

А. П. Ранський, М. В. Євсєєва, О. А. Гордієнко, Н. С. Звуздецька

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ХІМІЇ**

ДЛЯ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ ВСІХ НАПРЯМІВ

(кафедральний варіант)

2013

ЗМІСТ

1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ.....	2
1.4 Завдання для самостійної роботи.....	2
2 ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН Д. І. МЕНДЕЛЄЄВА І БУДОВА АТОМІВ.....	5
2.5 Завдання для самостійної роботи.....	5
3 ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК ТА БУДОВА РЕЧОВИНИ.....	7
3.2 Завдання для самостійної роботи.....	7
4 ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....	10
4.7 Завдання для самостійної роботи.....	10
5 ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.....	14
5.5 Завдання для самостійної роботи.....	14
6 РОЗЧИНИ.....	18
6.4 Завдання для самостійної роботи.....	18
7 ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ.....	23
7.2 Завдання для самостійної роботи.....	23
8 ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ.....	25
8.4 Завдання для самостійної роботи.....	25
9 ВЛАСТИВОСТІ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ СПОЛУК.....	27
9.5 Завдання для самостійної роботи.....	27
ЛІТЕРАТУРА.....	30
Додаток А Періодична система елементів Д. І. Менделєєва.....	32
Додаток Б Фізичні величини, їх позначення й одиниці.....	33
Додаток В Таблиця відносних молекулярних мас неорганічних речовин.....	34
Додаток Г Відносна електронегативність елементів за шкалою Полінга.....	35
Додаток Д Розчинність основ, кислот і солей у воді.....	36
Додаток Е Константи дисоціації деяких кислот у водних розчинах при $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	37
Додаток Ж Стандартні електродні потенціали металів у водних розчинах.....	38
Додаток И Реакції на електродах в процесах електролізу.....	39
Додаток К Взаємодія металів з кислотами.....	40
Додаток Л Додаток Л І Порядок оформлення та задачі контрольної роботи на кафедрі ХХТ ІІ Рекомендована література.....	41
Додаток М ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ (м. с., заочна форма навчання) з дисципліни «ХІМІЯ» ІнБТЕГП.....	42
Додаток М ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ (м. с., заочна форма навчання) з дисципліни «ХІМІЯ» ІнМТ.....	44
Додаток М ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ (м. с., заочна форма навчання) з дисципліни «ХІМІЯ» ІнЕЕЕМ, ІнРТЗП.....	47

1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ

1.4 Завдання для самостійної роботи

Завдання 22. Записати формули сполук, що складаються:

з трьох атомів Магнію та двох атомів Нітрогену	Mg_3N_2
з одного атома Магнію та одного атома Оксигену	
з двох атомів Натрію та одного атома Оксигену	
з двох атомів Гідрогену та одного атома Сульфуру	
з двох атомів Феруму і трьох атомів Оксигену	
з двох атомів Фосфору і п'яти атомів Оксигену	
з двох атомів Гідрогену, одного атома Сульфуру і трьох атомів Оксигену	
з трьох атомів Калію, одного атома Фосфору	
з одного атома Купруму та двох атомів Броду	

Завдання 23. Скласти формули сполук:

^{III}FeO	$^{III}Fe_2O_3$	^{III}MgN	^{VII}MnO	^{III}NO
SiO	^{VI}CrO	^{II}LiS	^{I}AlI	
AlF	^{III}CaP	$^{III}FeBr$	^{II}FeO	
BaH	^{V}NO	^{I}CuO	SiH	

Завдання 24. Визначити валентність атомів елементів у сполуках:

CuO	^{II}CuO	Li_3N	$FeCl_3$	AlF_3
FeO		N_2O_5	CrO_3	NH_3
K_2O		PH_3	N_2O_3	CO_2
MgS		Cu_2O	$AlCl_3$	ZnS

Завдання 25. Обчислити відносну молекулярну масу сполуки, молекула якої складається: з двох атомів Гідрогену, одного атома Силіцію і трьох атомів Оксигену.

Завдання 26. Обчислити масові частки елементів в сполуках:

Варіант	Сполука	Варіант	Сполука
1	ферум(II) сульфід FeS	5	нітратна кислота HNO_3 .
2	магній оксид MgO	6	ферум(III) оксид Fe_2O_3
3	натрій сульфат Na_2SO_4	7	ферум(III) хлорид $FeCl_3$.
4	калій хлорид KCl	8	цинк гідроксид $Zn(OH)_2$.

Завдання 27. Яке число молекул містить кисень кількістю речовини 3 моль?

Завдання 28. Яке число атомів містить мідь кількістю речовини 4 моль?

Завдання 29. Обчислити кількість речовини заліза, що відповідає масі 28 г.

Завдання 30. Обчислити кількість речовини бору, що відповідає масі 55 г.

Завдання 31. Обчислити кількість речовин, що відповідає масі 4 г: а) магнію; б) вуглецю; в) сірки.

Завдання 32. Обчислити кількість речовин, що відповідає масі 8 г: а) міді; б) заліза; в) сірки.

Завдання 33. Яке число молекул містить фосфор (V) оксид P_2O_5 кількістю речовини: а) 0,25 моль; б) 2 моль; в) 4 моль?

Завдання 34. Яку масу має газоподібна речовина, якщо за нормальних умов вона займає певний об'єм згідно з варіантом:

Варіант	Речовина	Об'єм, л
1	карбон (IV) оксид	112
2	сульфур (IV) оксид SO_2	67,2
3	озон O_3 ,	44,8
4	азот N_2	5,6
5	сірководень H_2S	2,24

Завдання 35. Який об'єм за нормальних умов займає: а) амоніак NH_3 масою 68 г; б) кисень масою 64 г; в) азот N_2 масою 7 г?

Завдання 36. Обчислити відносну густину за воднем і за повітрям таких газів:

Варіант	Газ	Варіант	Газ
1	азот N_2	4	карбон (IV) оксид CO_2
2	карбон (II) оксид CO	5	ацетилен C_2H_2
3	амоніак NH_3	6	хлор Cl_2

Завдання 37. Обчислити молярну масу газоподібної речовини, густина якої за воднем 8, а за повітрям 0,55.

Завдання 38. Який об'єм водню можна добути, якщо на хлороводневу кислоту HCl подіяти алюмінієм масою 16,2 г?

Завдання 39. Обчислити об'єм водню, який потрібно взяти для відновлення 256 г з оксиду CuO до металу.

Завдання 40. Який об'єм займає 8,47 г карбон (II) оксиду CO при $7\text{ }^\circ C$ і тиску $1,04 \cdot 10^5 Pa$?

Завдання 41. Яка маса оксиду сульфуру (IV) SO_2 займає об'єм 60,3 л при $20\text{ }^\circ C$ і тиску $2,02 \cdot 10^5 Pa$?

Завдання 42. Яку молярну масу має газ, якщо $1,56 \cdot 10^{-3} kg$ цього газу при $17\text{ }^\circ C$ і тиску $1,04 \cdot 10^5 Pa$ займає об'єм $0,623 \cdot 10^{-3} m^3$?

Завдання 43. Який об'єм займає 8,8 г карбон (IV) оксиду CO_2 при $50\text{ }^\circ C$ і

тиску $0,954 \cdot 10^5 \text{ Па}$?

Завдання 44. Обчислити масу газу об'ємом $0,03 \text{ м}^3$, який знаходиться під тиском $1,04 \cdot 10^5 \text{ Па}$ при температурі $30 \text{ }^\circ\text{C}$ (густина газу за повітрям $0,587$).

2 ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН Д. І. МЕНДЕЛЄВА І БУДОВА АТОМІВ

2.5 Завдання для самостійної роботи

Завдання 52. Охарактеризувати хімічний елемент за його положенням у періодичній системі та будовою атома (план характеристики наведено у завданні 45).

Варіант	Хімічний елемент	Варіант	Хімічний елемент
1	Бор	11	Манган
2	Нітроген	12	Ферум
3	Флуор	13	Алюміній
4	Фосфор	14	Галій
5	Аргон	15	Хлор
6	Купрум	16	Карбон
7	Берилій	17	Сульфур
8	Силіцій	18	Нікол
9	Оксиген	19	Арсен
10	Калій	20	Кальцій

Завдання 53. Визначити заряд ядра, кількість електронів і протонів для частинок:

Варіант	Частинки	Варіант	Частинки
1	N^0, N^{3-}, N^{4+}	11	$Zn^0, Zn^{2+}, Co^0, Co^{2+}$
2	S^0, S^{2-}, S^{6+}	12	$Se^0, Se^{2-}, Se^{4+}, Se^{6+}$
3	Mg^0, Mg^{2+}	13	$Cl^0, Cl^{1-}, Cl^{3+};$
4	K^0, K^{1+}	14	C^0, C^{4-}, C^{2+}
5	P^0, P^{3-}, P^{5+}	15	Ca^0, Ca^{2+}
6	Si^0, Si^{2-}, Si^{4+}	16	$Cr^0, Cr^{2+}, Cr^{3+}, Cr^{6+}$
7	$Mn^0, Mn^{2+}, Mn^{4+}, Mn^{7+}$	17	N^0, N^{2-}, N^{5+}
8	Fe^0, Fe^{2+}, Fe^{3+}	18	Li^0, Li^{1+}
9	Cu^0, Cu^{1+}, Cu^{2+}	19	$Br^0, Br^{-1}, Br^{+3}, Br^{+7}$
10	As^0, As^{3-}, As^{5+}	20	Pb^0, Pb^{+2}, Pb^{+4}

Завдання 54. Записати електронні формули та коміркові структури зовнішніх шарів таких частинок:

Варіант	Частинки	Варіант	Частинки
1	Li^0, Li^{1+}	9	N^0, N^{2-}, N^{5+}
2	S^0, S^{2-}, S^{4+}	10	$As^0, As^*, As^{3-}, As^{5+}$
3	Ca^0, Ca^{2+}	11	$Se^0, Se^*, Se^{2-}, Se^{4+}$
4	C^0, C^*, C^{4-}, C^{2+}	12	$Zn^0, Zn^{2+}, Mg^0, Mg^{2+}$
5	$Cl^0, Cl^*, Cl^{1-}, Cl^{3+}$	13	$I^0, I^*, I^1, I^{+3}, I^{+7}$
6	P^0, P^*, P^{3-}, P^{5+}	14	K^0, K^{1+}

7	$Si^0, Si^*, Si^{4-}, Si^{4+}$	15	Ni^0, Ni^{2+}, Ni^{3+}
8	$Ge^0, Ge^*, Ge^{2-}, Ge^{4+}$	16	Co^0, Co^{2+}, Co^{3+}

Завдання 55. Вищий оксид хімічного елемента I групи головної підгрупи має відносну молекулярну масу 94. Назвати хімічний елемент та скласти формулу його вищого оксиду.

Завдання 56. Вищий оксид хімічного елемента I групи головної підгрупи має відносну молекулярну масу 30. Назвати елемент, скласти формулу його оксиду.

Завдання 57. Вищий оксид хімічного елемента IV групи має відносну молекулярну масу 44. Назвати елемент. Скласти формулу оксиду.

Завдання 58. Вищий оксид хімічного елемента V групи має відносну молекулярну масу 108. Назвати елемент. Скласти формулу його оксиду.

Завдання 59. Елемент знаходиться у IV групі, відносна густина за воднем його вищого оксиду дорівнює 30. Визначити елемент.

Завдання 60. Скласти електронну формулу йона, який має задану кількість протонів та електронів (згідно з варіантом). Назвати елемент і вказати заряд йона.

Варіант	Кількість		Варіант	Кількість	
	протонів	електронів		протонів	електронів
1	17	18	11	9	10
2	16	18	12	26	23
3	11	10	13	15	10
4	14	18	14	19	18
5	13	10	15	24	21
6	30	28	16	33	28
7	20	18	17	47	46
8	8	10	18	79	78
9	14	10	19	53	54
10	12	8	20	25	18

3 ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК ТА БУДОВА РЕЧОВИНИ

3.2 Задачі для самостійного розв'язування

Завдання 70. Записати схему утворення молекули із атомів та визначити тип хімічного зв'язку для таких речовин:

Варіант	Сполука	Варіант	Сполука
1	F_2	8	H_2O
2	Cl_2	9	CH_4
3	N_2	10	SiH_4
4	H_2	11	BH_3
5	O_2	12	SO_2
6	NH_3	13	NO_2
7	H_2S	14	CO_2

Завдання 71. Записати електронні формули і коміркові структури таких частинок:

Варіант	Частинки	Варіант	Частинки
1	${}_{15}P^0, {}_{15}P^{3-}$	8	${}_{12}Mg^0, {}_{12}Mg^{2+}$
2	${}_{14}Si^0; {}_{14}Si^{4+}$	9	${}_5Be^0, {}_5Be^{2+}$
3	${}_{13}Al^0; {}_{13}Al^{3+}$	10	${}_{20}Ca^0, {}_{20}Ca^{2+}$
4	${}_{17}Cl^0; {}_{17}Cl^{1-}$	11	${}_7N^0, {}_7N^{3-}$
5	${}_7N^0, {}_7N^{5+}$	12	${}_{32}Ge^0, {}_{32}Ge^{4+}$
6	${}_{16}S^0, {}_{16}S^{4+}$	13	${}_{33}As^0; {}_{33}As^{5+}$
7	${}_6C^0, {}_6C^{4+}$	14	${}_{14}Si^0; {}_{14}Si^{4-}$

Завдання 72. Записати електронні та структурні формули і вказати тип хімічного зв'язку для таких сполук:

Варіант	Сполуки	Варіант	Сполуки
1	NH_3, H_2, NaI	9	$CaCl_2, NO_2, N_2$
2	CaO, Cl_2, H_2O	10	$AlBr_3, N_2O_5, I_2$
3	KCl, O_2, SO_2	11	O_2, CuO, HI
4	$N_2, MgCl_2, PCl_3$	12	$H_2O, LiCl, PH_3$
5	Na_2O, Br_2, P_2O_5	13	CH_4, CO_2, CCl_4
6	KBr, I_2, CO	14	H_2S, SO_2, KBr
7	NaI, F_2, CO_2	15	MgO, P_2O_3, Cl_2
8	H_2O, KF, Cl_2	16	$NaCl, F_2, CO_2$

Завдання 73. Використовуючи додаток Г визначити, в якій з наведених нижче сполук хімічний зв'язок найбільш полярний:

Варіант	Сполуки	Варіант	Сполуки
1	$Li_2O, H_2O, P_2O_5, SiO_2$	5	$MgCl_2, LiCl, CaCl_2$
2	CO, SO_3, CaO, K_2O	6	$LiCl, HCl, MgCl_2, CCl_4$
3	$PH_3, NH_3, CH_4, SiH_4, HCl$	7	$CO_2, N_2O_5, H_2O, Li_2O$

4	<i>HCl, HBr, HI, HF</i>	8	<i>BeCl₂, CCl₄, AlCl₃, HCl</i>
---	-------------------------	---	-----------------------------------------------------------------

Завдання 74. Визначити валентність елементів в сполуках:

Варіант	Сполуки	Варіант	Сполуки
1	<i>N₂O₅, NH₃, NO, N₂O₃</i>	4	<i>Na₂S, CuS, SO₂, SO₃</i>
2	<i>PH₃, P₂O₃, P₂O₅, P₂O₄</i>	5	<i>SiH₄, SiO₂, SiBr₄, SiO</i>
3	<i>CH₄, CO, CO₂, CCl₄</i>	6	<i>HCl, Cl₂O, Cl₂O₅, Cl₂O₇</i>

Завдання 75. Визначити ступінь окиснення елементів у молекулах та йонах.

