

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра технології в ресторанному господарстві
та готельної і ресторанної справи

Ю.А. Горяйнова

ХАРЧОВА ХІМІЯ ТА БІОХІМІЯ
(1 частина)

Методичні рекомендації для вивчення дисципліни

Кривий Ріг
2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра технології в ресторанному господарстві
та готельної і ресторанної справи

Ю.А. Горяйнова

ХАРЧОВА ХІМІЯ ТА БІОХІМІЯ
(1 частина)

Методичні рекомендації для вивчення дисципліни

Затверджено на засіданні
кафедри технології в ресторанному
господарстві та готельної і ресторанної
справи
Протокол № 7
від 05 листопада 2019 р.

Схвалено навчально-методичною радою
ДонНУЕТ
Протокол № 4
від 23 грудня 2019 р.

Кривий Ріг
2019

УДК 54-029:641.1+577(072)
Г 71

Горайнова Ю.А.

Г 71 Харчова хімія та біохімія [Текст] : метод. рек. до вивч. дисц. / Ю.А. Горайнова; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, каф. техн. в рест. госп. та гот. і рест. справи. – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2019. – 41 с.

Методичні рекомендації призначені для студентів всіх форм навчання і покликані допомогти студентам організувати вивчення дисципліни «Харчова хімія та біохімія» завдяки інформації щодо змісту модулів та тем дисципліни, планів практичних та лабораторних занять, завдань для самостійного вивчення та розподілу балів за видами робіт, що виконуються студентами протягом вивчення дисципліни. Методичні рекомендації містять перелік основної та додаткової літератури.

УДК 54-029:641.1+577(072)
Г 71

© Горайнова Ю.А., 2019
© Донецький національний університет
економіки і торгівлі імені Михайла
Туган-Барановського, 2019

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ЧАСТИНА 1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
ЧАСТИНА 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДГОТОВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.....	17
Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії. Хімія елементів. Розчини.....	18
Змістовий модуль 2. Якісний та кількісний аналіз харчових продуктів	21
ЧАСТИНА 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	26
Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії. Хімія елементів. Розчини	27
Змістовий модуль 2. Якісний та кількісний аналіз харчових продуктів.....	33

ВСТУП

Серед основних проблем, що стоять перед суспільством в наш час, найголовнішою є забезпечення населення продуктами харчування. Харчування, починаючи з моменту народження і до останнього дня життя людини, впливає на її організм. Інгредієнти продуктів харчування поступають до організму людини з їжею і перетворюються в структурні елементи клітин, забезпечуючи організм пластичним матеріалом та енергією, створюючи необхідну фізіологічну та розумову працездатність, визначаючи здоров'я, активність і тривалість життя людини, його здатність до відтворення.

Харчова хімія та біохімія – це наука про хімічний склад харчових систем (сировини, напівфабрикатів, готових харчових продуктів), його зміни в ході технологічних процесів під впливом різних факторів. Харчова хімія та біохімія включає вивчення взаємозв'язку структури та властивостей харчових речовин та його вплив на якість та харчову цінність продуктів харчування. Невід'ємною частиною харчової хімії та біохімії є розділи, присвячені харчовим та біологічно активним добавкам, які забруднюють харчову сировину і продукти. Харчова хімія та біохімія базується на досягненнях фундаментальних дисциплін, науки про харчування та тісно взаємодіє з біотехнологією, мікробіологією, широко використовує в своїй практиці різноманітні методи дослідження.

Курс “Харчова хімія та біохімія” призначений для студентів галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 181 «Харчові технології» і є вихідним, він передусє вивченню дисциплін «Методи контролю в галузі», «Теоретичні основи харчових технологій», «Технологія продукції ресторанного господарства», «Управління якістю продукції і послуг готельно-ресторанного господарства» тощо.

Все це беззаперечно актуалізує необхідність вивчення дисципліни «Харчова хімія та біохімія» здобувачами вищої освіти, які навчаються за спеціальністю «Харчові технології».

Мета дисципліни – надати студентам детальні знання про склад, природу, будову, перетворення неорганічних та органічних сполук, що є сировиною, напівпродуктами, їхні зміни в процесі технологічного процесу під впливом різних факторів (фізичних, хімічних, біохімічних тощо), про якісні та кількісні методи аналізу харчових продуктів, навчити майбутніх фахівців користуватися отриманими знаннями в професійній діяльності.

Завдання дисципліни - надати студентам знання з харчової хімії та біохімії, що є теоретичною основою для поглибленого вивчення спеціальних дисциплін та мають велике значення в підготовці фахівців з технології харчування.

ЧАСТИНА 1.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності")/ вибіркова дисципліна	Обов'язкова для студентів спеціальності «Харчові технології»,
Семестр (осінній / весняний)	осінній
Кількість кредитів	6
Загальна кількість годин	180
Кількість модулів	2
Лекції, годин	44
Практичні / семінарські, годин	-
Лабораторні, годин	36
Самостійна робота, годин	100
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	6,2
самостійної роботи студента	7,7
Вид контролю	екзамен

2. Програма дисципліни

Ціль – надати студентам детальні знання про склад, природу, будову, перетворення неорганічних сполук, що є сировиною, напівпродуктами, їхні зміни в процесі технологічного процесу під впливом різних факторів (фізичних, хімічних, біохімічних тощо), про якісні та кількісні методи аналізу харчових продуктів, навчити майбутніх фахівців користуватися отриманими знаннями в професійній діяльності.

Завдання: надати студентам знання з харчової хімії та біохімії, що є теоретичною основою для поглибленого вивчення спеціальних дисциплін, що мають велике значення в підготовці фахівців в технології харчування.

Предмет: хімічний склад харчових систем (а саме – сировини, напівпродуктів, готових харчових продуктів), його зміни в процесі технологічного процесу під впливом різних факторів (фізичних, хімічних, біохімічних тощо), взаємозв'язок структури і властивостей харчових речовин.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

- Тема 1. Предмет хімії та зв'язок її з іншими науками. Основні поняття хімії.
- Тема 2. Основні закони хімії. Закон еквівалентів
- Тема 3. Основні знання про будову атомів. Основні типи і характеристики хімічного зв'язку.
- Тема 4. Хімія елементів.
- Тема 5. Гомогенні та гетерогенні системи. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Швидкість хімічних реакцій.
- Тема 6. Типи розчинів. Способи визначення вмісту речовини в розчині. Гідроліз солей.
- Тема 7. Окисно-відновні реакції.
- Тема 8. Комплексні сполуки.
- Тема 9. Поняття про хімічні та фізико-хімічні методи аналізу. Якісний аналіз катіонів.
- Тема 10. Якісний аналіз аніонів. Систематичний аналіз речовини
- Тема 11. Кількісний аналіз. Гравіметрія
- Тема 12. Розрахунки в гравіметричному аналізі.
- Тема 13. Методи титриметрії.
- Тема 14. Метод нейтралізації.
- Тема 15. Методи окисно-відновного титрування.
- Тема 16. Комплексонометрія. Методи осаджувального титрування.
- Тема 17. Фізико-хімічні методи дослідження.

