

Ольга Березан

ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХНІХ СПОЛУК У ПЕРЕТВОРЕННЯХ



Ольга Березан

ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХНІХ СПОЛУК У ПЕРЕТВОРЕННЯХ



ТЕРНОПІЛЬ
«ПІДРУЧНИКИ & ПОСІБНИКИ»
2003

ББК 24я721

Б 48

Рецензенти:

Сиса Л. В. — кандидат хімічних наук, доцент Волинського університету

Кошлата О. У. — учитель-методист Нововолинської ЗОШ №3 Волинської області

Редактор *Любомир Жук*

Літературний редактор *Людмила Олійник*

Обкладинка *Світлани Демчак*

Березан Ольга

Б 48 Хімія елементів та їхніх сполук у перетвореннях. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. — 160 с.

ISBN 966-562-823-2

Книга містить завдання з хімії перетворень елементів та їхніх сполук, які можуть бути використані для індивідуальної та групової роботи з учнями в загальноосвітніх навчальних закладах, у класах із поглибленим вивченням хімії, на факультативах і спецкурсах, а також студентами ВНЗ. Матеріали будуть корисними учням, які готуються до олімпіад та конкурсних іспитів у вищі навчальні заклади.

Для вчителів хімії та учнів.

ББК 22я721

ISBN 966-562-823-2

© Березан О. В., 2003

Передмова

Посібник складається із тринадцяти розділів, які містять завдання трьох рівнів складності. Вправи першого рівня складності не виходять за межі шкільної програми і можуть бути використані на уроках хімії в загальноосвітніх школах. Деякі завдання другого і третього рівнів виходять за рамки програми середньої школи (це стосується також і всього XIII розділу). Ці завдання рекомендуються для використання у класах із поглибленим вивченням хімії, на факультативах і спецкурсах, а також студентам ВНЗ. Матеріали будуть корисними учням, які готуються до олімпіад та до конкурсних іспитів у вищі навчальні заклади.

Завдання мають переважно логічний характер. Схеми перетворень, у яких є невідомі речовини, трактуються однозначно, оскільки буквені позначення невідомих речовин і символи елементів не збігаються. Завдання можуть мати кілька правильних розв'язків. Для найскладніших завдань подано відповіді.

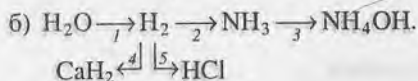
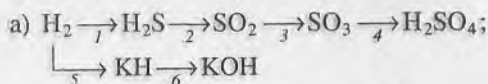
У розв'язках необхідно вказувати номер перетворення згідно зі схемою. Слід пам'ятати, що перетворення однієї речовини в іншу не завжди може бути здійснено в одну стадію. В такому випадку після номера перетворення записують кілька рівнянь реакцій, які потрібно провести послідовно.

Автор із вдячністю прийме критичні зауваження і рекомендації щодо змісту посібника.

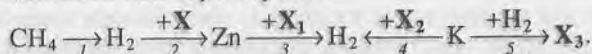
Розділ І. Оксиген, Гідроген та їхні сполуки

Рівень 1

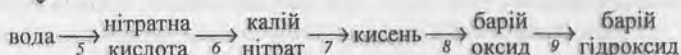
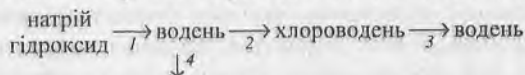
1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



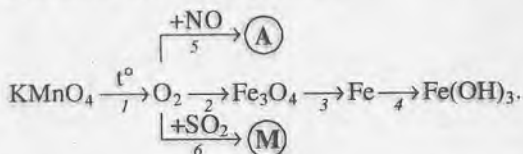
2. Запропонуйте два способи добування цинк оксиду, в яких використовується лише гідроген пероксид та цинк. Напишіть рівняння реакцій запропонованих перетворень.
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



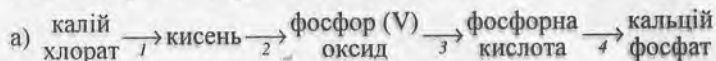
4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій перманганат, сірку та воду, можна добути три оксиди.
5. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

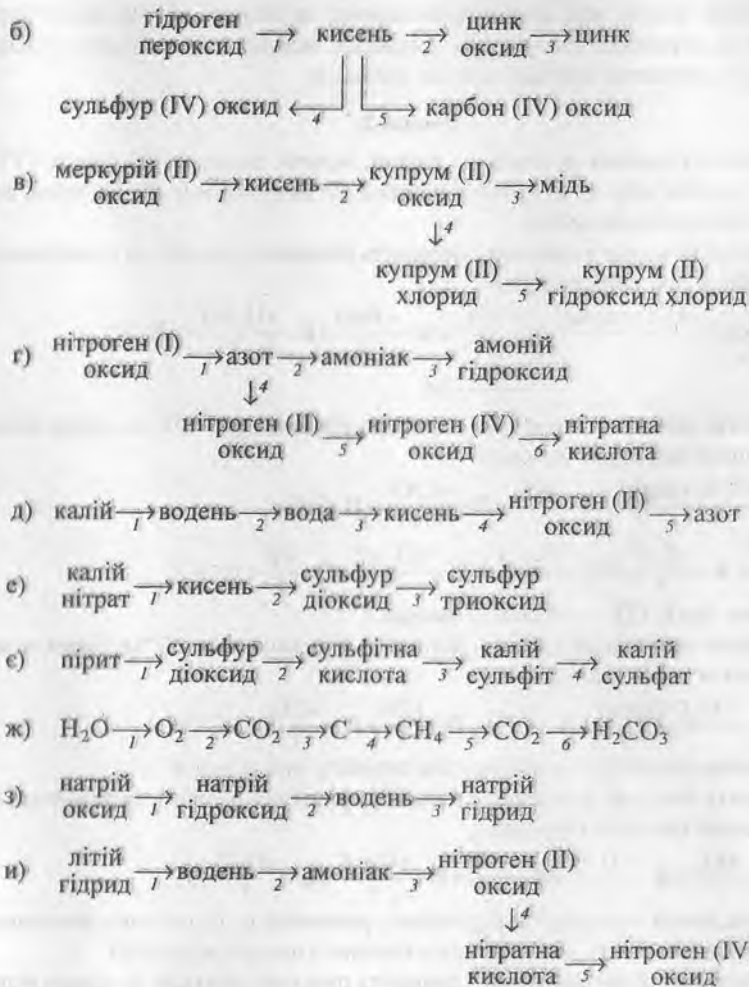


6. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише гідроген пероксид, натрій, хлор та цинк, можна добути десять нових речовин.
7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



8. Напишіть шість рівнянь реакцій між речовинами з наведеного переліку: водень, кисень, барій, азот та продукти їх взаємодії.
9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



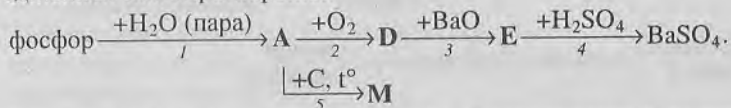


10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише бертолетову сіль, магній та воду, можна двома способами добути магній оксид. Вкажіть назву бертолетової солі за міжнародною номенклатурою.
11. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише кальцій гідрид та воду, можна трьома способами добути кальцій гідроксид.
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише купрум (II) оксид, воду та повітря, можна добути: а) нітратну кислоту; б) двома способами купрум (II) нітрат.

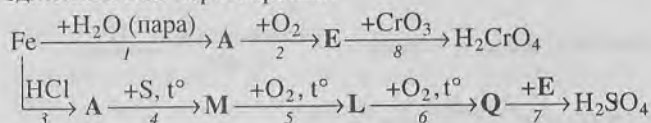
13. Напишіть відомі вам схеми перетворень, за якими, маючи лише барій, гідроген пероксид та сульфур триоксид, можна добути барій сульфат. Складіть рівняння реакцій за цими схемами.

Рівень 2

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій хлорат (V) та воду, можна добути: а) калій гідроксид; б) калій хлорат (I). Вкажіть, які з них є окисно-відновними.
2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

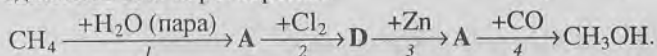


3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



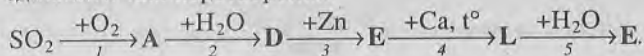
Відомо, що L і O — кислотні оксиди.

4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



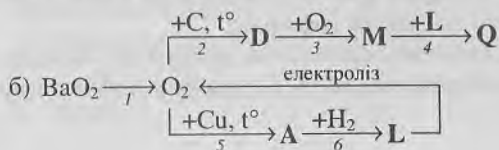
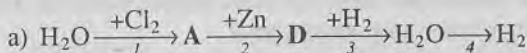
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.

5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

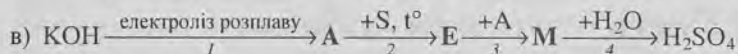


Чи можливий електроліз: а) розплаву речовини L; б) розчину речовини L (напишіть рівняння, що описують катодні й анодні процеси)?

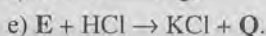
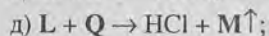
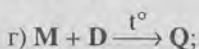
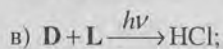
6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для реакції, яку необхідно провести для здійснення перетворення 1, складіть схему електронного балансу, вкажіть тип окисно-відновної реакції.

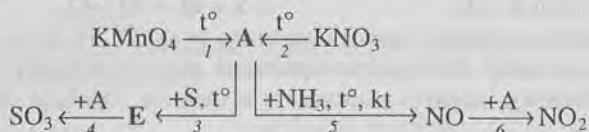


7. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій хлорат (V), фосфор та воду, можна добути метафосфатну кислоту та калій дигідрогенфосфат.
8. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:

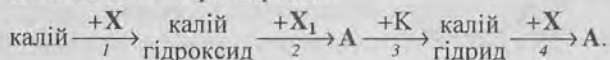


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Для схеми б) напишіть рівняння, що описують катодні й анодні процеси.

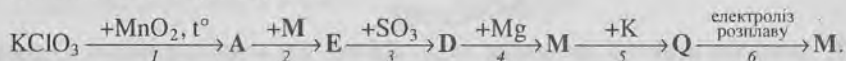
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

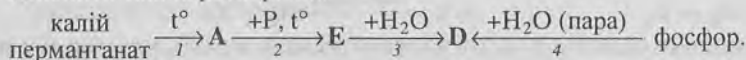


11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



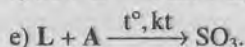
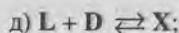
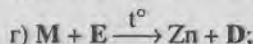
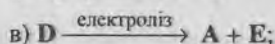
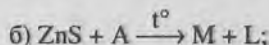
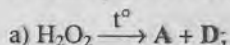
Відомо, що речовина **D** — кислота. Як із речовини **Q** одержати речовину **M**, не використовуючи електроліз розплаву речовини **Q**?

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



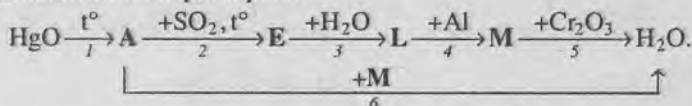
Для реакції, яку необхідно провести для здійснення перетворення 1, складіть схему електронного балансу, вкажіть тип окисно-відновної реакції.

13. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



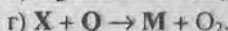
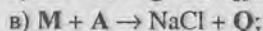
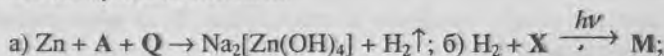
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



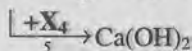
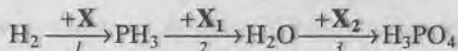
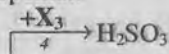
Як називається розчин речовини Е в речовині L?

15. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:

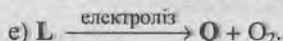
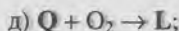
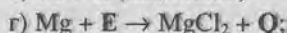
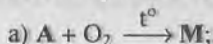


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Укажіть, які з них є окисно-відновними. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть окисник та відновник, процеси окиснення та відновлення.

16. Визначте невідомі реагенти і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

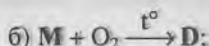
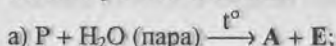


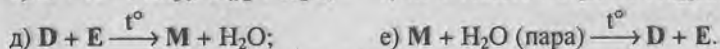
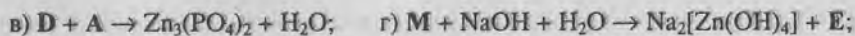
17. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій, вкажіть тип кожної з них.

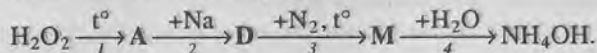
18. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:





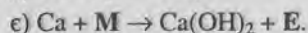
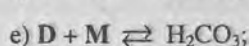
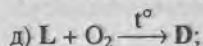
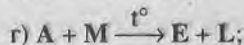
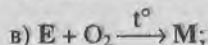
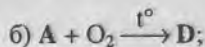
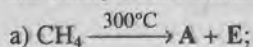
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Наведіть формули та назви солей, які є похідними цинку і фосфорної кислоти.

19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



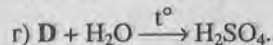
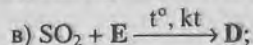
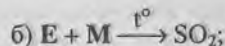
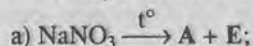
Чи виділяється водень при взаємодії натрію та речовини M?

20. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



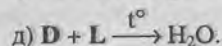
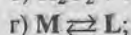
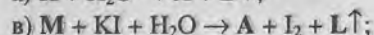
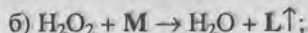
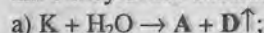
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій, вкажіть, які з них є окисно-відновними.

21. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



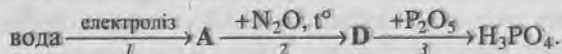
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій, вкажіть тип кожної з них.

22. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



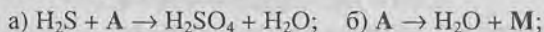
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій, вкажіть тип кожної з них. Для реакцій, що описуються схемами б) та в), складіть схеми електронного балансу, вкажіть окисник та відновник.

23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



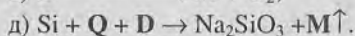
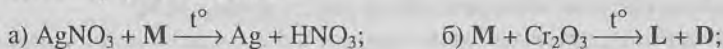
Напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді при електролізі води.

24. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

25. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій, вкажіть тип кожної з них. Для рівнянь реакцій б) і д) складіть схеми електронного балансу.

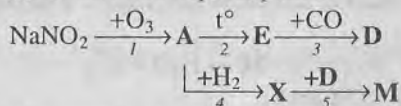
Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



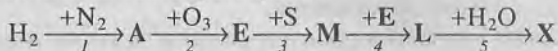
Для рівнянь реакцій, що описують перетворення 1 і 4, складіть схеми електронного балансу, вкажіть окисник та відновник, процеси окиснення та відновлення.

2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



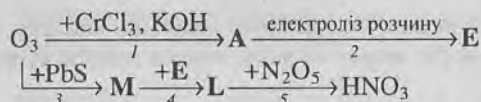
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть окисник та відновник, процеси окиснення та відновлення.

3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



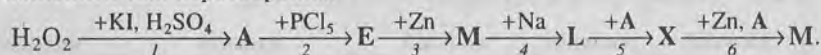
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення. Чи може речовина Е бути відновником?

4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



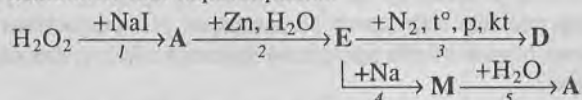
Для рівняння, що описує перетворення 1, складіть схему електронного балансу, вкажіть окисник та відновник, процеси окиснення та відновлення.

5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



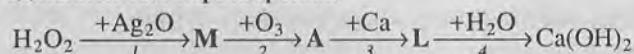
Для окисно-відновних реакцій складіть схему електронного балансу, вкажіть окисник та відновник, процеси окиснення та відновлення. Складіть рівняння реакції речовини А з фосфор трихлоридом.

6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



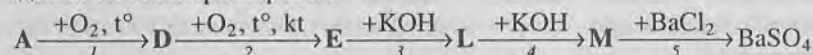
Вкажіть тип кожної реакції. Для окисно-відновних реакцій вкажіть окисник та відновник, процеси окиснення та відновлення.

7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



8. Маємо речовини: барій пероксид, кальцій карбонат, хлороводень, воду, цинк, натрій гідроксид. Напишіть рівняння реакцій, за якими з цих речовин та з продуктів їх взаємодії можна добути цинк оксид кількома способами.

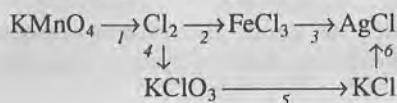
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Розділ II. Галогени та їхні сполуки

Рівень 1

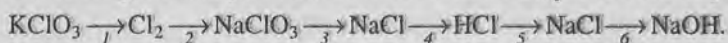
1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



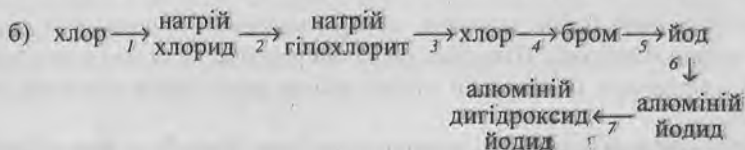
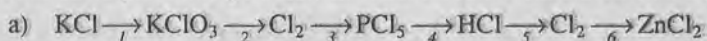
2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хлоридну кислоту, калій перманганат, мідь, купрум (II) нітрат та воду, можна добути купрум (II) хлорид двома способами.
3. Маємо: калій хлорат (V), натрій гідроксид, воду та хлороводень. Напишіть шість рівнянь реакцій між цими речовинами та продуктами їх взаємодії.
4. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



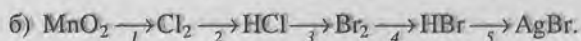
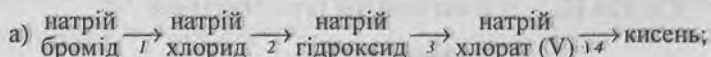
5. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній хлорид, ферум (II) хлорид, чадний газ та залізу окалину, можна добути ферум (III) хлорид кількома способами?
6. Маємо речовини: фосфор пентахлорид, цинк, вода та аргентум нітрат. Напишіть сім рівнянь реакцій між цими речовинами та продуктами їх взаємодії, чотири з яких повинні бути реакціями йонного обміну, для яких складіть йонні рівняння.
7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



8. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

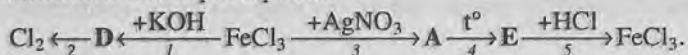


9. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хлоридну кислоту, натрій оксид, воду та манган діоксид, можна добути натрій хлорид трьома способами.
10. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

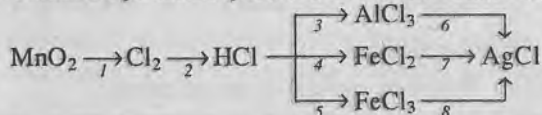


Перетворення 3 у пункті б) здійснити у дві стадії. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення.

11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

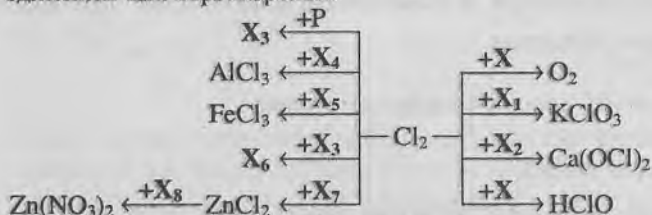


- 12.** Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для реакцій йонного обміну напишіть скорочені йонні рівняння.

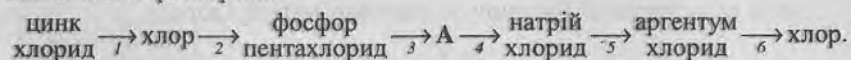
13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій йодид, хлор та аргентум нітрат, можна добути:

- а) три солі, які є бінарними сполуками;
- б) дві солі, які утворюються під час взаємодії двох складних речовин;
- в) сіль, що утворюється під час взаємодії простої та складної речовини.

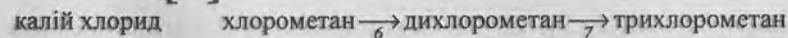
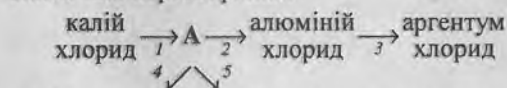
15. Визначте речовину А і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть тип кожної хімічної реакції та умови, які необхідні для її перебігу. Позначте окисно-відновні реакції.

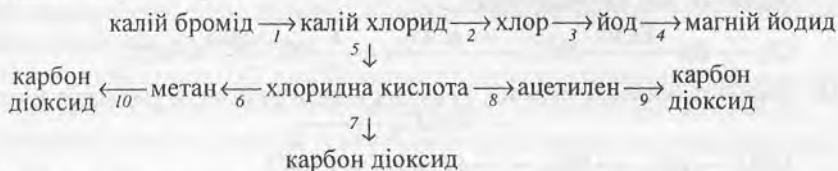
16. Маємо: аргентум нітрат, цинк бромід, воду та хлороводень. Напишіть шість рівнянь реакцій між цими речовинами та продуктами їх взаємодії.

17. Визначте речовину А і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



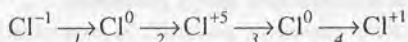
18. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише воду, калій хлорат (V), цинк хлорид та хлороводень, можна добути 4 прості та 4 складні речовини.

19. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

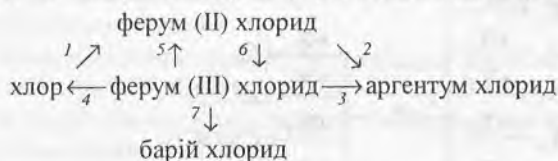


Вкажіть тип кожної реакції. Позначте окисно-відновні реакції.

20. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

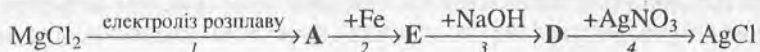


21. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



22. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій бромід, хлор, калій бромат (V) та хлоридну кислоту, можна добути бром трьома способами.

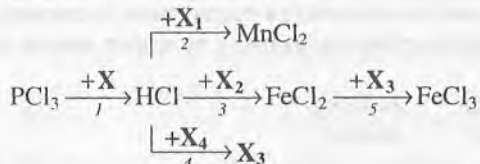
23. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді при електролізі розчину та розплаву магній хлориду.

Рівень 2

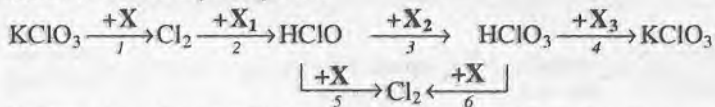
1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що сполуки X_1 , X_4 — це сполуки Мангану зі ступенями окиснення +4 і +7, а X_2 — проста речовина.

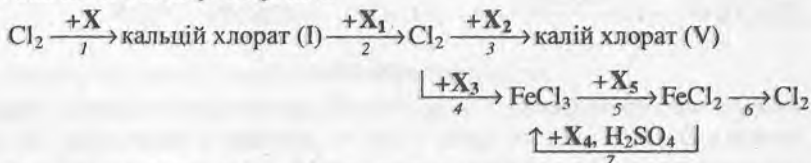
2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



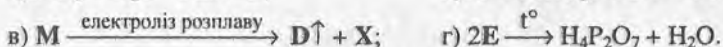
Відомо, що сполука X_2 використовується для лабораторного добування кисню, а також у медицині. Для окисно-відновних реакцій вкажіть їх тип і складіть схеми електронного балансу.

9. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній хлорид, воду та натрій, можна добути: а) магній гідроксид хлорид; б) натрій хлорат (I).
10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



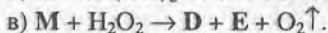
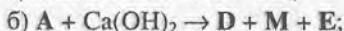
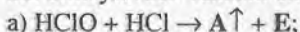
Відомо, що X_4 — сіль, яка містить атоми Хрому у найвищому ступені окиснення, а X_5 — сполука Сульфуру, яка є типовим відновником.

11. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



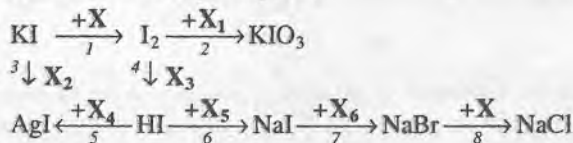
Для реакції, що описується схемою б) складіть схему електронного балансу.

12. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

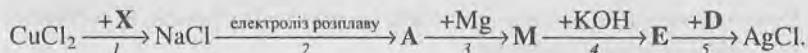


Для реакцій, що описуються схемами б) та в), складіть схеми електронного балансу.

13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



14. Визначте невідомі речовини, вкажіть їхні назви і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



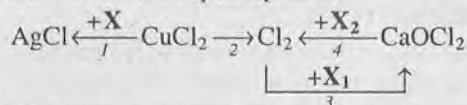
Чи можна одержати речовину А електролізом розчину NaCl?

15. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



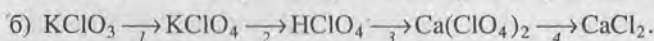
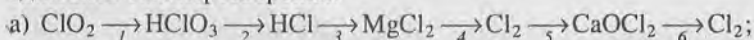
Складіть схеми електронного балансу для окисно-відновних реакцій.

16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для рівнянь реакцій, що описують перетворення 3 та 4, складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



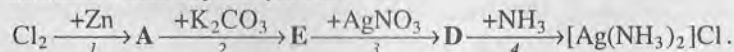
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

18. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

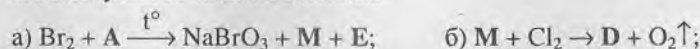


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

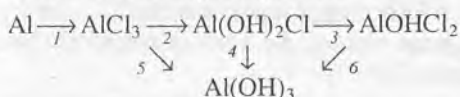


20. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

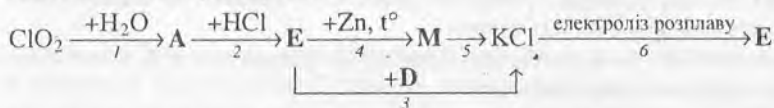
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



22. Напишіть рівняння реакцій, послідовне здійснення яких дозволить здійснити такі перетворення:

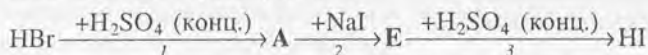
- кам'яна сіль $\rightarrow$ кальцій гіпохлорит;
- хлорне вапно $\rightarrow$ аргентум хлорид;
- ферум (II) хлорид $\rightarrow$ ферум (III) дигідроксид хлорид;
- калій хлорат (V) $\rightarrow$ натрій хлорат (I);
- галіт $\rightarrow$ кальцій хлорат (V);
- карналіт $\rightarrow$ хлорометан.

23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що в сполуці А ступінь окиснення Хлору +5.

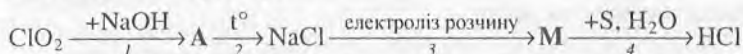
24. Запропонуйте кілька способів добування калій хлориду з калій хлорату (V). Напишіть відповідні рівняння реакцій.
25. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо: $\text{H}_2\text{S} + \text{E} \rightarrow \text{S} \downarrow + \text{HI}$, $\text{A} + \text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBrO}_3 + \text{HF}$.

Для кожної реакції складіть схему електронного балансу.

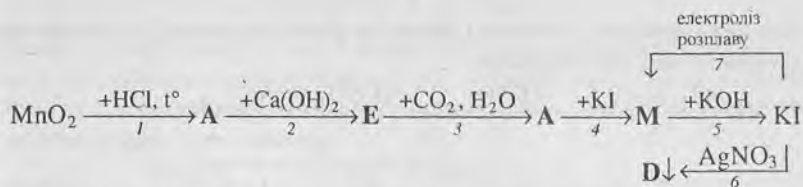
26. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



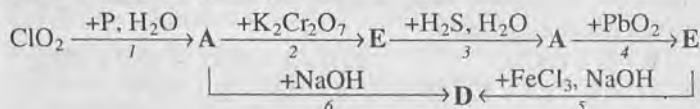
Для перетворення 3 напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді. Для перетворення 4 складіть схему електронного балансу.

Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

3. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

- а) $\text{Cl}_2 + \text{A} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{E}$;
 б) $\text{E} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 в) $\text{Cl}_2 + \text{D} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{E}$.

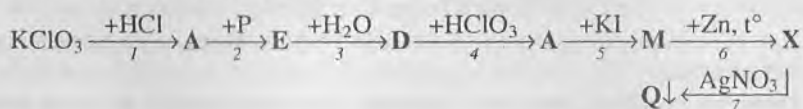
Речовина А — відновник, що віддає 6 електронів. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій і схеми електронного балансу. Позначте окисники і відновники.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій хлорат (V), вуглець, сірку та фосфор, можна добути десять нових речовин.
 5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

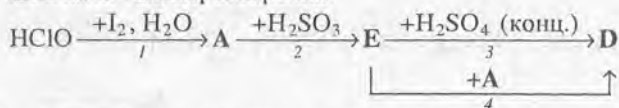
- а) $\text{CaOCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{E}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$;
 б) $\text{E} + \text{HgO} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O} + \text{D}$;
 в) $\text{E} + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KHCO}_3 + \text{KCl} + \text{M}$;
 г) $\text{M} + \text{NaI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KCl} + \text{I}_2 + \text{NaOH}$.

За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

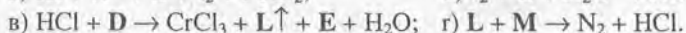


7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



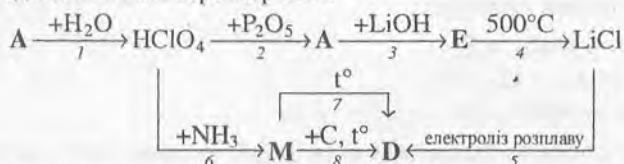
Для кожної реакції складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

8. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



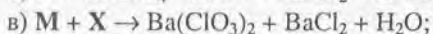
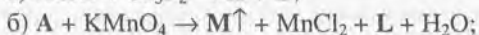
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



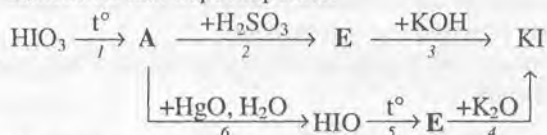
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу.

10. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



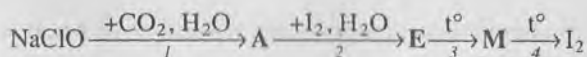
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



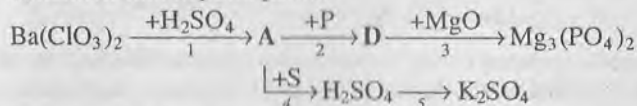
Для окисно-відновних реакцій вкажіть їх тип і складіть схеми електронного балансу.

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



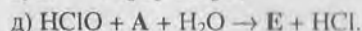
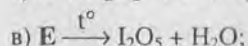
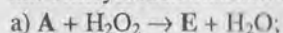
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

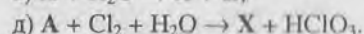
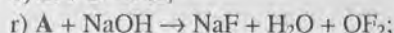
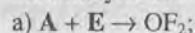
14. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення.

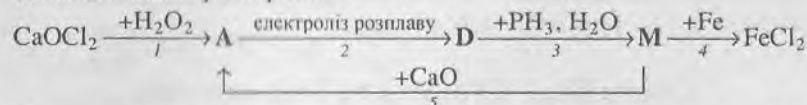
15. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій хлорат (V), калій йодид, сульфатну кислоту, марганець діоксид, воду та натрій хлорат (VII), можна добути натрій хлорид п'ятьма способами.

16. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Для реакцій, що описуються схемами в), г) та д), складіть схеми електронного балансу, вкажіть тип реакції, процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

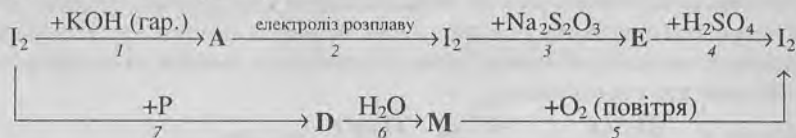


Напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді при електролізі речовини А.

18. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій хлорид, цинк сульфід, хлороводень, воду та кальцій, можна добути:

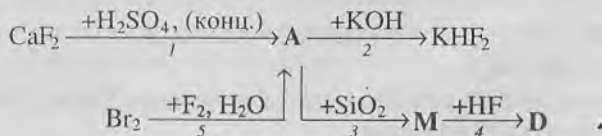
а) кальцій гідроксид хлорид; б) сульфатну кислоту; в) хлорне вапно.

19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

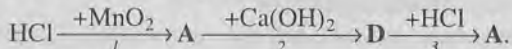


Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть її тип, процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

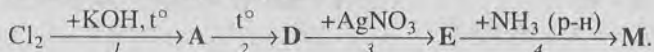
20. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хлор діоксид, йод, натрій, воду, натрій хлорид та натрій гіпохлорит, можна добути хлорводень кількома способами.
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



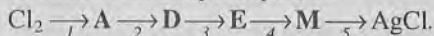
22. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



24. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

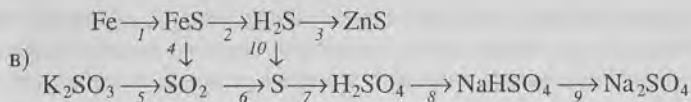


Відомо, що перетворення 1, 2, 3 — це окисно-відновні реакції, а перетворення 4, 5 — реакції йонного обміну.

