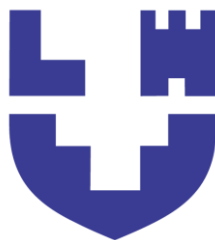


**Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет**



ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми «Харчові технології»
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальності G 13 Харчові технології
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2025

УДК 54
Х 46

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н.П. Поліщук

Рекомендовано до видання вченою радою факультету митної справи, матеріалів та технологій ЛНТУ,

протокол № ___ від «___» _____ 2025 року.

Голова вченої ради факультету ММТ _____ В.В. Ткачук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ, протокол № ___ від «___» _____ 2025 року.

Завідувач кафедри харчових технологій та хімії _____ І.М. Дударев

Укладач: _____ В.Я. Шемет, кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Рецензент: _____ О.І. Гулай, доктор педагогічних наук, професор кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Відповідальний за випуск: _____ І.М. Дударев, д.т.н., професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ.

Х 46 **Загальна та неорганічна хімія** [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Харчові технології» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. В. Я. Шемет. – Луцьк: ЛНТУ, 2025. – 20 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Загальна та неорганічна хімія» з метою визначення завдань самостійної роботи студентів та надання методичної допомоги у процесі виконання.

Призначене для студентів спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання.

© Шемет В.Я., 2025

ВСТУП

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з «Загальної та неорганічної хімії» складені для студентів I курсу спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання. Теми завдань підібрані відповідно тематичного планування самостійної роботи, наведеного у робочій навчальній програмі з хімії.

Комплексне практичне індивідуальне завдання з дисципліни "Загальна та неорганічна хімія" виконується упродовж семестру. Виконання його є обов'язковою умовою успішного вивчення курсу та отримання позитивної оцінки. КППЗ оцінюється в 100 балів, ваговий коефіцієнт становить 10%.

Індивідуальне завдання захищається під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи. Виконання КППЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

Варіант роботи відповідає порядковому номеру студента у журналі академгрупи. Роботу виконують в окремому зошиті, кожне нове завдання починаючи з нової сторінки. Номери та умови завдань переписують у порядку, вказаному в роботі.

Таблиця варіантів індивідуальних завдань

№ варіанта	Номери завдань
01	1, 16, 31, 46, 61, 76, 106
02	2, 17, 32, 47, 62, 77, 107
03	3, 18, 33, 48, 63, 78, 108
04	4, 19, 34, 49, 64, 94, 109
05	5, 20, 35, 50, 65, 80, 110
06	6, 21, 36, 51, 81, 96, 111
07	7, 22, 37, 52, 67, 82, 112
08	8, 23, 38, 53, 68, 83, 113
09	9, 24, 39, 54, 69, 99, 114
10	10, 25, 40, 55, 85, 100, 115
11	11, 26, 41, 56, 71, 86, 116
12	12, 27, 42, 57, 72, 102, 117
13	13, 28, 43, 58, 73, 103, 118
14	14, 29, 44, 59, 74, 89, 104
15	15, 30, 45, 60, 75, 105, 120
16	1, 17, 33, 49, 62, 78, 110
17	2, 18, 34, 50, 63, 95, 111
18	3, 19, 35, 51, 80, 96, 112
19	4, 20, 36, 52, 65, 97, 113
20	5, 21, 37, 53, 66, 82, 114
21	6, 22, 38, 54, 67, 83, 115
22	7, 23, 39, 55, 68, 84, 100
23	8, 24, 40, 56, 69, 85, 117
24	9, 25, 41, 57, 70, 86, 118
25	10, 26, 42, 58, 71, 103, 119
26	11, 27, 43, 59, 72, 88, 120
27	12, 28, 44, 60, 73, 105, 106
28	13, 29, 45, 46, 74, 91, 107
29	14, 30, 31, 47, 75, 92, 108
30	15, 16, 32, 48, 61, 93, 109

І СЕМЕСТР

І модуль

1. Будова атома

Для елемента, згідно з варіантом, визначити:

- а) порядковий номер елемента,
- б) атомну масу елемента,
- в) групу та період, в яких він розміщений в Періодичній системі,
- г) число протонів, нейтронів та електронів;
- д) вказати значення квантових чисел для усіх електронів атома.

Записати електронну формулу елемента і зобразити схему його електронної структури.

Вказати основні ступені окиснення цього елемента, формули оксидів та гідратів, що їм відповідають.

Таблиця 1

№ завдання	1	2	3	4	5	6	7	8
Елемент	Al	Si	P	S	Cl	Ca	Cu	Cr

№ завдання	9	10	11	12	13	14	15
Елемент	Mn	Fe	Zn	Ti	K	Ag	Cd

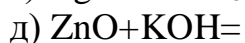
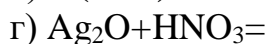
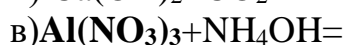
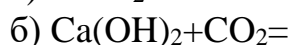
2. Основні класи неорганічних сполук.