3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (заочна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії. Хімія елементів. Розчини					
Тема 1. Предмет хімії та зв'язок її з іншими науками. Основні поняття хімії.	9	2		2	5
Тема 2. Основні закони хімії. Закон еквівалентів	10	2		2	6
Тема 3. Основні знання про будову атомів. Основні типи і характеристики хімічного зв'язку.	12	4		2	6
Тема 4. Хімія елементів.	10	2		2	6
Тема 5. Гомогенні та гетерогенні системи. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Швидкість хімічних реакцій.	11	4		2	5
Тема 6. Типи розчинів. Способи визначення вмісту речовини в розчині. Гідроліз солей.	14	4		4	6
Тема 7. Окисно-відновні реакції.	10	2		2	6
Тема 8. Комплексні сполуки.	10	2		2	6
Разом за змістовим модулем 1	86	22		18	46
Змістовий модуль 2. Якісний та кількісний аналіз харчових продуктів					
Тема 9. Поняття про хімічні та фізико-хімічні методи аналізу. Якісний аналіз катіонів.	12	4		2	6
Тема 10. Якісний аналіз аніонів. Систематичний аналіз речовини	10	2		2	6
Тема 11. Кількісний аналіз. Гравіметрія	10	2		2	6
Тема 12. Розрахунки в гравіметричному аналізі.	10	2		2	6
Тема 13. Методи титриметрії.	10	2		2	6
Тема 14. Метод нейтралізації.	10	2		2	6
Тема 15. Методи окисно-відновного титрування.	10	2		2	6
Тема 16. Комплексонометрія. Методи осаджувального титрування.	10	2		2	6
Тема 17. Фізико-хімічні методи дослідження.	12	4		2	6
Разом за змістовим модулем 2	94	22		18	54
Усього годин	180	44		36	100

4. Теми лабораторно-практичних занять

№ з/п	Вид та тема заняття	Кількість годин
1	ТБ. Нульова контрольна робота.	2
2	Основні поняття хімії.	2
3	Основні закони хімії. Закон еквівалентів.	2
4	Визначення молярної маси еквівалентаметалу	2
5	Будова атомів. Макро- та мікроелементи, їх знаходження в продуктах харчування, біологічна роль.	2
6	Способи вираження концентрації розчинів	2
7	Електролітична дисоціація. рН. Гідроліз солей	2
8	ОВР та комплексні сполуки	2
9	ПМК 1	2
10	Якісний аналіз деяких катіонів харчових продуктів	2
11	Якісний аналіз деяких аніонів харчових продуктів	2
12	Типи гравіметрії	2
13	Визначення вологості харчового продукту	2
14	Розрахунки в гравіметрії	2
15	Визначення вмісту сульфатної кислоти в розчині	2
16	Визначення загальної твердості води	2
17	Розрахунки в титриметрії	2
18	ПМК 2	2
	Разом	36

5. Індивідуальні завдання

1. Огляд періодичної і монографічної наукової літератури.
2. Підготовка рефератів, презентацій, доповідей за обраною темою.
3. Дослідження хімічних властивостей і біологічної дії s-елементів.
4. Дослідження хімічних властивостей і біологічної дії p-елементів.
5. Дослідження хімічних властивостей і біологічної дії d-елементів.
6. Якісний аналіз харчової системи.
7. Кількісний аналіз харчової системи методом гравіметрії.
8. Кількісний аналіз харчової системи методом нейтралізації
9. Кількісний аналіз харчової системи методом комплексонометрії.
10. Підготовка тез доповідей з метою виступу на університетських, всеукраїнських та міжнародних семінарах та конференціях.

6. Обсяги, зміст та засоби діагностики самостійної роботи

Вид та тема лабораторних занять	Кількість годин самостійної роботи	Зміст самостійної роботи	Засоби діагностики
Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії. Хімія елементів. Розчини			
Лабораторне заняття з виконанням практичних задач Тема 1. Предмет хімії та зв'язок її з іншими науками. Основні поняття хімії.	5	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Основні поняття хімії». Джерело: 1, 3, 6 Виконання індивідуального завдання	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання.
Лабораторне заняття з виконанням розрахункових задач Тема 2. Основні закони хімії. Закон еквівалентів	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Основні закони хімії». Джерело: 1,4,5 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням практичних задач Тема 3. Основні знання про будову атомів. Основні типи і характеристики хімічного зв'язку.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Будова атому. Хімічний зв'язок». Джерело: 1,5 Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання.
Лабораторне заняття з виконанням практичних задач Тема 4. Хімія елементів.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Хімічні та фізичні властивості елементів». Джерело: 1,3,6,7 Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних та розрахункових задач Тема 5. Гомогенні та гетерогенні системи. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Швидкість хімічних реакцій.	5	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Гомогенні та гетерогенні хімічні реакції. Екзо- та ендотермічні реакції. Фактори, що впливають на величину швидкості». Джерело: 1,4,5 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних та	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Способи виразу концентрацій	Фронтальне та індивідуальне

розрахункових задач Тема 6. Типи розчинів. Способи визначення вмісту речовини в розчині. Гідроліз солей.		розчинів. Гідроліз солей». Джерело:1,5,6 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 7. Окисно-відновні реакції.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Типи ОВР. Методи складання ОВР». Джерело:1,5,6 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 8. Комплексні сполуки.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Теорія координаційних сполук». Джерело:1,4,5 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Разом змістовий модуль 1	46		
Змістовий модуль 2. Якісний та кількісний аналіз харчових продуктів			
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 9. Поняття про хімічні та фізико-хімічні методи аналізу.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Класифікація катіонів. Групові та приватні реагенти». Джерело:1,9 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 10. Якісний аналіз катіонів. Якісний аналіз аніонів. Систематичний аналіз речовини	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Класифікація катіонів та аніонів. Групові та приватні реагенти. Аналіз речовини». Джерело:1,3,9 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР

Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 11. Кількісний аналіз. Гравіметрія	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Кількісний аналіз. Типи гравіметрії». Джерело: 1,3,9 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням розрахункових задач Тема 12. Розрахунки в гравіметричному аналізі.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Розрахунки в гравіметричному аналізі». Джерело: 1,3,9 Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання.
Лабораторне заняття з виконанням розрахункових задач Тема 13. Методи титриметрії.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Методи титриметрії». Джерело: 1,3,9	Фронтальне та індивідуальне опитування.
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 14. Метод нейтралізації.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Метод кислотно-основного титрування (алкаліметрія та ацидіметрія)». Джерело: 1,3,9 Виконання індивідуального завдання. Підготовка до виконання лабораторної роботи.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 15. Методи окисно-відновного титрування.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Типи окисно-відновного титрування (перманганатометрія, йодометрія тощо)». Джерело: 1,3,9 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР
Лабораторне заняття з виконанням експериментальних задач Тема 16. Комплексонометрія (трилонометрія). Методи осаджувального титрування.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Комплексонометрія. Методи осаджувального титрування». Джерело: 1,3,9 Підготовка до виконання лабораторної роботи. Виконання індивідуального завдання.	Фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання. Звіт про виконання ЛР

