

ЗМІСТ

С.

5	ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....	4
5.1	ОКСИДИ.....	4
5.1.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	4
5.1.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	7
5.2	ОСНОВИ.....	8
5.2.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	8
5.2.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	11
5.3	КИСЛОТИ.....	13
5.3.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	14
5.3.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	18
5.4	СОЛІ.....	20
5.4.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	20
5.4.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	24
5.5	ГЕНЕТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ КЛАСАМИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....	26
5.5.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	26
5.5.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	29
5.5.3	Завдання на встановлення відповідності.....	31
6	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛІВ.....	41
6.1	КЛАСИФІКАЦІЯ. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ, ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ.....	41
6.1.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	41
6.1.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	44
6.2	ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ.....	45
6.2.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	45
6.2.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	49
6.3	ДОБУВАННЯ МЕТАЛІВ. СПЛАВИ.....	52
6.3.1	Завдання з одним варіантом правильної відповіді.....	52
6.3.2	Завдання, що містять декілька правильних відповідей..	53
6.4	Завдання на встановлення відповідності.....	54

Тема 5 ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

5.1 ОКСИДИ



Рисунок 1 – Класифікація оксидів

5.1.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

- 1 Закінчіть визначення: «Оксиди – складні сполуки, молекули яких складаються (з чого?)»:
 - а) з катіонів металів (або амонію NH_4^+) та аніонів кислотного залишку;
 - б) з атомів двох елементів, одним з яких є Оксиген (-2);
 - в) з катіонів металів (або амонію NH_4^+) та аніонів гідроксогруп;
 - г) з катіонів водню та аніонів кислотного залишку.
- 2 Зазначте формулу оксиду:
 - а) K_2SO_4 ;
 - б) $Al(OH)_3$;
 - в) N_2O_3 ;
 - г) H_2S .
- 3 Серед кисневмісних сполук калію назвіть формулу оксиду:
 - а) K_2O_4 ;
 - б) KO_3 ;
 - в) K_2O_2 ;
 - г) K_2O .

- 4 Визначте несолетворний оксид:
а) N_2O_5 ; б) N_2O_3 ; в) NO_2 ; г) NO .
- 5 Зазначте формулу манган (VI) оксиду:
а) Mn_2O_7 ; б) MnO_2 ; в) MnO_3 ; г) Mn_3O_4 .
- 6 Виберіть формулу амфотерного оксиду:
а) FeO ; б) CrO_3 ; в) P_2O_3 ; г) ZnO .
- 7 Виберіть формулу основного оксиду:
а) FeO ; б) CrO_3 ; в) P_2O_3 ; г) SO_2 .
- 8 Виберіть формулу змішаного оксиду:
а) Fe_3O_4 ; б) CrO_3 ; в) SO_3 ; г) BaO_2 .
- 9 Виберіть формулу несолетворного оксиду:
а) FeO ; б) CrO ; в) CO ; г) BaO .
- 10 Виберіть формулу солетворного оксиду:
а) NO ; б) N_2O ; в) CO ; г) PbO_2 .
- 11 Зазначте, до якого типу належать оксиди Na_2O , CaO , CuO :
а) основні; б) кислотні; в) амфотерні; г) несолетворні.
- 12 Виберіть формулу оксиду, що має тривіальну назву «чадний газ»:
а) CO_2 ; б) CO ; в) P_2O_5 ; г) NO_2 .
- 13 Визначте, ангідридом якої кислоти є сульфур (IV) оксид:
а) H_2SO_4 ; б) H_2SO_3 ; в) $H_2S_2O_3$; г) $H_2S_4O_6$.
- 14 Визначте, якому гідроксиду (основній чи кисневмісній кислоті) відповідає технецій (VII) оксид:
а) H_2TcO_4 ; б) $HTcO_4$; в) $Tc(OH)_4$; г) $Tc(OH)_2$.
- 15 Визначте, який оксид є ангідридом дихроматної кислоти $H_2Cr_2O_7$:
а) Cr_2O_3 ; б) CrO ; в) CrO_3 ; г) CrO_2 .
- 16 Зазначте, взаємодія з якими сполуками доводить головну хімічну ознаку кислотного оксиду.
а) з лугами; б) з кислотами; в) як з кислотами, так і з лугами; г) з водою.
- 17 Зазначте, взаємодія з якими сполуками доводить головну хімічну ознаку основного оксиду:
а) тільки з солями; б) з кислотами; в) як з кислотами, так і з лугами; г) з лугами.

- 18 Назвіть, до яких типів можуть належати оксиди, утворені металами:
а) тільки кислотні; б) тільки основні;
в) тільки амфотерні; г) кислотні, основні та амфотерні.
- 19 Виберіть оксид, що при розчиненні у воді утворює дві кислоти:
а) P_2O_3 ; б) CaO ; в) NO_2 ; г) SO_2 .
- 20 Виберіть речовину, з якою взаємодіє силіцій (IV) оксид при високій температурі:
а) фосфор (V) оксид; б) сульфур (VI) оксид;
в) вода; г) кальцій оксид.
- 21 Виберіть речовину, з якою взаємодіє кальцій оксид:
а) фосфор (V) оксид; б) натрій оксид;
в) ферум (II) оксид; г) барій оксид.
- 22 Виберіть сполуку, з якою взаємодіє алюміній оксид:
а) натрій хлорид; б) сульфатна кислота;
в) вода; г) барій сульфат.
- 23 Назвіть, який оксид внаслідок взаємодії з водою утворює основу:
а) CO_2 ; б) CaO ; в) Al_2O_3 ; г) SO_2 .
- 24 Зазначте, з якою сполукою цинк оксид не вступає в реакцію:
а) HCl ; б) $NaOH$; в) H_2O ; г) H_3PO_4 .
- 25 Зазначте, з якою сполукою карбон (IV) оксид не вступає в реакцію:
а) H_2O ; б) H_2SO_4 ; в) $NaOH$; г) Na_2CO_3 .
- 26 Визначте речовину XX, яка вступила в реакцію
$$SO_3 + XX \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O:$$

а) $Fe(OH)_3$; б) $Fe(OH)_2$; в) FeO ; г) Fe_3O_4 .
- 27 Визначте речовину XX, яка вступила в реакцію
$$Fe_2O_3 + XX \rightarrow Fe_2(SO_4)_3:$$

а) H_2SO_3 ; б) H_2SO_4 ; в) SO_2 ; г) SO_3 .
- 28 Виберіть оксид, в якому масова частка кисню становить:
 $\omega(O) = 50 \%$.
а) CO ; б) N_2O ; в) SO_2 ; г) CO_2 .

- 29** Розрахуйте, яка кількість речовини фосфор (V) оксиду P_2O_5 утворюється при взаємодії 0,4 моль фосфору з 1,5 моль кисню:
а) 0,4 моль; б) 0,3 моль; в) 1,5 моль; г) 0,2 моль.

5.1.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.

- 1** Визначте несолетворні оксиди:
а) N_2O_5 ; б) NO_2 ; в) N_2O ; г) NO .
- 2** Виберіть амфотерні оксиди:
а) Al_2O_3 ; б) NO ; в) ZnO ; г) Cr_2O_3 .
- 3** Зазначте ангідриди, яким відповідають декілька кислот:
а) CO_2 ; б) P_2O_5 ; в) NO_2 ; г) SO_2 .
- 4** Зазначте продукти, які можуть утворюватися внаслідок реакції, що проходить при пропусканні вуглекислого газу CO_2 через водний розчин лугу $NaOH$:
а) Na_2O і C ; б) H_2O і Na_2CO_3 ; в) NaH і CO ; г) $NaHCO_3$.
- 5** Виберіть пари оксидів, які можуть взаємодіяти між собою:
а) CaO і SO_3 ; б) SO_2 і CrO_3 ; в) K_2O і BaO ; г) CO_2 і MgO .
- 6** Виберіть оксиди, які реагують з водою:
а) CO ; б) K_2O ; в) CO_2 ; г) Al_2O_3 .
- 7** Виберіть схеми реакцій, продуктом яких є карбон (IV) оксид – вуглекислий газ:
а) $CaCO_3 (t^{\circ}) \rightarrow \dots$; б) $Na_2CO_3 + SiO_2 \rightarrow \dots$;
в) $CH_4 + O_2 \rightarrow \dots$; г) $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow \dots$
- 8** Виберіть солі, при розкладі яких утворюються оксиди:
а) K_2S ; б) $CaCO_3$; в) $AlCl_3$; г) NH_4NO_3 .
- 9** Виберіть оксиди, що здатні окислюватися до вищого ступеня окиснення:
а) Cl_2O_3 ; б) MnO_3 ; в) SO_3 ; г) Al_2O_3 .
- 10** Виберіть основи, при нагріванні яких утворюються оксиди:
а) $NaOH$; б) $Cu(OH)_2$; в) NH_4OH ; г) $Fe(OH)_3$.

5.2 ОСНОВИ



Рисунок 2 – Класифікація основ

5.2.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

- 1 Визначте, які складові частини містяться в основах:
а) катіон металу і кислотний залишок; б) кислотний залишок і гідроксильні групи; в) катіон металу і гідроксильні групи; г) катіони гідрогену і кислотний залишок.
- 2 Назвіть, взаємодія з якими сполуками доводить головну хімічну ознаку основи:
а) з основними оксидами; б) з кислотними оксидами;
в) як з кислотними так і з основними оксидами; г) з водою.
- 3 Виберіть твердження, яке стосується лугів:
а) прості речовини; б) бінарні сполуки; в) сполуки, нерозчинні у воді; г) добре розчинні у воді сполуки.
- 4 Зазначте, до якого типу реакцій належить взаємодія основ із кислотами:
а) заміщення; б) обміну; в) розкладу; г) сполучення.
- 5 Назвіть гідроксид, який здатний утворювати основні солі:
а) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; б) NaOH ; в) KOH ; г) LiOH .
- 6 Серед наведених формул зазначте дигідроксид-катіон металу (III):
а) $\text{Al}(\text{OH})_2^+$; б) FeOH^{2+} ; в) TiO^{2+} ; г) VO_2^+ .
- 7 Виберіть формулу основи, якій притаманні амфотерні властивості:
а) $\text{Cd}(\text{OH})_2$; б) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; в) $\text{Cr}(\text{OH})_2$; г) $\text{Be}(\text{OH})_2$.

- 8 Назвіть гідроксид, для якого не існує відповідного оксиду:
а) LiOH; б) NaOH; в) NH₄OH; г) CsOH.
- 9 Виберіть формулу солі Me(NO₃)₂, яка замість основи Me(OH)₂ утворює оксид MeO внаслідок взаємодії з лугом
$$\text{Me}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{MeO} + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

а) Fe(NO₃)₃; б) Cu(NO₃)₂; в) Fe(NO₃)₂; г) Hg(NO₃)₂.
- 10 Встановіть, яка з наведених солей *не утворює* основи при дії на розчин цієї солі розчином калій гідроксиду:
а) Na₂SO₄; б) (NH₄)₂SO₄; в) CuSO₄; г) MgSO₄.
- 11 Виберіть основу, яка розкладається при нагріванні:
а) Ba(OH)₂; б) LiOH; в) Fe(OH)₂; г) KOH.
- 12 Назвіть гідроксид, який є слабкою основою:
а) NH₄OH; б) NaOH; в) Ba(OH)₂; г) Sr(OH)₂.
- 13 Виберіть формулу сполуки, з якою реагує калій гідроксид:
а) хром (III) хлорид; б) натрій гідроксид; в) ферум (II) гідроксид; г) магній оксид.
- 14 Виберіть сіль, яка утворює комплексну сполуку при дії на її розчин надлишком KOH:
а) MgCl₂; б) ZnCl₂; в) FeCl₂; г) CaCl₂.
- 15 Виберіть речовину, з якою реагує цинк гідроксид:
а) натрій хлорид; б) натрій гідроксид; в) барій сульфат; г) мідь.
- 16 Виберіть речовину, з якою реагує купрум (II) гідроксид:
а) натрій нітрат; б) хром (III) гідроксид; в) нітратна кислота; г) барій сульфат.
- 17 Виберіть рядок, в якому наведені формули *виключно* лугів:
а) Mn(OH)₂, Zn(OH)₂, Be(OH)₂; б) Fe(OH)₂, Cu(OH)₂, Mg(OH)₂;
в) CsOH, LiOH, Ba(OH)₂; г) Al(OH)₃, Fe(OH)₂, Cr(OH)₂.
- 18 Виберіть рядок, в якому наведені формули *виключно* амфотерних основ:
а) Cu(OH)₂, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂; б) Al(OH)₃, Cr(OH)₃, Be(OH)₂;
в) Cr(OH)₂, Fe(OH)₃, Ca(OH)₂; г) Fe(OH)₂, Mg(OH)₂, Be(OH)₂.
- 19 Виберіть формулу гашеного вапна:
а) Be(OH)₂; б) Ba(OH)₂; в) Ca(OH)₂; г) Zn(OH)₂.
- 20 Зазначте, чим визначається кислотність основ:

а) кількістю гідроксильних груп; б) кількістю атомів водню; в) алгебраїчним зарядом кислотного залишку; г) кількістю атомів кисню.