Розділ III. Сульфур та його сполуки

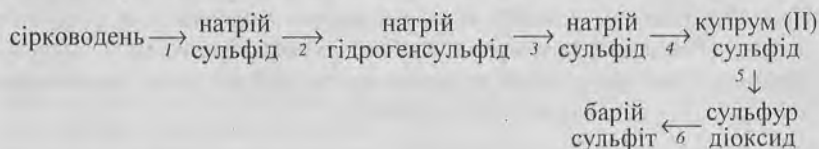
Рівень 1

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
- а) $\text{S} \xrightarrow[1]{} \text{H}_2\text{S} \xrightarrow[2]{} \text{SO}_2 \xrightarrow[3]{} \text{SO}_3 \xrightarrow[4]{} \text{KHSO}_4 \xrightarrow[5]{} \text{K}_2\text{SO}_4$;
- б) $\text{S} \xrightarrow[1]{} \text{K}_2\text{S} \xrightarrow[2]{} \text{MgS} \xrightarrow[3]{} \text{Mg(HS)}_3 \xrightarrow[4]{} \text{MgS}$;

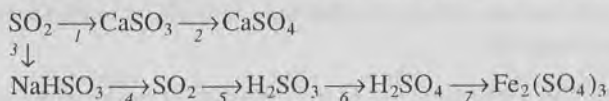


в)

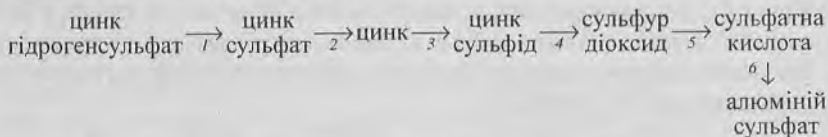
2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сульфатну кислоту, купрум (II) оксид, сірку та гідроген пероксид, можна добути десять нових речовин — три простих та сім складних. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.
3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



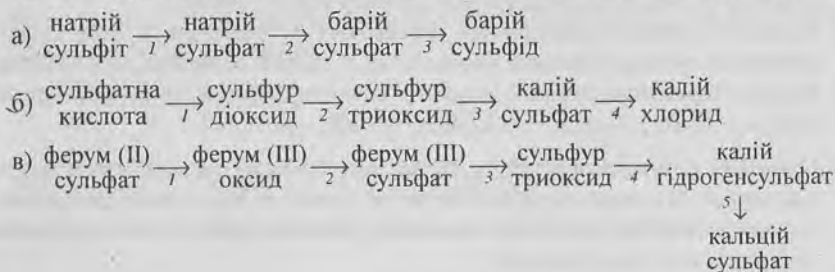
4. Напишіть рівняння реакцій за якими можна чотирма способами добути купрум (II) сульфат.
5. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



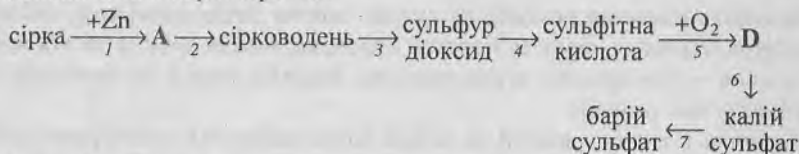
6. Напишіть 6 рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: сульфатна кислота, магній карбонат, натрій гідроксид, сірка, силіцій (IV) оксид.
7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



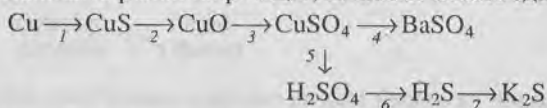
8. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



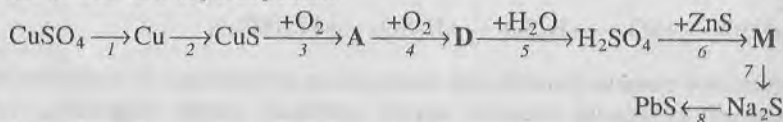
9. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, сульфатну кислоту, натрій оксид і воду, можна добути алюміній гідроксид двома способами.
10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



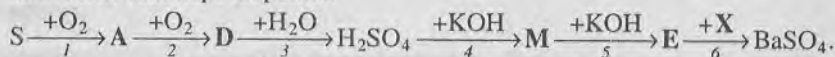
11. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сірку, воду та натрій хлорид, можна добути трьома способами сульфур триоксид.
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



13. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сульфатну кислоту, калій гідроксид, мідь та воду, можна добути двома способами купрум (II) сульфат.
14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

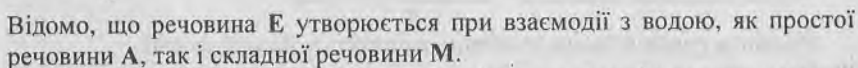


15. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сульфатну кислоту, цинк хлорид та воду, можна добути кількома способами цинк сульфат.
16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій сульфід, мідь і гідроген пероксид, можна добути: а) три оксиди; б) дві солі; в) три кислоти.
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

18. Напишіть 6 рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: сульфур діоксид, барій оксид, гідроген пероксид, сірководень.
19. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
- $$\text{FeS}_2 \xrightarrow{1} \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{2} \text{SO}_2 \xrightarrow{3} \text{KHSO}_3 \xrightarrow{4} \text{SO}_2 \xrightarrow{5} \text{MgSO}_3$$
20. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сульфур триоксид, калій хлорат (V) і воду, можна добути три прості та три складні речовини.
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

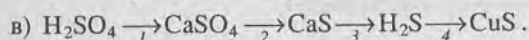


- $$\text{BaSO}_3 \xrightarrow[1]{+\text{A}} \text{SO}_2 \xrightarrow[2]{+\text{E}} \text{D} \xrightarrow[3]{+\text{BaO}} \text{BaSO}_4 \xrightarrow[4]{+\text{M}} \text{BaS}$$

23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

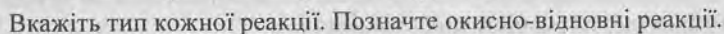


- а) сірководень $\xrightarrow{1}$ сульфатна кислота $\xrightarrow{2}$ цинк сульфат $\xrightarrow{3}$ цинк гідрогенсульфат;

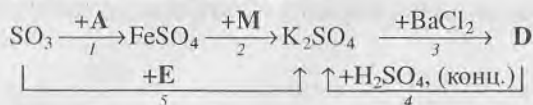


25. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише цинк сульфід, гідроген хлорид, калій сульфід і пірит, можна добути кількома способами сірководень. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

- $$\mathbf{D} \xrightarrow[1]{+\mathbf{A}} \text{CaSO}_3 \xrightarrow[2]{} \text{CaSO}_4$$

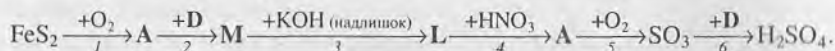


27. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Рівняння реакцій йонного обміну напишіть у йонній формі.

28. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

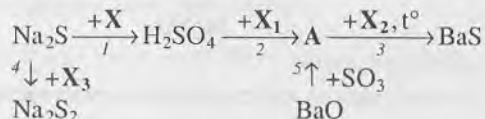


Для реакції 1 складіть схему електронного балансу.

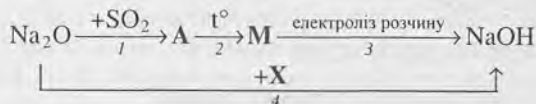
29. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише цинк сульфід, воду та азот, можна добути амоній сульфат.

Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

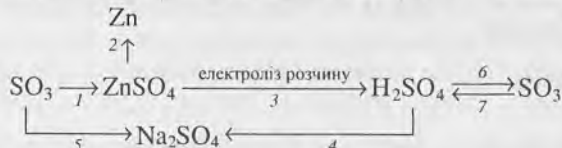


2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



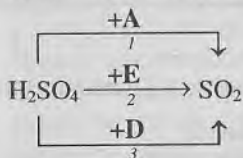
Напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді при електролізі розчину речовини М.

3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



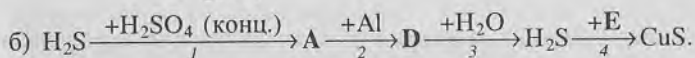
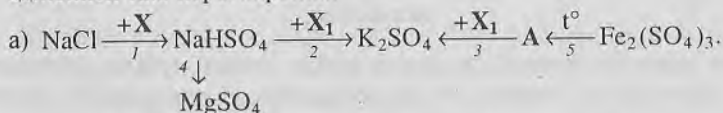
Напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді при електролізі розчину цинк сульфату.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише пірит, сульфатну кислоту та кисень, можна добути: а) сірку (двома способами); б) ферум (ІІІ) сульфат; в) сульфур триоксид. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу. Які властивості — окисні чи відновні — має пірит?
5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



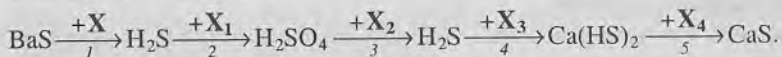
Відомо, що речовина **A** — метал, речовина **E** — неметал, а речовина **D** — складна речовина, при взаємодії якої з підкисленим розчином калій перманганату утворюється сірка.

6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

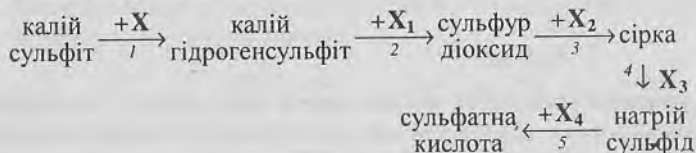


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

7. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сірку, воду та натрій хлорид, можна добути сульфур діоксид кількома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

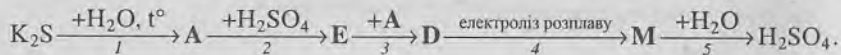


9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



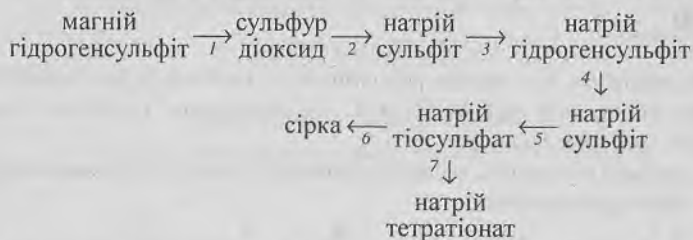
Вкажіть тип кожної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення.

10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише мідний купорос, калій хлорид та сірку, можна добути купрум (II) сульфід кількома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

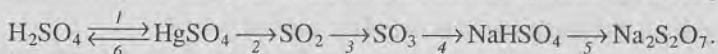


Вкажіть назву речовини Е.

12. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

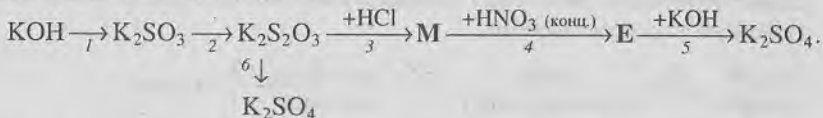


13. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна добути трьома способами ферум (III) сульфат. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
14. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

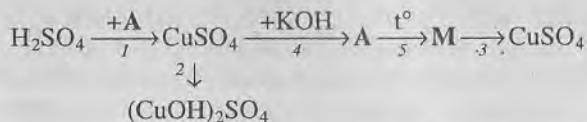


Напишіть рівняння реакцій натрій дисульфату з алюміній оксидом, і кислоти, що відповідає натрій дисульфату з цинком та магнієм.

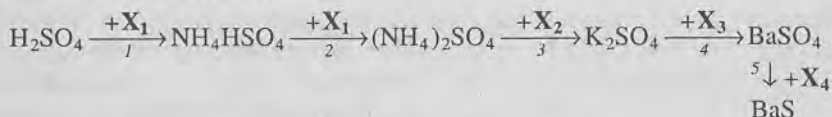
15. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише мідний купорос та натрій, можна добути $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$. Напишіть структурну формулу цієї солі та вкажіть її назву.
16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



17. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише малахіт та хлоридну кислоту, можна добути: а) вуглекислий газ; б) купрум (II) оксид; в) купрум (II) гідроксид хлорид; г) мідь.
18. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



19. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише розчини барій сульфіді і сульфатної кислоти та безводні калій сульфід і барій нітрат, можна добути: а) три газоподібні речовини; б) речовину, що випаде в осад.
20. Напишіть рівняння реакцій, за якими з натрій сульфіді можна добути сульфатну кислоту в одну й у дві стадії.
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

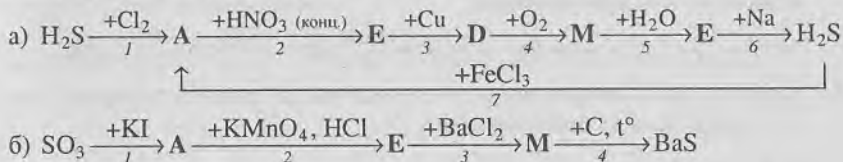


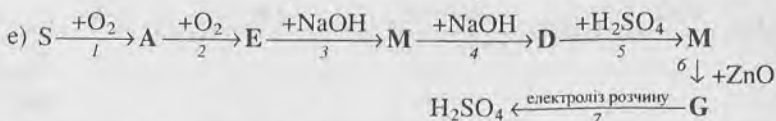
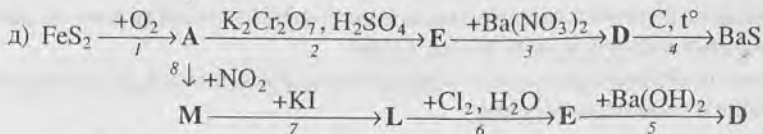
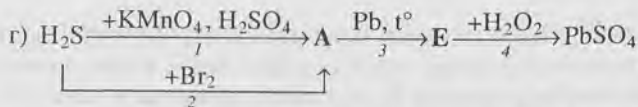
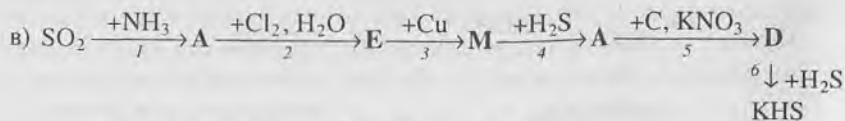
22. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
- а) купрум (II) сульфід $\rightarrow$ кальцій сульфат;
 - б) сірководень $\rightarrow$ натрій тіосульфат;
 - в) пірит $\rightarrow$ цинк гідрогенсульфат;
 - г) купрум (II) сульфат $\rightarrow$ сульфур діоксид;
 - д) глауберова сіль $\rightarrow$ барій сульфат;
 - е) цинкова обманка $\rightarrow$ цинковий купорос;
 - є) мідний купорос $\rightarrow$ сірка;
 - ж) халькопірит $\rightarrow$ натрій сульфат;
 - з) гіпс $\rightarrow$ дисульфатна кислота;
 - й) ферум (II) сульфат $\rightarrow$ ферум (III) сульфат.

Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції. Наведіть кілька варіантів здійснення цих перетворень.

Рівень 3

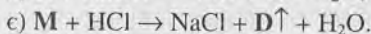
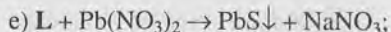
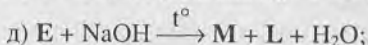
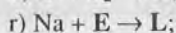
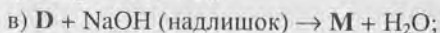
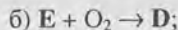
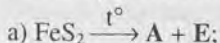
1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:





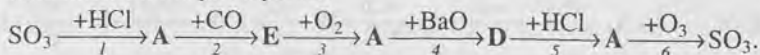
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

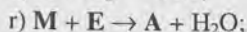
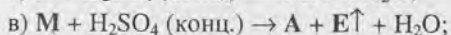
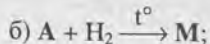
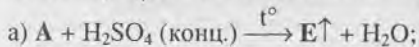


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Вкажіть окисно-відновні реакції. Для реакцій, що описуються схемою д), вкажіть тип реакції і складіть схему електронного балансу.

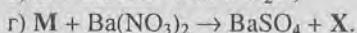
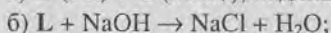
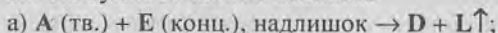
3. Напишіть рівняння окисно-відновних реакцій, які можна провести між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: сульфур діоксид, сульфур триоксид, калій сульфат (IV), нітратна кислота, цинк сульфід, сірководень.
4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

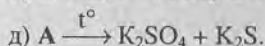
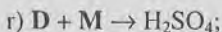
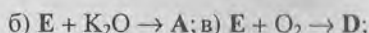
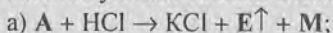


11. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



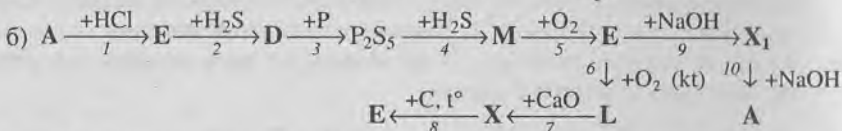
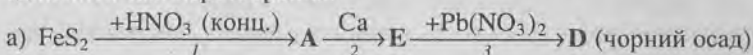
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

12. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



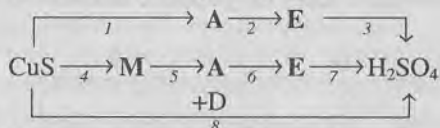
Для реакції, що описує перетворення д), складіть схему електронного балансу, вкажіть тип окисно-відновної реакції.

13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



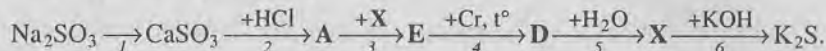
Вкажіть окисно-відновні реакції. Для рівнянь реакцій, що описують перетворення 1 та 2 пункту а), складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

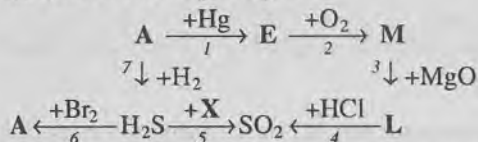


Відомо, що речовини A , E , M — бінарні сполуки, до складу яких входять атоми одного й того ж елемента, а речовину D можна одержати при взаємодії концентрованої сульфатної кислоти і чилійської селітри.

15. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише концентровану сульфатну кислоту, пірит та натрієву селітру, можна одержати ферум (III) нітрат.
16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



18. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

- а) $\text{A} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{E}$;
 б) $\text{E} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \text{D} + \text{NO}_2$;
 в) $\text{E} + \text{O}_3 \rightarrow \text{M} + \text{O}_2$;
 г) $\text{M} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{D}$.

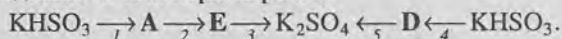
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій і вкажіть їх тип. Для реакцій, що описуються схемами а), б) та в), складіть схеми електронного балансу, позначте окисники та відновники.

19. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

- а) $\text{A} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2 \uparrow + \text{E} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;
 б) $\text{CO}_2 + \text{A} \xrightarrow{t^\circ} \text{M}$;
 в) $\text{E} + \text{M} \xrightarrow{t^\circ} \text{D} \downarrow + \text{CO}_2$;
 г) $\text{E} + \text{A} \xrightarrow{t^\circ} \text{D} \downarrow + \text{M}$.

Для реакцій, що описуються схемами а), б) та г) складіть схеми електронного балансу.

20. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сірку, воду та натрій гідроксид, можна добути максимальну кількість нових речовин. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
 21. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій тіосульфат, калій гіпохлорит, натрій гідроксид і барій нітрат, можна добути чотири газоподібні речовини і сім солей.
 22. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

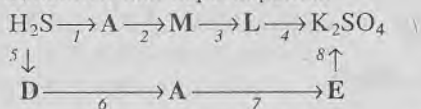


23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Сульфору.

24. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

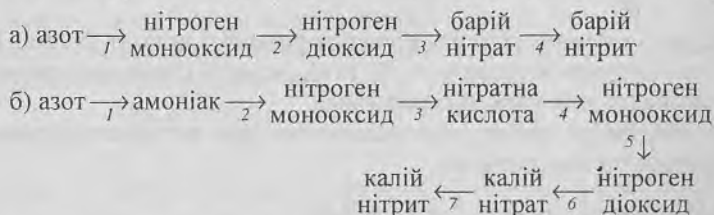


Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Сульфуру, а реакції 2, 3, 6, 7, 8 є реакціями сполучення.

Розділ IV. Нітроген, Фосфор та їхні сполуки

Рівень 1

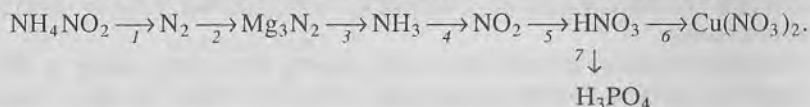
1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



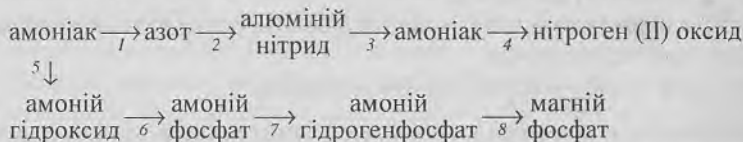
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими з кальцій фосфату можна добути:
а) фосфатну кислоту; б) фосфін; в) натрій гідрогенфосфат. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

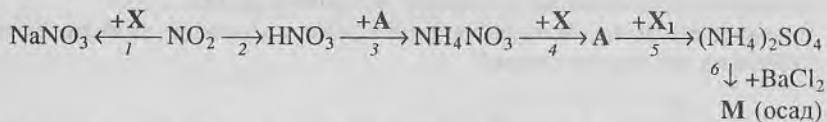


4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій хлорид, воду та фосфор, можна добути натрій фосфат кількома способами.
5. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



6. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише чилійську селітру, воду, алюміній нітрид і повітря, можна добути нітратну кислоту трьома способами.

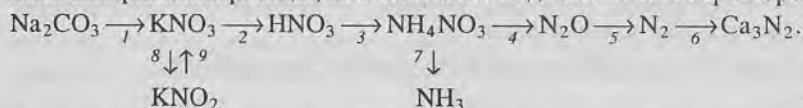
7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

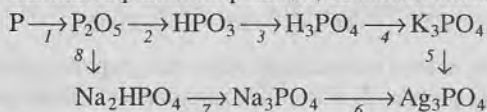
8. Напишіть рівняння реакцій, за якими з амоній карбонату можна добути амоній фосфат.

9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише нітратну кислоту, кальцій хлорид, сульфатну кислоту та воду, можна чотирма способами добути кальцій нітрат.

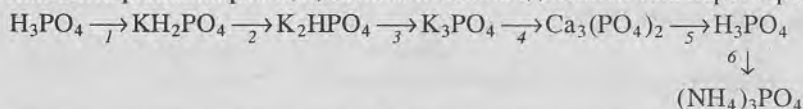
11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть тип кожної реакції та умови, які необхідні для їх перебігу.

12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише фосфор, хлор і воду, можна добути речовину, з якої в одну стадію можна добути хлороводень і фосфатну кислоту.

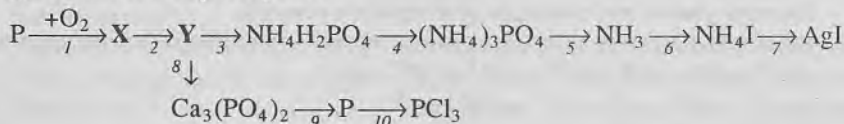
13. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



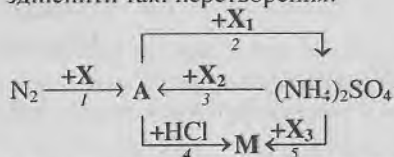
14. Із наведених нижче речовин виберіть речовину, з якої, використовуючи лише воду і кисень, можна добути ортофосфатну кислоту. Напишіть рівняння цих реакцій.

Речовини: амоній гідрогенфосфат, кальцій фосфід, калій фосфат.

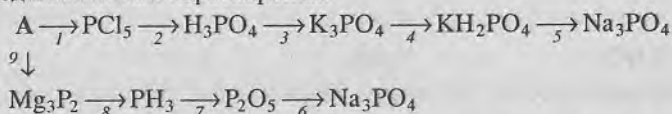
15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



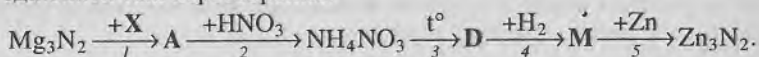
16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише гідроген пероксид, фосфорит, пісок, вуглець та повітря, можна добути:
а) амоній гідрогенфосфат; б) амоній дигідрогенфосфат.
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



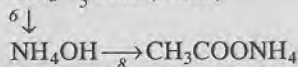
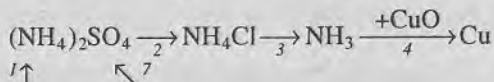
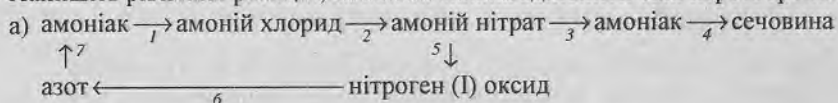
18. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



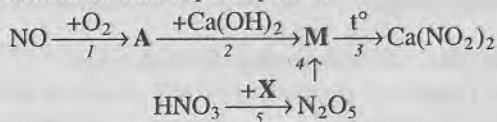
19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



20. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

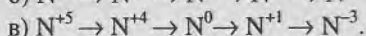
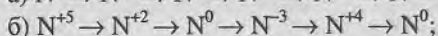
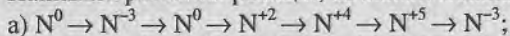


21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

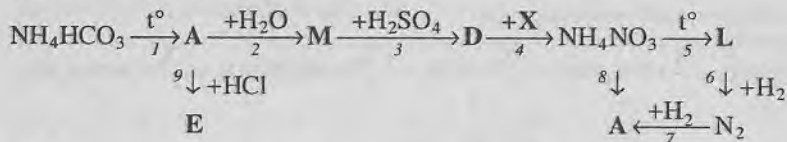


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

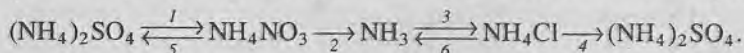
22. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



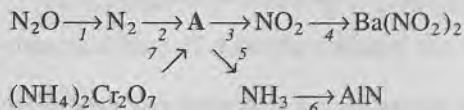
23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



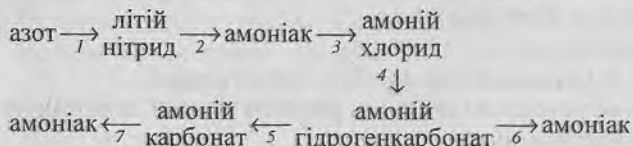
24. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише амоніак, нітратну кислоту, воду та амоній нітрит, можна добути азот трьома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
25. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише фосфор, сірку, воду та нітратну кислоту, можна добути трьома способами ортофосфатну кислоту.
26. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



27. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



28. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише фосфор, хлор, магній та воду, можна добути кількома способами магній фосфат.
29. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

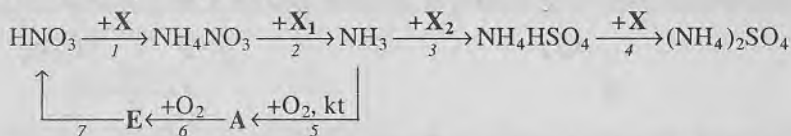


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.

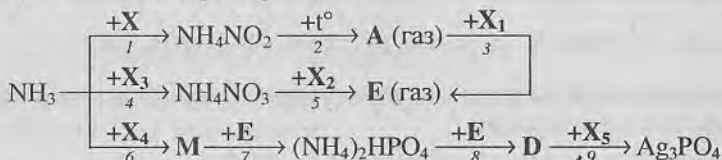
30. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
- $$\text{P}^0 \xrightarrow[1]{} \text{P}^{+5} \xrightarrow[2]{} \text{P}^0 \xrightarrow[3]{} \text{P}^{-3} \xrightarrow[4]{} \text{P}^{+5}$$
31. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише амоній хлорид, амоній карбонат, амоній дигідрогенфосфат та натрій гідроксид, можна добути кількома способами амоніак. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
32. Напишіть вісім рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: амоніак, кисень, йодидна кислота, вода, алюміній нітрид.
33. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише воду, вапняк та повітря можна добути три азотних добрива.

Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

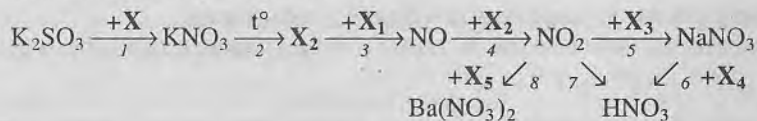


2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише чилійську селітру, алюміній, сульфатну кислоту та повітря, можна добути амоніак трьома способами.
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

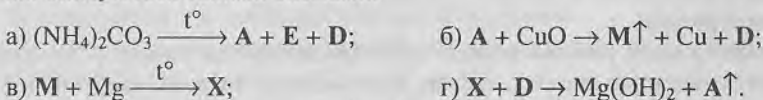


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій. Позначте окисно-відновні реакції.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
- повітря $\rightarrow$ амоній сульфат;
 - амоній нітрит $\rightarrow$ калійна селітра;
 - фосфорит $\rightarrow$ амофоска;
 - кальцій фосфат $\rightarrow$ фосфін;
 - фосфор $\rightarrow$ преципітат.
- Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

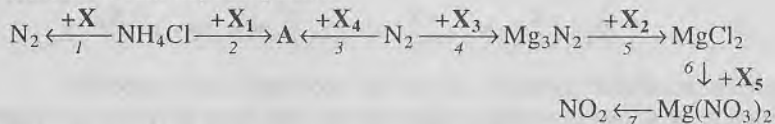


6. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



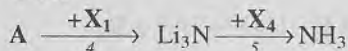
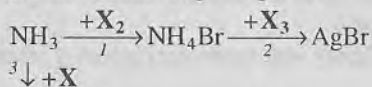
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

7. Які солі можна добути з нітратної кислоти і алюміній гідроксиду? Запропонуйте способи взаємоперетворення цих солей одна в одну. Відповідь аргументуйте рівняннями реакцій.
8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



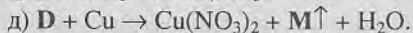
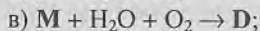
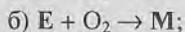
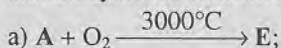
Відомо, що речовина X — це оксигеновмісна сполука Нітрогену, ступінь окиснення якого в цій сполуці +3. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій. Позначте окисно-відновні реакції.

9. Напишіть рівняння реакцій, в якій з трьох складних речовин (одна з яких сполука Гідрогену з Нітрогеном) утворюється лише одна речовина, що є кислотою сіллю. Напишіть рівняння реакцій, за якими з одержаної кислоти солі можна добути: а) середню сіль; б) кислотний оксид.
10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



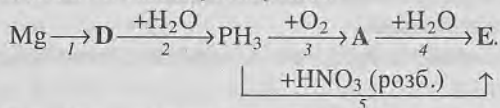
Відомо, що речовина X може бути одержана при термічному розкладі купрум (II) гідроксиду.

11. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



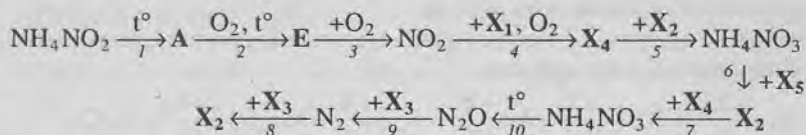
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



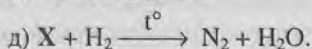
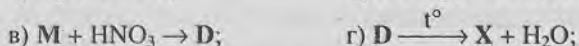
Вкажіть тип кожної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу.

13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть тип кожної реакції і умови, які необхідні для їх перебігу.

14. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Позначте окисно-відновні реакції.

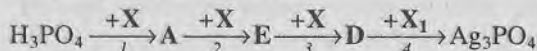
15. Які солі можна добути з кальцій гідроксиду та ортофосфатної кислоти? Запропонуйте способи взаємоперетворення цих солей одна в одну. Відповідь аргументуйте рівняннями реакцій.

16. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



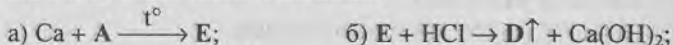
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що сполуку X можна одержати в одну стадію з амоній нітрату.

18. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій, вкажіть їх тип і умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.

19. Є речовини: кальцій нітрат, амоній хлорид, амоній карбонат, амоній нітрат та амоній гідроген карбонат:

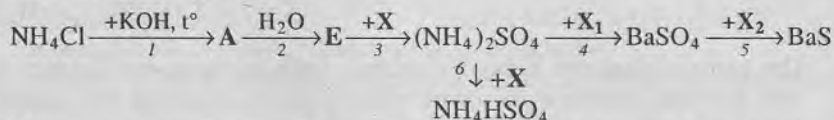
а) вкажіть речовини при термолізі яких відбуваються окисно-відновні реакції;

б) вкажіть речовини, які вступають в реакції обміну з барій нітратом;

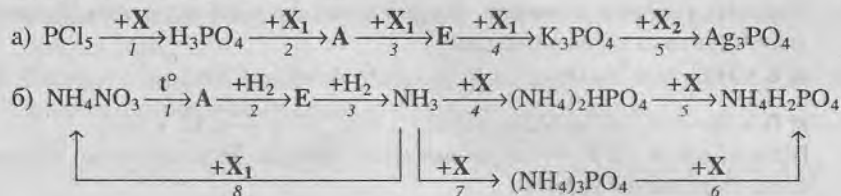
в) запропонуйте методи добування вуглекислого газу, використовуючи лише наведені солі.

Всі відповіді аргументуйте написанням рівнянь реакцій.

20. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

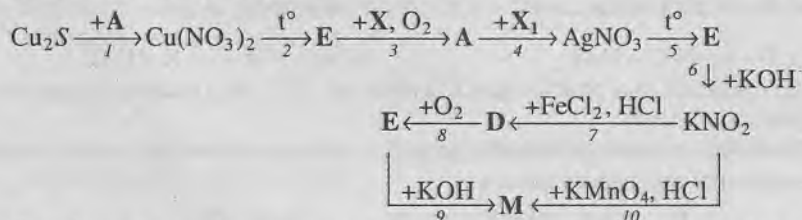


21. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій фосфат, воду, аргентум нітрат, хлороводень, амоній дигідрогенфосфат і натрій, можна добути: а) два газу; б) дві речовини, що випадають в осад; в) п'ять солей.
22. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



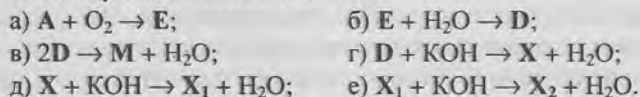
Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



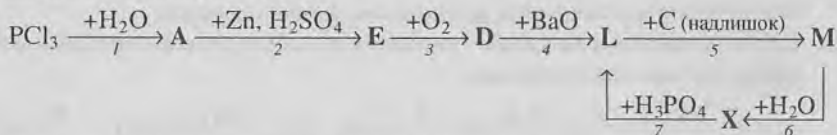
Для рівнянь реакцій, що описують перетворення 1, 7 та 10, складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення.

2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



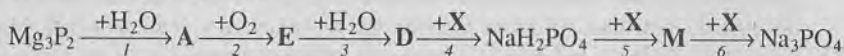
Відомо, що М — одна з кислот Фосфору. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



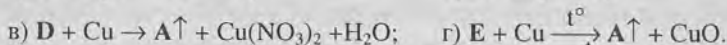
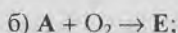
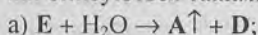
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



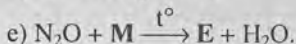
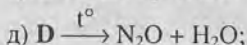
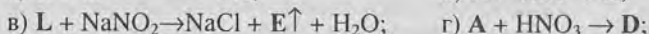
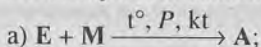
Позначте реакцію гідролізу.