Лабораторне заняття з виконанням практичних задач Тема 17. Фізико-хімічні методи дослідження.	6	Опрацювання конспекту лекцій за темою «Типи фізико-хімічних методів дослідження». Джерело: 1,3,9	Фронтальне та індивідуальне опитування.
Разом змістовий модуль 2	54		
Разом	100		

7. Матриця зв'язку між дисципліною/ змістовим модулем, результатами навчання та компетентностями

Результати навчання	Компетентності																	
	Загальні							Предметно-спеціальні										
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. Знання та розуміння сучасного стану і шляхів розвитку харчової хімії та біохімії.	+																+	
2. Знання та розуміння ролі харчової хімії та біохімії в науково-технічному прогресі, створенні нових матеріалів.	+																+	
3. Знання та розуміння хімічних теорій і законів.	+													+			+	
4. Знання і розуміння біологічної ролі найважливіших s-елементів.	+							+									+	
5. Знання і розуміння біологічної ролі найважливіших p-елементів.	+							+									+	
6. Знання і розуміння біологічної ролі найважливіших d- елементів.	+							+									+	
7. Знання залежності властивостей неорганічних речовин від їхньої будови.												+						
8. Знання властивостей найважливіших класів неорганічних сполук, особливо тих, що є основними джерелами продуктів харчування.												+						
9. Знання і розуміння основних хімічних та фізико-хімічних методів, що необхідні для контролю якості харчових продуктів.								+									+	
10. Здатність аналізувати харчовий об'єкт на вміст катіонів.			+					+				+					+	
11. Здатність аналізувати харчовий об'єкт на вміст аніонів.			+					+				+					+	

12. Здатність до використання отриманих знань з харчової хімії та біохімії у своїй майбутній практичній діяльності.				+						+										+	
13. Вміння пояснювати перетворення неорганічних речовин, особливо тих, які застосовуються у виробництві продуктів харчування.																					+
14. Самостійно поповнювати, систематизувати отримані знання								+													+

8. Методи викладання

Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота (підготовка презентацій, рефератів, самостійно опрацювання додаткових питань за наведеним переліком літератури).

9. Методи оцінювання

Екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - екзамену (50 балів).

Оцінювання студентів протягом семестру

№ теми практичного заняття	Вид роботи/бали					
	Обговорення теоретичних питань теми	Реферат	Захист лабораторних робіт	Індивідуальне завдання	ПМК	Сума балів
Змістовий модуль 1						
Тема 1				1		1
Тема 2			1	1		2
Тема 3				1		1
Тема 4	1					1
Тема 5			1	1		2
Тема 6			1	1		2
Тема 7			1	1		2
Тема 8			1	1	7	9
Разом змістовий модуль 1	1		5	7	7	20
Змістовий модуль 2						
Тема 9			1	1		2
Тема 10			1	1		2

Тема 11			1			1
Тема 12				4		4
Тема 13	1					1
Тема 14			1	1		2
Тема 15			1	1		2
Тема 16			1	1		2
Тема 17	1	6			7	14
Разом змістовий модуль 2	2	6	6	9	7	30
Разом						50

Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Для виставлення підсумкової оцінки визначається сума балів, отриманих за результатами екзамену та за результатами складання змістових модулів. Оцінювання здійснюється за допомогою шкали оцінювання загальних результатів вивчення дисципліни (модулю).

Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	3, «задовільно»
60-69	E	
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	

11. Методичне забезпечення

1. Електронний конспект лекцій.
2. Методичні вказівки з вивчення дисципліни.
3. Індивідуальні завдання.
4. Навчальна та наукова література, нормативні документи.

12. Рекомендована література

Основна

1. Горяйнова Ю.А. Харчова хімія [Текст] : курс лекцій / Ю.А. Горяйнова ; ДонНУЕТ. – Кривий Ріг, 2017. – 174 с.
2. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; Под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и дополн. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
3. Харчова хімія: навчальний посібник / Л.В. Дуленко, Ю.А. Горяйнова, А.В. Полякова [та ін.]. – К.: Кондор, 2011. – 248с.

4. Малиновський В.В. Неорганічна хімія: навч. посібник для студ. спец.«Технологія харчування» / В.В.Малиновський, П.Г. Нагорний. – К.: Київ. нац.торг.-екон. ун-т, 2003. – 184 с.
5. Хомченко Г.П. Неорганическая химия / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – М.: ВШ, 1987, - 464 с.
6. Горяйнова Ю.А. Харчова хімія: навч. посіб. для студ. спец. 6.051701 ден. форми навчання (1 частина) / Ю.А. Горяйнова, Л.В. Дуленко, А.В. Іщенко, Л.Ф. Пікула. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. – 102 с.
7. Шубин А.А. Неорганическая химия. Химия элементов. Учебное пособие для студентов дневной и заочной формы обучения специальности «Технология питания» / А.А.Шубин, Т.В. Нужная. - Донецк: ДонГУЭТ, 2003. – 104 с.
8. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии, Л.: Химия, 1983. – 100 с.
9. Логинов Н.Я. Аналитическая химия / Н.Я. Логинов, А.Г. Воскресенский, И.С. Солодкин -М.: Просвещение, 1979. – 480 с.

Допоміжна

1. Степаненко О.М. Загальна та харчова хімія. У двох частинах / О.М.Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В.Іванов. – К.: Педагогічна преса, 2002. – 507 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. - Л.: Химия, 1980. - 719 с.
3. Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч.- М.: Мир, 1991. - 528 с.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия.- М.: ВШ, 1988. – 625 с.
5. Золотов Ю. А. Основы аналитической химии. В 2 кн. Учеб. для вузов. / Ю. А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. – М.: Высш. шк., 2002. 1 кн. – 351 с., 2 кн. - – 494 с.
6. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: В 4-х книгах / Я.И. Коренман. – М.: КолосС, 2005. – 1 кн. – 239 с., 2 кн. – 288 с., 3 кн. – 232 с., 4 кн. – 296 с.