Хімічний зв'язок

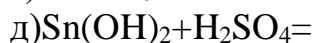
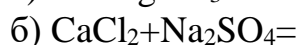
До задач 16-30 дати відповіді за схемою:

1. Закінчити рівняння хімічних реакцій згідно з варіантом, підібрати коефіцієнти у рівнянні.
2. Назвати продукти реакції та згрупувати всі речовини у відповідні класи.
3. Визначити молярну масу та молярну масу еквівалента для речовини, формула якої виділена.
4. Записати графічну формулу виділеної речовини, вказати типи зв'язку між атомами

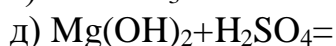
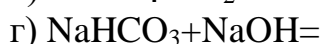
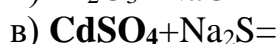
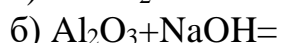
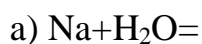
16.



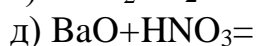
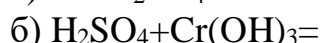
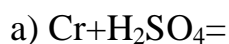
20.



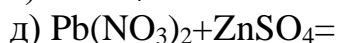
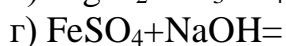
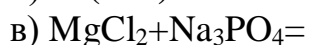
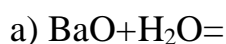
17.



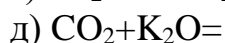
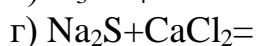
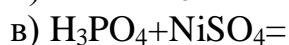
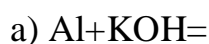
21.



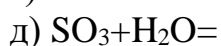
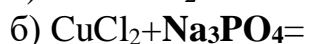
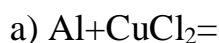
18.



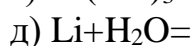
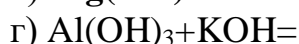
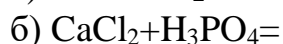
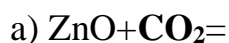
22.



19.



23.



24.

- a) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} =$
- б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{OH} =$
- в) **$\text{KHSO}_4 + \text{KOH} =$**
- г) $\text{NaOH} + \text{ZnSO}_4 =$
- д) $\text{Zn} + \text{HCl} =$

25.

- a) $\text{Ca} + \text{HCl} =$
- б) $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 =$
- в) **$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 =$**
- г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} =$
- д) $\text{FeCl}_3 + \text{AgNO}_3 =$

26.

- a) $\text{FeS} + \text{O}_2 =$
- б) **$\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{KOH} =$**
- в) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH}_{(\text{надл.})} =$
- д) $\text{MgCl}_2 + \text{AgNO}_3 =$

27.

- a) $\text{Zn} + \text{KOH} =$
- б) **$\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$**
- в) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 =$
- г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NH}_4\text{OH} =$
- д) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} =$

28.

- a) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} =$
- б) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Cr}(\text{OH})_3 =$
- в) **$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 =$**
- г) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{NaOH} =$
- д) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 =$

29.

- a) $\text{Cd} + \text{NiSO}_4 =$
- б) **$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$**
- в) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaOH} =$
- г) $\text{CaO} + \text{CO}_2 =$
- д) $\text{NaHSO}_3 + \text{NaOH} =$

30.

- a) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} =$
- б) **$\text{HMnO}_4 + \text{NaOH} =$**
- в) $\text{KHSO}_3 + \text{KOH} =$
- г) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 =$
- д) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} =$

3. Розчини

Приклад. Розрахувати кількість концентрованої сульфатної кислоти й води для приготування акумуляторної сульфатної кислоти заданої концентрації.

Розв'язання. У свинцеві акумулятори залежно від зовнішньої температури заливають електроліт – розчин сульфатної кислоти різної густини ($\rho=1,15-1,28$ г/мл). Розчин готують із концентрованої H_2SO_4 ($\rho=1,84$ г/мл).

Обчислити об'єм сульфатної кислоти, необхідної для приготування 250 мл акумуляторної кислоти ($\rho=1,22$ г/мл).

Масу 250 мл H_2SO_4 знайдемо за формулою: $m=V \cdot \rho$, $m=250 \cdot 1,22=305$ (г), де m – маса розчину сульфатної кислоти, г; V – об'єм кислоти, мл; ρ – густина кислоти, г/мл.

З таблиці ДЗ знайдемо процентну концентрацію кислоти, виходячи з її густини. В даному випадку концентрація H_2SO_4 становить 29,58 %.

Розрахуємо, скільки грамів H_2SO_4 міститься в 305 г розчину акумуляторної кислоти:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ г} \text{-----} 29,58 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4 \\ 305 \text{ г} \text{-----} x \\ x = 29,58 \cdot 305 / 100 = 90,25 \text{ г.} \end{array}$$

Ареометром визначають густина H_2SO_4 , з якої готується розчин акумуляторної кислоти. Припустимо, що густина 1,84 г/мл і з таблиці ДЗ знаходимо, що концентрація H_2SO_4 становить 96 %.