5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



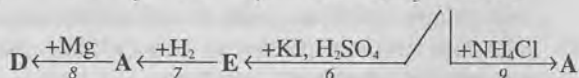
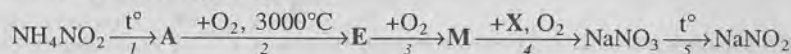
Відомо, що А та Е — нітрогеновмісні оксиди. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

6. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



Для реакцій, що описуються схемами в), г) та д), складіть схеми електронного балансу.

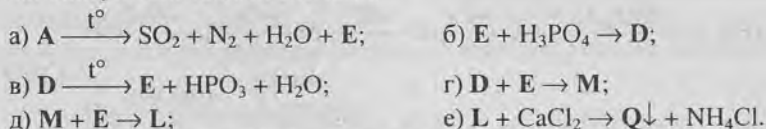
7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для перетворень 1, 6, 9 складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

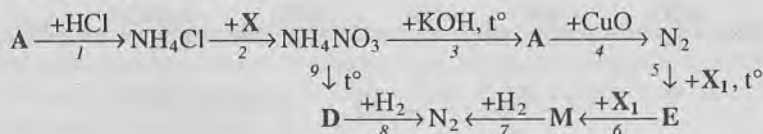
8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній нітрид та воду, можна добути азот (І) оксид. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу.

9. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



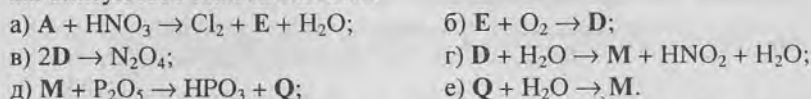
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



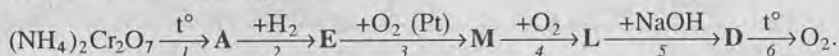
Напишіть рівняння реакцій, за якими з речовини X можна у дві стадії добути азот.

11. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

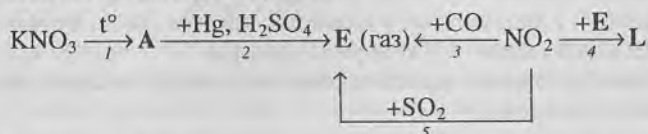


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій і вкажіть їх тип.

12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише фосфін, нітроген діоксид і воду, можна добути максимальну кількість нових речовин.
 13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



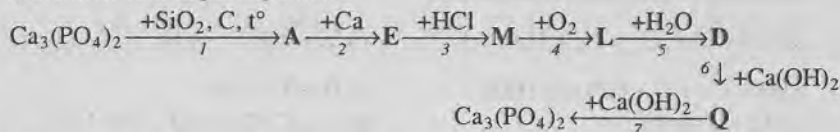
14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

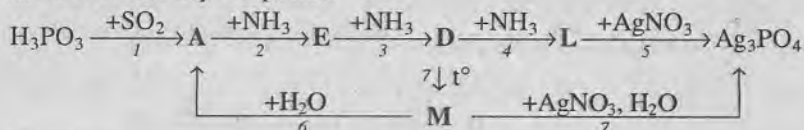
15. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише нітроген діоксид, фосфор, воду та цинк, можна добути максимальну кількість нових речовин.

16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Чи можна з речовини L добути речовину Q в одну стадію?

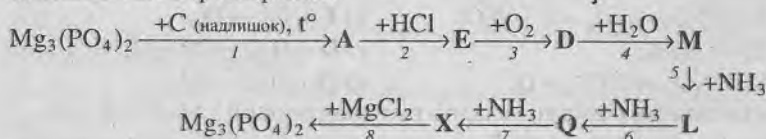
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть окисно-відновні реакції і доведіть це.

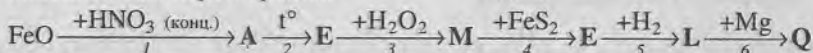
18. Напишіть рівняння реакцій, за якими з кальцій нітрату можна добути натрій нітрат кількома способами.

19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть тип кожної хімічної реакції.

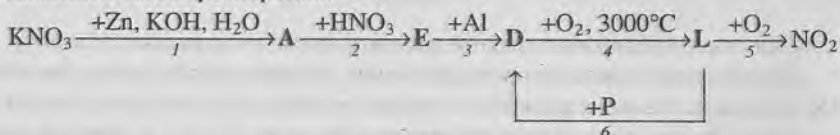
20. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для перетворень 1, 2, 3 та 4 складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

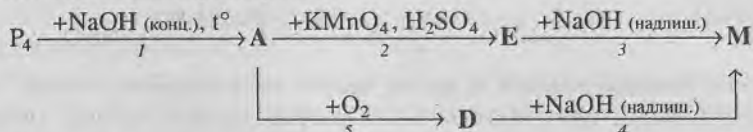
21. Напишіть рівняння окисно-відновних реакцій, які можна провести наведеними речовинами і продуктами їх взаємодії: вуглець, озон, фосфін, нітроген діоксид, калій хлорат (V), купрум (I) сульфід.

22. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



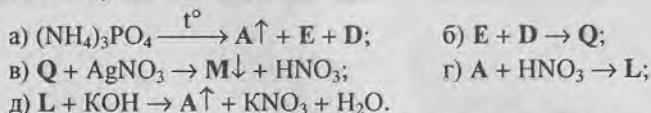
Для окисно-відновних реакцій складіть схему електронного балансу.

23. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише нітроген (I) оксид, магній, нітратну кислоту та амоній нітрит, можна добути кількома способами азот.
24. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



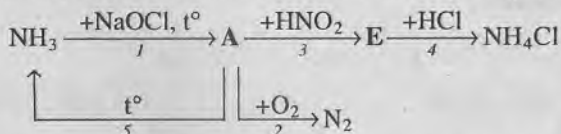
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

25. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

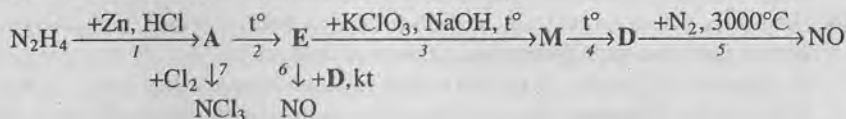


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

26. Визначте невідомі речовини, вкажіть їхні назви і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



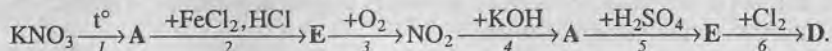
27. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

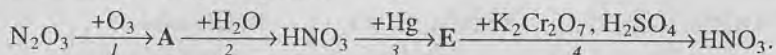
28. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише фосфін, хлоратну (VII) кислоту, нітратну кислоту, калій перманганат, сульфатну кислоту та воду, можна добути: а) азот; б) ортофосфатну кислоту.

29. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



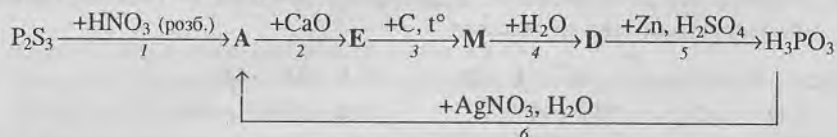
Вкажіть назву речовини **D**. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

30. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



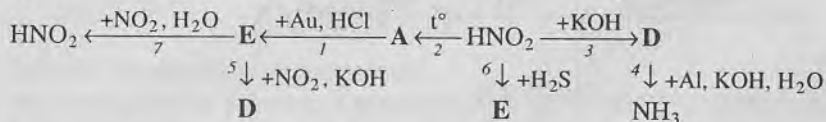
31. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише нітроген (І) оксид, нітроген (ІІ) оксид, сірку, кисень, білий фосфор, вуглець та воду, можна добути: а) азот (чотирма способами); б) амоній сульфат; в) амофос.

32. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Напишіть структурні формули речовин А та H_3PO_3 . Вкажіть назву кислоти складу H_3PO_3 , наведіть приклади її калієвих солей і вкажіть їхні назви.

33. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть її тип, позначте окисники та відновники.

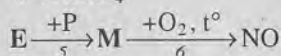
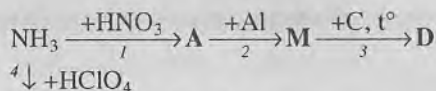
34. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише фосфор, воду, нітратну кислоту, натрій та нітроген оксид, можна добути:
а) нітроген (V) оксид; б) натрій нітрат (трьома способами).

Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть окисники та відновники.

35. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише нітроген монооксид, натрій гідроксид та воду, можна добути натрій нітрит двома способами.

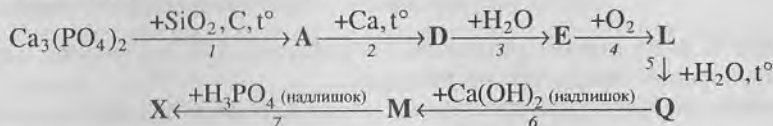
36. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише арсенопірит, купрум (II) нітрат і воду, можна добути ферум (III) нітрат. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

37. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

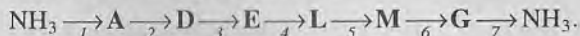


Вкажіть назву речовини **D**. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу.

38. Напишіть десять рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: амоніак, нітратна кислота, алюміній, вуглець, калій гідроксид. Вкажіть, які з них є окисно-відновними.
39. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише нітроген (V) оксид, калій гідроксид, свинець та воду, можна добути калій нітрит трьома способами.
40. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

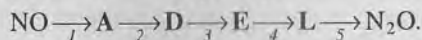


41. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Нітрогену, реакції 2, 3, 4, 7 є реакціями сполучення, а реакція 5 є реакцією розкладу.

42. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

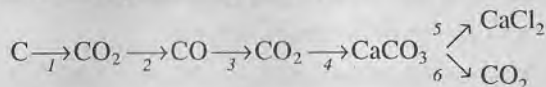


Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Нітрогену і всі реакції є окисно-відновними.

Розділ V. Карбон Силіцій та їхні сполуки

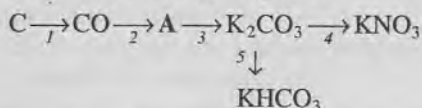
Рівень 1

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

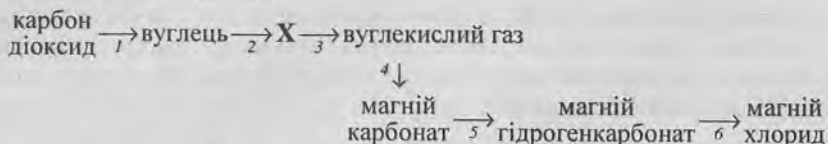


2. Напишіть рівняння реакцій, за якими з магній оксиду можна добути кількома способами магній карбонат.

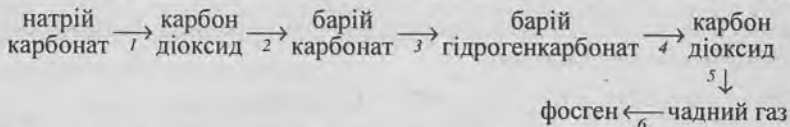
3. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



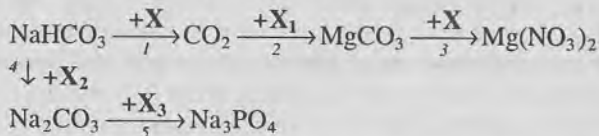
4. Напишіть рівняння реакцій, за якими з кальциту можна добути кількома способами гашене вапно.
5. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



6. Напишіть шість рівнянь реакцій між нітратною кислотою, кальцій гідрогенкарбонатом і продуктами їх взаємодії.
7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

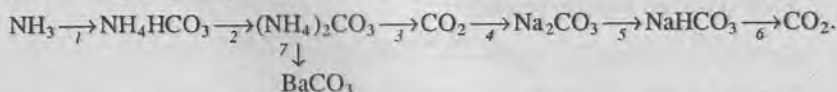


8. Напишіть рівняння реакцій, за якими з магній нітрату можна добути кількома способами магній карбонат.
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



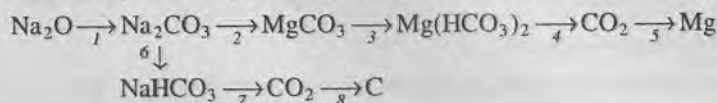
10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише кальцій гідроксид, хлоридну кислоту та натрій карбонат, можна добути кальцій карбонат кількома способами.
11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
- а) $\text{SiO}_2 \xrightarrow{1} \text{Si} \xrightarrow{2} \text{Mg}_2\text{Si} \xrightarrow{3} \text{SiH}_4 \xrightarrow{4} \text{SiO}_2 \xrightarrow{5} \text{SiCl}_4 \xrightarrow{6} \text{Si}$;
- б) $\text{SiO}_2 \xrightarrow{1} \text{Na}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{2} \text{SiO}_2 \xrightarrow{3} \text{Si} \xrightarrow{4} \text{Zn}_2\text{Si}$.
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише цинк карбонат, воду та кальцій хлорид, можна добути карбон діоксид кількома способами.

13. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



14. Напишіть рівняння реакцій за якими можна хімічним способом розділити суміш карбон діоксиду та чадного газу.

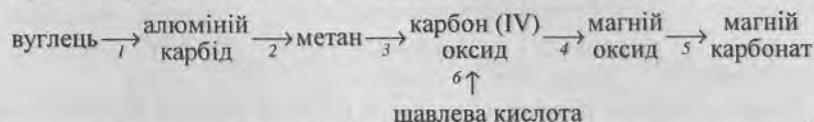
15. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



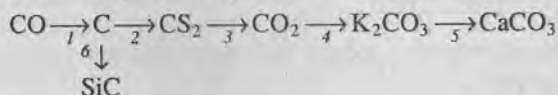
Вкажіть окисно-відновні реакції.

16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній силіцид, хлорид, вуглець та кисень, можна добути силіцій.

17. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



18. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

19. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій карбонат, амоній карбонат, нітратну кислоту та кальцій хлорид, можна добути:

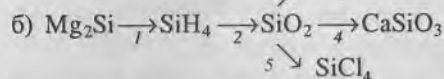
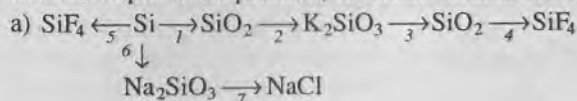
а) речовину, яка після утворення випаде в осад;

б) 6 газоподібних речовин (із них 4 нітрогеновмісні);

в) 5 нових солей.

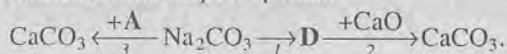
Позначте окисно-відновні реакції і реакції йонного обміну.

20. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



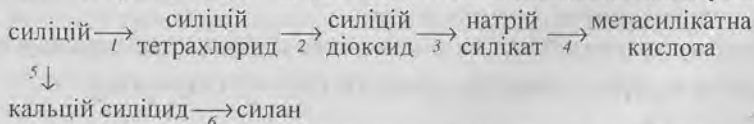
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



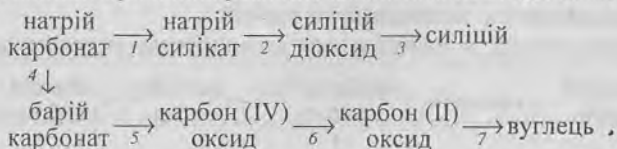
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

22. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

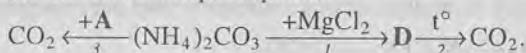


23. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній карбід, воду та вуглець, можна добути: а) три оксиди; б) гідроксид; в) 5 органічних речовин; г) 5 газоподібних речовин.

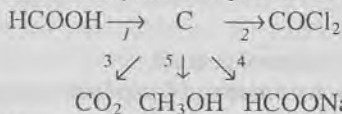
24. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



25. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

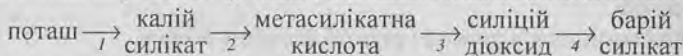


26. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

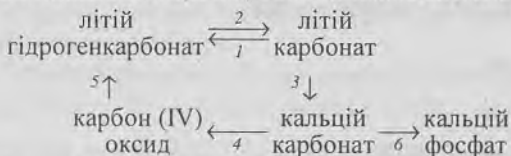


27. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише поташ, магній хлорид та воду, можна добути: а) чотири середні солі; б) дві кислі солі; в) основну сіль.

28. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



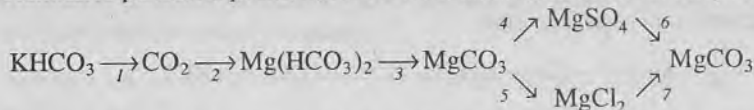
29. Як здійснити перетворення за такою схемою:



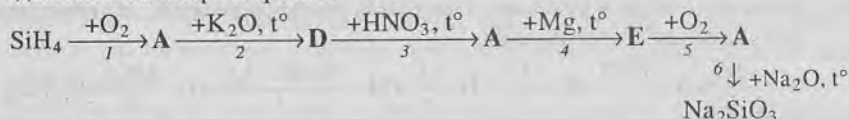
Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

30. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише поташ, хлороводень, натрій та воду, можна добути: а) калій гідрокарбонат; б) питну соду.

31. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

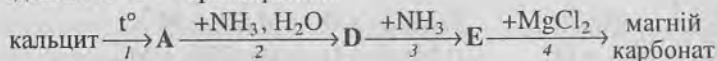


32. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

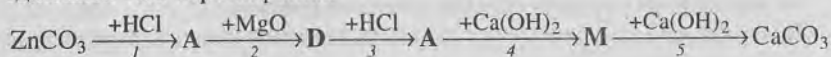


Вкажіть тип кожної реакції.

33. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

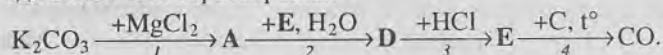


34. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



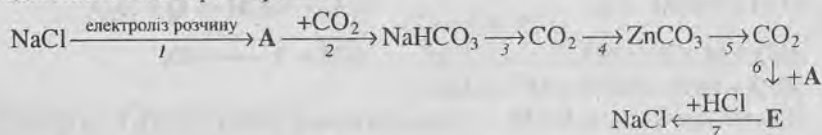
Вкажіть тип кожної реакції.

35. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



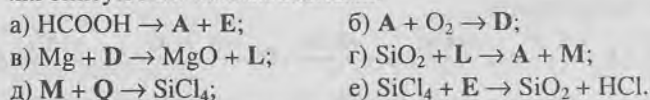
Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



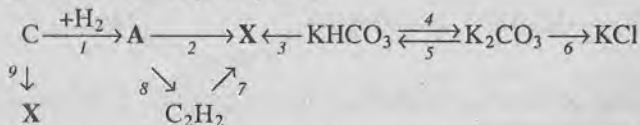
Вкажіть назви речовин А та Е.

2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

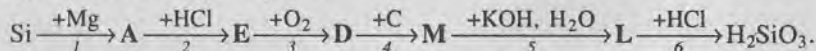


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

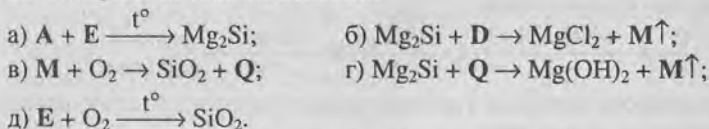


4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



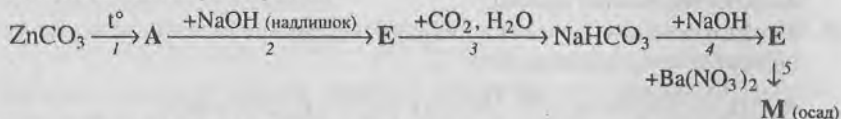
Вкажіть тип кожної реакції та умови, які необхідні для їх перебігу.

5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

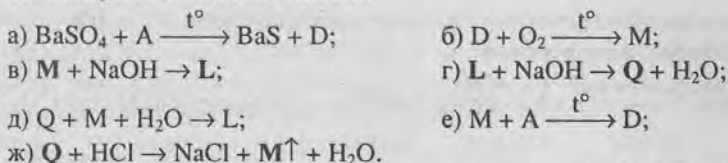


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

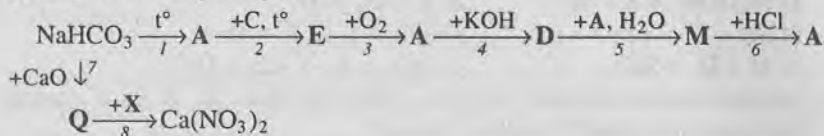


7. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

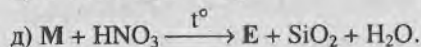
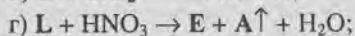
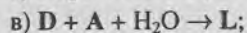
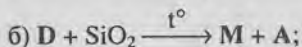
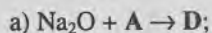


Відомо, що сполуки **D** і **M** — гази, а до складу сполук **D**, **M**, **L** та **Q** входить один і той же елемент IV групи періодичної системи хімічних елементів. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

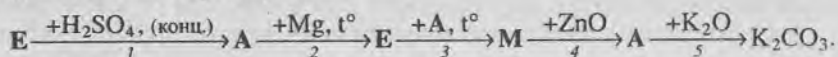


9. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

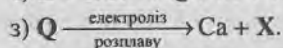
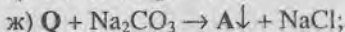
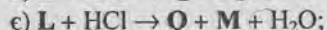
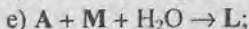
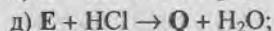
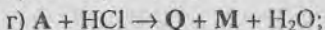
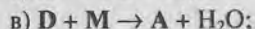
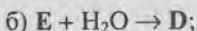
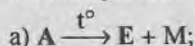


Відомо, що А — газоподібна речовина, яка бере участь у процесі фотосинтезу. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій, вкажіть тип кожної реакції.

10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

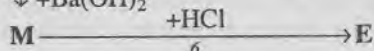
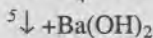
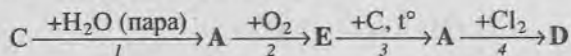


11. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



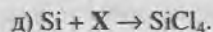
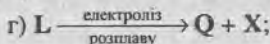
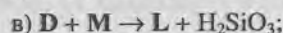
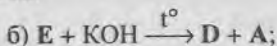
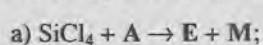
Відомо, що до складу сполук 'А, М та L входять атоми Карбону. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



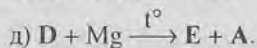
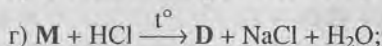
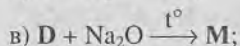
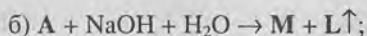
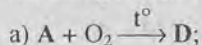
Вкажіть назву речовини D.

13. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

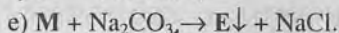
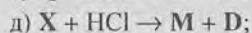
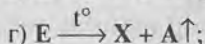
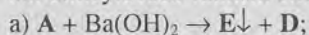
14. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



Відомо, що до складу сполук **D** і **M** входить елемент IV групи періодичної системи хімічних елементів. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

15. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише вуглець, сірку та воду, можна добути карбон діоксид трьома способами. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

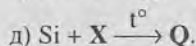
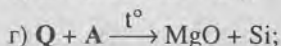
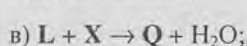
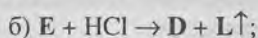
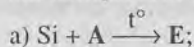
16. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



Позначте окисно-відновні реакції.

17. Напишіть рівняння реакції, за якими можна розділити хімічним способом суміш газів, що складається з карбон (IV) оксиду, азоту й амоніаку.

18. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

19. Є речовини: карбон дисульфід, алюміній карбід, вода, вуглець. Які з наведених речовин гідролізують? Відповідь аргументуйте написанням рівнянь реакцій. Які нові речовини можна одержати з наведених речовин і продуктів гідролізу?

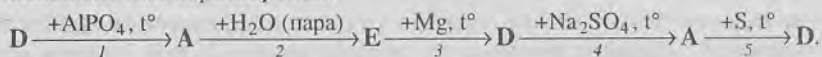
20. Напишіть шість рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: силан, кисень, магній, барій.

21. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише барій карбонат, воду та нітроген діоксид, можна добути: а) барій гідрогенкарбонат двома способами; б) барій нітрат трьома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

22. Напишіть п'ять рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: кальцій карбід, алюміній карбід, вода, барій гідроксид.

Рівень 3

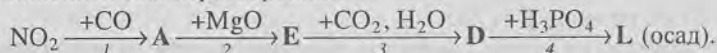
1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що до складу сполук А та Е входять атоми елемента, з якого складається проста речовина D, а при спалюванні речовини А утворюється речовина Е.

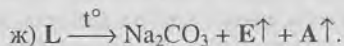
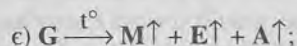
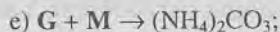
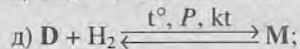
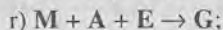
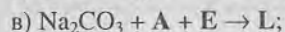
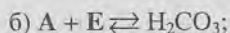
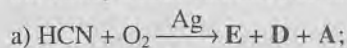
Вкажіть тип кожної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



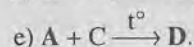
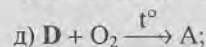
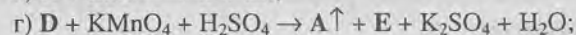
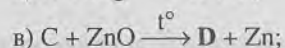
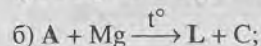
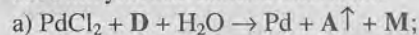
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

3. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Вкажіть тип кожної реакції.

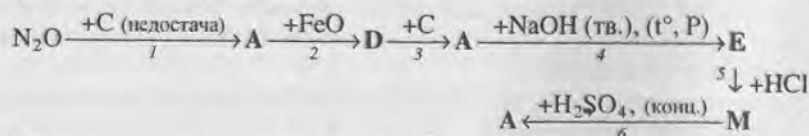
4. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



Крім того, відомо, що хімічним індикатором для виявлення чадного газу в повітрі є розчин паладій (II) хлориду з масовою часткою солі 0,02%. За наявності у повітрі незначних кількостей чадного газу в розчині випадає чорний осад металічного паладію.

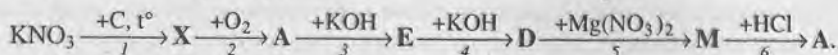
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу.

- Є речовини: щавлева (оксалатна) кислота, фосфор та хлор. Які окисно-відновні реакції можна провести з участю цих речовин та продуктів їх взаємодії? Напишіть рівняння цих реакцій, вкажіть їх тип, складіть схеми електронного балансу, позначте окисники та відновники.
- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

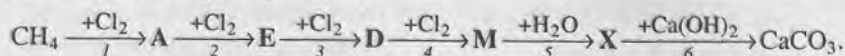


Вкажіть назви речовин E та M.

- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

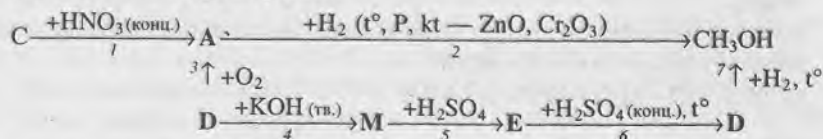


- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



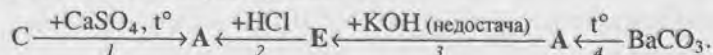
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній силікат, магній, вуглець, цинк і манган діоксид, можна добути силіцій трьома способами.
- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



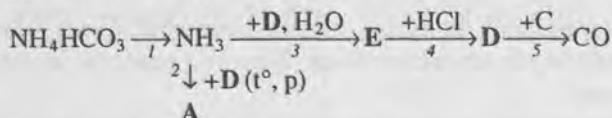
Вкажіть назву речовин M та E.

- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



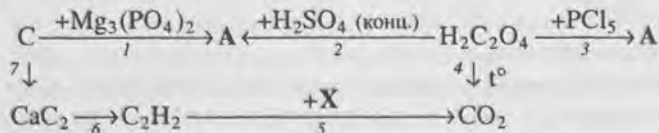
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть її тип, процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише малахіт, магнезит, доломіт, хлоридну кислоту та воду, можна добути: а) три оксиди; б) п'ять солей різних типів.
13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

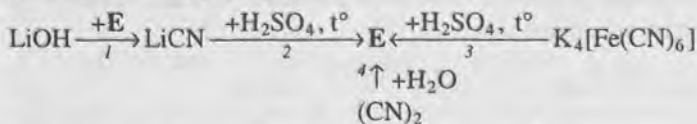


Вкажіть назви речовин A, E та D.

14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

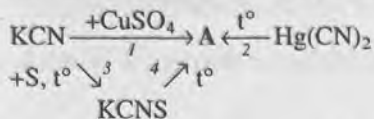


15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

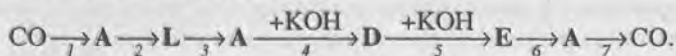


Вкажіть назви речовин A і E.

16. Визначте невідому речовину, вкажіть її назву і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



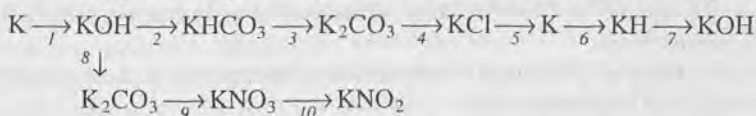
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



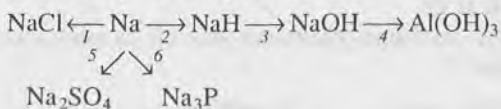
Розділ VI. Елементи групи ІА

Рівень 1

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

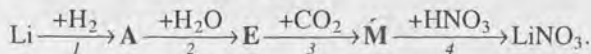


2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише літій і воду, можна добути літій гідроксид кількома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



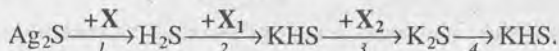
Вкажіть тип кожної реакції.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише літій оксид, цинк оксид, сульфур триоксид і воду, можна добути: а) літій сульфат кількома способами; б) літій цинкат двома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.
5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



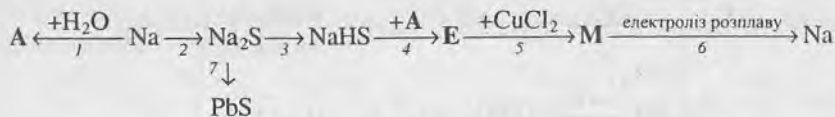
Позначте окисно-відновні реакції. Напишіть рівняння реакції термічного розкладу літій нітрату.

6. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити перетворення металічного натрію в питну соду. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



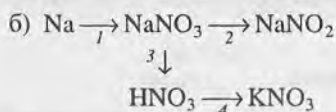
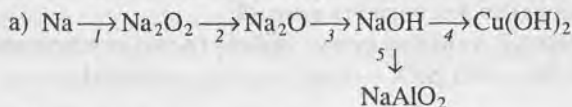
Відомо, що речовину X_2 можна одержати при взаємодії речовини X_1 з водою.

8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій, воду, цинк хлорид і хлороводень, можна добути калій хлорид п'ятьма способами.
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



10. Напишіть десять рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: літій гідрид, бром, кисень, вода, карбон (IV) оксид.

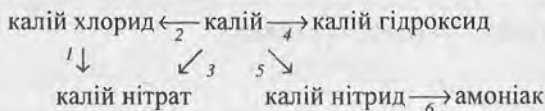
11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

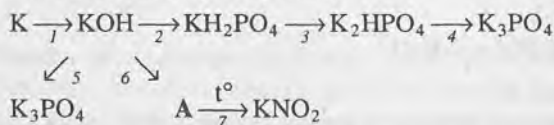
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій гідрид та натрій, можна добути натрій гідрид. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

13. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



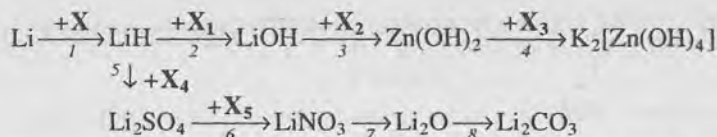
14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій карбонат, кальцій, воду та хлоридну кислоту, можна добути калій гідроксид кількома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



16. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити перетворення кристалічної соди в питну соду. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

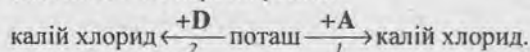
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



18. Напишіть рівняння реакцій, за якими з галіту (кам'яної солі), використавши лише дві інші речовини, можна добути: а) натрій сульфат; б) натрій нітрат; в) натрій гідроксид; г) натрій гіпохлорит.
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

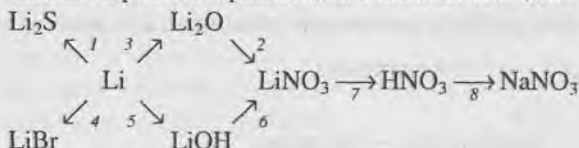
19. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{Na} \xrightarrow{+X_1} \text{Na}_2\text{O}_2 \xrightarrow{+X_2} \text{NaOH} \xrightarrow{+X_3} \text{Na}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{+X_4} \text{NaCl} \xrightarrow{+X_5} \text{Na} \xrightarrow{+X_6} \text{NaOH}$.

20. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



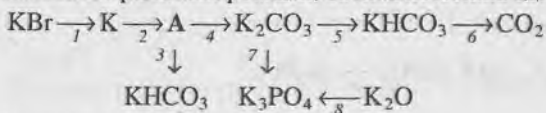
Відомо, що **D** — це сіль, яка використовується для виявлення йонів SO_4^{2-} .
Вкажіть назви речовини **A** і **D**.

21. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій, водень, кисень, хлор та цинк, можна добути: а) два оксиди; б) два гідроксиди; в) шість солей.
22. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



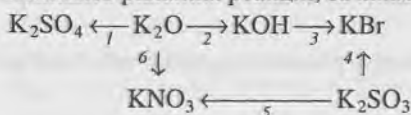
Вкажіть тип кожної реакції.

23. Напишіть шість рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: калій гідроксид, купрум (II) хлорид, цинк гідроксид, хлороводень.
24. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

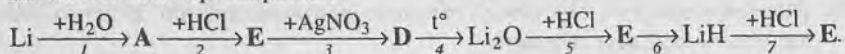


Вкажіть назву речовини **A**.

25. Напишіть рівняння реакцій, за якими з поташу можна добути калій нітрит.
Позначте окисно-відновні реакції.
26. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

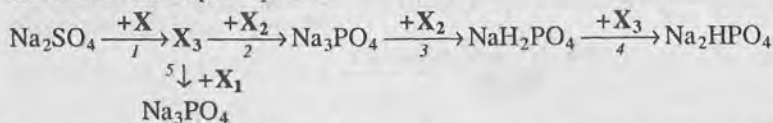


27. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



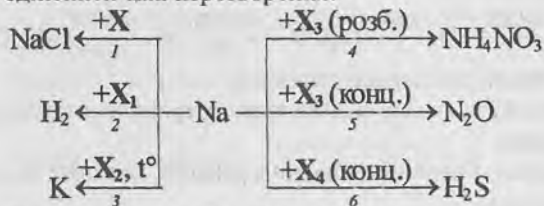
Перетворення 6 відбувається у дві стадії.

28. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій гідроксид і ферум (III) хлорид, можна добути: а) нерозчинну основу; б) дві основні солі; в) середню сіль; г) три оксиди. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
29. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



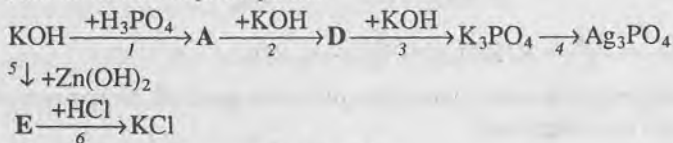
Відомо, що речовина X_1 при взаємодії з водою утворює речовину X_2 .

30. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



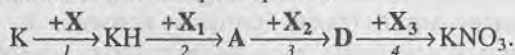
Врахуйте, що $\text{Na}_2\text{O} + \text{X}_1 = 2\text{NaOH}$.

31. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



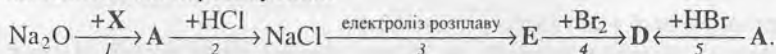
Вкажіть назви речовин А, Е та D.

32. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише літій оксид, кисень, водень та цинк хлорид, можна добути літій хлорид кількома способами.
33. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



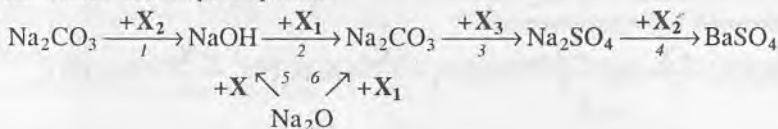
Відомо, що речовину А можна добути при взаємодії калій оксиду з водою, а речовину D — калій оксиду з карбон діоксидом.

34. Напишіть рівняння реакцій, які відбудуться, якщо у хлоридну кислоту помістити натрій (залежно від співвідношення кількостей речовин реагентів).
35. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



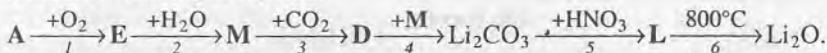
Відомо, що речовини **X** та **D** — це складні речовини, які не реагують між собою, а речовину **A** можна одержати при взаємодії **E** з **X**.

36. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



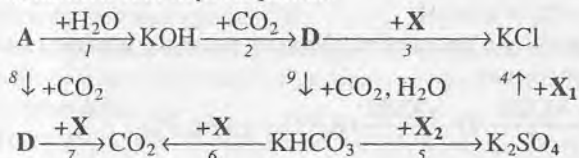
Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

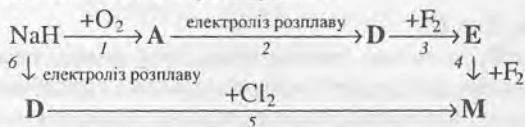


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій хлорид та воду, можна добути натрій оксид.
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



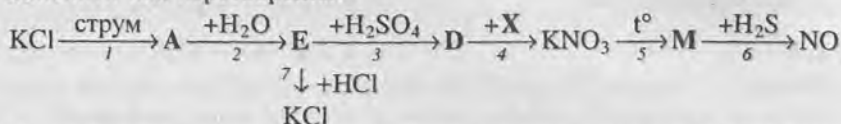
4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



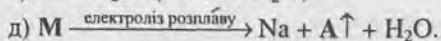
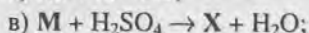
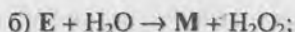
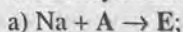
Напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді при електролізі розплаву натрій гідриду і розплаву речовини **A**.

5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

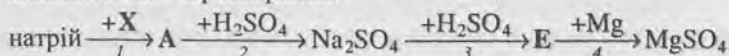


14. Напишіть рівняння реакції, що відбувається при сплавлянні літій нітрату з алюміній оксидом.
15. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



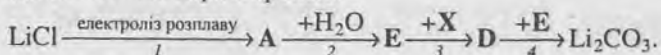
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

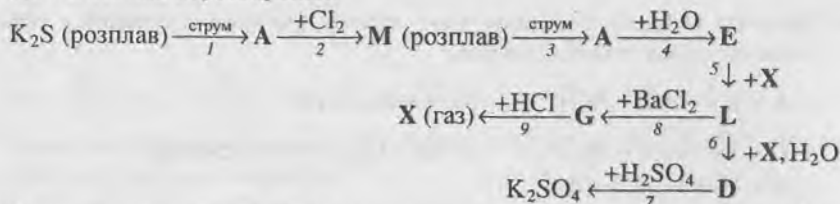


17. Напишіть шість рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: калій карбонат, вода, натрій хлорид, хлороводень.

18. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

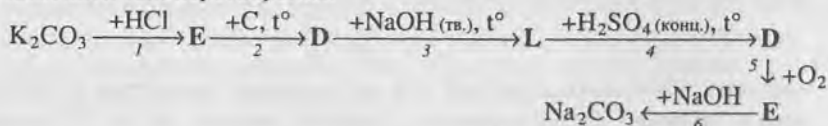


19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

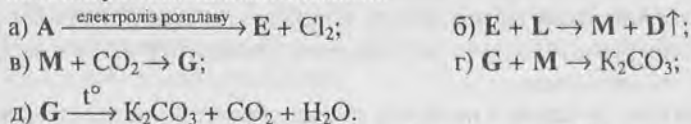


20. Напишіть рівняння реакцій, за якими з кам'яної солі можна добути: а) хлор; б) натрій гідроксид; в) питну соду; г) кристалічну соду.

21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



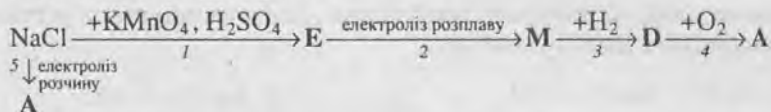
22. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій сульфід, йод та воду, можна добути чотири прості і шість складних речовин.
23. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

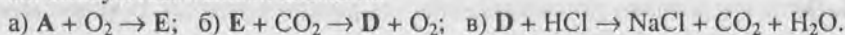
Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



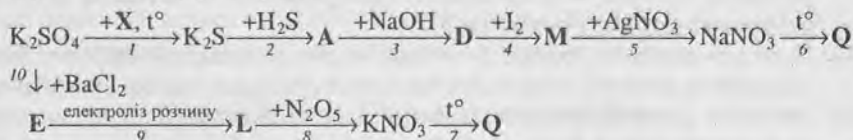
Для реакції 1 складіть схему електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише глауберову сіль, можна добути натрій гідроксид. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакції.
3. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Позначте окисно-відновні реакції.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими з поташу можна добути металічний калій. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

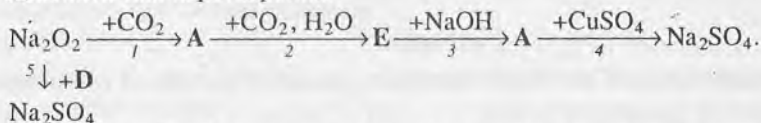


Вкажіть тип кожної хімічної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

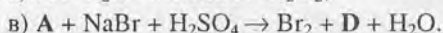
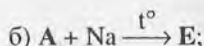
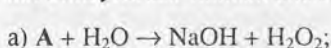
6. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише питну соду, добути натрій гідрид.

7. Якщо кальцій гідроксид помістити в розчин солі А, то утворюється речовина Е, яка випадає в осад. Якщо в розчин солі А помістити кальцій хлорид, то теж утворюється речовина Е, яка випадає в осад. Відомо також, що сильні кислоти розчиняють речовину А з виділенням газу D, який знебарвлює розчин калій перманганату. Визначте речовини А, Е, D і напишіть рівняння реакцій, про які йшлося вище. Напишіть рівняння реакції між газом D і сірководнем.

8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



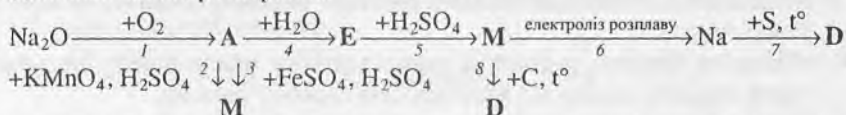
9. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



Для реакції, що описується схемою в), складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій сульфат, метан, воду та кальцій, можна добути натрій гідроксид кількома способами.

11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для перетворень 2 та 3 складіть схеми електронного балансу. Напишіть рівняння, що описують процеси, які відбуваються на катоді та аноді при електролізі розплаву речовини М.

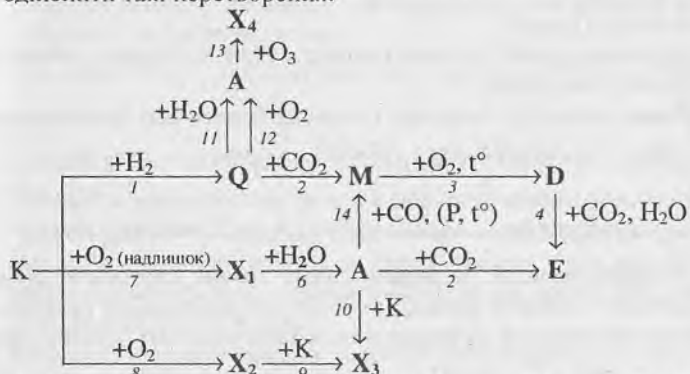
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій карбонат, метан і сульфатну кислоту, можна добути натрій сульфід кількома способами.

13. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій, воду, вуглець і азот, можна добути вісім солей. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій хлорид, алюміній, воду та сірку, можна добути алюміній калій сульфат додекагідрат. Яка тривіальна назва алюміній калій сульфат додекагідрату?

15. Напишіть рівняння реакцій, за якими з галіту можна добути питну соду, а з питної соди — поташ. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

16. Є речовини: натрій, мідний купорос, хлороводень. Напишіть десять рівнянь окисно-відновних реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: Вкажіть назви основних солей, які можна добути з наведених речовин та продуктів їх взаємодії. Напишіть рівняння реакцій добування цих солей і вкажіть умови, які необхідні для їх перебігу.
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



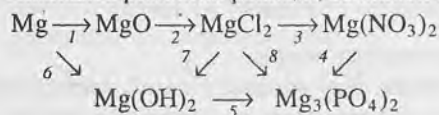
Відомо, що речовини X_1 , X_2 , X_3 та X_4 — це бінарні сполуки, які містять одні й ті ж хімічні елементи. Вкажіть назви речовин M , X_1 , X_2 та X_3 .

18. Напишіть рівняння реакцій, за якими з кристалічної соди можна добути натрієву селітру. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
19. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише натрій хлорид, натрій карбонат і амоній хлорид, можна одержати речовини, які необхідні для аміачно-хлоридного синтезу питної соди.
20. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна добути металічний калій із хромового галуна $Cr_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$.
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: $K \xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} D \xrightarrow{3} E \xrightarrow{4} L \xrightarrow{5} K$. Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Калію, реакції 1, 2, 5 є окисно-відновними, а реакції 3, 4 є реакціями йонного обміну.

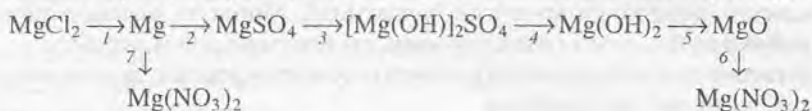
Розділ VII. Елементи групи ІІА

Рівень 1

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

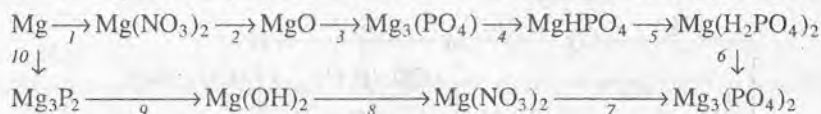


2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише барій та воду, можна добути барій гідроксид кількома способами.
3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

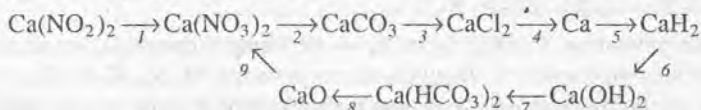


Вкажіть тип кожної реакції.

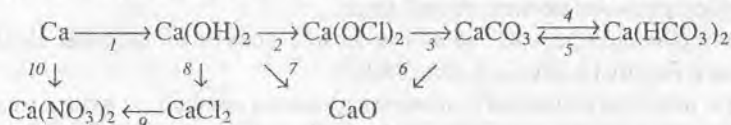
4. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з барій карбонату добути барій нітрат трьома способами.
5. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



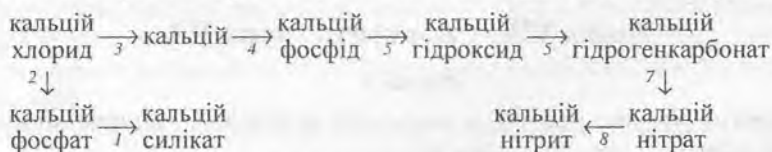
6. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна трьома способами добути кальцій із кальциту. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише кальцій хлорид, воду та калій гідроксид, можна добути гашене вапно трьома способами.
9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



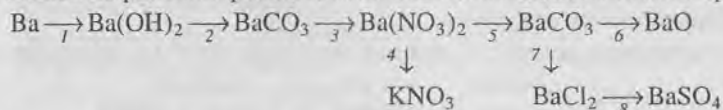
10. Напишіть рівняння реакцій, за якими з магнезиту MgCO_3 можна добути магній гідроксид.
11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



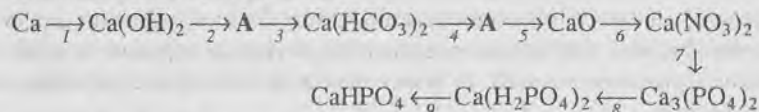
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише кальцій, манган діоксид, хлоридну кислоту, сульфатну кислоту та воду, можна добути гіпс.

13. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



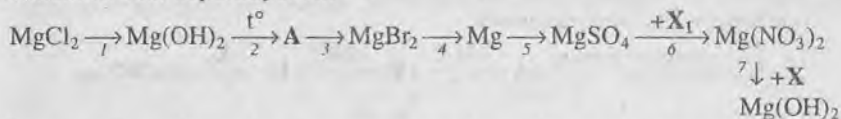
14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише барій карбонат, хлоридну кислоту та аргентум нітрат, можна добути барій нітрат трьома способами.
15. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



16. Напишіть шість рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: кальцій оксид, хлороводень, сульфур триоксид, вода.
17. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній карбонат, нітратну кислоту та воду, можна добути: а) дві газоподібні речовини; б) дві середні солі; в) кислу сіль.
18. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{Mg} \xrightarrow{1} \text{MgS} \xrightarrow{2} \text{H}_2\text{S} \xrightarrow{3} \text{KHS} \xrightarrow{4} \text{K}_2\text{S}.$

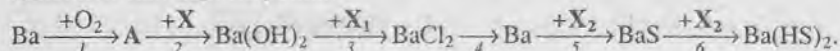
Вкажіть тип кожної реакції.

19. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише барій, воду та кальцій хлорид, можна добути: а) два оксиди; б) гідроксид; в) дві основні солі. Вкажіть назви одержаних продуктів реакцій.
20. Напишіть шість рівнянь реакцій між наведеними речовинами, які містяться в розчинах, та продуктами їх взаємодії: барій нітрат, кальцій хлорид, кальцій гідроксид, сульфатна кислота.
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



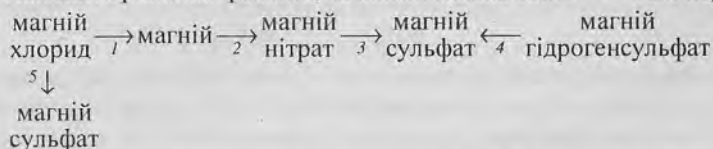
Відомо, що речовина X утворюється при взаємодії барій гідроксиду з калій сульфатом.

22. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна добути кальцій нітрат із кальцію кількома способами.
23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



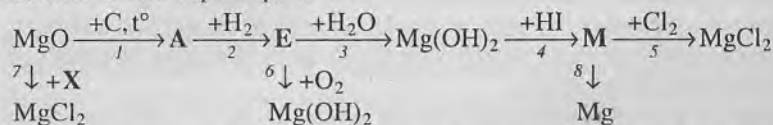
24. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна добути барій дигідроксид із барій нітрату трьома способами.

25. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



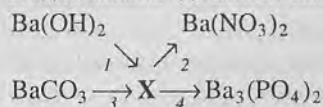
26. Які солі можна одержати при взаємодії барій гідроксиду з ортофосфатною кислотою? Напишіть рівняння реакцій, які необхідно здійснити для їх добування. Вкажіть тип кожної одержаної солі (кисла, середня чи основна). Напишіть рівняння реакцій, за якими одержані солі можна перетворити в барій фосфат.

27. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



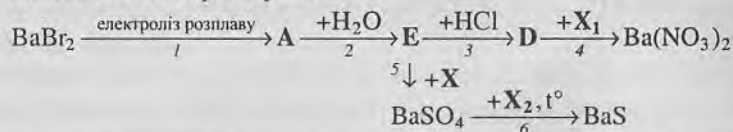
Для перетворення 8 запропонуйте кілька способів із різною кількістю стадій.

28. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими в одну стадію можна здійснити такі перетворення:



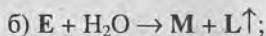
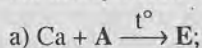
Рівень 2

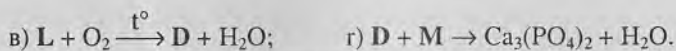
1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній хлорид, калій, воду та карбон (IV) оксид, можна добути магній оксид чотирма способами.

3. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



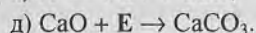
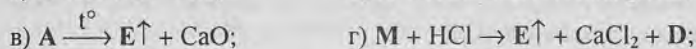
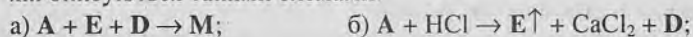


Які окисно-відновні властивості має речовина L?

4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

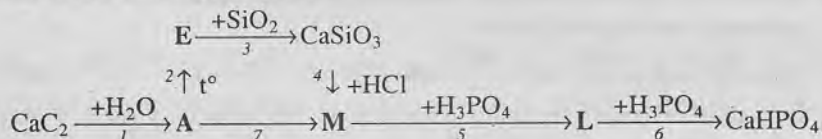


5. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише доломіт, хлоридну кислоту та кальцій гідроксид, можна добути п'ять солей (у тому числі середні, кислі та основні солі). Вкажіть назви цих солей.
6. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



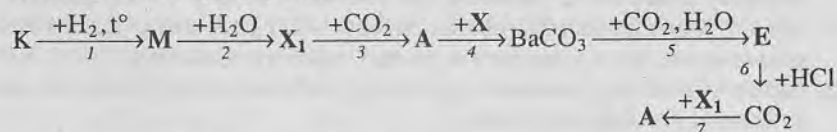
Відомо, що A і M — це солі однієї кислоти. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

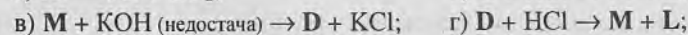
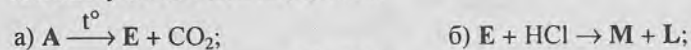


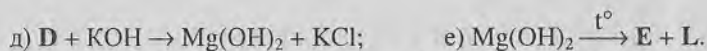
Напишіть структурну формулу кальцій карбїду.

8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише гашене вапно, ортофосфатну кислоту та амоніак, можна добути максимальну кількість солей. Вкажіть назви цих солей.
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



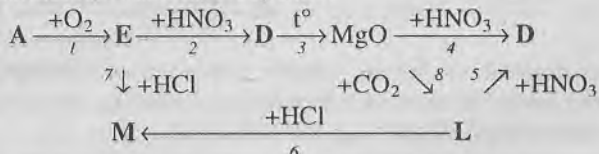
10. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:





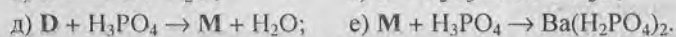
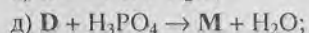
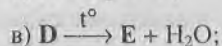
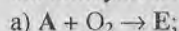
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Вкажіть назву речовини **D**.

11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



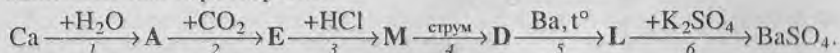
Чи можна добути речовину **D** із речовини **A** в одну стадію? Якщо це можливо, то напишіть рівняння цієї реакції.

12. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

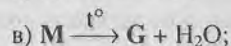
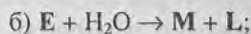
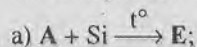


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

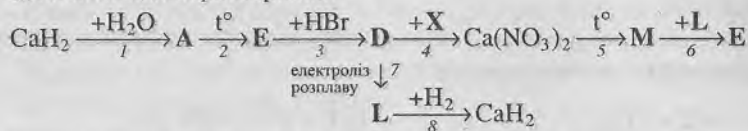


14. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



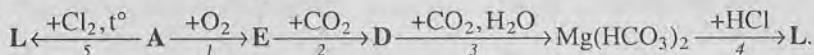
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Напишіть електронну формулу речовини **L** і вкажіть тип хімічного зв'язку в цій речовині. Напишіть рівняння реакції горіння речовини **L** і рівняння реакції між плавиковою кислотою і продуктом реакції горіння речовини **L**.

15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



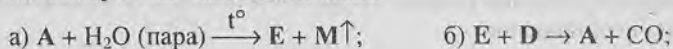
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій перманганат, барій, цинк, хлоридну кислоту та амоній нітрат, можна добути барій гідроксид трьома способами.
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



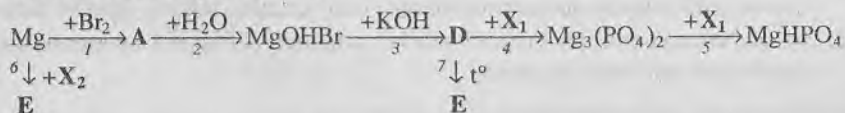
Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

18. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

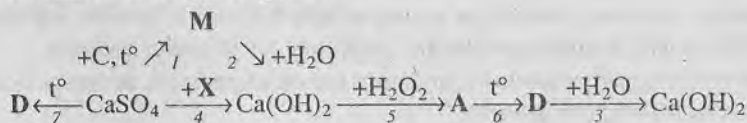


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

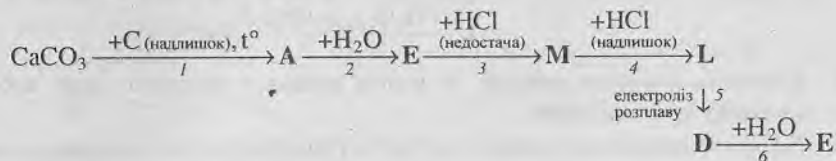
19. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише кальцій, воду та фосфор (V) оксид, можна добути чотири солі різного типу.
20. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



21. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише магній сульфат, водень та калій хлорат (V), можна добути магній гідроксид.
22. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

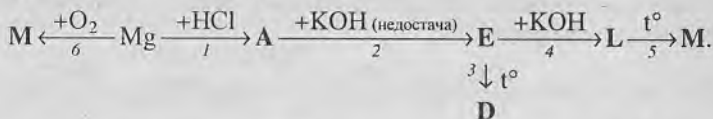


23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

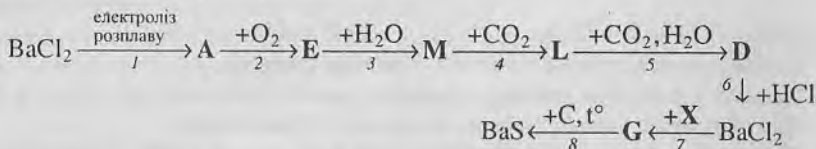


Рівень 3

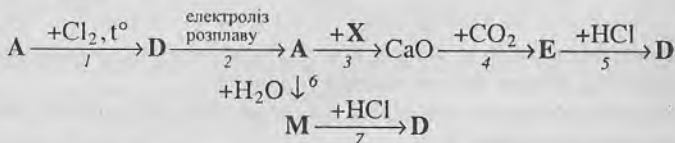
1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



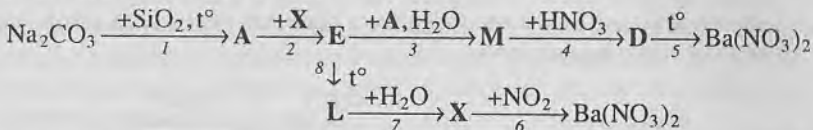
2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з вапняку добути хлорне вапно. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



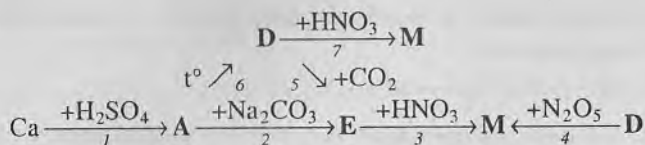
4. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з крейди добути кальцій гідрид, а з кальцій гідриду двома способами в одну стадію, добути гашене вапно.
5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



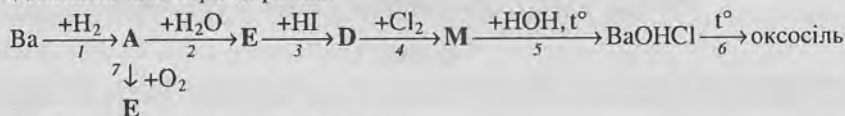
6. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з доломіту добути магній гідрогенсульфат. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



8. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з паленого вапна добути кальцій гідрогенсульфат.
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

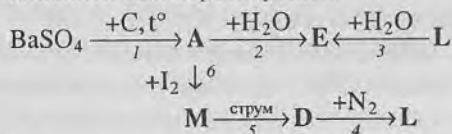


10. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з магnezиту добути сіль складу Mg_2OCl_2 . Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

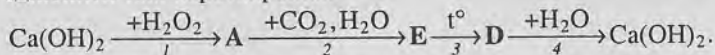


Вкажіть назву одержаної оксосоли.

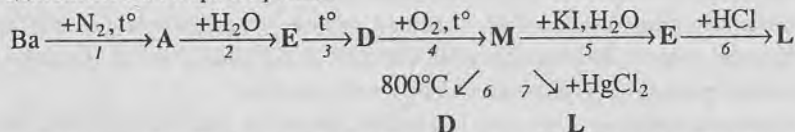
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з кальцієвої селітри добути кальцій карбід.
13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

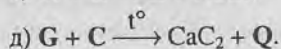


15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



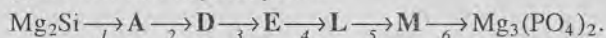
Які окисно-відновні властивості має речовина M ? Відповідь аргументуйте.

16. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу і вкажіть тип кожної з них.

15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

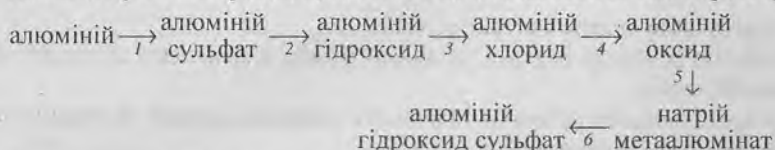


Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Магнію, реакція 4 є реакцією розкладу, а реакція 5 — реакцією сполучення. Запропонуйте кілька варіантів здійснення цих перетворень.

Розділ VIII. Алюміній та його сполуки

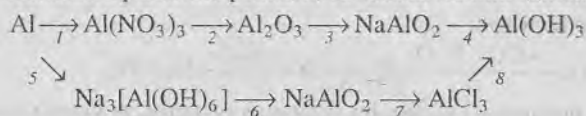
Рівень 1

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



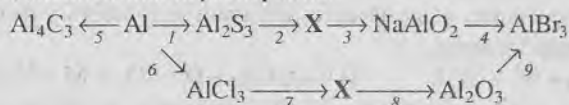
Перетворення 5, 6 здійснюються в кілька стадій.

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, сульфатну кислоту, калій хлорид та воду, можна добути алюміній гідроксид чотирма способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

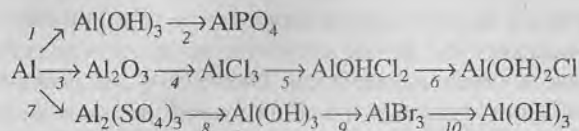


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній нітрат, калій та воду, можна добути кількома способами алюміній оксид. Вкажіть тип кожної реакції та умови, необхідні для їх перебігу.
5. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

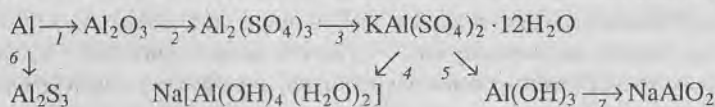


6. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, сірку, воду, хлор та калій, можна добути кількома способами калій метаалюмінат.
7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



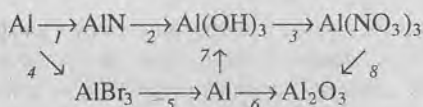
Запропонуйте два способи здійснення перетворення 5. Вкажіть тип кожної реакції та умови, які необхідні для їх перебігу.

8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній нітрат, калій оксид та воду, можна добути кількома способами калій гексагідроксо-алюмінат, а з нього — калій метаалюмінат.
9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

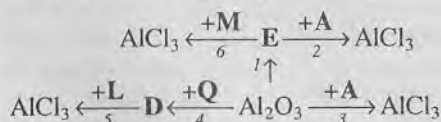


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром (III) оксид, алюміній та воду, можна добути кількома способами алюміній оксид. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

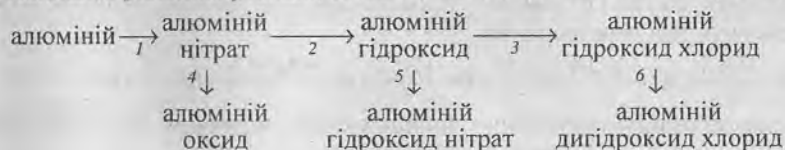


12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

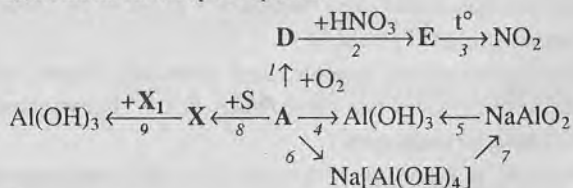


Відомо, що речовини **A** і **Q** — це кислоти, речовини **D** і **L** — солі (**L** — сіль кислоти **A**), а речовина **M** — проста речовина. Запропонуйте інші способи перетворення алюміній оксиду (свіжоодержаного) в алюміній хлорид.

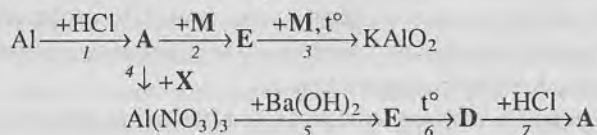
13. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



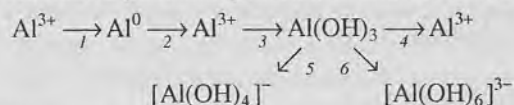
14. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна перетворити алюміній нітрат у прості речовини, що складаються з атомів елементів, які входять до складу алюміній нітрату. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.
15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



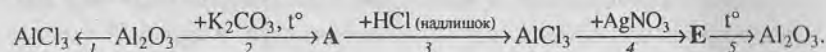
16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише азот, алюміній, воду, барій, марганець діоксид та хлоридну кислоту, можна добути алюміній гідроксид трьома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



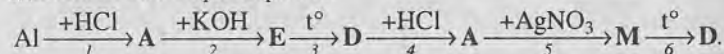
18. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній сульфат, натрій, воду та бромоводневу кислоту, можна добути з них та з продуктів їх взаємодії: а) алюміній бромід; б) алюміній гідроксид бромід; в) алюміній гідроксид сульфат; г) натрій тетрагідроксоалюмінат. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
19. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



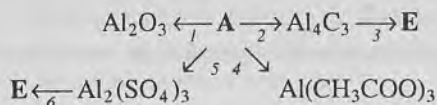
20. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



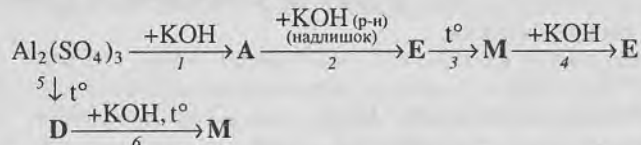
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



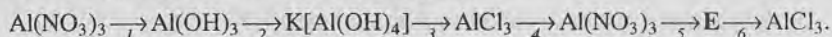
22. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



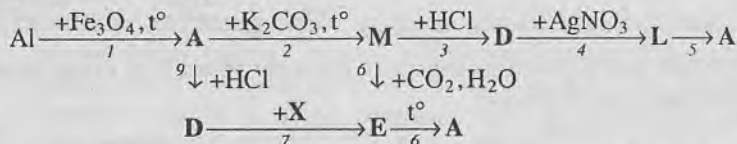
23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



24. Визначте невідому складну речовину Е і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



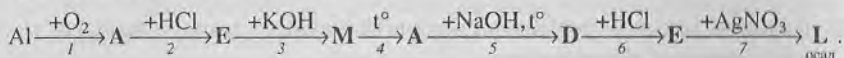
25. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



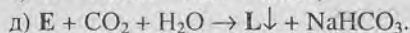
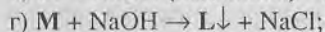
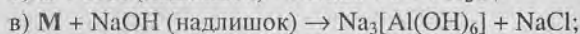
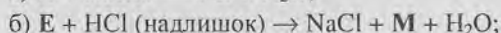
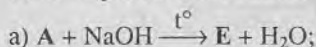
26. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, калій перманганат, барій хлорид, хлоридну кислоту та сульфатну кислоту, можна добути алюміній хлорид трьома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
27. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, натрій нітрат, концентровану сульфатну кислоту, срібло, хлор та воду, можна добути алюміній нітрат чотирма способами.
28. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з алюмінію добути алюміній оксид трьома способами.
29. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній хлорид та натрій хлорид, можна добути алюміній двома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
30. Напишіть рівняння реакцій, які відбуваються при пропусканні хлору крізь суміш алюміній оксиду та вуглецю нагріту до температури 500°C. Відомо, що при цьому утворюється сполука алюмінію, яка при гідролізі виявляє три ступені гідролізу.
31. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з алюміній сульфату добути алюміній сульфід.

Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

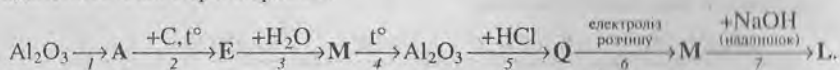


2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

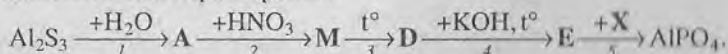


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

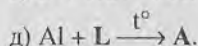
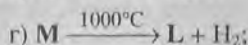
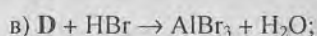
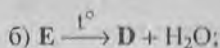
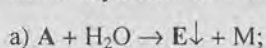
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

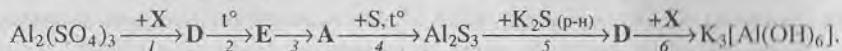


5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

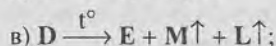
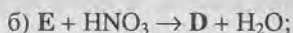
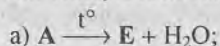


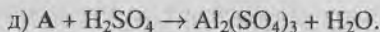
Відомо, що до складу сполуки **М** входять атоми Карбону. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



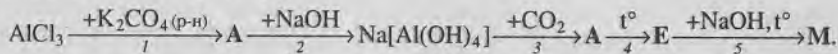
7. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:





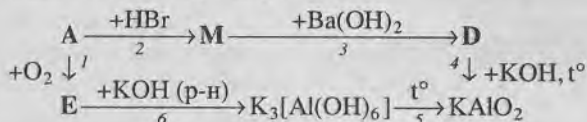
Відомо, що сполука М — це газ бурого кольору. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

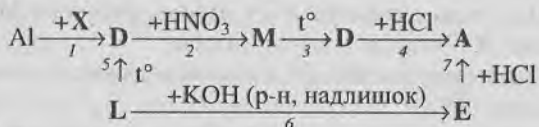


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

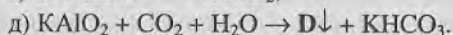
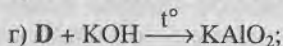
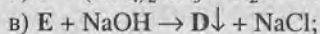
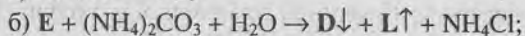
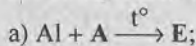
9. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, сірку та нітратну кислоту, можна добути чотири основні солі.
10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



11. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній гідроксид та ортофосфатну кислоту, можна добути максимальну кількість солей. Напишіть структурні формули цих солей і вкажіть їхні назви. Напишіть рівняння реакцій, за якими одержані кислоти та основні солі можна перетворити в середню сіль.
12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



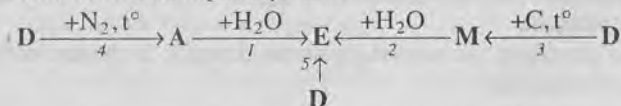
13. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

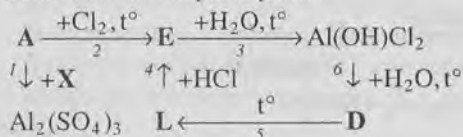
14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній карбонат, воду та калій, можна добути калій гексагідроксоалюмінат.

15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



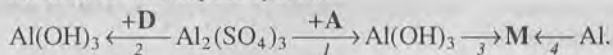
Відомо, що до складу речовин **A**, **E**, **M** та **D** входять атоми Алюмінію, а сполука **A** — це солеподібна бінарна речовина.

16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній хлорид, натрій гідроксид і воду, можна добути максимальну кількість нових речовин, що містять у своєму складі атоми Алюмінію.
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



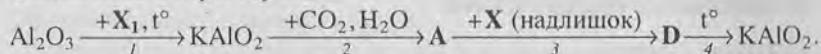
Відомо, що **L** — оксосіль.

18. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, сульфатну кислоту та натрій фторид, можна добути натрій гексафтороалюмінат.
19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



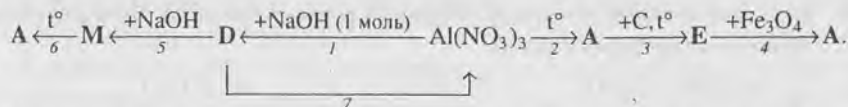
Відомо, що речовина **D** — сіль, речовина **A** — основа, речовина **M** — оксид, а до складу речовин **A** і **D** входять атоми Натрію.

20. Напишіть рівняння окисно-відновних реакцій, які можна провести, маючи лише алюміній і калій хлорат (V).
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що **X₁** можна одержати при взаємодії речовини **X** із карбон (IV) оксидом. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

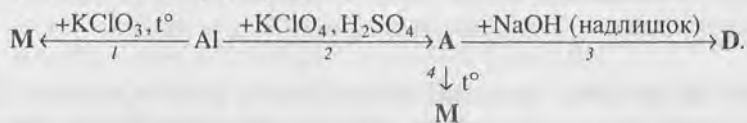
22. Є речовини: алюміній, калій перманганат, сульфатна кислота. Напишіть рівняння окисно-відновних реакцій, які можна провести між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії. Для всіх реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.
23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



24. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній сульфід, воду та нітратну кислоту, можна добути алюміній нітрат. Напишіть схему електролізу водного розчину алюміній нітрату з використанням вугільних електродів.
25. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній карбід, бром і воду, можна добути алюміній дигідроксид бромід.

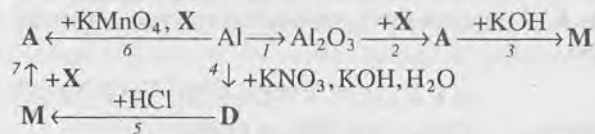
Рівень 3

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з алюміній нітриду добути калій метаалюмінат.
2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що до складу сполук **A**, **M** та **D** входять атоми Алюмінію. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

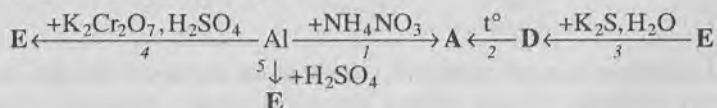
3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з польового шпату добути алюміній дигідрогенфосфат. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що до складу сполук **A**, **M** та **D** входять атоми Алюмінію, а речовину **X** добувають при взаємодії сірки та нітратної кислоти. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

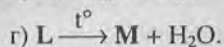
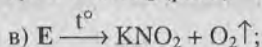
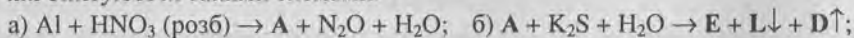
5. Терміт — це суміш порошків алюмінію і залізної окалини. Напишіть рівняння реакцій, за якими з корунду та піриту можна добути компоненти необхідні для виготовлення терміту. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

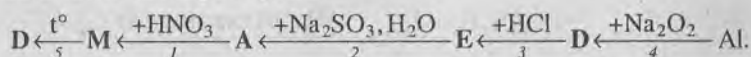


Відомо, що до складу невідомих сполук входять атоми Алюмінію. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

7. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

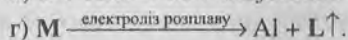
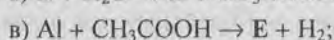
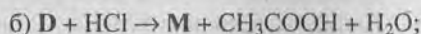


8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



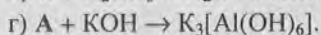
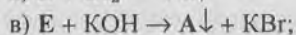
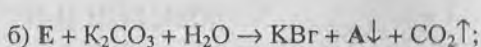
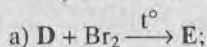
Відомо, що до складу невідомих сполук входять атоми Алюмінію. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

9. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



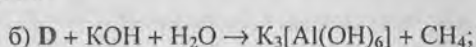
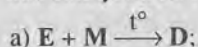
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

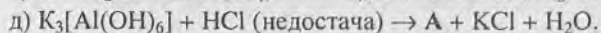
10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, воду, сірку та повітря, можна добути максимальну кількість нових речовин.
11. Назвіть речовини А, Е, D, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

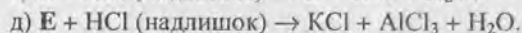
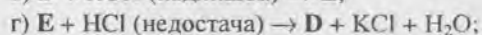
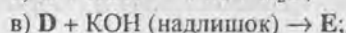
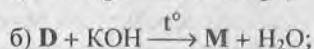
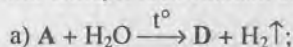
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній, сульфур триоксид, воду та натрій фторид, можна добути кріоліт. До якого типу солей належить кріоліт? Де він застосовується?
13. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:





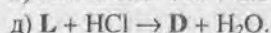
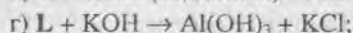
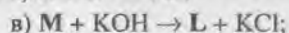
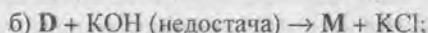
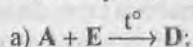
Відомо, що **Е** та **М** — прості речовини, одна з яких є металом, а інша — неметалом.

14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній оксид, вуглець, воду та повітря, можна добути: а) алюміній нітрат; б) дві основні солі.
15. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



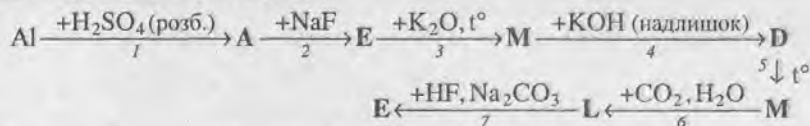
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій гідроксид, сірку, воду, алюміній нітрат та вуглець, можна добути алюмокалієвий галун. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
17. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з речовини **М** добути речовину **А**.

18. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише алюміній оксид, калій гідрогенсульфат та воду, можна добути: а) алюміній гідроксид сульфат; б) алюміній дигідроксид сульфат. Вважайте, що алюміній оксид не є свіжоодержаним, а тому не реагує із сульфатною кислотою.
19. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

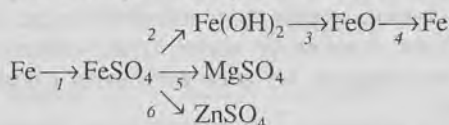


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

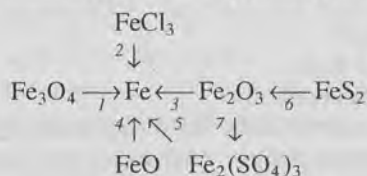
Розділ IX. Ферум та його сполуки

Рівень 1

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

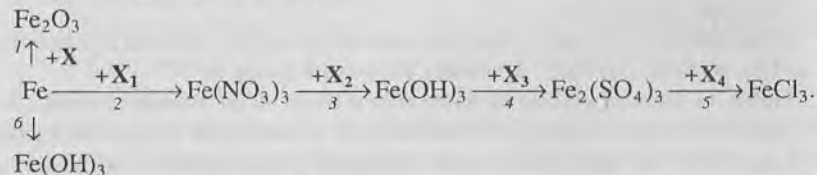


2. Напишіть рівняння трьох реакцій, у результаті яких можна одержати ферум (III) гідроксид. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.
 3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

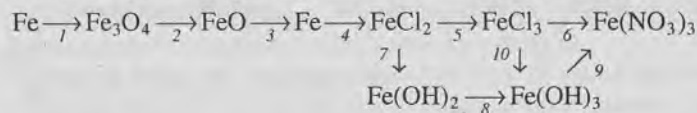


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (III) сульфат, магній, калій гідроксид та вуглець, можна добути залізо кількома способами.
 5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

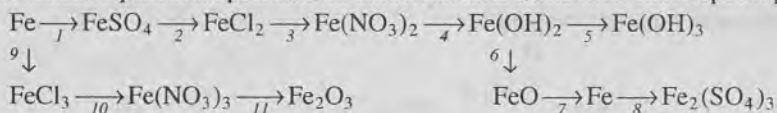


6. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з червоного залізняку добути:
 а) Fe(OH)_3 ; б) $\text{Fe(OH)}_2\text{NO}_3$. Вкажіть назви цих речовин.
 7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення



8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише залізо, воду, калій оксид і сульфатну кислоту, можна добути ферум (III) гідроксид кількома способами.

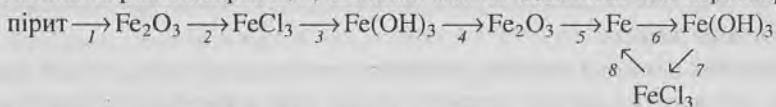
9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (III) оксид, ферум (II) оксид, ферум (III) сульфат, цинк та воду, можна добути: а) залізо; б) залізну окалину кількома способами.

11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

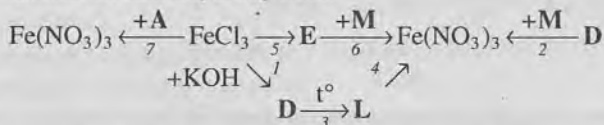


Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

12. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна залізо перетворити у:

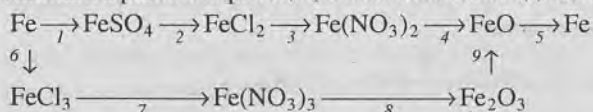
а) ферум (II) гідроксид; б) ферум (III) гідроксид.

13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



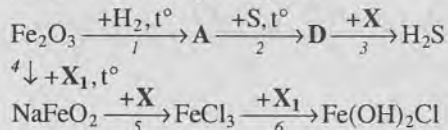
Врахуйте, що **M** — кислота, а **E** — проста речовина, атоми якої входять до складу гемоглобіну крові.

14. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



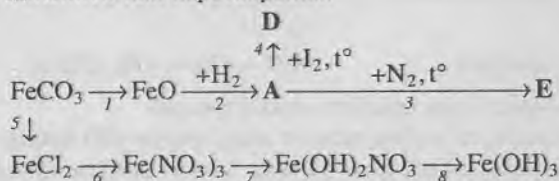
15. Напишіть шість рівнянь реакцій між наведеними речовинами та продуктами їх взаємодії: хлороводень, залізо, вода, калій гідроксид.

16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

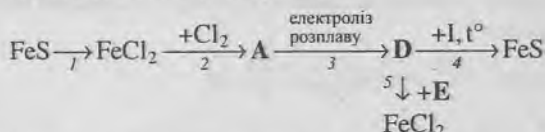


17. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (III) нітрат, натрій карбонат та воду, можна добути три прості і чотири складні речовини. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.

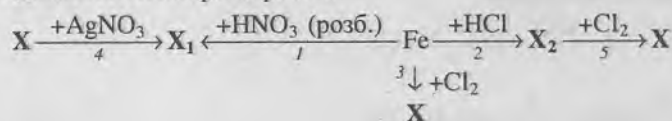
18. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



19. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (II) оксид, воду та вуглець, можна добути: а) ферум (III) оксид; б) оксид, який належить до змішаних оксидів.
20. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише залізо, натрій карбонат, вуглець та хлоридну кислоту, можна добути ферум (II) оксид трьома способами.
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

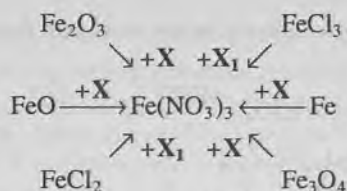


22. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише залізну окалину, алюміній оксид, вуглець та воду, можна добути кількома способами металічне залізо.
23. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
24. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (III) гідроксид, воду та хлор, можна добути ферум (III) хлорид кількома способами.
25. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

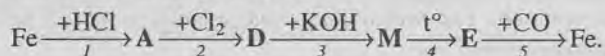


Рівень 2

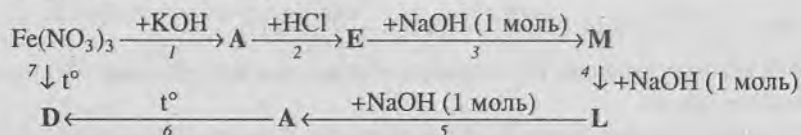
1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (II) сульфат, калій перманганат і сульфатну кислоту, можна добути ферум (III) сульфат трьома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.
- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

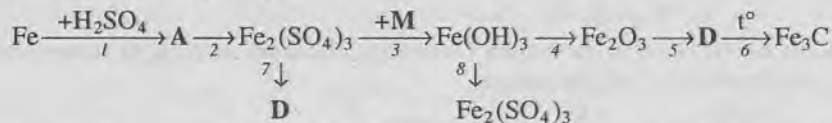


- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (III) хлорид, хлоридну кислоту та калій йодид, можна добути ферум (II) хлорид трьома способами.
- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



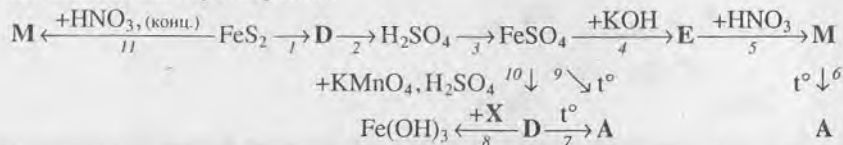
Вкажіть умови, необхідні для перебігу кожної реакції.

- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише залізо, сульфатну кислоту, воду та натрій оксид, можна добути: а) три гідроксиди; б) сім солей. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.
- Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



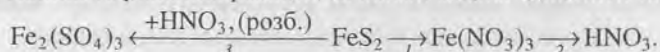
- Напишіть рівняння реакцій, за якими із сидериту можна добути ферум (III) гексаціаноферат (II). Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



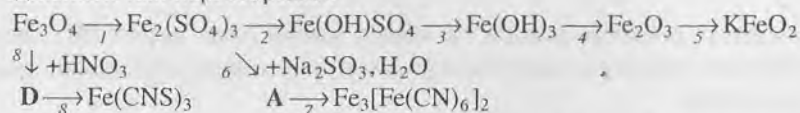
Перетворення 1 та 2 здійснюють у кілька стадій. Речовина **D** — сіль, а речовина **A** — оксид. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

10. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

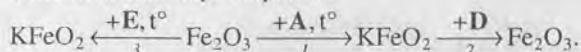


11. Напишіть рівняння реакцій, за якими з гематиту можна добути залізний купорос. Вкажіть умови, необхідні для перебігу цих реакцій.

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



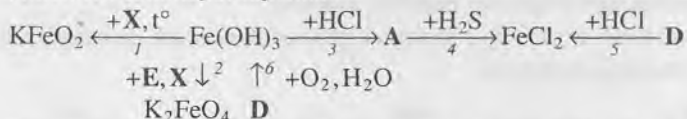
13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



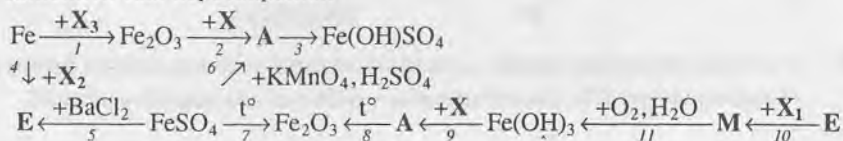
Відомо, що речовина **E** утворюється при взаємодії речовини **A** з вуглекислим газом.

14. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із залізного колчедану добути ферум (III) гексаціаноферат (II). Вкажіть умови, необхідні для перебігу цих реакцій.

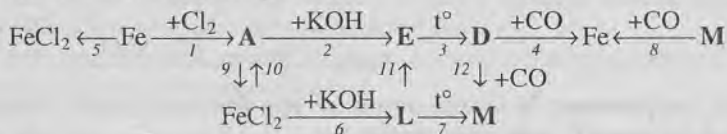
15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



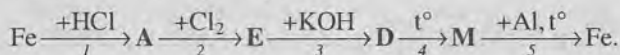
16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



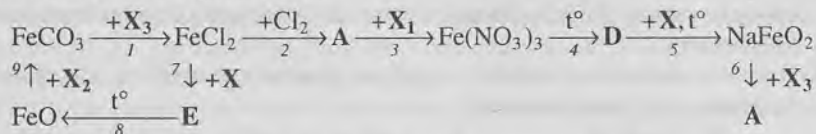
17. Напишіть рівняння реакцій, за якими з магнетиту можна добути ферум (III) хлорид. Вкажіть умови, необхідні для перебігу цих реакцій.
18. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



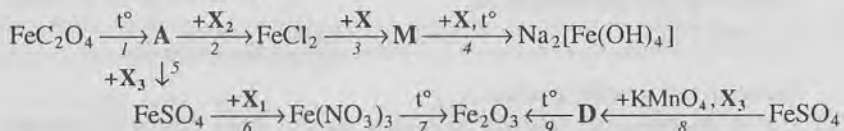
19. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише залізо, сірководень, нітратну кислоту та натрій гідроксид, можна добути ферум (III) оксид трьома способами.
20. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



21. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (II) гідроксид, гідроген пероксид, калій та натрій бромід, можна добути калій ферат (VI) K_2FeO_4 . Вкажіть умови, необхідні для перебігу кожної реакції.
22. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



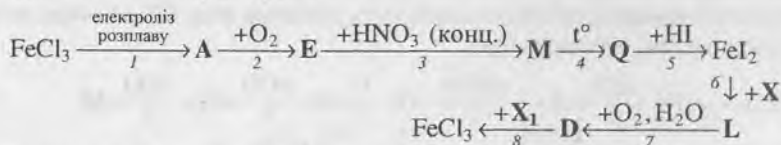
23. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише розбавлену сульфатну кислоту, хлор, натрій та воду, можна добути ферум (III) оксид кількома способами.
24. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Напишіть структурну формулу речовини FeC_2O_4 і вкажіть її назву.

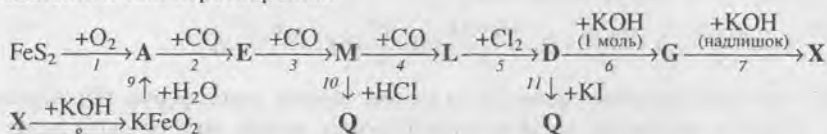
25. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (II) хлорид, гідроген пероксид, натрій та воду, можна добути ферум (III) гідроксид кількома способами.

26. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



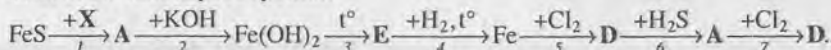
Відомо, що речовину X можна одержати при взаємодії калій гідриду з водою, а речовина E — це змішаний оксид.

27. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (II) оксалат і кокс, можна добути ферум пентакарбоніл. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.
28. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

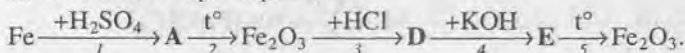


Вкажіть тип кожної реакції. Для рівнянь реакцій, що описують перетворення 1 та 11, складіть схеми електронного балансу.

29. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна з ферум (II) оксиду добути сполуку складу K_2FeO_4 . Вкажіть назву цієї сполуки і ступінь окиснення в ній Феруму.
30. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



31. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із ферум (II) сульфату добути калій гексагідроксоферат (III). Вкажіть умови, необхідні для перебігу цих реакцій.
32. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

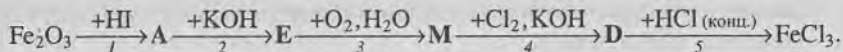


Вкажіть тип кожної реакції.

33. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (II) ціанід, гідроген ціанід і калій гідроксид, можна добути калій гексаціаноферат (II).

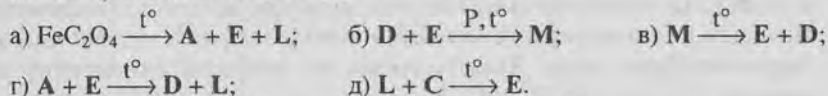
Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



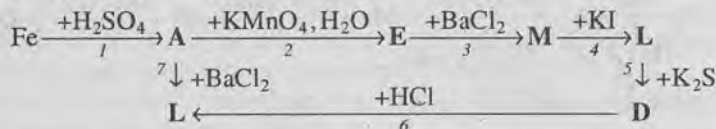
Вкажіть тип кожної хімічної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



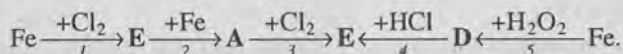
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



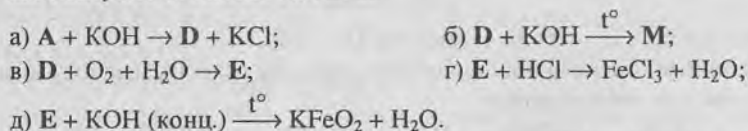
Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій. Позначте окисно-відновні реакції.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише залізо, воду, калій хлорид та повітря, можна добути: а) два метали; б) п'ять газоподібних речовин; в) три кислоти; г) п'ять основних солей. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу кожної реакції.
5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



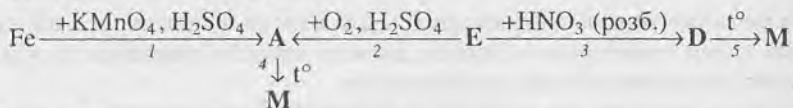
Для рівняння реакції, що описує перетворення 5, складіть схему електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисник та відновник.

6. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



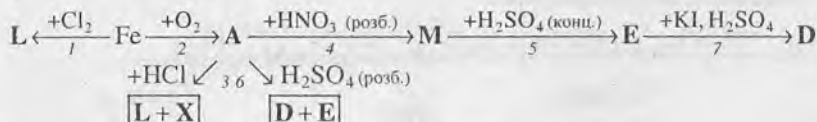
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Вкажіть тип кожної реакції і назву речовини М.

7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



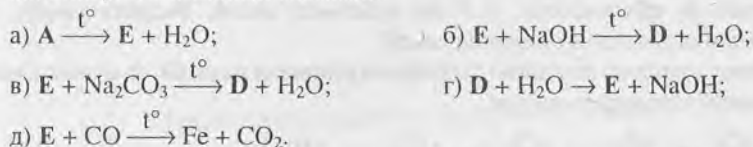
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

8. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із залізного купоросу добути ферумамонійний галун. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

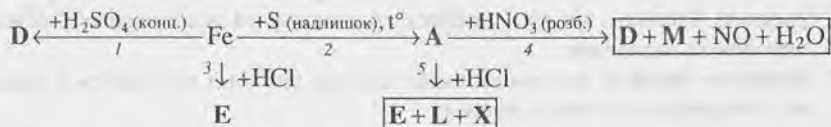


Відомо, що всі невідомі речовини, крім А, є солями. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть її тип, процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

10. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

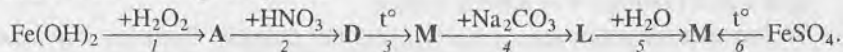


11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



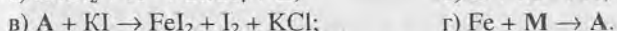
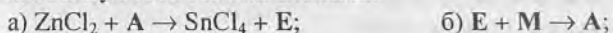
Відомо, що $\text{H}_2 + \text{L} \rightarrow \text{X}$, М — кислота, D — сіль.

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



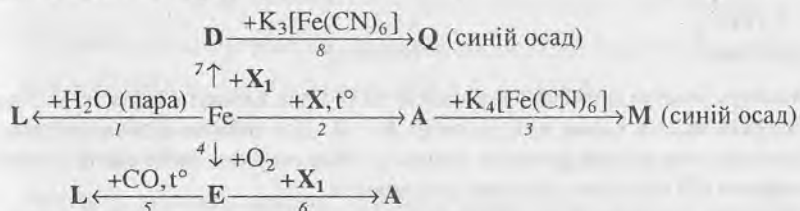
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

13. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



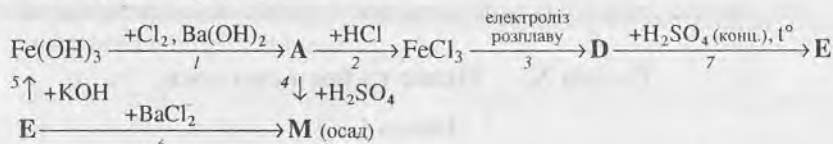
Врахуйте, що X і X_1 — це розчини однієї речовини, які значно відрізняються за масовою часткою розчиненої речовини.

15. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



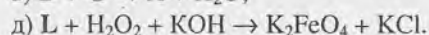
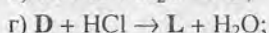
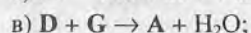
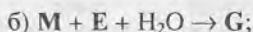
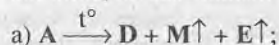
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



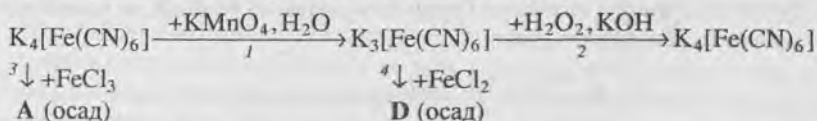
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

17. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



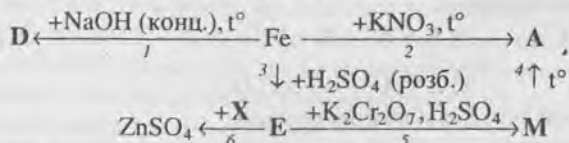
Відомо, що сполуки M та G містять Нітроген. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Для реакції, що описується схемою д), складіть схему електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

18. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише ферум (III) хлорид, воду та сірку, можна добути: а) п'ять газоподібних речовин; б) чотири кислоти; в) п'ять оксидів; г) вісім солей.
19. Вкажіть ступені окиснення Феруму в кожній сполуці, яка бере участь у перетвореннях, що відбуваються за такою схемою:



Вкажіть хімічні формули речовин А та D і два варіанти їхніх назв. Запропонуйте по дві назви для речовин А і D. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу. Обґрунтуйте, чому калій гексаціаноферат (II) проявляє відновні властивості.

20. Напишіть рівняння п'ятнадцяти реакцій за участю ферум (II) оксиду, нітратної кислоти, води, сірки та продуктів їх взаємодії.
21. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

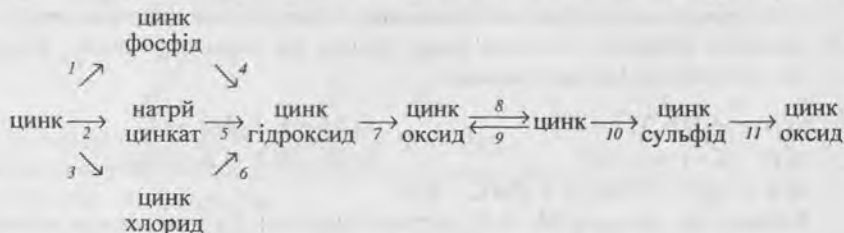


Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

Розділ Х. Цинк та його сполуки

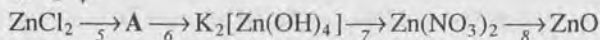
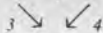
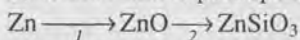
Рівень 1

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

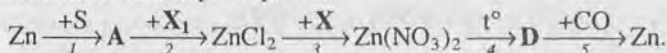


2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{ZnCl}_2 \xrightarrow{1} \text{Zn} \xrightarrow{2} \text{ZnS} \xrightarrow{3} \text{ZnO} \xrightarrow{4} \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{5} \text{ZnO} \xrightarrow{6} \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

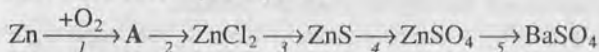
13. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише цинк сульфат, манган діоксид і хлоридну кислоту, можна добути цинк хлорид.
15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

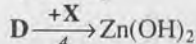
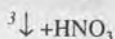
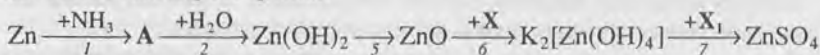


16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише цинк карбонат, воду та вуглець, можна добути цинк кількома способами.
17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

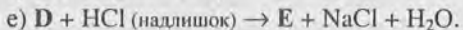
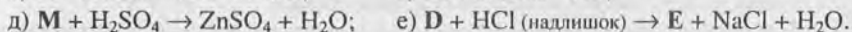
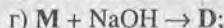
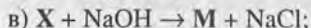
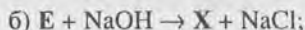
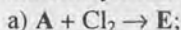


Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

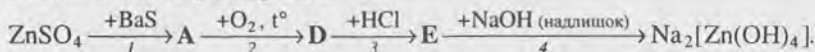


2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

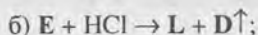
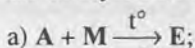


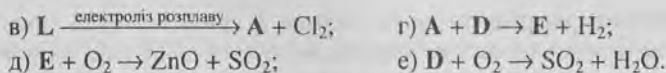
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



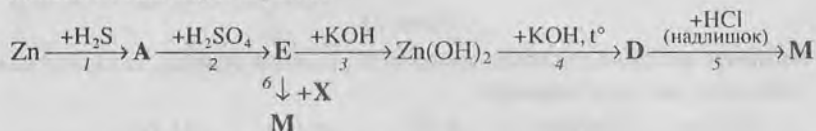
4. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:





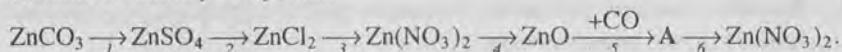
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що речовина X — це сіль.

6. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише цинк хлорид, калій гідроксид і воду, можна добути: а) чотири газоподібні речовини; б) чотири солі; в) два метали. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
 7. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть тип кожної реакції. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

8. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

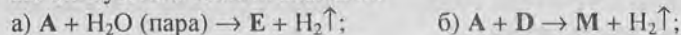


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Напишіть молекулярне та йонне рівняння гідролізу речовини E. Напишіть рівняння реакції, за яким із речовини E можна в одну стадію добути цинк.

9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинк фосфіду добути:

а) цинк оксид; б) літій тетрагідроксоцинкат.

10. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

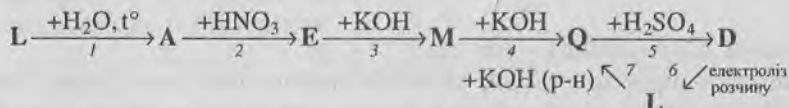


Відомо, що речовина D — складна газоподібна речовина з різким специфічним запахом, яка реагує з активними металами, водою та кислотами. За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Напишіть рівняння реакції, що відбувається під час взаємодії речовини M із хлоридною кислотою.

11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинкової руди (цикїту) добути тетраамінцинк гідроксид. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинкової обманки добути цинковий купорос.

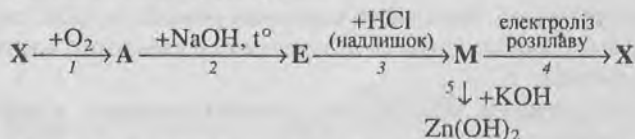
Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

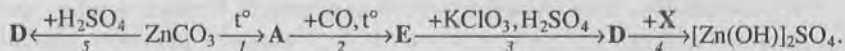


Врахуйте, що всі невідомі речовини містять у своєму складі атоми Цинку.