21 Між парою яких речовин може проходити хімічна взаємодія:

а) КОН і Ва(ОН)₂; б) Ва(ОН)₂ і Са(ОН)₂;
в) NaOH і Al(OH)₃; г) Fe(OH)₂ і КОН?

22 Виберіть формулу оксиду, при розчиненні якого у воді утворюється луг:

а) CuO; б) Al₂O₃; в) K₂O; г) MgO.

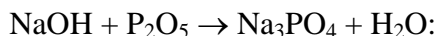
23 Виберіть продукти, що утворюються внаслідок розчинення Zn(OH)₂ у надлишку розчину NaOH:

а) Na₂O, ZnO, H₂O; б) реакція не проходить;
в) NaH, ZnO, O₂; г) Na₂[Zn(OH)₄].

24 Якого забарвлення набуває індикатор фенолфталеїн у розчині луку:

а) оранжевого; б) жовтого; в) синього; г) малинового?

25 Зазначте суму всіх коефіцієнтів у рівнянні реакції, що проходить відповідно до схеми

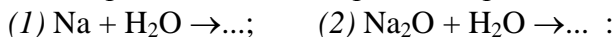


а) 8; б) 10; в) 12; г) 15.

26 Зазначте, внаслідок якої реакції можна одержати ферум (II) гідроксид:

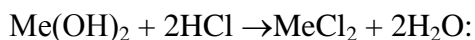
а) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$; б) $\text{FeCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$;
в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$; г) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

27 Внаслідок якої реакції можна одержати гідроксид натрію



а) тільки за реакцією (1); б) тільки за реакцією (2);
в) можливо за обома реакціями; г) неможливо одержати за жодною реакцією.

28 Виберіть гідроксид, що вступає в реакцію нейтралізації за схемою



а) Mg(OH)₂; б) Al(OH)₃; в) NaOH; г) КОН.

29 Зазначте, внаслідок розкладу якої основи при нагріванні

виділяється газ:

а) $\text{Al}(\text{OH})_3$; б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; в) NaOH ; г) NH_4OH .

30 Визначте масу купрум (II) гідроксиду, при розкладі якого утворюється 16 г купрум (II) оксиду:

а) 20 г; б) 22 г; в) 19,6 г; г) 18,4 г.

5.2.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.

1 Виберіть гідроксиди, які характеризуються *виключно* основними властивостями: вступають у реакцію нейтралізації з кислотами, але не взаємодіють з лугами:

а) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; в) NaOH ; г) $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

2 Зазначте тривіальну назву насиченого розчину кальцій гідроксиду $\text{Ca}(\text{OH})_2$:

а) вапняна вода; б) вапняне молоко;
в) гашене вапно; г) негашене вапно.

3 Виберіть амфотерні основи:

а) $\text{Al}(\text{OH})_3$; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

4 Виберіть формули лугів:

а) $\text{Al}(\text{OH})_3$; б) KOH ; в) $\text{Mn}(\text{OH})_2$; г) NaOH .

5 Виберіть реакції, у результаті яких можна одержати натрій гідроксид:

а) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$; б) $\text{NaNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \dots$;
в) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$; г) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

6 Виберіть основи, які при нагріванні розкладаються відповідно до схеми $\text{Me}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MeO} + \text{H}_2\text{O}$:

а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; б) $\text{Al}(\text{OH})_3$; в) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; г) $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

7 Виберіть амфотерні основи, які розчиняються в лугах за схемою $\text{Me}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Me}(\text{OH})_4]$:

а) $\text{Al}(\text{OH})_3$; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; г) $\text{Be}(\text{OH})_2$.

- 8 Виберіть реакції, внаслідок яких утворюються основи:
 а) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; б) $\text{NaNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \dots$;
 в) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$; г) $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$
- 9 Виберіть реакції нейтралізації за участю основ:
 а) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; б) $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots$;
 в) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$; г) $\text{NaOH} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \dots$
- 10 Виберіть твердження щодо гідроксиду двохвалентного металу, що має відносну молекулярну масу 74:
 а) добре розчиняється у воді; б) містить елемент магній Mg;
 в) утворюється при дії на крейду (CaCO_3) хлоридною кислотою HCl; г) містить елемент кальцій.
- 11 Виберіть формули солей, з якими натрій гідроксид може вступати в хімічну взаємодію:
 а) калій нітрат; б) ферум (II) гідроксид;
 в) купрум (II) нітрат; г) калій сульфат.
- 12 Виберіть твердження щодо продуктів реакції, яка відбулася внаслідок сплавлення алюміній гідроксиду з калій гідроксидом $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} (t^\circ) \rightarrow \dots$:
 а) утворюється водяна пара; б) утворюється KAlO_2 ;
 в) утворюється ортоалюмінат K_3AlO_3 ; г) утворюється комплексна сполука.
- 13 Якою формулою позначають нашатирний спирт (як правило, 10 % розчин)?
 а) NH_4NO_3 ; б) NH_4OH ; в) NH_4Cl ; г) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
- 14 Встановіть, які продукти та в якій кількості утворюються при гідролізі кальцій гідриду CaH_2 масою 8,4 г:
 а) 14,8 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) 8,96 л H_2 ; в) 11,2 г CaO ; г) 4,48 л O_2 .
- 15 Зазначте, при дії на яку сіль надлишком розчину калій гідроксиду не випадає в осад нерозчинна основа $\text{Me}(\text{OH})_x$:
 а) CuCl_2 ; б) AlCl_3 ; в) ZnCl_2 ; г) BeCl_2 .

5.3 КИСЛОТИ

Таблиця 5.1 – Номенклатура кислот і кислотних залишків

<i>Кислота</i>			<i>Кислотний залишок</i>	
Формула	Назва за номенклатурою	Тривіальна назва	Формула	Назва
HF	Флуоридна	Плавикова	F ⁻	Флуорид
HCl	Хлоридна	Соляна	Cl	Хлорид
HBr	Бромідна	Бромводнева	Br ⁻	Бромід
HI	Йодидна	Йодоводнева	I	Йодид
H ₂ S	Сульфідна	Сірководнева	S ²⁻	Сульфід
			HS ⁻	Гідрогенсульфід
HCN	Ціанідна	Синільна	CN ⁻	Ціанід
HNO ₃	Нітратна	Азотна	NO ₃ ⁻	Нітрат
HNO ₂	Нітритна	Азотиста	NO ₂ ⁻	Нітрит
H ₂ SO ₄	Сульфатна	Сірчана	SO ₄ ²⁻	Сульфат
			HSO ₄ ⁻	Гідрогенсульфат
H ₂ SO ₃	Сульфитна	Сірчиста	SO ₃ ²⁻	Сульфит
			HSO ₃ ⁻	Гідрогенсульфит
H ₂ S ₂ O ₃	Тіосульфатна	Тіосірчана	S ₂ O ₃ ²⁻	Тіосульфат
HCOOH	Метанова	Мурашина	HCOO ⁻	Метаноат
CH ₃ COOH	Етанова	Оцтова	CH ₃ COO ⁻	Ацетат
H ₄ P ₂ O ₇	Дифосфатна	Пірофосфорна	P ₂ O ₇ ⁴⁻	Дифосфат
H ₃ PO ₄	Ортофосфатна	Ортофосфорна	PO ₄ ³⁻	Ортофосфат
			HPO ₄ ²⁻	Гідроген-ортофосфат
			H ₂ PO ₄ ⁻	Дигідроген-ортофосфат
HPO ₃	Метафосфатна	Метафосфорна	PO ₃ ⁻	Метафосфат
H ₂ CrO ₄	Хроматна	Хромова	CrO ₄ ²⁻	Хрома
H ₂ Cr ₂ O ₇	Дихроматна	Дихромова	Cr ₂ O ₇ ²⁻	Дихромат
HClO ₄	Перхлоратна	Хлорна	ClO ₄ ⁻	Перхлорат
HClO ₃	Хлоратна	Хлорнувата	ClO ₃ ⁻	Хлорат
HClO ₂	Хлоритна	Хлориста	ClO ₂ ⁻	Хлорит

Продовження табл. 5.1

Кислота			Кислотний залишок	
HClO	Метахлоритна	Хлорнуватиста	ClO ⁻	Гіпохлорид
H ₂ CO ₃	Карбонатна	Вугільна	CO ₃ ²⁻	Карбонат
			HCO ₃ ⁻	Гідроген-карбонат
H ₂ SiO ₃	Силікатна	Кремнієва	SiO ₃ ²⁻	Силікат
H ₃ AsO ₄	Арсенатна	Миш'якова	AsO ₄ ³⁻	Арсенат
H ₃ AsO ₃	Арсенітна	Миш'яковиста	AsO ₃ ³⁻	Арсеніт
HMnO ₄	Перманганатна	Марганцева	MnO ₄ ⁻	Перманганат
H ₂ MnO ₄	Манганатна	Марганцевиста	MnO ₄ ²⁻	Манганат

5.3.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

- Закінчіть визначення: «Кислоти – це електроліти, які у водних розчинах дисоціюють з утворенням ... (чого?)»:
 - іонів гідрогену;
 - гідроксильних іонів;
 - катіонів металу;
 - солі та води.
- Зазначте, який хімічний елемент обов'язково входить до складу кислот:
 - оксиген;
 - гідроген;
 - нітроген;
 - карбон.
- Зазначте, чим визначається основність кислоти:
 - кількістю гідроксильних груп;
 - кількістю катіонів гідрогену, здатних заміщуватися на метал;
 - алгебраїчним зарядом кислотного залишку;
 - кількістю атомів оксигену.
- Наведіть назву кислоти H₃PO₄:
 - фосфітна;
 - метафосфатна;
 - ортофосфатна;
 - гіпофосфітна.
- Зазначте, взаємодія з якими сполуками доводить головну хімічну ознаку кислоти:
 - з основами;
 - з іншими кислотами;
 - з кислотними оксидами;
 - з водою.
- Виберіть формулу оксиду, що є ангідридом перхлоратної кислоти HClO₄:

- a) ClO_2 ; б) Cl_2O_3 ; в) Cl_2O_7 ; г) Cl_2O .
- 7 Визначте, яку валентність виявляє центральний атом у дихроматній кислоті $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:
а) II; б) VI; в) IV; г) VII.
- 8 Зазначте чотириосновну кислоту:
а) CH_3COOH ; б) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$; в) H_2SO_4 ; г) HClO_4 .
- 9 Виберіть назву кислоти H_2SO_4 :
а) сульфідна; б) суфїтна; в) сульфатна; г) тїосульфатна.
- 10 Виберіть назву кислотного залишку кислоти складу H_2SO_4 :
а) гїдрогенсульфат; б) сульфїд;
в) сульфїт; г) гїдрогенсульфїт.
- 11 Зазначте кислоту, що належить до типу неокисних кислот:
а) H_2SO_4 (розв); б) H_2SO_4 (конц); в) HClO_3 ; г) HNO_3 .
- 12 Серед наведених хлорвмісних кислот виберіть ту, що є найслабкїшим електролітом:
а) HClO_2 ; б) HClO_4 ; в) HClO_3 ; г) HClO .
- 13 Визначте, до якого типу реакцій належить взаємодїя кислот з основами:
а) заміщення; в) обміну; в) розкладу; г) сполучення.
- 14 Зазначте кислоти, що піддаються ступїнчастій дисоціації:
а) HCl і HNO_2 ; б) HBr і HCN ;
в) CH_3COOH і HPO_3 ; г) H_2CO_3 і H_3PO_4 .
- 15 Виберіть кислоту, яка здатна утворювати кислі солі:
а) HNO_2 ; б) HNO_3 ; в) H_2CO_3 ; г) CH_3COOH .
- 16 Визначте, які вихідні речовини вступили в реакцію, якщо внаслідок неї утворилися такі продукти:
$$\dots \rightarrow \text{N}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

а) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_3$; б) $\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3$;
в) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (розв); г) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц).
- 17 Зазначте, за яких умов внаслідок реакції між металом і розчином сульфатної кислоти виділяється водень:
а) якщо метал у ряді напруг стоїть після водню, а кислота концентрована; б) якщо метал у ряді напруг стоїть до водню, а кислота розведена; в) якщо кислота концентрована; г) водень ніколи не виділяється.

