Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет

НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми «Експертиза харчових продуктів та продовольчої сировини»
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальності G 13 Харчові технології
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2026

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 «___» _____ 2026 року.
Голова вченої ради факультету ММТ _____ В.В. Ткачук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ,
протокол № ___ від «__» _____ 2026 року.

Завідувач кафедри харчових технологій та хімії_____ І.М. Дударєв

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

Рецензент: _____ І.А. Мороз, кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

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

Х 46 **Неорганічна та органічна хімія** [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Експертиза харчових продуктів та продовольчої сировини» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. В. Я. Шемет. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 20 с.

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

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

© Шемет В.Я., 2026

ВСТУП

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з «Неорганічної та органічної хімії» складені для студентів І 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.

Виконання КПІЗ є обов'язковою умовою успішного вивчення курсу та отримання позитивної оцінки. КПІЗ оцінюється в 100 балів, ваговий коефіцієнт становить 10%.

Індивідуальне завдання захищається під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи. Виконання КПІЗ 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 записують у послідовності, визначеній у 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 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.
а) $Fe+O_2=$
б) $Ca(OH)_2+CO_2=$
в) $\mathbf{Al(NO_3)_3}+NH_4OH=$
г) $Ag_2O+HNO_3=$
д) $ZnO+KOH=$

17.
а) $Na+H_2O=$
б) $Al_2O_3+NaOH=$
в) $\mathbf{CdSO_4}+Na_2S=$
г) $NaHCO_3+NaOH=$
д) $Mg(OH)_2+H_2SO_4=$

18.
а) $BaO+H_2O=$
б) $\mathbf{Al(OH)Cl_2}+HCl=$
в) $MgCl_2+Na_3PO_4=$
г) $FeSO_4+NaOH=$
д) $Pb(NO_3)_2+ZnSO_4=$

19.
а) $Al+CuCl_2=$
б) $CuCl_2+\mathbf{Na_3PO_4}=$
в) $Na_2HPO_4+NaOH=$
г) $CuOHCl+KOH=$
д) $SO_3+H_2O=$

20.
а) $Zn+AgNO_3=$
б) $CaCl_2+Na_2SO_4=$
в) $\mathbf{NaH_2PO_4}+NaOH=$
г) $CdCO_3+HCl=$
д) $Sn(OH)_2+H_2SO_4=$

21.
а) $Cr+H_2SO_4=$
б) $H_2SO_4+Cr(OH)_3=$
в) $CaHCO_3+HCl=$
г) $BaCl_2+\mathbf{K_2CrO_4}=$
д) $BaO+HNO_3=$

22.
а) $Al+KOH=$
б) $\mathbf{NaHCO_3}+NaOH=$
в) $H_3PO_4+NiSO_4=$
г) $Na_2S+CaCl_2=$
д) $CO_2+K_2O=$

23.
а) $ZnO+\mathbf{CO_2}=$
б) $CaCl_2+H_3PO_4=$
в) $\mathbf{Mg(OH)Cl}+HCl=$
г) $Al(OH)_3+KOH=$
д) $Li+H_2O=$

24.
а) $Al_2O_3+NaOH=$
б) $H_2SO_4+NH_4OH=$
в) $\mathbf{KHSO_4}+KOH=$
г) $NaOH+ZnSO_4=$
д) $Zn+HCl=$

25.
а) $Ca+HCl=$
б) $MgCO_3+H_2O+CO_2=$
в) $\mathbf{Ca(OH)_2}+SO_2=$
г) $Cr_2(SO_4)_3+NaOH=$
д) $FeCl_3+AgNO_3=$

26.
а) $FeS+O_2=$
б) $\mathbf{KH_2PO_4}+KOH=$
в) $Mg(OH)_2+H_2SO_4=$
г) $Al_2(SO_4)_3+NaOH_{(надл.)}=$
д) $MgCl_2+AgNO_3=$

