

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13 «Механічна інженерія» зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»

«Хімія»

90 годин / 3 кредити ЕКТС

(30 годин лекцій, 15 годин лабораторних занять)

Завдання для поточного та підсумкового контролю

Модуль 1

Тема 1. Основні хімічні поняття та закони хімії. Фундаментальні, газові та стехіометричні закони

1. Предмет хімії.
2. Значення хімічних дисциплін при вивченні природи та розвитку техніки.
3. Фундаментальні хімічні закони.
4. Параметри газового стану речовини. Нормальні умови.
5. Поняття молю. Мольний об'єм за н.у. Визначення молярної маси газу за мольним об'ємом.
6. Закони для стану ідеального газу (Бойля - Маріотта, Шарля, Гей-Люссака, об'єднаний, Дальтона).
7. Закон Авогадро і висновки з нього. Поняття відносної густини першого газу за другим. Визначення молярної маси газів за відотною густиною.
8. Закон Менделєєва-Клапейрона. Універсальна газова стала, її виведення та значення в СІ. Визначення молярної маси газу за законом Менделєєва-Клапейрона.
9. Стехіометричні закони, їх відносний характер (збереження маси, сталості складу, кратних відношень). Відхилення від них.
10. Поняття еквівалента речовини та молярної маси еквівалента.
11. Закон еквівалентів, його математичний вираз.

12. Розрахунки еквівалентів та молярних мас еквівалентів елементів і складних речовин.

Тема 2. Основні положення теорії будови атомів. Будова багатоелектронних атомів. Будова ядер

13. Відкриття, що показали складність будови атомів.

14. Явище радіоактивності.

15. Електрон та його характеристики.

16. Протон та нейтрон і їх характеристики.

17. Модель будови атомів за Резерфордом.

18. Квантова теорія світла Планка.

19. Основи квантової механіки.

20. Поняття про спектри атомів та складних речовин.

21. Модель будови атому водню за Бором. Постулати Бора. Визначення енергії, радіусу орбіти та частоти випромінювання за теорією Бора. Недоліки теорії Бора.

22. Двоїста природа електрона. Рівняння де Бройля. Поняття про електронну орбіталь.

23. Ймовірний характер квантової механіки. Принцип невизначеності Гейзенберга.

24. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція та її характеристики.

25. Характеристики квантових чисел. Енергія, форма, розташування електронних орбіталей в атомі.

26. Визначення стану електрону в атомі за допомогою квантових чисел.

27. Будова багато електронних атомів. Принципи та правила побудови електронних оболонок атомів.

28. Електронні та електронно-графічні формули атомів та іонів.

Тема 3. Періодичні властивості елементів і їх сполук

29. Сучасне формулювання періодичного закону Д.І. Менделєєва.

30. Будова періодичної системи. Принципи розташування елементів в періодах, рядах, групах, підгрупах.

31. Періодична зміна властивостей атомів і іонів елементів (радіусів, потенціалів іонізації, спорідненості до електрону, електронегативності та відносної електронегативності, валентності та ступені окиснення) при зростанні порядкового номеру в періодах та групах. Внутрішні періодичності.

32. Періодична зміна властивостей характеристичних сполук елементів (оксидів, гідроксидів, солей) в залежності від будови їх атомів.

Тема 4. Хімічний зв'язок

33. Поняття та визначення хімічного зв'язку. Способи утворення зв'язку.

34. Ковалентний (полярний та неполярний), іонний, металічний зв'язок.

35. Енергетичні, геометричні та електронні характеристики ковалентного зв'язку.

36. Пояснення ковалентного зв'язку з точки зору метода валентних зв'язків.

37. Насиченість та направленість зв'язків.

38. Типи зв'язку за способом перекривання та локалізацією.

39. Теорія гібридизації. Геометрична конфігурація молекул.

40. Типи міжмолекулярної взаємодії.

Модуль 2

Тема 5. Термохімія

41. Термохімічні рівняння.

42. Стандартні умови проведення процесів.

43. Стандартні теплоти утворення та згоряння.

44. Закон Гесса та його висновки. Використання закону Гесса в термохімічних розрахунках.

Тема 6. Основи хімічної термодинаміки

45. Типи термодинамічних систем.

46. Параметри та функції термодинамічних систем.

47. Перший закон термодинаміки для ізольованих та неізольованих систем.

Поняття ентальпії. Способи її розрахунку.

