

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ХІМІЯ»**

ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ  
ЗА НАПРЯМОМ 6.050202– «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА  
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

КРЕМЕНЧУК 2014

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Хімія» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.050202– «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Укладач: доц. кафедри «Біотехнологія та здоров'я людини»,  
к.х.н., доц. О.В.Новохатько  
старш. викл. кафедри «Біотехнологія та здоров'я людини»  
О. А. Никифорова

Рецензент: доцент кафедри БЖД, к.х.н., доц. Т.Ф. Козловська

Кафедра природничих дисциплін

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Зам. голови методичної ради \_\_\_\_\_ доц. Сергієнко С.А.

## ЗМІСТ

Вступ		4
1	Теми та погодинний розклад лекцій та самостійної роботи з навчальної дисципліни	5
2	Перелік тем лабораторних занять та розподіл годин на самостійну роботу	7
3	Питання до модульного контролю	9
4	Список літератури	12

## ВСТУП

Під час вивчення дисципліни «Хімія» передбачена організація таких видів занять: лекції, лабораторні роботи, самостійна робота.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота здійснюється шляхом індивідуального опрацювання кожним студентом певних видів завдань робочої програми з використанням навчальної та спеціальної літератури.

Вивчати матеріал дисципліни рекомендується за темами наступним чином:

- ознайомитись з вимогами програми за даною темою;
- прочитати розділи підручників за даною темою, та скласти загальне уявлення про матеріал, що вивчається;
- детально вивчити матеріал, засвоїти теоретичні положення.

Для надання допомоги студентам у вивченні курсу передбачені консультаційні заняття.

Підсумковий контроль знань студентів здійснюється у вигляді заліку в другому семестрі.

## 1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ пор	Т е м а	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Кільк. год. (лекц)	Кільк. год. СРС	Кільк. год. (лекц)	Кільк. год. СРС
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	<b>Змістовий модуль 1</b>				
	<p><b>Тема 1.</b> Основні закони хімії Основні закони хімії. Хімічний еквівалент, закон хімічних еквівалентів. *Основні поняття класичної хімії. Класифікація і номенклатура хімічних сполук. Їх генетичний зв'язок.</p> <p><b>Тема 2.</b> Закономірності будови речовини. Закон Мозлі. Порядковий номер та визначення хімічного елемента. Постулати Бора. Корпускулярно-хвильовий дуалізм поведінки мікрочастинки. Рівняння Луї де Бройля. Рівняння Шредінгера. Поняття електронної орбіталі. Квантові числа. Електронні формули атомів та іонів. Принцип Паулі. Правила Хунда та Клечковського/ *Принцип невизначеності Гейзенберга</p> <p><b>Тема 3.</b> Будова атома і систематика хімічних елементів. Структура періодичної системи. Фізична сутність номера елемента, групи. Періодичність змін властивостей елементів. Сучасне формулювання періодичного закону. Електронні сімейства. Енергія іонізації, енергія спорідненості до електрону. Електронегативність. *Атомні та іонні радіуси. Валентна зона атома</p> <p><b>Тема 4.</b> Будова ядра атома. Ізотопи. Радіоактивність – природна та штучна. Будова ядра. Ізотопи. Ізотони. Изобари. Перетворення хімічних елементів. Явище</p>	2	5		
		2			
		1	4		
		1	8		
		1			

