis krzywej naprężenie-odkształcenie. Właściwości mechaniczne statyczne (moduły mechaniczne, wytrzymałość mechaniczna na rozciąganie, ściskanie i ścinanie, twardość, odporność na ścieranie) i dynamiczne: (pełzanie, udarność, zależność modułu od temperatury i częstotliwości działania naprężeń, krzywa Wöhlera)
Podstawy reologii (2 pytania)	Podstawowe pojęcia reologii, naprężenie styczne, odkształcenie sprężyste, szybkość ścinania, kinematyka odkształcenia
	Reologiczne równanie stanu, ciała sprężyste, ciecze lepkie
	Pojęcie lepkosprężystości polimerów, modele mechaniczne, metody oznaczania
	Lepkość polimerów w funkcji szybkości płynięcia. Właściwości reologiczne stopów i roztworów polimerów
	Praktyczne zastosowanie reologii polimerów: płynięcie izotermiczne i nieizotermiczne stopów polimerowych w kanałach o wybranych przekrojach; płynięcie stopów polimerowych w wyciągarkach jedno- i dwuślizkowej (reżim technologiczny)
Inżynieria chemiczna (2 pytania)	Ruch ciepła i masy – podstawowe pojęcia, definicje mechanizmów i procesów ruchu ciepła (masy), współczynnik wnikania ciepła, współczynnik dyfuzji, liczby kryterialne
	Absorpcja – definicja procesu, podstawowe pojęcia, rodzaje absorpcji, desorpcja
	Destylacja i rektyfikacja – definicja procesu, podstawowe pojęcia, sposoby prowadzenia destylacji (rektyfikacji), rodzaje destylacji (rektyfikacji)
	Ekstrakcja – definicja procesu, podstawowe pojęcia, rodzaje ekstrakcji
Recykling tworzyw polimerowych (1 pytanie)	Zasady gospodarki odpadami polimerowymi w krajach Unii Europejskiej zgodnie z nową dyrektywą UE
	Uwarunkowania ekologiczne recyklingu polimerów
	Formy zagospodarowania odpadów polimerowych: recykling chemiczny (surowcowy), materiałowy, organiczny
	Tworzywa biodegradowalne i ich zastosowanie
	Wpływ wielokrotnego przetworstwa polimerów na zmiany ich struktury oraz właściwości użytkowych
	Aparatura stosowana w liniach technologicznych do recyklingu polimerów
	Wybrane przykłady procesów recyklingu materiałowego różnych typów materiałów polimerowych oraz blend polimerowych. Przykłady zastosowania recyklatu polimerowego do przetworstwa materiałów kompozytowych
	Recykling odpadów wyrobów gumowych
	Kierunki i metody zagospodarowania odpadów tworzyw termoutwardzalnych
	Zagospodarowanie odpadów polimerowych przez odzysk energii (spalanie)
Technologia przetwórstwa	Środki pomocnicze i ich rola w przetwórstwie tworzyw sztucznych

tworzyw polimerowych (3 pytania)	Metody przygotowywania mieszanek polimerowych (walcowanie, ugniatanie, wytłaczanie mieszające
	Technologie formowania wyrobów z kompozytów z chemoutwardzalnych polimerów
	Wytłaczanie formujące, urządzenia wspomagające przetwórstwo oraz linie technologiczne
	Nowoczesne technologie wtryskiwania tworzyw termoplastycznych i chemoutwardzalnych
	Symulacja komputerowa technologii wtryskiwania
	Metody prasowania wysokociśnieniowego i niskociśnieniowego (tłoczne, przetłoczne, płytowe)
	Technologie przetwórstwa wykorzystujące kalandrowanie
	Obróbka wtórna tworzyw sztucznych: zgrzewanie, termoformowanie
	Obróbka powierzchni wyrobów: barwienie, lakierowanie, drukowanie, metalizacja