Інформаційні ресурси

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Режим доступу: <http://gpbudedqvf.eliv-group.ru/imgr?keyword=glinka-uchebnik-himii&charset=utf-8>
2. Євлаш В.В. та інші. ХАРЧОВА ХІМІЯ. Методичні вказівки для самостійної підготовки та виконання контрольних робіт для студентів денної та заочної форм, що навчаються за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» піднапрямом «Харчова інженерія» . – Харків. – 2013.
Режим доступу:
http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/444/1/%D0%B5%D0%BA.%28%D1%80%D0%BE-1600%29%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4.%D0%A5%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F_2013.pdf

ЧАСТИНА 2.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДГОТОВКИ ДО
ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.
ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ. ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ. РОЗЧИНИ

Тема 1. Предмет хімії та зв'язок її з іншими науками. Основні поняття хімії.

Практичне заняття

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Предмет та задачі модулю.
2. Основні поняття хімії.
3. Еквівалент. Молярні маси еквівалентів простих та складних речовин.

2. Індивідуальне тестування (вхідний контроль).

Тема 2. Основні закони хімії. Закон еквівалентів.

Лабораторно-практичне заняття

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Закон збереження маси речовин.
2. Закон сталості складу.
3. Закон Авогадро та слідства з нього.
4. Закон еквівалентів.

2. Лабораторна робота «Визначення молярної маси еквівалента металу за об'ємом водню, що виділився».

3. Розв'язання розрахункових завдань:

1. Який об'єм за нормальних умов займає один моль еквівалента водню? Кисню?
2. При відновленні воднем 10,17 г оксиду двохвалентного металу утворилося 2,25 г води, молярна маса еквівалента якої 9,00 г/моль. Обчисліть молярну масу еквівалента оксиду і молярну масу еквівалента металу. Чому дорівнює атомна маса металу?
3. Оксид трьохвалентного металу містить 31,58 % кисню. Обчисліть молярну масу еквівалента оксиду й атомну масу цього елемента.
4. Обчисліть молярну масу еквівалента H_3PO_4 у реакціях утворення:
а) гідрофосфату; б) дигідрофосфату; в) ортофосфату.
5. 2,48 г оксиду одновалентного металу містить 1,84 г металу. Обчисліть молярну масу еквівалента металу і його оксиду.
6. При взаємодії 3,24 г тривалентного металу з кислотою виділилося 4,03 dm^3 водню, виміряного за нормальних умов. Обчисліть молярну масу еквівалента та атомну масу металу.

5. Виконання та захист індивідуального завдання

Тема 3. Основні знання про будову атомів. Основні типи і характеристики хімічного зв'язку.

Практичне заняття

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Атом, електрон, ядро, електронна хмара, атомна орбіталь.
2. Квантові числа.
3. Правило Клечковського.
4. Електронні сімейства.
5. Типи хімічного зв'язку.

2. Розв'язання ситуаційних завдань:

1. В якому періоді і в якій групі знаходяться елементи, атоми яких мають таку будову зовнішнього та передостаннього електронних шарів: а) $2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; б) $3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$? До якого електронного сімейства відносяться ці елементи? Назвіть найвищий ступінь окисації. Які функції виконують ці елементи у живому організмі?

2. В якому періоді, групі, підгрупі періодичної системи знаходиться елемент, електронна формула якого має закінчення $\dots 3d^5 4s^1$?

3. Поясніть тип гібридизації та геометрію молекули CH_4 .

3. Виконання та захист індивідуального завдання

Тема 4. Хімія елементів.

Практичне заняття

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Властивості s-елементів.
2. Властивості p-елементів.
3. Властивості d-елементів.
4. Мінеральні речовини.
5. Макро- та мікроелементи.
6. Біологічна роль макро- та мікроелементів.

2. Розв'язання ситуаційних завдань:

1. В якому періоді, групі, підгрупі періодичної системи елементів знаходиться елемент, електронна формула якого має закінчення $\dots 3s^2 3p^4$? До якого електронного сімейства хімічних елементів він відноситься? Наведіть повну електронно-графічну формулу його атома. Визначте, яка валентність його в нормальному та збудженому стані, можливі числа окиснення. Наведіть формули його можливих оксидів і гідроксидів та вкажіть їх характер. Яку функцію виконує цей елемент у живому організмі? В яких харчових продуктах він знаходиться?

2. В якому періоді, групі, підгрупі періодичної системи елементів знаходиться елемент, електронна формула якого має закінчення $\dots 3d^5 4s^1$? До якого електронного сімейства хімічних елементів він відноситься? Наведіть повну електронно-графічну формулу його атома. Визначте, яка валентність його в нормальному та збудженому стані, можливі числа окиснення. Наведіть формули його можливих оксидів і гідроксидів та вкажіть їх характер.

Яку функцію виконує цей елемент у живому організмі? В яких харчових продуктах він знаходиться?

3. Виконання та захист індивідуального завдання.

Тема 5. Гомогенні та гетерогенні системи. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Швидкість хімічних реакцій.

Лабораторно-практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Що вивчає хімічна кінетика?
2. Дайте визначення швидкості хімічної реакції?
3. Як залежить швидкість хімічної гомогенної реакції від концентрації реагуючих речовин? Сформулюйте закон діючих мас? Що таке константа швидкості реакції, який її фізичний сенс?
4. Як впливає температура на швидкість хімічної гомогенної реакції? Наведіть рівняння Вант-Гоффа.
5. Що таке каталіз? Які види каталізу Ви знаєте? Приведіть приклади.
6. Що така хімічна рівновага? Від чого залежить константа хімічної рівноваги, її фізичний сенс. Приведіть приклади гетерогенних і гомогенних рівноважних реакцій.
7. Сформулюйте принцип Ле Шательє.
8. Як зміниться швидкість реакції, якщо в системі: $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ тиск збільшили в 3 рази.
9. У який бік зміститься рівновага в системі:
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ ($\Delta H < 0$)
 $\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2$ ($\Delta H > 0$), якщо:
збільшити тиск,
зменшити температуру;
ввести каталізатор;
зменшити концентрацію продуктів реакції?

2. *Лабораторна робота «Основні закономірності протікання хімічних реакцій».*

3. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

Тема 6. Типи розчинів. Способи визначення вмісту речовини в розчині. Гідроліз солей.

Лабораторно-практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Які речовини називаються електролітами?
2. Сформулюйте основні положення теорії електролітичної дисоціації. Наведіть приклади дисоціації кислот, основ, солей.
3. Напишіть рівняння дисоціації електролітів: H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, K_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.
4. Що називають ступенем дисоціації?
5. Як впливають на ступінь дисоціації природа розчинника, розведення розчину, температура, присутність однойменних іонів?
6. Яку хімічну активність демонструють сильні і слабкі електроліти?
7. Які електроліти називаються амфотерними?

8. Ступінь дисоціації ортофосфатної кислоти за першим ступенем в 0,1М розчині дорівнює 27%. Розрахуйте константу дисоціації.
9. Що називається гідролізом солей?
10. Що таке ступінь гідролізу?
11. Які фактори впливають на ступінь гідролізу? Як можна підсилити гідроліз?
12. Чи підкоряється процес гідролізу законові діючих мас? Як при цьому можна змістити гідролітичну рівновагу в системі?
13. Дайте характеристику типовим випадкам гідролізу солей.
14. Які солі не піддаються гідролізу і чому?
15. Який гідроліз називають незворотним?