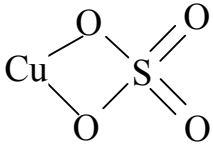
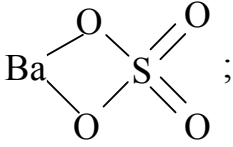
Варіант	Молекули та йони
1	<i>SO₃, H₂S, Na₂S, SO₂, H₂SO₃, SO₄²⁻</i>
2	<i>N₂O₅, NH₃, N₂O₃, HNO₂, HNO₃, NO₃⁻</i>
3	<i>Mg₂Si, H₂SiO₃, SiCl₄, SiH₄, SiO₃²⁻</i>
4	<i>Al₂O₃, Al(OH)₃, AlCl₃, AlH₃, AlO₂⁻</i>
5	<i>NH₄NO₃, HNO₂, N₂O₃, NH₃, NO, NO₂⁻</i>
6	<i>SO₂, H₂S₂O₃, H₂S, SO₃, SO₃²⁻</i>

Завдання 76. Записати структурні формули таких сполук:

Варіант	Сполуки	Варіант	Сполуки
1	<i>H₂O, Na₂SO₄, CuCl₂, N₂</i>	7	<i>HF, CaF₂, AlF₃, F₂</i>
2	<i>H₂SiO₃, Al₂O₃, PH₃, CuBr₂</i>	8	<i>KCl, PCl₃, F₂, SiO₂</i>
3	<i>SO₃, H₃PO₄, MgBr₂, Cl₂</i>	9	<i>H₂SO₄, HBr, CuSO₄, SO₃</i>
4	<i>SO₂, H₂S, N₂O₃, PCl₃</i>	10	<i>Al(OH)₃, AlF₃, Al₄C₃, CO₂</i>
5	<i>NaOH, NaNO₂, NO₂, NH₃</i>	11	<i>K₂S, H₂SO₃, SiO₂, N₂O₃</i>
6	<i>K₂O, CO₂, CH₄, H₃PO₄</i>	12	<i>CH₄, CO, CO₂, CCl₄</i>

Завдання 77. Записати хімічні формули сполук, які мають такі структурні формули:

Варіант	Сполуки
1	$\text{N}\equiv\text{N}; \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}=\text{Cl}-\text{O}-\text{Cl}=\text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}; \quad \text{Cl}-\text{Mg}-\text{Cl};$ $\text{H}-\text{S}-\text{H}; \quad \text{Cu}=\text{O}; \quad \text{H}-\text{O}-\text{Ca}-\text{O}-\text{H}$
2	$\begin{array}{c} \text{Cl}-\text{Al}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}; \quad \text{O}=\text{P}-\text{O}-\text{P}=\text{O};$ $\begin{array}{c} \text{O}=\text{S}=\text{O} \\ \\ \text{O} \end{array}; \quad \begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{S}=\text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}-\text{O} \end{array}$

3	$\text{Cl}-\text{Cl};$ $\text{Cl}-\text{B}-\text{Cl};$ $\text{H}-\text{O} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{C}=\text{O};$ $\text{O}=\text{C}=\text{O};$ Cl $\text{H}-\text{O}$ 
4	$\text{O}=\text{B}-\text{O}-\text{B}=\text{O};$ $\text{C}=\text{O};$ $\text{H}-\text{P}-\text{H};$ $\text{O}=\text{N}-\text{O}-\text{Na}$ H
5	H $\text{H}-\text{Si}-\text{H};$ $\text{O}=\text{Si}=\text{O};$ $\text{H}-\text{O} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{P} \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{O}-\text{H};$ H $\text{H}-\text{O}$ Cl $\text{K}-\text{O} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{C}=\text{O};$ $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$ $\text{Cl}-\text{Si}-\text{Cl};$ $\text{K}-\text{O}$ Cl
6	$\text{O}=\text{N}-\text{O}-\text{N}=\text{O};$ $\text{O}=\text{S} \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{O};$  $\text{H}-\text{O} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{Si}=\text{O}$ $\text{H}-\text{O}$

4 ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

4.7 Задачі для самостійного розв'язування

Завдання 84. Записати назви речовин та визначити до якого класу неорганічних сполук вони належать:

Варіант	Речовини
1	$HI, H_2S, Cu(OH)_2, MgCO_3, N_2O_5$
2	$Fe_3(PO_4)_2, HNO_3, Ca(OH)_2, P_2O_3, H_2CO_3$
3	$Fe(OH)_2, Fe_2O_3, NO, H_2SiO_3, KHCO_3$
4	$Al(HSO_4)_3, H_3PO_4, SiO_2, NaOH, Ca(NO_3)_2$
5	$HBr, H_2O, P_2O_5, Mg(HCO_3)_2, Al(OH)_3$
6	$H_2S, SO_3, H_2SO_3, (NH_4)_2SO_4, Cu(OH)Cl$
7	$H_3PO_4, KHSiO_3, K_2O, NaNO_3, N_2O_5, Mg(OH)_2$
8	$KH_2PO_4, Be(OH)_2, Li_2CO_3, CO, N_2O_5, HCl$

Завдання 85. З наведеного переліку речовин виписати окремо формули оксидів та назвати їх: $H_2SO_4, MgO, Mg(OH)_2, CO_2, H_2CO_3, KClO_4, Cl_2O_7, Al_2O_3, AlCl_3$.

Завдання 86. З наведеного переліку речовин виписати окремо формули солей та назвати їх: $H_2SO_4, SO_3, K_2CO_3, K_2O, Ca(OH)_2, MnO_2, MgCO_3, MgO, Mn_2O_7, Na_3PO_4, P_2O_5$.

Завдання 87. З наведеного переліку речовин виписати окремо формули кислот та назвати їх: $H_2SO_3, K_2CO_3, Li_2S, H_2CO_3, MgCO_3, MgO, H_3PO_4, P_2O_5, HNO_3, BaCl_2$.

Завдання 88. Записати назви солей за їх формулами: $CuSO_4, MgCl_2, K_3PO_4, Li_2S, Zn(NO_3)_2, AgNO_3, BaCl_2, Al_2(SO_4)_3, Mg(H_2PO_4)_2, Ca(OH)NO_3$.

Завдання 89. Скласти формули речовин:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| а) силікатна кислота; | є) сульфур(IV) оксид; |
| б) ферум (III) оксид; | ж) нітроген (III) оксид; |
| в) магній гідрогенкарбонат; | з) магній гідроксид; |
| г) кальцій гідроксид; | и) сульфідна кислота; |
| д) натрій ортофосфат; | к) хлоридна кислота; |
| е) барій гідроксид; | л) літій нітрат. |

Завдання 90. Записати формули солей.

Варіант	Назва солі	Варіант	Назва солі
1	а) магній гідрогенкарбонат; б) калій сульфід; в) кальцій гідроксид бромід.	3	а) берилій сульфід; б) літій гідрогенсульфід; в) магній гідроксид нітрат.
2	а) літій дигідрогенортофосфат; б) алюміній йодид;	4	а) кальцій хлорид; б) калій гідрогенсульфід;

в) алюміній гідроксид бромід.	в) цинк гідроксид хлорид.
-------------------------------	---------------------------

Завдання 91. Скласти рівняння реакцій, що відбуваються між речовинами:

Варіант	Речовини, що взаємодіють
1	а) літій і вода; б) натрій оксид і вода; в) алюміній і кисень; г) алюміній оксид і нітратна кислота.
2	а) карбон (IV) оксид і вода; б) фосфор (V) оксид і вода; в) хлоридна кислота і магній; г) калій оксид і карбон (IV) оксид.
3	а) натрій гідроксид і хлоридна кислота; б) магній оксид і сульфатна кислота; в) нітратна кислота і кальцій оксид; г) вуглець і кисень.
4	а) літій оксид і вода; б) магній і кисень; в) сірка і кисень; г) вода і натрій оксид.
5	а) цинк оксид і хлоридна кислота; б) цинк оксид і натрій гідроксид; в) цинк гідроксид і калій гідроксид; г) ферум (III) хлорид і натрій гідроксид.
6	а) барій оксид і нітратна кислота; б) ферум (II) хлорид і натрій гідроксид; в) алюміній оксид і калій гідроксид; г) сульфур (VI) оксид і вода.

Завдання 92. Закінчити рівняння реакцій та назвати всі речовини:

Варіант	Рівняння реакції	Варіант	Рівняння реакції
1	а) $LiOH + P_2O_5 \rightarrow$ б) $Na_2O + CO_2 \rightarrow$ в) $CaCl_2 + Na_3PO_4 \rightarrow$ г) $NaOH + SO_2 \rightarrow$	4	а) $Ba(OH)_2 + CO_2 \rightarrow$ б) $CaO + CO_2 \rightarrow$ в) $P_2O_5 + NaOH \rightarrow$ г) $HNO_3 + CuCO_3 \rightarrow$
2	а) $H_2S + CuCl_2 \rightarrow$ б) $Cu(OH)_2 + HBr \rightarrow$ в) $CaCO_3 + HCl \rightarrow$ г) $CaO + HNO_3 \rightarrow$	5	а) $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ}$ б) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ}$ в) $LiHCO_3 + LiOH \rightarrow$ г) $Mg(OH)Cl + HCl \rightarrow$
3	а) $Mg + HNO_3$ (розб.) \rightarrow б) $Mg + HNO_3$ (конц.) \rightarrow в) $CuO + HCl \rightarrow$ г) $H_2SO_4 + BaO \rightarrow$	6	а) $CaHCO_3 + HCl \rightarrow$ б) $Zn(OH)Cl + HCl \rightarrow$ в) $Mg + CuCl_2 \rightarrow$ г) $KOH + CuSO_4 \rightarrow$

Завдання 93. Скласти рівняння реакцій взаємодії з водою таких оксидів: літій оксиду, карбон (IV) оксиду, сульфур (VI) оксиду, барій оксиду.

Завдання 94. Скласти рівняння реакцій взаємодії з хлоридною кислотою таких оксидів: барій оксиду, ферум (III) оксиду, цинк оксиду.

Завдання 95. Скласти рівняння реакцій взаємодії з натрій гідроксидом таких речовин: цинк оксиду, алюміній хлориду, сульфатної кислоти, берилій гідроксиду.

Завдання 96. Записати чотири рівняння реакцій добування алюміній сульфату.

Завдання 97. Записати чотири рівняння реакцій добування цинк хлориду.

Завдання 98. Записати три рівняння реакцій добування карбон (VI) оксиду.

Завдання 99. Записати три рівняння реакцій, які характерні для: а) фосфор (V) оксиду; б) цинк оксиду.

Завдання 100. Записати рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення.

Варіант	Перетворення	Варіант	Пертворення
1	$Zn \rightarrow ZnO \rightarrow ZnSO_4$	9	$S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3$
2	$Fe \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3$	10	$Mg \rightarrow MgO \rightarrow MgSO_4$
3	$Ca \rightarrow CaO \rightarrow CaCl_2$	11	$P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow HPO_3$
4	$Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3$	12	$K \rightarrow K_2O \rightarrow KOH \rightarrow KCl$
5	$Na \rightarrow Na_2O \rightarrow Na_2SO_3$	13	$C \rightarrow CO_2 \rightarrow H_2CO_3$
6	$S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3$	14	$P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$
7	$Ca \rightarrow CaO \rightarrow CaCl_2$	15	$Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH$
8	$Ba \rightarrow BaO \rightarrow Ba(OH)_2$	16	$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2$

Завдання 101. Записати рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення.