48. Другий закон термодинаміки. Загальні поняття про ентропію. Зміна ентропії при фазових переходах і в хімічних процесах. Розрахунки ентропії.

49. Вплив ентальпійного та ентропійного факторів на хімічні процеси. Енергія.

Гіббса. Рівняння Гіббса. Визначення можливості та напрямку ізобарних процесів.

50. Енергія Гельмгольца. Визначення можливості та напрямку ізохорних процесів.

Тема 7. Хімічна кінетика та рівновага

51. Швидкість хімічних процесів. Залежність швидкості від часу.

52. Порядок та молекулярність реакції.

53. Залежність швидкості від концентрації реагуючих речовин. Кінетичне рівняння хімічних процесів і його визначення. Константа швидкості.

54. Залежність швидкості від температури. Правило Вант-Гоффа і його математичний вираз. Температурний коефіцієнт.

55. Залежність константи швидкості від температури. Рівняння Арреніуса. Енергія активації та її розрахунок.

56. Хімічна рівновага. Константа рівноваги та способи її виразу.

57. Принцип Ле Шательє. Використання його при визначенні напрямку зміни

рівноваги в системі.

58. Хімічний каталіз.

Тема 8. Основні поняття теорії розчинів. Закони ідеальних розчинів

59. Розчини. Загальні поняття про їх типи, види та класифікації.

60. Приготування розчинів. Способи виразу складу розчинів.

61. Теорії розчинення. Пояснення процесів розчинення.

62. Закони ідеальних розчинів.

Тема 9. Розчини електролітів. Гідроліз солей. Добуток розчинності.

63. Розчини електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Ступінь дисоціації.

64. Теорії електролітичної дисоціації.

65. Теорія слабких електролітів. Теорія сильних електролітів.
66. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник. Методи визначення рН.
67. Гідроліз солей. Кількісні характеристики гідролізу.
68. Рівновага в системах осад-розчин. Добуток розчинності.

Модуль 3

Тема 10. ОВР. Електродні процеси. Електродні потенціали

69. Окисно-відновні реакції.
70. Основні окисники та відновники. Окисно-відновні еквіваленти та їх розрахунок.
71. Використання методів електронного та електронно-іонного балансу при визначенні стехіометричних коефіцієнтів.
72. Визначення напрямку окисно-відновних процесів.
73. Електроди. Електрохімічні процеси. Електродні напівреакції.
74. Поняття про електродний потенціал.

Тема 11. Гальванічні елементи

75. Гальванічні елементи. Типи гальванічних елементів.
76. Методи визначення електродних потенціалів.
77. Термодинаміка гальванічного елемента. Рівняння Нернста. Розрахунок електродних потенціалів. Константа рівноваги окисно-відновних процесів та її розрахунок.
78. Типи електродів.
79. Розрахунок гальванічного елемента. Визначення ЕРС.
80. Ряд активності металів, його зміст і властивості.

Тема 12. Електроліз

81. Основні характеристики електролізу.
82. Поляризація. Зміщення величини потенціалу електроду в нерівноважних процесах. Концентраційна та електрохімічна поляризація. Густина струму. Перенапруга в електрохімічних процесах.
83. Процеси на електродах при електролізі.

84. Кількісні характеристики електролізу. Закони Фарадея.

85. Використання електрохімічних процесів.

Тема 13. Корозія металів

86. Визначення корозії та класифікація корозійних процесів.

87. Хімічна корозія.

88. Електрохімічна корозія. Термодинаміка та кінетика електрохімічної корозії.

89. Деполяризація. Типи деполяризаційних процесів.

90. Корозія заліза і його сплавів, кольорових металів та їх сплавів у різних умовах.

Тема 14. Захист металів від корозії

91. Класифікація методів захисту від корозії.

92. Лакофарбові покриття.

93. Металеві покриття. Способи нанесення, характеристики, класифікації.

94. Покриття оксидними та сольовим й плівками.

95. Електрохімічний (протекторний та катодний) захист.

96. Інгібітори корозії.

Тема 15. Будова металів і їх сполук. Комплексні сполуки

97. Типи зв'язків в гомосполуках металів. Металічний зв'язок і його характеристики.

98. Визначення понять елемент-метал та метал - конденсована фаза.

99. Розташування металів в Періодичній системі.

100. Будова електронних оболонок s-, p- і d-металів.

101. Спинова валентність і ступінь окиснення в металах.

102. Кристалічні структури металів.

103. Теорія будови комплексних сполук металів.