

Pytania na egzamin dyplomowy
Technologia Chemiczna
Specjalność: Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku (CC-DI/AC)

1. Przez hałas rozumiemy:

- a) drgania fal elektromagnetycznych
- b) każdy ruch cząstek powietrza względem położenia równowagi
- c) wszelkie niepożądane, uciążliwe lub szkodliwe dźwięki
- d) ciśnienie atmosferyczne

2. Ciśnienie akustyczne to:

- a) ciśnienie atmosferyczne
- b) ciśnienie słupka cieczy
- c) różnica między wartościami ciśnienia w ośrodku przy przejściu fali akustycznej a wartość ciśnienia statycznego
- d) iloczyn ciśnienia statycznego i ciśnienia słupka cieczy

3. Ekspozycja na hałas to:

- a) wartość chwilowa ciśnienia akustycznego
- b) wielkość charakteryzująca całkowity hałas dochodzący do ucha człowieka w określonym czasie
- c) poziom mocy akustycznej
- d) natężenie dźwięku

4. Ośnienie (w znaczeniu ogólnym):

- a) zawsze występuje przy stosowaniu oświetlenia elektrycznego i nie ma możliwości ograniczenia go
- b) jest to proces pozytywnie wpływający na narząd wzroku
- c) jest to pewien stan procesu widzenia, przy którym występuje odczucie niewygodny lub zmniejszenie zdolności rozpoznawania przedmiotów
- d) jest parametrem związanym z oprawami oświetleniowymi

5. Jaki rodzaj szkodliwego działania pyłów na organizm człowieka jest przyczyną pylicy?

- a) działanie zwłókniające
- b) działanie szkodliwe przez skórę
- c) działanie alergizujące
- d) działanie drażniące

6. Jaka cecha pyłu jest główną przyczyną pylicy krzemowej?

- a) kształt cząstek pyłu
- b) zawartość wolnej krystalicznej krzemionki
- c) obecność pyłków kwiatowych
- d) obecność pyłów drewna twardego

7. Co jest główną przyczyną rakotwórczości włókien azbestu?

- a) kształt włókien
- b) skład chemiczny pyłu
- c) obecność pyłów organicznych
- d) stężenie pyłu

8. Na czym polega ocena narażenia na pyły występujące w środowisku pracy?

- a) przeprowadzenie pomiarów substancji szkodliwych na stanowisku pracy
- b) przeprowadzenie pomiarów substancji szkodliwych na stanowisku pracy i obliczenie wskaźników narażenia
- c) przeprowadzenie pomiarów substancji szkodliwych na stanowisku pracy i obliczenie wskaźników narażenia, a następnie odniesienie wartości wskaźników do wartości NDS
- d) przeprowadzenie badań lekarskich

9. Czy substancja szkodliwa (toksyczna) jest to:

- a) substancja chemiczna powodująca szkodliwe efekty w organizmach żywych
- b) substancja chemiczna nie wywierająca działania szkodliwego na organizmy żywe

- c) substancja chemiczna otrzymana w wyniku syntezy chemicznej
- d) substancja chemiczna obojętna

10. Dawka jest to:

- a) stężenie substancji w powietrzu
- b) ilość substancji chemicznej podana do organizmu określoną drogą
- c) ilość substancji chemicznej pobrana lub wchłonięta do organizmu określoną drogą, warunkująca brak lub wystąpienie określonych efektów biologicznych
- d) ilość substancji chemicznej w roztworze
- e) ilość substancji chemicznej w glebie

11. Klasyfikacji substancji lub preparatów ze względu na ich toksyczność dokonuje się na podstawie:

- a) dawki śmiertelnej bezwzględnej (LD_{100})
- b) dawki nieskutecznej
- c) dawki progowej
- d) dawki śmiertelnej medialnej (LD_{50}) i stężenia śmiertelnego medialnego (LC_{50})

12. Czy najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) to:

- a) stężenie, które nie może być w środowisku pracy przekroczone w żadnym momencie
- b) stężenie, które może utrzymywać się w środowisku pracy nie dłużej niż 30 minut w czasie zmiany roboczej
- c) stężenie średnie ważone, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i 42-godzinnego tygodniowego wymiaru czasu pracy przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń
- d) stężenie zmierzone na stanowisku pracy