Обчислюємо необхідну кількість концентрованої сульфатної кислоти в грамах, виходячи з пропорції:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ г} \text{-----} 96 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4 \\ x \text{-----} 90,25 \text{ г} \\ x = 100 \cdot 90,25 / 96 = 93,0 \text{ г.} \end{array}$$

Отже, одержали масу концентрованої сульфатної кислоти 93 г. Звідси розраховуємо, який об'єм концентрованої сульфатної кислоти потрібно відміряти: $V = m/\rho = 93,0/1,84 = 50,55$ мл.

Знайдемо, скільки води потрібно додати до 50,55 мл концентрованої сульфатної кислоти, щоб одержати розчин акумуляторної кислоти:

Маса води дорівнює різниці мас розчину акумуляторної кислоти та концентрованої H_2SO_4 , тобто $m_{\text{H}_2\text{O}} = 305 - 93 = 212$ г. Оскільки $\rho(\text{H}_2\text{O})=1$ г/мл, то об'єм води становитиме 212 мл.

Відповідь: $V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 50,55$ мл, $V_{\text{H}_2\text{O}} = 212$ мл.

Індивідуальне завдання

Розрахувати, які об'єми концентрованої сульфатної кислоти і води потрібно взяти для приготування 200 мл акумуляторної сульфатної кислоти густиною:

Таблиця 2

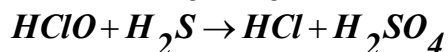
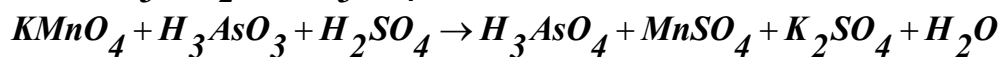
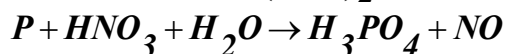
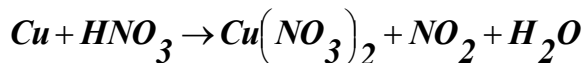
№ завдання	31	32	33	34	35	36	37	38
Густина ρ , г/мл.	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22

№ завдання	39	40	41	42	43	44	45
Густина ρ , г/мл.	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,15

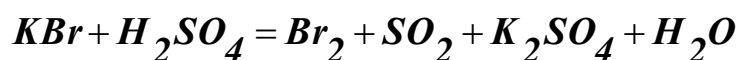
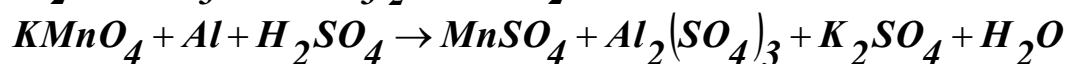
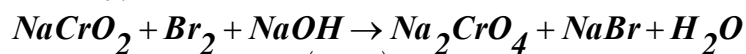
4. Окисно-відновні процеси

Скласти електронні рівняння. Розставити коефіцієнти в рівняннях реакцій методом електронного балансу. Вказати, яка речовина виступає окисником, а яка відновником, яка речовина окиснюється, а яка – відновлюється.

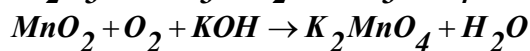
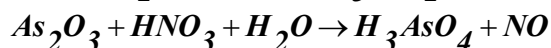
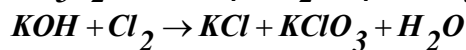
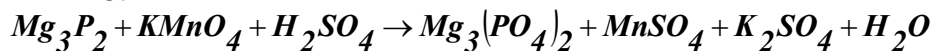
46.



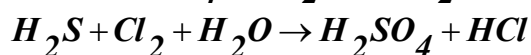
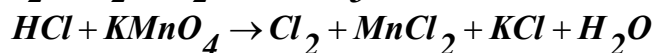
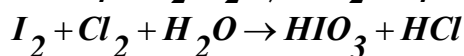
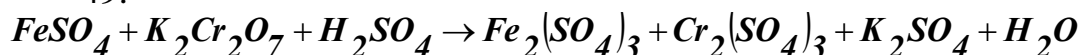
47.



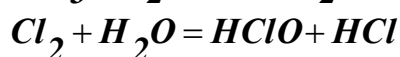
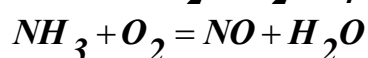
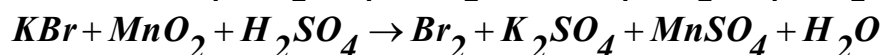
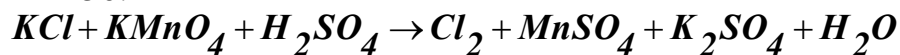
48.



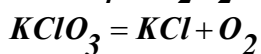
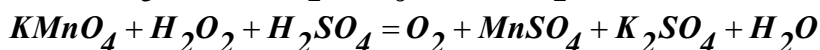
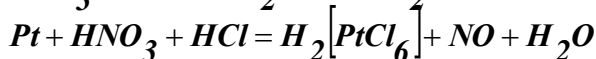
49.



