

Część 1

Przedstawienie różnych metod preparatyki uporządkowanych materiałów porowatych i hierarchicznych, szczególnie w oparciu o materiały krystaliczne oraz przykłady przekształcania obiecujących odkryć laboratoryjnych w realne procesy przemysłowe.

1. Co jest przyczyną komercyjnego i naukowego sukcesu zeolitów? Proszę uzasadnić biorąc pod uwagę ich pochodzenie i powstawanie, skład chemiczny, metody syntezy, funkcjonalność, trwałość, szkodliwość/toksyczność.
2. Proszę wymienić podstawowe metody fizykochemiczne stosowane w identyfikacji i ocenie jakości zeolitów: struktury, porowatości, kwasowości, rozmiarów i morfologii kryształów.
3. Jakie cechy materiałów typu MOF dają im przewagę nad zeolitami, a które są mniej korzystne – proszę wziąć pod uwagę syntezę (łatwość, koszt, wydajność), skład chemiczny, funkcjonalność w katalizie, trwałość, szkodliwość/toksyczność.
4. Na czym polega różnica między zeolitami 2D i 3D, jakie modyfikacje są charakterystyczne dla jedynie dla zeolitów 2D?

Część 2

Wpływ struktury cząsteczek i ciał stałych na właściwości magnetyczne, projektowanie układów molekularnych o żądanych właściwościach magnetycznych, podstawowe aspekty multifunkcjonalności materiałów magnetycznych.

1. Omów podstawowe metody prowadzenia syntez w warunkach beztlenowych/bezwodnych na dowolnym przykładzie związku wrażliwego na powietrze atmosferyczne
2. Omów zasady pracy laboratoryjnej z użyciem komory rękawicowej przygotowanej do pracy w atmosferze gazu biernego chemicznie.
3. Opisz zasadę działania linii Schlenka oraz sposoby przygotowania aparatury szklanej do pracy w warunkach beztlenowych/bezwodnych.

Część 3

Nowoczesne i niestandardowe metody syntezy organicznej, przykłady ich zastosowania, porównanie z klasycznym ogrzewaniem mieszanin reakcyjnych.

1. Opisz - biorąc pod uwagę konkretne aspekty - możliwe korzyści wynikające z prowadzenia syntezy z użyciem mielenia/ucierania lub naświetlania mikrofalami w porównaniu z prowadzeniem syntezy z użyciem tradycyjnego ogrzewania reagentów w odpowiednim rozpuszczalniku.
2. Które z 12 podstawowych zasad Zielonej Chemii mogą być realizowane (i w jaki sposób) podczas prowadzenia syntez z użyciem niestandardowych metod dostarczania energii do układu reakcyjnego? Odpowiedz na przykładzie wybranych dwóch takich metod niestandardowego dostarczania energii.
3. Używając informacji podanych podczas zajęć panelowych opisz dwie reakcje, których prowadzenie w warunkach organokatalitycznych i pod wpływem światła o odpowiedniej długości fali jest korzystniejsze niż w warunkach tradycyjnych. W przypadku każdej z tych dwóch wybranych reakcji podaj te korzyści.

Część 4

Możliwości i ograniczenia przeskalowania syntezy chemicznej do skali technicznej.

1. Przedyskutuj najważniejsze problemy związane z przeniesieniem procesu ze skali laboratoryjnej do technicznej.

2. Na przykładzie syntezy amoniaku omów rozwiązania technologiczne stosowane w instalacjach przemysłowych w celu uzyskania optymalnych uwarunkowań termodynamicznych i kinetycznych do poprowadzenia procesu.
3. Przedstaw funkcje katalizatorów stosowanych w pojazdach mechanicznych. Wyjaśnij w jakiej formie są stosowane i dlaczego.

Część 5

Nowoczesne zagadnienia chemii analitycznej. Jakość metod analitycznych, przygotowanie próbek do analizy chemicznej i biochemicznej, analiza wieloskładnikowa i specjacyjna, czujniki i bioczujniki analityczne.

1. Zdefiniuj i napisz czego miarą są stałe podziału K i P? Co z punktu widzenia termodynamicznego decyduje o stopniu przejścia substancji z fazy α do fazy β w układzie dwufazowym?
2. Wymień i scharakteryzuj główne oddziaływania międzycząsteczkowe
3. Opisz różnice pomiędzy czujnikami a bioczujnikami chemicznymi biorąc pod uwagę budowę warstwy receptorowej oraz charakterystyczne parametry analityczne
4. Wymień i opisz rodzaje sorbentów stosowanych w ekstrakcji z zastosowaniem ekstrakcji ze stałym sorbentem
5. Omów najważniejsze sposoby jonizacji (tzw. źródła jonów) związków stosowane w systemach LC-MS
6. Omów zalety metody zatężania i wyosabniania oczyszczania analitów QuEChERS
7. Wymień i krótko scharakteryzuj co najmniej 10 kryteriów oceny metod analitycznych które uważasz za istotne dla wyrażenia jej całościowego potencjału. Dokonaj ich klasyfikacji na 3 grupy: czerwoną (efektywność analityczna), zieloną (zgodność z zasadami zielonej chemii) i niebieską (efektywność ekonomiczna i praktyczna)
8. Wyjaśnij czym jest "dokładność" metody analitycznej i co jest jej miarą. W jaki sposób można oszacować "dokładność"?