2. *Лабораторна робота «Розчини електролітів».*

3. *Лабораторна робота «Гідроліз солей».*

4. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

Тема 7. Окисно-відновні реакції.

Лабораторно-практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Які реакції називають окисно-відновними?
2. Викладіть основні положення теорії окисно-відновних реакцій.
3. Які речовини (елементи) можуть виступати відновниками, а які окисниками?
4. У чому полягає сенс електронно-іонного методу складання ОВР?
5. Як впливає середовище на характер протікання реакції?
6. Як розрахувати молярну масу еквівалента окисника і відновника?

2. *Лабораторна робота «Окисно-відновні реакції».*

3. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

Тема 8. Комплексні сполуки.

Лабораторно-практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Визначення комплексних сполук.
2. Які елементи можуть виконувати функції комплексоутворювача, а які можуть бути лігандами? Наведіть приклади.
3. Що називається координаційним числом?
4. Як визначити заряд комплексного іону?
5. Яке явище називають ізомерією? Які типи ізомерії комплексних сполук вам відомі?
6. Чим обумовлена гідратна ізомерія?
7. Поясніть процес електролітичної дисоціації комплексних сполук у водних розчинах.
8. Що називають константою нестійкості?
9. Поясніть, у чому відмінність між комплексними сполуками і подвійними солями?

2. *Лабораторна робота «Комплексні сполуки».*
3. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЯКІСНИЙ ТА КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Тема 9. Поняття про хімічні та фізико-хімічні методи аналізу. Якісний аналіз катіонів.

Лабораторно-практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*
 1. Яку реакцію називають аналітичною (якісною)?
 2. На чому базується принцип аналітичної класифікації катіонів?
 3. Що називають груповим реагентом?
 4. Чому перша аналітична група катіонів не має групового реагенту?
 5. За якою ознакою катіони Ag^+ , Pb^{2+} утворюють окрему аналітичну групу?
 6. За якою ознакою катіони Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} утворюють окрему аналітичну групу?
 7. За якою ознакою катіони Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} утворюють окрему аналітичну групу?
 8. Що називають гідролізом солей?
 9. За якою ознакою катіони Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} утворюють окрему аналітичну групу?
 10. Чому не існує різкої межі між комплексними і подвійними солями?
 11. Запропонуйте заряд комплексних іонів: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]$, $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.
 12. Що називається амфотерністю гідроксидів? Наведіть приклади.
2. *Лабораторна робота «Якісний аналіз деяких катіонів харчових продуктів».*
3. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

Тема 10. Якісний аналіз аніонів. Систематичний аналіз речовини

Лабораторно-практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*
 1. На чому базується принцип аналітичної класифікації аніонів?
 2. За якою ознакою аніони SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} утворюють окрему аналітичну групу?
 3. За якою ознакою аніони Cl^- , Br^- , I^- утворюють окрему аналітичну групу?
 4. За якою ознакою аніони NO_3^- , CH_3COO^- утворюють окрему аналітичну групу?
 5. Які аніони мають окиснювальні властивості?
 6. Чому аніони відкривають за звичай після відкриття катіонів?
2. *Лабораторна робота «Якісний аналіз деяких аніонів харчових продуктів».*
3. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

Тема 11. Кількісний аналіз. Гравіметрія.

Лабораторно-практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*
 1. Методи кількісного аналізу.
 2. Як класифікуються методи гравіметричного аналізу?
 3. Основні операції гравіметрії.
 4. Які хімічні процеси відбуваються при прожарюванні?
 5. Форма осадження та гравіметрична форма. Вимоги.
 6. Фактор перерахунку (аналітичний множник).
 3. Застосування методів гравіметрії при визначенні якості харчових продуктів.
2. *Лабораторна робота «Визначення вологості харчового продукту».*
3. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

Тема 12. Розрахунки в гравіметричному аналізі.

Практичне заняття

1. *Розв'язання розрахункових завдань:*

1. Обчислити кількість молекул води в молекулі кристалогідрату барій хлориду, якщо з його наважки 0,3245 г отримали 0,3100 г барій сульфату.

2. Цукор-пісок, що зберігався на складі, масою 1000 кг, поглинув вологу масою 14 кг. Зробіть висновок, чи здатний цукор до реалізації, якщо стандарт передбачає масову частку води не більше 0,14%.

3. Розрахувати вологість пшеничного борошна 1-го гатунку, якщо наважка зразку масою 9,7651 г після висушування та зважування становила 8,0020 г. Стандартом передбачено вміст води не більше 15%. Зробіть висновок, чи відповідає цей зразок стандартів?

4. Для печива, виготовленого з борошна вищого гатунку, стандартом передбачено вміст води від 3 до 8,5%. Зробіть висновок про якість печива, якщо наважка зразку 9,9725 г після висушування у сушильній шафі важила 8,5110 г.

5. Який об'єм розчину AgNO_3 , у 1 дм^3 якого міститься 17 г цієї солі, необхідно для повного осадження іонів Хлору з 1 г $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$?

2. *Виконання та захист індивідуального завдання.*

Тема 13. Методи титриметрії.

Практичне заняття

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Класифікація методів титриметрії.
2. Який розчин називають титрованим?
3. Які існують способи приготування титрованих розчинів в титриметричному аналізі?
4. Яким вимогам повинні відповідати первинні стандарти?
5. Які існують способи встановлення точної концентрації розчинів?
6. Які закони лежать в основі титриметричного методу аналізу?
7. Охарактеризуйте принцип титриметричного аналізу.

2. Розв'язання розрахункових завдань:

1. Розчин сульфатної кислоти використовується як титрант при визначенні лужності різних харчових продуктів. Обчислити молярну концентрацію та рН розчину сульфатної кислоти, молярна концентрація еквівалента якого дорівнює $0,2 \text{ моль/дм}^3$.

2. Натрій нітрит (E249) використовують при обробці (посолі) м'яса та м'ясних продуктів для збереження червоного кольору. Знайти масу NaNO_2 , необхідну для приготування 300 см^3 $0,2\text{M}$ розчину NaNO_2 , та визначити реакцію такого розчину ($\text{pH} < 7, =7, >7$).

3. Натрій гідрокарбонат (харчова сода) використовується в виробництві різноманітних борошняних кондитерських виробів. Який об'єм 2M розчину NaHCO_3 необхідно взяти для приготування 1 дм^3 $0,25\text{n}$ розчину?

3. Виконання та захист індивідуального завдання.

Тема 14. Метод нейтралізації.