27.
а) $Zn+KOH=$
б) $\mathbf{Ba(HSO_4)_2}+Ba(OH)_2=$
в) $H_3PO_4+Ca(OH)_2=$
г) $Al_2(SO_4)_3+NH_4OH=$
д) $P_2O_5+H_2O=$

28.
а) $K+H_2O=$
б) $H_3PO_4+Cr(OH)_3=$
в) $\mathbf{Ni(NO_3)_2}+H_3PO_4=$
г) $Mn_2O_7+NaOH=$
д) $Ca(NO_3)_2+Na_2CO_3=$

29.
а) $Cd+NiSO_4=$
б) $\mathbf{Ca(NO_3)_2}+Na_2SO_4=$
в) $H_2Cr_2O_7+NaOH=$
г) $CaO+CO_2=$
д) $NaHSO_3+NaOH=$

30.
а) $Mg+H_2SO_{4(розб)}=$
б) $\mathbf{HMnO_4}+NaOH=$
в) $KHSO_3+KOH=$
г) $Al(OH)_3+HNO_3=$
д) $Fe_2O_3+HCl=$

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 (ρ=1,15-1,28 *г/мл*). Розчин готують із концентрованої H_2SO_4 (ρ=1,84 *г/мл*).

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

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

З таблиці **Д3** 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:

100 *г*----------29,58 *г* H_2SO_4

305 *г*----------*x*

x= 29,58·305/100=90,25 г.

Ареометром визначають густину H_2SO_4, з якої готується розчин акумуляторної кислоти. Припустимо, що густина 1,84 *г/мл* і з таблиці **Д3** знаходимо, що концентрація H_2SO_4 становить 96 %.

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

100 *г*----------96 *г* H_2SO_4

x ----------*90,25 г*

x= 100·90,25/96=93,0 г.

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_{H_2O} = 305 – 93 = 212 *г*. Оскільки $\rho(H_2O)=1$ *г/мл*, то об'єм води становитиме 212 *мл*.

Відповідь: $V_{H_2SO_4}$ = 50,55 *мл*, V_{H_2O} = 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.

$$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$$
$$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$$
$$KMnO_4 + H_3AsO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$
$$HClO + H_2S \rightarrow HCl + H_2SO_4$$

47.

$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$
$$Cu_2O + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$
$$KMnO_4 + Al + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$
$$KBr + H_2SO_4 = Br_2 + SO_2 + K_2SO_4 + H_2O$$

48.

$$Mg_3P_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$
$$KOH + Cl_2 \rightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$$
$$As_2O_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + NO$$
$$MnO_2 + O_2 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + H_2O$$

49.

$$FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$
$$I_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow HIO_3 + HCl$$
$$HCl + KMnO_4 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + KCl + H_2O$$
$$H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$$

50.

$$KCl + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Cl_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$
$$KBr + MnO_2 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$$
$$NH_3 + O_2 = NO + H_2O$$
$$Cl_2 + H_2O = HClO + HCl$$

51.

$$FeCl_3 + KI = FeCl_2 + KCl + I_2$$
$$Pt + HNO_3 + HCl = H_2[PtCl_6] + NO + H_2O$$
$$KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 = O_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$
$$KClO_3 = KCl + O_2$$

52.

$$K_2Cr_2O_7 + Na_2S + H_2SO_4 = K_2SO_4 + Na_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + S$$
$$FeSO_4 + HIO_3 + H_2SO_4 = I_2 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$
$$FeCl_3 + H_2S = FeCl_2 + S + HCl$$
$$HJO_3 + H_2SO_3 = HJ + H_2SO_4$$

53.

$$NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH = Na_2CrO_4 + H_2O$$
$$CuS + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO + H_2O$$
$$P_2O_5 + C = CO + P$$
$$Br_2 + HClO + H_2O = HBrO_3 + HCl$$

54.