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинк фосфіду добути цинк силікат.
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

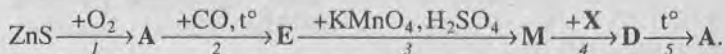


4. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинк сульфату добути натрій цинкат. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу цих реакцій.
5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



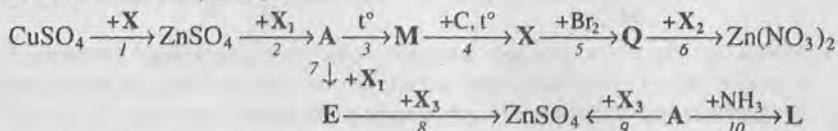
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

6. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинк нітриду добути цинковий купорос. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.
7. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



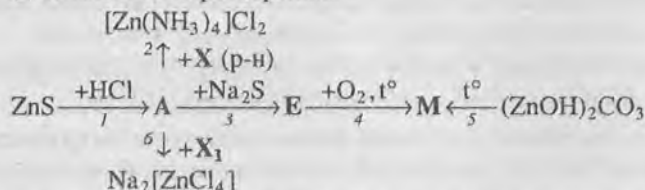
Напишіть рівняння реакції, що відбудеться при взаємодії надлишку розчину речовини **X** із речовиною **D**. Для реакції 3 складіть схему електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише цинк нітрид, хлоридну кислоту, воду та натрій гідроксид, можна добути: а) шість газоподібних речовин; б) два метали; в) чотири солі.
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

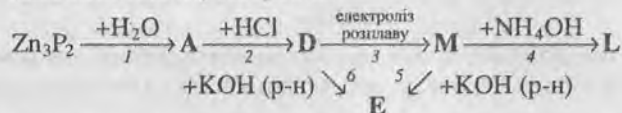


Відомо, що X_1 можна добути, окиснюючи калій гідрид, а речовини E та L є комплексними сполуками.

10. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинк сульфід добути тетраамінцинк гідроксид. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.
11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

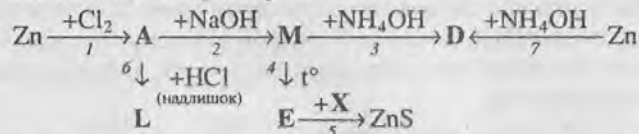


12. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із цинк карбонату добути цинк сульфід.
13. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



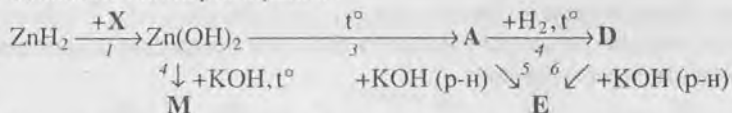
Вкажіть типи хімічних зв'язків у молекулі речовини L .

14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



15. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише літій тетрагідридоалюмінат (LiAlH_4), калій йодид і цинк хлорид, можна добути цинк гідрид за мінімальну кількість стадій. Вкажіть умови, необхідні для перебігу цих реакцій.

16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

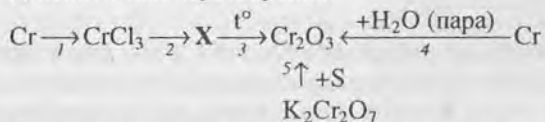


17. Напишіть: а) п'ять рівнянь реакцій термічного розкладу речовин у результаті яких утвориться цинк оксид; б) рівняння реакцій, за якими можна із цинк оксиду добути калій тетрагідроксоцинкат.

Розділ XI. Хром та його сполуки

Рівень 1

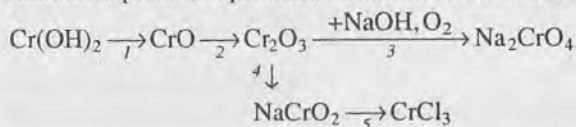
- Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{Cr} \xrightarrow{1} \text{Cr}_2\text{O}_3 \xrightarrow{2} \text{NaCrO}_2 \xrightarrow{3} \text{CrCl}_3 \xrightarrow{4} \text{Cr(OH)}_3 \xrightarrow{5} \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.
- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром (III) оксид, калій, сірку та воду, можна добути: а) три прості речовини; б) чотири солі.
- Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 \xrightarrow{1} \text{Cr} \xrightarrow{2} \text{CrCl}_2 \xrightarrow{3} \text{CrCl}_3 \xrightarrow{4} \text{Na}_3[\text{Cr(OH)}_6] \xrightarrow{5} \text{Cr(NO}_3)_3$.
- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром, натрій оксид, воду та сульфатну кислоту, можна добути: а) три оксиди; б) чотири солі. Вкажіть назви одержаних солей.
- Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{1} \text{Cr(OH)}_3 \xrightarrow{2} \text{Cr}_2\text{O}_3 \xrightarrow{3} \text{KCrO}_2 \xrightarrow{4} \text{CrCl}_3$
 $\downarrow 5$
 Cr(OH)_3
- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише амоній дихромат, алюміній та калій гідроксид, можна добути три прості та чотири складні речовини.
- Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{Cr} \xrightarrow{1} \text{Cr}_2\text{S}_3 \xrightarrow{2} \text{Cr(OH)}_3 \xrightarrow{3} \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{4} \text{CrCl}_3 \xrightarrow{5} \text{Cr(NO}_3)_3$.
- Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром (III) гідроксид, нітратну кислоту та алюміній, можна добути хром кількома способами.
- Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

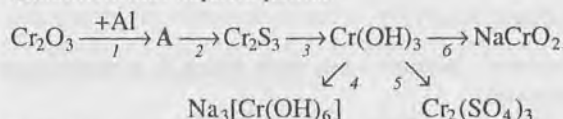
10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром, воду та сульфатну кислоту, можна добути хром (III) сульфат. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром, сірку, воду та хлор, можна добути хром (III) гідроксид двома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

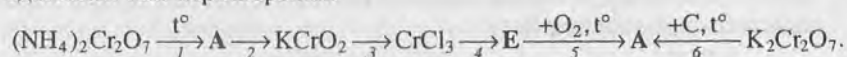
13. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

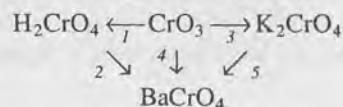
14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром (III) хлорид, калій та воду, можна добути: а) калій гексагідроксохромат (III); б) хром (II) оксид.

15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



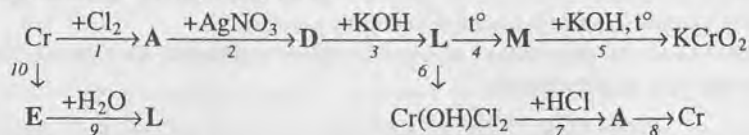
16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише хром, воду та натрій сульфід, можна добути: а) хром (II) сульфід; б) хром (III) сульфід. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

17. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

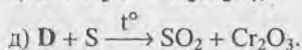
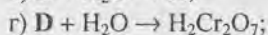
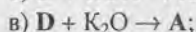
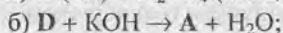
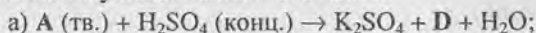


Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

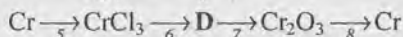
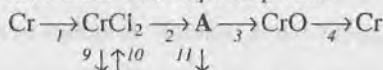


2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

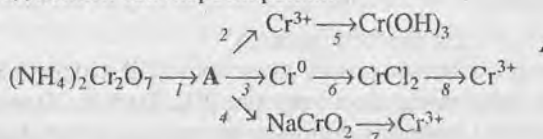


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

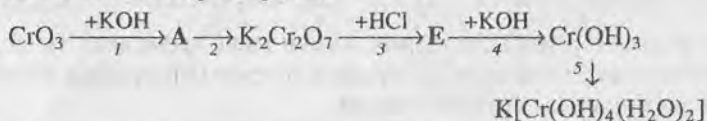
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



4. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

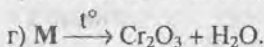
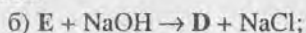
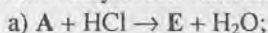


5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

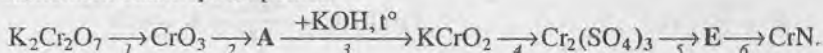
6. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

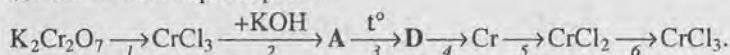
7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із хромпіку добути хром. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



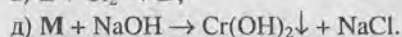
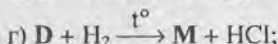
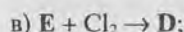
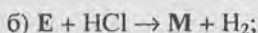
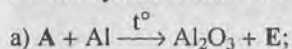
9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна із хромпіку добути хром (III) гідроксид сульфат.

10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



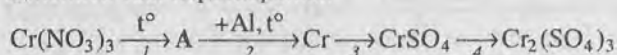
Вкажіть умови їх перебігу.

11. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

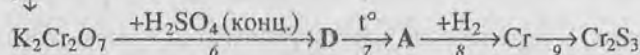


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

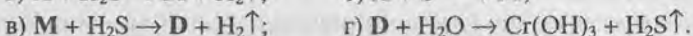
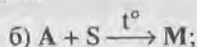
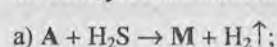


$\downarrow$



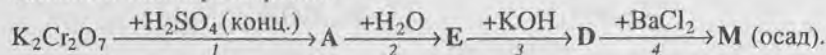
Для окисно-відновної реакції 7, складіть схему електронного балансу, вкажіть її тип, позначте окисник та відновник.

13. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

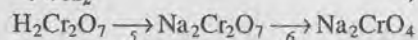
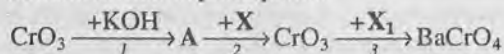


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

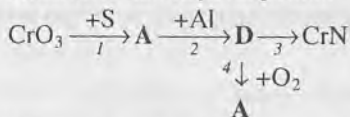


15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

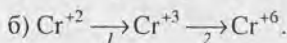
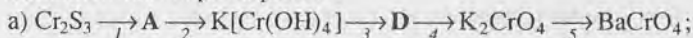


16. Напишіть рівняння реакцій, за якими із хрому можна добути калій дихромат. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

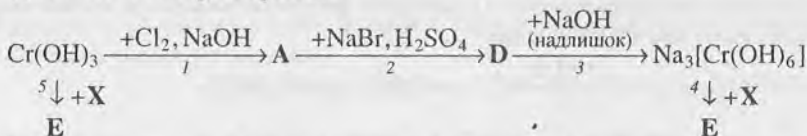


18. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



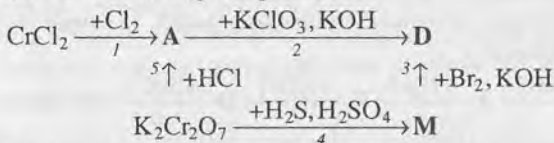
Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



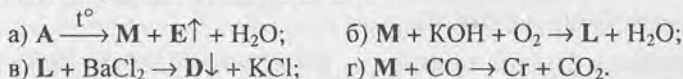
Відомо, що сполука **Е** при взаємодії з аргентум нітратом утворює сполуку Хрому (III), термоліз якої призводить до утворення трьох продуктів реакції, два з яких є газоподібними речовинами. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими із хромистого залізняку можна добути хром (VI) оксид.
3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



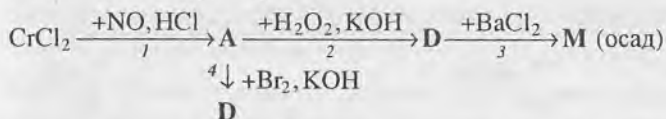
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

4. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



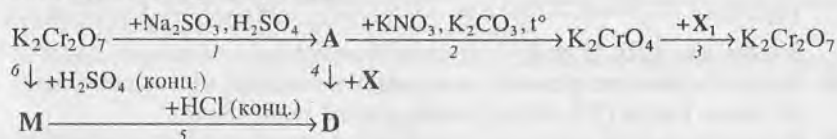
Відомо, що газ **Е** — це проста речовина, молекула якої складається із двох атомів елемента, що входить до складу індійської селітри.

5. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

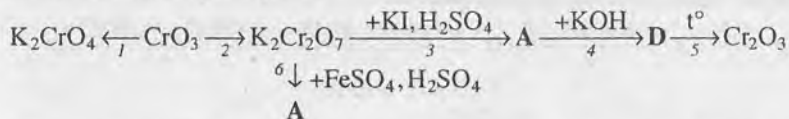


Відомо, що всі невідомі сполуки містять атоми Хрому. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

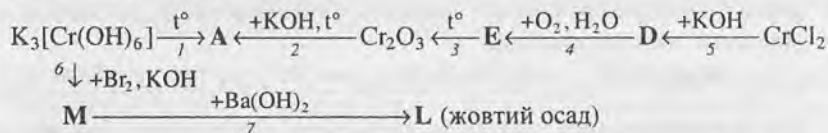
6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



7. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише калій дихромат, воду, сірку та ферум (II) хлорид, можна добути: а) шість газоподібних речовин; б) чотири гідроксиди; в) три метали; г) чотири кислоти.
8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

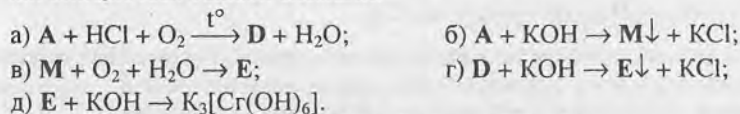


9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



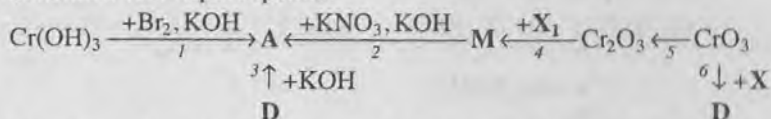
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу.

10. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



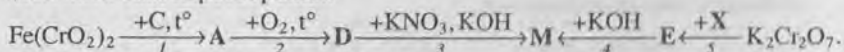
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

11. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



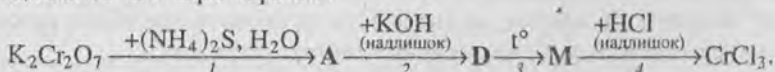
Відомо, що **M** — проста речовина, а речовина **D** містить атоми Хрому. Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

12. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

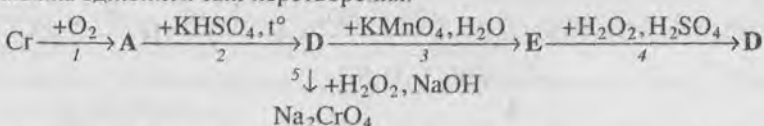


Відомо, що **A**, **D**, **M** та **E** — сполуки Хрому.

13. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише сірководень, воду, калій оксид і хром (VI) оксид, можна добути калій хромат.
14. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

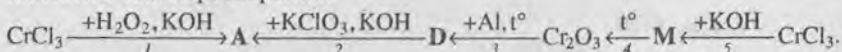


15. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



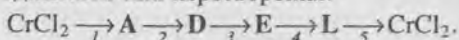
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

16. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

17. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Хрому. Перетворення необхідно здійснити, провівши три окисно-відновні реакції, дві реакції заміщення і по одній реакції обміну, сполучення та розкладу.

Розділ XII. Купрум та його сполуки

Рівень 1

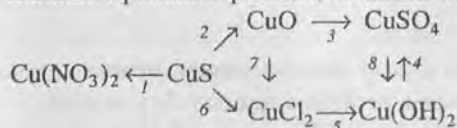
1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{Cu} \xrightarrow{1} \text{CuCl}_2 \xrightarrow{2} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{3} \text{CuO} \xrightarrow{4} \text{CuSO}_4 \xrightarrow{5} \text{CuCl}_2$.

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише малахіт і хлоридну кислоту, можна добути купрум (II) оксид кількома способами. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{CuS} \xrightarrow{1} \text{CuO} \xrightarrow{2} \text{Cu} \xrightarrow{3} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{4} \text{CuO} \xrightarrow{5} \text{CuCl}_2 \xrightarrow{6} \text{Cu}.$

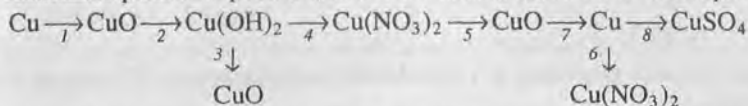
4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише воду, хлор, мідний блиск та повітря, можна добути купрум (II) хлорид кількома способами. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

5. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



6. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише купрум (II) карбонат, воду та концентровану сульфатну кислоту, можна добути купрум (II) сульфат кількома способами.

7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

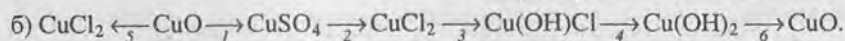
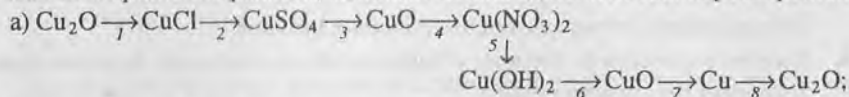


8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише купрум (II) хлорид, сульфатну кислоту та воду, можна добути мідний купорос кількома способами.

9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{CuFeS}_2 \xrightarrow{1} \text{CuO} \xrightarrow{2} \text{Cu} \xrightarrow{3} \text{CuBr}_2 \xrightarrow{4} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

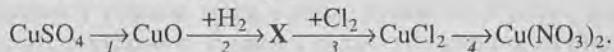
10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише мідь, нітратну кислоту, сірку, натрій та воду, можна добути купрум (II) гідроксид кількома способами.

11. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



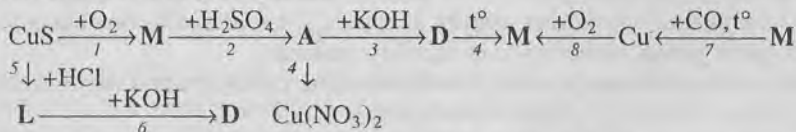
Вкажіть тип кожної хімічної реакції та умови, необхідні для їх перебігу.

12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише залізо, воду, сульфатну кислоту та купрум (II) оксид, можна добути: а) три прості речовини; б) вісім складних речовин.
13. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

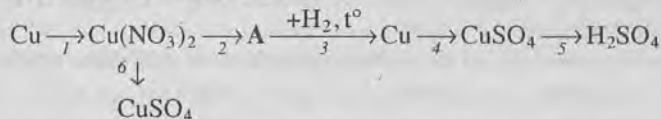


Рівень 2

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

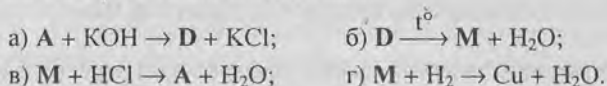


2. Напишіть рівняння реакцій, за якими з халькопіриту можна одержати купрум (II) сульфат. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.
3. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



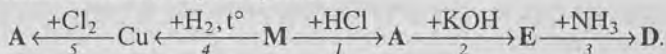
Чи реагуватиме речовина А з ортофосфатною кислотою? Відповідь аргументуйте.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише нітратну кислоту, калій гідроксид, пісок і халькопірит, можна добути купрум (II) гідроксид двома способами. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.
5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

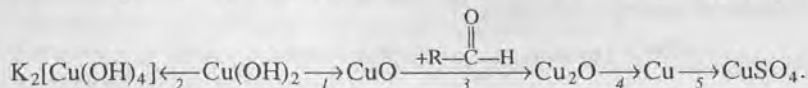


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

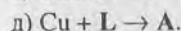
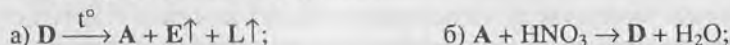


7. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

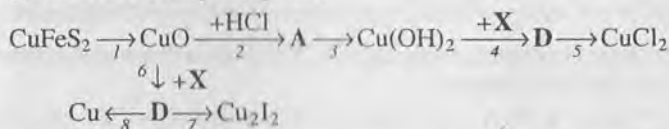
8. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

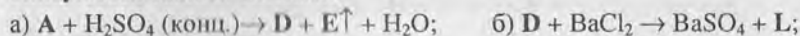
Рівень 3

1. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



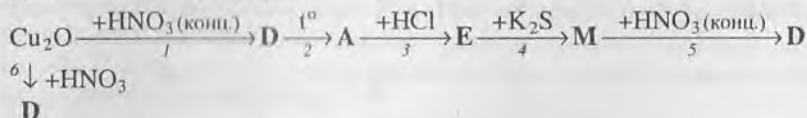
Відомо, що речовина **D** утворюється під час реакції міді з концентрованою сульфатною кислотою.

2. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



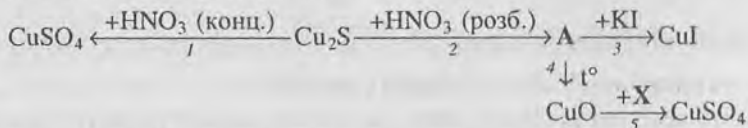
За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Вкажіть тип кожної реакції.

3. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



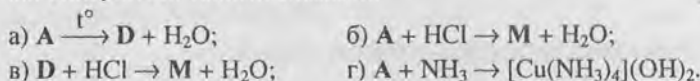
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



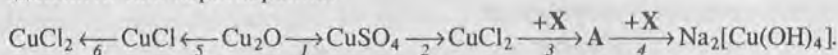
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

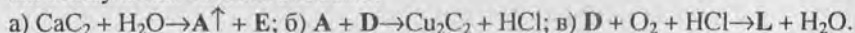


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

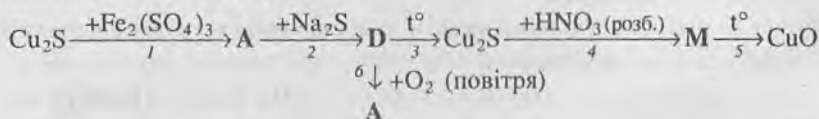
6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



7. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

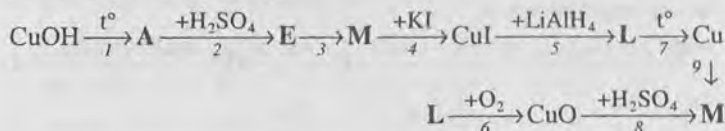


8. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



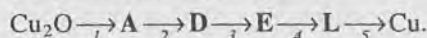
Для окисно-відновних реакцій складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

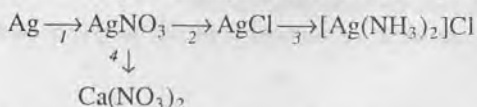


Відомо, що вода є каталізатором реакції 3.

10. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

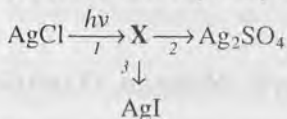


9. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



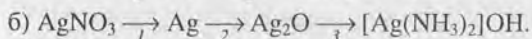
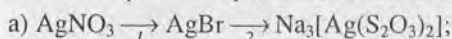
10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише срібло, хлоридну кислоту та амоніак, можна добути діамінаргентум (I) хлорид.

11. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



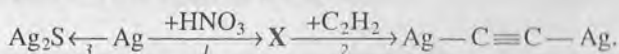
12. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише меркурій (II) хлорид, калій та воду, можна добути меркурій (II) оксид двома способами.

13. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



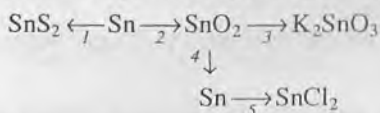
14. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише меркурій (II) сульфід і воду, можна добути меркурій (II) сульфат.

15. Визначте невідому речовину і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



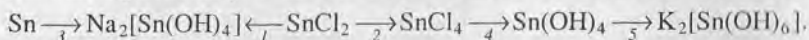
16. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише аргентум (I) сульфід, нітратну кислоту та калій гідроксид добути аргентум нітрат і калій нітрат.

17. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



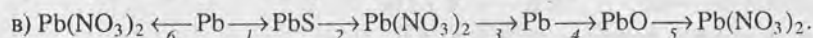
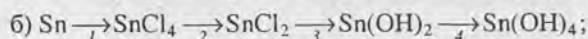
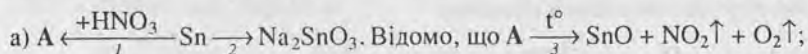
18. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише станум діоксид, вуглець та сірку, можна добути станум дисульфід. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

19. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



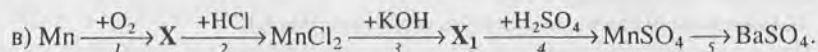
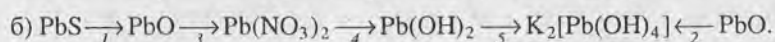
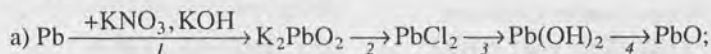
20. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна зі свинцевого блиску добути калій плюмбат (II). Вкажіть умови, необхідні для перебігу кожної реакції.

21. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



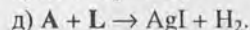
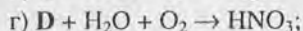
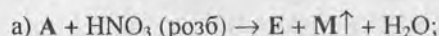
22. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише свинець, хлоридну кислоту та манган діоксид, можна добути плумбум (II) хлорид двома способами. Вкажіть умови, які необхідні для перебігу реакцій.

23. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Рівень 2

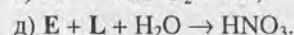
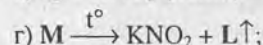
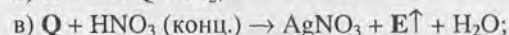
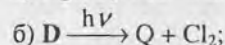
1. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

2. Напишіть рівняння окисно-відновних реакцій, які можна провести, маючи ртуть (II) нітрат, сульфатну кислоту, воду та продукти їх взаємодії. Складіть схеми електронного балансу, вкажіть окисники та відновники.

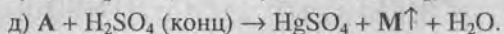
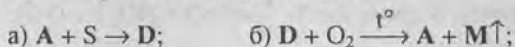
3. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

4. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише аргентум нітрат, плумбум (II) сульфід і гідроген пероксид, можна добути плумбум (II) сульфат кількома способами. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.

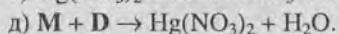
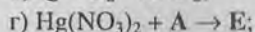
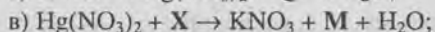
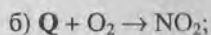
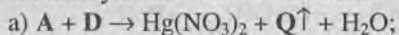
5. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

6. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише бертолетову сіль, воду, а також мінерали кіновар та свинцевий блиск, можна добути: а) три метали; б) чотири оксиди; в) плумбум (II) гідроксид.

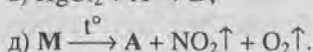
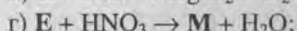
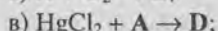
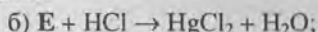
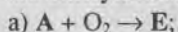
7. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише купрум (I) сульфід, ферум (III) сульфат і свинець, можна добути плумбум (II) сульфід.

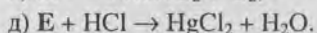
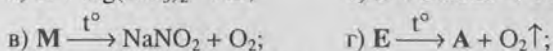
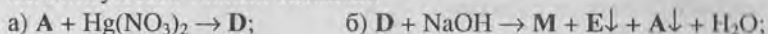
9. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Вкажіть тривіальну назву речовини D.

10. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише плумбум (II) нітрат, воду та калій, можна добути плумбум (II) гідроксид.

11. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами:

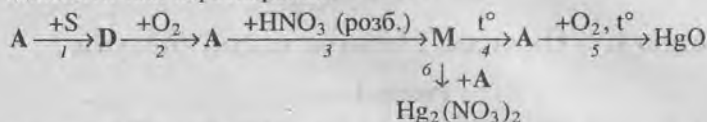


За наведеними схемами складіть рівняння реакцій.

Рівень 3

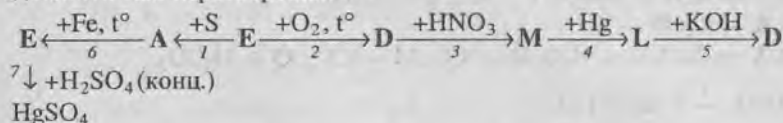
1. Є речовини: плумбум діоксид, калій перманганат, сульфатна кислота, манган (II) сульфат. Напишіть рівняння окисно-відновних реакцій, які можна провести з цими речовинами та із продуктами їх взаємодії, складіть схеми електронного балансу, вкажіть процеси окиснення та відновлення, позначте окисники та відновники.

2. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



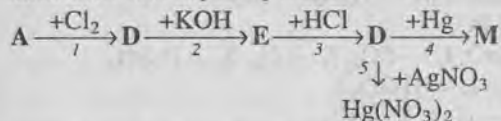
Вкажіть тип кожної реакції.

3. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише плумбум (IV) сульфат, натрій хлорид та воду, можна добути: а) плумбум (IV) оксид; б) плумбум (IV) гідроксид. Вкажіть умови, необхідні для перебігу реакцій.
4. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



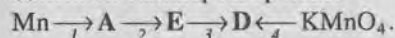
Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Меркурію.

5. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише плумбум (II) ацетат, хлор, кальцій оксид і воду, можна добути плумбум діоксид.
6. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть тривіальну назву речовин D та M.

7. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише плумбум діоксид, пірит та воду, можна добути плумбум (IV) сульфат.
8. Напишіть рівняння реакцій, за якими, маючи лише свинець та нітратну кислоту, можна добути плумбум (II) нітрат двома способами.
9. Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що всі невідомі речовини містять атоми Мангану. Всі перетворення є окисно-відновними реакціями, а перетворення 1 та 2 здійснюються під впливом однієї і тієї ж речовини.

ВІДПОВІДІ

Розділ І. Оксиген, Гідроген та їхні сполуки

Рівень 1

3. $X — ZnO$; $X_1 — HCl$ або H_2SO_4 (розб.); $X_2 — H_2O$; $X_3 — KH$.

Рівень 2

2. $A — H_2$; $D — H_2O$; $E — Ba(OH)_2$; $M — CH_4$.
3. $A — H_2$; $E — H_2O$; $M — H_2S$; $L — SO_2$; $Q — SO_3$.
4. $A — H_2$; $D — HCl$.
5. $A — SO_3$; $D — H_2SO_4$; $E — H_2$; $L — CaH_2$.
6. а) $A — O_2$; $D — ZnO$;
б) $A — CuO$; $L — H_2O$; $D — CO$; $M — CO_2$; $Q — H_2CO_3$.
$$2BaO_2 \xrightarrow{t^o} 2BaO + O_2$$

в) $A — O_2$; $E — SO_2$; $M — SO_3$. $4KOH \xrightarrow{\text{струм}} 4K + O_2 + 2H_2O$.
8. $A — KCl$; $M — O_2$; $D — H_2$; $L — Cl_2$; $E — KOH$; $Q — H_2O$.
9. $A — O_2$; $E — SO_2$.
10. $X — H_2O$; $X_1 — Si$ або амфотерний метал (Zn, Al); $X_2 — K$; $A — H_2$.
11. $A — O_2$; $E — H_2O$; $D — H_2SO_4$; $M — H_2$; $Q — KH$.
12. $A — O_2$; $E — P_2O_5$; $D — H_3PO_4$.
13. $A — O_2$; $D — H_2O$; $M — ZnO$; $L — SO_2$; $E — H_2$; $X — H_2SO_4$.
14. $A — O_2$; $E — SO_3$; $M — H_2$; $L — H_2SO_4$.
15. $A — NaOH$; $M — HCl$; $Q — H_2O$; $X — Cl_2$.
16. $X — P$; $X_1 — O_2$; $X_2 — P_2O_5$; $X_3 — SO_2$; $X_4 — CaO$.
17. $A — P$; $M — P_2O_5$; $L — H_2O$; $E — HCl$; $Q — H_2$.
18. $A — H_3PO_4$; $E — H_2$; $M — Zn$; $D — ZnO$.
 $Zn(H_2PO_4)_2$ — цинк дигідрогенфосфат;
 $(ZnOH)_3PO_4$ — цинк гідроксид фосфат;
 $ZnHPO_4$ — цинк гідрогенфосфат;
 $Zn_3(PO_4)_2$ — цинк ортофосфат.
19. $A — H_2O$; $D — H_2$; $M — NH_3$.
20. $A — C$; $E — H_2$; $D — CO_2$; $M — H_2O$; $L — CO$.
21. $A — NaNO_2$; $E — O_2$; $M — S$; $D — SO_3$.
22. $A — KOH$; $D — H_2$; $M — O_3$; $L — O_2$.
23. $A — H_2$; $D — H_2O$.
24. $A — H_2O_2$; $M — O_2$; $L — CO_2$; $D — CaO$.
25. $Q — NaOH$; $M — H_2$; $D — H_2O$; $L — Cr$;

Рівень 3

1. A — O₂; E — NO; D — NO₂; M — HNO₃; L — N₂O₅.

$$\text{Ca}(\text{OCl})_2 + 2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O};$$

ОКИСНИК
ВІДНОВНИК

$$\begin{array}{l} \text{Cl}^{+1} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^{-1} \\ \text{O}_2^{-1} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2^0 \end{array} \left| \begin{array}{l} 2 \\ 2 \end{array} \right| \begin{array}{l} 1 \text{ відновлення} \\ 1 \text{ окиснення} \end{array}$$

$$2\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}_2;$$

ВІДНОВНИК
ОКИСНИК

$$\begin{array}{l} \text{O}^0 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{-2} \\ \text{N}^{+4} - 1\text{e}^- \rightarrow \text{N}^{+5} \end{array} \left| \begin{array}{l} 1 \\ 2 \end{array} \right| \begin{array}{l} \text{відновлення} \\ \text{окиснення} \end{array}$$
2. A — NaNO₃; E — O₂; D — CO₂; X — H₂O; M — H₂CO₃.

$$\text{NaNO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{O}_2\uparrow; \quad 2\text{NaNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2\uparrow.$$
3. A — NH₃; E — O₂; M — SO₂; L — SO₃; X — H₂SO₄.

$$2\text{NH}_3 + 3\text{O}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{O}.$$
4. A — KCl; E — H₂; M — O₂; L — H₂O.

$$3\text{O}_3 + 2\text{CrCl}_3 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow + 5\text{H}_2\text{O};$$

$$2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{струм}} 2\text{KOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow;$$

$$4\text{O}_3 + \text{PbS} = \text{PbSO}_4 + 4\text{O}_2.$$
5. A — H₂O; E — HCl; M — H₂; L — NaH; X — NaOH.

$$2\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O};$$

$$\text{PCl}_5 + 4\text{H}_2\text{O} = 5\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_4;$$

$$\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2;$$

$$\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_3.$$
6. A — NaOH; E — H₂; D — NH₃; M — NaH.

$$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaI} = \text{I}_2 + 2\text{NaOH}.$$
7. M — Ag; A — O₂; L — CaO.

$$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} = \text{O}_2 + 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O}; \quad 2\text{Ag} + \text{O}_3 = \text{Ag}_2\text{O} + \text{O}_2.$$
9. A — S; D — SO₂; E — SO₃; L — KHSO₄; M — K₂SO₄.