13. Ocena narażenia zawodowego na szkodliwe substancje chemiczne jest przeprowadzana na postawie wyników pomiarów ich stężeń w:

- a) materiale biologicznym
- b) powietrzu na stanowiskach pracy
- c) glebie
- d) powietrzu atmosferycznym

14. Monitoring środowiska pracy jest to:

- a) pomiar substancji chemicznej we krwi
- b) pomiar substancji chemicznej w powietrzu na stanowiskach pracy w strefie oddychania pracownika
- c) pomiar substancji chemicznej w powietrzu atmosferycznym
- d) pomiar substancji chemicznej w glebie

15. Procedury analityczne stosowane do ilościowego oznaczania substancji szkodliwych w powietrzu muszą zapewniać ilościowe wyodrębnienie badanych substancji z powietrza oraz pomiar ich stężeń przynajmniej :

- a) na poziomie 0,10 wartości NDS
- b) na poziomie 0,25 wartości NDS
- c) na poziomie 0,50 wartości NDS
- d) na poziomie 0,75 wartości NDS

16. Pomiary stężeń substancji szkodliwych należy wykonywać co najmniej raz na pół roku w przypadku:

- a) występowania substancji rakotwórczych niezależnie od stężeń
- b) stężeń w zakresie 0,5-1,0 NDS dla pozostałych substancji
- c) stężeń przekraczających wartości NDS
- d) stężeń poniżej 0,5 NDS

17. Podstawową metodą pobierania próbek powietrza jest:

- a) metoda chromatograficzna
- b) metoda z dodatkiem wzorca

- c) metoda integracyjna
- d) metoda interpolacyjna

18. W analizie chemicznej zanieczyszczeń powietrza zaadsorbowanych na sorbentach stałych wyodrębnia się ilościowo anality poprzez:

- a) desorpcję termiczną do fazy gazowej
- b) roztworzenie sorbentu
- c) desorpcję odpowiednim rozpuszczalnikiem
- d) wytrącanie trudno rozpuszczalnych soli

19. Podczas pobierania próbek powietrza stosujemy m.in.:

- a) dozymetry aktywne
- b) dozymetry mechaniczne
- c) dozymetry pasywne
- d) dozymetry magnetyczne

20. Jakie pyły są najbardziej szkodliwe dla człowieka?

- a) pyły zawierające wolną krystaliczną krzemionkę
- b) pyły zawierające respirabilne włókna azbestu
- c) pyły krzemionki bezpostaciowej
- d) pyły węgla krzemu

21. Kategorie odpadów oznaczane są symbolami od Q1 do Q16. Do kategorii Q2 należą:

- a) pozostałości z procesów przemysłowych, np. pozostałości podestylacyjne
- b) pozostałości z produkcji lub konsumpcji, nie wymienione w pozostałych kategoriach
- c) produkty nie odpowiadające wymaganiom jakościowym
- d) inne niezdefiniowane odpady

22. Do odpadów z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania produktów przemysłu chemii nieorganicznej (grupa 06) należą odpady niebezpieczne zawierające m.in. kwas azotowy i azotawy oraz sole i roztwory zawierające cyjanki. Oznacza to, że w odpadach tych mogą być obecne:

- a) HNO_2 , HNO_3 , NaSCN , $\text{Fe}(\text{SCN})_6^{3-}$
- b) kwas azotowy(V), kwas azotowy(III), cyjanek miedzi(II)
- c) kwas azotowy(V), kwas azotowy(III), tiocyjanowodór, cyjanek potasu
- d) wszystkie odpowiedzi (a-c) są poprawne.

23. Kod sześciocyfrowy odpadów, np. 02 02 01 pozwala na ich identyfikację w zakresie:

- a) dwie pierwsze cyfry - identyfikacja odpadów niebezpiecznych (wskazanie źródła ich powstawania)
- b) cztery cyfry (bez pierwszych dwóch) – identyfikacja podgrupy odpadów
- c) sześć cyfr (łącznie z pierwszymi) - identyfikacja rodzaju odpadów
- d) wszystkie stwierdzenia (a-c) są prawdziwe.