$$PbS + HNO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + N_2O_3 + S + H_2O$$
$$Hg + HNO_3 \rightarrow Hg(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$$
$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$
$$Cu_2O + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$

55.

$$K_2SnO_2 + Br_2 + KOH \rightarrow K_2SnO_3 + KBr + H_2O$$
$$KClO_3 + K_2S + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + S + KCl + H_2O$$
$$KClO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow K_2CO_3 + HCl + O_2$$
$$Sb_2S_3 + O_2 \rightarrow Sb_2O_3 + SO_2$$

56.

$$Cd + HNO_3 = Cd(NO_3)_2 + N_2O + H_2O$$
$$PbO_2 + MnSO_4 + HNO_3 = PbSO_4 + Pb(NO_3)_2 + HMnO_4 + H_2O$$
$$Mn(OH)2 + H_2O_2 = Mn(OH)_4$$
$$Ag + H_2SO_4 = Ag_2SO_4 + SO_2 + H_2O$$

57

$$MnO_2 + NaI + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + MnSO_4 + I_2 + H_2O$$
$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + KOH = K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$
$$K_2Cr_2O_7 + Zn + H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + ZnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$
$$Al + HNO_3 = Al(NO_3)_3 + NH_4NO_3 + H_2O$$

58.

$$Zn + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$$
$$FeS_2 + O_2 = Fe_2O_3 + SO_2$$
$$FeSO_4 + HIO_3 + H_2SO_4 = I_2 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$
$$H_2S + HIO_3 = S + I_2 + H_2O$$

59.

$$Cu_2S + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$$
$$HCl + HNO_3 = Cl_2 + NO + H_2O$$
$$K[Cr(OH)_4] + Br_2 + KOH = K_2CrO_4 + KBr + H_2O$$
$$PbS + HNO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + N_2O_3 + S + H_2O$$
$$Hg + HNO_3 \rightarrow Hg(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$$

60.

$$H_2O + As_2O_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO;$$
$$K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + I_2 + H_2O.$$
$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$
$$Cu_2O + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$

5. Теоретичні основи органічної хімії. Вуглеводні.

61. Написати схеми і назвати продукти реакцій пропену: а) гідратації; б) гідрування; в) окиснення розчином KMnO4; г) галогенування; д) полімеризації.

62. Написати схеми і назвати продукти реакцій 1-бутену з: а) воднем; б) водою; в) хлороводнем; г) полімеризації. Сформулювати правило Марковникова.

63. Дати визначення класу алкадієнів. Указати загальну формулу класу алкадієнів. Навести класифікацію алкадієнів за взаємним розташуванням двох подвійних зв'язків. Назвати сполуки і вказати, до якого типу дієнів вони відносяться:

а) $CH_3 – CH = CH – CH_2 – CH_2 – CH = CH_2$;

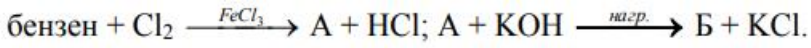
б) $CH_2 = C = CH – CH_3$

64. Дати визначення класу алкінів. Указати загальну формулу класу алкінів. Охарактеризувати електронну будову алкінів: тип гібридизації, валентний кут, лінійна конфігурація *sp*-гібридного атома Карбону. Утворення потрійних звязків, довжина зв'язків. Навести рівняння реакцій добування ацетилену.

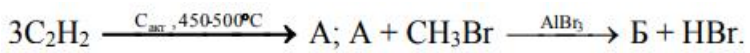
65. Написати схеми і назвати продукти реакцій 1-бутину з: а) воднем; б) водою; в) бромною водою; г) бромоводнем. Яка з цих реакцій є реакцією Кучерова?

66. Правила заміщення у бензольному кільці. Замісники I та II роду. Записати реакції взаємодії толуену із хлором у присутності каталізатора та на світлі. Назвати продукти реакції.

