

## Kataliza, II rok, kierunek technologia chemiczna, 2016/2017, semestr letni

1. Podaj definicję katalizatora. Omów rolę katalizatora w reakcji chemicznej.
2. Dlaczego w instalacjach technologicznych co pewien czas konieczna jest wymiana złoża katalizatora skoro katalizator ulega odtworzeniu po reakcji?
3. Wyjaśnij pojęcia: promotor, prekursor, inicjator, TON i TOF.
4. Omów rolę katalizatorów w życiu codziennym.
5. Omów rolę katalizy dla życia na Ziemi.
6. Wymień podstawowe etapy dla reakcji z udziałem katalizatora heterogenicznego.
7. Wyjaśnij pojęcie immobilizacji katalizatora. Jak może ona wpływać na optymalizację procesu technologicznego?
8. Omów znaczenie nośnika katalizatora dla procesu katalitycznego.
9. Podaj nazwy dla następujących kompleksów:  $[\text{RuClH}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_3]$ ,  $[\text{RuCl}_2(\text{PPh}_3)_3]$ ,  $\text{Na}_2[\text{PdCl}_4]$ ,  $[\text{Pd}(\text{acac})_2]$ ,  $[\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4]$ ,  $[\text{RhCl}(\text{PPh}_3)_3]$ ,  $[\text{RhH}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_3]$ .
10. Zaproponuj metody otrzymywania dla następujących kompleksów:  $[\text{RuClH}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_3]$ ,  $[\text{RuCl}_2(\text{PPh}_3)_3]$ ,  $\text{Na}_2[\text{PdCl}_4]$ ,  $[\text{Pd}(\text{acac})_2]$ ,  $[\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4]$ ,  $[\text{RhCl}(\text{PPh}_3)_3]$ ,  $[\text{RhH}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_3]$ .
11. Opisz najważniejsze elementy linii Schlenka i omów w jakim celu stosuje się ją w laboratorium.
12. Jakie gazy można stosować jako obojętne/osłonowe przy pracy z substancjami nietrwałymi na powietrzu? Odpowiedź uzasadnij.
13. Naszkcuj i omów (na wybranym przykładzie) cykl katalityczny dla reakcji sprzęgania Sonogashiry.
14. Naszkcuj i omów (na wybranym przykładzie) cykl katalityczny dla reakcji sprzęgania Negishi.
15. Naszkcuj i omów (na wybranym przykładzie) cykl katalityczny dla reakcji sprzęgania Suzuki.
16. Naszkcuj i omów (na wybranym przykładzie) cykl katalityczny dla reakcji sprzęgania Hecka.
17. Naszkcuj i omów (na wybranym przykładzie) cykl katalityczny dla reakcji sprzęgania Stille'go.
18. Naszkcuj i omów (na wybranym przykładzie) cykl katalityczny dla reakcji sprzęgania Hiyamy.
19. Naszkcuj i omów (na wybranym przykładzie) cykl katalityczny dla dwóch dowolnie wybranych reakcji sprzęgania.
20. Biorąc pod uwagę aspekty tzw. „zielonej chemii”, którą z reakcji sprzęgania należy uznać za korzystniejszą: Stillego czy Suzuki? Odpowiedź uzasadnij.
21. Wymień rodzaje reakcji metatezy i naszkicuj (w sposób ogólny) przebieg takiej reakcji
22. Narysuj strukturę katalizatora Grubbsa I generacji
23. Narysuj strukturę katalizatora Grubbsa II generacji
24. Jak otrzymuje się katalizator Grubbsa I generacji?