24. Analiza odpadów przemysłowych: granica wykrywalności (DL, detection limit) to:

- a) najmniejsze stężenie (lub ilość) substancji, któremu odpowiada sygnał różniący się statystycznie (istotnie) od sygnału ślepej próby,
- b) najmniejsza ilość (ppb) badanej substancji w próbce, którą można wykryć daną metodą
- c) najmniejsza ilość (ppt) badanej substancji w próbce, którą można wykryć daną metodą
- d) dwie odpowiedzi są poprawne

25. Właściwości odpadów, które powodują że odpady są niebezpieczne oznacza się symbolami:

- a) H1-H8
- b) H1-H14
- c) H1-H14 oraz G1-G8
- d) odpowiedzi (a-c) są niepoprawne

26. Do odpadów z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania produktów przemysłu chemii nieorganicznej (grupa 06) należą odpady niebezpieczne zawierające m.in. kwas siarkowy i siarkawy oraz kwas fosforowy i fosforawy. Oznacza to, że mogą być nimi kwasy:

- a) siarkowy(IV), disiarkowy(VI), metafosforowy(III) i ortofosforowy(V)
- b) siarkowy(VI), tiosiarkowy, fosforowy(V) i fosforowy(III)

- c) siarkowy (VI), siarkowy(IV), fosforowy(V) i fosforowy(III)
- d) wszystkie tlenowe kwasy siarki i fosforu

27. Pozostałości z procesów przemysłowych należą do kategorii odpadów:

- a) Q2 jako produkty nie odpowiadające wymaganiom jakościowym
- b) Q11 łącznie z pozostałościami z wydobywania lub przetwarzania surowców
- c) Q8 do której należą m.in. żużle i pozostałości podestylacyjne
- d) Q6 łącznie z przedmiotami lub ich częściami nie nadającymi się do użytku

28. Analiza odpadów przemysłowych: granica oznaczalności (QL, quantification limit) to:

- a) najmniejsza ilość (stężenie) badanej substancji w próbce, jaką można ilościowo oznaczyć
- b) najmniejsza ilość (stężenie) badanej substancji w próbce, jaką można ilościowo oznaczyć daną metodą
- c) najmniejsza ilość (stężenie) badanej substancji w próbce, jaką można ilościowo oznaczyć daną metodą z odpowiednią precyzją i dokładnością
- d) najmniejsza ilość (stężenie) badanej substancji w próbce, którą można wykryć daną metodą (niekoniecznie oznaczyć z odpowiednią dokładnością)

29. Kod sześciocyfrowy odpadów, np. 10 01 16 pozwala na ich identyfikację w zakresie:

- a) dwie pierwsze cyfry - identyfikacja rodzaju odpadów (wskazanie źródła ich powstawania)
- b) cztery cyfry (*łącznie z pierwszymi*) – identyfikacja podgrupy odpadów
- c) cztery cyfry (*bez dwóch pierwszych*) – identyfikacja podgrupy odpadów
- d) sześć cyfr (*łącznie z pierwszymi*) - identyfikacja rodzaju odpadów

30. Do składników które kwalifikują odpady jako niebezpieczne należą m.in. pochodne polichlorowanego dibenzofuranu (oznaczenie: C49). Polichlorowane dibenzofurany są to:

- a) trójpierścieniowe związki alifatyczne
- c) związki łańcuchowe z atomami tlenu i chloru
- b) trójpierścieniowe związki aromatyczne z atomami azotu i chloru
- d) żadna odpowiedź (a-c) nie jest poprawna

31. W każdym procesie analitycznym można wyróżnić zasadnicze elementy:

- a) Pobieranie próbek. Pomiar. Badana populacja. Opracowanie wyników.
- b) Metoda analityczna. Postępowanie analityczne. Zasada pomiaru. Pomiar.
- c) Pobieranie próbek. Przygotowanie próbek. Pomiar. Opracowanie wyników.
- d) Przygotowanie próbek. Badana populacja. Opracowanie wyników.