67. Навести рівняння реакцій для такого перетворення, назвати усі речовини:



68. Навести рівняння реакцій для такого перетворення, назвати усі речовини:



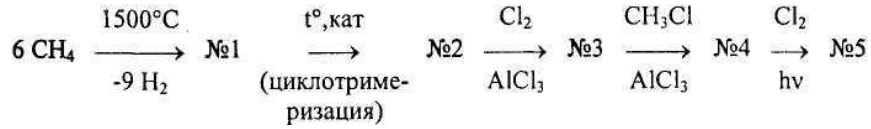
69. Написати рівняння реакцій за схемою: метан → хлорметан → етан → хлоретан → 1,1- дихлоретан → етаналь.

70. Написати рівняння реакцій за схемою: натрій ацетат → метан → хлорметан → дихлорметан → метаналь → дихлорметан.

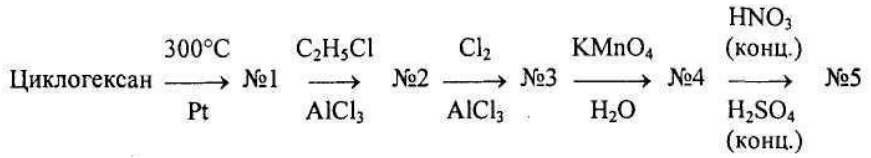
71. Написати рівняння реакцій за схемою: метан → ацетилен → бензен → хлорбензен → толуен → бензенова кислота.

72. Написати рівняння реакцій за схемою: 2-пропанол → пропен → 2-хлорпропан → 2,2- дихлорпропан → пропанон → 2,2-дихлорпропан .

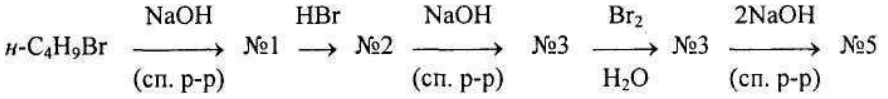
73. Написати рівняння і назвати продукти реакцій за схемою:



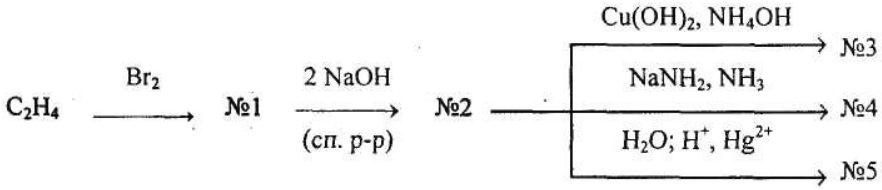
74. Написати рівняння і назвати продукти реакцій за схемою:



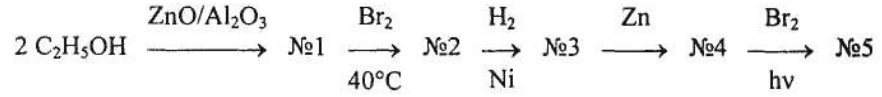
75. Написати рівняння і назвати продукти реакцій за схемою:



76. Написати рівняння і назвати продукти реакцій за схемою:



77. Написати рівняння і назвати продукти реакцій за схемою:



78. Написати рівняння і назвати продукти реакцій за схемою: гексан → бензен → толуен → бензойна кислота → натрій бензоат.

79. Скільки грамів бромбензену можна добути з 80 мл бензену? Густина бензену 0,88 г/см^3. Результат вказати з точністю до десятих.

80. Скільки моль ацетилену потрібно для одержання 78 г бензену? Результат вказати з точністю до цілих.

81. Визначити масу карбіду кальцію (з точністю до десятих), необхідного для отримання 100 г бензену.

82. Написати схеми реакцій, що відповідають наступним перетворенням: метан → ацетилен (етин) → оцтовий альдегід (етаналь) → оцтова (етанова) кислота → бутилацетат → ацетат натрію.

