

PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY – CZĘŚĆ OGÓLNA

CHEMIA ANALITYCZNA

1. Dysocjacja elektrolityczna; czynniki od których zależy.
2. Roztwory buforowe, pojemność buforowa.
3. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności.
4. Podział kationów na grupy analityczne i jego kryteria. Wpływ pH na strącanie osadów kationów analitycznej grupy III i IV
5. Stężenia: procentowe, molowe, molarne, molalne i normalne.
6. Reakcje utleniania i redukcji w analizie ilościowej.
7. Niepewność a błąd pomiaru. Metody wyznaczania niepewności złożonej i rozszerzonej.
8. Typy miareczkowań alkacymetrycznych, punkt końcowy i równoważnikowy miareczkowania.
9. Wymień cztery rozpuszczalniki amfiprotyczne i zapisz dla nich reakcje autoprotolizy.
10. Prawa elektrolizy Faraday'a.
11. Reakcje poznanych anionów z: manganianem(VII) potasu, azotanem(V) baru, azotanem(V) srebra, stężonym kwasem siarkowym(VI). Podaj odpowiednie równania.
12. Krzywa miareczkowania redoks: symetryczna i niesymetryczna. Parametry wpływające na jej skok.
13. Kompleksometryczne oznaczanie jonów wapnia i magnezu w mieszaninie (warunki oznaczeń i dobór wskaźnika).
14. Rola EDTA w kompleksometrii. Wskaźniki w miareczkowaniu bezpośrednim.
15. Metalowskaźniki – definicja, zasada działania i zastosowanie.
16. Pojęcia precyzji, dokładności, powtarzalności i odtwarzalności pomiaru.
17. Pojęcie walidacji.
18. Metody porównawcze analizy ilościowej: krzywej kalibracyjnej, dodatku wzorca, wzorca wewnętrznego.

CHEMIA FIZYCZNA

19. Równanie stanu gazu doskonałego. Odstępstwa gazów rzeczywistych od doskonałych.
20. Parametry stanu i funkcje stanu.
21. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna i entalpia.
22. Praca objętościowa gazu doskonałego w przemianie odwracalnej i nieodwracalnej.
23. Prawo Hessa i Kirchoffa.
24. Druga zasada termodynamiki. Postulaty Clausiusa i Thomsona.
25. Entropia. Interpretacja molekularna entropii.
26. Energia swobodna i entalpia swobodna reakcji chemicznej. Warunek samorzutności i równowagi chemicznej.
27. Zmiana stanu skupienia. Reguła faz Gibbsa.
28. Diagram fazowy dla układu jednoskładnikowego.
29. Prawo Raoult. Odchylenia od prawa Raoult.
30. Przewodnictwo elektrolitów. Przewodnictwo właściwe i równoważnikowe elektrolitów słabych i mocnych.
31. Napięcie powierzchniowe na granicy ciecz- gaz. Równanie Gibbsa.
32. Szybkość reakcji chemicznej, stała szybkości oraz rząd reakcji. Czynniki, od których zależy szybkość reakcji chemicznej.
33. Równanie kinetyczne reakcji nieodwracalnych pierwszego i drugiego rzędu w postaci różniczkowej i całkowitej. Znaczenie symboli występujących w tych zależnościach.
34. Reakcje złożone. Schematy reakcji.
35. Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej. Równanie Arrheniusa.
36. Teoria zderzeń aktywnych i kompleksu aktywnego. Energia aktywacji w ujęciu obu teorii.
37. Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Izotermy adsorpcji.
38. Absorpcja promieniowania elektromagnetycznego przez cząsteczki substancji. Prawo Lamberta-Beera.

CHEMIA ORGANICZNA

39. Stereoizomeria. Wyjaśnić pojęcia: enancjomery, konfiguracja absolutna, diastereoizomery, mieszanina racemiczna, odmiana mezo, nadmiar enancjomeryczny, skręcalność właściwa - podając odpowiednie przykłady.

40. Omówić reaktywność alkenów, dienów i alkinów wobec czynników elektrofilowych (na przykładach).
41. Substytucja elektrofilowa w układach aromatycznych – znane reakcje, wpływ kierujący podstawników.
42. Karbokationy - generowanie, struktura, trwałość, reaktywność, przegrupowania.
43. Omówić mechanizm i stereochemię reakcji eliminacji E1.
44. Omówić mechanizm i stereochemię reakcji eliminacji E2.
45. Omówić mechanizm i stereochemię reakcji S_N1.
46. Omówić mechanizm i stereochemię reakcji S_N2.
47. Zastosowanie związków Grignarda w syntezie.
48. Porównać metody otrzymywania i reaktywność alkoholi i fenoli.
49. Mechanizmy kondensacji aldolowej i kondensacji Claisena.
50. Metody otrzymywania kwasów karboksylowych i ich pochodnych.
51. Aminy alifatyczne i aromatyczne – metody otrzymywania, zasadowość, reakcje. Zastosowanie soli diazoniowych w syntezie organicznej.
52. Wyjaśnij pojęcia: cukry proste, polisacharydy, disacharydy, epimery, anomery, glikozydy, mutarotacja, cukry redukujące.
53. Aminokwasy – struktura, reakcje, synteza.
54. Budowa i synteza peptydów.
55. Struktura kwasów nukleinowych oraz ich znaczenie w przyrodzie.
56. Klasyfikacja i właściwości fizyko-chemiczne kryształów ze względu na rodzaj wiązań chemicznych w kryształach.
57. Zastosowanie spektrometrii NMR do wyznaczania struktury związków organicznych.
58. Jakie informacje można uzyskać z widm spektrometrii mas?
59. Jakie dwa podstawowe równania bilansowe przedstawia się na wykresie graficznym Sankey'a, podać przykład.
60. Siła napędowa procesu wynika z warunków procesu. Przedstawić przykłady wpływu siły napędowej na szybkość procesu technologicznego.