25. Naszkicuj w sposób schematyczny mechanizm reakcji metatezy. Omów poszczególne etapy tej przemiany.
26. Wymień katalizatory stosowane w reakcji hydroformylacji. Od czego zależy rodzaj stosowanego katalizatora w tym procesie?
27. Naszkicuj schematycznie mechanizm reakcji hydroformylacji. Opisz poszczególne jego etapy.
28. Omów na konkretnych przykładach znaczenie reakcji izomeryzacji (migracji wiązania podwójnego). Podaj warunki w jakich może zachodzić ta przemiana.
29. Naszkicuj schematycznie mechanizm izomeryzacji eteru allilowego w warunkach zasadowych. Opisz poszczególne etapy. Jakie zasady mogą katalizować tę reakcję?
30. Naszkicuj schematycznie mechanizm izomeryzacji eteru allilowego (mechanizm hydrydowy). Opisz poszczególne etapy.
31. Naszkicuj schematycznie mechanizm izomeryzacji eteru allilowego (mechanizm  $\pi$ -allilowy). Opisz poszczególne etapy.
32. Podaj cztery wybrane zastosowania acetalu. Narysuj przykładową strukturę acetalu symetrycznego i niesymetrycznego.
33. Dlaczego w przypadku stosowania  $[\text{RuCl}_2(\text{PPh}_3)_3]$  jako katalizatora w reakcji acetalizacji, mówimy o mechanizmie w oparciu o kwas Brønsteda? Jakie są tego konsekwencje dla selektywności reakcji?
34. Jakimi metodami usuwa się pozostałości katalizatora po katalizowanej kompleksami  $[\text{Ru}]$  reakcji acetalizacji?
35. Wymień i krótko omów czynniki, które determinują szybkość reakcji przebiegającej w oparciu o katalizę przeniesienia międzyfazowego.
36. Podaj przykład katalizatora przeniesienia międzyfazowego. Jakie warunki musi spełniać taki związek?
37. Wyjaśnij pojęcie „aniony bikini”. Co oznacza skrót PTC?
38. Jakiego typu związki wykorzystywane są jako katalizatory *phase transfer* dla reagentów kationowych a jakie dla reagentów anionowych? Odpowiedź uzasadnij.
39. Omów znaczenie procesu SHOP dla współczesnego przemysłu. Skąd pochodzi jego nazwa?
40. Naszkicuj schemat ideowy procesu SHOP. Zaznacz kolejno poszczególne etapy i krótko je opisz. Skąd pozyskiwany jest surowiec do procesu SHOP?
41. Przedstaw znaczenie procesu DeNOx dla przemysłu i ochrony środowiska.
42. Naszkicuj schematycznie i omów zasadę działania katalizatora samochodowego.
43. Omów znaczenie krakingu dla współczesnego przemysłu petrochemicznego i życia człowieka. Wymień rodzaje metod stosowanych w tym procesie (wymień różnice między nimi).
44. Wyjaśnij jaką rolę odgrywa fakt, że niektóre związki chemiczne są optycznie czynne.
45. Omów znaczenie katalizy w syntezie związków chiralnych. Jakie ważne związki otrzymuje się tą drogą (podaj przykłady). Wyjaśnij pojęcie indukcji asymetrycznej.
46. Naszkicuj schematycznie i opisz reaktor do uwodornienia tłuszczów.
47. W jaki sposób otrzymuje się katalizator niklowy do uwodornienia tłuszczów? Przedstaw ten proces w postaci schematu blokowego.

48. Omów wpływ czynników takich jak: temperatura, ciśnienie, mieszanie, ilość katalizatora na selektywność i szybkość reakcji uwodornienia tłuszczów.
49. Omów czynniki niekorzystne dla procesu uwodornienia tłuszczów.
50. Omów otrzymywanie kwasu octowego metodą Monsanto<sup>®</sup>.
51. Porównaj metody otrzymywania kwasu octowego Monsanto<sup>®</sup> vs Cativa<sup>®</sup>.
52. Omów różnice między katalizatorami Zieglera-Natty I i IV generacji.
53. Jakie znaczenie dla współczesnej syntezy polimerów ma proces ATRP?
54. Jakie problemy technologiczne występują podczas otrzymywania amoniaku metodą Habera-Boscha?
55. Narysuj schematycznie instalację do otrzymywania amoniaku metodą Habera-Boscha. Jaki wpływ na przebieg procesu ma fakt, że amoniak jest gazem, który można łatwo skroplić?
56. Omów różnice między reaktorem okresowym a ciągłym. Podaj po jednym przykładzie procesu przebiegającego z wykorzystaniem tych reaktorów.
57. Jak dzielimy reaktory katalityczne ze względu na rodzaj złoża? Omów krótko każdy z tych reaktorów, podaj po jednym przykładzie procesu zachodzącego w oparciu o poszczególne reaktory.
58. Porównaj (wymień wady i zalety) reaktor ze złożem nieruchomym i reaktor ze złożem fluidalnym. Podaj po jednym przykładzie procesu przebiegającego z udziałem tych reaktorów.