- 18 Визначте, які вихідні речовини вступили в реакцію, якщо внаслідок неї утворилися продукти: амоній нітрат і вода:
 а) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \dots$; б) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3(\text{розв}) \rightarrow \dots$;
 в) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3(\text{розв}) \rightarrow \dots$; г) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3(\text{конц}) (\text{t}^0) \rightarrow \dots$
- 19 Назвіть сильну кислоту:
 а) H_2CO_3 ; б) H_2SO_3 ; в) H_2SO_4 ; г) CH_3COOH .
- 20 Зазначте, якого забарвлення набуває в розчині кислоти індикатор метиловий оранжевий:
 а) рожевого; б) жовтого; в) синього; г) безбарвного.
- 21 Виберіть схему реакції, яка належить до реакцій нейтралізації:
 а) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$;
 в) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; г) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$
- 22 Назвіть метал, з яким взаємодіє хлоридна кислота HCl :
 а) Cu ; б) Ag ; в) Mg ; г) Hg .
- 23 Назвіть формулу сполуки, з якою хлоридна кислота HCl не вступає в хімічну реакцію:
 а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; б) CuO ; в) CaO ; г) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
- 24 Виберіть метал, з яким хлоридна кислота HCl взаємодіє за схемою: $\text{Me} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$:
 а) Cu ; б) Na ; в) Zn ; г) Al .
- 25 Виберіть можливі продукти реакції між кальцій гідроксидом і сульфатною кислотою у співвідношенні $\nu(\text{Ca}(\text{OH})_2) : \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 : 1$:
 а) CaS ; б) $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$; в) CaSO_4 ; г) CaSO_3 .
- 26 Виберіть рядок, в якому перелічені ті метали, що пасивуються концентрованими окислювальними кислотами:
 а) Na , Ag , Au ; б) Al , Fe , Cr ; в) Co , Ni , Ca ; г) K , Li , Cu .
- 27 Визначте, внаслідок якої реакції інтенсивно виділяється водень:
 а) $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \dots$; б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{розв}) \rightarrow \dots$;
 в) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \dots$; г) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{розв}) \rightarrow \dots$
- 28 Виберіть формулу оксиду, при розчиненні якого у воді утворюється кислота:

- а) CO; б) N₂O; в) Fe₃O₄; г) P₂O₅.
- 29 Зазначте, до якого продукту відновлюється концентрована нітратна кислота HNO₃ при розчиненні в ній міді Cu:
а) NH₄NO₃; б) NO; в) NO₂; г) H₂.
- 30 Зазначте, до якого продукту *найімовірніше* відновлюватиметься концентрована сульфатна кислота H₂SO₄ при розчиненні в ній кальцію Ca:
а) H₂; б) SO₂; в) S; г) H₂S.
- 31 Назвіть, до якого продукту відновлюватиметься розведена нітратна кислота HNO₃ при взаємодії з сріблом Ag:
а) NH₄NO₃; б) NO₂; в) H₂; г) NO.
- 32 Зазначте, утворення яких продуктів *найімовірніше* при взаємодії магнію з великим надлишком розведеної нітратної кислоти HNO₃:
а) Mg(NO₃)₂, NO₂, H₂O; б) MgO, NO, H₂O;
в) Mg(NO₃)₂, NH₄NO₃, H₂O; г) Mg(NO₃)₂, H₂.
- 33 Виберіть найслабкішу кислоту:
а) нітратна HNO₃; б) карбонатна H₂CO₃;
в) силікатна H₂SiO₃; г) сульфатна H₂SO₄.
- 34 Зазначте, внаслідок якої реакції можна одержати хлоридну кислоту HCl:
а) NaCl + H₃PO₄ → ...; б) NaCl + H₂SO₄ → ...;
в) NaCl + H₂CO₃ → ...; г) NaCl + H₂SiO₃ →
- 35 Виберіть, яка з реакцій може проходити за зазначених умов
(1) Fe + H₂SO_{4(конц)} (холод) → ...;
(2) Fe + H₂SO_{4(конц)} (нагрів) → ... :
а) тільки (1); б) тільки (2); в) можливі (1) і (2); г) неможлива жодна.
- 36 Виберіть схему реакції, внаслідок якої утворюється нітратна кислота HNO₃:
а) NO + H₂O → ...; б) NO₂ + O₂ + H₂O → ...;
в) NaNO₃ + HCl → ...; г) N₂O + H₂O → ...
- 37 Назвіть, яку сполуку можна використати для нейтралізації сульфатної кислоти H₂SO₄:
а) HNO₃; б) Mg(OH)₂; в) CH₃COOH; г) NaHSO₄.

- 38 Розрахуйте об'єм водню (н.у.), утвореного при взаємодії 0,2 моль цинку з надлишком хлоридної кислоти HCl:
а) 4,48 л; б) 2,24 л; в) 1,12 л; г) 3,36 л.
- 39 Розрахуйте масу солі, що утвориться при взаємодії 2 моль сульфатної кислоти H₂SO₄ з надлишком натрій гідроксиду NaOH:
а) 23,6 г; б) 75,4 г; в) 28,4 г; г) 14,2 г.

5.3.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.

- 1 Виберіть одноосновні кислоти:
а) CH₃COOH; б) HBr; в) H₂SO₄; г) H₃PO₄.
- 2 Виберіть сильні кислоти:
а) CH₃COOH; б) HBr; в) H₂SO₄; г) H₃PO₄.
- 3 Виберіть кислоти, внаслідок нейтралізації яких лугом можуть утворюватися кислі солі:
а) CH₃COOH; б) HNO₃; в) H₂CO₃; г) H₃AsO₄.
- 4 Назвіть, які кислоти не взаємодіють із сріблом:
а) H₃PO₄; б) HNO₃; в) HCl; г) H₂CO₃.
- 5 Визначте, які сполуки можуть утворюватися внаслідок взаємодії хлоридної кислоти HCl з алюміній гідроксидом:
а) AlCl₃; б) Al(OH)₂Cl; в) Al(OH)Cl₂; г) взаємодія не відбувається.
- 6 Виберіть оксиди, при розчиненні яких у воді утворюються кислоти:
а) SO₂; б) SiO₂; в) MnO₂; г) CO₂.
- 7 Назвіть метали, з якими здатна взаємодіяти холодна концентрована нітратна кислота HNO₃:
а) Al; б) Fe; в) Cu; г) Ag.
- 8 Внаслідок взаємодії яких металів із концентрованою сульфатною кислотою H₂SO₄ може виділятися газ сірководень H₂S:
а) Zn; б) Na; в) Cu; г) Hg.

- 9 Виберіть метал, який необхідно занурити в концентровану сульфатну кислоту для одержання солі загального складу MeSO_4 :
а) Fe; б) Zn; в) Mg; г) Al.
- 10 Зазначте, внаслідок взаємодії хлоридної кислоти HCl з якими солями утворюється натрій хлорид:
а) NaNO_3 ; б) Na_2SiO_3 ; в) NaNO_2 ; г) CH_3COONa .
- 11 Виберіть сполуки, які можна використовувати для нейтралізації нітратної кислоти HNO_3 :
а) натрій карбонат; б) барій гідроксид;
в) магній оксид; г) нітроген (V) оксид.
- 12 Виберіть метали, з якими здатна взаємодіяти хлоридна кислота:
а) Mg; б) Cu; в) Ag; г) Zn.
- 13 Назвіть, які солі утворюються при нейтралізації сульфїтної кислоти натрій гідроксидом:
а) NaHSO_3 ; б) Na_2SO_4 ; в) NaHSO_4 ; г) Na_2SO_3 .
- 14 Зазначте, які солі можуть утворюватися при нейтралізації арсенатної кислоти H_3AsO_4 лугом KOH :
а) K_3AsO_3 ; б) KH_2AsO_4 ; в) K_2HAsO_4 ; г) K_3AsO_4 .
- 15 Зазначте, утворення яких продуктів найімовірніше при відновленні розведеної нітратної кислоти HNO_3 внаслідок її взаємодії з цинком:
а) NH_4NO_3 ; б) N_2O_5 ; в) NH_3 ; г) NO_2 .
- 16 Виберіть іони, що утворює ортофосфорна кислота внаслідок дисоціації:
а) $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$; б) $\text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$; в) $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$; г) $\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$.
- 17 Назвіть кислоти, що піддаються ступінчастій дисоціації:
а) HCl і HNO_3 ; б) H_2S і H_2SO_3 ;
в) HBr і HNO_2 ; г) H_3PO_4 і H_2SiO_3 .
- 18 Виберіть метали, що здатні взаємодіяти з хлоридною кислотою HCl :
а) Al; б) Hg; в) Fe; г) Au.

5.4 СОЛІ

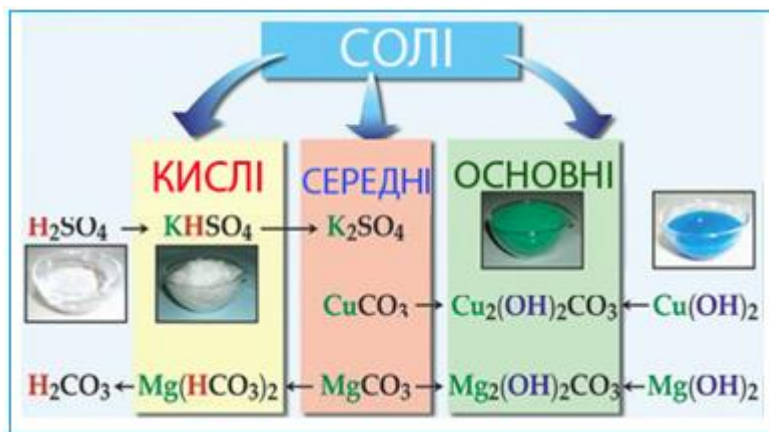


Рисунок 3 – Класифікація солей

5.4.1 ЗАВДАННЯ З ОДИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

1. Виберіть складові частини середніх солей:
а) катіони гідрогену та аніони кислотного залишку;
б) катіони гідрогену та гідроксильні групи; в) катіони металу та гідроксильні групи; г) катіони металу та аніони кислотного залишку.
2. Виберіть формулу середньої солі:
а) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$; б) $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$; в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; г) $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$.
3. Виберіть формулу натрій сульфїту:
а) Na_2SO_4 ; б) Na_2SO_3 ; в) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$; г) Na_2S .
4. Зазначте, до якого типу солей належать сполуки: AgCl , NaCl , KNO_3 , BaSO_4 :
а) кислі; б) середні; в) основні; г) подвійні.
5. Зазначте, яка формула відповідає солі ферум (III) нітрату:
а) $\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$; б) $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$; в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; г) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.
6. Виберіть загальну назву середніх солей, утворених

сірководневою кислотою H_2S :

- а) сульфіді; б) сульфати; в) сульфіти; г) гідрогенсульфати.
- 7 Виберіть загальну назву середніх солей, утворених сірчаною кислотою H_2SO_4 :
а) сульфіді; б) сульфати; в) сульфіти; г) гідрогенсульфати.
- 8 Виберіть сіль, яка здатна взаємодіяти з хлоридною кислотою HCl :
а) $MgSO_4$; б) $BaCl_2$; в) $Fe(NO_3)_3$; г) $AgNO_3$.
- 9 Зазначте, між якими солями може проходити взаємодія в розчині:
а) $NaCl$ і K_2SO_4 ; б) $NaCl$ і $AgBr$;
в) CH_3COONa і $PbCl_2$; г) $Ba(NO_3)_2$ і $MgSO_4$.
- 10 Виберіть вихідні сполуки, при взаємодії яких утворюються сіль амоній сульфат $(NH_4)_2SO_4$:
а) $2NH_3 + H_2SO_{4(розв)} \rightarrow \dots$; б) $2NH_3 + H_2SO_{4(конц)} \rightarrow \dots$;
в) $2NH_3 + BaSO_4 \rightarrow \dots$; г) $2NH_4OH + CaSO_4 \rightarrow \dots$
- 11 Визначте, яка сіль не розкладається при нагріванні, а переходить у розплавлений стан:
а) $AgNO_3$; б) Na_2SO_4 ; в) $CuSO_4$; г) $(NH_4)_2SO_4$.
- 12 Визначте, при розкладі якої солі утворюється два оксиди:
а) $(NH_4)_2SO_4$; б) Ag_2CO_3 ; в) $CaCO_3$; г) $NaCl$.
- 13 Зазначте, яка сіль розкладається при нагріванні відповідно до загальної схеми $Me(NO_3)_2 \rightarrow MeO + NO_2 + O_2$:
а) $Cu(NO_3)_2$; б) $Ba(NO_3)_2$; в) $Mg(NO_3)_2$; г) $AgNO_3$.
- 14 Зазначте, яка сіль розкладається при нагріванні відповідно до загальної схеми $Me(NO_3)_2 \rightarrow Me(NO_2)_2 + O_2$:
а) $Cu(NO_3)_2$; б) $Ba(NO_3)_2$; в) $Pb(NO_3)_2$; г) $AgNO_3$.
- 15 Зазначте, яку сіль (XX) можна одержати внаслідок реакції, що проходить згідно з рівнянням
$$3Me + 4HNO_{3(розв)} \rightarrow 3(XX) + 2NO\uparrow + 2H_2O:$$

а) $Ca(NO_3)_2$; б) $Cu(NO_3)_2$; в) $Mg(NO_3)_2$; г) $AgNO_3$.
- 16 Виберіть метал, який здатний витіснити метал з розчину солі $NiCl_2$:
а) Ag ; б) Cu ; в) Zn ; г) Hg .
- 17 Виберіть речовину, з якою відбувається взаємодія калій

хлориду в розчині:

а) натрій нітрат; б) силіцій оксид;

в) аргентум нітрат; г) барій сульфат.