83. Напишіть рівняння реакцій внутрішньомолекулярної та міжмолекулярної дегідратації етилового та пропілового спиртів. Назвіть отримані продукти.

84. Як з ацетилену отримати етаналь, етанол, етанову кислоту, дихлоретан? Записати рівняння реакцій, вказати умови проходження.

85. Напишіть схеми реакцій, що відповідають наступним перетворенням: ацетилен (етин) → бензен → хлорбензен фенол → натрій фенолят.

86. Написати схеми реакцій одержання 2-пропанолу: а) з 2-бромпропану; б) із пропену; в) з ацетальдегіду.

87. Написати рівняння і назвати продукти реакцій етиленгліколю з наступними реагентами: а) NaOH (надл.); б) конц. HCl (1моль), t^o; в) HNO_3 (надл.).

88. Пояснити, що таке реакція естерифікації. Вказати умови протікання реакції естерифікації. Дописати схеми реакцій і назвати продукти реакції.

а) $CH_3OH + CH_3COOH \rightarrow$ б) $CH_3OH + C_3H_7COOH \rightarrow$

в) $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow$

89. Написати рівняння реакцій за схемою: карбон (II) оксид → метанол → бромометан → метанол → калій метилат.

90. Написати рівняння реакцій за схемою: гексан → бензен → ізопропілбензен (кумен) → фенол → вуглекислий газ.

91. Написати рівняння і назвати продукти взаємодії пропаналю з: а) з Ag_2O (NH_4OH); б) з $Cu(OH)_2$ (t°C). До якого типу реакцій можна віднести ці реакції? Указати аналітичний ефект цих реакцій.

92. Написати рівняння і назвати продукти взаємодії бутаналю з: а) H_2; б) NH_3; в) HCN; г) H_2O. До якого типу реакцій можна віднести ці реакції? Вказати на практичне значення даних реакцій.

93. Написати рівняння і назвати продукти взаємодії пропаналю з: а) з 1 моль C_2H_5OH; б) з 2 моль C_2H_5OH; в) PCl_5; г) Cl_2.

94. Дати визначення класу карбонових кислот. Навести класифікацію карбонових кислот за різними ознаками (кількість карбоксильних груп, будова радикалу). Навести приклади.

95. Отримання оцтової кислоти у промисловості. Написати реакції її дисоціації в водному розчині, нейтралізації гашеним вапном та етерифікації метиловим і пропіловим спиртами.

96. Скласти структурні формули наступних карбонових кислот: мурашина, оцтова, валер'янова, акрилова, бензойна. Назвати їх за номенклатурою ІЮПАК. Вказати їх застосування.

97. Пояснити електронну будову карбоксильної групи та вплив міжмолекулярного водневого зв'язку на фізичні властивості карбонових кислот.

98. Скласти структурні формули наступних карбонових кислот: щавлева, малонова, янтарна, малеїнова, орто-фталева. Назвати їх за номенклатурою ІЮПАК. Вказати їх застосування.

99. Насичені монокарбонові кислоти. Указати загальну формулу насичених монокарбонових кислот. Навести структурні формули перших шести членів гомологічного ряду монокарбонових кислот. Назвати кислоти за Міжнародною номенклатурою ІЮПАК, вказати назви їх солей. Навести їх тривіальні назви.

100. Написати рівняння реакцій взаємодії етанової (оцтової) кислоти з: а) магнієм; б) кальцій гідроксидом; в) калій карбонатом; г) барій оксидом.

101. Написати рівняння реакцій взаємодії пропанової (пропіонової) кислоти з: а) амоніаком; б) метанолом; в) фосфор (V) хлоридом; г) бромом. Назвати продукти реакцій. Указати, до якого класу функціональних похідних карбонових кислот вони належать.

102. Написати рівняння якісних реакцій на: а) мурашину кислоту; б) оцтову кислоту; в) акрилову кислоту; г) бензойну кислоту; д) щавлеву кислоту. Вказати аналітичний ефект цих реакцій.