Розділ II. Галогени та їхні сполуки

Рівень 1

11. A — Fe(NO₃)₃; E — Fe₂O₃; D — KCl.
13. X — H₂O; X₁ — KOH (гарячий); X₂ — Ca(OH)₂; X₃ — PCl₃; X₄ — Al; X₅ — Fe;
X₆ — PCl₅; X₇ — Zn або ZnBr₂ чи ZnI₂; X₈ — AgNO₃.
15. A — HCl.
17. A — Cl₂.
19. Cl₂ + 2KI = 2KCl + I₂;

$$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{HCl} = 4\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CH}_4;$$

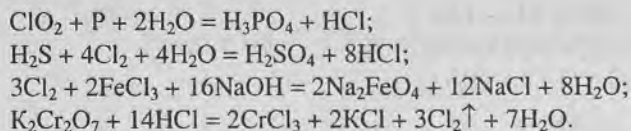
$$\text{CaC}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2.$$
23. A — Cl₂; E — FeCl₃; D — NaCl.

Рівень 2

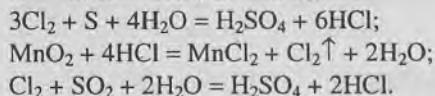
1. $X - H_2O$; $X_1 - MnO_2$; $X_2 - Fe$; $X_3 - Cl_2$; $X_4 - KMnO_4$.
2. $X - Cl_2$; $X_1 - HCl$; $X_2 - Mg$; $X_3 - AgNO_3$; $X_4 - NH_3$; $X_5 - HBr$ або Br_2 .
 $AgCl + 2NH_3 \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl$.
4. $A - Cl_2$; $E - KClO_3$; $M - KCl$; $D - KClO_4$.
 $4KClO_3 \xrightarrow{t^\circ} 3KClO_4 + KCl$; $CaOCl_2 + CO_2 = CaCO_3 + Cl_2$.
6. $X - Na$; $X_1 - H_2$; $X_2 - MnO_2$; $X_3 - Al$; $X_4 - KOH$; $X_5 - P$; $X_6 - H_2O$.
7. $A - H_2S$; $M - H_2SO_3$; $E - H_2$.
8. $X - HCl$; $X_1 - H_2O$; $X_2 - KMnO_4$ (сульфатнокисле середовище); $X_3 - KOH$ або K_2O чи K .
10. $X - Ca(OH)_2$; $X_1 - HCl$; $X_2 - KOH$; $X_3 - Fe$; $X_4 - K_2Cr_2O_7$; $X_5 - H_2S$.
11. $A - HCl$; $E - H_3PO_4$; $M - KCl$; $D - Cl_2$; $X - K$.
12. $A - Cl_2$; $E - H_2O$; $M - Ca(OCl)_2$; $D - CaCl_2$.
13. $X - Cl_2$; $X_1 - KOH$ (гарячий); $X_2 - AgNO_3$; $X_3 - H_2$; $X_4 - Ag_2O$ або Ag ; $X_5 - Na$ або Na_2O чи $NaOH$; $X_6 - Br_2$.
 $2Ag + 2HI \rightarrow 2AgI + H_2\uparrow$;
 $2ClO_2 + H_2O = HClO_2 + HClO_3$.
14. A — хлор; M — магній хлорид; E — калій хлорид; D — аргентум нітрат;
 X — натрій гідроксид або натрій карбонат.
15. $A - HCl$; $E - MnCl_2$; $L - Cl_2$; $D - NaCl$; $M - NaClO_3$; $Q - O_2$.
16. $X - AgNO_3$; $X_1 - Ca(OH)_2$; $X_2 - HCl$.
 $Ca(OCl)_2 + 4HCl = 2Cl_2\uparrow + CaCl_2 + 2H_2O$.
17. а) $2ClO_2 + H_2O = HClO_2 + HClO_3$.
 б) $KClO_4$ (тв.) + H_2SO_4 (конц.) = $KHSO_4 + HClO_4$;
 $Ca(ClO_4)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCl_2 + 4O_2$.
18. $A - AgNO_3$; $E - AgCl$; $L - Ag$; $M - Cl_2$; $D - NaNO_3$; $X - O_2$.
19. $A - ZnCl_2$; $E - KCl$; $D - AgCl$.
20. $A - NaOH$; $E - NaBr$; $M - H_2O$; $D - HCl$; $X - AgNO_3$; $G - HNO_3$.
23. $A - HClO_3$; $E - Cl_2$; $M - ZnCl_2$; $D - K$.
25. $A - Br_2$; $E - I_2$.
 $2HBr + H_2SO_4$ (конц.) = $Br_2 + SO_2 + 2H_2O$;
 $8HI + H_2SO_4$ (конц.) = $4I_2 + H_2S + 4H_2O$;
 $Br_2 + 5F_2 + 6H_2O = 2HBrO_3 + 10HF$.
26. $A - NaClO_3$; $M - Cl_2$.
 $2ClO_2 + 2NaOH = NaClO_2 + NaClO_3 + H_2O$;
 $3Cl_2 + S + 4H_2O = H_2SO_4 + 6HCl$.

Рівень 3

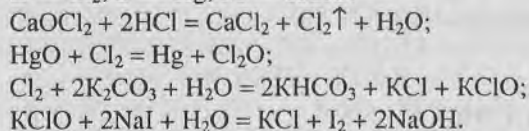
1. $A - Cl_2$; $E - CaOCl_2$ або $Ca(OCl)_2$; $D - AgI$; $M - I_2$.
2. $A - HCl$; $E - Cl_2$; $D - NaCl$.



3. A — S; E — HCl; D — SO₂.

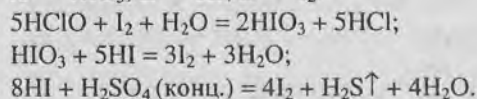


5. E — Cl₂; D — Hg; M — KClO.

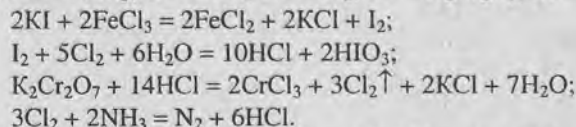


6. A — Cl₂; E — PCl₅ або PCl₃; D — HCl; M — I₂; X — ZnI₂; Q — AgI.

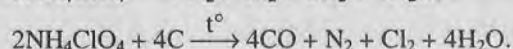
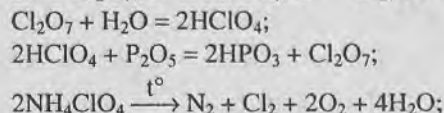
7. A — HIO₃; E — HI; D — I₂.



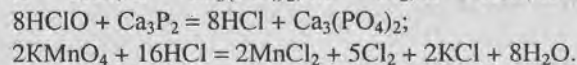
8. A — FeCl₃; E — KCl; L — Cl₂; D — K₂Cr₂O₇; M — NH₃.



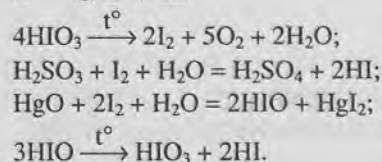
9. A — Cl₂O₇; E — LiClO₄; D — Cl₂; M — NH₄ClO₄.



10. A — HCl; E — Ca₃(PO₄)₂; M — Cl₂; L — KCl; X — Ba(OH)₂.



11. A — I₂; E — HI.



12. A — HClO; E — HIO₃; M — I₂O₅.
 $\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{NaHCO}_3$;
 $5\text{HClO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = 5\text{HCl} + 2\text{HIO}_3$;
 $2\text{HIO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{I}_2\text{O}_5 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{I}_2 + 5\text{O}_2$.
13. A — HClO₃; D — H₃PO₄.
 $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HClO}_3$;
 $\text{HClO}_3 + \text{S} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$;
 $5\text{HClO}_3 + 6\text{P} + 9\text{H}_2\text{O} = 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{HCl}$.
14. A — I₂; E — HIO₃.
 $\text{I}_2 + 5\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{HIO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$;
 $5\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 10\text{HCl} + 2\text{HIO}_3$;
 $2\text{HIO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{HIO}_3 + 5\text{HI} = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$;
 $5\text{HClO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HIO}_3 + 5\text{HCl}$.
16. A — F₂; E — O₂; D — H₂; X — HF.
 $2\text{F}_2 + \text{O}_2 = 2\text{OF}_2$; $\text{F}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HF}$; $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$;
 $2\text{F}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaF} + \text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 $5\text{F}_2 + \text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 10\text{HF} + 2\text{HClO}_3$.
17. A — CaCl₂; D — Cl₂; M — HCl.
 $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{O}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$;
 $4\text{Cl}_2 + \text{PH}_3 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_4$.
19. A — KI; E — NaI; D — PI₃; M — HI.
 $3\text{I}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KI} + \text{KIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$;
 $2\text{NaI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{PI}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{HI}$;
 $4\text{HI} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{I}_2$.
21. A — HF; M — SiF₄; D — H₂[SiF₆].
 $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$;
 $\text{Br}_2 + 5\text{F}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HF}$;
 $4\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{HF} + \text{SiF}_4 = \text{H}_2[\text{SiF}_6]$.
22. A — Cl₂; D — Ca(OCl)₂.
23. A — KClO₃; D — KCl; E — AgCl; M — [Ag(NH₃)₂]Cl.
24. A — HCl; D — FeCl₂; E — FeCl₃; M — KCl або NaCl.

Розділ III. Сульфур та його сполуки

Рівень 1

17. A — SO_2 ; E — K_2SO_4 ; M — KHSO_4 ; D — SO_3 ; X — розчинна у воді сіль барію (BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) або $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
21. A — Na; E — NaOH; M — Na_2O .
22. A — HCl; E — O_2 ; M — C; D — SO_3 . $\text{BaSO}_4 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{BaS} + 4\text{CO}$.
23. A — FeS; M — SO_2 ; E — SO_3 ; D — Ca або інший активний метал; L — Mg; X — S; X_1 — O_2 ; X_2 — H_2O . $4\text{Ca} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = 4\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$.
26. A — CaO або $\text{Ca}(\text{OH})_2$; D — SO_2 ; M — H_2SO_3 .
27. A — FeO; M — KOH; D — KCl; E — K_2O .
28. A — SO_2 ; D — H_2O ; L — K_2SO_3 ; M — H_2SO_3 .

Рівень 2

1. A — BaSO_4 ; X — HNO_3 ; X_1 — BaCl_2 або $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; X_2 — C; X_3 — S.
 $\text{Na}_2\text{S} + 8\text{HNO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$.
2. A — Na_2SO_3 ; M — Na_2S ; X — H_2O . $4\text{Na}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{S} + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$;
 $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{струм}} \text{H}_2\uparrow + \text{S}\downarrow + 2\text{NaOH}$.
5. A — Cu або Ag чи Hg; D — H_2S ; E — S або C.
6. а) A — SO_3 ; X — H_2SO_4 (конц.); X_1 — K_2O або KOH.
б) A — S; D — Al_2S_3 ; E — CuCl_2 або інша розчинна у воді сіль Купруму (II).
8. X — HCl; X_1 — HNO_3 ; X_2 — Ca або інший активний метал; X_3 — $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 X_4 — CaO. $\text{H}_2\text{S} + 8\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}(\text{HS})_2 + \text{CaO} = 2\text{CaS} + \text{H}_2\text{O}$.
9. X — H_2SO_3 ; X_1 — HCl; X_2 — H_2S ; X_3 — Na; X_4 — HNO_3 .
11. A — KOH; E — KHSO_4 ; D — K_2SO_4 ; M — SO_3 . $2\text{K}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{струм}} 4\text{K} + 2\text{SO}_3 + \text{O}_2$.
14. $2\text{NaHSO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$. $3\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$;
 $8\text{Zn} + 5\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 = 2\text{H}_2\text{S} + 8\text{ZnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$; $3\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 = \text{S} + 3\text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.
16. E — H_2SO_4 ; M — S. $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{S}\downarrow + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 $3\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$; $\text{S} + 6\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
18. A — $\text{Cu}(\text{OH})_2$; M — CuO.
21. X_1 — NH_3 ; X_2 — KOH; X_3 — BaCl_2 або $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; X_4 — C.

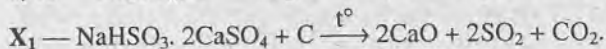
Рівень 3

1. а) A — S; E — H_2SO_4 ; D — SO_2 ; M — SO_3 . $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = \text{S} + 2\text{HCl}$;
 $\text{S} + 6\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $5\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) + 8\text{Na} = 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 = \text{S}\downarrow + 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl}$.
б) A — K_2SO_3 ; E — K_2SO_4 ; M — BaSO_4 . $\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2$;
 $5\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 6\text{HCl} = 5\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.

- в) $A - S$; $E - H_2SO_4$; $M - SO_2$; $L - KHS$; $D - K_2S$.
 $3SO_2 + 4NH_3 = 3S + 2N_2 + 6H_2O$; $S + 3Cl_2 + 4H_2O = H_2SO_4 + 6HCl$;
 $2H_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$; $SO_2 + 2H_2S = 3S \downarrow + 2H_2O$;
 $3C + S + 2KNO_3 = K_2S + 3CO_2 \uparrow + N_2 \uparrow$; $K_2S + H_2S = 2KHS$.
- г) $A - S$; $E - PbS$. $5H_2S + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 5S + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$;
 $H_2S + Br_2 = S + 2HBr$; $Pb + S = PbS$; $PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$.
- д) $A - SO_2$; $E - K_2SO_4$ або $Cr_2(SO_4)_3$; $D - BaSO_4$; $M - SO_3$; $L - K_2SO_3$.
 $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$;
 $3SO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$; $SO_2 + NO_2 = SO_3 + NO$;
 $SO_3 + 2KI = K_2SO_3 + I_2$; $K_2SO_3 + Cl_2 + H_2O = K_2SO_4 + 2HCl$.
- е) $A - SO_2$; $E - SO_3$; $M - NaHSO_4$; $D - Na_2SO_4$; $G - ZnSO_4$.
 $2NaHSO_4 + ZnO = ZnSO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$;
 $ZnSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{\text{струм}} Zn + H_2 \uparrow + O_2 \uparrow + H_2SO_4$.
- $A - FeS$; $E - S$; $D - SO_2$; $L - Na_2S$; $M - Na_2SO_3$.
 $FeS_2 \xrightarrow{t^\circ} FeS + S$; $3S + 6NaOH \xrightarrow{t^\circ} 2Na_2S + Na_2SO_3 + 3H_2O$.
 - $A - SO_2$; $E - S$; $D - BaSO_3$;
 $SO_3 + 2HCl = SO_2 + Cl_2 + H_2O$; $SO_2 + 2CO = S + 2CO_2$; $SO_2 + O_3 = SO_3 + O_2$.
 - $A - S$; $E - SO_2$; $M - H_2S$. $S + 2H_2SO_4 = 3SO_2 + 2H_2O$;
 $H_2S + H_2SO_4 (\text{конц.}) = S + SO_2 + 2H_2O$; $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$;
 $SO_2 + 2CO = S + 2CO_2$; $SO_2 + H_2O_2 = H_2SO_4$.
 - $A - H_2SO_4$; $E - H_2S_2O_7$; $M - S$; $D - Na_2S_2O_3$; $X - Na_2S_4O_6$.
 $2Na_2S_2O_3 + I_2 = 2NaI + Na_2S_4O_6$.
 - $A - SO_2$; $E - SO_3$; $D - H_2SO_3$; $M - K_2SO_3$. $SO_3 + 2KI = K_2SO_3 + I_2$.
 - $A - SO_2$; $E - O_2$; $M - SO_3$; $D - H_2SO_4$.
 $HgSO_4 \xrightarrow{t^\circ} Hg + SO_2 + O_2$; $Hg + 2H_2SO_4 (\text{конц.}) = HgSO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$.
 - $A - Ag_2S$; $E - H_2SO_4$; $D - Hg$; $X - S$.
 $Ag_2S + 10HNO_3 (\text{конц.}) = H_2SO_4 + 2AgNO_3 + 8NO_2 + 4H_2O$.
 - $A - H_2S$; $E - H_2SO_4$; $M - Na_2SO_4$; $D - SO_3$.
 $P_2S_3 + 6H_2O = 2H_3PO_3 + 3H_2S$; $3H_2S + 8HNO_3 (\text{розб.}) = 3H_2SO_4 + 8NO \uparrow + 4H_2O$.
 $2Na_2SO_4 \xrightarrow{\text{струм}} 4Na + 2SO_3 + O_2$ — сумарне рівняння електролізу

$$\begin{array}{l} K(-) Na^+ + 1e^- \rightarrow Na^0 \\ A(+) 2SO_4^{2-} - 4e^- \rightarrow 2SO_3 + O_2^0 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 4 \\ 1 \end{array} \right.$$
 - $A - NaCl (\text{тв.})$; $E - H_2SO_4$; $D - NaHSO_4$; $L - HCl$; $M - Na_2SO_4$; $X - NaNO_3$.
 - $A - K_2SO_4$; $E - SO_2$; $M - H_2O$; $D - SO_3$.
 - а) $A - H_2SO_4$; $E - H_2S$; $D - PbS$.
 $FeS_2 + 18HNO_3 (\text{конц.}) = 2H_2SO_4 + Fe(NO_3)_3 + 15NO_2 \uparrow + 7H_2O$;
 $4Ca + 5H_2SO_4 (\text{конц.}) = 4CaSO_4 + H_2S \uparrow + 4H_2O$.

6) A — Na₂SO₃; E — SO₂; D — S; M — H₂S; L — SO₃; X — CaSO₄;

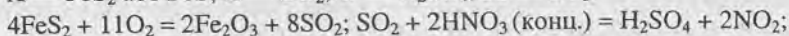


14. A — SO₂; E — SO₃; M — H₂S; D — HNO₃.

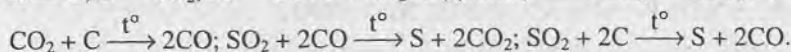
16. A — SO₂; E — S; D — Cr₂S₃; X — H₂S.

17. A — S; E — HgS; M — SO₂; L — MgSO₃; X — O₂ або інший окисник.

18. A — FeS₂ або FeS; E — SO₂; D — H₂SO₄; M — SO₃.



19. A — C; E — SO₂; M — CO. $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O};$



22. A — SO₂; E — SO₃; D — K₂SO₃.

23. A — SO₂; D — SO₃; E — H₂SO₄; L — H₂S.

24. A — SO₂; M — SO₃; L — H₂SO₄; D — S; E — K₂SO₃.

Розділ IV. Нітроген, Фосфор та їхні сполуки

Рівень 1

7. A — NH₃; M — BaSO₄; X — NaOH; X₁ — H₂SO₄.

15. X — P₂O₅; Y — H₃PO₄.

17. A — NH₃; X — H₂; X₁ — H₂SO₄; X₂ — KOH або інший луг; X₃ — BaCl₂; M — NH₄Cl.

19. A — NH₃; D — N₂O; M — N₂; X — H₂O або HCl.

21. A — NO₂; M — Ca(NO₃)₂; X — P₂O₅. $2\text{HNO}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 = \text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{HPO}_3.$

23. A — NH₃; E — NH₄Cl; D — (NH₄)₂SO₄ або NH₄HSO₄; M — NH₄OH; L — N₂O; X — Ba(NO₃)₂.

27. A — NO.

Рівень 2

1. A — NO; E — NO₂; X — NH₃; X₁ — луг (KOH); X₂ — H₂SO₄.

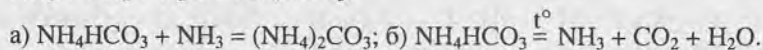
3. A — N₂; E — NH₃; M — NH₄H₂PO₄; D — (NH₄)₃PO₄; X — HNO₂; X₁ — H₂; X₂ — луг (KOH); X₃ — HNO₃; X₄ — H₃PO₄; X₅ — AgNO₃.

5. X — HNO₃; X₁ — N₂; X₂ — O₂; X₃ — NaOH; X₄ — H₂SO₄ (конц.); X₅ — Ba(OH)₂.

6. A — NH₃; E — CO₂; D — H₂O; M — N₂; X — Mg₃N₂.

8. X — NaNO₂; X₁ — луг (NaOH); X₂ — HCl; X₃ — Mg; X₄ — H₂; X₅ — AgNO₃; A — NH₃. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 = \text{NaCl} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}.$

9. $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3;$



10. A — N₂; X — CuO; X₁ — Li; X₂ — HBr; X₃ — AgNO₃; X₄ — H₂O або HCl.

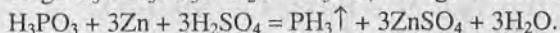
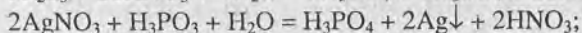
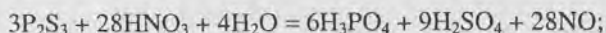
11. A — N₂; E — NO; M — NO₂; D — HNO₃.

12. A — P_2O_5 ; E — H_3PO_4 ; D — Mg_3N_2 .
 $3PH_3 + 8HNO_3$ (розб.) = $3H_3PO_4 + 8NO + 4H_2O$.
13. A — N_2 ; E — NO; X_1 — H_2O ; X_2 — NH_3 ; X_3 — H_2 ; X_4 — HNO_3 ;
 X_5 — луг (конц.).
14. A — Li; E — Li_3N ; M — NH_3 ; D — NH_4NO_3 ; X — N_2O .
16. E — PCl_5 ; D — H_3PO_4 ; M — Ag_3PO_4 ; A — Cl_2 .
17. A — $NH_4H_2PO_4$; E — $(NH_4)_2HPO_4$; D — $(NH_4)_3PO_4$; X — NH_3 ; X_1 — $AgNO_3$.
18. A — P; E — Ca_3P_2 ; D — PH_3 ; M — H_2O ; X — CaO.
20. A — NH_3 ; E — NH_4OH ; X — H_2SO_4 ; X_1 — $BaCl_2$ або $Ba(NO_3)_2$; X_2 — C.
22. а) X — H_2O або HCl; X_1 — KOH; X_2 — $AgNO_3$; A — KH_2PO_4 ; E — K_2HPO_4 .
 б) A — N_2O ; E — N_2 ; X — H_3PO_4 ; X_1 — HNO_3 .

Рівень 3

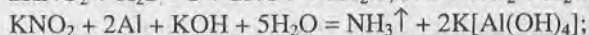
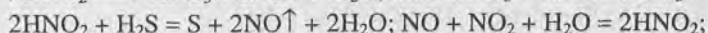
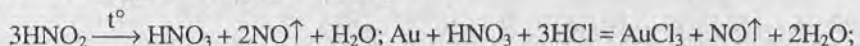
1. A — HNO_3 ; E — NO; D — NO; M — KNO_3 ; X — H_2O ; X_1 — Ag.
 $3Cu_2S + 16HNO_3 = 3CuSO_4 + 3Cu(NO_3)_2 + 10NO + 8H_2O$;
 $KNO_2 + FeCl_2 + 2HCl = FeCl_3 + NO + KCl + H_2O$;
 $5KNO_2 + 2KMnO_4 + 6HCl = 5KNO_3 + 2MnCl_2 + 2KCl + 3H_2O$.
2. A — P; E — P_2O_5 ; D — H_3PO_4 ; M — $H_4P_2O_7$; X — KH_2PO_4 ; X_1 — K_2HPO_4 ;
 X_2 — K_3PO_4 .
3. A — H_3PO_3 ; E — PH_3 ; D — P_2O_5 ; L — $Ba_3(PO_4)_2$; M — Ba_3P_2 ; X — $Ba(OH)_2$.
 $H_3PO_3 + 3Zn + 3H_2SO_4 = PH_3 \uparrow + 3ZnSO_4 + 3H_2O$.
4. A — PH_3 ; E — P_2O_5 ; D — H_3PO_4 ; X — NaOH; M — Na_2HPO_4 .
5. A — NO; E — NO; D — HNO_3 .
 $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$; $3Cu + 8HNO_3$ (розб.) = $3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$;
 $NO_2 + Cu = NO + CuO$.
6. A — NH_3 ; E — N_2 ; M — H_2 ; D — NH_4NO_3 ; L — NH_4Cl .
7. A — N_2 ; E — NO; M — NO; D — Mg_3N_2 ; X — NaOH або Na_2O ;
 $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$; $NaNO_2 + NH_4Cl = NaCl + 2H_2O + N_2$;
 $2NaNO_2 + 2KI + 2H_2SO_4 = I_2 + 2NO + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 2H_2O$.
9. A — $(NH_4)_2SO_4$; E — NH_3 ; D — $NH_4H_2PO_4$; M — $(NH_4)_2HPO_4$; L — $(NH_4)_3PO_4$;
 Q — $Ca_3(PO_4)_2$.
10. A — NH_3 ; E — NO; M — NO; D — N_2O ; X — $AgNO_3$; X_1 — O_2 .
 $2AgNO_3 \xrightarrow{t^o} 2Ag + 2NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$; $2NO_2 + 4H_2 \xrightarrow{t^o} N_2 + 4H_2O$.
11. A — HCl; E — NO; D — NO; M — HNO_3 ; Q — N_2O_5 .
13. A — N_2 ; E — NH_3 ; M — NO; L — NO; D — $NaNO_3$.
 $(NH_4)_2Cr_2O_7 = Cr_2O_3 + N_2 \uparrow + 4H_2O$.
14. A — KNO_2 ; E — NO; L — N_2O_3 .
16. A — P; E — Ca_3P_2 ; M — PH_3 ; L — P_2O_5 ; D — H_3PO_4 ; Q — $CaHPO_4$ або $Ca(H_2PO_4)_2$.
17. A — H_3PO_4 ; E — $NH_4H_2PO_4$; D — $(NH_4)_2HPO_4$; L — $(NH_4)_3PO_4$; M — HPO_3 .

- $2\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{SO}_2 = 2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{S}; (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{NH}_3 + \text{HPO}_3 + \text{H}_2\text{O}.$
19. A — Mg_3P_2 ; E — PH_3 ; D — P_2O_5 ; M — H_3PO_4 ; L — $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$;
 Q — $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$; X — $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 8\text{C} = \text{Mg}_3\text{P}_2 + 8\text{CO}$
20. A — $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; E — NO_2 або NO ; M — HNO_3 ; L — N_2 ; Q — Mg_3N_2 .
 $\text{FeO} + 4\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}; 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{HNO}_3$;
 $4\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow$;
 $\text{FeS}_2 + 18\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 15\text{NO}_2\uparrow + 7\text{H}_2\text{O}.$
22. A — NH_3 ; E — NH_4NO_3 ; D — N_2 ; L — NO .
 $\text{KNO}_3 + 4\text{Zn} + 7\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{NH}_3$;
 $3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{N}_2$; $10\text{NO} + 4\text{P} = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{N}_2.$
24. A — PH_3 ; E — H_3PO_4 ; M — Na_3PO_4 ; D — P_2O_5 .
 $\text{P}_4 + 3\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{PH}_3 + 3\text{NaH}_2\text{PO}_2$;
 $5\text{PH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{H}_3\text{PO}_4 + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}.$
25. A — NH_3 ; L — NH_4NO_3 ; M — Ag_3PO_4 ; D — H_2O ; E — HPO_3 ; Q — H_3PO_4 .
26. A — гідразин N_2H_4 ; E — азидоводнева кислота HN_3 .
 $2\text{NH}_3 + \text{NaOCl} = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}; \text{N}_2\text{H}_4 + \text{HNO}_2 = \text{HN}_3 + 2\text{H}_2\text{O};$
 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}; \text{HN}_3 + 3\text{HCl} = \text{HN}_4\text{Cl} + \text{N}_2 + \text{Cl}_2$;
 $3\text{N}_2\text{H}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2 + 4\text{NH}_3.$
27. A — NH_4Cl ; E — NH_3 ; M — NaNO_3 ; D — O_2 .
 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{Zn} + 4\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
 $3\text{NH}_3 + 4\text{KClO}_3 + 3\text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{NaNO}_3 + 4\text{KCl} + 6\text{H}_2\text{O};$
 $\text{NH}_4\text{Cl} + 3\text{Cl}_2 = \text{NCl}_3 + 4\text{HCl}.$
29. A — KNO_2 ; E — NO ; D — нітрозилхлорид NOCl_2 .
 $\text{KNO}_2 + \text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + \text{NO} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O};$
 $2\text{NO}_2 + 2\text{KOH} = \text{KNO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O};$
 $2\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}; 2\text{NO} + 2\text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}_2.$
30. A — N_2O_5 ; E — NO .
 $\text{N}_2\text{O}_3 + 2\text{O}_3 = \text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{O}_2$; $3\text{Hg} + 8\text{HNO}_3 (\text{розб.}) = 3\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O};$
 $2\text{NO} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}.$
31. а) $2\text{N}_2\text{O} + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2 + 2\text{N}_2$; $2\text{N}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{N}_2 + \text{O}_2$;
 $10\text{NO} + \text{P}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{P}_4\text{O}_{10} + 5\text{N}_2$; $2\text{NO} + \text{SO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SO}_3 + \text{N}_2\text{O}$;
 $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}; 2\text{NO}_2 + 2\text{S} = 2\text{SO}_2 + \text{N}_2.$
32. A — $\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ | \\ \text{H}-\text{O}-\text{P}=\text{O} \\ | \\ \text{H}-\text{O} \end{array}$; E — $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; M — Ca_3P_2 ; D — PH_3 .

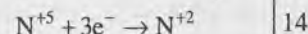
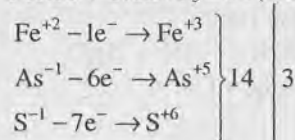
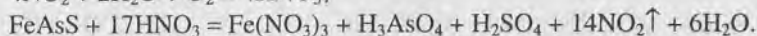
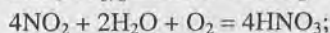


$\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ \text{H}-\text{O} \end{array} \text{P} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{H} \end{array}$ — фосфатна (III) кислота (двоосновна), або фосфітна кислота. Калійні солі: KH_2PO_3 — калій гідроген фосфіт (кисла сіль), K_2HPO_3 — калій фосфіт (середня сіль).

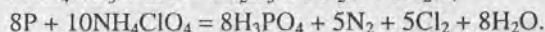
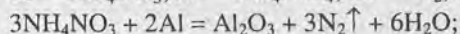
33. **A** — HNO_3 ; **E** — NO ; **D** — KNO_2 .



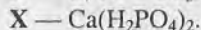
36. $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$; $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{струм}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$;



37. **A** — NH_4NO_3 ; **E** — NH_4ClO_4 ; **M** — N_2 ; **D** — диціан $(\text{CN})_2$



40. **A** — P ; **D** — Ca_3P_2 ; **E** — PH_3 ; **L** — P_2O_5 ; **Q** — H_3PO_4 ; **M** — $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;



41. **A** — NO ; **D** — NO_2 ; **E** — HNO_3 ; **L** — NH_4NO_3 ; **M** — N_2O ; **G** — N_2 .

42. **A** — NO_2 ; **D** — HNO_2 ; **E** — HNO_3 ; **L** — NH_4NO_3 .

Розділ V. Карбон, Силіцій та їхні сполуки

Рівень 1

3. **A** — CO_2 .

5. **X** — CO .

9. **X** — HNO_3 ; **X**₁ — MgO ; **X**₂ — NaOH ; **X**₃ — H_3PO_4 .

21. **A** — розчинна сіль Кальцію (CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) або $\text{Ca}(\text{OH})_2$. **D** — CO_2 .

25. **A** — HCl або H_2SO_4 чи HNO_3 ; **D** — MgCO_3 .

32. **A** — SiO_2 ; **D** — K_2SiO_3 ; **E** — Si .

33. **A** — CO_2 ; **D** — NH_4HCO_3 ; **E** — $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

34. **A** — CO_2 ; **D** — MgCO_3 ; **M** — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

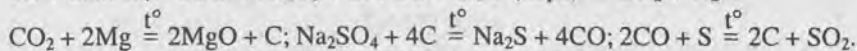
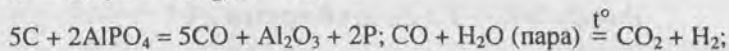
35. A — MgCO_3 ; D — $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; E — CO_2 .

Рівень 2

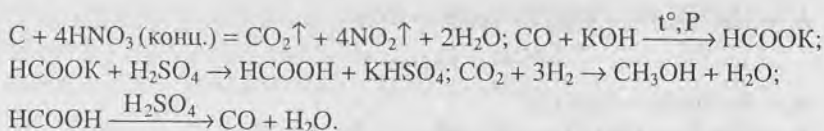
1. A — NaOH ; E — Na_2CO_3 .
2. A — CO ; E — H_2O ; D — CO_2 ; M — Si ; L — C ; Q — Cl_2 .
3. A — CH_4 ; X — CO_2 .
4. A — Mg_2Si ; E — SiH_4 ; D — SiO_2 ; M — Si ; L — Na_2SiO_3 .
5. A — Mg ; E — Si ; D — HCl ; M — SiH_4 ; Q — H_2O .
6. A — CO_2 ; E — Na_2CO_3 ; M — BaCO_3 .
7. A — C ; D — CO ; M — CO_2 ; L — NaHCO_3 ; Q — Na_2CO_3 .
8. A — CO_2 ; E — CO ; D — K_2CO_3 ; M — KHCO_3 ; Q — CaCO_3 ; X — HNO_3 .
9. A — CO_2 ; D — Na_2CO_3 ; M — Na_2SiO_3 ; L — NaHCO_3 ; E — NaNO_3 .
10. A — CO_2 ; E — C ; M — CO .
11. A — CaCO_3 ; E — CaO ; M — CO_2 ; D — $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Q — CaCl_2 ; L — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; X — Cl_2 .
12. A — CO ; E — CO_2 ; D — фосген COCl_2 ; M — BaCO_3 або $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$.
13. A — H_2O ; E — SiO_2 ; L — KCl ; M — HCl ; Q — K ; X — Cl_2 ; D — K_2SiO_3 .
14. A — Si ; D — SiO_2 ; M — Na_2SiO_3 ; L — H_2 ; E — MgO .
15. A — CO_2 ; E — BaCO_3 ; D — H_2O ; Q — $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$; M — BaCl_2 ; X — BaO .
16. A — Mg ; E — Mg_2Si ; D — MgCl_2 ; L — SiH_4 ; Q — SiO_2 ; X — O_2 .

Рівень 3

1. A — CO ; E — CO_2 ; D — C .



2. A — CO_2 ; E — MgCO_3 ; D — $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; L — $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$.
 $\text{NO}_2 + \text{CO} = \text{CO}_2 + \text{NO}.$
3. A — H_2O ; E — CO_2 ; D — N_2 ; M — NH_3 ; L — NaHCO_3 ; G — NH_4HCO_3 .
 $4\text{HCN} + 5\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2 + 2\text{N}_2.$
4. D — CO ; A — CO_2 ; M — HCl ; L — MgO ; E — MnSO_4 .
 $5\text{CO} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}.$
6. A — CO ; D — CO_2 ; E — натрій формиат HCOONa ; M — мурашина кислота HCOOH .
7. A — CO_2 ; E — KHCO_3 ; D — K_2CO_3 ; X — CO ; M — MgCO_3 ;
 $2\text{KNO}_3 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{N}_2 + 3\text{CO}.$
8. A — CH_3Cl ; E — CH_2Cl_2 ; D — CHCl_3 ; M — CCl_4 ; X — CO_2 .
 $\text{CCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 4\text{HCl}.$
10. A — CO_2 ; E — мурашина кислота HCOOH ; D — CO ; M — калій формиат HCOOK .



