

## PYTANIA NA EGZAMIN INŻYNIERSKI – 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. Prawo Hessa i Kirchoffa.
23. Druga zasada termodynamiki. Postulaty Clausiusa i Thomsona.
24. Entropia. Interpretacja molekularna entropii.
25. Energia swobodna i entalpia swobodna reakcji chemicznej. Warunek samorzutności i równowagi chemicznej.
26. Zmiana stanu skupienia. Reguła faz Gibbsa.
27. Diagram fazowy dla układu jednoskładnikowego.
28. Prawo Raoult. Odchylenia od prawa Raoult.
29. Wielkości koligatywne i ich charakterystyka.
30. Przewodnictwo elektrolitów. Przewodnictwo właściwe i równoważnikowe elektrolitów słabych i mocnych.
31. Napięcie powierzchniowe na granicy ciecz- gaz. Równanie Gibbsa.
32. Szybkość reakcji chemicznej i równanie kinetyczne.
33. Kinetyka reakcji nieodwracalnych I i II rzędu.
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.

## CHEMIA ORGANICZNA

38. Stereoizomeria. Wyjaśnić pojęcia: enancjomery, konfiguracja absolutna, diastereoizomery, mieszanina racemiczna, odmiana mezo, nadmiar enancjomeryczny, skręcalność właściwa - podając odpowiednie przykłady.
39. Omówić reaktywność alkenów, dienów i alkinów wobec czynników elektrofilowych (na przykładach).
40. Substytucja elektrofilowa w układach aromatycznych – znane reakcje, wpływ kierujący podstawników.
41. Karbokationy - generowanie, struktura, trwałość, reaktywność, przegrupowania.
42. Omówić mechanizm i stereochemię reakcji eliminacji E1 i E2.
43. Omówić mechanizm i stereochemię reakcji S<sub>N</sub>1.
44. Omówić mechanizm i stereochemię reakcji S<sub>N</sub>2.
45. Zastosowanie związków Grignarda w syntezie.
46. Porównać metody otrzymywania i reaktywność alkoholi i fenoli.
47. Mechanizmy kondensacji aldolowej i kondensacji Claisena.
48. Metody otrzymywania kwasów karboksylowych i ich pochodnych.
49. Aminy alifatyczne i aromatyczne – metody otrzymywania, zasadowość, reakcje. Zastosowanie soli diazoniowych w syntezie organicznej.
50. Wyjaśnij pojęcia: cukry proste, polisacharydy, disacharydy, epimery, anomery, glikozydy, mutarotacja, cukry redukujące.
51. Aminokwasy naturalne – struktura, reakcje, synteza.
52. Budowa i synteza peptydów.
53. Struktura kwasów nukleinowych oraz ich znaczenie w przyrodzie.
54. Klasyfikacja i właściwości fizyko-chemiczne kryształów ze względu na rodzaj wiązań chemicznych w kryształach.
55. Zastosowanie spektrometrii NMR do wyznaczania struktury związków organicznych.
56. Jakie informacje można uzyskać z widm spektrometrii mas?

## CHEMIA NIEORGANICZNA

57. Atomowe liczby kwantowe oraz ich sens fizyczny. Typy orbitali atomowych.
58. Zakaz Pauliego i reguła Hunda oraz ich konsekwencje.
59. Rodzaje wiązań chemicznych.
60. Teoria wiązań walencyjnych – na przykładzie następujących cząsteczek lub jonów ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{NO}_2^-$ , lub  $\text{H}_3\text{O}^+$ ).
61. Teoria orbitali molekularnych – na przykładzie dowolnej cząsteczki dwuatomowej homoatomowej oraz heteroatomowej.
62. Teoria pola krystalicznego. Zmiany energii orbitali d w polu ligandów.
63. Przebieg zmian promieni atomowych, jonowych, powinowactwa elektronowego, elektroujemności, energii jonizacji w okresach i grupach układu okresowego.
64. Porównanie właściwości fizycznych i chemicznych metali i niemetalii. Diagonalne podobieństwa w układzie okresowym.
65. Zmienność charakteru kwasowo-zasadowego w okresach oraz grupach głównych układu okresowego. Właściwości amfoteryczne pierwiastków grup głównych układu okresowego.
66. Zmienność właściwości metalicznych w okresach oraz grupach głównych układu okresowego.
67. Podobieństwa i różnice między metalami grup głównych i przejściowych.
68. Zmienność stopni utlenienia wśród pierwiastków s- oraz p-elektronowych.
69. Zmienność stopni utlenienia wśród pierwiastków d-elektronowych.
70. Podobieństwa i różnice we właściwościach fizycznych oraz chemicznych pierwiastków przejściowych pierwszego, drugiego i trzeciego szeregu.
71. Właściwości chemiczne lantanowców. Kontrakcja lantanowcowa i jej konsekwencje w układzie okresowym.
72. Geometrie (struktury) oraz typy hybrydyzacji odpowiadające kompleksom o różnych liczbach koordynacyjnych. Efekt Jahn-Tellera.
73. Rodzaje izomerii związków kompleksowych.
74. Właściwości magnetyczne kompleksów jonów metali przejściowych. Kompleksy nisko- oraz wysoko-spinowe.
75. Wpływ pola ligandów na geometrię oraz właściwości spektroskopowe i magnetyczne kompleksów zawierających odpowiednio słabe lub silne ligandy.