радіоактивності. Радіоактивні ряди. *Типи ядерних реакторів. Їх особливості. Гальмуючі стрижні. Типи випромінення.			5		
<b>Тема 5</b> Хімічний зв'язок і будова молекул Типи зв'язків. Полярність молекул. Магнітні властивості молекул. Дипольний момент. Методи валентних зв'язків і *метод молекулярних орбіталей	1		8		
<b>Тема 6.</b> Закономірності перебігу хімічних процесів. Енергетика хімічних процесів. Хімічна термодинаміка. Екзо- та ендотермічні реакції. Ентальпія. Термохімічне рівняння. Закон Геса і його наслідки. Ентропія. Енергія Гібса й умови протікання реакцій. Зв'язок термодинамічних величин. Термодинамічні розрахунки	2		4		
<b>Тема 7.</b> Хімічна кінетика. Швидкість у гомогенних та гетерогенних реакціях. Залежність швидкості реакції від концентрації та температури. Енергія активації. Каталіз. Хімічна рівновага. Зворотні та незворотні реакції. Умови виникнення та зміщення рівноваги. Принцип Ле Шательє. *Молекулярність і порядок реакції.	2		5		
<b>Змістовий модуль 2</b>					
<b>Тема 1.</b> Розчини та їх властивості. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Закон Оствальда. Сильні і слабкі електроліти. *Закон Вант-Гофа.	2		5		
<b>Тема 2.</b> Іонні рівняння. Дисоціація води. Водневий показник. Кислотно-основні індикатори. Комплексні сполуки. Номенклатура комплексних сполук та їх класифікація. Комплексоутворювачі, ліганди, координаційне число. Ізомерія. Дисоціація. *Гідроліз солей. Практичне значення к.с.	2		5		
<b>Тема 3.</b> Дисперсні системи. Класифікація. Властивості дисперсних систем. Стійкість,	1				

коагуляція. *Золі. Гелі. Будова міцели. <b>Тема 4.</b> Електрохімічні процеси. Окисно-відновні реакції. Окислення. Відновлення. Типи окисно-відновних реакцій. Методи складання окисно- відновних реакцій. Рівняння Нернста. Напрямок окисно-відновних реакцій. Стандартні електродні потенціали. Водневий електрод. Робота гальванічного елемента. Елементи Якобі-Данієля. Катодні і анодні процеси. Електроліз з інертними та активними анодами. Закони Фарадея. *Перенапруга <b>Тема 5.</b> Хімія води та палива. *Нафта та її властивості	6	6		
	6	6		
		7		

## 2 ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

Номер теми	Найменування теми (модуля). Основні питання лабораторного заняття, його зміст. Завдання для самостійної роботи	Денна форма		
		Аудит. заняття (год.)	Самост. робота (год.)	Семестр
	Модуль 1			
1	Лабораторна робота Класи неорганічних сполук. Нормальні солі. Амфотерні гідроксиди	2	0,5	2
2	Лабораторна робота Хімічні еквіваленти. Об'ємне визначення еквівалентної маси цинку.	2	0,5	2
3	Лабораторна робота Будова атома. Радіоактивність.	2	0,5	2
4	Лабораторна робота Енергетика хімічних реакцій. Визначення теплоти (ентальпії) реакції нейтралізації сильної основи сильною кислотою. Визначення теплоти (ентальпії) гідратації купрум(II)сульфату	2	0,5	2
5	Лабораторна робота Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага. Вивчення залежності швидкості реакції від температури і концентрації. Вплив змін концентрацій реагентів за принципом Ле Шательє	2	0,5	2
	Модуль 2			
1	Лабораторна робота Загальні властивості розчинів. Визначення концентрації	2	0,5	2

	розчинів за відсною густиною. Визначення концентрації розчину кислоти титруванням			
2	Лабораторна робота Електролітична дисоціація. Визначення електропровідності розчинів. Визначення рН розчинів за допомогою індикаторів.	2	0,5	2
3	Лабораторна робота Комплексні сполуки та їх властивості. Приготування та дослідження комплексних сполук. Аніонні комплекси. Катіонні комплекси	2	0,5	2
4	Лабораторна робота Дисперсні системи. Дослідження властивостей дисперсних систем. Стійкість, коагуляція	2	0,5	2
5	Лабораторна робота Окисно-відновні реакції. Окисно-відновні сполуки Сульфуру. Окисно-відновні властивості гідроген пероксиду. Вплив реакції середовища на окисно-відновні властивості $KMnO_4$	2	0,5	2
6	Лабораторна робота Електрохімічні процеси. Складання гальванічного елемента та визначення ЕДС. Дослідження електрохімічної корозії, електролізу солей	4	1	2
7	Лабораторна робота Аналіз води. Визначення тимчасової та загальної жорсткості. Визначення вмісту хлору у воді.	2	0,5	2