CHEMIA NIEORGANICZNA

61. Atomowe liczby kwantowe oraz ich sens fizyczny. Typy orbitali atomowych.
62. Zakaz Pauliego i reguła Hunda oraz ich konsekwencje.
63. Rodzaje wiązań chemicznych.
64. Teoria wiązań walencyjnych – na przykładzie następujących cząsteczek lub jonów (NH_3 , CS_2 , NO_2^- , lub H_3O^+).
65. Teoria orbitali molekularnych – na przykładzie dowolnej cząsteczki dwuatomowej homoatomowej oraz heteroatomowej.
66. Teoria pola krystalicznego. Zmiany energii orbitali d w polu ligandów.
67. Powinowactwo elektronowe, elektroujemność, energia jonizacji. Przebieg zmian w okresach i grupach układu okresowego
68. Przebieg zmian promieni atomowych oraz jonowych w okresach i grupach układu okresowego.
69. Porównanie właściwości fizycznych i chemicznych metali i niemetali. Diagonalne podobieństwa w układzie okresowym.
70. Zmienność charakteru kwasowo-zasadowego w okresach oraz grupach głównych układu okresowego. Właściwości amfoteryczne pierwiastków grup głównych układu okresowego.
71. Zmienność właściwości metalicznych w okresach oraz grupach głównych układu okresowego.
72. Podobieństwa i różnice między metalami grup głównych i przejściowych.
73. Zmienność stopni utlenienia wśród pierwiastków s- oraz p-elektronowych.
74. Zmienność stopni utlenienia wśród pierwiastków d-elektronowych.
75. Podobieństwa i różnice we właściwościach fizycznych oraz chemicznych pierwiastków przejściowych pierwszego, drugiego i trzeciego szeregu.
76. Właściwości chemiczne lantanowców. Kontrakcja lantanowcowa i jej konsekwencje w układzie okresowym.
77. Geometrie (struktury) oraz typy hybrydyzacji odpowiadające kompleksom o różnych liczbach koordynacyjnych. Efekt Jahna-Tellera.
78. Rodzaje izomerii związków kompleksowych.
79. Właściwości magnetyczne kompleksów jonów metali przejściowych. Kompleksy nisko- oraz wysoko-spinowe.

80. Wpływ pola ligandów na geometrię oraz właściwości spektroskopowe i magnetyczne kompleksów zawierających odpowiednio słabe lub silne ligandy.

PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY DLA SPECJALNOŚCI ANALITYKA CHEMICZNA

1. Przed oznaczaniem żelaza na drodze miareczkowania roztworu Fe(II) roztworem KMnO_4 dodaje się do roztworu różne substancje. Jakie to substancje i jaką rolę spełniają? Zapisz odpowiednie równania reakcji.
2. Wodorotlenek miedzi rozpuszczono w (i) wodzie, (ii) roztworze siarczanu miedzi, (iii) azotanu potasu, (iv) amoniaku. Uszereguj stosowane rozpuszczalniki wg wzrastającej rozpuszczalności w nich wodorotlenku miedzi. Odpowiedź uzasadnij.
3. Dlaczego jony Cu^{2+} w wyniku działania tioacetamidu wytrącają się w postaci siarczku przy pH bliskim zero, podczas gdy jony Zn^{2+} wytrącić można gdy pH roztworu jest znacznie wyższe? Odpowiedź uzasadnij.
4. Omów wpływ pH na strącanie siarczków metali (w oparciu o analizę kationów III i IV grupy analitycznej i właściwości siarkowodoru).
5. Od czego i w jaki sposób zależy rozpuszczalność soli trudno rozpuszczalnych?
6. Podaj podział metod elektroanalitycznych.
7. Co to jest elektroda? Omów pojęcia elektrod, odwracalnej i nieodwracalnej, pierwszego, drugiego i trzeciego rodzaju, redoks.
8. Scharakteryzuj wygląd oraz metody otrzymywania widma atomowego i cząsteczkowego.
9. Kiedy obserwowane jest rozmycie próbki rozdzielanej w układzie faz odwróconych?
10. Omów wpływ temperatury na rozdział chromatograficzny.
11. Omów wpływ dodatku metanolu do wody na retencję kwasu propionowego w układzie faz odwróconych.
12. Jaka jest korelacja między progiem wykrywalności, a czułością pomiaru?
13. Przez jakie podstawowe parametry powinien być opisany każdy wynik analityczny?
14. Czym różni się (z punktu widzenia użytkownika) chromatografia gazowa od chromatografii cieczowej?
15. Czym różni się fluorescencja od fosforescencji?
16. Podaj podstawowe różnice między NMR, a EPR?
17. Dlaczego w elektroforezie kapilarnej kapilara powinna być bardzo dokładnie termostatowana?
18. Jakie są podstawowe różnice między spektroskopią emisji atomowej, a rentgenowską fluorescencją atomową?

19. Co jest miarą polarności rozpuszczalników w chromatografii ciekowej?
20. Czym różni się stała podziału od współczynnika podziału w chromatografii?