

**kierunek: Technologia Chemiczna – pytania obowiązujące na inżynierskim egzaminie dyplomowym w roku akademickim 2022/2023**

**- profil ogólnoakademicki**

**Przedmioty inżynierskie / technologiczne**

1. Omówić i podać przykłady procesów wymiany ciepła w wymiennikach z przepływem współprądowym i przeciwaprądowym.
2. Wymienić i krótko scharakteryzować najważniejsze aparaty do rozdzielania mieszanin niejednorodnych (aerozole i zawiesiny).
3. Omówić, w jaki sposób można zintensyfikować proces wymiany ciepła w przypadku wymienników przeponowych.
4. Na przykładzie przemysłowej instalacji do syntezy amoniaku omówić zasadę działania reaktorów z obiegiem powrotnym i kiedy stosuje się ten typ reaktorów?
5. Na przykładzie otrzymywania kwasu siarkowego omówić jak należy prowadzić przemysłowy proces absorpcji?
6. Omów, posługując się m.in. równaniem kinetycznym I rzędu, jakie parametry procesu mają wpływ na szybkość reakcji przebiegającej w fazie gazowej bez udziału katalizatora?
7. Omówić klasyfikację reaktorów chemicznych opartą na kryteriach technologicznych. Wyjaśnić zasady pracy tych typów reaktorów.
8. Omówić różnice pomiędzy reaktorem przepływowym z idealnym wymieszaniem a reaktorem rurowym z przepływem tłokowym.
9. Omów główne metody formowania tworzyw ceramicznych i podaj ich wady oraz zalety.
10. Omów 3 najważniejsze zasady Zielonej Chemii Anastasa i Warnera.
11. Jakie są etapy i fazy opracowania technologii?
12. Omów zasady technologiczne. Podaj przykłady.
13. Omów zasady doboru aparatury (rodzaj, wielkość, wymiana masy i ciepła, wykonanie itp.).
14. Wymień i scharakteryzuj media pomocnicze (czynniki grzewcze i chłodzące, gazy itp.) stosowane w procesach technologicznych.
15. Jakie procesy termiczne i katalityczne mają największe znaczenie w przemysłowej syntezie węglowodorów aromatycznych z węgla i ropy naftowej? Scharakteryzuj po jednym przedstawicielu z każdej grupy.
16. W jakich procesach termicznych i katalitycznych otrzymuje się na skalę przemysłową krótko-łańcuchowe olefiny? Scharakteryzuj wybrany proces.
17. Jakie są główne rodzaje przemysłowo wytwarzanych poliolefin i jakie procesy wykorzystuje się do ich wytwarzania?
18. Jakie typy polimerów otrzymuje się w dyspersjach wodnych i jakie są dwa główne warianty prowadzenia tych procesów? Scharakteryzuj te warianty.
19. Jakie charakterystyczne temperatury przejść wykazują tworzywa sztuczne (polimery) i z jakimi właściwościami są powiązane?
20. Wymień co najmniej trzy podstawowe parametry termodynamiczne oraz trzy kinetyczne służące do szacowania bezpieczeństwa procesów chemicznych. Omów parametry: energia reakcji i energia aktywacji.
21. Omów krótko warunki konieczne do wystąpienia pożaru lub eksplozji w trakcie prowadzenia reakcji chemicznej. Z podanych związków ułóż pary, które w warunkach bez dostępu powietrza spełniają i które nie spełniają wymogu powstania pożaru. Substancje: azotan amonu, gliceryna, glukoza, magnez (pył), siarczyn potasu. Odpowiedź uzasadnij.

