

CHEMIA
ZAGADNIENIA EGZAMINACYJNE NA
MAGISTERSKI EGZAMIN DYPLOMOWY

1. Omów zastosowanie elektrod jonoselektywnych (ISE) w potencjometrii. Uwzględnij problem selektywności elektrod i sposoby minimalizacji interferencji.
2. Na przykładzie mieszaniny słabego i mocnego kwasu wyjaśnij zasadę miareczkowania konduktometrycznego. Uwzględnij interpretację krzywej miareczkowania.
3. Wyjaśnij zastosowanie równania Ilkova w polarograficznej analizie ilościowej. Omów podstawowe metody oznaczeń.
4. Porównaj techniki pulsowej polarografii różnicowej i spektroskopii Ramana pod względem czułości i rozdzielczości. Omów ich zastosowanie analityczne.
5. Techniki chromatograficzne podział i zastosowanie.
6. Omów zastosowanie spektrofotometrii UV-Vis w analizie ilościowej. Uwzględnij rolę molowego współczynnika absorpcji.
7. Wyjaśnij zasadę całkowitego wewnętrznego odbicia (ATR) w spektroskopii IR. Jak ATR usprawnia analizę cienkich warstw i powierzchni w porównaniu z tradycyjną spektroskopią transmisyjną?
8. Porównaj atomizację płomieniową (FAAS) i elektrotermiczną w piecu grafitowym (GFAAS) w atomowej spektrometrii absorpcyjnej. Jak wybór metody wpływa na czułość i granice wykrywalności pierwiastków?
9. Scharakteryzuj wybrane modele adsorpcji oraz ich zastosowanie do opisu tych procesów.
10. Kataliza homo i heterogeniczna. Rola katalizatorów w tych procesach i przykłady zastosowań praktycznych.
11. Jak dualistyczny charakter promieniowania elektromagnetycznego wpływa na zjawiska spektroskopowe, takie jak absorpcja i emisja? Przedstaw praktyczne zastosowania tej wiedzy w analizie struktury chemicznej.
12. Wyjaśnij, jak absorpcja, emisja i rozproszenie promieniowania elektromagnetycznego są wykorzystywane w technikach spektroskopowych. Podaj przykłady metod analitycznych opartych na tych zjawiskach.
13. Omów budowę i właściwości związków chemicznych, które pozwalają na ich oznaczanie metodą spektrofotometrii i spektrofluorymetrii w zakresie UV-VIS.
14. W jaki sposób spektroskopia Ramana i IR uzupełniają się dostarczając informacji o oscylacjach molekularnych? Omów ich zastosowanie w identyfikacji grup funkcyjnych.



Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

ul. Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce
e-mail: dziekan.wsp@ujk.edu.pl
tel. +48 41 349 6241
WWW: <https://wsp.ujk.edu.pl>



Instytut Chemii
Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

ul. Uniwersytecka 7, bud. G, 25-406 Kielce
e-mail: ichem@ujk.edu.pl
tel. +48 41 349 7001
WWW: <https://ichem@ujk.edu.pl>