Лабораторно-практичне заняття

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Дайте визначення метода нейтралізації.
2. Метод алкаліметрії.
3. Метод ацидіметрії.
4. Фіксація точки еквівалентності.
5. Індикатори методу нейтралізації.

2. Лабораторна робота «Визначення вмісту сульфатної кислоти в розчині, який аналізується».

3. Виконання та захист індивідуального завдання.

Тема 15. Методи окисно-відновного титрування.

Практичне заняття

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Визначення методів окисно-відновного титрування.
2. Класифікація.
3. Метод перманганатометрії.
4. Метод йодометрії.
5. Застосування методів окисно-відновного титрування в аналізі харчових систем.

2. Розв'язання розрахункових задач.

1. Обчисліть молярну концентрацію еквівалента розчину KNO_2 , якщо на титрування 10 см^3 його витрачено $15,6 \text{ см}^3$ $0,05\text{n}$ розчину KMnO_4 . Напишіть схему реакції.

2. Обчисліть об'єм $0,2\text{n}$ KMnO_4 , що необхідний для титрування $0,25\text{г}$ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в кислому середовищі. Напишіть рівняння реакції.

3. Виконання та захист індивідуального завдання.

Тема 16. Комплексонометрія. Методи осаджувального титрування.

Лабораторно-практичне заняття

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Дайте визначення метода комплексонометричного титрування.
2. Метод трилонометрії.
3. Індикатори методу трилонометрії.
4. Фіксація точки еквівалентності.
5. Застосування методу трилонометрії в аналізі харчових систем.
6. Методи осаджувального титрування (аргентометрія, меркурометрія)

2. Лабораторна робота «Комплексонометричне визначення загальної твердості води».

3. Виконання та захист індивідуального завдання.

Тема 17. Фізико-хімічні методи дослідження.

Лабораторно-практичне заняття

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Класифікація фізико-хімічних методів.
2. Електрохімічні методи.
3. Хроматографічні методи.
4. Оптичні методи.
5. Застосування фізико-хімічних методів в аналізі харчових систем.

2. Лабораторна робота «Колориметричний метод визначення рН розчину».

3. Виконання та захист індивідуального завдання.

ЧАСТИНА 3.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ. ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ. РОЗЧИНИ.

Тема 1. Предмет хімії та зв'язок її з іншими науками. Основні поняття хімії.

Форми контролю: тестування, фронтальне та індивідуальне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

2. Самостійно опрацюйте питання:

1. Атом, молекула, іон, атомна та молекулярна маси, валентність, ступінь окиснення.

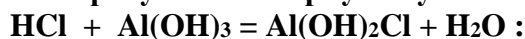
2. Відносна густина газів. Молярний об'єм.

3. Основні класи неорганічних сполук (оксиди, кислоти, основи, солі).

4. Еквівалент. Молярні маси еквівалентів простих та складних речовин.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Розрахувати молярну масу еквівалента основи в реакції обміну



а) 234 г/моль;

б) 78 г/моль;

в) 26 г/моль;

г) 39 г/моль;

д) 156 г/моль.

2. Визначити молярну масу еквівалента Ферум хлориду, якщо відомо, що 1,355г його без залишку реагує з 1г натрій гідроксиду.

а) 35 г/моль;

б) 78,3 г/моль;

в) 108,4 г/моль;

г) 5,42 г/моль;

д) 54,2 г/моль.

3. Розрахувати молярну масу еквівалента кислоти H_3PO_4 :

а) 98 г/моль;

б) 24,5 г/моль;

в) 32,6 г/моль;

г) 49 г/моль;

д) 196 г/моль.

Тема 2. Основні закони хімії. Закон еквівалентів.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист лабораторної роботи, захист індивідуального завдання.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:
 1. Закон збереження маси речовин.
 2. Закон сталості складу.
 3. Закон Авогадро та слідства з нього.
 4. Закон еквівалентів.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. На відновлення 1,80 г оксиду метала використано 833см^3 водню (н.у.). Розрахувати молярну масу еквівалента оксиду та молярну масу еквівалента металу.

- а) 47; 8;
- б) 36; 9;
- в) 24; 16;
- г) 65; 12;
- д) 28; 23.

2. Визначте молярну масу еквівалента металу, якщо для повного розчинення 8,16г цього металу необхідно 20г сульфатної кислоти.

- а) 19,98г/моль;
- б) 12,3г/моль;
- в) 7г/моль;
- г) 22,9г/моль;
- д) 20,04г/моль.

3. Маса 1дм^3 кисню дорівнює 1,4г. Який об'єм кисню витрачається при спалюванні 21г магнію?

- а) 10дм^3 ;
- б) 12дм^3 ;
- в) 5дм^3 ;
- г) 20дм^3 ;
- д) 15дм^3 .

Тема 3. Основні знання про будову атомів. Основні типи і характеристики хімічного зв'язку.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

2. Самостійно опрацюйте питання:
 1. Будова атому.
 2. Квантові числа.
 3. Правило Клечковського.
 4. Електронні формули атомів.
 5. Види та властивості хімічного зв'язку (ковалентний, іонний, водневий, металевий).

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. В якому періоді, групі, підгрупі періодичної системи знаходиться елемент, електронна формула якого має закінчення ...3d⁵4s¹:

- а) 3 період, 6 група, головна підгрупа
- б) 4 період, 6 група, головна підгрупа
- в) 3 період, 5 група, головна підгрупа
- г) 4 період, 6 група, побічна підгрупа
- д) 4 період, 5 група, побічна підгрупа?

2. На якому з підрівнів електрон має найменший запас енергії згідно з правилом Клечковського:

- а) 4p,
- б) 3s,
- в) 3p,
- г) 5s,
- д) 4d?

3. В якому періоді, групі, підгрупі періодичної системи знаходиться елемент, електронна формула якого має закінчення ...5d⁴6s²?

- а) 5 період, 6 група, головна підгрупа
- б) 5 період, 5 група, побічна підгрупа
- в) 6 період, 7 група, головна підгрупа
- г) 6 період, 6 група, головна підгрупа
- д) 6 період, 6 група, побічна підгрупа

Тема 4. Хімія елементів.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

2. Самостійно опрацюйте питання:

- 1. Електронні сімейства атомів (s-, p-, d-, f-).
- 2. Мінеральні речовини.
- 3. Макро- та мікроелементи.
- 4. Біологічна роль макро- та мікроелементів.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Який з елементів відноситься до макроелементів s-сімейства:

- а) К
- б) Р
- в) Fe
- г) Cl
- д) Со

2. Який з елементів відноситься до макроелементів р-сімейства:

- а) К
- б) Р
- в) Fe
- г) Br
- д) Со

3. Який з елементів відноситься до мікроелементів s-сімейства:

- а) Cs
- б) Р
- в) Fe
- г) Cl
- д) Na

Тема 5. Гомогенні та гетерогенні системи. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Швидкість хімічних реакцій.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