Варіант	Перетворення
1	$P \rightarrow P_2O_5 \begin{cases} \nearrow K_3PO_4 \\ \searrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \end{cases}$
2	$Al \begin{cases} \nearrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \\ \searrow Al_2O_3 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \end{cases}$
3	$Cu \rightarrow CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$
4	$Si \rightarrow SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3$
5	$Zn \rightarrow ZnO \rightarrow Na_2ZnO_2 \rightarrow ZnCl_2$



	$ZnCl_2$
6	$C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CO_2$
7	$Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeO$
8	$S \rightarrow H_2S \rightarrow K_2S \rightarrow CuS$
9	$Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaCl_2$
10	$Al \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow NaAlO_2$
11	$KOH \rightarrow KHSO_4 \rightarrow K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$
12	$Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 \rightarrow Al(OH)_2NO_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3$

Завдання 102. Записати рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:

- а) залізо \rightarrow ферум (II) хлорид \rightarrow ферум (II) гідроксид \rightarrow ферум (II) оксид \rightarrow ферум (II) сульфат.
 б) фосфор \rightarrow фосфор (V) оксид \rightarrow ортофосфатна кислота \rightarrow кальцій ортофосфат.
 в) літій \rightarrow літій оксид \rightarrow літій гідроксид \rightarrow літій карбонат \rightarrow літій сульфат \rightarrow барій сульфат.

Завдання 103. Записати рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:

- а) мідь \rightarrow купрум (II) нітрат \rightarrow купрум (II) гідроксид \rightarrow купрум (II) оксид \rightarrow купрум (II) хлорид.
 б) сірка \rightarrow сульфур (IV) оксид \rightarrow натрій сульфід \rightarrow сульфур (IV) оксид \rightarrow сульфур (VI) оксид \rightarrow сульфатна кислота.

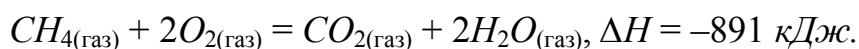
5 ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ

5.5 Завдання для самостійної роботи

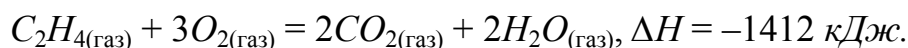
Завдання 115. Закінчити рівняння реакцій та вказати їх типи:

Варіант	Завдання	Варіант	Завдання
1	а) $Zn + CuCl_2 \rightarrow$ б) $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow$ в) $NaOH + H_2SO_3 \rightarrow$ г) $FeCl_3 + NaOH \rightarrow$ д) $CuO + CO_2 \rightarrow$	5	а) $Li_2O + H_2O \rightarrow$ б) $KOH + HNO_3 \rightarrow$ в) $KOH + SiO_2 \rightarrow$ г) $Ca(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$ д) $K_2O + H_2O \rightarrow$
2	а) $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ}$ б) $Al + H_2SO_4 \text{ (розв.)} \rightarrow$ в) $Mg + HCl \text{ (розв.)} \rightarrow$ г) $CaO + HNO_3 \rightarrow$ д) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ}$	6	а) $K + H_2O \rightarrow$ б) $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$ в) $Mg + HCl \rightarrow$ г) $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow$ д) $Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ}$
3	а) $SiO_2 + CaO \rightarrow$ б) $SO_3 + H_2O \rightarrow$ в) $ZnO + H_2SO_4 \rightarrow$ г) $CuCl_2 + Zn \rightarrow$ д) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ}$	7	а) $SO_3 + NaOH \rightarrow$ б) $ZnO + HCl \rightarrow$ в) $FeO + H_2 \rightarrow$ г) $Mg + O_2 \rightarrow$ д) $Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ}$
4	а) $K_2CO_3 + HNO_3 \rightarrow$ б) $Cr(NO_3)_2 + NaOH \rightarrow$ в) $SiO_2 + NaOH \rightarrow$ г) $Mg + H_2SO_4 \text{ (розв.)} \rightarrow$ д) $Mg(OH)_2 + HBr \rightarrow$	8	а) $BaCl_2 + CuSO_4 \rightarrow$ б) $KOH + H_2SO_4 \rightarrow$ в) $CuO + HCl \rightarrow$ г) $SO_3 + Na_2O \rightarrow$ д) $Pb + CuCl_2 \rightarrow$

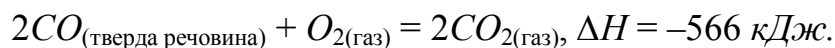
Завдання 116. За термохімічним рівнянням розрахувати об'єм метану (CH_4), необхідний для виділення 1782 кДж теплоти:



Завдання 117. За термохімічним рівнянням обчислити кількість теплоти, яка виділяється при спалюванні 140 г етилену (C_2H_4):



Завдання 118. За термохімічним рівнянням обчислити, який об'єм газу CO_2 утвориться при виділенні 3396 кДж теплоти:



Завдання 119. Заповнити пропуски, розставити коефіцієнти та вказати тип хімічних реакцій:

Варіант	Завдання
---------	----------

1	а) $Na + \dots \rightarrow Na_2SO_4 + \dots$ б) $Mg(OH)_2 + \dots \rightarrow MgCl_2 + \dots$ в) $\dots + \dots \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$ г) $Cr(NO_3)_3 + \dots \rightarrow Cr(OH)_3 + \dots$ д) $\dots + P_2O_5 \rightarrow Na_3PO_4 + \dots$
2	а) $\dots + O_2 \rightarrow MgO$ б) $FeO + H_2 \rightarrow Fe + \dots$ в) $Pb + \dots \rightarrow PbS$ г) $SO_2 + \dots \rightarrow SO_3$ д) $\dots + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2\uparrow$
3	а) $H_2 + O_2 \rightarrow \dots$ б) $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} \dots + H_2O$ в) $\dots + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2O$ г) $\dots + H_2S \rightarrow MgS + H_2\uparrow$ д) $Ni + \dots \rightarrow NiSO_4 + \dots$
4	а) $CaO + \dots \rightarrow Ca(NO_3)_2 + \dots$ б) $FeO + \dots \rightarrow FeCl_2 + \dots$ в) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + \dots$ г) $\dots \rightarrow MgO + H_2O$ д) $CO + \dots \rightarrow CO_2$

Завдання 120. При взаємодії алюмінію масою 9 г з киснем виділилось 274 кДж теплоти. Скласти термохімічне рівняння цієї реакції.

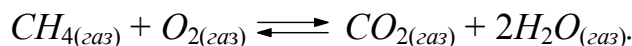
Завдання 121. При спалюванні глюкози ($C_6H_{12}O_6$) масою 45 г виділилось 730 кДж теплоти. Скласти термохімічне рівняння цієї реакції.

Завдання 122. Записати математичний вираз закону діючих мас для прямої та зворотної реакцій:

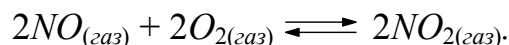
Варіант	Завдання
1	а) $N_{2(газ)} + 3H_{2(газ)} \rightleftharpoons 2NH_{3(газ)}$; б) $2SO_{2(газ)} + O_{2(газ)} \rightleftharpoons 2SO_{3(газ)}$; в) $N_{2(газ)} + O_{2(газ)} \rightleftharpoons 2NO_{(газ)}$; г) $2H_{2(газ)} + O_{2(газ)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(газ)}$.

2	<p>а) $S_{(тверда речовина)} + O_{2(газ)} \rightleftharpoons SO_{2(газ)}$;</p> <p>б) $FeO_{(тверда речовина)} + CO_{(газ)} \rightleftharpoons Fe_{(тверда речовина)} + CO_{2(газ)}$;</p> <p>в) $2CO_{(газ)} \rightleftharpoons 2C_{(тверда речовина)} + O_{2(газ)}$;</p> <p>г) $4HCl_{(газ)} + O_{2(газ)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(газ)} + 2Cl_{2(газ)}$.</p>
3	<p>а) $4NH_{3(газ)} + 5O_{2(газ)} \rightleftharpoons 4NO_{(газ)} + 6H_2O_{(газ)}$;</p> <p>б) $CuO_{(тверда речовина)} + H_{2(газ)} \rightleftharpoons Cu_{(тверда речовина)} + H_2O_{(газ)}$;</p> <p>в) $H_2O_{(газ)} + C_{(тверда речовина)} \rightleftharpoons CO_{(газ)} + H_{2(газ)}$;</p> <p>г) $H_2S_{(газ)} \rightleftharpoons H_{2(газ)} + S_{(тверда речовина)}$.</p>
4	<p>а) $Al_2O_{3(тверда речовина)} + 3H_{2(газ)} \rightleftharpoons 2Al_{(тверда речовина)} + 3H_2O_{(газ)}$;</p> <p>б) $2P_{(тверда речовина)} + 3H_{2(газ)} \rightleftharpoons 2PH_{3(газ)}$;</p> <p>в) $2H_2S_{(газ)} + O_2 \rightleftharpoons 2S_{(тверда речовина)} + 2H_2O_{(газ)}$;</p> <p>г) $N_2O_{4(газ)} \rightleftharpoons 2NO_{2(газ)}$.</p>

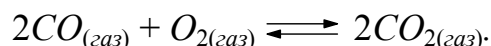
Завдання 123. Обчислити, у скільки разів зросте швидкість прямої реакції при збільшенні концентрації метану (CH_4) і кисню (O_2) в 3 рази:



Завдання 124. Обчислити, у скільки разів зросте швидкість прямої реакції при збільшенні концентрації газу (NO) і кисню (O_2) в 3 рази:



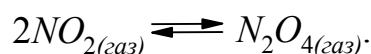
Завдання 125. Обчислити, у скільки разів зросте швидкість прямої реакції при збільшенні концентрації CO в 3 рази:



Завдання 126. Обчислити, у скільки разів зміняться швидкості прямої і зворотної реакцій при збільшенні тиску у системі в два рази:



Завдання 127. Обчислити, у скільки разів зміняться швидкості прямої і зворотної реакцій при зменшенні об'єму в системі в 3 рази:



Завдання 128. Обчислити, у скільки разів збільшиться швидкість деякої хімічної реакції при збільшенні температури з 40 °С до 90 °С. Температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 2.

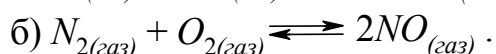
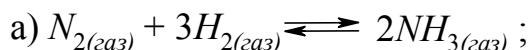
Завдання 129. Обчислити, на скільки градусів треба підвищити температуру, щоб швидкість хімічної реакції з температурним коефіцієнтом 2 зростає у 8 разів.

Завдання 130. Обчислити, у скільки разів зменшиться швидкість деякої хімічної реакції при зниженні температури з 140 °С до 100 °С, якщо температурний коефіцієнт швидкості цієї реакції дорівнює 3.

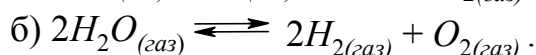
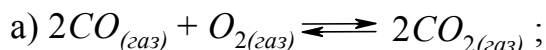
Завдання 131. Обчислити, у скільки разів зросте швидкість деякої хімічної реакції при підвищенні температури від 30 °С до 70 °С, якщо температурний коефіцієнт швидкості цієї реакції дорівнює 3.

Завдання 132. Обчислити, у скільки разів зросте швидкість деякої хімічної реакції при підвищенні температури на 30 °С, якщо температурний коефіцієнт швидкості цієї реакції дорівнює 3.

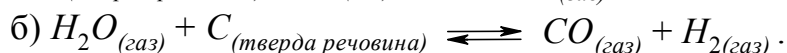
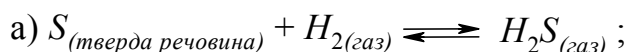
Завдання 133. Записати вираз константи рівноваги таких реакцій:



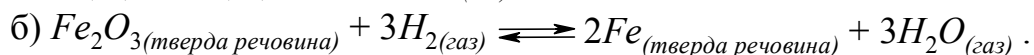
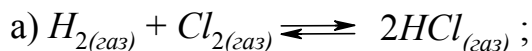
Завдання 134. Записати вираз константи рівноваги таких реакцій:



Завдання 135. Записати вираз константи рівноваги таких реакцій:



Завдання 136. Записати вираз константи рівноваги таких реакцій:



6 РОЗЧИНИ

6.4 Завдання для самостійної роботи

Завдання 150. Яку масу цукру необхідно розчинити у 75 г води для одержання розчину з масовою часткою цукру 25 %?

Завдання 151. Визначити масову частку натрій гідроксиду у розчині, одержаному розчиненням 25 г $NaOH$ у 75 г води.

Завдання 152. В якому об'ємі води необхідно розчинити глюкозу масою 50 г, щоб утворився розчин з масовою часткою глюкози 25 %?

Завдання 153. Скільки грамів калій гідроксиду KOH потрібно для приготування 1 л розчину з масовою часткою KOH 10 % (густина розчину 1,13 г/мл)?

Завдання 154. Визначити масову частку натрій сульфату у розчині, одержаному розчиненням 100 г Na_2SO_4 у 900 г води.

Завдання 155. Визначити масу води, у якій необхідно розчинити 10 г солі $NaCl$ для одержання розчину з масовою часткою натрій хлориду 10 %.

Завдання 156. Визначити масову частку калій нітрату у розчині, одержаному розчиненням 1 г KNO_3 у 9 г води.

Завдання 157. Скільки грамів кальцій хлориду необхідно взяти для приготування 200 г розчину з масовою часткою $CaCl_2$ 0,05?

Завдання 158. Яку масу аргентум нітрату необхідно розчинити у 18 г води для одержання розчину з масовою часткою $AgNO_3$ 10 %?

Завдання 159. Визначити масову частку калій хлориду у розчині, одержаному розчиненням 5 г KCl у 45 г води.

Завдання 160. Визначити масу води, в якій необхідно розчинити 10 г $Ba(NO_3)_2$ для одержання розчину з масовою часткою барій нітрату 10 %.

Завдання 161. У 2 л води розчинили 112 л гідроген хлориду за нормальних умов. Визначити масову частку HCl в добутому розчині.