32. Wielkość próbki badanej nie jest dowolnie wybieranym parametrem.

- a) Jest stała w przypadku określonego laboratorium badawczego.
- b) Wynika z rodzaju materiału, stosowanej metody i zawartości składnika oznaczanego.
- c) Jest związana z jednorodnością próbki i używanym próbnikiem.
- d) Jest odwrotnie proporcjonalna do obszaru pobierania próbki.

33. W stosunku do materiału pobieranego batometrem bardzo istotne jest:

- a) stosowanie absorpcji składników
- b) utrwalanie składników biotycznych
- c) przechowywanie materiału tylko w pojemnikach szklanych
- d) przeprowadzenie poboru pary wodnej przez absorpcję rozpuszczalnikową.

34. Technikę derywatywacji stosuje się w celu:

- a) zwiększenia stabilności termicznej analitów
- b) zmiany polarności analitu
- c) specyficznego zatrzymania analitu na warstwie nośnika pokrytego reagentem
- d) wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.

35. Do rozkładu próbki „na mokro” użyto mieszaniny rozcieńczonego kwasu siarkowego(VI) i kwasu solnego w stosunku (1:3). Stosowana mieszanina jest:

- a) nieutleniająca; przez odparowanie można usunąć kwas siarkowy(VI),
- b) utleniająca; składniki charakteryzują się podobną lotnością,
- c) utleniająca. Jest to mieszanina Leforta.
- d) nieutleniająca; składnikiem bardziej lotnym jest HCl.

36. Jaką liczbą falową charakteryzuje się promieniowanie, dla którego energia kwantu wynosi $4 \cdot 10^{-20} \text{ J}$?

- a) $2,014 \cdot 10^5 \text{ m}^{-1}$
- b) $3,24 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$
- c) $21,014 \cdot 10^2 \text{ m}^{-1}$
- d) $2,0 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$

37. Widmo rotacyjne można obserwować:

- a) głównie dla cząsteczek w fazie ciekłej,
- b) głównie dla cząsteczek w fazie gazowej,
- c) głównie dla cząsteczek w fazie gazowej i ciekłej,
- d) głównie dla cząsteczek w fazie ciekłej i stałej,

38. Reguły wyboru dla przejść oscylacyjnych (oscylator harmoniczny):

- a) $\Delta E = h\nu \quad \Delta \nu = +1 \quad \frac{\partial \mu}{\partial q} \neq 0$
- b) $\Delta E = h\nu \quad \Delta \nu = +1 \quad \frac{\partial \mu}{\partial q} = 0$
- c) $\Delta E = h\nu \quad \Delta \nu = +1, +2 \quad \frac{\partial \mu}{\partial q} \neq 0$
- d) $\Delta E = h\nu \quad \Delta \nu = +1, +2 \quad \frac{\partial \mu}{\partial q} = 0$

39. Efekt izotopowy w widmach powoduje:

- a) właściwości związane ze strukturą elektronową ulegają zmianie, natomiast właściwości zależne od masy zredukowanej nie ulegają zmianie
- b) właściwości związane ze strukturą elektronową oraz właściwości zależne od masy zredukowanej ulegają zmianie
- c) właściwości związane ze strukturą elektronową nie ulegają zmianie, natomiast właściwości zależne od masy zredukowanej ulegają zmianie
- d) właściwości związane ze strukturą elektronową oraz właściwości zależne od masy zredukowanej nie ulegają zmianie

40. Widmo fluorescencyjne

- a) jest przesunięte w kierunku krótszych fal w stosunku do widma absorpcyjnego i nie zależy od długości wzbudzenia,
- b) jest przesunięte w kierunku dłuższych fal w stosunku do widma absorpcyjnego i zależy od długości wzbudzenia,
- c) jest przesunięte w kierunku dłuższych fal w stosunku do widma absorpcyjnego i nie zależy od długości wzbudzenia,
- d) jest przesunięte w kierunku krótszych fal w stosunku do widma absorpcyjnego i zależy od długości wzbudzenia,