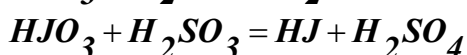
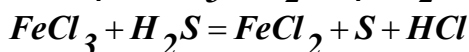
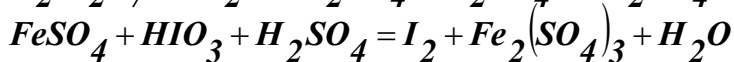
50.



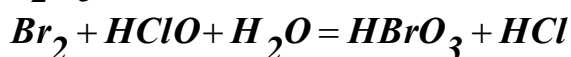
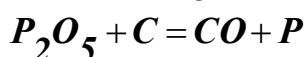
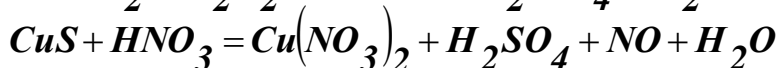
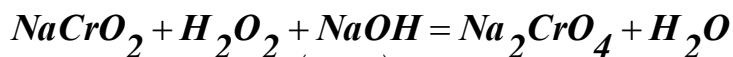
51.



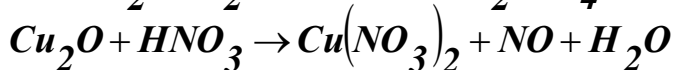
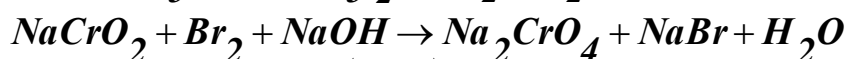
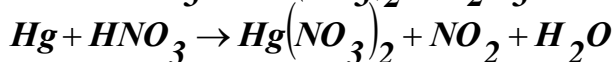
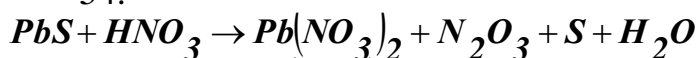
52.



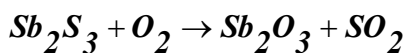
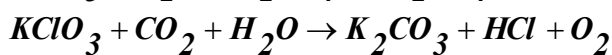
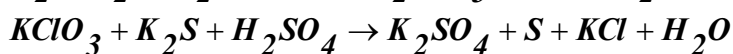
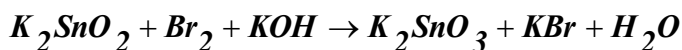
53.



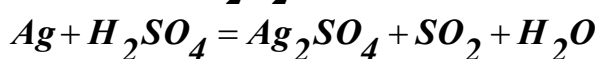
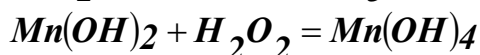
54.



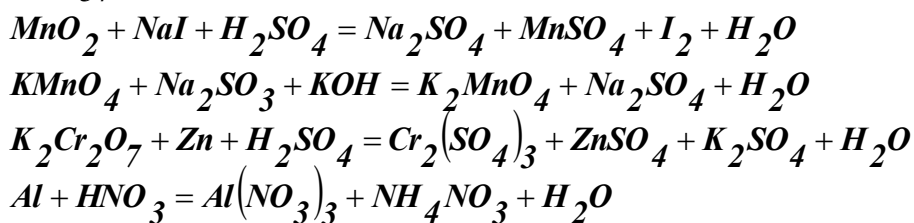
55.



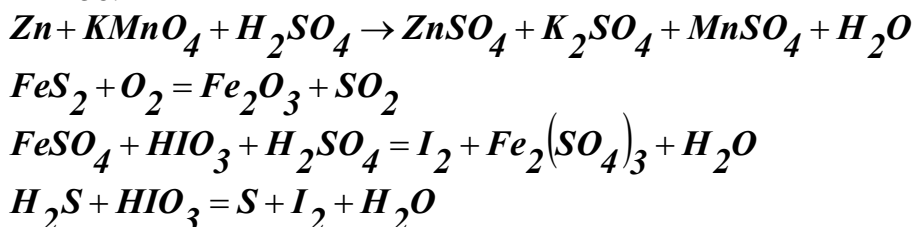
56.