18 Визначте, з якою речовиною відбувається взаємодія магній сульфату в розчині:

а) натрій хлорид; б) барій хлорид;

в) хлоридна кислота; г) барій сульфат.

19 Визначте, з якою речовиною відбувається взаємодія цинк хлориду в розчині:

а) натрій гідроксид; б) нітратна кислота;

в) хром (III) гідроксид; г) барій нітрат.

20 Виберіть складові частини, що містяться в основних солях:

а) катіони водню, аніони кислотного залишку та гідроксогрупи; б) катіони металу та гідроксильні групи;

в) катіони металу, водню та аніони кислотного залишку;

г) гідроксид-іони металу та кислотний залишок.

21 Виберіть назву основної солі складу $(\text{Fe}(\text{OH})_2)_2\text{SO}_4$:

а) дигідроксоферум сульфат; б) тетрагідроксоферум (II) сульфат;

в) дигідроксид-іон ферум (III) сульфат;

г) гідроксид-іон ферум (II) сульфат.

22 Виберіть формулу основної солі:

а) CrO_2Cl_2 ; б) $(\text{ZnOH})\text{NO}_3$; в) Na_2CO_3 ; г) $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$.

23 Виберіть, внаслідок взаємодії яких речовин утворюється основна сіль:

а) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \dots$; б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \dots$;

в) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; г) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

24 Виберіть формулу основної солі, що утворюється внаслідок реакції $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$:

а) $(\text{Al}(\text{OH})_2)_2\text{SO}_4$; б) $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$; в) $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

25 Зазначте, з якою сполукою може проходити взаємодія основної солі складу $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$:

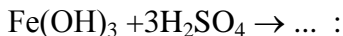
а) H_2SO_4 ; б) NaCl ; в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; г) Na_2SO_4 .

26 Виберіть склад кислотної солі:

а) катіони водню, аніони кислотного залишку та гідроксильні групи; б) катіони металу та гідроксильні

групи; в) катіони металу, гідрогену та аніони кислотного залишку; г) гідроксид-іони металу та кислотний залишок.

27 Виберіть сіль, що утворюється внаслідок реакції



а) $\text{Fe(OH)}_2\text{SO}_4$; б) Fe(OH)SO_4 ; в) $\text{Fe(HSO}_4)_3$; г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

28 Виберіть формулу кислій солі:

а) CrO_2Cl_2 ; б) Zn(OH)NO_3 ; в) Na_2CO_3 ; г) $\text{Cu(HSO}_4)_2$.

29 Визначте, внаслідок якої реакції утвориться кисла сіль:

а) $\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \dots$; б) $\text{Fe(OH)}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \dots$;

в) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; г) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

30 Виберіть речовину, з якою взаємодіє магній гідроген сульфат $\text{Mg(HSO}_4)_2$:

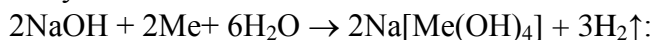
а) нітроген (II) оксид; б) сульфур (VI) оксид;

в) нітратна кислота; г) барій сульфат.

31 Визначте формулу солі, що складається з натрій катіону і гідросульфат-аніону:

а) Na_2SO_4 ; б) NaHSO_4 ; в) Na_2S ; г) NaHSO_3 .

32 Зазначте, який метал необхідно взяти, щоб одержати комплексну сіль за схемою



а) Al; б) Zn; в) Fe; г) Mg.

33 Виберіть формулу гідроксиду Me(OH)_x , при розчиненні якого в розчині лугу NaOH утворюється комплексна сіль складу $\text{Na}_2[\text{Me(OH)}_4]$:

а) Al(OH)_3 ; б) Zn(OH)_2 ; в) Fe(OH)_2 ; г) Mg(OH)_2 .

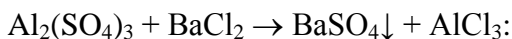
34 Визначте, яка комплексна сіль руйнується внаслідок реакції, що проходить згідно з рівнянням



а) $\text{Na}_3[\text{Al(OH)}_6]$; б) $\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$;

в) $\text{Na}_4[\text{Pb(OH)}_6]$; г) $\text{Na}_2[\text{Pb(OH)}_6]$.

35 Визначте суму всіх коефіцієнтів у рівнянні реакції, що проходить за схемою

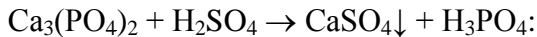


а) 7; б) 9; в) 11; г) 13.

36 Визначте кількість речовини (ν) ферум (II) сульфіді, що

утворюється при сумісному нагріванні 6,4 г сірки та 5,6 г заліза:

- а) 0,1 моль; б) 0,2 моль; в) 1,4 моль; г) 1,0 моль.
- 37 Розрахуйте кількість речовини (ν) цинк хлориду, утвореного при розчиненні 0,2 моль цинку в розчині хлоридної кислоти, що містить 0,6 моль HCl:
а) 0,2 моль; б) 0,3 моль; в) 0,6 моль; г) 0,8 моль.
- 38 До розчину, що містить 31,2 г барій хлориду додали розчин, що містить 34,8 г калій сульфату. Назвіть, який осад утвориться і розрахуйте його масу:
а) 23,4 г барій сульфату; б) 34,95 г барій сульфату;
в) 26,7 г калій хлориду; г) 31,2 г барій сульфату.
- 39 Виберіть речовину, з якою взаємодіє барій сульфід:
а) калій гідроксид; б) хром (III) гідроксид;
в) нітратна кислота; г) барій нітрат.
- 40 Назвіть суму всіх коефіцієнтів у рівнянні реакції, що проходить відповідно до схеми



- а) 7; б) 9; в) 11; г) 8.

5.4.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.

- 1 Виберіть твердження щодо нітрату одновалентного металу, що має молярну масу 170 г/моль:
а) розкладається при нагріванні; б) при взаємодії з KCl утворює нерозчинний осад; в) містить катіон натрію; г) окислюється на повітрі.
- 2 Зазначте формули середніх солей:
а) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; б) CaCO_3 ; в) Na_2SO_4 ; г) NaHSO_4 .
- 3 Виберіть пари солей, які здатні взаємодіяти між собою в розчині:
а) AlCl_3 і NaNO_3 ; б) K_2CO_3 і BaCl_2 ;

- в) NaCl і AgNO_3 ; г) K_2SO_3 і NaCl .
- 4** Визначте речовини, що внаслідок взаємодії з сульфатною кислотою H_2SO_4 утворюють сіль складу $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$:
а) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; б) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; в) FeO ; г) Fe_2O_3 .
- 5** Зазначте, які солі можуть утворюватися внаслідок взаємодії між $\text{Ca}(\text{OH})_2$ та H_2SO_3 :
а) CaSO_3 ; б) CaSO_4 ; в) $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$; г) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$.
- 6** Виберіть реакції, внаслідок яких можна одержати ферум (II) хлорид:
а) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots$; б) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$;
в) $\text{BaCl}_2 + \text{FeSO}_4 \rightarrow \dots$; г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$
- 7** Виберіть сполуки, які внаслідок взаємодії між собою дають сіль складу BaSO_4 :
а) BaO і SO_3 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ і H_2SO_4 ;
в) BaCl_2 і Na_2SO_4 ; г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ і H_2SO .
- 8** Виберіть речовини, з якими може взаємодіяти натрій сульфід у розчині:
а) калій гідроксид; б) ферум (II) хлорид;
в) нітратна кислота; г) барій нітрат.
- 9** Зазначте, з якими сполуками може проходити взаємодія основної солі складу $(\text{Fe}(\text{OH})_2)_2\text{SO}_4$:
а) H_2SO_4 ; б) NaOH ; в) Ca ; г) Na_2SO_4 .
- 10** Виберіть солі, які при дії на них лугом дають нерозчинні у воді основи:
а) MgCl_2 ; б) Na_2SO_4 ; в) CuCl_2 ; г) NaNO_3 .

5.5 ГЕНЕТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ КЛАСАМИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

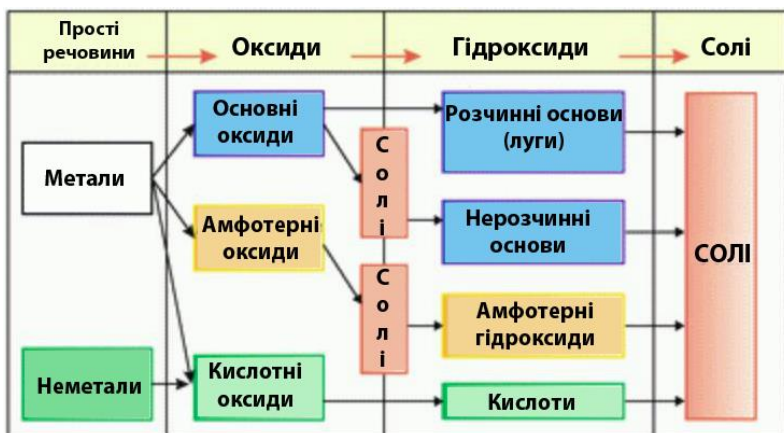


Рисунок 4 – Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук

5.5.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

- 1** Назвіть пропущену ланку X в генетичному ряді металу, в якому основою є луг

Метал → X → луг → сіль → метал:

- а) X – це кислотний оксид; б) X – це основний оксид;
 в) X – це сіль; г) X – це основа.
- 2** Назвіть пропущену ланку X у генетичному ряді металу з нерозчинною основою: *метал* → основний оксид → X → → нерозчинна основа → основний оксид → метал.
- а) X – це кислотний оксид; б) X – це основний оксид;
 в) X – це сіль; г) X – це основа.
- 3** Назвіть пропущену ланку X в генетичному ряді неметалу з нерозчинною кислотою: *Неметал* → кислотний оксид → сіль → нерозчинна кислота → кислотний оксид → X:

- а) X – це неметал; б) X – це сіль;
в) X – це основа; г) X – це кислота.
- 4** Зазначте пропущену ланку X у генетичному ряді неметалу, де окремою ланкою є розчинна кислота
Неметал → X → *розчинна кислота* → *сіль* →
→ *кислотний оксид* → *неметал*:
а) X – це сіль; б) X – це кислота;
в) X – це основний оксид; г) X – це кислотний оксид.
- 5** Визначте, яка сполука X є найбільш імовірною в ланцюжку перетворень $Mg \rightarrow X \rightarrow H_2S$:
а) X – це MgS ; б) X – це $Mg(OH)_2$;
в) X – це $MgSO_4$; г) X – це S.
- 6** Визначте, яка сполука X є найбільш імовірною в ланцюжку перетворень $H_2S \rightarrow X \rightarrow Na_2SO_3$:
а) X – це S; б) X – це NaOH; в) X – це Na_2O ; г) X – це SO_2 .
- 7** Визначте, яка сполука X є найбільш імовірною в ланцюжку перетворень $Fe(OH)_3 \rightarrow X \rightarrow Fe$:
а) X – це K_2FeO_4 ; б) X – це Fe_2O_3 ;
в) X – це $Fe(CrO_2)_2$; г) X – це $FeSO_4$.
- 8** Визначте, яка сполука X є найбільш імовірною в ланцюжку перетворень $ZnCl_2 \rightarrow X \rightarrow K_2ZnO_2$:
а) X – це $Zn(NO_3)_2$; б) X – це Zn;
в) X – це $Zn(OH)_2$; г) X – це $ZnSO_4$.
- 9** Визначте сполуку X у перетворенні $BaO + X \rightarrow Ba(OH)_2$:
а) NaOH; б) H_2O ; в) H_2 ; г) KOH.
- 10** Визначте продукт X у перетворенні $SO_3 + H_2O \rightarrow X$:
а) H_2SO_4 ; б) H_2SO_3 ; в) $H_2S_2O_3$; г) $H_2S_2O_8$.
- 11** Виберіть оксид X у перетворенні $X + H_2O \rightarrow$ *основа*:
а) CO_2 ; б) CaO; в) Al_2O_3 ; г) SO_2 .
- 12** Виберіть сполуку X у перетворенні $X + H_2O \rightarrow$ *кислота*:
а) основний оксид; б) кислотний оксид; в) луг; г) сіль.
- 13** Виберіть оксид у перетворенні $K_2O + X \rightarrow$ *сіль*:
а) FeO; б) CaO; в) CO; г) Mn_2O_7 .
- 14** Виберіть кислоту в перетворенні