Завдання 162. Скільки грамів соди Na_2CO_3 та який об'єм води необхідно взяти для приготування 100 г розчину з масовою часткою Na_2CO_3 5 %?

Завдання 163. Визначити масу води, у якій необхідно розчинити 5 г кухонної солі $NaCl$ для одержання розчину з масовою часткою натрій хлориду 20 %.

Завдання 164. Визначити масову частку натрій нітрату у розчині, одержаному розчиненням 50 г $NaNO_3$ у 50 г води.

Завдання 165. Обчислити масову частку калій нітрату в розчині, утвореному з 0,2 моль KNO_3 і 5 моль води.

Завдання 166. Обчислити масову частку калій карбонату в розчині, виготовленому з 0,2 моль K_2CO_3 і 172,4 г води?

Завдання 167. Обчислити масу нітратної кислоти в 2 л розчину з масовою часткою кислоти 10 % і густиною 1,05 г/мл.

Завдання 168. До вихідного розчину магній сульфату масою m_1 з масовою часткою $\omega_1(MgSO_4)$ додали певну кількість цієї ж солі $\Delta m(MgSO_4)$. Обчислити масову частку солі в добутому розчині $\omega_2(MgSO_4)$ згідно з варіантом завдання.

Варіант	Маса вихідного розчину, $m_{1\text{ р-ну}}$, г	Масова частка, $\omega_1(MgSO_4)$, %	Маса $MgSO_4$, яку додали до вихідного розчину, $\Delta m(MgSO_4)$, г
1	400	10	50
2	300	20	20
3	200	40	40
4	150	20	10
5	10	20	60
6	400	10	80
7	300	20	30
8	200	40	15
9	150	20	5
10	400	10	25

Завдання 169. До вихідного розчину натрій гідроксиду масою m_1 з масовою часткою $\omega_1(NaOH)$ додали певну кількість води $\Delta V(H_2O)$. Обчислити масову частку $NaOH$, $\omega_2(NaOH)$ в добутому розчині згідно з варіантом завдання.

Варіант	Маса вихідного розчину, $m_{1\text{ р-ну}}$, г	Масова частка, $\omega_1(NaOH)$, %	Об'єм води, який додали до вихідного розчину $\Delta V(H_2O)$, мл
1	70	20	30
2	60	40	20
3	30	50	20
4	40	30	20
5	20	80	12
6	70	20	70
7	60	40	40
8	30	50	30
9	40	30	40
10	20	80	20

Завдання 170. Скільки грамів натрій карбонату потрібно взяти для приготування 5 л розчину з масовою часткою Na_2CO_3 13 % (густина розчину дорівнює 1,13 г/мл)?

Завдання 171. Обчислити масу солі розчиненої у воді, якщо відома молярна концентрація та заданий об'єм розчину, згідно з варіантом завдання.

Варіант	Формула солі	Молярна концентрація розчину солі, моль/л	Об'єм розчину, мл
1	$NaCl$	0,5	200
2	$Mg(NO_3)_2$	1	100
3	Na_2CO_3	0,3	75
4	$AlCl_3$	0,8	250
5	$CuSO_4$	0,25	500
6	$AgNO_3$	0,1	400
7	K_3PO_4	3	150
8	Na_2SO_4	4	200
9	$CaCl_2$	0,1	100
10	KBr	2	1000

Завдання 172. Обчислити молярну концентрацію речовини у розчині.

Варіант	Речовина	Масова частка, %	Густина розчину, г/мл
1	H_2SO_4	63	1,53
2	Na_2CO_3	16	1,17
3	H_3PO_4	47,7	1,32

Завдання 173. Скільки молів натрій гідроксиду необхідно взяти для виготовлення 0,5 л 4М розчину.

Завдання 174. Визначити масову частку сульфатної кислоти у 8М розчині, густина якого 1,44 г/мл.

Завдання 175. Визначити pH розчину згідно з варіантом завдання.

Варіант	Завдання	Варіант	Завдання
1	$[OH^-] = 10^{-1}$ моль/л	4	$[OH^-] = 10^{-3}$ моль/л
2	$[H^+] = 10^{-1}$ моль/л	5	$[OH^-] = 10^{-9}$ моль/л
3	$[H^+] = 10^{-7}$ моль/л	6	$[H^+] = 10^{-2}$ моль/л

Завдання 176. Визначити концентрацію йонів H^+ або OH^- у розчині згідно з варіантом завдання.

Варіант	Характеристика розчину	Йон, концентрацію якого потрібно визначити
1	$pH = 10$	H^+
2	$[H^+] = 10^{-5}$ моль/л	OH^-
3	$pH = 7$	OH^-

4	$[OH^-] = 10^{-10}$ моль/л	H^+
5	$[H^+] = 10^{-9}$ моль/л	OH^-

Завдання 177. Чому дорівнює концентрація гідроген-іонів і гідроксид-іонів у розчині з $pH = 4$?

Завдання 178. Записати молекулярні та повні і скорочені йонні рівняння реакцій за наведеними нижче схемами. Визначити, яка з реакцій йонного обміну у кожному варіанті завдань не проходить до кінця.

Варіант	Завдання	Варіант	Завдання
1	1) $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow$ 2) $ZnS + HCl \rightarrow$ 3) $Al_2(SO_4)_3 + BaCl_2 \rightarrow$ 4) $K_2SO_4 + NaCl \rightarrow$	4	1) $KOH + H_2SO_4 \rightarrow$ 2) $NaOH + AlCl_3 \rightarrow$ 3) $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ 4) $NaCl + KNO_3 \rightarrow$
2	1) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$ 2) $AgNO_3 + CaCl_2 \rightarrow$ 3) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ 4) $NaCl + KOH \rightarrow$	5	1) $FeS + HCl \rightarrow$ 2) $FeCl_3 + HNO_3 \rightarrow$ 3) $AlCl_3 + KOH \rightarrow$ 4) $Fe(OH)_3 + HNO_3 \rightarrow$
3	1) $NaOH + HNO_3 \rightarrow$ 2) $K_2SO_4 + NaOH \rightarrow$ 3) $Na_3PO_4 + CaCl_2 \rightarrow$ 4) $FeCl_2 + NaOH \rightarrow$	6	1) $FeCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow$ 2) $CuSO_4 + NaOH \rightarrow$ 3) $CO_2 + KOH \rightarrow$ 4) $FeS + HCl \rightarrow$

Завдання 179. Записати молекулярні рівняння реакцій, які відповідають скороченим йонним рівнянням, відповідно до варіантів завдань.

Варіант	Завдання	
1	$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O;$	$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow.$
2	$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 \uparrow + H_2O;$	$2PO_4^{3-} + 3Ba^{2+} \rightarrow Ba_3(PO_4)_2 \downarrow.$
3	$CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O;$	$Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2 \uparrow.$
4	$NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 \uparrow + H_2O;$	$Zn^{2+} + S^{2-} \rightarrow ZnS \downarrow.$
5	$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow;$	$3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \downarrow.$
6	$Cu(OH)_2 + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2H_2O;$	$Zn^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow ZnCO_3 \downarrow.$
7	$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu;$	$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow.$
8	$Fe(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Fe^{3+} + 3H_2O;$	$2H^+ + S^{2-} \rightarrow H_2S \uparrow.$
9	$Zn(OH)_2 + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2H_2O;$	$3Mg^{2+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 \downarrow.$
10	$Pb^{2+} + S^{2-} \rightarrow PbS \downarrow;$	$Cu^{2+} + S^{2-} \rightarrow CuS \downarrow.$

11	$FeO + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2O;$	$Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2.$
12	$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3\downarrow;$	$2H^+ + SiO_3^{2-} \rightarrow H_2SiO_3\downarrow.$

Завдання 180. Визначити рН середовища у розчинах солей відповідно до варіантів завдань:

Варіант	Завдання	Варіант	Завдання
1	1) $Cu(NO_3)_2;$ 2) $Na_2SO_3;$ 3) $KCl;$ 4) $Al_2S_3.$	4	1) $MgCl_2;$ 2) $KBr;$ 3) $Cr(NO_3)_3;$ 4) $Li_2CO_3.$
2	1) $FeSO_4;$ 2) $K_2CO_3;$ 3) $Al(NO_3)_3;$ 4) $NaCl.$	5	1) $Fe_2S_3;$ 2) $CuBr_2;$ 3) $K_3PO_4;$ 4) $NaNO_3.$
3	1) $K_2S;$ 2) $Fe_2S_3;$ 3) $ZnSO_4;$ 4) $LiNO_3.$	6	1) $K_2SO_4;$ 2) $FeBr_2;$ 3) $Zn(NO_3)_2;$ 4) $Na_2SO_3.$

7 ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ

7. 2 Завдання для самостійної роботи

Завдання 183. Визначити ступені окиснення атомів у речовинах згідно з варіантом завдання.

Варіант	Речовини
1	$CrO_3, CrO, Cr_2(SO_4)_3, Cr(OH)_3, K_2Cr_2O_7$
2	$Mn_2O_7, KMnO_4, MnO_2, HMnO_4, Mn_2O_3.$
3	$NO_2, Ca(NO_3)_2, N_2, NH_3, NH_4Cl$
4	$Cl_2O_5, HClO_4, Cl_2O_7, Ca(ClO)_2, HCl, Cl_2$
5	$SO_2, CuS, SO_3, K_2SO_3, H_2S, K_2SO_4$
6	$Fe_2(SO_4)_3, MgCl_2, NaOH, Cu(NO_3)_2, Br_2$
7	$Zn(OH)_2, Cu, BaCO_3, NH_4NO_3, N_2H_4$
8	$H_2O_2, HF, I_2, Al_2(SO_4)_3, CrCl_3$

Завдання 184. Визначити ступені окиснення атомів, записати електронні рівняння, вказати окисник і відновник та поставити коефіцієнти в рівняннях реакцій за схемами згідно з варіантами завдань

Варіант	Схеми реакцій
1	а) $K_2Cr_2O_7 + Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$; б) $KMnO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$.
2	а) $Bi_2S_3 + HNO_3 \rightarrow Bi_2(SO_4)_3 + NO_2 + H_2O$; б) $KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \rightarrow Cr(NO_3)_3 + KNO_3 + H_2O$.
3	а) $Pb(NO_3)_2 + KOH + Cl_2 \rightarrow PbO_2 + KCl + KNO_3 + H_2O$; б) $P + HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HCl$.
4	а) $Al + NaOH + H_2O \rightarrow NaAlO_2 + H_2$; б) $S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$.
5	а) $PbO_2 + HCl \rightarrow PbCl_2 + Cl_2 + H_2O$; б) $HNO_3 + H_2S \rightarrow S + NO + H_2O$.
6	а) $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$; б) $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$.
7	а) $FeCl_3 + H_2S \rightarrow FeCl_2 + S + HCl$; б) $H_2O + P + KOH \rightarrow PH_3 + KH_2PO_2$.
8	а) $SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow HBr + H_2SO_4$; б) $AgNO_3 + I_2 + H_2O \rightarrow AgIO_3 + HNO_3 + AgI$.
9	а) $KOH + ClO_2 \rightarrow KClO_3 + KClO_2 + H_2O$; б) $CrCl_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + NaCl + H_2O$.
10	а) $NaNO_3 + Hg + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + HgSO_4 + NO + H_2O$; б) $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + KOH + NaNO_3$

11	a) $Cr(OH)_3 + Br_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KBr + H_2O$; б) $NaI + MnO_2 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + MnSO_4 + I_2 + H_2O$.
12	a) $K_2Cr_2O_7 + HI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$; б) $KMnO_4 + K_2S + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$.
13	a) $PbO_2 + MnSO_4 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + PbSO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$; б) $FeSO_4 + HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NO + H_2O$.
14	a) $I_2 + KOH \rightarrow KIO_3 + KI + H_2O$; б) $Bi_2S_3 + HNO_3 \rightarrow Bi_2(SO_4)_3 + NO_2 + H_2O$.
15	a) $Cl_2 + HNO_3 \rightarrow HClO_3 + NO + H_2O$; б) $S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + SO_2 + K_2SO_4 + H_2O$.
16	a) $C + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$; б) $Pb(NO_3)_2 + KOH + Cl_2 \rightarrow PbO_2 + KCl + KNO_3 + H_2O$.
17	a) $KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + KCl + H_2O$; б) $NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$.
18	a) $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + KOH + NaNO_3$; б) $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$.

8 ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ

8.4 Завдання для самостійної роботи

Завдання 192. Розрахувати потенціал металевого електрода, зануреного у розчин із заданою концентрацією йонів відповідного металу згідно з варіантом завдання.

Варіант	Матеріал електрода	Концентрація йонів металу, моль/л
1	залізо	$[Fe^{2+}] = 0,01$
2	мідь	$[Cu^{2+}] = 0,1$
3	кадмій	$[Cd^{2+}] = 0,01$
4	цинк	$[Zn^{2+}] = 1$
5	алюміній	$[Al^{3+}] = 0,1$
6	нікель	$[Ni^{2+}] = 0,001$
7	срібло	$[Ag^+] = 0,1$
8	мідь	$[Cu^{2+}] = 0,01$
9	цинк	$[Zn^{2+}] = 0,1$
10	срібло	$[Ag^+] = 0,001$

Завдання 193. Записати схему гальванічного елемента, рівняння електродних реакцій, загальне рівняння реакції та розрахувати значення стандартної ЕРС згідно з варіантом завдання.