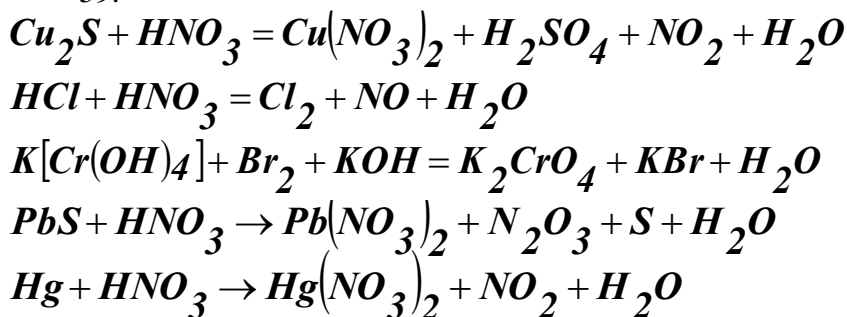
57



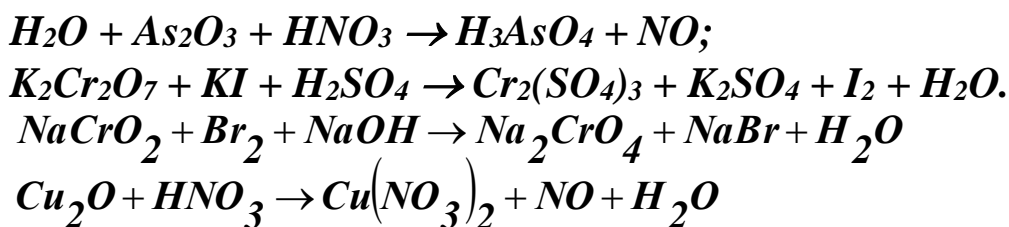
58.



59.



60.



5. Властивості неметалів та металів

61. Одержання, фізичні і хімічні властивості галогенів. Зміна окислювальної здатності (в підгрупі). Взаємодія галогенів з водою і розчинами лугів.
62. Галогеноводні. Окисно-відновні властивості галогеноводнів та кислотні властивості їх водних розчинів. Галогеніди. Відновні властивості галогенід-іонів.
63. Кисневмісні кислоти хлору, їх солі. Способи одержання і властивості. Зміна стійкості, кислотних і окислювальних властивостей у ряду кисневмісних кислот хлору.
64. Водень. Методи отримання. Сполуки з додатнім і від'ємним ступенями окиснення.
65. Сірка. Загальна характеристика. Знаходження у природі, методи одержання, поліморфні модифікації, фізичні і хімічні властивості.
66. Сполуки Сульфуру з Гідрогеном. Сірководень, будова молекули, одержання і властивості. Сульфіди. Полісульфіди.
67. Сульфіди. Класифікація сульфідів за їх розчинністю у воді, розчинах кислот і сульфідах лужних металів чи амонію. Гідроліз сульфідів.
68. Кисневмісні кислоти Сульфуру. Окисно-відновні властивості сульфітної кислоти і сульфітів.
69. Сульфатна кислота, одержання, будова молекули і властивості. Взаємодія концентрованої та розведеної сульфатної кислоти з металами і неметалами.
70. Оксиди Сульфуру, їх властивості. Олеум.
71. Персульфати. Ді- і політіонові кислоти. Дітіонати і тетратіонати.
72. Селен і Телур. Загальна характеристика елементів. Характерні ступені окислення Se і Te в хімічних сполуках. Селено- і телуроводень. Селеніди і телуриди. Одержання селену і телуру.
73. Оксиди селену і телуру. Селениста і телуриста кислоти та їх солі. Селенова і телурова кислоти. Селенати і телурати. Порівняння кислотно-основних властивостей сполук сульфуру, селену і телуру.

74. Промислове отримання сульфатної кислоти.
75. Нітроген. Загальна характеристика елемента. Азот у природі. Хімічний зв'язок в молекулі N_2 і причина інертності азоту. Лабораторні й промислові способи добування азоту.
76. Кругообіг азоту в природі. Азотні мінеральні добрива. Промислові способи їх одержання.
77. Аміак. Хімічний зв'язок і будова молекули. Лабораторний і промисловий способи одержання аміаку. Фізичні і хімічні властивості аміаку: реакції окислення, приєднання, заміщення. Солі амонію.
78. Нітриди металів, аміди, іміди. Їх одержання і хімічні властивості.
79. Оксиди нітрогену. Хімічний зв'язок і будова молекул. Способи одержання і властивості.
80. Нітритна кислота, одержання і властивості. Нітрити та їх хімічні властивості.
81. Нітратна кислота. Хімічний зв'язок і будова молекул. Взаємодія HNO_3 з металами і неметалами. Залежність окислювальних властивостей від концентрації. Царська водка.
82. Добування нітратної кислоти у промисловості.
83. Нітрати, їх властивості. Термічний розклад нітратів.
84. Фосфор. Алотропні види фосфору, їх властивості. Хімічні властивості простої речовини.
85. Сполуки фосфору із від'ємними ступенями окиснення, їх властивості.
86. Оксиди фосфору, їх структура та властивості.
87. Оксигенвмісні кислоти фосфору, їх солі. Поліфосфати.
88. Фосфатні мінеральні добрива, їх виробництво та використання.
89. Карбон, його алотропні модифікації, їх застосування. Хімічні властивості.
90. Оксид і диоксид карбону, будова молекул, властивості, добування і використання.