103. Дати визначення поняттю вищі жирні кислоти. Навести класифікацію ВЖК. Скласти молекулярні та структурні формули наступних ВЖК: пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова кислоти. Указати біологічну роль ненасичених ВЖК.

104. Дати визначення класу складних ефірів (естерів). Скласти всі можливі ізомери естерів та карбонових кислот складу $C_4H_8O_2$. Назвати їх за Міжнародною номенклатурою ІЮПАК.

105. Написати рівняння реакцій утворення та лужного гідролізу етилпропіноату та метилетаноату. Назвати продукти реакцій.

106. Написати рівняння реакцій за схемою: натрій ацетат → метан → метиловий спирт → мурашиний альдегід → мурашина кислота → калій форміат.

107. Написати рівняння реакцій за схемою: метан → ацетилен → ацетальдегід → оцтова кислота → оцтово-метиловий естер → метанол.

108. Написати рівняння реакцій за схемою: пропан → пропанол → пропіоновий альдегід → пропіонова кислота → акрилова кислота → натрій акрилат.

109. Написати рівняння реакцій за схемою: ацетилен → бензен → толуен → бензенова кислота → бензеново-метиловий естер → натрій бензоат.

110. Написати рівняння реакцій за схемою: алюміній карбід → метан → ацетилен → ацетальдегід → оцтова кислота → амід оцтової кислоти.

111. Написати рівняння реакцій гідролізу, лужного гідролізу та гідрогенізації трилінолеату. Назвати продукти реакцій. Указати використання жирів у харчовій промисловості.

112. При взаємодії насиченого одноатомного спирту масою 59,2 г з надлишком металічного натрію утворився водень об'ємом 8,96 л (н.у.). Знайдіть формулу спирту.

113. Насичений одноатомний спирт масою 135,2 г реагує без залишку з натрієм, масою 9,2 г. Встановіть формулу спирту.

114. При дії амоніачного розчину арґентум(I) оксиду на 2,2 г насиченого альдегіду виділилось 10,8 г срібла. Знайдіть формулу альдегіду.

115. Пропанол кількістю речовини 0,75 моль нагріли з надлишком калій броміду та сульфатної кислоти. Визначте масу органічного продукту, якщо його вихід становить 90%.

116. Скільки літрів повітря (вміст кисню за н.у. становить 21 %) потрібно для повного спалювання 400 г етанолу? Результат вказати з точністю до цілих.

117. Розрахуйте масу етеру, який можна одержати з 10 г етанолу при міжмолекулярній дегідратації, якщо вихід етеру становить 75% від теоретично можливого.

118. Технічний кальцій карбід (масова частка домішок становить 10%) масою 200 г помістили у воду. Обчислити масу оцтової кислоти, що можна отримати з газу, що виділився. Результат вказати з точністю до цілих.

119. З 92 кг етанолу отримано 115 кг оцтової кислоти. Обчислити масову частку виходу кислоти у % від теоретично можливого.

120. Який об'єм водню (н.у.) може виділитися при дії мурашиної кислоти на 52 г технічного заліза із вмістом домішок 10 %?

Рекомендована література

Базова

1б. Басов В.П., Родіонов В.М. Хімія: загальна, неорганічна та органічна. *Каравела.* 2022. 320 с.

2б. Цветкова Л.Б. Загальна хімія: теорія і задачі: Начальний посібник. Ч.1. *Львів "Магнолія-2006",* 2024. 400 с.

3б. Кокшарова Т.В. Неорганічна хімія : навч. посіб. *Одеса : Екологія*, 2023. 316 с.

4б. Цветкова Л.Б., Романюк О.П. Неорганічна та органічна хімія: Навч. пос. Ч. 2. *Каравела.* 2022, 358 с.