## Przedmioty podstawowe

1. Czym charakteryzuje się reakcja addycji elektrofilowej do wiązania wielokrotnego węgiel-węgiel? Przebieg reakcji wyjaśnij na reprezentatywnym przykładzie.
2. Wyjaśnij przebieg reakcji substytucji elektrofilowej w związkach aromatycznych na przykładzie nitrowania monopodstawionej pochodnej benzenu.
3. Przedstaw przebieg dowolnej reakcji kondensacji zachodzącej z udziałem aldehydu, ketonu lub estru.
4. Omów zagadnienie kwasowości związków organicznych. Podaj adekwatne przykłady.
5. Porównaj przebieg rodnikowego chlorowania i bromowania alkanów.
6. Proszę omówić przebieg reakcji bromków alkilowych: pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych z nukleofilami o różnej zasadowości.
7. Wyjaśnij w jaki sposób stosując katalizę enzymatyczną można rozdzielić mieszaninę racemiczną danego związku.
8. Od czego zależy wartość przesunięcia chemicznego w widmie protonowym NMR?
9. Jakie informacje można uzyskać z widma protonowego NMR?
10. Jakie informacje można uzyskać z widma IR?
  
11. Sposoby wyznaczania punktu końcowego w metodach miareczkowych.
12. Podstawowe odczynniki strącające używane w wagowych metodach oznaczania.
13. Czym różni się chromatografia gazowa od chromatografii cieczowej?
14. Omów podstawy fizykochemiczne analitycznych technik spektroskopowych (cząsteczkowych i atomowych).
15. Omów podstawy fizykochemiczne wybranej techniki elektroanalitycznej.
16. Omówić procesy zilustrowane na wybranym diagramie fazowym (układy jedno-, dwu- i trójskładnikowe).
17. Co to są reakcje następcze. Podaj równanie kinetyczne i 3 przykłady reakcji.
18. Porównaj budowę przestrzenną i elektronową tlenku węgla(IV) i tlenku krzemu(IV). Podaj przyczyny obserwowanych różnic w budowie. Napisz równania reakcji wymienionych tlenków z wodorotlenkiem sodu.
19. Jakie produkty powstaną w wyniku ogrzewania w atmosferze wodoru (a) metalicznego sodu, (b) tlenku wapnia, (c) tlenku miedzi(II), (d) azotku litu? Napisz odpowiednie równania reakcji i określ jakim reagentem w tych reakcjach jest wodór?
20. Uwzględniając różnice w kwasowych właściwościach kationów porównaj trwałość termiczną  $ZnSO_3$  i  $Na_2SO_3$  oraz napisz odpowiednie równania reakcji rozkładu termicznego.
21. W oparciu o teorię orbitali molekularnych określ jak zmienia się rodzaj i energia wiązań w następującym szeregu dwurdzeniowych drobin:  $O_2^{2-}$ ,  $O_2^-$ ,  $O_2^0$  i  $O_2^+$ .
22. Standardowe potencjały redukcji  $E^0(Cl_2/Cl^-)$ ,  $E^0(Br_2/Br^-)$  i  $E^0(I_2/I^-)$  wynoszą odpowiednio +1,36, +1,09 i +0,54 V. Czy za pomocą wody bromowej można utlenić jony chlorkowe do  $Cl_2$  oraz jony jodkowe do  $I_2$ ? Odpowiedź uzasadnij i podaj odpowiednie równania reakcji.
23. Określona reakcja chemiczna zachodzi aż do osiągnięcia stanu równowagi w temperaturze  $T_0$ . W jaki sposób należy zmienić (temperaturę, ciśnienie) aby zwiększyć stopień przereagowania?
24. Porównaj: (1) rozpuszczalność stałego S w ciekłych rozpuszczalnikach C1 i C2 (S+C1, S+C2); (2) temperaturę wrzenia ciekłego roztworu zawierającego C oraz rozpuszczony stały składnik S1 i S2 (S1 + C, S2 + C).

- 25.** Czysty gaz (albo para) spręża się izotermicznie od ciśnienia atmosferycznego do bardzo wysokich ciśnień poprzez zmniejszanie objętości w podanej temperaturze. Jakie zmiany jakościowe mogą być zaobserwowane podczas takiego procesu? Naszkicować zależność ciśnienia od objętości.