41. Pasma absorpcyjne charakteryzuje się poprzez:

- a) Położenie, intensywność oraz szerokość półwkwową,
- b) Położenie oraz szerokość półwkwową,
- c) Intensywność,
- d) Intensywność oraz szerokość półwkwową

42. Zastosowanie metod spektralnych w analizie struktury związku:

- a) widmo MS – masa cząsteczkowa, widmo IR – grupy funkcyjne, widmo NMR – ustalenie wzoru strukturalnego
- b) widmo MS – masa cząsteczkowa, widmo IR – ustalenie wzoru strukturalnego, widmo NMR – grupy funkcyjne
- c) widmo MS – ustalenie wzoru strukturalnego, widmo IR – grupy funkcyjne, widmo NMR – masa cząsteczkowa
- d) widmo MS – grupy funkcyjne, widmo IR – masa cząsteczkowa, widmo NMR – ustalenie wzoru strukturalnego

43. Całkowita energia cząsteczki jest sumą:

- a) energii elektronowej (w położeniu równowagi) + energii oscylacji (w przybliżeniu anharmonicznym) + energii rotacji (przybliżeniu rotatora sztywnego)
- b) energii elektronowej (w położeniu równowagi) + energii oscylacji (w przybliżeniu harmonicznym) + energii rotacji (przybliżeniu rotatora sztywnego)
- c) energii elektronowej (w położeniu równowagi) + energii oscylacji (w przybliżeniu harmonicznym)
- d) energii oscylacji (w przybliżeniu harmonicznym) + energii rotacji (przybliżeniu rotatora sztywnego)

44. Obsadzenie poziomów energetycznych określa:

- a) Równanie Schrodingera
- b) Reguła Francka-Condon
- c) Rozkład Boltzmana
- d) Współczynniki Einsteina

45. Widmo elektronowe to widmo:

- a) elektronowo-oscyłacyjno-rotacyjne
- b) elektronowo-oscyłacyjne
- c) elektronowe
- d) oscyłacyjno-rotacyjne

46. Podczas oddziaływania promieniowania z materia w spektroskopii ramana i IR

- a) w spektroskopii ramana musi nastąpić zmiana momentu dipolowego a w IR zmiana polaryzowalności,
- b) w spektroskopii ramana musi nastąpić zmiana polaryzowalności a w IR zmiana momentu dipolowego,
- c) w spektroskopii ramana oraz w IR musi nastąpić zmiana momentu dipolowego,
- d) w spektroskopii ramana musi nastąpić zmiana polaryzowalności a w IR zmiana konfiguracji elektronowej.

47. Zjawisko rezonansu w spektroskopii NMR zachodzi gdy:

- a) Energia kwantu promieniowania elektromagnetycznego jest równa energii pomiędzy rozszczepionymi poziomami energetycznymi spinu jądrowego,
- b) Energia kwantu promieniowania elektromagnetycznego jest większa od energii pomiędzy rozszczepionymi poziomami energetycznymi spinu jądrowego,
- c) Energia kwantu promieniowania elektromagnetycznego jest mniejsza od energii pomiędzy rozszczepionymi poziomami energetycznymi spinu jądrowego
- d) Energia kwantu promieniowania elektromagnetycznego jest równa energii pomiędzy rozszczepionymi poziomami energetycznymi spinu elektronowego

48. Wskaż poprawne zdanie:

- a) Jonizacja miękka – powstaje jedynie jon molekularny,
- b) Jonizacja twarda – powstaje jedynie jon molekularny,
- c) Jonizacja miękka – powstaje jon molekularny oraz jony fragmentacyjne,
- d) Jonizacja twarda – powstają tylko jony fragmentacyjne

49. W spektrometrii mas sposób oddziaływania promieniowania z cząsteczką to:

- a) Zmiana orientacji spinu elektronu,
- b) Nie dotyczy, nie jest to metoda spektroskopowa
- c) Przejścia oscyłacyjne,
- d) Przejścia elektronowe

50. Wiązania wodorowe można badać z wykorzystaniem::

- a) Spektroskopii IR oraz NMR
- b) Spektroskopii ERP oraz IR
- c) Spektroskopii Uv-vis
- d) Spektroskopii Uv-vis oraz NMR