Варіант	Матеріал електродів	Варіант	Матеріал електродів
1	мідь та нікель	6	свинець та магній
2	мідь та магній	7	цинк та кобальт
3	цинк та залізо	8	мідь та залізо
4	срібло та магній	9	мідь та срібло
5	срібло та кадмій	10	магній та кадмій

Завдання 194. Записати схему гальванічного елемента, рівняння електродних реакцій та загальне рівняння реакції. Обчислити ЕРС, якщо відомі матеріали електродів та концентрації йонів металів у розчині.

Варіант	Матеріали електродів	Концентрації йонів металів, моль/л	
1	мідь та нікель	$[Cu^{2+}] = 0,1$	$[Ni^{2+}] = 0,01$
2	мідь та магній	$[Cu^{2+}] = 0,01$	$[Mg^{2+}] = 0,001$
3	цинк та залізо	$[Zn^{2+}] = 1$	$[Fe^{2+}] = 0,1$
4	срібло та магній	$[Ag^+] = 0,1$	$[Mg^{2+}] = 0,1$
5	срібло та срібло	$[Ag^+] = 0,1$	$[Ag^+] = 1$
6	свинець та магній	$[Pb^{2+}] = 0,01$	$[Mg^{2+}] = 0,01$
7	цинк та кобальт	$[Zn^{2+}] = 0,001$	$[Co^{2+}] = 0,1$
8	мідь та залізо	$[Cu^{2+}] = 1$	$[Fe^{2+}] = 0,01$
9	мідь та срібло	$[Cu^{2+}] = 0,01$	$[Ag^+] = 0,01$

10	магній та кадмій	$[Mg^{2+}] = 0,001$	$[Cd^{2+}] = 0,1$
----	------------------	---------------------	-------------------

Завдання 195. Які йони та молекули здатні відновлюватись на катоді, якщо у розчині присутні такі йони та молекули (згідно з варіантом завдання).

Варіант	Йони та молекули присутні у розчині	Варіант	Йони та молекули присутні у розчині
1	$H^+, SO_4^{2-}, H_2O, Cr^{3+}, Cl^-$.	6	$Bi^{3+}, SO_4^{2-}, H_2O, Co^{2+}, Cl^-$.
2	$Co^{2+}, NO_3^-, H_2O, Fe^{3+}, Br^-$.	7	$Fe^{2+}, NO_3^-, H_2O, Ag^+, Br^-$.
3	$Ni^{2+}, SO_4^{2-}, H_2O, Fe^{2+}$.	8	$Cr^{3+}, Cl^-, H_2O, Co^{2+}$,
4	$Ni^{2+}, SO_4^{2-}, H_2O, Cu^{2+}, Cl^-$.	9	$Cu^{2+}, I^-, H_2O, Au^+, Cl^-$.
5	$Cd^{2+}, SO_4^{2-}, H_2O, Cu^{2+}, Cl^-$.	10	$Co^{2+}, SO_4^{2-}, H_2O, Zn^{2+}$.

Завдання 196. Записати рівняння реакцій, які відбуваються під час електролізу водних розчинів електролітів. Склад електроліту і матеріал анода – згідно з варіантом завдання.

Варіант	Склад електроліту	Матеріал анода
1	$NiSO_4$	нікель
2	$FeSO_4$	залізо
3	KOH	графіт
4	$ZnSO_4$	цинк
5	$NaOH$	золото
6	$CoSO_4$	кобальт
7	$AgNO_3$	срібло
8	$ZnCl_2$	цинк
9	Na_2SO_4	залізо
10	$NaOH$	цинк

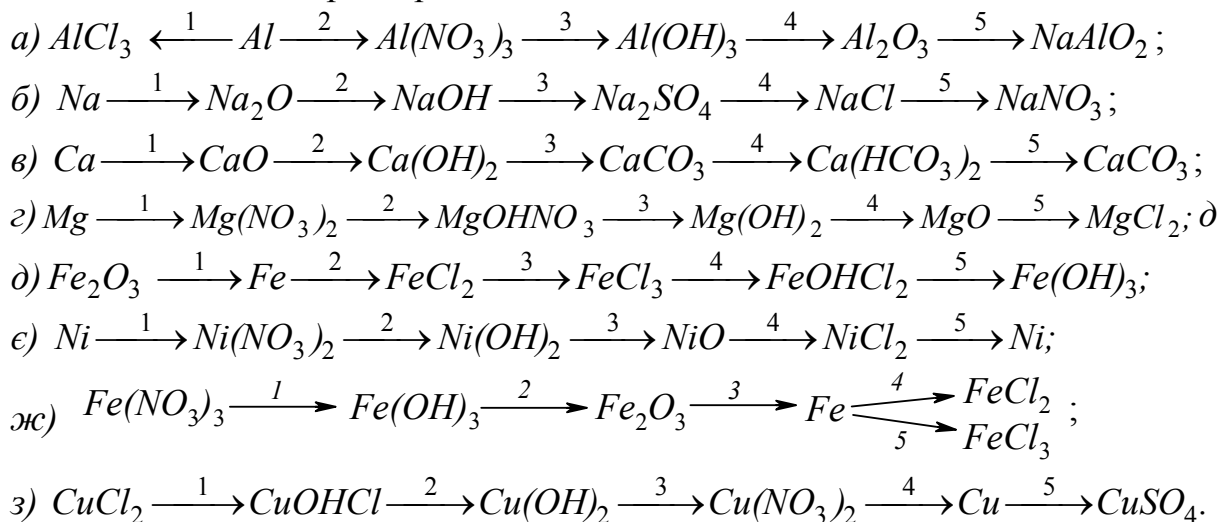
Завдання 197. Визначити масу металу, що виділиться на катоді при пропусканні через розчин солі цього металу певної кількості електрики, згідно з варіантом завдання.

Варіант	Метал, що виділиться	Кількість електрики, Кл
1	нікель	96500
2	залізо	48244
3	золото	32162
4	цинк	19297
5	магній	57892
6	кобальт	28946
7	срібло	38595
8	свинець	32162
9	бісмут	19297
10	мідь	96500

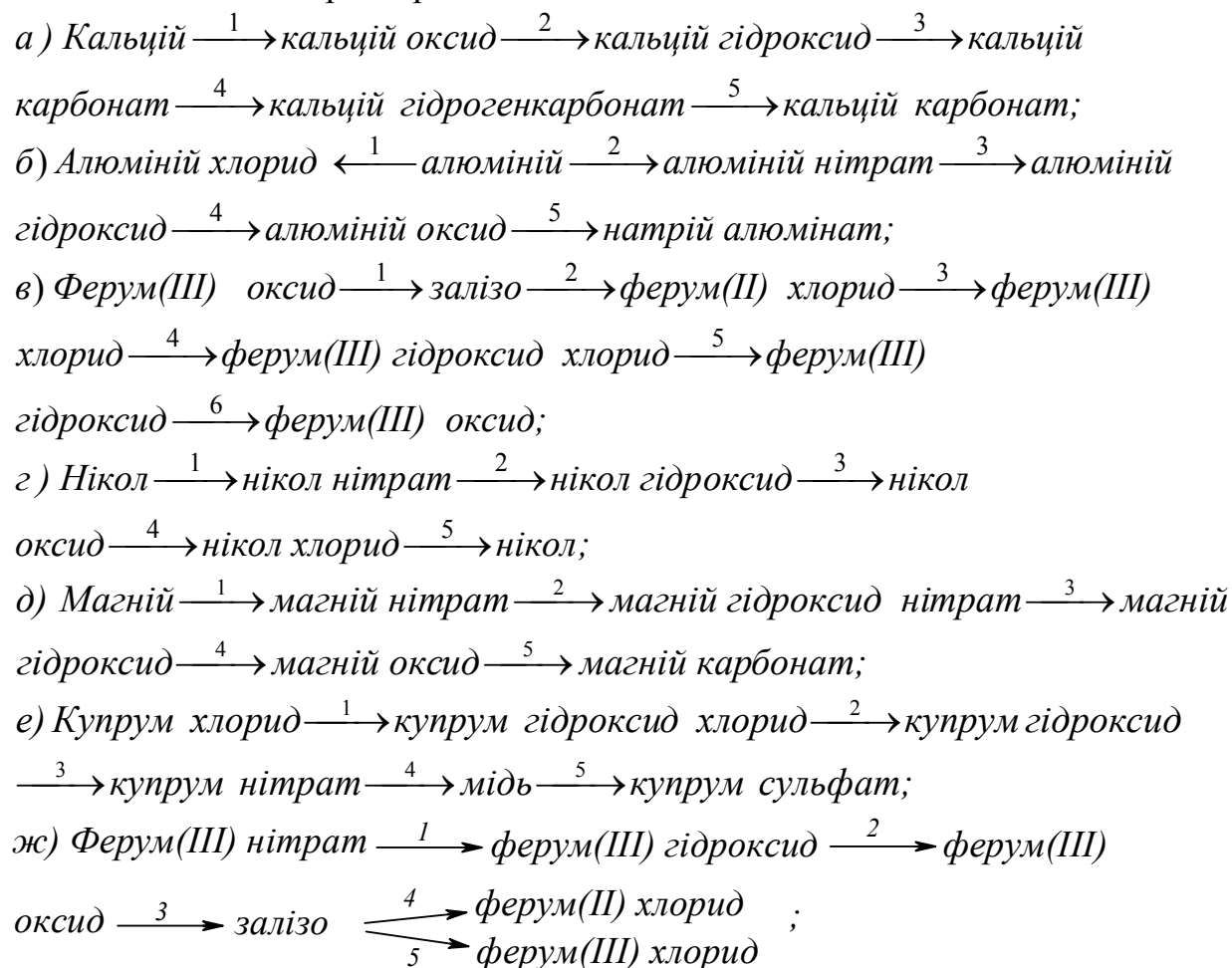
9 ВЛАСТИВОСТІ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ СПОЛУК

9.5 Завдання для самостійної роботи

Завдання 204. Скласти молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такими схемами:



Завдання 205. Скласти молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такими схемами:



з) Натрій $\xrightarrow{1}$ натрій оксид $\xrightarrow{2}$ натрій гідроксид $\xrightarrow{3}$ натрій сульфат $\xrightarrow{4}$ натрій хлорид $\xrightarrow{5}$ натрій нітрат;

Завдання 206. Скласти молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такими схемами:

а) Фосфор $\xrightarrow{1}$ фосфор (V) оксид $\xrightarrow{2}$ ортофосфатна кислота $\xrightarrow{3}$ натрій ортофосфат $\xrightarrow{4}$ натрій нітрат;

б) Силіцій $\xrightarrow{1}$ силіцій(IV) оксид $\xrightarrow{2}$ натрій силікат $\xrightarrow{3}$ силікатна кислота $\xrightarrow{4}$ силіцій(IV) оксид;

в) Сірка $\xrightarrow{1}$ сірководень $\xrightarrow{2}$ сульфур (IV) оксид $\xrightarrow{3}$ сульфур (VI) оксид ;
 \downarrow \downarrow
натрій сульфід сульфатна кислота

г) Магній хлорид $\xrightarrow{1}$ хлор $\xrightarrow{2}$ хлороводень $\xrightarrow{3}$ кальцій хлорид $\xrightarrow{4}$ аргентум хлорид;

д) Фосфор $\xrightarrow{1}$ фосфор (III) оксид $\xrightarrow{2}$ фосфор (V) оксид $\xrightarrow{3}$ калій ортофосфат $\xrightarrow{4}$ барій ортофосфат.

Завдання 207. Закінчити рівняння реакцій, визначити ступені окиснення атомів, скласти електронні рівняння, назвати окисник і відновник та розставити коефіцієнти, відповідно до варіантів завдань:

Варіант	Завдання	Варіант	Завдання
1	$Zn + S \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ $Mg + O_2 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ $Al + HCl \rightarrow$ $Mg + CuSO_4 \rightarrow$	4	$K + H_2O \rightarrow$ $Mg + Cl_2 \rightarrow$ $Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ $CuO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$
2	$Ni + Cl_2 \rightarrow$ $FeO + C \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ $Zn + H_2SO_4 \text{ (розв.)} \rightarrow$ $Mg + H_2O \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$	5	$Ca + O_2 \rightarrow$ $Fe + S \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ $Zn + FeSO_4 \rightarrow$ $NiO + C \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$
3	$Na + H_2O \rightarrow$ $Fe + O_2 \rightarrow$ $Al + Mn_2O_3 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ $Zn + HCl \rightarrow$	6	$Fe + Cl_2 \rightarrow$ $Fe + CuSO_4 \rightarrow$ $FeO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ $Al + CuCl_2 \rightarrow$

Завдання 208. Закінчити рівняння можливих реакцій, визначити ступені окиснення, скласти електронний баланс, назвати окисник і відновник та розставити коефіцієнти, відповідно до варіантів завдань:

Варіант	Завдання	Варіант	Завдання
1	$Mg + H_2SO_4 \text{ (конц.)} \rightarrow$	4	$Ni + HNO_3 \text{ (конц.)} \rightarrow$

	$Zn + HNO_3$ (розв.) \rightarrow $Al + HNO_3$ (конц.) \rightarrow $Fe + H_2SO_4$ (розв.) \rightarrow		$Mg + H_2SO_4$ (розв.) \rightarrow $Co + HNO_3$ (розв.) \rightarrow $Pb + HNO_3$ (конц.) \rightarrow
2	$Mg + H_2SO_4$ (розв.) \rightarrow $Al + HNO_3$ (розв.) \rightarrow $Fe + HNO_3$ (конц.) \rightarrow $Ni + H_2SO_4$ (розв.) \rightarrow	5	$Al + H_2SO_4$ (конц.) \rightarrow $Fe + HCl$ \rightarrow $Cu + HNO_3$ (конц.) \rightarrow $Ni + H_2SO_4$ (конц.) \rightarrow
3	$Cu + H_2SO_4$ (розв.) \rightarrow $Pb + HNO_3$ (конц.) \rightarrow $Mg + H_2SO_4$ (конц.) \rightarrow $Al + HNO_3$ (розв.) \rightarrow	6	$Mg + HCl$ \rightarrow $Co + HNO_3$ (розв.) \rightarrow $Al + HNO_3$ (конц.) \rightarrow $Zn + HNO_3$ (конц.) \rightarrow

Завдання 209. Який із запропонованих металів (згідно з варіантом) можна використовувати для протекторного захисту від корозії виробу із сталі?