Кислота + KOH → кислота сіль:

- а) HNO_2 ; б) HPO_3 ; в) HNO_3 ; г) H_2SO_3 .
- 15** Визначте, внаслідок якого перетворення можна перейти до кислій солі:
- а) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \dots$; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \dots$;
в) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; г) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
- 16** Визначте, який оксид доцільніше поставити у ланцюгу:
- $\text{Mn} \rightarrow \text{оксид} \rightarrow \text{MnSO}_4$:
- а) MnO_2 ; б) Mn_2O_7 ; в) MnO ; г) Mn_2O_3 .
- 17** Визначте, яку сполуку необхідно взяти у ланцюжку перетворень *Кислота* → X → *основа*:
- а) X – це середня сіль; б) X – це кислотний оксид;
в) X – це основний оксид; г) X – це комплексна сіль.
- 18** Назвіть сполуку X у ланцюжку перетворень
- Неметал* → X → *кислота*:
- а) X – це середня сіль; б) X – це кислотний оксид;
в) X – це основний оксид; г) X – це амфотерний оксид.
- 19** Виберіть сполуку X у ланцюжку перетворень
- Амфотерний гідроксид* → X → *сіль*:
- а) As_2O_5 ; б) Al_2O_3 ; в) Fe_3O_4 ; г) BaO .
- 20** Виберіть формулу гідроксиду, від якого можна перейти до основної солі:
- а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; б) NaOH ; в) KOH ; г) NH_4OH .
- 21** Визначте вихідну речовину X у перетворенні
- $\text{X} + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KOH} + \dots$:
- а) ферум (II) гідроксид; б) барій гідроксид;
в) магній гідроксид; г) натрій гідроксид.
- 22** Визначте, від якої основи можна перейти до оксиду при її нагріванні:
- а) NH_4OH ; б) KOH ; в) LiOH ; г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- 23** Виберіть перетворення, внаслідок якого утворюється ферум (II) гідроксид:
- а) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$; б) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$;
в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$; г) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

- 24 Визначте, внаслідок якого перетворення утворюється основна сіль:
 а) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \dots$; б) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$;
 в) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \dots$; г) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
- 25 Назвіть, який регент X необхідно вибрати для здійснення перетворення $\text{Fe} + \text{X} \rightarrow \text{FeCl}_3$:
 а) HCl ; б) Cl_2 ; в) KCl ; г) BaCl_2 .
- 26 Виберіть перетворення, внаслідок якого можна одержати калій гідроксид:
 а) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$; б) $\text{KNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$;
 в) $\text{KCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$; г) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
- 27 Виберіть речовину X у перетворенні

$$\text{SO}_3 + \dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 а) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; б) $\text{Cr}(\text{OH})_2$; в) CrO ; г) Cr_2O_3 .
- 28 Виберіть речовину X у перетворенні

$$\text{Al}_2\text{O}_3 + \dots \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$$
 а) H_2SO_3 ; б) H_2SO_4 ; в) SO_2 ; г) SO_3 .
- 29 Виберіть формулу сполуки X у перетворенні

$$\text{Cu} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$$
 а) X – це Cu_2O ; б) X – це CuO ;
 в) X – це CuCl_2 ; г) X – це H_2O .
- 30 Виберіть сполуку X, яка є найбільш імовірною в ланцюжку перетворень: $\text{NH}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$:
 а) X – це NH_4OH ; б) X – це $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$;
 в) X – це $(\text{NH}_4)\text{S}$; г) X – це $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$.

5.5.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.

- 1 Зазначте, внаслідок взаємодії пари яких оксидів можна одержати сіль:
 а) CaO і SiO_2 ; б) SO_3 і CrO_3 ; в) CO_2 і MgO ; г) K_2O і CuO .
- 2 Зазначте, внаслідок взаємодії пари яких сполук можна

одержати сіль:

а) Al_2O_3 і NaOH ; б) K_2O і HCl ; в) HCl і SO_3 ; г) K_2O і FeO .

3 Виберіть реакції, у результаті яких можна одержати ферум (II) сульфат:

а) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow \dots$; б) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$;

в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; г) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \dots$

4 Виберіть речовини X і Y для здійснення перетворення згідно зі схемою сірка $\rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow$ натрій сульфід:

а) X – це SO_2 ; б) Y – це Na_2SO_3 ;

в) X – це SO_3 ; г) Y – це H_2SO_3 .

5 Виберіть речовини X і Y для здійснення перетворення згідно зі схемою цинк $\rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow$ цинк гідроксид:

а) X – це ZnO ; б) X – це $\text{Zn}(\text{OH})_2$;

в) Y – це ZnSO_4 ; г) Y – це ZnS .

6 Виберіть речовини X і Y для здійснення перетворення згідно зі схемою

$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow \text{BaO}$:

а) X – це $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; б) X – це Na_2SO_4 ;

в) Y – це BaSO_4 ; г) Y – це $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

7 Виберіть кислоти в перетворенні

кислота + KOH \rightarrow кисла сіль:

а) H_2S ; б) HNO_3 ; в) HCl ; г) і H_3PO_4 .

8 Виберіть оксиди, які можна вставити замість пропущеної ланки X у такому генетичному ряді:

Метал $\rightarrow X \rightarrow$ луг \rightarrow сіль \rightarrow метал:

а) Al_2O_3 ; б) K_2O ; в) SO_3 ; г) BaO .

9 Виберіть речовини які можна вставити замість пропущеної ланки X у такому генетичному ряді: *метал \rightarrow основний оксид $\rightarrow X \rightarrow$ нерозчинна основа:*

а) ZnSO_4 ; б) CuSO_4 ; в) FeSO_4 ; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

5.5.3 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, наведеної у стовпчику ліворуч, вибрати один правильний варіант з правого стовпчика.

1 Встановіть відповідність між формулою оксиду і типом, до якого він належить

Формула оксиду	Тип оксиду
CrO	Змішаний
$\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	Кислотний
CrO_3	Амфотерний
Cr_2O_3	Основний

2 Встановіть відповідність між типом оксидів та його характеристикою

Тип оксидів	Характеристика
Несолетворні оксиди	Здатні взаємодіяти як з кислотами, так і з лугами
Подвійні оксиди	Не мають своїх гідроксидів (кислот чи основ) і не вступають у реакції іонного обміну
Змішані оксиди	До їх складу входять атоми металів і неметалів
Амфотерні оксиди	Містять у своєму складі атоми одного елемента у різних ступенях окиснення

3 Встановіть відповідність між формулою оксиду і валентністю мангану

Формула оксиду	Валентність мангану
MnO	VII
Mn_2O_7	VI
MnO_2	IV
MnO_3	III

4 Встановіть відповідність між формулами оксиду і основи, якій відповідає цей оксид

Формула оксиду	Формула основи
FeO	Fe(OH) ₃
Fe ₂ O ₃	Fe(OH) ₂
Cu ₂ O	Cu(OH) ₂
CuO	CuOH

5 Встановіть відповідність між загальними формулами оксидів і утворених ними гідроксидів (основ чи кисневмісних кислот)

Формула оксиду	Формула гідроксиду
E ₂ O ₃	EOH
EO ₃	E(OH) ₃
E ₂ O	H ₂ EO ₄
EO ₂	H ₂ EO ₃

6 Встановіть відповідність між формулою конкретного оксиду, який взаємодіє лугом NaOH, і загальною формулою солі, що утворюється внаслідок реакції

Формула оксиду	Загальна формула солі
ZnO + NaOH → ...	NaEO ₄
CO ₂ + NaOH → ...	Na ₂ EO ₃
SO ₃ + NaOH → ...	Na ₂ [E(OH) ₄]
Mn ₂ O ₇ + NaOH → ...	Na ₂ EO ₄

7 Встановіть відповідність між формулою оксиду і рівнянням реакції, згідно з якою можна його одержати

Формула оксиду	Загальне рівняння реакції одержання оксиду
Fe ₂ O ₃	(EOH) ₂ CO ₃ → 2EO + CO ₂ + H ₂ O
SiO ₂	2AgEO ₃ → 2Ag + 2EO ₂ + O ₂
NO ₂	2E(OH) ₃ → E ₂ O ₃ + 3H ₂ O
ZnO	H ₂ EO ₃ → EO ₂ + H ₂ O

8 Встановіть відповідність між формулою конкретного оксиду і загальною формулою його гідроксиду (основи чи кисневмісної кислоти)

Формула оксиду	Загальна формула гідроксиду
N_2O_5	H_3EO_4
CaO	HEO_3
CS_2O	EOH
As_2O_5	$E(OH)_2$

9 Встановіть відповідність між рівнянням реакції обпалювання сульфїду, кількість речовини якого становить $\nu(Me_xS_y) = 0,1$ моль, і об'ємом газу SO_2 , що виділився

Рівняння реакції обпалювання сульфїду, $\nu(Me_xS_y) = 0,1$ моль	Об'єм SO_2 (н.у.)
$2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$	6,72 л
$2As_2S_5 + 15O_2 \rightarrow 2As_2O_5 + 10SO_2$	11,2 л
$2Fe_2S_3 + 9O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 6SO_2$	2,24 л
$2Ag_2S + 5O_2 \rightarrow 2Ag_2O + 4SO_2$	4,48 л

10 Встановіть відповідність між формулами гідроксиду і оксиду, якій відповідає кожній основи

Формула гідроксиду	Формула оксиду
$Cr(OH)_3$	MnO_2
$Cr(OH)_2$	Cr_2O_3
$Mn(OH)_2$	CrO
$Mn(OH)_4$	MnO

11 Встановіть відповідність між формулою гідроксиду і рівнянням реакції (в загальному вигляді), в яку здатний вступати цей гідроксид

Формула основи	Рівняння реакції в загальному вигляді
$NaOH$	$2Me(OH)_3 (t^o) \rightarrow Me_2O_3 + 3H_2O$
$Cr(OH)_2$	$Me(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MeCl_2 + 2H_2O$
$Fe(OH)_3$	$2MeOH + 2Al + 6H_2O \rightarrow 2Me[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$
$Ge(OH)_4$	$Me(OH)_4 + 2KOH \rightarrow K_2MeO_3 + 3H_2O$

12 Встановіть відповідність між формулою гідроксиду і його ознакою

Формула	Ознака
$\text{Al}(\text{OH})_3$	Слабка, добре розчинна основа
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Сильна, добре розчинна основа
NH_4OH	Амфотерна нерозчинна основа
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	Слабка, нерозчинна основа

13 Встановіть відповідність між кількістю речовини (ν) солі, на розчин якої подіяли надлишком розчину KOH , і масою основи, що утворилася внаслідок реакції $\text{сіль} + \text{KOH} \rightarrow \text{основа}$

Кількість речовини солі, ν	Маса основи, що утворилася
0,1 моль $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	$m_{(\text{основи})} = 9,8 \text{ г}$
0,2 моль $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$m_{(\text{основи})} = 14,0 \text{ г}$
0,2 моль $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$m_{(\text{основи})} = 15,6 \text{ г}$
0,4 моль NH_4NO_3	$m_{(\text{основи})} = 10,6 \text{ г}$

14 Встановіть відповідність між формулами кислоти і оксиду, який є ангідридом наведеної кислоти

Формула кислоти	Формула оксиду
H_2SO_4	SO_2
H_2SO_3	P_2O_5
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	SO_3
H_3PO_3	P_2O_3

15 Встановіть відповідність між формулами і назвами кислот

Формула кислоти	Назва кислоти
H_3AsO_3	Дихромова
H_3AsO_4	Хромова
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Арсенатна
H_2CrO_4	Арсенітна

16 Встановіть відповідність між формулою кислоти і валентністю центрального атома

Формула кислоти	Валентність центрального атома
H_2SO_3	IV
HNO_2	VI
H_2CrO_4	III
H_3PO_4	V

17 Встановіть відповідність між формулами і назвами кислот

Шифр		Номер відповіді		Відповідь
A	HNO_3	1	Сульфатна	A –
Б	H_2SO_3	2	Нітратна	Б –
B	H_2SO_4	3	Нітритна	B –
Г	HNO_2	4	Сульфітна	Г –

Формула кислоти	Назва кислоти
HNO_3	Сульфатна
H_2SO_3	Нітратна
H_2SO_4	Нітритна
HNO_2	Сульфітна

18 Встановіть відповідність між формулами кислоти і продукту її відновлення при взаємодії з цинком Zn