91. Карбонатна кислота та її солі. Будова карбонат-іону. Розчинність, термічна стійкість і здатність до гідролізу карбонатів та гідрокарбонатів.
92. Кварц, його структура і властивості. Кварцеве скло. Кремнієві кислоти. Силікагель. Розчинне скло. Одержання різних видів скла і кераміки.
93. Лужні метали. Хімічна активність, використання у техніці.
94. Лужноземельні метали. Хімічні та фізичні властивості. Якісні реакції на йони лужноземельних металів.
95. Алюміній. Хімічні властивості. Отримання у промисловості. Використання.
96. Окисно-відновні властивості сполук Мангану в різних ступенях окислення та їх залежність від рН.
97. Як молибден і вольфрам взаємодіють з кислотами? Де застосовуються ці метали в техніці?
98. Як змінюються окислювальні властивості перманганату калію залежно від рН середовища? Відповідь проілюструйте відповідними рівняннями реакцій.
99. Хром. Хімічні та фізичні властивості. Застосування металів у техніці.
100. Молибден, Вольфрам. Хімічні та фізичні властивості. Застосування металів у техніці.
101. Манган, Технецій, Реній. Хімічні властивості. Застосування марганцю і ренію у техніці.
102. Сполуки мангану (II), (III), (IV). Властивості оксидів і гідроксидів. Солі мангану, їх властивості.
103. Германій, Станум, Плюмбум. Загальна характеристика елементів. Добування і властивості.
104. Свинець. Використання у кислотних акумуляторах, хімічні процеси, що відбуваються при їх роботі.
105. Монооксиди і діоксиди германію, олова і свинцю та їх хімічні властивості.
106. Гідроксиди германію (II), олова (II) і свинцю (II). Їх одержання і властивості. Які властивості, окислювальні чи відновні, виявляють у хімічних реакціях сполуки двовалентного олова і сполуки чотиривалентного свинцю?

107. Гідроксиди германію (IV), олова (IV) і свинцю (IV). α - і β -олов'яні кислоти. Їх одержання і властивості. Германати, станати і плумбати, їх властивості.
108. Титан, Цирконій. Використання їх у техніці.
109. Елементи підгрупи цинку. Загальна характеристика елементів. Властивості металів. Оксиди і гідроксиди цинку, кадмію і ртуті, їх властивості.
110. Цинк. Отримання у промисловості, застосування. Амфотерні властивості оксиду і гідроксиду.
111. Взаємодія міді і срібла з хлоридною, сульфатною і нітратною кислотами різної концентрації на холоді і при нагріванні. Написати рівняння відповідних реакцій.
112. Сполуки міді (I), (II): оксиди, гідроксиди, солі і комплексні сполуки. Методи одержання і властивості.
113. Ртуть. Хімічні властивості ртуті. Сполуки ртуті та їх властивості. Використання ртуті та її сполук.
114. Срібло. Фізичні і хімічні властивості. Оксид срібла, солі срібла, їх розчинність. Фотографічний процес. Комплексні сполуки срібла.
115. Благородні метали.
116. Загальна характеристика елементів родини заліза.
117. Чавун і сталь та їх добування.
118. Оксиди і гідроксиди заліза, кобальту і нікелю (II), їх властивості і одержання. Солі і комплексні сполуки.
119. Оксиди і гідроксиди заліза (III), кобальту (III), нікелю (III), способи одержання і властивості. Солі і комплексні сполуки.
120. Охарактеризуйте властивості солей заліза, кобальту і нікелю (колір, розчинність у воді, гідроліз, відношення до кисню повітря). Якісні аналітичні реакції на катіони Fe^{2+} і Fe^{3+} .

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Хімія: загальна, неорганічна та органічна / В.П. Басов, В.М. Родіонов. Каравела. 2023. 320 с.
2. Неорганічна та органічна хімія: Навч. пос. Ч. 2 / Л.Б. Цветкова, О.П. Романюк. Каравела. 2022, 358 с.
3. Загальна хімія: теорія і задачі: Начальний посібник. Ч.1. / Л.Б. Цветкова. Львів “Магнолія-2006”, 2024. 400 с.
4. Загальна та неорганічна хімія: підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключова ; за заг. ред. Є.Я. Левітіна. 3-тє вид. Харків: НФаУ : Золоті сторінки, 2017. 512 с.
5. Теоретичні розділи неорганічної хімії. / Л. Г. Рейтер, О.М. Степаненко, В.П. Басов. К.: Каравела, 2018. 304 с.
6. Загальна хімія: навч. посіб. / Т. Л. Ракитська; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, Ф-т хімії та фармації. Вид. 2-ге, допов. та перероб. Одеса: ОНУ, 2020. 292 с.