- 1. Гомогенні та гетерогенні реакції.
- 2. Екзо- та ендотермічні реакції. Теплові ефекти реакцій.
- 3. Фактори, що впливають на величину швидкості (концентрація, температура, площа дотику, каталізатор, тиск).
- 4. Хімічна рівновага.
- 5. Принцип Ле Шательє.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Кінетичне рівняння $v = k C^a_A \cdot C^b_B$ відповідає рівнянню

- а) $A + B \rightarrow C + D$
- б) $aA + B \rightarrow cC + dD$
- в) $A + E \rightarrow C + D$
- г) $aA \rightarrow bB$
- д) $aA + bB \rightarrow cC + dD$

2. Наведене рівняння $v = k [A]^2$ відображує закон діючих мас, що відповідає рівнянню реакції

- а) $2A \rightarrow B$
- б) $A + 2B \rightarrow C + D$
- в) $2A + B \rightarrow C + D$
- г) $A \rightarrow B$
- д) $A + B \rightarrow C + D$

3. Навести вираз для константи рівноваги реакції $CO_{2(г)} + C_{(тв.)} = 2CO_{(г)}$

а) $K = \frac{[CO_2] \cdot [C]}{[CO]^2}$ б) $K = \frac{[CO]^2}{[CO_2] \cdot [C]}$ в) $K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$ г) $K = \frac{[CO_2]}{[CO]^2}$ д) $K = \frac{[CO]}{[CO_2]}$

Тема 6. Типи розчинів. Способи визначення вмісту речовини в розчині. Гідроліз солей.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

1. Розчинність речовин.
2. Масова частка, молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента, титр, мольна частка.
3. Електроліти (сильні та слабкі). Ступінь та константа електролітичної дисоціації.
4. рН розчинів.
5. Гідроліз солей.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Які речовини під час дисоціації утворюють гідроксид-іони?

- а) солі
- б) кислоти
- в) луги
- г) оксиди
- д) прості речовини

2. Вкажіть пару електролітів, реакція між якими у водному розчині неможлива:

- а) Na_2S та HCl ;
- б) K_2CO_3 та H_2SO_4 ;
- в) $Fe(NO_3)_3$ та $NaOH$;
- г) $NaBr$ та KOH ;
- д) $MgSO_4$ та $(NH_4)_3PO_4$

3. В розчині якої солі лакмус забарвлюється в синій колір:

- а) $NaCl$,
- б) $AlCl_3$,
- в) $Ba(NO_3)_2$,
- г) Na_2CO_3 ,
- д) Na_2SO_4 ?

Тема 7. Окисно-відновні реакції.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

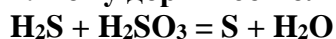
1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

1. Основні положення теорії ОВР.
2. Основні окисники та відновники.
3. Молярна маса еквівалента окисника (відновника).
4. Методи складання ОВР (електронного балансу та іонно-електронного балансу).
5. Застосування ОВР.

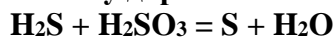
3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Чому дорівнює молярна маса еквівалента (г/моль) відновника в реакції:



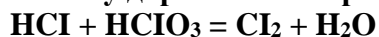
- а) 20,5
- б) 82
- в) 17
- г) 34
- д) 41?

2. Чому дорівнює молярна маса еквівалента (г/моль) окисника в реакції:



- а) 20,5
- б) 82
- в) 17
- г) 34
- д) 41?

3. Чому дорівнює молярна маса еквівалента (г/моль) окисника в реакції:



- а) 84,5
- б) 36,5
- в) 7,3
- г) 8,45
- д) 16,9?

Тема 8. Комплексні сполуки.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

1. Основні положення координаційної теорії.
2. Класифікація комплексних сполук.
3. Електролітична дисоціація комплексних сполук.
4. Константа нестійкості.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Чому дорівнює концентрація (моль/дм³) іонів калію в 0,001М розчині комплексної солі $K_3[Al(OH)_6]$?

- а) 0,001;
- б) 0,002;
- в) 0,003;
- г) 0,004;
- д) 0,005?

2. Чому дорівнює концентрація (моль/дм³) іонів зовнішньої сфери 0,02 М розчину комплексної солі $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$?

- а) 0,01;
- б) 0,02;
- в) 0,03;
- г) 0,04;
- д) 0,004?

3. Чому дорівнює концентрація іонів зовнішньої сфери (моль/дм³) в 0,01М розчині комплексної солі $K_2[Zn(OH)_4]$:

- а) 0,01;
- б) 0,02;
- в) 0,04;
- г) 0,03;
- д) 0,2?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЯКІСНИЙ ТА КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Тема 9. Поняття про хімічні та фізико-хімічні методи аналізу. Якісний аналіз катіонів.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

- 1. Класифікація методів аналізу.
- 2. Класифікація катіонів на аналітичні групи за кислотно-основною класифікацією.
- 3. Групові реагенти.
- 4. Приватні реагенти.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Розчин якого іону синє-блакитного кольору:

- а) Cr^{3+} ;
- б) Pb^{2+} ;
- в) Co^{2+} ;

- г) Ni^{2+} ;
- д) Cu^{2+} ?

2. Яким реагентом можна відкрити катіон Fe^{2+} :

- а) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$,
- б) HNO_3 ,
- в) HCl ,
- г) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$,
- д) NH_4OH ?

3. Яким реагентом можна відкрити катіон Mn^{2+} :

- а) HNO_3 ,
- б) NaCl ,
- в) NaOH ,
- г) NaBiO_3 ,
- д) KCN ?

Тема 10. Якісний аналіз аніонів. Систематичний аналіз речовини

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

- 1. Класифікація аніонів на аналітичні групи.
- 2. Групові реагенти.
- 3. Приватні реагенти.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Яким реагентом можна відкрити аніон PO_4^{3-} :

- а) реактив Чугасва,
- б) молібденова рідина,
- в) дифеніламін,
- г) розчин лугу,
- д) натрій пероксид?

2. Яким реагентом можна відкрити аніон SO_4^{2-} :

- а) HCl ;
- б) NaOH ;
- в) BaCl_2 ;
- г) NaI ;
- д) H_2O_2 ?

3. Яким реагентом можна відкрити аніон I^- :

- а) AgNO_3 ,

- б) Na_2SO_4 ,
- в) KOH ,
- г) FeCl_3 ,
- д) KCN ?

Тема 11. Кількісний аналіз. Гравіметрія.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

- 1. Методи хімічного кількісного аналізу.
- 2. Визначення гравіметричного аналізу.
- 3. Основні операції гравіметрії
- 4. Методи гравіметрії (виділення, відгонки, осадження).
- 5. Форма осадження та гравіметрична (вагова) форма, вимоги.
- 6. Застосування гравіметрії в аналізі харчових систем.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Яким типом гравіметричних досліджень можна визначити вміст попелу в борошняних виробах?