Формула кислоти	Продукт відновлення при взаємодії кислоти з Zn
H_2SO_4 (розв.)	H_2S
H_2SO_4 (конц.)	NO_2
HNO_3 (розв.)	NH_3
HNO_3 (конц.)	H_2

19 Встановіть відповідність між формулою кислоти і способом її добування, беручи до уваги, що символом E позначається неметал, а символом An – кислотний залишок

Формула кислоти	Спосіб добування кислоти
H_2SiO_3	$E_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HAn$
HNO_3	$H_2 + E_2 \rightarrow 2HAn$
H_2S	$Na_2EO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2An\downarrow$
HCl	$FeE + H_2SO_{4(розв.)} \rightarrow FeSO_4 + H_2An$

20 Встановіть відповідність між формулою кислоти і характерним для неї рівнянням реакції, беручи до уваги, що символом An позначений кислотний залишок

Формула кислоти	Характерна реакція
H_2S	$HAn + AgNO_3 \rightarrow AgAn\downarrow + HNO_3$
H_3AsO_4	$H_2An + BaCl_2 \rightarrow BaAn\downarrow + 2HCl$
H_2SO_4	$H_3An + 3KOH \rightarrow K_3An + 3H_2O$
HCl	$H_2An + Zn \rightarrow ZnAn\downarrow + H_2$

21 Встановіть відповідність між формулою кислоти та її характеристикою

Формула кислоти	Характеристика
HNO_3	Слабка кислота, має різкий специфічний запах, її 9 % розчин використовується у харчовій промисловості
H_3PO_4	Сильна кислота, при зберіганні поступово розкладається з утворенням бурого газу
H_2SO_4	Електроліт середньої сили, з лугами здатна утворювати середню та дві кислі солі
CH_3COOH	Сильний електроліт, у розведеному стані при взаємодії з металами виділяє водень, а в концентрованому – продукти відновлення кислотного залишку

22 Встановіть відповідність між формулою кислоти та її властивостями

Формула кислоти	Властивість
H_2CO_3	Сильний електроліт, може бути одержана за схемою $AgAn + HCl \rightarrow BaAn\downarrow + HAn$
H_2SiO_3	Слабка кислота, легко розкладається з утворенням газу
H_2SO_4	Сильна кислота, з розчинними солями барію дає білий кристалічний осад складу $BaAn\downarrow$
HNO_3	Слабкий електроліт, малорозчинна кислота

23 Встановіть відповідність між формулою солі та типом, до якого вона належить

Формула солі	Тип солі
$NaAl(SO_4)_2$	Подвійна
$BaCl_2 \cdot 2H_2O$	Змішана
$Pb(NO_3)_2$	Середня
$Ca(OCl)Cl$	Гідратна

24 Встановіть відповідність між формулою солі та типом, до якого вона належить

Формула солі	Тип солі
$Cu(HSO_4)_2$	Середня
$CuSO_3$	Кисла
$[Cu(NH_3)_4](OH)_2$	Основна
$(CuOH)_2CO_3$	Комплексна

25 Встановіть відповідність між формулою солі та її назвою згідно з міжнародною номенклатурою

Формула солі	Міжнародна назва
K_2S	Калій сульфат
$K_2S_2O_3$	Калій сульфит
K_2SO_3	Калій сульфід
K_2SO_4	Калій тіосульфат

26 Встановіть відповідність між формулою солі та її назвою згідно з міжнародною номенклатурою

Формула солі	Міжнародна назва
$K_2H_2P_2O_4$	Калій дигідрогенортофосфат
KH_2PO_4	Калій дигідрогендифосфат
K_3PO_3	Калій ортофосфат
K_3PO_4	Калій фосфіт

27 Встановіть відповідність між формулою солі та способом її добування

Формула солі	Спосіб добування солі
NH_4Cl	Взаємодія металу з хлоридною кислотою
$FeCl_2$	Взаємодія металу з хлором
$FeCl_3$	Взаємодія двох газів
$K_2[Zn(OH)_4]$	Взаємодія амфотерного металу з лугом

28 Встановіть відповідність між лівою і правою частинами рівнянь реакцій

Ліва частина рівняння	Права частина рівняння
$H_3AsO_4 + 3NaOH \rightarrow \dots$	$\dots \rightarrow Na_2HAsO_4 + 2H_2O$
$H_3AsO_4 + NaOH \rightarrow \dots$	$\dots \rightarrow Na_2HAsO_3 + 2H_2O$
$H_3AsO_3 + 2NaOH \rightarrow \dots$	$\dots \rightarrow Na_3AsO_4 + 3H_2O$
$H_3AsO_4 + 2NaOH \rightarrow \dots$	$\dots \rightarrow NaH_2AsO_4 + H_2O$

29 Встановіть відповідність між формулою солі та найзручнішим способом її добування

Формула солі	Найзручніший спосіб добування солі
$Al_2(SO_4)_3$	Взаємодія металу з $H_2SO_{4(конц.)}$ за н.у.
K_2SO_4	Взаємодія металу з $H_2SO_{4(розв.)}$ за н.у.
$CuSO_4$	Взаємодія двох солей
$BaSO_4$	Взаємодія двох оксидів за н.у.

30 Встановіть відповідність між формулою солі та оксидів, з яких вона складається

Формула солі	Формули оксидів
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	FeO і SO_3
FeSO_4	Fe_2O_3 і SO_3
NaPO_3	Na_2O і P_2O_5
Na_3PO_3	Na_2O і P_2O_3

31 Встановіть відповідність між схемою перетворення за участю реагенту XX та його складом

Схема перетворення	Формула реагенту XX
$\text{CuCl}_2 + \text{XX} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$	AgNO_3
$\text{BaCl}_2 + \text{XX} \rightarrow \text{BaSO}_4$	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
$\text{AlCl}_3 + \text{XX} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3$	HCl
$\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{XX} \rightarrow \text{ZnCl}_2$	NaOH

32 Встановіть відповідність між схемою перетворення за участю реагенту XX та його складом

Схема перетворення	Формула реагенту XX
$\text{Fe} + \text{XX} \rightarrow \text{FeCl}_2$	HNO_3
$\text{FeCl}_2 + \text{XX} \rightarrow \text{FeCl}_3$	Cl_2
$\text{FeCl}_3 + \text{XX} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$	HCl
$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{XX} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	NaOH

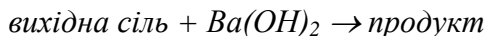
33 Встановіть відповідність між ланцюжком перетворення та пропущеною в ньому ланкою

Ланцюжок перетворення	Пропущена ланка
Метал \rightarrow X \rightarrow луг	Розчинна кислота
Кислотний оксид \rightarrow X \rightarrow сіль	Кислотний оксид
Сіль \rightarrow X \rightarrow неметалл	Сіль
Нерозчинний основний оксид \rightarrow X \rightarrow \rightarrow нерозчинна основа	Розчинний основний оксид

34 Встановіть відповідність між лівою частиною рівняння реакції та основним продуктом, що містить алюміній

Ліва частина рівняння реакції	Основний продукт
$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}_{(\text{надлишок})} \rightarrow \dots$	$\text{Al}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
$\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \dots$	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
$\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

35 Встановіть відповідність між формулою вихідної солі та типом продукту, який утворюється внаслідок її взаємодії з надлишком барій гідроксиду згідно з схемою:



Формула вихідної солі	Продукт, що утворюється
$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$	Комплексна сіль
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$	Оксид
$\text{AgNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$	Слабка основа
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$	Сильна основа

36 Встановіть відповідність між тривіальною назвою кислоти та її назвою згідно з номенклатурою

Тривіальна назва	Назва згідно з номенклатурою
Кремнієва	Хлоридна
Вугільна	Сульфатна
Сірчана	Силікатна
Соляна	Карбонатна

37 Встановіть відповідність між формулою кислоти та назвою її аніона (кислотного залишка)

Формула кислоти	Назва аніона
H_2S	Тіосульфат
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Сульфат
H_2SO_3	Сульфід
H_2SO_4	Сульфат

Тема 6 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛІВ

Таблиця 6.1 – Електрохімічний ряд напруг металів

<i>Метал</i>	<i>E°, В</i>	<i>Метал</i>	<i>E°, В</i>
Li ⁺ /Li	-3,045	Fe ²⁺ /Fe	-0,441
K ⁺ /K	-2,924	Co ²⁺ /Co	-0,277
Cs ⁺ /Cs	-2,923	Ni ²⁺ /Ni	-0,234
Ba ²⁺ /Ba	-2,905	Sn ²⁺ /Sn	-0,141
Ca ²⁺ /Ca	-2,864	Pb ²⁺ /Pb	-0,126
Na ⁺ /Na	-2,771	Fe ³⁺ /Fe	-0,04
Mg ²⁺ /Mg	-2,370	2H ⁺ /H ₂	0,000
Be ²⁺ /Be	-1,847	Cu ²⁺ /Cu	+0,338
Al ³⁺ /Al	-1,700	Hg ₂ ²⁺ /Hg	+0,796
Mn ²⁺ /Mn	-1,192	Ag ⁺ /Ag	+0,799
Cr ²⁺ /Cr	-0,852	Pt ²⁺ /Pt	+0,963
Zn ²⁺ /Zn	-0,763	Au ⁺ /Au	+1,691

6.1 КЛАСИФІКАЦІЯ, ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ, ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

6.1.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

- I** Виберіть рядок, в якому перелічені виключно метали:
- а) елементи другого періоду періодичної системи;
 - б) елементи IIIА-підгрупи періодичної системи;
 - в) елементи VII-групи періодичної системи; г) елементи VIIIБ-підгрупи періодичної системи.

- 2 Виберіть твердження, що характеризує стан металів у природі:
а) перебувають тільки у вільному стані; б) поширені переважно в окисненому стані у вигляді руд; в) перебувають переважно у вигляді кислих солей; г) перебувають у вигляді сплавів.
- 3 Назвіть найлегший метал:
а) літій Li; б) натрій Na; в) калій K; г) цезій Cs.
- 4 Назвіть найважчий метал:
а) платина Pt; б) молібден Mo; в) осмій Os; г) золото Au.
- 5 Виберіть пару, що складається з самого м'якого і самого твердого металів відповідно:
а) натрій Na і хром Cr; б) літій Cs і осмій Os;
в) калій K і платина Pt; г) цезій Cs і золото Au.
- 6 Виберіть рядок, в якому наведені феромагнітні метали:
а) берилій Be, хром Cr; б) кальцій Ca, срібло Ag;
в) залізо Fe, нікель Ni; г) цинк Zn, мідь Cu.
- 7 Назвіть рядок, в якому наведені метали *тільки* р-електронної родини:
а) C, Si, Ge; б) Sc, Ti, V; в) Pb, Al, Bi; г) Sr, Sn, Sb.
- 8 Зазначте конфігурацію валентного шару деякого металу, який утворює вищий оксид складу Me_2O_3 :
а) ns^2np^1 ; б) ns^1np^3 ; в) ns^2np^2 ; г) $ns^1(n-1)d^2$.
- 9 Виберіть ознаку, що визначає належність металів до s-електронної родини:
а) атомна маса; б) порядковий номер; в) кількість енергетичних рівнів; г) усі валентні електрони перебувають на зовнішньому s-підрівні атома.
- 10 Зазначте, до якої класифікаційної групи за природним походженням належить барій:
а) лужні; б) лужноземельні; в) рідкоземельні; г) поширені.
- 11 Зазначте, до якої класифікаційної групи належать метали, які мають підвищену хімічну стійкість до окисників і агресивних реагентів:
а) рідкі; б) розсіяні; в) благородні; г) інертні.

- 12** Зазначте, до якої класифікаційної групи металів належать технецій $_{43}\text{Tc}$, прометій $_{61}\text{Pm}$, полоній $_{84}\text{Po}$ і всі метали з більшими, ніж у полонію, атомними номерами:
а) рідкоземельні; б) рідкі; в) радіоактивні; г) благородні.
- 13** Виберіть s-елементи, що *не належать* до металів:
а) Na, K; б) H, He; в) Sr, Sc; г) Fr, Ra.
- 14** Назвіть тип хімічного зв'язку в металах:
а) донорно-акцепторний; б) металічний;
в) ковалентний неполярний; г) іонний.
- 15** Зазначте, яка властивість металічного зв'язку забезпечує теплопровідність металів:
а) ненасиченість; б) багатоелектронність;
в) багатоцентровість; г) ненапрявленість.
- 16** Зазначте, яка властивість металічного зв'язку забезпечує пластичність металів – здатність без руйнування піддаватися деформаціям за умов звичайних чи підвищених температур:
а) багатоцентровість та багатоелектронність; б) наявність в кристалічній решітці вільних рухливих електронів; в) обмін енергією між вільними електронами та іонами, які перебувають у вузлах кристалічної решітки; г) дефекти кристалічної решітки.
- 17** Зазначте, яка властивість металічного зв'язку забезпечує високу електричну провідність металів:
а) багатоцентровість; б) багатоелектронність;
в) ненасиченість; г) ненапрявленість.
- 18** Зазначте, яка властивість металічного зв'язку зумовлює металевий блиск металів у кристалічному стані:
а) дефекти кристалічної решітки; б) гранецентрична кристалічна решітка; в) об'ємцентрична кристалічна решітка; г) здатність металів повністю відбивати світлові промені будь-якої довжини спектра.