Відповідь обґрунтувати.

Варіант	Метали
1	натрій, магній, нікель
2	кальцій, срібло, алюміній
3	магній, літій, платина
4	алюміній, паладій, цинк
5	цинк, магній, нікель

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Литвиненко В. А. Химия: Для иностранных студентов подфаков вузов / В. А. Литвиненко, Г. К. Клибус, А. И. Капустян / Под ред В. А. Литвиненко. – К. : Вища шк., 1995. – Ч.1. – 100 с. – ISBN 5-11-004506-2.
2. Литвиненко В. А. Химия: Для иностранных студентов подфаков вузов / В. А. Литвиненко – К. : Політехніка, 2002. – Ч. 2. – 95 с.
3. Капустян А. И. Химия: Для студентов-иностранцев подфаков вузов / А. И. Капустян, Т. В. Табенская – М. : Высш. шк., 1990. – 395 с.
4. Литвиненко В. А. Учебные задания по химии для самостоятельной работы иностранных студентов подфаков вузов / В. А. Литвиненко, Г. Х. Клибус. – К. : Укрвузполиграф, 1994. – 62 с.
5. Зинченко Т. А. Задачи и упражнения по химии (для студентов-иностранцев подготовительного факультета) / Т. А. Зинченко, Н. Ф. Семирозова – Одесса : ОГПУ, 1999. – 38 с.
6. Литвиненко В. А. Классы химических соединений / Литвиненко В. А., Богатырь Н. И. – К. : Укрвузполиграф, 1998. – 52 с.

Додаткова:

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі та вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с. – ISBN 966-06-0096-8
8. Хомченко Г. П. Посібник з хімії для вступників до вищих навчальних закладів. Пер. з рос. / Г. П. Хомченко. – К. : Арій, 2008. – 480 с. – ISBN 978-966-8959-96-7.
9. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Київ: Ірпінь : ВТФ "Перун", 1998. – 480 с. – ISBN 966-569-106-6.
10. Григор'єва В. В. Загальна хімія. 2-е вид. / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич – К. : Вища шк., 1991. – 431с. – ISBN 5-11-003667-5.
11. Телегус В. С. Основи загальної хімії: Підручник / В. С. Телегус, О. І. Бодак, О. С. Заречнюк, В. В. Кінжибало / під ред. В. С. Телегуса. – Львів : Світ, 2000. – 424 с. – ISBN 5-7773-0315-3.
12. Гройсман І. А. Хімія, схеми, формули, рівняння. Довідкове видання / І. А. Гройсман. – Київ : ТОВ «ВП Логос-М», 2007. – 128 с. – ISBN 966-509-004-6.
13. Кукса С. П. 600 задач з хімії / С. П. Кукса. – Тернопіль : Мандрівець, 1998. – 144 с. – ISBN 966-7461-20-3.
14. Ярошенко О. Г. Завдання і вправи з хімії: Навчальний посібник. Вид. 5-е., виправлене і доповнене з прикладами розв'язування задач / О. Г. Ярошенко, В. І. Новицька. – К. : Станіла – Київ, 2003. – 234 с. – ISBN 966-7039-08-0.

15. Басов В. П. Хімія: навчальний посібник для самопідготовки до іспитів / В. П. Басов, В. М. Родіонов, О. Г. Юрченко. – К. : Каравела, Львів: Пічча Ю. В., 2003. – 280 с. – ISBN 966-95596-1-4 – ISBN 966-96076-3-5.

16. Данильченко В. Є. Хімія. 8-9 класи: Навч. посібник / В. Є. Данильченко, Н. В. Фрадіна – Х. : Країна мрій, 2002. – 184 с. – ISBN 966-8220-04-8.

17. Данильченко В. Є. Хімія. 10-11 класи: Навч. посібник / В. Є. Данильченко, Н. В. Фрадіна. – Х. : Країна мрій, 2002. – 216 с. – ISBN 966-8220-22-6.

Додаток А

Періодична система елементів Д. І. Менделєєва

Період	Ряд	Г Р У П П И																										
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII												
1	1	Н Гідроген 1,0079 водень														He Гелій 4,0026												
2	2	Li Літій 6,941	Be Берилій 9,012	B Бор 10,81	C Карбон 12,011 вуглець	N Нітроген 14,007 азот	O Оксиген 15,999 кисень	F Флуор 18,998 фтор	Ne Неон 20,179									<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Символ елемента</p> <p>Порядковий номер</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Н Гідроген 1,0079</p> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Назва елемента</p> <p>Атомна маса</p> </div> </div>										
3	3	Na Натрій 22,990	Mg Магній 24,305	Al Алюміній 26,981	Si Силіцій 28,086	P Фосфор 30,973	S Сульфур 32,06 сірка	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948																			
4	4	K Калій 39,098	Ca Кальцій 40,08	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 Нікол нікель													
4	5	Zn 63,546 Купрум мідь	Cu 65,39 Зинк	Ga 69,72 Галій	Ge 72,59 Германій	As 74,921 Арсен	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром	Kr 83,30 Криптон																			
5	6	Rb 85,468 Рубідій	Sr 87,62 Стронцій	Y 88,906 Ітрій	Zr 91,22 Цирконій	Nb 92,906 Ніобій	Mo 95,94 Молібден	Tc [99] Технецій					Ru 101,07 Рутеній	Rh 102,905 Родій	Pd 106,4 Паладій													
5	7	Ag 107,87 Аргентум срібло	Cd 112,41 Кадмій	In 114,82 Індій	Sn 118,71 Станум олово	Sb 121,75 Стибій	Te 127,60 Телур	I 126,904 Йод	Xe 131,30 Ксенон																			
6	8	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 Іридій	Pt 195,09 Платина													
6	9	Au 196,97 Аурум золото	Hg 200,59 Меркурій ртуть	Tl 204,37 Галій	Pb 207,2 Пломбум свинць	Bi 208,980 Бісмут	Po [209] Полоній	At [210] Астат	Rn [222] Радон																			
7	10	Fr [223] Францій	Ra 226,025 Радій	**Ac [227] Актиній	Rf [261] Резерфордій	Db [262] Дубній	Sg [263] Сиборгій	Bh [262] Борій					Hs [262] Гасій	Mt [266] Майтнерій	Ds [271] Дармштадтій													
Випі оксиди	R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		R_2O_5		RO_3		R_2O_7		RO_4													
Легкі водневі сполуки							RH_4		RH_3		H_2R		HR															
* Ланта- ноїди	58 140,12 Церій	Ce	59 140,906 Празеодим	Pr	60 144,24 Неодим	Nd	61 147 Прометій	Pm	62 150,4 Самарій	Sm	63 151,96 Європій	Eu	64 157,25 Гадоліній	Gd	65 158,925 Тербій	Tb	66 162,50 Диспрозій	Dy	67 164,93 Гольмій	Ho	68 167,26 Ербій	Er	69 168,93 Тулій	Tm	70 173,04 Ітербій	Yb	71 174,97 Лютецій	Lu
** Акти- ноїди	90 232,038 Торій	Th	91 [231] Протактиній	Pa	92 238,029 Уран	U	93 [237] Нептуній	Np	94 [244] Плутоній	Pu	95 [243] Америцій	Am	96 [247] Кюрій	Cm	97 [247] Берклій	Bk	98 [251] Каліфорній	Cf	99 [252] Ейнштейній	Es	100 [257] Фермій	Fm	101 [258] Менделєвій	Md	102 [259] Нобелій	No	103 [260] Лоуренсій	Lr

Додаток Б

Фізичні величини, їх позначення й одиниці

Таблиця Б.1 – Фізичні величини, їх позначення й одиниці

Фізична величина	Позначення	Рівняння для визначення даної фізичної величини	Одиниці
Молярна маса	M	$M = \frac{m}{\nu}$	кг/моль, г/моль
Маса речовини	m	$m = M \cdot \nu$	кг, г
Кількість речовини	ν	$\nu = \frac{m}{M}; \nu = \frac{V}{V_{\mu}}; \nu = \frac{N^*}{N_A}$	моль
Об'єм газу	V	$V = V_{\mu} \cdot \nu$	м ³ , л
Молярний об'єм газу	V_{μ}^{**}	$V_{\mu} = \frac{V}{\nu};$	м ³ /моль, л/моль
Густина	ρ	$\rho = \frac{m}{V}$	кг/м ³ , г/мл

Примітка. * N – число структурних одиниць, N_A – стала Авогадро ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹); ** V_{μ} за нормальних умов дорівнює 22,4 л/моль.

Додаток В

Таблиця відносних молекулярних мас неорганічних речовин

Таблиця В.1 – Відносні молекулярні маси неорганічних речовин

Аніо- ни	Катіони															
	H^+	NH_4^+	Na^+	K^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Ag^+	Pb^{2+}
O^{2-}	–	–	62	94	153	56	40	102	152	72	160	71	81	80	232	223
OH^-	18	35	40	56	171	74	58	78	103	90	107	89	99	98	125	241
Cl^-	36,5	53,5	58,5	74,5	208	111	95	133,5	158,5	127	162,5	126	136	135	143,5	278
Br^-	81	98	103	119	297	200	184	267	292	216	296	215	225	224	188	367
I^-	128	145	150	166	391	294	278	408	433	310	437	309	319	318	235	461
NO_3^-	63	80	85	101	261	164	148	213	238	180	242	179	189	188	170	331
S^{2-}	34	68	78	110	169	72	56	150	200	88	208	87	97	96	248	239
SO_3^{2-}	82	116	126	158	217	120	104	294	344	136	352	135	145	144	296	287
SO_4^{2-}	98	132	142	174	233	136	120	342	392	152	400	151	161	160	312	303
CO_3^{2-}	62	96	106	138	197	100	84	234	284	116	292	115	125	124	276	267
SiO_3^{2-}	78	112	122	154	213	116	100	282	332	132	340	131	141	140	292	283
PO_4^{3-}	98	149	164	212	601	310	262	122	147	358	151	355	385	382	419	811

Додаток Г

Відносна електронегативність елементів за шкалою Полінга

Таблиця Г. 1 – Відносна електронегативність елементів за шкалою Полінга

Період	Групи									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	H 2,1									He —
2	Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0			Ne —
3	Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0			Ar —
4	K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,9	Ni 1,9
	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8			Kr —
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Te 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2
	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5			Xe —
6	Cs 0,7	Ba 0,9	La 1,2	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2
	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,9	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2			Rn —
7	Fr 0,7	Ra 0,9	Ac-Lr 1,1-1,4							

Додаток Д

Розчинність основ, кислот і солей у воді

Таблиця Д.1 – Розчинність основ, кислот і солей у воді

Катіони	Аніони											
	OH^-	F^-	Cl^-	Br^-	I^-	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	NO_3^-	PO_4^{3-}	CO_3^{2-}	SiO_3^{2-}
H^+	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	н
NH_4^+	р	р	р	р	р	—	р	р	р	р	р	—
Na^+ , K^+	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р
Mg^{2+}	н	м	р	р	р	—	н	р	р	н	н	н
Ca^{2+}	м	н	р	р	р	—	н	м	р	н	н	н
Ba^{2+}	р	м	р	р	р	р	н	н	р	н	н	н
Al^{3+}	н	м	р	р	р	—	—	р	р	н	—	н
Cr^{3+}	н	м	р	р	н	н	—	р	р	н	—	н
Zn^{2+}	н	м	р	р	р	н	н	р	р	н	н	н
Mn^{2+}	н	р	р	р	р	н	н	р	р	н	н	н
Co^{2+} , Ni^{2+}	н	м	р	р	р	н	н	р	р	н	н	н
Fe^{2+}	н	м	р	р	р	н	н	р	р	н	н	н
Fe^{3+}	н	м	р	р	—	—	—	р	р	н	—	н
Cd^{2+}	н	р	р	р	р	н	н	р	р	н	н	н
Hg^{2+}	—	р	р	м	н	н	н	р	р	н	—	—
Cu^{2+}	н	р	р	р	—	н	н	р	р	н	н	н
Ag^+	—	р	н	н	н	н	н	м	р	н	н	н
Sn^{2+}	н	р	р	р	м	н	—	р	—	н	—	—
Pb^{2+}	н	н	м	м	н	н	н	н	р	н	н	н

р - розчинна, м - малорозчинна, н - нерозчинна речовина,
— речовина не існує або розкладається водою

Додаток Е

Константи дисоціації деяких кислот у водних розчинах при $t = 25\text{ }^\circ\text{C}$

Таблиця Е.1 – Константи дисоціації деяких кислот у водних розчинах при $t = 25\text{ }^\circ\text{C}$

Назва кислоти	Формула	Константи дисоціації
Карбонатна	H_2CO_3	$K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$ $K_2 = 4,8 \cdot 10^{-11}$
Нітритна	HNO_2	$K = 5,1 \cdot 10^{-4}$
Ортофосфатна	H_3PO_4	$K_1 = 7,1 \cdot 10^{-3}$ $K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$ $K_3 = 5,0 \cdot 10^{-13}$
Оцтова	CH_3COOH	$K = 1,74 \cdot 10^{-5}$
Сульфідна	H_2S	$K_1 = 1,0 \cdot 10^{-7}$ $K_2 = 2,5 \cdot 10^{-13}$
Сульфітна	H_2SO_3	$K_1 = 1,4 \cdot 10^{-2}$ $K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$
Ціанідна	HCN	$K = 5,0 \cdot 10^{-10}$