Допоміжні

1. Харчова хімія: Навчальний посібник / Мороз І.А., Гулай О.І., Шемет В.Я. Луцьк: ІВВ ЛНТУ. 2022. 236 с.
2. Загальна хімія: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / І.С. Назарко, О.І. Вічко. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 192 с.
3. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції. / Н.К. Черно, О.О. Антіпіна, О.В. Малинка, С.І. Вікуль. Херсон: Олді плюс, 2024. 360 с.
4. Технології одержання і властивості монокристалів РbI₂: Монографія / Т.В. Фурс, О.І. Гулай, В.Я. Шемет, В.І. Шваб'юк Луцьк: ЛНТУ, 2022. 148 с.
5. Неорганічна та органічна хімія: Основні поняття. Будова атома. Хімічний зв'язок [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О.О. Шульженко, А.Є. Шпак. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 177 с.
6. Хімія. Основні класи неорганічних сполук: Навчальний посібник / В. Пономарьова. Ліра-К, 2022. 96 с.
7. Загальна неорганічна хімія. Збірник задач і вправ: навчальний посібник / Е.В. Потапенко, І.П. Ісаєнко. Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. 120 с.
8. Неорганічна хімія. Біоактивність неорганічних сполук: навчальний посібник / О.Е. Марцінко, І.Й. Сейфулліна, Т.О. Кіусе. Одеса: Олді+, 2023. 330 с.
9. Principles of inorganic chemistry. / B.W. Pfennig. John Wiley & Sons, 2021.
10. Рідкісноземельні метали як критична сировина. Короткий огляд. / О. Гулай, В. Шемет, Т. Фурс. Праці НТШ. Хім. наук. 2022. Том. LXX. С. 79-89. DOI: <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2022.70.079>
11. Шемет В.Я., Гулай О.І. Харчові добавки натурального походження: короткий огляд. Товарознавчий вісник. – 2023. – Вип. 16, с. 6-18. / URL: <http://tovvisnik.lutsk-ntu.com.ua/index.php/tovvisnik/article/view/239/209>
12. <http://ptable.com>
13. <https://ed.ted.com/periodic-videos>
14. <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html>
15. <https://www.labster.com>

ДОДАТОК

Таблиця ДІ

Періодична система хімічних елементів Д. Менделєєва
(короткий варіант)

Період	Група													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
1	H 1,0079 Гідроген Водень							He 2 4,0026 Гелій						
2	Li 6,941 Літій	Be 9,012 Берилій	B 10,81 Бор	C 12,011 Карбон Вуглець	N 14,0067 Нітроген Азот	O 15,999 Оксиген Кисень	F 18,998 Флуор Фтор	Ne 10 20,179 Неон						
3	Na 22,990 Натрій	Mg 24,305 Магній	Al 26,981 Алюміній	Si 28,086 Силіцій	P 30,973 Фосфор	S 32,06 Сульфур Сірка	Cl 35,453 Хлор	Ar 18 39,948 Аргон						
4	K 39,098 Калій	Ca 40,08 Кальцій	Sc 44,956 Скандій	Ti 47,90 Титан	V 50,941 Ванадій	Cr 51,996 Хром	Mn 54,938 Манган	Fe 55,847 Ферум Залізо	Co 58,933 Кобальт	Ni 58,70 Нікель				
	Zn 65,38 Цинк	Ga 69,72 Галій	Ge 72,59 Германій	As 74,921 Арсен	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром	Kr 83,80 Криптон							
5	Rb 85,468 Рубідій	Sr 87,62 Стронцій	Y 88,906 Ітрій	Zr 91,22 Цирконій	Nb 92,906 Ніобій	Mo 95,94 Молибден	Tc [99] Технецій	Ru 101,07 Рутеній	Rh 102,905 Родій	Pd 106,4 Паладій				
	Cd 112,40 Кадмій	In 114,82 Індій	Sn 118,71 Станум Олово	Sb 121,75 Стійбій	Te 127,60 Телур	I 126,904 Йод	Xe 131,29 Ксенон							
6	Cs 132,91 Цезій	Ba 137,33 Барій	*La 138,905 Лантан	Hf 178,49 Гафній	Ta 180,948 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,207 Реній	Os 190,2 Осмій	Ir 192,22 Ірідій	Pt 195,09 Платина				
	Au 196,967 Аурум Золото	Hg 200,59 Меркурій Ртуть	*Ac 204,37 Актиній	Pb 207,37 Плюмбум Свинець	Bi 208,980 Бісмут	Po [209] Полоній	At [210] Астат	Rn [222] Радон						
7	Fr [223] Францій	Ra 226,025 Радій	R₂O₃	Rf [261] Резерфордій	Db [262] Дубній	Sg [263] Сіборгій	Bh [262] Борій	Hs [265] Гасій	Mt [266] Майтнерій	Uun [272] Уунній				
Вищі оксиди	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄						
Леткі водневі сполуки				RH ₄	RH ₃	H ₂	HR							
*Лантаноїди	58 Ce 140,12 Церій	59 Pr 140,908 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометій	62 Sm 150,4 Самарій	63 Eu 151,96 Європій	64 Gd 157,25 Гадоліній	65 Tb 158,925 Тербій	66 Dy 162,50 Диспрозій	67 Ho 164,93 Гольмій	68 Er 167,26 Ербій	69 Tm 168,93 Тулій	70 Yb 173,04 Ітербій	71 Lu 174,97 Лютецій
**Актиноїди	90 Th 232,038 Торій	91 Pa [231] Протактиній	92 U 238,029 Уран	93 Np [237] Нептуній	94 Pu [244] Плутоній	95 Am [243] Амерцій	96 Cm [247] Кюріум	97 Bk [247] Берклій	98 Cf [251] Каліфорній	99 Es [252] Ейнштейній	100 Fm [257] Фермій	101 Md [258] Менделєвій	102 No [259] Нобелій	103 Lr [260] Луоренсій