6.1.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.

- 1 Виберіть метали, що входять до родини заліза:
а) нікель Ni; б) кобальт Co; в) хром Cr; г) марганець Mn.
- 2 Виберіть твердження, яке характеризує більшість металів при 25°C:
а) мають електропровідність; б) переходять у рідкий стан;
в) перебувають у твердому стані; г) піддаються плавленню.
- 3 Виберіть метали, що мають феромагнітні властивості:
а) хром Cr; б) срібло Ag; в) залізо Fe; г) нікель Ni.
- 4 Виберіть метали, які мають жовте чи руде забарвлення:
а) залізо Fe; б) мідь Cu; в) хром Cr; г) золото Au.
- 5 Виберіть метали, які в техніці називають чорними:
а) хром Cr; б) срібло Ag; в) марганець Mn; г) залізо Fe.
- 6 Назвіть, до яких класифікаційних груп за різними ознаками можна віднести метал цезій Cs:
а) легкі метали; б) кольорові метали;
в) чорні метали; г) s-метали.
- 7 Виберіть метали платинової групи:
а) паладій Pd; б) лантан Ln; в) родій Rh; г) осмій Os.
- 8 Назвіть найважливіші властивості металічного зв'язку:
а) насиченість; б) багатоцентровість;
в) напрямленість; г) ненапрямленість.
- 9 Виберіть характерні особливості металічного зв'язку:
а) наявність електронного газу, утвореного внаслідок усупільнення валентних електронів; б) вузлами кристалічної решітки є позитивно заряджені іони металів;
в) утворення напрямленого і насиченого зв'язку між окремими іонами металів; г) металічний зв'язок зумовлює створення моноклінної кристалічної решітки.

6.2 ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ

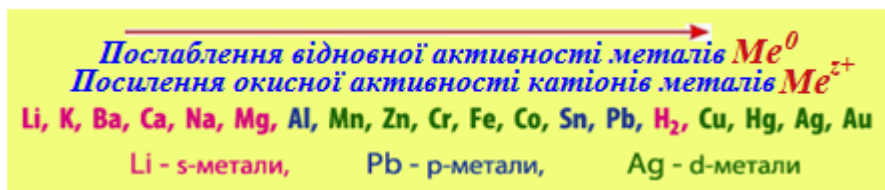


Рисунок 5 – Ряд напруг металів

6.2.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

- 1 Виберіть групу металів, при взаємодії яких із киснем утворюється переважно пероксид:
а) благородні; б) лужні; в) рідкоземельні; г) феромагнітні.
- 2 Назвіть метал, взаємодію якого з водою відображає така схема: $Me + xH_2O \rightarrow Me(OH)_x + 0,5xH_2$:
а) Fe; б) Pb; в) Cr; г) Ca.
- 3 Зазначте, до якого класу належать бінарні сполуки, що утворюються при взаємодії активних металів із воднем:
а) гідриди; б) гідроксиди; в) пероксиди; г) оксиди.
- 4 Назвіть метал, взаємодію якого з хлоридною кислотою відображає така схема: $Me + 2HCl \rightarrow MeCl_2 + H_2$:
а) Cu; б) Na; в) Zn; г) Al.
- 5 Зазначте, який продукт утворюється внаслідок окислення заліза Fe концентрованою хлоридною кислотою HCl:
а) $FeCl_3$; б) $FeCl_2$; в) $FeOCl$; г) $Fe(OH)_2Cl$.
- 6 При зануренні алюмінієвої пластинки у розчин ортофосфатної кислоти H_3PO_4 виділення водню, що спостерігається спочатку, практично миттєво припиняється. Назвіть причину цього явища:
а) ортофосфатна кислота належить до кислот середньої сили; б) алюміній у хімічних реакціях виявляє амфотерні

- властивості; в) алюміній покривається оксидною плівкою; г) алюміній покривається плівкою нерозчинних середніх ортофосфатів, яка зберігає його від подальшої взаємодії з H_3PO_4 .
- 7** Зазначте, до якого продукту свинець Pb відновлює концентровану нітратну кислоту HNO_3 :
а) NH_4NO_3 ; б) NO; в) NO_2 ; г) H_2 .
- 8** Зазначте, переважно до якого продукту кальцій Ca відновлює концентровану сульфатну кислоту H_2SO_4 :
а) H_2 ; б) SO_2 ; в) S; г) H_2S .
- 9** Зазначте, до якого продукту срібло Ag відновлює розведену нітратну кислоту HNO_3 :
а) NH_4NO_3 ; б) NO_2 ; в) H_2 ; г) NO.
- 10** Виберіть продукти, утворення яких є найбільш імовірним внаслідок взаємодії кальцію з надлишком дуже розведеної нітратної кислоти HNO_3 :
а) MgO, NO, H_2O ; б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, H_2 ;
в) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NH_4NO_3 , H_2O ; г) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NO, H_2O .
- 11** Зазначте, до яких продуктів (відповідно) магній відновлює дуже розведену і дуже концентровану сульфатну кислоту H_2SO_4 :
а) H_2 і H_2S ; б) SO_2 і SO_3 ; в) H_2 і SO_2 ; г) H_2 і H_2 .
- 12** Виберіть рядок, в якому наведені амфотерні метали:
а) Mg, Au, Cu, Ca; б) Pb, Zn, Be, Al;
в) Ag, Na, Ni, La; г) K, W, Sc, Ba.
- 13** Назвіть, між яким металом і водним розчином якої солі буде відбуватися реакція:
а) Zn і MgCl_2 ; б) Pb і ZnSO_4 ; в) Au і AgNO_3 ; г) Fe і CuCl_2 .
- 14** Назвіть, який лужний метал взаємодіє з азотом навіть за кімнатної температури:
а) Li; б) Na; в) K; г) Rb.
- 15** Назвіть, який метал при безпосередньому окисненні киснем дає оксид:
а) Li; б) Na; в) K; г) Ba.
- 16** Назвіть, який метал при безпосередньому окисненні киснем

дає пероксид:

а) Ca; б) Li; в) Na; г) Mg.

17 Виберіть твердження, що пояснює, чому при взаємодії натрію Na з дуже розведеним розчином HNO_3 поряд з основним продуктом відновлення кислоти (NH_3) виділяється водень:

а) водень виділяється внаслідок розкладання кислоти у присутності натрію; б) водень завжди виділяється внаслідок розкладання кислоти в дуже розведеному розчині; в) виділення водню є результатом побічної реакції – взаємодії Na з водою, наявною у розчині кислоти; г) водень при взаємодії металу з HNO_3 не виділяється.

18 Виберіть твердження, що пояснює причину, з якої в лабораторії та на виробництві не проводять спеціально реакцій між лужними металами і розчинами кислот:

а) лужні метали є надто дорогими реактивами; б) лужні метали взаємодіють не з кислотою, а з водою, наявною у розчині кислоти; в) реакції не мають промислового значення; г) взаємодія лужних металів із кислотами супроводжується вибухом.

19 Виберіть метал, який пасивується холодними концентрованими окисними кислотами:

а) Ba; б) Sr; в) Mg; г) Be.

20 Зазначте, до якого класу сполук належать продукти, що утворюються при розчиненні берилію у надлишку розчину лугу:

а) основи; б) основні солі; в) комплексні солі; г) кислі солі.

21 Виберіть правильне продовження висловлювання: *«Електрохімічний ряд напруг металів – це послідовне розміщення металів у порядку ...»:*

а) зростання їх атомних мас; б) зменшення порядкового номера; в) зменшення окислювальної активності катіонів; г) зменшення відновної активності металів.

22 З урахуванням положення металу в електрохімічному ряді напруг металів (табл. 6.1, рис. 5) визначте, катіон якого

металу виявляє окисні властивості найбільшою мірою:

а) Fe^{2+} ; б) Cu^{2+} ; в) Co^{2+} ; г) Au^{3+} .

- 23** З урахуванням положення металу в електрохімічному ряді напруг металів (табл. 6.1, рис. 5) виберіть метал з найбільшою відновною активністю:
а) Al; б) Au; в) Hg; г) Mg.
- 24** З урахуванням положення металу в електрохімічному ряді напруг металів (табл. 6.1, рис. 5) зазначте, в якому випадку при занурюванні металевої пластини у розчин солі буде відбуватися хімічна взаємодія:
а) Ag і $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; б) Zn і $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
в) Cu і SnCl_2 ; г) Fe і FeCl_3 .
- 25** З урахуванням положення металу в електрохімічному ряді напруг металів (табл. 6.1, рис. 5) зазначте, в якому випадку маса мідної пластини зросте при занурюванні її в розчин запропонованої солі:
а) NaNO_3 ; б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; в) AgNO_3 ; г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.
- 26** У склянки з блакитним розчином мідного купоросу CuSO_4 помістили по шматочку металу: в першу – Pb, у другу – Au, у третю – Zn, у четверту – Pt. З урахуванням положення металу в електрохімічному ряді напруг металів (табл. 6.1, рис. 5) зазначте, який метал буде знебарвлювати розчин:
а) Pb; б) Au; в) Zn; г) Pt.
- 27** У рудий розчин солі FeCl_3 помістили по шматочку металу: в першу склянку – Fe, у другу – Sn, у третю – Cu, у четверту – Ag. З урахуванням положення металу в електрохімічному ряді напруг металів (табл. 6.1, рис. 5) зазначте, який метал буде знебарвлювати розчин FeCl_3 :
а) Fe; б) Sn; в) Cu; г) Ag.

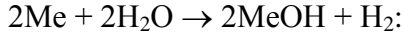
6.2.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.



- 1 Виберіть метали, вищий оксид яких має склад Me_2O :
а) Fe; б) Ba, в) Na; г) Li.
- 2 Виберіть метали, окислення яких киснем проходить відповідно до рівняння реакції $4\text{Me} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Me}_2\text{O}_3$:
а) Zn; б) Al, в) Ga; г) Mn.
- 3 Виберіть метали, які утворюють гідриди згідно з рівнянням реакції $2\text{Me} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{MeH}$:
а) Ca; б) Ba; в) Na; г) K.
- 4 Виберіть метали, які здатні утворювати гідроксиди складу $\text{Me}(\text{OH})_3$:
а) Al; б) Cr, в) Fe; г) Ca.
- 5 Виберіть метали, які здатні утворювати вищі гідроксиди у формі кислот складу HMeO_4 :
а) Al і Ga; б) Cr і Mo, в) Fe і Ni; г) Mn і Tc.
- 6 Виберіть метали, які здатні утворювати вищі гідроксиди у формі кислот складу H_2MeO_4 :
а) Ca і Ba; б) Rb і Sr; в) Mg і Al; г) Cr і W.
- 7 Виберіть метали, які взаємодіють із водою з утворенням основ:
а) Li; б) Cu; в) Cs; г) Fe.
- 8 Виберіть метали, які взаємодіють із водою згідно з рівнянням реакції $\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$:
а) Ca; б) Ba; в) Na; г) Fe.
- 9 Виберіть метали, взаємодію яких з водою за відповідних

умов відображає така загальна схема:



а) Li; б) Sr; в) Cs; г) Mg.

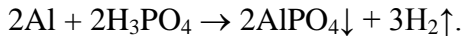
10 Виберіть метали, взаємодію яких із хлором відображає рівняння реакції $2\text{Me} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{MeCl}_3$:

а) Fe; б) Cr; в) Al; г) Mg.

11 Виберіть метали, які витісняють водень із неокисних кислот:

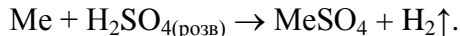
а) Au; б) Ni; в) Ag; г) Mg.

12 Виберіть метали, які здатні взаємодіяти з фосфатною кислотою H_3PO_4 згідно з таким рівнянням реакції:



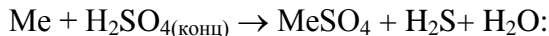
а) Cu; б) Ga; в) Ag; г) Al.

13 Виберіть метали, які взаємодіють з розведеною сульфатною кислотою за таким рівнянням реакції:



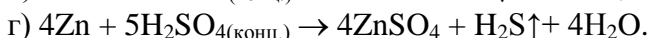
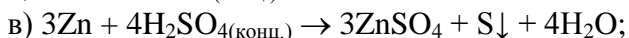
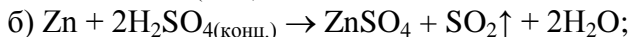
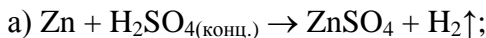
а) Zn; б) Al; в) Fe; г) Na.