Додаток Ж

Стандартні електродні потенціали металів у водних розчинах

Таблиця Ж.1 – Стандартні електродні потенціали металів у водних розчинах

Рівняння електродного процесу	$E^\circ, \text{В}$
$\text{Li}^+ + \bar{e} \rightarrow \text{Li}$	- 3,05
$\text{K}^+ + \bar{e} \rightarrow \text{K}$	- 2,93
$\text{Ba}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Ba}$	- 2,91
$\text{Ca}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Ca}$	- 2,87
$\text{Na}^+ + \bar{e} \rightarrow \text{Na}$	- 2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mg}$	- 2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Al}$	- 1,66
$\text{Ti}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Ti}$	- 1,63
$\text{Mn}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}$	- 1,18
$\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}$	- 0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}$	- 0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Fe}$	- 0,44
$\text{Cd}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cd}$	- 0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}$	- 0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Ni}$	- 0,25
$\text{Sn}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Sn}$	- 0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Pb}$	- 0,13
$2\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2$	0
$\text{Sb}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Sb}$	+ 0,20
$\text{Bi}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Bi}$	+ 0,22
$\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}$	+ 0,34
$\text{Ag}^+ + \bar{e} \rightarrow \text{Ag}$	+ 0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Hg}$	+ 0,85
$\text{Pt}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Pt}$	+ 1,19
$\text{Au}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Au}$	+ 1,50

Додаток И

Реакції на електродах в процесах електролізу

Таблиця И.1 - Реакції на електродах в процесах електролізу водних розчинів

Катодна реакція	E° , В	Анодна реакція	E° , В
$K^+ + 1\bar{e} \rightarrow K$	- 2,93	$Zn - 2\bar{e} \rightarrow Zn^{2+}$	- 0,76
$Na^+ + 1\bar{e} \rightarrow Na$	- 2,71	$Fe - 2\bar{e} \rightarrow Fe^{2+}$	- 0,44
$2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$	- 0,88	$Cd - 2\bar{e} \rightarrow Cd^{2+}$	- 0,40
$Zn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Zn$	- 0,76	$Ni - 2\bar{e} \rightarrow Ni^{2+}$	- 0,25
$Fe^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Fe$	- 0,44	$Cu - 2\bar{e} \rightarrow Cu^{2+}$	+ 0,34
$Cd^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cd$	- 0,40	$4OH^- - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 2H_2O$	+ 0,40
$Ni^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Ni$	- 0,25	$2I^- - 2\bar{e} \rightarrow I_2$	+ 0,53
$Sn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Sn$	- 0,14	$2Br^- - 2\bar{e} \rightarrow Br_2$	+ 1,07
$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$	0	$2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$	+ 1,23
$Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cu$	+ 0,34	$2Cl^- - 2\bar{e} \rightarrow Cl_2$	+ 1,36
$Ag^+ + 1\bar{e} \rightarrow Ag$	+ 0,80	$2SO_4^{2-} - 2\bar{e} \rightarrow S_2O_8^{2-}$	+ 2,01
$Au^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Au$	+ 1,50	$2F^- - 2\bar{e} \rightarrow F_2$	+ 2,87

Додаток К

Взаємодія металів з кислотами

Li, K, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, (H₂), Cu, Ag, Hg, Pt, Au

Кислота	Окисник	Продукти відновлення	Метали, що вступають в реакцію
<i>HCl (розв.)</i>	H^+	H_2	Всі метали, що стоять лівіше H_2
<i>HCl (конц.)</i>	H^+	H_2	Всі метали, що стоять лівіше H_2
<i>H₂SO₄ (розв.)</i>	H^+	H_2	Всі метали, що стоять лівіше H_2
<i>H₂SO₄ (конц.)</i>	S^{+6}	SO_2	Малоактивні метали від <i>Ni</i> до <i>Pt</i> (<i>Fe, Cr, Ni</i> – пасивуються)
	S^{+6}	S, H_2S	Активні метали до <i>Cr</i>
<i>HNO₃ (розв.)</i>	N^{+5}	NO	Малоактивні метали від <i>Cr</i> до <i>Pt</i>
	N^{+5}	N_2O, N_2, NH_4NO_3	Активні метали до <i>Cr</i>
<i>HNO₃ (конц.)</i>	N^{+5}	NO_2	Всі метали, крім <i>Au</i> і <i>Pt</i> (<i>Al, Fe, Cr, Ni, Co</i> – пасивуються)

Додаток Л

I Порядок оформлення та задачі контрольної роботи на кафедрі ХХТ:

- 1) робота виконується в зошиті на 12 аркушів;
- 2) титульна сторінка:

Контрольна робота
з (назва дисципліни)
студента гр. _____ (з.ф.н.)

Ін _____
П. І. Б.

Варіант № ____;

- 3) на першій сторінці необхідно записати в стовпчик номери завдань відповідного варіанту, не змінюючи номерів;
- 4) кожне завдання виконується на окремій сторінці:
 - номер завдання,
 - умова,
 - розв'язок, який включає невеликий теоретичний вступ, формули з поясненням та обґрунтоване розв'язання задачі.
- 5) в кінці роботи – перелік використаної літератури;
- 6) готову роботу зареєструвати в деканаті і здати на кафедру хімії та хімічної технології (ХХТ) (ауд. 1401).;
- 7) інформацію про результати перевірки контрольної роботи можна отримати за тел. (0432) 59-84-95.

II Рекомендована література:

1. Загальна та неорганічна хімія. Ч. 1 / Степаненко О. М., Рейтер Л. Г., Ледовських В. М., Іванов С. І. – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с. – ISBN 955-7320-18-9; Ч. 2. - К.: Пед. преса, 2000. – 784 с. – ISBN 955-7320-13-8.
2. Корчинський Г. А. Хімія / Г. А. Корчинський. – Вінниця : Поділля-2000, 2002. – 525с. – ISBN 966-96073-0-2.
3. Григор'єва В. В. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич. – К.: Вища шк., 1991. – 431с. – ISBN 5-11-003667-5.
4. Кириченко В. І. Загальна хімія / В. І. Кириченко. – К.: Вища шк., 2005. – 639с. – ISBN 966-642-182-8.
5. Ранський А. П. Хімія. Навч. посібник/ А. П. Ранський, М. В. Євсєєва, О. А. Гордієнко, Н. С. Зувездецька. – Вінниця: ВНТУ, 2012 – 147 с. – ISBN 978-966-641-475-8.
6. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник/ С. А. Неділько, П. П. Попель. – К.: Либідь, 2001. – 400 с. – ISBN 966-060096-8.

Додаток М
ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ (м. с., заочна форма навчання)
з дисципліни «ХІМІЯ»

ІнБТЕГП

Варіант	Завдання за темами						
	Основні закони хімії	Періодичний закон. Хімічний зв'язок	Властивості неорганічних речовин	Закономірності перебігу хімічних реакцій	Властивості розчинів	Електрохімічні процеси	Метали, корозія металів
1	2	3	4	5	6	7	8
1	37	60, вар.1; 84, вар.2	115, вар. 1	122, вар.1	171, вар.1; 176, вар.1; 179, вар.1	193, вар.1	208, вар.1
2	38	60, вар.2; 84, вар.1	115, вар.2	122, вар.2	171, вар.2; 176, вар.2; 179, вар.2	194, вар.10	209, вар.1
3	39	60, вар.3; 84, вар.8	115, вар.3	122, вар.3	171, вар.3; 176, вар.3; 179, вар.3	193, вар.2	208, вар.2
4	40	60, вар.4; 84, вар.7	115, вар.4	122, вар.4	171, вар.4; 176, вар.4; 179, вар.4	194, вар.9	209, вар.2
5	41	60, вар.5; 84, вар.6	115, вар.5	123	171, вар.5; 176, вар.5; 179, вар.5	193, вар.3	208, вар.3
6	42	60, вар.6; 84, вар.5	115, вар.6	124	171, вар.6; 175, вар.1; 179, вар.6	194, вар.8	209, вар.3
7	43	60, вар.7; 84, вар.4	115, вар.7	125	171, вар.7; 175, вар.2; 179, вар.7	193, вар.4	208, вар.4
8	44	60, вар.8; 84, вар.3	115, вар.8	126	171, вар.8; 175, вар.3; 179, вар.8	194, вар.7	209, вар.4
9	35	60, вар.9; 84, вар.2	119, вар.1	127	171, вар.9; 175, вар.4; 179, вар.9	193, вар.5	208, вар.5
10	33	60, вар.10; 84, вар.1	119, вар.2	128	171, вар.10; 175, вар.5; 179, вар.10	194, вар.6	209, вар.5
11	32	60, вар.11; 84, вар.8	119, вар.3	129	172, вар.1; 175, вар.6; 179, вар.11	193, вар.6	208, вар.6
12	31	60, вар.12; 84, вар.7	119, вар.4	130	172, вар.2; 177; 179, вар.12	194, вар.5	209, вар.1
13	30	60, вар.13; 84, вар.6	100, вар.1	131	172, вар.3; 176, вар.1; 178, вар.1	193, вар.7	208, вар.1
14	29	60, вар.14; 84, вар.5	100, вар.2	132	173; 176, вар.2; 178, вар.2	194, вар.4	209, вар.2
15	28	60, вар.1; 84, вар.4	100, вар.3	133	174; 176, вар.3; 178, вар.3	193, вар.8	208, вар.2
16	27	60, вар.16; 84, вар.3	100, вар.4	134	170; 176, вар.4; 178, вар.4	194, вар.3	209, вар.3
17	37	60, вар.17; 84, вар.2	100, вар.5	135	169, вар.1; 176, вар.5; 178, вар.5	193, вар.9	208, вар.3
18	37	60, вар.18; 84, вар.1	100, вар.6	136	169, вар.2; 175, вар.1; 178, вар.6	194, вар.2	209, вар.4
19	39	60, вар.19; 75, вар.1	100, вар.7	116	169, вар.3; 175, вар.2; 179, вар.1	193, вар.10	208, вар.4

Варіант	Завдання за темами						
	Основні закони хімії	Періодичний закон. Хімічний зв'язок	Властивості неорганічних речовин	Закономірності перебігу хімічних реакцій	Властивості розчинів	Електрохімічні процеси	Метали, корозія металів
1	2	3	4	5	6	7	8
20	40	60, вар.20; 75, вар.2	100, вар.8	117	169, вар.4; 175, вар.3; 179, вар.2	194, вар.1	209, вар.5
21	41	53, вар.1; 75, вар.3	100, вар.9	118	169, вар.5; 175, вар.4; 179, вар.3	192, вар.1	208, вар.5
22	42	53, вар.2; 75, вар.4	100, вар.10	120	169, вар.6; 177; 179, вар.4	193, вар.10	209, вар.1
23	43	53, вар.3; 184, вар.1	100, вар.11	128	169, вар.7; 175, вар.5; 179, вар.5	192, вар.2	208, вар.6
24	44	53, вар.4; 184, вар.2	100, вар.12	129	169, вар.8; 175, вар.6; 179, вар.6	193, вар.9	209, вар.2
25	27	53, вар.5; 184, вар.3	100, вар.13	130	169, вар.9; 175, вар.1; 179, вар.7	192, вар.3	208, вар.1
26	28	53, вар.6; 184, вар.4	100, вар.14	131	169, вар.10; 175, вар.2; 179, вар.8	193, вар.8	209, вар.3
27	29	53, вар.7; 184, вар.5	100, вар.15	132	150; 175, вар.3; 179, вар.9	192, вар.4	208, вар.2
28	30	53, вар.8; 184, вар.6	100, вар.16	133	151; 175, вар.4; 179, вар.10	193, вар.7	209, вар.4
29	31	53, вар.9; 184, вар.7	101, вар.1	134	152; 175, вар.5; 179, вар.11	192, вар.5	208, вар.3
30	32	53, вар.10; 184, вар.8	101, вар.2	135	153; 175, вар.6; 179, вар.12	193, вар.6	209, вар.5
31	33	53, вар.11; 184, вар.9	101, вар.3	136	154; 176, вар.1; 178, вар.1	192, вар.6	208, вар.4
32	44	53, вар.12; 184, вар.10	101, вар.4	116	155; 176, вар.2; 178, вар.2	193, вар.5	209, вар.1
33	43	53, вар.13; 184, вар.11	101, вар.5	117	156; 176, вар.3; 178, вар.3	192, вар.7	208, вар.5
34	42	53, вар.14; 184, вар.12	101, вар.6	118	157; 176, вар.4; 178, вар.4	193, вар.4	209, вар.2
35	41	53, вар.15; 184, вар.13	101, вар.7	120	158; 176, вар.5; 178, вар.5	192, вар.8	208, вар.6
36	40	53, вар.16; 184, вар.14	101, вар.8	121	159; 177; 178, вар.6	193, вар.3	209, вар.3
37	39	53, вар.17; 184, вар.15	101, вар.9	122, вар.1	160; 175, вар.1; 179, вар.1	192, вар.9	208, вар.1
38	38	53, вар.18; 184, вар.16	101, вар.10	122, вар.2	161; 175, вар.2; 179, вар.2	193, вар.2	209, вар.4
39	37	53, вар.19; 184, вар.17	101, вар.11	122, вар.3	162; 175, вар.3; 179, вар.3	192, вар.10	208, вар.2
40	35	53, вар.20; 184, вар.18	101, вар.12	122, вар.4	163; 175, вар.4; 179, вар.4	193, вар.1	209, вар.5