### 3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

#### Модуль1 Семестр 1

1. Хімія – природнича наука, яка вивчає навколишній світ.
2. Предмет хімії.
3. Матерія і рух. Речовина, властивості речовин.
4. Фізичні та хімічні явища. Хімічні перетворення.
5. Завдання хімії, її значення у виробничій діяльності людини, сучасних технічних досягненнях, медицині, фармації, сільському господарстві.
6. Що таке атом
7. Що таке молекула
8. Визначити масу однієї молекули в (г) запропонованої речовини
9. Закон еквівалентів.
10. Визначити еквівалент запропонованої частинки
11. Знайти еквівалентну масу запропонованої частинки
12. Закон сталості складу речовини.
13. Газові закони.
14. Закон Авогадро. Молярний об'єм газу.
15. Об'ємна частка.
16. Відносна густина газів.
17. Масова частка речовини.
18. Знайти об'єм, що займає один моль запропонованої речовини
19. Відносна атомна маса. Відносна молекулярна маса. Моль. Молярна маса.
20. Закон збереження маси речовини.
21. Рівняння хімічних реакцій. \*
22. Яку інформацію дає формула хімічної сполуки, наприклад вуглекислого газу?
23. Характер зміни властивостей в періодах та групах періодичної системи
24. Порядок заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів
25. Електронні формули атомів
26. Що означають записи:  $2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $4\text{H}_2\text{O}$ ,  $2\text{H}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $3\text{O}$ ?
27. Основні класи неорганічних речовин
28. Хімічний зв'язок, механізм та умови його утворення
29. Перший закон термодинаміки.
30. Хімічна рівновага системи
31. Принцип Ле Шательє
32. Експериментальні докази складності структури атома. Модель атома по Резерфорду.
33. Принцип Паулі. Правило Хунда.
34. Порядок заповнення електронних оболонок складних атомів. Правило Клечковського.
35. Будова атома (ядра). Ізотопи. Ізобари. Радіоактивність.
36. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Поняття про хімічний елемент.

37. Періодична система елементів Менделєєва. Структура. Зміна властивостей елементів та їх сполук.
38. Оборотність хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Принцип Ле-Шательє.
39. Атомна орбіталь. Типи атомних орбіталей
40. Електронні структури атомів і періодична система елементів.
41. Енергія іонізації.
42. Спорідненість з електроном.
43. Електронегативність.
44. Залежність хімічних властивостей елементів від електронної будови їх атомів.
45. Значення періодичного закону Д.І.Менделєєва.
46. Основні типи хімічного зв'язку та їх інтерпретація методом валентних зв'язків.
47. Ковалентний зв'язок, його характеристики. Направленість ковалентного зв'язку.
48. Гібридизація атомних орбіталей. Типи гібридизації і просторова конфігурація молекул.
49. Полярність ковалентного зв'язку. Полярний і неполярний зв'язки.
50. Полярність молекул.
51. Іонний зв'язок.
52. Валентність і ступінь окиснення.
53. Сили міжмолекулярного зв'язку. Водневий зв'язок.
54. Агрегатні стани речовини. Тверді речовини. Кристалічний і аморфний стани.
55. Кристалічні ґрати (атомні, молекулярні, іонні, металічні).
56. Залежність властивостей речовин від типу зв'язку між частинками в кристалах.
57. Класифікація основних неорганічних сполук.
58. Оксиди, їх хімічний характер. Солетвірні (основні, кислотні, амфотерні), несолетворні.
59. Номенклатура оксидів, їх склад, графічне зображення формул. Методи одержання і основні хімічні властивості оксидів.
60. Властивості сполук  $E(OH)_x$  залежно від хімічної природи елемента E (основи, кислоти, амфотерні гідроксиди).
61. Основи. Номенклатура основ, графічне зображення формул.
62. Кислотність основ. Залишки основ.
63. Луги та нерозчинні у воді основи. Методи одержання.
64. Основні хімічні властивості основ.
65. Кислоти. Їх класифікація за складом (безкисневі, кисневмісні). Номенклатура, графічне зображення формул.
66. Основність кислот. Кислотні залишки. Методи одержання кислот.
67. Основні хімічні властивості кислот.
68. Амфотерні гідроксиди. Номенклатура. Методи одержання.\* Основні хімічні властивості амфотерних гідроксидів.