15. Omów mechanizmy wygaszania fluorescencji oraz zastosowanie równania Sterna-Volmera w badaniach interakcji międzycząsteczkowych.
16. Porównaj zastosowania spektroskopii NMR i EPR w badaniu struktury i dynamiki związków chemicznych, podając przykłady.
17. Wyjaśnij w jaki sposób teoria grup może być wykorzystana w analizie symetrii kryształów? Podaj przykład grup symetrii w kryształach mineralnych oraz ich zastosowanie w przewidywaniu właściwości fizycznych.
18. Przybliż pojęcie sieci odwrotnej w krystalografii i jej znaczenie w interpretacji proszkowych dyfraktogramów rentgenowskich. Jakie informacje o strukturze kryształu można uzyskać z sieci odwrotnej?
19. Przedstaw w jaki sposób proces krystalizacji wpływa na równowagę chemiczną w roztworach? Podaj po jednym przykładzie substancji nieorganicznej i organicznej, dla których krystalizacja zmienia właściwości układu.
20. Omów strukturę wybranego związku nieorganicznego (B1, B2, C1) pod względem wiązań i oddziaływań chemicznych, występujących w kryształach oraz przedstaw korelacje struktury z właściwościami tych związków.
21. Omów rolę wybranych jonów metali w organizmach żywych (np. wapnia, miedzi, cynku). Wyjaśnij, jakie procesy biologiczne wymagają udziału jonów metali i jakie są konsekwencje ich niedoborów lub nadmiarów.
22. Przedstaw rolę kompleksów metali w terapii przeciwnowotworowej (np. cisplatyny) oraz potencjalnych chemioterapeutyków na bazie np. jonów rutenu. Jakie właściwości chemiczne decydują o ich skuteczności?
23. Wyjaśnij mechanizm wiązania tlenu przez hemoglobinę, uwzględniając znaczenie jonów żelaza w centrum koordynacyjnym białka. Omów, jak zmiany strukturalne hemoglobiny wpływają na jej zdolność do transportu tlenu w organizmie?
24. Omów w jaki sposób metale ciężkie (np. rtęć, ołów, kadm) zaburzają procesy biologiczne. Przedstaw rolę chelatorów w usuwaniu toksycznych metali z organizmu.
25. Stereochemia związków fosforu, siarki i azotu. Izomeria optyczna w allenach, pochodnych bifenylu. Otrzymywanie związków chiralnych. Rozdział racematu. Metody syntezy asymetrycznej.
26. Zastosowanie spektroskopii w identyfikacji i badaniach strukturalnych związków organicznych. Przedstaw przykłady analizy widm dla prostych cząsteczek.
27. Chemia związków supramolekularnych – definicja, przykłady. Wiązania międzycząsteczkowe.
28. Reakcje z udziałem biokatalizatorów – podaj przykłady, omów zalety i wady.
29. Reakcja Dielsa-Aldera jako przykład reakcji pericyklicznej
30. Związki metaloorganiczne – budowa i zastosowanie w syntezie organicznej.
31. Spektrometria mas – charakterystyka i zastosowanie metody w chemii i farmacji. Analiza widm prostych cząsteczek.



32. Metody stosowane do oczyszczania i rozdzielania związków organicznych.
33. Wyjaśnij na czym polega proces walidacji/weryfikacji metody analitycznej. Jakie parametry są kluczowe w procesie walidacji/weryfikacji metod analitycznych?
34. Scharakteryzuj system kontroli i zapewnienia jakości w laboratorium. Wyjaśnij na czym polega zapewnienie jakości a na czym sterowanie jakością w laboratorium
35. Wyjaśnij, w jaki sposób teoria grup jest wykorzystywana do analizy symetrii cząsteczek chemicznych. Jakie praktyczne zastosowania ma ta wiedza w spektroskopii i chemii kwantowej?
36. Wyjaśnij, dlaczego do opisu atomów i cząsteczek używamy metod opartych na funkcji falowej. Jakie informacje można uzyskać rozwiązując (w przybliżony sposób) równanie Schrödingera dla cząsteczek chemicznych?
37. Przedstaw praktyczne zastosowanie teorii grup w analizie drgań cząsteczek w spektroskopii oscylacyjnej na dowolnym przykładzie. Jakie są praktyczne implikacje tego podejścia w badaniach strukturalnych?
38. Wyjaśnij znaczenie funkcji podziału (inaczej: funkcji rozdziału, sumy stanów) w termodynamice statystycznej i opisz jej składowe. W jaki sposób określić licznosc populacji konformerów określonej cząsteczki korzystając z rozkładu Boltzmanna?
39. Przedstaw zastosowanie metod chemii teoretycznej w badaniach katalizatorów. W jaki sposób można przewidzieć mechanizm reakcji chemicznej korzystając z metod teoretycznych opartych na chemii kwantowej?
40. Przedstaw, w jaki sposób metody chemii teoretycznej (badania in silico) wykorzystywane są do projektowania nowych cząsteczek, materiałów lub leków. Wyjaśnij sposób doboru metody obliczeniowej, w zależności od rozmiaru badanego układu, na przykładzie mechaniki molekularnej (MM) oraz teorii funkcjonału gęstości (DFT).