Додаток Н
ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ (м. с., заочна форма навчання)
з дисципліни «ХІМІЯ»

ІнМТ

Завдання за темами

Варіант	Завдання за темами						
	Основні закони хімії	Періодичний закон. Хімічний зв'язок	Властивості неорганічних речовин	Закономірності перебігу хімічних реакцій	Властивості розчинів	Електрохімічні процеси	Метали, корозія металів
1	2	3	4	5	6	7	8
1	33	53, вар.1; 184, вар.9	101, вар.1	123	167; 175, вар.1	194, вар.1; 197, вар.1	205, а
2	32	53, вар.2; 184, вар.10	101, вар.2	124	166; 175, вар.2	194, вар.2; ; 197, вар.2	205, б
3	31	53, вар.3; 184, вар.11	101, вар.3	125	165; 175, вар.3	194, вар.3; ; 197, вар.3	205, в
4	30	53, вар.4; 184, вар.12	101, вар.4	126	164; 175, вар.4	194, вар.4; ; 197, вар.4	205, г
5	29	53, вар.5; 184, вар.13	101, вар.5	127	163; 175, вар.5	194, вар.5; ; 197, вар.5	205, д
6	28	53, вар.6; 184, вар.14	101, вар.6	128	162; 175, вар.6	194, вар.6; ; 197, вар.6	205, е
7	27	53, вар.7; 184, вар.15	101, вар.7	129	161; 177	194, вар.7; ; 197, вар.7	205, ж
8	44	53, вар.8; 184, вар.16	101, вар.8	130	160; 178, вар.1	194, вар.8; ; 197, вар.8	205, з
9	43	53, вар.9; 184, вар.17	101, вар.9	131	159; 178, вар.2	194, вар.9; ; 197, вар.9	207, вар.1
10	42	53, вар.10; 184, вар.18	101, вар.10	132	158; 178, вар.3	194, вар.10; ; 197, вар.10	207, вар.2
11	41	60, вар. 1; 184, вар.1	102, а	133	157; 178, вар.4	193, вар.1; 196, вар.1	207, вар.3
12	40	60, вар.2; 184, вар.2	102, б	134	156; 178, вар.5	193, вар.2; 196, вар.2	207, вар.4
13	39	60, вар.3; 184, вар.3	102, в	134	155; 178, вар.6	193, вар.3; 196, вар.3	207, вар.5
14	38	60, вар.4; 184, вар.4	103, а	136	154; 176, вар.1	193, вар.4; 196, вар.4	207, вар.6
15	37	60, вар.5; 184, вар.5	103, б	122, вар.1	153; 176, вар.2	193, вар.5; 196, вар.5	208, вар.1
16	35	60, вар.6; 184, вар.6	91, вар.1	122, вар.2	152; 176, вар.3	193, вар.6; 196, вар.6	208, вар.2
17	33	60, вар.7; 184, вар.7	91, вар.2	122, вар.3	151; 176, вар.4	193, вар.7; 196, вар.7	208, вар.3
18	32	60, вар.8; 184, вар.8	91, вар.3	122, вар.4	150; 176, вар.5	193, вар.8; 196, вар.8	208, вар.4
19	31	60, вар.9; 184, вар.9	91, вар.4	116	170; 179, вар.1	193, вар.9; 196, вар.9	208, вар.5

Варіант	Завдання за темами						
	Основні закони хімії	Періодичний закон. Хімічний зв'язок	Властивості неорганічних речовин	Закономірності перебігу хімічних реакцій	Властивості розчинів	Електрохімічні процеси	Метали, корозія металів
1	2	3	4	5	6	7	8
20	30	60, вар.10; 184, вар.10	91, вар.5	117	171, вар.1; 179, вар.2	193, вар.10; 196, вар.10	208, вар.6
21	29	52, вар. 1; 184, вар.11	91, вар.6	118	171, вар.2; 179, вар.3	192, вар.10; 197, вар.1	204, а
22	28	52, вар.2; 184, вар.12	92, вар.1	120	171, вар.3; 179, вар.4	192, вар.9; 197, вар.2	204, б
23	27	52, вар.3; 184, вар.13	92, вар.2	123	171, вар.4; 179, вар.5	192, вар.8; 197, вар.3	204, в
24	44	52, вар.4; 184, вар.14	92, вар.3	124	171, вар.5; 179, вар.6	192, вар.7; 197, вар.4	204, г
25	43	52, вар.5; 184, вар.15	92, вар.4	125	171, вар.6; 179, вар.7	194, вар.1; 197, вар.5	204, д
26	42	52, вар.6; 184, вар.16	92, вар.5	126	171, вар.7; 179, вар.8	194, вар.2; 197, вар.6	204, е
27	41	52, вар.7; 184, вар.17	92, вар.6	127	171, вар.8; 179, вар.9	194, вар.3; 197, вар.7	204, ж
28	40	52, вар.8; 184, вар.18	93	128	171, вар.9; 179, вар.10	194, вар.4; 197, вар.8	204, з
29	39	52, вар.9; 184, вар.1	94	129	171, вар.10; 179, вар.11	194, вар.5; 197, вар.9	204, а
30	38	52, вар.10; 184, вар.2	95	130	169, вар.1; 179, вар.12	194, вар.6; 197, вар.10	209, вар.1
31	37	53, вар.11; 184, вар.3.	96	131	169, вар.2; 180, вар.1	194, вар.7; 196, вар.1	209, вар.2
32	35	53, вар.12; 184, вар.4	97	132	169, вар.3; 180, вар.2	194, вар.8; 196, вар.2	209, вар.3
33	33	53, вар.13; 184, вар.5	98	133	169, вар.4; 180, вар.3	194, вар.9; 196, вар.3	209, вар.4
34	32	53, вар.14; 184, вар.6	99	134	169, вар.5; 180, вар.4	194, вар.10; 196, вар.4	209, вар.5
35	31	53, вар.15; 184, вар.7	115, вар.11	135	169, вар.6; 180, вар.5	193, вар.1; 196, вар.5	208, вар.1
36	30	53, вар.16; 184, вар.8	101, вар.11	136	169, вар.7; 180, вар.6	193, вар.2; 196, вар.6	208, вар.2
37	29	53, вар.17; 184, вар.9	101, вар.12	122, вар.1	169, вар.8; 178, вар.1	193, вар.3; 196, вар.7	208, вар.3
38	28	53, вар.18; 184, вар.10	100, вар. 1	122, вар.2	169, вар.9; 178, вар.2	193, вар.4; 196, вар.8	208, вар.4
39	27	53, вар.19; 184, вар.11	100, вар.2	122, вар.3	169, вар.10; 178, вар.3	193, вар.5; 196, вар.9	208, вар.5
40	44	53, вар.20; 184, вар.12	100, вар.3	122, вар.4	168, вар.1; 178, вар.4	193, вар.6; 196, вар.10	208, вар.6

Варіант	Завдання за темами						
	Основні закони хімії	Періодичний закон. Хімічний зв'язок	Властивості неорганічних речовин	Закономірності перебігу хімічних реакцій	Властивості розчинів	Електрохімічні процеси	Метали, корозія металів
1	2	3	4	5	6	7	8
41	43	60, вар. 11; 184, вар.13	100, вар.4	116	168, вар.2; 178, вар.5	193, вар.7; 197, вар.1	207, вар.1
42	42	60, вар.12; 184, вар.14	100, вар.5	117	168, вар.3; 178, вар.6	193, вар.8; 197, вар.2	207, вар.2
43	41	60, вар.13; 184, вар.15	100, вар.6	118	168, вар.4; 179, вар.1	193, вар.9; 197, вар.3	207, вар.3
44	40	60, вар.14; 184, вар.16	100, вар.7	120	168, вар.5; 179, вар.2	193, вар.10; 197, вар.4	207, вар.4
45	39	60, вар.15; 184, вар.17	100, вар.8	123	168, вар.6; 179, вар.3	192, вар.1; 197, вар.5	207, вар.5
46	35	60, вар.16; 184, вар.18	100, вар.9	124	168, вар.7; 179, вар.4	192, вар.2; 197, вар.6	207, вар.6
47	33	60, вар.17; 184, вар.1	100, вар.10	125	168, вар.8; 179, вар.5	192, вар.3; 197, вар.7	208, вар.1
48	32	60, вар.18; 184, вар.2	100, вар.11	126	168, вар.9; 179, вар.6	192, вар.4; 197, вар.8	208, вар.2
49	31	60, вар.19; 184, вар.3	100, вар.12	127	168, вар.10; 179, вар.7	192, вар.5; 197, вар.9	208, вар.3
50	30	60, вар.20; 184, вар.4	100, вар.13	128	172, вар.1; 179, вар.8	192, вар.6; 197, вар.10	208, вар.4
51	29	52, вар.11; 184, вар.5.	100, вар.14	129	172, вар.2; 179, вар.9	192, вар.7; 196, вар.1	208, вар.5
52	28	52, вар.12; 184, вар.6	100, вар.15	130	172, вар.3; 179, вар.10	192, вар.8; 196, вар.2	208, вар.6
53	27	52, вар.13; 184, вар.7	100, вар.16	131	173; 179, вар.11	192, вар.9; 196, вар.3	207, вар.1
54	44	52, вар.14; 184, вар.8	115, вар.1	132	174; 179, вар.12	192, вар.10; 196, вар.4	207, вар.2
55	43	52, вар.15; 184, вар.9	115, вар.2	133	161; 180, вар.1	194, вар.1; 196, вар.5	207, вар.3
56	42	52, вар.16; 184, вар.10	115, вар.3	134	160; 180, вар.2	194, вар.2; 196, вар.6	207, вар.4
57	41	52, вар.17; 184, вар.11	115, вар.4	135	159; 180, вар.3	194, вар.3; 196, вар.7	207, вар.5
58	40	52, вар.18; 184, вар.12	115, вар.5	136	158; 180, вар.4	194, вар.4; 196, вар.8	207, вар.6
59	39	52, вар.19; 184, вар.13	115, вар.6	122, вар.1	157; 180, вар.5	194, вар.5; 196, вар.9	208, вар.1
60	38	52, вар.20; 184, вар.14	115, вар.7	122, вар.2	156; 180, вар.6	194, вар.6; 196, вар.10	208, вар.2

Додаток П
ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ (м.с., заочна форма навчання)
 з дисциплін «Електрохімічні технології», «Хімія та електрорадіоматеріали»

ІнЕЕЕМ, ІнРТЗП

Варіант	Завдання за темами				
	Основні закони хімії	Властивості неорганічних речовин	Властивості розчинів	Електрохімічні процеси	Метали, корозія металів
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	27	91, вар.1	150; 178, вар.1; 115, вар.1	192, вар.1; 196, вар.1	204, а
2	28	91, вар.2	151; 178, вар.2; 115, вар.2	193, вар.1; 196, вар.2	204, б
3	29	91, вар.3	152; 178, вар.3; 115, вар.3	193, вар.2; 196, вар.3	204, в
4	30	91, вар.4	153; 178, вар.4; 115, вар.4	192, вар.3; 196, вар.4	204, г
5	31	91, вар.5	154; 178, вар.5; 115, вар.5	192, вар.4; 196, вар.5	204, д
6	32	91, вар.6	155; 178, вар.6; 115, вар.6	193, вар.3; 196, вар.6	204, е
7	33	92, вар.1	156; 179, вар.1; 115, вар.7	192, вар.2; 196, вар.7	204, ж
8	35	92, вар.2	157; 179, вар.2; 115, вар.8	193, вар.4; 196, вар.8	204, з
9	37	92, вар.3	158; 179, вар.3; 119, вар.1	192, вар.5; 196, вар.9	208, вар.1
10	38	92, вар.4	159; 179, вар.4; 119, вар.2	193, вар.5; 196, вар.10	208, вар.2
11	39	92, вар.5	160; 179, вар.5; 119, вар.3	193, вар.6; 197, вар.1	208, вар.3
12	40	92, вар.6	161; 179, вар.6; 119, вар.4	192, вар.6; 197, вар.2	208, вар.4
13	41	93	162; 179, вар.7; 115, вар.1	193, вар.7; 197, вар.3	208, вар.5
14	42	94	163; 179, вар.8; 115, вар.2	193, вар.8; 197, вар.4	208, вар.6
15	43	95	164; 179, вар.9; 115, вар.3	192, вар.7; 197, вар.5	208, вар.1
16	44	96	165; 179, вар.10; 115, вар.4	193, вар.9; 197, вар.1	205, а
17	115, вар.1	97	166; 179, вар.11; 115, вар.5	192, вар.8; 197, вар.2	205, б
18	115, вар.2	98	167; 179, вар.12; 115, вар.6	193, вар.10; 197, вар.3	205, в
19	115, вар.3	99	170; 178, вар.1; 115, вар.7	194, вар.1; 197, вар.4	205, г
20	115, вар.4	102, а	172; 178, вар.2; 115, вар.8	192, вар.9; 197, вар.5	205, д

Варіант	Завдання за темами				
	Основні закони хімії	Властивості неорганічних речовин	Властивості розчинів	Електрохімічні процеси	Метали, корозія металів
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
21	115, вар.5	102, б	172; 178, вар.3; 119 вар.1	194, вар.2; 197, вар.6	205, е
22	115, вар.6	102, в	172; 178, вар.4; 119 вар.2	194, вар.3; 197, вар.7	205, ж
23	115, вар.7	103, а	173; 178, вар.5; 119 вар.3	194, вар.4; 197, вар.8	205, з
24	115, вар.8	103, б	174; 178, вар.6; 119 вар.4	194, вар.5; 197, вар.9	207, вар.1
25	119, вар.1	98	167; 179, вар.1; 115 вар.1	192, вар.10; 197, вар.10	207, вар.2