ГУСТИНА ВОДНИХ РОЗЧИНІВ КИСЛОТ

при 20°C, г/мл

%	H ₂ SO ₄	HNO ₃	HCl	%	H ₂ SO ₄	HNO ₃
1	1,005	1,004	1,003	52	1,415	1,322
2	1,012	1,009	1,008	54	1,435	1,324
4	1,025	1,020	1,018	56	1,456	1,345
6	1,038	1,031	1,028	58	1,477	1,356
8	1,052	1,043	1,038	60	1,498	1,367
10	1,066	1,054	1,047	62	1,520	1,377
12	1,080	1,066	1,057	64	1,542	1,387
14	1,095	1,078	1,068	66	1,565	1,396
16	1,109	1,090	1,078	68	1,587	1,405
18	1,124	1,103	1,088	70	1,611	1,413
20	1,139	1,115	1,098	72	1,634	1,422
22	1,155	1,128	1,108	74	1,657	1,430
24	1,170	1,140	1,119	76	1,681	1,438
26	1,186	1,153	1,129	78	1,704	1,445
28	1,202	1,167	1,139	80	1,727	1,452
30	1,219	1,180	1,149	82	1,749	1,459
32	1,235	1,193	1,159	84	1,769	1,466
34	1,252	1,207	1,169	86	1,787	1,372
36	1,268	1,221	1,179	88	1,802	1,477
38	1,286	1,134	1,189	90	1,814	1,483
40	1,303	1,246	1,198	92	1,824	1,487
42	1,321	1,259	-	94	1,831	1,491
44	1,338	1,272	-	96	1,836	1,495
46	1,357	1,285	-	98	1,837	1,501
48	1,376	1,298	-	100	1,831	1,513
50	1,395	1,310	-			

Таблиця ДЗ

СТАНДАРТНІ ЕЛЕКТРОДНІ ПОТЕНЦІАЛИ МЕТАЛІВ

Електрод	φ_0, B	Електрод	φ_0, B
Li^+/Li	- 3,04	Fe^{2+}/Fe	- 0,44
Rb^+/Rb	- 2,92	Cd^{2+}/Cd	- 0,40
K^+/K	- 2,92	Co^{2+}/Co	- 0,28
Ba^{2+}/Ba	- 2,90	Ni^{2+}/Ni	- 0,25
Ca^{2+}/Ca	- 2,87	Sn^{2+}/Sn	- 0,14
Na^+/Na	- 2,71	Pb^{2+}/Pb	- 0,13
Mg^{2+}/Mg	- 2,37	$2H^+/H_2$	- 0,00
Al^{3+}/Al	- 1,70	Sb^{3+}/Sb	+ 0,20
Ti^{2+}/Ti	- 1,60	Bi^{3+}/Bi	+ 0,21
Zr^{4+}/Zr	- 1,58	Cu^{2+}/Cu	+ 0,34
Mn^{2+}/Mn	- 1,18	Ag^{2+}/Ag	+ 0,80
Cr^{2+}/Cr	- 0,91	Hg^{2+}/Hg	+ 0,85
Zn^{2+}/Zn	- 0,76	Pt^{2+}/Pt	+ 1,19
Cr^{3+}/Cr	- 0,74	Au^{3+}/Au	+ 1,50

Таблиця Д4

РОЗЧИННІСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВ І СОЛЕЙ У ВОДІ (за температури 20-25 °С)

Аніони	Катіони																		
	H^+	K^+	Na^+	NH_4^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Ni^{2+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+	Hg^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}	Sn^{2+}
OH^-		Р	Р	Р	Р	М	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	Н	Н	Н
Cl^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	М	Р
Br^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	М	Р
I^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	Р	Н	М	-	М	М
S^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	-	-	-	-	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	М	М	М	-	-	М	-	Н	М	Р	Н	-	-	М	-
SO_4^{2-}	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	М	Р
PO_4^{3-}	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	Н	-	-	Н	Н
CO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	-	-	Н	-	-	Н	Н	М	-	-	Н	-
SiO_3^{2-}	Н	Р	Р	-	Н	Н	Н	-	-	Н	-	-	Н	Н	-	-	-	Н	-
NO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CH_3COO^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р

Умовні позначення: **Р** – розчиняється (понад 10 г/л H_2O);
М – мало розчиняється (від 10 г/л до 0,01 г/л H_2O);
Н – практично не розчиняється (менше 0,01 г/л H_2O);
- – сполука розкладається водою або не існує.

Загальна та неорганічна хімія [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Харчові технології» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. В. Я. Шемет. – Луцьк: ЛНТУ, 2025. – 20 с.

Комп'ютерний набір
Редактор

В.Я. Шемет
В.Я. Шемет

Підп. до друку « » _____ 2025 р. Формат 60x84/16. Папір офс.
Гарн. Таймс. Ум. друк. арк.
Тираж 50 прим.

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – ІВВ ЛНТУ