51. Procedura ekstrakcji do fazy stałej SPE składa się z następujących etapów:

- a) kondycjonowanie, przemywanie, wprowadzenie próbki, wymywanie
- b) kondycjonowanie, wprowadzenie próbki, przemywanie, wymywanie

- c) wprowadzenie próbki, przemywanie, wymywanie
- d) wprowadzenie próbki, przemywanie, wymywanie, kondycjonowanie

52. Sprzężenie chromatografii gazowej z autosamplerem Head Space wykorzystuje się do analizy:

- a) lotnych związków organicznych LZO w próbkach ciekłych i stałych
- b) pestycydów w wodzie
- c) wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA w żywności
- d) metali

53. Lotne anality w próbkach ciekłych można oznaczać pośrednio, na podstawie ich stężenia w fazie gazowej, wykorzystując ekstrakcję ciecz-gaz. Przykładem takiej techniki jest:

- a) technika odpędzania i wyłapywania Purge&Traps (P&T)
- b) mikroekstrakcja do fazy stałej SPME
- c) ekstrakcja płynem w stanie nadkrytycznym SFE
- d) termodesorpcja

54. Wydajność metody Head-Space zależy od:

- a) tylko czasu termostatowania
- b) czasu termostatowania, stałej podziału, temperatury, stężenia analitu w próbce
- c) tylko stałej podziału
- d) stężenia analitu w próbce oraz czasu termostatowania

55. Kapilarna chromatografia gazowa w porównaniu z chromatografią opartą na kolumnach pakowanych charakteryzuje się:

- a) mniejszą sprawnością i skutecznością rozdziału
- b) krótszymi kolumnami oraz dłuższym czasem analizy
- c) mniejszą prędkością przepływu fazy ruchomej
- d) większą sprawnością i skutecznością rozdziału

56. Najnowsze techniki kapilarnej chromatografii gazowej, w tym ultraszybka chromatografia gazowa i wielokapilarna chromatografii gazowa, umożliwiają:

- a) skrócenie czasu analizy
- b) zwiększenie rozdzielczości
- c) zwiększenie czułości, skrócenie czasu analizy
- d) wydłużenie czasu analizy i dzięki temu analizę złożonych wieloskładnikowych mieszanin

57. Ultraszybka chromatografia cieczowa UHPLC

- a) pozwala osiągnąć porównywalną jak kapilarna chromatografia gazowa sprawność rozdziału
- b) wymaga wyższych ciśnień w porównaniu do HPLC i wysokociśnieniowej aparatury
- c) umożliwia skrócenie czasu analizy przy zachowaniu dużej rozdzielczości
- d) wszystkie odpowiedzi są poprawne

58. Kolumny monolityczne umożliwiają:

- a) zwiększenie sprawności i pracy przy ciśnieniu jak w konwencjonalnej metodzie HPLC
- b) zwiększenie sprawności i pracy przy wyższych ciśnieniach w porównaniu do konwencjonalnej metody HPLC
- c) zmniejszenie granicy wykrywalności
- d) zwiększenie selektywności rozdziału

59. Jaka fazę ruchomą stosuje się w analizie metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas GC-MS

- a) hel He
- b) wodę H₂O
- c) acetonitryl CH₃CN
- d) azot

60. Podstawowe korzyści sprzężenia metod chromatograficznych ze spektrometrią mas to

- a) łatwiejsza i bardziej wiarygodna analiza identyfikacyjna
- b) większa czułość w analizie ilościowej
- c) zmniejszenie pojemności dozowanej próbki
- d) wszystkie odpowiedzi są poprawne

61. Wskaż różnice pomiędzy dwuwymiarową i wielokapilarną chromatografią gazową

- a) w dwuwymiarowej chromatografii GC-GC stosuje się różne fazy stacjonarne w wielokapilarnej te same
- b) w dwuwymiarowej chromatografii GC-GC stosuje się takie same fazy stacjonarne a w wielokapilarnej różne
- c) wielokapilarna chromatografia opiera się na rozdziale na podstawie kilku właściwości analizy ilościowej
- d) wszystkie odpowiedzi są poprawne