5б. David R. Klein, Laurie S. Starkey. Organic chemistry. John Wiley & Sons. 2025. 1520 с.

Допоміжна

1д. Харчова хімія: Навчальний посібник / Мороз І.А., Гулай О.І., Шемет В.Я. Луцьк: ІВВ ЛНТУ. 2022. 236 с.

2д. Черно Н.К., Антіпіна О.О., Малинка О.В., Вікуль С.І. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції. *Херсон: Олді плюс*, 2024. 360 с.

3д. Технології одержання і властивості монокристалів PbI_2: Монографія / Т.В. Фурс, О.І. Гулай, В.Я. Шемет, В.І. Шваб'юк Луцьк: ЛНТУ, 2022. 148 с.

4д. 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.

5д. 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

6д. Beran J.A., Lassiter M. Laboratory Manual for Principles of General Chemistry. *John Wiley & Sons*. 2022. 109 p.

7д. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія: підручник / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська та ін., 2022. 272 с.

8д. Неорганічна хімія. Біоактивність неорганічних сполук: навчальний посібник / О.Е. Марцинко, І.Й. Сейфулліна, Т.О. Кіосе. Одеса: Олді+, 2023. 330 с.

9д. Chromatographic Determination of the Chemical Composition of Apple Chips Extract, Methods and Objects of Chemical Analysisthis link is disabled / Hulai, O.I., Shemet, V.Ya., Klimovych, O.S. 2023, 18(1), pp. 33–41. https://doi.org/10.17721/moca.2023.33-41

10д. 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

11 д. Kovrov, O., Koveria, A., Shemet, V., Ovcharenko, A., Cherdantseva, K., Panteleieva, O., & Malichenko, V. (2026). Ecological assessment of soil quality affected by the Shahed-136 drone strike: Case study in Kirovograd region, Ukraine. Sustainable Environment, 12(1), 2615531. https://doi.org/10.1080/27658511.2026.2615531

12д. Mikulich, O., Furs, T., Shemet, V., & Bondarskii, O. (2026). Powder Modifier Effect on the Mechanical Behavior of Polyurethane Foams. Procedia Structural Integrity, 81, 210-215. https://doi.org/10.1016/j.prostr.2026.03.036

Інформаційні ресурси

1р. Періодична система. http://ptable.com

2р. Lessons Worth Sharing. https://ed.ted.com/periodic-videos

3р. Phet Interactive Simulations
https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html

4р. Labster / Virtual Labs for University https://www.labster.com

Рекомендовані курси

1. General Chemistry. TUBAF. https://suuuport.de/general-chemistry, https://suuuport.de/general-chemistry-2.

ДОДАТОК

Таблиця **Д1**

Періодична система хімічних елементів Д. Менделєєва
(короткий варіант)