- а) пряма відгонка,
- б) непряма відгонка,
- в) осадження,
- г) виділення,
- д) кожним з наведених?

2. Формою осадження є:

- а) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- б) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- в) Al_2O_3
- г) CuO
- д) AlCl_3 ?

3. Ваговою формою є:

- а) CuOH
- б) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- в) Al_2O_3
- г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- д) $\text{Fe}(\text{OH})_2$?

Тема 12. Розрахунки в гравіметричному аналізі.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Самостійно опрацюйте питання:
 1. Розрахунки в методі виділення.
 2. Розрахунки в методі відгонки.
 3. Розрахунки в методі осадження.
3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Скільки відсотків вологи містить харчова сировина, якщо її наважка вагою 1,0836г після висушування дорівнює 0,8214г:

- a) 75,8
- б) 15,3
- в) 24,2
- г) 48,4
- д) 31,6

2. Скільки відсотків попелу містить харчова сировина, якщо її наважка вагою 1,0836г після прожарювання дорівнює 0,1662г:

- a) 84,6
- б) 15,3
- в) 24,2
- г) 75,8
- д) 30,6

3. Обчисліть фактор перерахунку для визначення феруму, якщо вагова форма Fe_2O_3 :

- a) 1,3962
- б) 1,4286
- в) 0,6981
- г) 2,8571
- д) 0,3491?

Тема 13. Методи титриметрії.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Самостійно опрацюйте питання:
 1. Класифікація методів титриметрії.
 2. Посуд методу титриметрії.
 3. Приготування розчинів.
 4. Типи титриметрії (метод піпетування та окремих наважок).
 5. Застосування методів титриметрії в аналізі харчових систем.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Хімічні реакції в об'ємному аналізі мають відповідати одній з певних вимог:

- а) момент закінчення реакції повинен бути непомітним;
- б) швидкість хімічної реакції повинна бути невеликою;
- в) побічні реакції не повинні мати місця;
- г) речовини, що заважають визначенню еквівалентної точки, можуть бути у розчині; д) реакції можуть бути оборотними

2. Для приготування титрованих розчинів, а також для точного розведення їх і розчинів речовин, що аналізується, до певного об'єму необхідні:

- а) бюретки;
- б) циліндри;
- в) мірні колби;
- г) колби для титрування;
- д) піпетки Мора

3. Для приблизного відмірювання розчинів реагентів використовують:

- а) бюретки;
- б) циліндри;
- в) мірні колби;
- г) колби для титрування;
- д) піпетки Мора

Тема 14. Метод нейтралізації.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

- 1. Методи алкаліметрії.
- 2. Методи ацидиметрії.
- 3. Індикатори методу нейтралізації.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Скільки натрій гідроксиду (г) міститься в розчині, якщо на нейтралізацію його йде $20,00\text{см}^3$ $0,2210\text{н}$ розчину сульфатної кислоти?

- а) 176,8
- б) 0,1768
- в) 0,1105
- г) 0,2166

2. Обчислити кількість грамів натрій гідроксиду, що міститься в розчині, якщо на нейтралізацію його витрачено $24,35\text{см}^3$ $0,1020\text{н}$ розчину H_2SO_4 :

- а) 0,0993
- б) 0,1217

- в) 0,2434
- г) 99,35

3. В 500 см³ розчину міститься 2,6578г Na₂CO₃. Обчислити молярну концентрацію розчину і T (Na₂CO₃):

- а) 0,02507; 0,002658
- б) 0,05015; 0,002658
- в) 0,10029; 0,005316
- г) 0,20058; 0,005316

Тема 15. Методи окисно-відновного титрування.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

- 1. Класифікація методів окисно-відновного титрування.
- 2. Метод перманганатометрії.
- 3. Метод йодометрії.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Розрахувати молярну концентрацію еквівалента розчину KNO₂, якщо на титрування 10 см³ його витрачено 15,6 см³ 0,05н розчину KMnO₄.

- а) 0,0321
- б) 10,8205
- в) 0,0078
- г) 0,0780

2. Який робочий розчин можна застосувати в методі перманганатометрії:

- а) NaOH
- б) HNO₃
- в) H₂C₂O₄*2H₂O
- г) KMnO₄

3. Як фіксують точку еквівалентності в методі перманганатометрії:

- а) зміна кольору з рожевого в безбарвний;
- б) зміна кольору з безбарвного в рожевий;
- в) зміна кольору з безбарвного в коричневий;
- г) зміна кольору з безбарвного в зелений

Тема 16. Комплексонометрія. Методи осаджувального титрування.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

1. Типи комплексонів.
2. Індикатори методу комплексонометрії.
3. Загальна твердість води.
4. Метод Мора.

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Визначити загальну твердість води (ммоль/дм³), якщо на титрування 100 см³ її витрачено 27,6 см³ 0,05н розчину трилону Б.

- а)13,8
- б)0,0138
- в)0,1812
- г)181,16

2. В якому середовищі проводять комплексонометричне визначення загальної твердості води?

- а)в кислому
- б)в нейтральному
- в)в лужному
- г)без різниці

3. Визначити загальну твердість води (ммоль/дм³), якщо на титрування 100 см³ її витрачено 27,6 см³ 0,05н розчину трилону Б.

- а)13,8
- б)0,0138
- в)0,1812
- г)181,16

Тема 17. Фізико-хімічні методи дослідження.

Форми контролю: фронтальне та індивідуальне опитування, захист індивідуального завдання, захист лабораторної роботи.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті та виконання лабораторної роботи.

2. Самостійно опрацюйте питання:

3. Розв'яжіть тестові завдання.

1. Фотометричні методи аналізу ґрунтовані на:

- а) поглинанні світла;
- б) випусканні світла;
- в) розсіянні світла;
- г) заломленні світла.

2. Явище, на якому ґрунтовано облаштування рефрактометра:

- а) оптична активність речовини;
- б) повне внутрішньо відображення;
- в) проходження променя світла перпендикулярне до поверхні розділу середовищ;
- г) заломлення променя світла на межі розділу двох середовищ.

3. Облаштування поляриметра ґрунтоване на ... світлових променів:

- а) поляризації;
- б) заломленні;
- в) поглинанні;
- г) відображенні.

Навчальне видання

Горайнова Юлія Артурівна

Кафедра технології в ресторанному господарстві та
готельної і ресторанної справи

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ХАРЧОВА ХІМІЯ ТА БІОХІМІЯ»
(1 частина)**

Формат 60×84/8. Ум. др. арк. 2,1.

Донецький національний університет
економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського
50042, Дніпропетровська обл.,
м. Кривий Ріг, вул. Курчатова, 13.
Свідоцтво суб'єкта видавничої
справи ДК № 4929 від 07.07.2015 р.