

**kierunek: Technologia Chemiczna – pytania obowiązujące na inżynierskim egzaminie dyplomowym w roku akademickim 2024/2025**

**– profil praktyczny**

**Przedmioty podstawowe**

1. 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.
2. 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?
3. Uwzględniając różnice w kwasowych właściwościach kationów porównaj trwałość termiczną  $\text{ZnSO}_3$  i  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  oraz napisz odpowiednie równania reakcji rozkładu termicznego.
4. W oparciu o teorię orbitali molekularnych określ jak zmienia się rodzaj i energia wiązań w następującym szeregu dwurdzeniowych drobin:  $\text{O}_2^{2-}$ ,  $\text{O}_2^-$ ,  $\text{O}_2^0$  i  $\text{O}_2^+$ .
5. W czym należy szukać przyczyn kierującego działania określonych podstawników w reakcji substytucji elektrofilowej do pierścienia aromatycznego? Proszę omówić z powyższego punktu widzenia wyniki reakcji nitrowania chlorobenzenu lub acetanilidu lub nitrobenzenu.
6. Proszę przedyskutować mechanizm reakcji kondensacji dowolnego aldehydu z ketonem.
7. Proszę omówić przebieg reakcji halogenków alkilowych I, II i III rzędowych z: a) wodą, b) etanolanem sodu. Narysować produkty tych reakcji i określić z jakim typem reakcji mamy do czynienia.
8. Proszę wymienić podstawowe reakcje alkanów i alkenów, a następnie przedstawić graficznie wybrany przez egzaminatora mechanizm reakcji oraz wyjaśnić czy reakcja ta jest regioselektywna, stereoselektywna, stereospecyficzna.
9. Proszę wymienić podstawowe metody oczyszczania związków organicznych w skali laboratoryjnej i krótko omówić (ze schematem aparatury) wybraną przez egzaminatora metodę.
10. Proszę omówić podstawowe metody kontroli postępu reakcji chemicznej.
11. Proszę porównać kwasowość węglowodorów, alkoholi, nitrozwiązków i kwasów karboksylowych oraz wyjaśnić (na podanych przez egzaminatora przykładach) jakie czynniki strukturalne oraz elektronowe mają największy wpływ na  $\text{pK}_a$  związku.
12. W oparciu o podane przez egzaminatora struktury związków chiralnych (zapisane w formie wzoru przestrzennego i/lub projekcji Newmana i/lub Fishera) określ ich konfigurację absolutną. Dodatkowo wymień eksperymentalne metody ustalania konfiguracji absolutnej i nadmiaru enancjomerycznego związków optycznie czynnych i dokładnie scharakteryzuj metodę wybraną przez egzaminatora.
13. Omów sposoby przeprowadzania próbek stałych do roztworu przed ich analizą.
14. Omów 2-3 sposoby automatycznego wyznaczania punktu końcowego miareczkowania za pomocą technik instrumentalnych.
15. Omów różnice metodyczne i aparaturowe występujące w chromatografii gazowej pomiędzy urządzeniami laboratoryjnymi i analizatorami przemysłowymi.

16. Omów parametry analityczne i użytkowe służące do oceny przydatności analizatorów przemysłowych.
17. Omów 3 podstawowe metody kalibracji stosowane do analizy ilościowej w technikach instrumentalnych – wskaż ich zalety, ograniczenia i zakres stosowalności.
18. W reaktorze (przepływowym albo periodycznym) zachodzi podana reakcja chemiczna. Dla określonego stopnia przereagowania, omów algorytm obliczania efektu cieplnego (*przy znajomości zmiany temperatury*) albo temperatury końcowej (*dla procesu adiabatycznego*) – proszę przedstawić ogólny sposób postępowania, bez wyprowadzania szczegółowych zależności oraz obliczeń.
19. Dla podanej reakcji chemicznej zachodzącej aż do osiągnięcia stanu równowagi w temperaturze  $T_0$  przedstawić algorytm obliczenia stężeń w stanie równowagi. W jaki sposób należy zmienić warunki tej reakcji (temperaturę, ciśnienie) aby zwiększyć stopień przereagowania? Proszę omówić ogólny sposób postępowania, bez wyprowadzania szczegółowych zależności oraz obliczeń.
20. Wykorzystując diagram fazowy ilustrujący proces ekstrakcji (mieszanina trójskładnikowa) albo proces krystalizacji (mieszanina dwu- albo trójskładnikowa), określić ilości dodawanych/uzyskiwanych substancji oraz ich stężenia.
21. Skonstruować ogniwo elektrolityczne, w którym zachodzi podana reakcja, zapisując: (1) jego schemat; (2) równania reakcji zachodzących na półogniwach; (3) wyrażenie na siłę elektromotoryczną.