Період	Група								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	H 1 1,0079 Гідроген Водень							He 2 4,0026 Гелій	
2	Li 3 6,941 Літій	Be 4 9,012 Берилій	B 5 10,81 Бор	C 6 12,011 Карбон Вуглець	N 7 14,0067 Нітроген Азот	O 8 15,999 Оксиген Кисень	F 9 18,998 Флуор Фтор	Ne 10 20,179 Неон	
3	Na 11 22,990 Натрій	Mg 12 24,305 Магній	Al 13 26,981 Алюміній	Si 14 28,086 Силіцій	P 15 30,973 Фосфор	S 16 32,06 Сульфур Сірка	Cl 17 35,453 Хлор	Ar 18 39,948 Аргон	
4	K 19 39,098 Калій	Ca 20 40,08 Кальцій	Sc 21 44,956 Скандій	Ti 22 47,90 Титан	V 23 50,941 Ванадій	Cr 24 51,996 Хром	Mn 25 54,938 Манган	Fe 26 55,847 Ферум Залізо	Co 27 58,933 Кобальт	Ni 28 58,70 Нікель
	Cu 29 63,546 Купрум Мідь	Zn 30 65,38 Цинк	Ga 31 69,72 Галій	Ge 32 72,59 Германій	As 33 74,921 Арсен	Se 34 78,96 Селен	Br 35 79,904 Бром	Kr 36 83,80 Криптон		
5	Rb 37 85,468 Рубідій	Sr 38 87,62 Стронцій	Y 39 88,906 Ітрій	Zr 40 91,22 Цирконій	Nb 41 92,906 Ніобій	Mo 42 95,94 Молібден	Tc 43 [99] Технецій	Ru 44 101,07 Рутеній	Rh 45 102,905 Родій	Pd 46 106,4 Паладій
	Ag 47 107,868 Аргентум Срібло	Cd 48 112,40 Кадмій	In 49 114,82 Індій	Sn 50 118,71 Станум Олово	Sb 51 121,75 Стибій	Te 52 127,60 Телур	I 53 126,904 Йод	Xe 54 131,29 Ксенон		
6	Cs 55 132,91 Цезій	Ba 56 137,33 Барій	*La 57 138,905 Лантан	Hf 72 178,49 Гафній	Ta 73 180,948 Тантал	W 74 183,85 Вольфрам	Re 75 186,207 Реній	Os 76 190,2 Осмій	Ir 77 192,22 Іридій	Pt 78 195,09 Платина
	Au 79 196,967 Аурум Золото	Hg 80 200,59 Меркурій Ртуть	Tl 81 204,37 Талій	Pb 82 207,37 Плюмбум Свинець	Bi 83 208,980 Бісмут	Po 84 [209] Полоній	At 85 [210] Астат	Rn 86 [222] Радон		
7	Fr 87 [223] Францій	Ra 88 226,025 Радій	**Ac 89 [227] Актиній	Rf 104 [261] Резерфордій	Db 105 [262] Дубній	Sg 106 [263] Сиборгій	Bh 107 [262] Борій	Hs 108 [265] Гасій	Mt 109 [266] Майтнерій	Uun 110 [272] Унуннілій
Вищі оксиди	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4		
Леткі водневі сполуки				RH_4	RH_3	H_2R	HR			
*Лантаноїди	Ce 58 140,12 Церій	Pr 59 140,908 Празеодим	Nd 60 144,24 Неодим	Pm 61 [145] Прометій	Sm 62 150,4 Самарій	Eu 63 151,96 Європій	Gd 64 157,25 Гадоліній	Tb 65 158,925 Тербій	Dy 66 162,50 Диспрозій	Ho 67 164,93 Гольмій	Er 68 167,26 Ербій	Tm 69 168,93 Тулій	Yb 70 173,04 Ітербій	Lu 71 174,97 Лютецій
**Актиноїди	Th 90 232,038 Торій	Pa 91 [231] Протактиній	U 92 238,029 Уран	Np 93 [237] Нептуній	Pu 94 [244] Плутоній	Am 95 [243] Америцій	Cm 96 [247] Кюрій	Bk 97 [247] Берклій	Cf 98 [251] Каліфорній	Es 99 [252] Ейнштейній	Fm 100 [257] Фермій	Md 101 [258] Менделевій	No 102 [259] Нобелій	Lr 103 [260] Лоуренсій

Таблиця **Д2**

ГУСТИНА ВОДНИХ РОЗЧИНІВ КИСЛОТ

при 20°С, *г/мл*

%	H_2SO_4	HNO_3	HCl	%	H_2SO_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 **Д3**

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.*

Неорганічна та органічна хімія [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Експертиза харчових продуктів та продовольчої сировини» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. В. Я. Шемет. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 20 с.

Комп’ютерний набір В.Я. Шемет
Редактор В.Я. Шемет

Підп. до друку « »_____2026 р. Формат 60x84/16. Папір офс.
Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 1,25
Тираж 50 прим.

Луцький національний технічний університет
вул. Львівська, 75, Луцьк, 43018, Україна