14 Назвіть групи металів, для яких реакція з концентрованою сульфатною кислотою H_2SO_4 проходить переважно відповідно до такої схеми:



а) Al, Cr; б) Ca, Ba; в) Cu, Ag; г) Zn, Mg.

15 Назвіть рівняння реакцій, відповідно до яких може відбуватися взаємодія цинку з концентрованими розчинами сульфатної кислоти:



16 Назвіть групи металів, для яких реакція з концентрованою сульфатною кислотою H_2SO_4 переважно проходить відповідно до такої схеми:



а) Al, Cr; б) Au, Ag; в) Cu, Pb; г) Zn, Cd.

- 17 Назвіть групи металів, для яких реакцію з надлишком розведеної нітратної кислоти HNO_3 можна подати таким рівнянням реакції



- а) Na, Cs; б) Ca, Ba; в) Al, Fe; г) K, Li.
- 18 Назвіть групи металів, для яких реакція з концентрованою нітратною кислотою HNO_3 проходить відповідно до такого рівняння реакції
- $$\text{Me} + 4\text{HNO}_{3(\text{конц})} \rightarrow \text{Me}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- а) Al, Cr; б) Ca, Ba; в) Zn, Pb; г) Pt, Au.
- 19 Зазначте, до яких продуктів активний метал магній Mg може відновлювати розведену нітратну кислоту HNO_3 :
- а) NO_2 ; б) NH_4NO_3 ; в) NO; г) NH_3 .
- 20 Виберіть метали, які пасивуються концентрованими окисними кислотами $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$ і $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$:
- а) Fe; б) Al, в) Cr; г) Ag.
- 21 Виберіть амфотерні метали:
- а) Al; б) Zn; в) Cu; г) Be.
- 22 Виберіть метали, що взаємодіють із розчинами лугів за схемою $\text{Me} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Me}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\uparrow$:
- а) Be; б) Al; в) Cr; г) Zn.
- 23 Виберіть метали, що взаємодіють з розчином лугу NaOH, здатні утворювати комплексні сполуки складу $\text{Na}_2[\text{Me}(\text{OH})_4]$:
- а) Fe; б) Al, в) Be; г) Pb.
- 24 Виходячи з положення металів в електрохімічному ряді напруг (табл. 6.1, рис. 5), назвіть метали, при занурюванні яких у блакитний розчин CuSO_4 буде відбуватися знебарвлення розчину:
- а) Ag; б) Fe; в) Sr; г) Ba.
- 25 Виходячи з положення в електрохімічному ряді напруг (табл. 6.1), назвіть метали, які здатні витіснити олово з розчину солі $\text{Sb}(\text{NO}_3)_2$:
- а) Cd; б) Cu; в) Pb; г) Zn.

6.3 ДОБУВАННЯ МЕТАЛІВ, СПЛАВИ

6.3.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

- 1 Закінчіть визначення: «Сплави – це речовини, що мають типові металічні властивості та складаються із двох чи більше елементів, ...» :
 - а) ... які належать виключно до d-електронної родини;
 - б) ... які належать до напівметалів; в) ... з яких меншою мірою хоч один є металом; г) ... один з яких є р-елементом, а інші – d-елементами.
- 2 Зазначте, які метали добувають за допомогою гідрометалургійних методів:
 - а) лужноземельні метали; б) метали родини заліза;
 - в) благородні метали; г) лужні метали.
- 3 Виберіть метали, для відновлення яких з їх сполук у металургії застосовують водень:
 - а) цинк; б) мідь; в) вольфрам; г) магній.
- 4 Виберіть метали, які в електрометалургії добувають при електролізі розплавів їх сполук:
 - а) Ag, Au, Pd, Hg; б) Pb, Os, Mo, W;
 - в) Sn, Ni, Am, Co; г) Al, Mg, Na, Be.
- 5 Виберіть твердження, яке характеризує сталь:
 - а) сплав будь-якого металу з вуглецем; б) хімічно чисте залізо; в) сплав заліза з вуглецем; г) сплав, у якому вміст вуглецю більший порівняно з чавуном.
- 6 Виберіть сплав заліза з найбільшим вмістом вуглецю:
 - а) чавун; б) вуглецева сталь;
 - в) легована сталь; г) нержавіюча сталь.
- 7 Назвіть метал, для очищення якого найчастіше використовують метод електролітичного рафінування:

- а) натрій; б) кальцій; в) осмій; г) мідь.
- 8 Виберіть тип процесу, який покладено в основу пірометалургійного методу одержання металів у промисловості:
- а) добування металів за допомогою електролізу;
б) відновлення металів з їх сполук хімічно активнішим металом;
в) добування металів із руд за допомогою реакцій відновлення при високих температурах;
г) добування металів із розчинів їх солей.

6.3.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Назвіть всі правильні відповіді.

- 1 Виберіть рядки, в яких перелічені методи одержання металів у промисловості:
- а) пірометалургія, алюмінотермія; б) піроліз, крекінг;
в) ректифікація, відстоювання; г) гідрометалургія, електроліз.
- 2 Виберіть метали, які неможливо добути в чистому вигляді з їх оксидів при відновленні воднем:
- а) W; б) Na; в) Ca; г) Mo.
- 3 Зазначте назву процесу, за допомогою якого алюміній добувають у промисловості:
- а) металотермічний; б) пірометалургійний;
в) електрометалургійний; г) гідрометалургійний.
- 4 Виберіть речовини, внаслідок взаємодії між якими за відповідних умов утворюються метали:
- а) $\text{WO}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \dots$; б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \dots$;
в) $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \dots$; г) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \dots$

6.4 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, наведеної у стовпчику ліворуч, вибрати один правильний варіант із правого стовпчика.

1 Встановіть відповідність між металом та його належністю до електронної родини

Метал	Електронна родина
Свинець Pb	s-метали
Уран U	f-метали
Цезій Cs	p-метали
Мідь Cu	d-метали

2 Встановіть відповідність між металом та його належністю до класифікаційної групи за природним походженням

Метал	Класифікаційна група металів
Торій ${}_{90}\text{Th}$	Платинові метали
Скандій ${}_{21}\text{Sc}$	Лантаноїди
Іридій ${}_{77}\text{Ir}$	Рідкоземельні метали
Церій ${}_{58}\text{Ce}$	Актиноїди

3 Встановіть відповідність між металом та його належністю до певної класифікаційної групи

Метал	Класифікаційна група металів
Америцій ${}_{95}\text{Am}$	Рідкі метали
Цирконій ${}_{40}\text{Zr}$	Штучні метали
Цинк ${}_{30}\text{Zn}$	Поширені метали
Алюміній ${}_{13}\text{Al}$	Природні метали

4 Встановіть відповідність між металом та його конструкційною властивістю

Метал	Конструкційна властивість
Ртуть Hg	Найтугоплавкіший метал
Осмій Os	Найлегший метал
Літій Li	Найлегкоплавкіший метал
Вольфрам W	Найважчий метал

5 Встановіть відповідність між властивістю металічного зв'язку та її характеристикою

Властивість металічного зв'язку	Характеристика
Багатоцентровість	Утворення хімічних зв'язків між невизначеною кількістю атомів металів, яка обмежується лише розмірами атомів і взаємним відштовхуванням однойменно заряджених вузлових частинок
Багатоелектронність	Однотимчасне виникнення зв'язку між величезною кількістю вузлових частинок у кристалі
Ненасиченість	Рівномірний розподіл електронної густини за всіма напрямками
Ненапрявленість	Здійснення зв'язку за рахунок усупільнення всіх валентних електронів, що знаходяться у кристалі металу

6 Встановіть відповідність між класифікаційною групою та металами, що входять до її складу

Група металів	Метали
Актиноїди	Рутеній Ru, паладій Pd
Рідкоземельні метали	Стронцій Sr, барій Ba
Лужноземельні метали	Скандій Sc, ітрій Y
Платинові метали	Торій ${}_{90}\text{Th}$, лоуренсій ${}_{103}\text{Lr}$;

7 Встановіть відповідність між класифікаційною групою та металами, що входять до її складу

Група металів	Метали
Родина заліза	Платина Pt, паладій Pd
Радіоактивні метали	Технецій ${}_{43}\text{Tc}$, полоній ${}_{84}\text{Po}$
Благородні метали	Церій ${}_{58}\text{Ce}$, лютецій ${}_{71}\text{Lu}$
Лантаніди	Кобальт Co, нікель Ni

8 Встановіть відповідність між металом і схемою перетворення, в якій він здатний брати участь

Метал	Схема перетворення
Ca	$Me \rightarrow Me_2O_2 \rightarrow MeOH \rightarrow Me_3[Al(OH)_6]$
Na	$Me \rightarrow MeH_2 \rightarrow Me(OH)_2 \rightarrow MeCl_2$
Zn	$Me \rightarrow Me_2O_3 \rightarrow MeCl_3 \rightarrow Me(OH)_3$
Al	$MeCl_2 \rightarrow Me(OH)_2 \rightarrow MeO \rightarrow K_2MeO_2$

9 Встановіть відповідність між металом і схемою перетворення, в якій він здатний брати участь

Метал	Схема перетворення
Be	$Me \rightarrow Me_2O \rightarrow MeOH \rightarrow MeNO_3$
Li	$Me \rightarrow Me(NO_3)_2 \rightarrow MeO \rightarrow Me$
Cu	$Me \rightarrow K_2[Me(OH)_4] \rightarrow Me(OH)_2 \rightarrow MeO$
Sn	$Me \rightarrow H_2MeO_3 \rightarrow Na_2[Me(OH)_6]$

10 Встановіть відповідність між металом та його властивістю

Метал	Властивість
Золото	Бурхливо реагує з водою з виділенням водню
Алюміній	Не реагує з розведеною сульфатною кислотою, але реагує з концентрованою сульфатною кислотою при нагріванні
Натрій	Реагує з лугами з виділенням водню
Мідь	Не реагує ні з розведеною, ні з концентрованою сульфатною кислотою навіть при нагріванні

11 Встановіть відповідність між металом та загальною формулою його вищого гідроксиду

Метал	Загальна формула вищого гідроксиду
K	$HMeO_4$
Al	$Me(OH)_3$
Mn	$Me(OH)_2$
Ba	$MeOH$

12 Встановіть відповідність між металом та загальною формулою його бінарної сполуки

Метал	Загальна формула бінарної сполуки
Cu	MeH ₄
Na	MeN
Al	Me ₂ O
Ti	MeO

13 Встановіть відповідність між вихідними речовинами, що вступають у хімічну реакцію, і загальною (сумарною) кількістю атомів у формульній одиниці продукту реакції XX, який містить елемент-метал

Вихідні речовини	Сумарна кількість атомів
Na + H ₂ O → XX + ...	7
Li + N ₂ → XX	5
K + H ₂ SO _{4(розв)} → XX + ...	3
Na + HNO _{3(розв)} → XX + ...	4

14 Встановіть відповідність між способом добування металу та його характеристикою

Спосіб добування металу	Опис добування металу
Пірометалургія	Добування металу за допомогою електролізу
Металотермія	Добування металів із розчинів їх солей
Гідрометалургія	Добування металів із руд шляхом відновлення при високих температурах
Електрометалургія	Відновлення металу з його сполук хімічно активнішим металом

15 Встановіть відповідність між вихідними речовинами, що вступають у хімічну взаємодію і головним продуктом реакції XX

Вихідні речовини	Головний продукт реакції XX
$\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{XX}$	NaOH
$\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{XX} + \dots$	Na_2O
$\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{XX} + \dots$	FeCl_3
$\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{Na} \rightarrow \text{XX}$	FeCl_2

16 Встановіть відповідність між назвою пірометалургійного методу добування металів і прикладом хімічного рівняння реакції, що лежить у його основі

Пірометалургійний метод	Рівняння хімічної реакції
Карботермія	$\text{BeF}_2 + 2\text{Na} \rightarrow \text{Be} + 2\text{NaF}$
Алюмотермія	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow 2\text{FeO} + \text{CO}$
Натрієтермія	$\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \rightarrow \text{Ti} + 2\text{MgCl}_2$
Магнієтермія	$\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$

17 Встановіть відповідність між описом стадії добування заліза та рівнянням хімічної реакції

Стадія добування заліза	Рівняння хімічної реакції
Утворення магнетиту (ферум (II, III) оксиду)	$\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$
Відновлення магнетиту до ферум (II) оксиду	$\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$
Відновлення до металічного заліза карбон (II) оксидом	$3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$
Відновлення до металічного заліза коксом	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} = 3\text{FeO} + \text{CO}_2$