69. Солі. Класифікація за хімічними властивостями, їх складом (середні,кислі, основні).
70. Номенклатура солей. Графічне зображення формул. Методи одержання.
71. Основні хімічні властивості солей.
72. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук.
73. Енергетика хімічних процесів.
74. Екзо- і ендотермічні реакції. Тепловий ефект реакції.
75. Термохімічні рівняння. Закон Гесса. Розрахунки за термохімічними рівняннями.
76. Швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості реакції від природи речовини та концентрацій. Закон діючих мас.
77. Вплив температури на швидкість реакції.
78. Каталіз.
79. Оборотні та необоротні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги.
80. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє. \*

## **Модуль 2**

### **Семестр 1**

1. Розчини. Їх типи.
2. Розчинник, розчинна речовина. Розчинність.
3. Залежність розчинності речовин від різних факторів.
4. Способи кількісного вираження складу розчинів. Масова частка розчиненої речовини, молярна концентрація, масова концентрація розчиненої речовини.
5. Теорія електролітичної дисоціації.
6. Сильні та слабкі електроліти.
7. Ступінь електролітичної дисоціації.
8. Константа електролітичної дисоціації.
9. Електролітична дисоціація кислот, основ, амфотерних гідроксидів, солей.
10. Ступенева дисоціація.
11. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води.
12. Водневий показник рН.
13. Індикатори. Іонні процеси.
14. Реакції іонного обміну в розчинах електролітів.
15. Гідроліз солей.
16. Ступінь окиснення.
17. Процеси окиснення та відновлення. Окисники і відновники.
18. Окисно-відновні реакції. Метод електронного та електронно-іонного балансу.
19. Окисно-відновні потенціали.
20. Напрямок окисно-відновних реакцій.
21. Уявлення про електродні потенціали.
22. Стандартні електродні потенціали.
23. Електрохімічний ряд стандартних електродних потенціалів.

24. Залежність величини електродних потенціалів від концентрації іонів у розчині.
25. Гальванічні елементи.
26. Електрорушійна сила гальванічного елемента.
27. Електроліз. Анодне окиснення і катодне відновлення.
28. Послідовність електродних процесів.
29. Закони Фарадея.
30. Електродні потенціали.
31. Водневий електрод.
32. Ряд стандартних потенціалів, рівняння Нернста.
33. Загальна характеристика металів. Їх положення у періодичній системі елементів Д.І.Менделєєва.
34. Корозія металів. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія.
35. Захист металів від корозії.
36. Координаційна теорія.
37. Катіонні, аніонні і електронейтральні комплекси.
38. Природа зв'язку у комплексах. Властивості координаційних сполук.
39. Дисоціація координаційних сполук. Константа нестійкості.
40. Номенклатура координаційних сполук.

## **4 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

### **Основна**

1. Васильєва З.Г. и др. Лабораторные работы по общей и неорганической химии. – Л.: Химия, 1986. – 56 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 1983. – 125 с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1975, 1983. – 887 с.
4. Коровин Н.В. и др. Курс общей химии. – М.: В. шк., 1990. – 446 с.
5. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Контур Б.Я, Миськів М.Г., Сколздр Р.В. Хімія (задачі, вправи, тести). – Львів: «Світ», 2001.

### **Допоміжна**

1. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 1975. – 345 с.
2. Гольбрайх З.Е. Практикум по неорганической химии. – М.: Высшая школа, 1986. – 235 с.
3. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Хімія», Модуль 1. Загальна та неорганічна хімія для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 – «Біотехнологія», частина 1. Загальна хімія. – Кременчук: КрНУ, 2013. – 41 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Хімія» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.050202– «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Укладач: О. В. Новохатько, О. А. Никифорова

Відповідальний за випуск: В. В. Никифоров

Підп.до др.\_\_\_\_\_.Формат 60×84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум.друк.арк.\_\_\_\_\_. Наклад\_\_\_\_\_ прим. Зам. №\_\_\_\_\_.Безкоштовно.

Видавничий відділ КрНУ імені Михайла Остроградського  
39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20