## **Przedmioty inżynierskie / technologiczne**

1. Spośród typowych technik przetwórstwa tworzyw termoplastycznych proszę wskazać dwie odpowiednie do wytwarzania: 1) rury oraz 2) mufy/kolanka/łącznika z tworzywa (np. HD-PE) oraz wymienić ich cechy wspólne i różnice w kontekście samej metody, parametrów procesu jak również budowy maszyn.
2. Omów różnice pomiędzy formowaniem materiałów ceramicznych z mas sypkich i mas plastycznych. Podaj po dwa przykłady metod formowania.
3. Jakiego modelu reaktora chemicznego należy użyć przy symulacji matematycznej dla układu faza gazowa (reagenty) – ciało stałe (katalizator)? Wymienić charakterystyczne cechy tego typu reaktora.
4. Wyjaśnić pojęcie stanu stacjonarnego w reaktorze. W jakich typach reaktorów i w jakich sytuacjach mamy do czynienia z takim stanem?
5. Omów sposoby intensyfikacji procesów transportowych na przykładzie np. a) wnikanie ciepła ze strumienia płynu do powierzchni w wymienniku przeponowym lub b) rozpuszczanie ciała stałego w mieszalniku z mieszadłem.
6. Na przykładzie kolumny rektyfikacyjnej omów sposób wykonania bilansu masy i energii. Podaj różnicę pomiędzy procesem ustalonym i nieustalonym w czasie.
7. Omów zasady technologiczne. Podaj przykłady.
8. Omów zasady tworzenia schematów ideowego i technologicznego
9. Omów 3 najważniejsze zasady Zielonej Chemii zaproponowane przez Anastasa i Warnera.
10. Opisz procesy krakingu katalitycznego i hydrokrakingu. Wymień surowce, produkty, przedstaw warunki prowadzenia obydwu procesów i stosowane katalizatory.
11. Proszę opisać proces produkcji płyt z poli(metakrylanu metylu).
12. Omów wpływ wielkości strumienia wydmuchowego i strumienia gazu zawracanego na koszt produkcji  $\text{NH}_3$ .
13. Omów technologię wytwarzania płytek ceramicznych.
14. Podaj przykładowe zasady bezpieczeństwa mogące mieć zastosowanie podczas prac instalacji chemicznej wykorzystującej 1,3-butadien (lub dowolny gaz łatwopalny i szkodliwy dla zdrowia) i stężony nadtlenek wodoru.
15. Podaj 2 najważniejsze sposoby (drogi) kształtowania bezpiecznego prowadzenia procesu dla reaktora o działaniu okresowym zmniejszające zagrożenie wybuchem cieplnym.
16. Omów fazy i etapy realizacji inwestycji w czasie projektowania procesu technologicznego
17. Wymień i omów przemysłowe metody otrzymywania poliolefin.
18. Wymień zastosowania kwasu tereftalowego w technologii polimerów. Omów wybraną technologię.
19. Opisz defekty punktowe występujące w materiałach metalicznych (podaj 3 przykłady takiego zdefektowania). Zaproponuj metodę zwiększania i zmniejszania ilości tych defektów.
20. Czym jest warystor i gdzie stosujemy ten element? Jaki materiał ceramiczny znalazł zastosowanie do produkcji warystorów i dlaczego?
21. Wyjaśnij na czym polega elektroliza wodnego roztworu  $\text{NaCl}$ . Wymień najważniejsze typy reaktorów stosowanych do przeprowadzenia tego procesu w praktyce przemysłowej i dla jednego z nich przedstaw:
  - a) zasadę działania i główne elementy budowy,
  - b) produkty powstające na każdej z elektrod (podaj równania zachodzących reakcji elektrodowych)

22. Czym jest System Zarządzania Jakością i w jakim celu się go wdraża w organizacji (firmie, laboratorium, etc.)?
23. Omów budowę i zasadę pracy aparatów stosowanych do destylacji i rektyfikacji.
24. Jakiego typu wymiennikiem ciepła jest i do czego jest stosowana chłodnia kominowa? Omów jej budowę i zasadę działania.
25. Wymień i omów mikroorganizmy stosowane w biotechnologii do produkcji związków organicznych i innych substancji istotnych z punktu widzenia przemysłu.