11. A — CO_2 ; E — KHCO_3 . $2\text{CaSO}_4 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CaO} + 2\text{SO}_2 + \text{CO}_2$.
13. A — карбамід (сечовина) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; E — амоній карбонат $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
D — карбон (IV) оксид CO_2 .
14. A — CO ; X — O_2 .
 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 8\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{Mg}_3\text{P}_2 + 8\text{CO}$; $\text{PCl}_5 + (\text{COOH})_2 = \text{POCl}_3 + 2\text{HCl} + \text{CO} + \text{CO}_2$;
 $(\text{COOH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $(\text{COOH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{HCOOH} + \text{CO}_2$.
15. E — ціанідна (синильна) кислота HCN .
 $\text{LiOH} + \text{HCN} = \text{LiCN} + \text{H}_2\text{O}$; $2\text{LiCN} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HCN}\uparrow + \text{Li}_2\text{SO}_4$;
 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} 6\text{HCN}\uparrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4$;
 $(\text{CN})_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCN} + \text{HCNO}$.
16. A — $(\text{CN})_2$. $4\text{KCN} + 2\text{CuSO}_4 \xrightarrow{t^\circ} (\text{CN})_2 + 2\text{CuCN}\downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4$;
 $\text{Hg}(\text{CN})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Hg} + (\text{CN})_2\uparrow$; $2\text{KCNS} \xrightarrow{t^\circ} \text{K}_2\text{S} + (\text{CN})_2\uparrow + \text{S}$; $\text{KCN} + \text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{KCNS}$.
17. A — CO_2 ; L — C; D — KHCO_3 ; E — K_2CO_3 .

Розділ VI. Елементи групи ІА

Рівень 1

5. A — LiH ; E — LiOH ; M — $\text{Li}_2\overset{\bullet}{\text{C}}\text{O}_3$ або LiHCO_3 .
 $4\text{LiNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Li}_2\text{O} + 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$.
7. X — HCl ; X_1 — K_2O ; X_2 — KOH .
9. A — NaOH ; E — Na_2S ; M — NaCl .
15. A — KNO_3 .
17. X — H_2 ; X_1 — H_2O ; X_2 — розчинна сіль цинку (ZnCl_2); X_3 — KOH ; X_4 — H_2SO_4 ; X_5 — $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. $2\text{LiH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2$.
20. A — хлоридна кислота HCl ; D — барій хлорид BaCl_2 .
24. A — калій гідроксид.
27. A — LiOH ; E — LiCl ; D — LiNO_3 . $4\text{LiNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Li}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$.
29. X — $\text{Ba}(\text{OH})_2$; X_1 — P_2O_5 ; X_2 — H_3PO_4 ; X_3 — NaOH .
30. X — Cl_2 або HCl ; X_1 — H_2O ; X_2 — KOH ; X_3 — HNO_3 ; X_4 — H_2SO_4 (конц.).
 $8\text{Na} + 10\text{HNO}_3 (\text{розб.}) = 8\text{NaNO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;
 $8\text{Na} + 10\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = 8\text{NaNO}_3 + \text{N}_2\text{O}\uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$;
 $8\text{Na} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$.

31. A — калій дигідрогенфосфат KH_2PO_4 ; D — калій гідрогенфосфат K_2HPO_4 ; E — калій тетрагідроксоцинкат $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.
33. X — H_2 ; X_1 — H_2O ; A — KOH; X_2 — KHCO_3 ; D — K_2CO_3 ; X_3 — HNO_3 .
35. A — NaOH; E — Na; D — NaBr; X — H_2O .
36. X — H_2O ; X_1 — CO_2 ; X_2 — $\text{Ba}(\text{OH})_2$; X_3 — H_2SO_4 .

Рівень 2

1. A — Li; E — Li_2O ; M — LiOH; D — LiHCO_3 ; L — LiNO_3 .

$$4\text{LiNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Li}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2.$$
3. A — K_2O або K_2O_4 ; D — K_2CO_3 ; X — HCl; X_1 — BaCl_2 ; X_2 — H_2SO_4 .
4. A — NaOH; D — Na; E — NaF; M — NaCl. $2\text{NaH} + \text{O}_2 = 2\text{NaOH}$.
5. A — NaCl; E — NaOH; D — H_2 ; M — Na; L — HCl.
6. A — NaOH; E — $\text{Zn}(\text{OH})_2$; D — $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$; M — NaCl.
7. A — LiCl; E — Li; M — Li_2SO_4 ; D — LiOH.
9. A — Na; E — NaOH; M — Na_2SiO_3 ; D — Na_2CO_3 ; X — BaCl_2 або $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ чи $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
10. A — K; E — KOH; M — H_2 ; D — KH.
11. A — KHS; L — KOH; X — HNO_3 , або N_2O_5 ; D — KH.
13. A — K; E — KOH; D — K_2SO_4 ; X — $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; M — KNO_2 .

$$2\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + 2\text{NO} + 2\text{KOH}.$$
14.
$$4\text{LiNO}_3 + 2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} 4\text{LiAlO}_2 + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2.$$
15. A — O_2 ; E — Na_2O_2 ; M — NaOH; X — NaHSO_4 .
16. A — NaOH; E — NaHSO_4 ; X — H_2O . $2\text{NaHSO}_4 + \text{Mg} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$.
18. A — Li; E — LiOH; X — CO_2 ; D — LiHCO_3 .
19. A — K; E — KOH; M — KCl; L — K_2CO_3 ; D — KHCO_3 ; G — BaCO_3 ; X — CO_2 .
21. D — CO; L — HCOONa ; E — CO_2 .
23. A — KCl; E — K; D — H_2 ; M — KOH; G — KHCO_3 ; L — H_2O .

Рівень 3

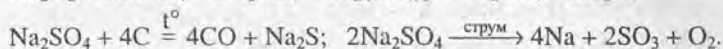
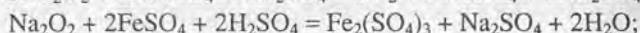
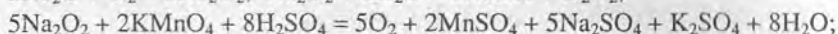
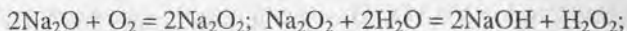
1. A — NaOH; D — NaH; E — Na_2SO_4 ; M — Na.

$$10\text{NaCl} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Cl}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}.$$
3. A — Na; E — Na_2O_2 ; D — Na_2CO_3 . $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$.
5. X — C; A — KHS; D — Na_2S ; M — NaI; L — KOH; E — KCl; Q — O_2 .

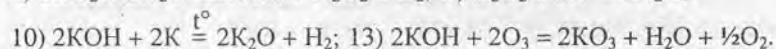
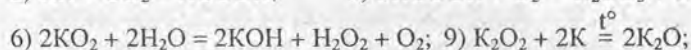
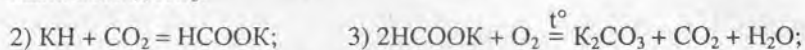
$$\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{C} = 4\text{CO} + \text{K}_2\text{S}; \text{Na}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{NaI}.$$
7. A — Na_2SO_3 ; E — CaSO_3 ; D — SO_2 .
8. A — Na_2CO_3 ; E — NaHCO_3 ; D — H_2SO_4 .

$$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = \text{O}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3; \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2.$$
9. A — Na_2O_2 ; E — Na_2O ; D — Na_2SO_4 .

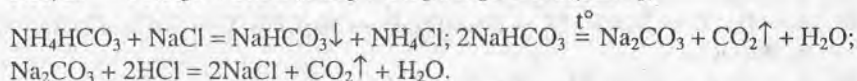
$$\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{Na} = 2\text{Na}_2\text{O}; \text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}.$$
11. A — Na_2O_2 ; E — NaOH; M — Na_2SO_4 ; D — Na_2S .



17. A — KOH; M — калій форміат HCOOK; E — KHCO₃; D — K₂CO₃; Q — KH;
X₁ — калій надпероксид KO₂; X₂ — калій пероксид K₂O₂; X₃ — K₂O; X₄ — калій озонід KO₃.



19. $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{NH}_3\uparrow + \text{HCl}\uparrow; \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3;$



NaHCO₃ — малорозчинний у холодній воді.

21. A — KH; D — KOH; E — K₂SO₄; L — KCl.

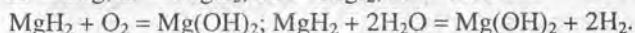
Розділ VII. Елементи групи ІІА

Рівень 1

21. A — MgO; X — KOH; X₁ — Ba(NO₃)₂.

23. A — BaO; X — H₂O; X₁ — HCl; X₂ — H₂S.

27. A — Mg; E — MgH₂; M — MgI₂; X — HCl.



Рівень 2

1. A — Ba; E — Ba(OH)₂; D — BaCl₂; X — H₂SO₄ або SO₃; X₁ — AgNO₃; X₂ — C.

3. A — P; E — Ca₃P₂; M — Ca(OH)₂; L — PH₃; D — P₂O₅.

4. A — Ba; E — BaCO₃; D — BaCl₂; L — BaSO₄; X — CO₂.

6. A — CaCO₃; E — CO₂; D — H₂O; M — Ca(HCO₃)₂.

7. A — Ca(OH)₂; E — CaO; M — CaCl₂; L — Ca₃(PO₄)₂.

9. M — KH; A — K₂CO₃; X — BaCl₂ чи Ba(NO₃)₂ або Ba(OH)₂; E — Ba(HCO₃)₂;
X₁ — KOH.

10. A — MgCO₃; E — MgO; M — MgCl₂; L — H₂O; D — MgOHCl.

11. A — Mg; E — MgO; D — Mg(NO₃)₂; M — MgCl₂; L — MgCO₃.

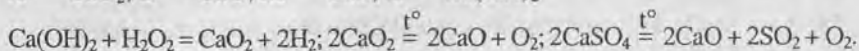
12. A — Ba; E — BaO; D — Ba(OH)₂; M — Ba₃(PO₄)₂;

13. A — Ca(OH)₂; E — CaCO₃; M — CaCl₂; D — Cl₂; L — BaCl₂.

14. A — Mg; E — Mg₂Si; M — Mg(OH)₂; L — SiH₄; G — MgO; D — MgCO₃.

15. A — Ca(OH)₂; E — CaO; D — CaBr₂; L — Ca; M — O₂; X — AgNO₃.

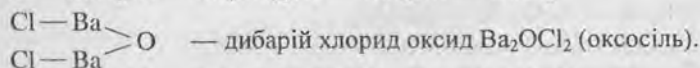
17. A — Mg; E — MgO; D — MgCO₃; L — MgCl₂.
 18. A — Mg; E — MgO; M — H₂; D — C.
 20. A — MgBr₂; D — Mg(OH)₂; E — MgO; X₁ — H₃PO₄; X₂ — O₂.
 22. A — CaO₂; D — CaO; M — CaS; X — Ba(OH)₂.



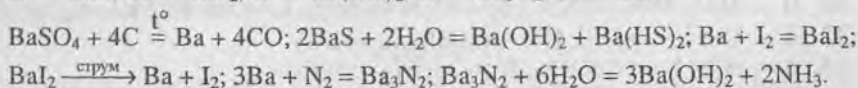
23. A — CaC₂; E — Ca(OH)₂; M — CaOHCl; D — Ca; L — CaCl₂.

Рівень 3

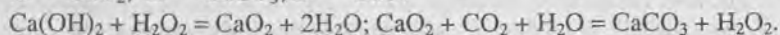
1. A — MgCl₂; E — MgOHCl; D — Mg₂OCl₂; L — Mg(OH)₂; M — MgO.
 $2\text{MgOHCl} = \text{Mg}_2\text{OCl}_2 + \text{H}_2\text{O}.$
 3. A — Ba; E — BaO; M — Ba(OH)₂; L — BaCO₃; D — Ba(HCO₃)₂; G — BaSO₄;
 X — H₂SO₄ або її розчинні солі.
 5. A — Ca; D — CaCl₂; E — CaCO₃; M — Ca(OH)₂; X — O₂.
 7. A — CO₂; E — BaCO₃; M — Ba(HCO₃)₂; D — Ba(NO₃)₂; X — Ba(OH)₂; L — BaO.
 9. A — CaSO₄; E — CaCO₃; M — Ca(NO₃)₂; D — CaO.
 11. A — BaH₂; E — Ba(OH)₂; D — BaI₂; M — BaCl₂.



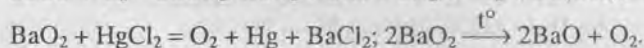
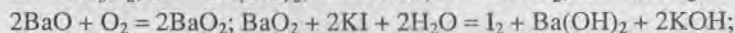
13. A — BaS; M — BaI₂; E — Ba(OH)₂; L — Ba₃N₂; D — Ba.



14. A — CaO₂; E — CaCO₃; D — CaO.



15. A — Ba₃N₂; E — Ba(OH)₂; D — BaO; M — BaO₂; L — BaCl₂.



16. A — HCl; E — Na₂CO₃; D — H₂O₂; M — CaCl₂; G — CaO; Q — CO; L — CaCO₃.

17. A — MgCl₂; D — MgOHCl; E — Mg(OH)₂; L — MgO; M — MgCO₃.

Розділ VIII. Алюміній та його сполуки

Рівень 1

5. X — Al(OH)₃.
 12. A — HCl; E — Al; D — Al₂(SO₄)₃; M — Cl₂; L — BaCl₂; Q — H₂SO₄.
 15. A — Al; D — Al₂O₃; E — Al(NO₃)₃; X — Al₂S₃; X₁ — H₂O.
 $2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al(OH)}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3.$
 17. A — AlCl₃; E — Al(OH)₃; D — Al₂O₃; M — KOH; X — AgNO₃.
 20. A — KAlO₂; E — Al(NO₃)₃.
 21. A — AlCl₃; E — Al(OH)₃; D — Al₂O₃; M — Al(NO₃)₃.

22. A — Al; E — Al(OH)₃.
 23. A — Al(OH)₃; E — K₃[Al(OH)₆]; M — KAlO₂; D — Al₂O₃.

$$\text{KAlO}_2 + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6].$$

 24. E — Al₂O₃.
 25. A — Al₂O₃; M — KAlO₂; X — луг (KOH); D — AlCl₃; E — Al(OH)₃;
 L — Al(NO₃)₃.

Рівень 2

1. A — Al₂O₃; E — AlCl₃; M — Al(OH)₃; D — NaAlO₂; L — AgCl.
 2. A — Al₂O₃; E — NaAlO₂; M — AlCl₃; L — Al(OH)₃.
 3. A — Al; E — Al₄C₃; M — Al(OH)₃; Q — AlCl₃; L — Na₃[Al(OH)₆].

$$2\text{AlCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{струм}} 3\text{H}_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Cl}_2.$$

 4. A — Al(OH)₃; M — Al(NO₃)₃; D — Al₂O₃; E — KAlO₂; X — H₃PO₄.
 5. A — Al₄C₃; E — Al(OH)₃; M — CH₄; D — Al₂O₃; L — C.
 6. A — Al; E — Al₂O₃; D — Al(OH)₃; X — KOH.
 7. A — Al(OH)₃; D — Al(NO₃)₃; E — Al₂O₃; M — NO₂; L — O₂.
 8. A — Al(OH)₃; E — Al₂O₃; M — NaAlO₂.

$$2\text{AlCl}_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{KCl} + 3\text{CO}_2\uparrow.$$

 10. A — Al; E — Al₂O₃; M — AlBr₃; D — Al(OH)₃.
 12. D — Al₂O₃; M — Al(NO₃)₃; X — O₂; A — AlCl₃; L — Al(OH)₃; E — K₃[Al(OH)₆].
 13. A — Cl₂; E — AlCl₃; D — Al(OH)₃; L — CO₂.
 15. A — AlN; E — Al(OH)₃; D — Al; M — Al₄C₃.
 17. A — Al; E — AlCl₃; D — Al(OH)₂Cl; L — AlOCl. $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{AlOCl} + \text{H}_2\text{O}.$
 19. A — луг (NaOH); D — Na₂CO₃ або Na₂S чи Na₂SO₃ (розчини); M — Al₂O₃.

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2\uparrow.$$

 21. A — Al(OH)₃; D — K₃[Al(OH)₆]; X — KOH; X₁ — K₂CO₃.
 23. A — Al₂O₃; E — Al; D — Al(OH)(NO₃)₂; M — Al(OH)₃.

Рівень 3

2. A — Al₂(SO₄)₃; E — Al(OH)₃; D — Na₃[Al(OH)₆]; M — Al₂O₃;

$$8\text{Al} + 3\text{KClO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{KCl} + 12\text{H}_2\text{O};$$

$$2\text{Al} + \text{KClO}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KCl}.$$

 4. A — Al₂(SO₄)₃; M — Al(OH)₃; D — K₃[Al(OH)₆]; X — H₂SO₄.

$$\text{Al} + \text{KNO}_3 + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{NO};$$

$$10\text{Al} + 6\text{KMnO}_4 + 24\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 24\text{H}_2\text{O}.$$

 6. A — Al₂O₃; D — Al(OH)₃; E — Al₂(SO₄)₃.

$$4\text{Al} + 6\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O};$$

$$2\text{Al} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O};$$

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{S} + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow.$$

 7. A — Al(NO₃)₃; E — KNO₃; L — Al(OH)₃; D — H₂S; M — Al₂O₃.

8. $A — Al(OH)_3$; $E — AlCl_3$; $D — Al_2O_3$; $M — Al(NO_3)_3$.
 $2Al + 3Na_2O_2 = Al_2O_3 + 3Na_2O$;
 $2AlCl_3 + 3Na_2SO_3 + 3H_2O = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3SO_2 \uparrow + 6NaCl$.
9. $E — Al(CH_3COO)_3$; $D — AlOH(CH_3COO)_2$; $M — AlCl_3$; $L — Cl_2$.
 $Al(CH_3COO)_3 + H_2O = AlOH(CH_3COO)_2 + CH_3COOH$;
 $AlOH(CH_3COO)_2 + 3HCl = AlCl_3 + H_2O + 2CH_3COOH$.
11. $A — Al(OH)_3$; $D — Al$; $E — AlBr_3$.
13. $A — Al(OH)_3$; $E — Al$; $M — C$; $D — Al_4C_3$.
15. $A — Al$; $D — Al(OH)_3$; $M — KAlO_2$; $E — K_3[Al(OH)_6]$.
17. $A — Al$; $E — Cl_2$; $D — AlCl_3$; $M — AlOHCl_2$; $L — Al(OH)_2Cl$.
19. $A — Al_2(SO_4)_3$; $E — Na_3AlF_6$; $M — KAlO_2$; $D — K_3[Al(OH)_6]$; $L — Al(OH)_3$.
 $2Al(OH)_3 + 12HF + 3Na_2CO_3 = 2Na_3AlF_6 + 3CO_2 + 9H_2O$;
 $Al_2(SO_4)_3 + 12NaF = 2Na_3AlF_6 + 3Na_2SO_4$;
 $Na_3AlF_6 + 2K_2O \xrightarrow{t^\circ} KAlO_2 + 3NaF + 3KF$;
 $KAlO_2 + 2KOH + 2H_2O = K_3[Al(OH)_6]$;
 $K_3[Al(OH)_6] \xrightarrow{t^\circ} KAlO_2 + 2KOH + 2H_2O$.

Розділ IX. Ферум та його сполуки

Рівень 1

5. $X — O_2$; $X_1 — HNO_3$; $X_2 —$ луг (KOH); $X_3 — H_2SO_4$; $X_4 — BaCl_2$ або $Ba(NO_3)_2$.
13. $A — AgNO_3$; $D — Fe(OH)_3$; $L — Fe_2O_3$; $M — HNO_3$; $E — Fe$.
16. $A — Fe$; $D — FeS$; $X — HCl$; $X_1 — NaOH$.
18. $A — Fe$; $E — FeN$; $D — FeI_2$.
21. $A — FeCl_3$; $D — Fe$; $E — HCl$.
23. $X — CO$.
25. $X — FeCl_3$; $X_1 — Fe(NO_3)_3$; $X_2 — FeCl_2$.

Рівень 2

1. $X — HNO_3$; $X_1 — AgNO_3$.
 $3Fe_3O_4 + 28HNO_3$ (розб.) $= 9Fe(NO_3)_3 + NO + 14H_2O$ або
 $Fe_3O_4 + 10HNO_3$ (конц.) $= 3Fe(NO_3)_3 + NO_2 + 5H_2O$;
 $Fe + 6HNO_3$ (конц.) $\xrightarrow{t^\circ} Fe(NO_3)_3 + 3NO_2 + 3H_2O$ або
 $3FeO + 10HNO_3$ (розб.) $= 3Fe(NO_3)_3 + NO + 5H_2O$.
3. $A — FeCl_2$; $D — FeCl_3$; $M — Fe(OH)_3$; $E — Fe_2O_3$.
5. $A — Fe(OH)_3$; $E — FeCl_3$; $M — FeOHCl_2$; $L — Fe(OH)_2Cl$; $D — Fe_2O_3$.
7. $A — FeSO_4$; $D — Fe$; $M —$ луг (KOH).
9. $A — Fe_2O_3$; $E — Fe(OH)_2$; $M — Fe(NO_3)_3$; $D — Fe_2(SO_4)_3$; $X —$ луг (KOH).
 $4FeSO_4 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe_2O_3 + 4SO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$;

- $\text{FeS}_2 + 18\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 15\text{NO}_2 + 7\text{H}_2\text{O};$
 $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4.$
- $2\text{FeS}_2 + 10\text{HNO}_3 (\text{разб.}) = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 10\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}.$
 - A** — FeSO_4 ; **D** — $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{FeSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4;$
 $6\text{FeSO}_4 + 4\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = 2\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4.$
 - A** — KOH ; **D** — H_2O ; **E** — K_2CO_3 .
 - A** — FeCl_3 ; **D** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$; **X** — KOH ; **E** — Br_2 чи Cl_2 .
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Br}_2 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KBr} + 8\text{H}_2\text{O}.$
 - A** — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; **M** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$; **E** — FeCl_2 ; **X** — H_2SO_4 ; **X**₁ — луг (KOH);
X₂ — HCl ; **X**₃ — O_2 .
 - A** — FeCl_3 ; **E** — $\text{Fe}(\text{OH})_3$; **D** — Fe_2O_3 ; **L** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$; **M** — FeO .
 - A** — FeCl_2 ; **E** — FeCl_3 ; **D** — $\text{Fe}(\text{OH})_3$; **M** — Fe_2O_3 .
 - A** — FeCl_3 ; **D** — Fe_2O_3 ; **X** — NaOH ; **X**₁ — AgNO_3 ; **X**₂ — CO_2 ; **E** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$;
X₃ — HCl .
 - A** — FeO ; **D** — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; **M** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$; **X** — NaOH ; **X**₁ — HNO_3 ; **X**₂ — HCl ;
X₃ — H_2SO_4 . $\text{FeC}_2\text{O}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{FeO} + \text{CO}\uparrow + \text{CO}_2\uparrow.$

$$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{O} \\ | \quad \diagup \\ \text{O}=\text{C}-\text{O} \quad \text{Fe} \end{array}$$
 — ферум (II) оксалат.
 - A** — Fe ; **E** — Fe_3O_4 ; **M** — $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; **D** — $\text{Fe}(\text{OH})_3$; **L** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$; **X** — KOH ;
X₁ — HCl ; **Q** — Fe_2O_3 .
 - A** — Fe_2O_3 ; **E** — Fe_3O_4 ; **M** — FeO ; **L** — Fe ; **D** — FeCl_3 ; **G** — FeOHCl_2 ;
X — $\text{Fe}(\text{OH})_3$; **Q** — FeCl_2 .
 - A** — FeCl_2 ; **E** — FeO ; **D** — FeCl_3 ; **X** — HCl . $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{FeCl}_2 + \text{S} + 2\text{HCl}.$
 - A** — FeSO_4 ; **D** — FeCl_3 ; **E** — $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Рівень 3

- A** — FeI_2 ; **E** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$; **M** — $\text{Fe}(\text{OH})_3$; **D** — K_2FeO_4 .
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O};$
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Cl}_2 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O};$
 $2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 4\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2.$
- A** — FeO ; **E** — CO ; **L** — CO_2 ; **M** — $\text{Fe}(\text{CO})_5$; **D** — Fe .
- A** — FeSO_4 ; **E** — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; **M** — FeCl_3 ; **L** — FeCl_2 ; **D** — FeS .
- A** — FeCl_2 ; **E** — FeCl_3 ; **D** — $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
 $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2; 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3.$
- A** — FeCl_2 ; **D** — $\text{Fe}(\text{OH})_2$; **M** — $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{OH})_4]$; **E** — $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
- A** — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; **E** — FeSO_4 ; **D** — $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; **M** — Fe_2O_3 .
 $10\text{Fe} + 6\text{KMnO}_4 + 24\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 6\text{MnSO}_4 + 24\text{H}_2\text{O};$
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{FeSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4;$
 $3\text{FeSO}_4 + 10\text{HNO}_3 = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}.$

9. A — Fe_3O_4 ; E — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; D — FeSO_4 ; M — $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; L — FeCl_3 ; X — FeCl_2 .
 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$;
 $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 28\text{HNO}_3 = 9\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 14\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2$.
10. A — $\text{Fe}(\text{OH})_3$; E — Fe_2O_3 ; D — NaFeO_2 .
11. A — FeS_2 ; L — S; E — FeCl_2 ; M — H_2SO_4 ; D — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; X — H_2S .
 $\text{FeS}_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{S} \uparrow$;
 $2\text{FeS}_2 + 10\text{HNO}_3 (\text{розб.}) = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 10\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$.
12. A — $\text{Fe}(\text{OH})_3$; D — $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; L — NaFeO_2 ; M — Fe_2O_3 .
 $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$.
13. A — FeCl_3 ; E — FeCl_2 ; M — Cl_2 .
14. A — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; D — FeSO_4 ; E — Fe_2O_3 ; M — $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$; Q — $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$; L — Fe_3O_4 ; X — H_2SO_4 (конц.); X_1 — H_2SO_4 (розб.).
15. A — CO; M — CO_2 ; E — Fe_3O_4 ; D — FeO; L — Fe.
16. A — BaFeO_4 ; D — Fe; E — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; M — BaSO_4 .
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Cl}_2 + 5\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{BaFeO}_4 + 3\text{BaCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{BaFeO}_4 + 16\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 + 2\text{BaCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 8\text{H}_2\text{O}$.
17. A — $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; D — Fe_2O_3 ; M — NO_2 ; E — O_2 ; G — HNO_3 ; L — FeCl_3 .
19. A — $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ — ферум (III) гексаціаноферат (II), берлінська блакить;
D — $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ — ферум (II) гексаціаноферат (III), турнбулева синь.
 $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{KCl}$.
 $3\text{FeCl}_2 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 6\text{KCl}$.
 $2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KOH} = 2\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$.
21. A — Fe_2O_3 ; M — $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; D — $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{OH})_4]$; E — FeSO_4 ; X — Zn.
 $10\text{Fe} + 6\text{KNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 3\text{K}_2\text{O} + 5\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{N}_2$;
 $\text{Fe} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2[\text{Fe}(\text{OH})_4] + \text{H}_2 \uparrow$;
 $6\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$.
22. X — HCl; X_1 — KOH; X_2 — K_2CO_3 ; X_3 — H_2O ; X_4 — CO; X_5 — Cl_2 ; X_6 — S.

Розділ X. Цинк та його сполуки

Рівень 1

13. A — $\text{Zn}(\text{OH})_2$.
15. A — ZnS; D — ZnO; X — AgNO_3 ; X_1 — HCl.
17. A — ZnO; D — BaCl_2 .

Рівень 2

1. A — Zn_3N_2 ; D — $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; X — KOH; X_1 — H_2SO_4 .
 $3\text{Zn} + 2\text{NH}_3 = \text{Zn}_3\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$.

2. A — Zn; E — ZnCl₂; X — ZnOHCl; M — Zn(OH)₂; D — Na₂[Zn(OH)₄].
3. A — ZnS; D — ZnO; E — ZnCl₂.
4. A — Zn; D — H₂S; M — S; L — ZnCl₂; E — ZnS.
5. A — ZnS; E — ZnSO₄; D — K₂ZnO₂; M — ZnCl₂; X — BaCl₂.
 $\text{KAlO}_2 + 4\text{HCl} = \text{KCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$.
8. A — ZnO; E — ZnSO₄; D — Zn(OH)₂; M — K₂ZnO₂.
10. A — Zn; D — NH₃; E — ZnO; M — Zn₃N₂; L — Zn(OH)₂.
 $3\text{Zn} + 2\text{NH}_3 = \text{Zn}_3\text{N}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$.

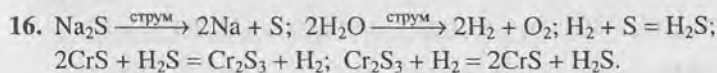
Рівень 3

1. A — ZnO; L — Zn; E — Zn(NO₃)₂; M — Zn(OH)₂; Q — K₂[Zn(OH)₄]; D — ZnSO₄.
 $\text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{струм}} \text{Zn} + \text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + \text{H}_2\text{SO}_4$.
3. X — Zn; A — ZnO; E — Na₂ZnO₂; M — ZnCl₂.
5. A — ZnO; E — Zn; D — ZnSO₄; X — луг (KOH).
 $3\text{Zn} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{ZnSO}_4 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$.
7. A — ZnO; E — Zn; D — Zn(OH)₂; X — луг (KOH); M — ZnSO₄.
 $5\text{Zn} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{ZnSO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$.
9. X — Zn; X₁ — луг (KOH); X₂ — AgNO₃; X₃ — H₂SO₄; M — ZnO; A — Zn(OH)₂;
E — K₂[Zn(OH)₄]; Q — ZnBr₂; L — [Zn(NH₃)₄](OH)₂.
11. X — NH₃; X₁ — NaCl; A — ZnCl₂; E — ZnS; M — ZnO.
 $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaCl} = \text{Na}_2[\text{ZnCl}_4]$.
13. A — Zn(OH)₂; D — ZnCl₂; M — Zn; L — [Zn(NH₃)₄](OH)₂; E — K₂[Zn(OH)₄].
 $\text{Zn} + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Zn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\uparrow$.
14. A — ZnCl₂; D — [Zn(NH₃)₄](OH)₂; E — ZnO; M — Zn(OH)₂; L — H₂[ZnCl₄];
X — H₂S. $\text{Zn} + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{ZnCl}_2 + 2\text{HCl} = \text{H}_2[\text{ZnCl}_4]$ — гідроген тетрахлоцинкат.
15. $2\text{KI} \xrightarrow{\text{струм}} 2\text{K} + \text{I}_2$; $\text{ZnI}_2 \xrightarrow{\text{струм}} \text{Zn} + \text{I}_2$; $2\text{ZnI}_2 + \text{LiAlH}_4 = 2\text{ZnH}_2 + \text{LiI} + \text{AlI}_3$.
16. A — ZnO; D — Zn; M — K₂ZnO₂; X — H₂O; E — K₂[Zn(OH)₄].

Розділ XI. Хром та його сполуки

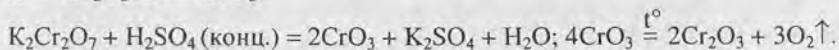
Рівень 1

9. X — Cr(OH)₃. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{S} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{CO}_4$.
11. $2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 8\text{NaOH} + 3\text{O}_2 = 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$.
15. A — Cr₂O₃; E — Cr. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{KCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{KCrO}_2 + 4\text{HCl} = \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$.



Рівень 2

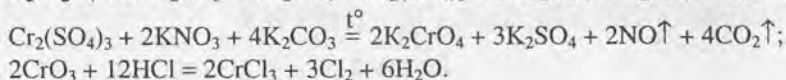
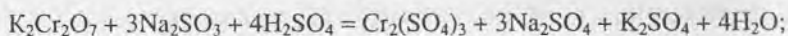
1. A — CrCl_3 ; E — Cr_2S_3 ; D — $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$; L — $\text{Cr}(\text{OH})_3$; M — Cr_2O_3 .
2. A — K_2CrO_4 ; D — CrO_3 .
3. A — $\text{Cr}(\text{OH})_2$; D — $\text{Cr}(\text{OH})_3$.
4. A — Cr_2O_3 .
5. A — K_2CrO_4 ; E — CrCl_3 .
6. A — CrO ; E — CrCl_2 ; D — $\text{Cr}(\text{OH})_2$; M — $\text{Cr}(\text{OH})_3$.
8. A — Cr_2O_3 ; E — Cr.
10. A — $\text{Cr}(\text{OH})_3$; D — Cr_2O_3 . $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$.
11. A — Cr_2O_3 ; E — Cr; M — CrCl_2 ; D — CrCl_3 .
12. A — Cr_2O_3 ; D — CrO_3 .



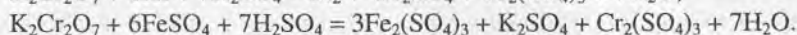
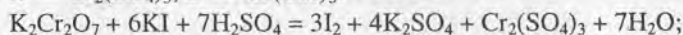
13. A — Cr; M — CrS; D — Cr_2S_3 .
14. A — CrO_3 ; E — $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; D — K_2CrO_4 ; M — BaCrO_4 .
15. A — K_2CrO_4 ; X — H_2SO_4 (конц.); X_1 — BaO або $\text{Ba}(\text{OH})_2$; X_2 — H_2O ;
 X_3 — BaCl_2 або $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ чи $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
17. A — Cr_2O_3 ; D — Cr. $4\text{CrO}_3 + 3\text{S} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_2$.
18. а) A — $\text{Cr}(\text{OH})_3$; D — KCrO_2 .
 б) $2\text{CrCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{CrCl}_3$; $2\text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$.

Рівень 3

1. A — Na_2CrO_4 ; D — $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; E — CrCl_3 ; X — HCl або HI чи HBr.
 $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{Cl}_2 + 10\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6\text{NaCl} + 8\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6\text{NaBr} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Br}_2 + 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 8\text{H}_2\text{O}$.
3. A — CrCl_3 ; D — K_2CrO_4 ; M — $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Br}_2 + 16\text{NaOH} = 6\text{NaBr} + 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{CrCl}_3 + \text{KClO}_3 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 7\text{KCl} + 5\text{H}_2\text{O}$.
4. A — $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; M — Cr_2O_3 ; E — N_2 ; L — K_2CrO_4 ; D — BaCrO_4 .
 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$.
5. A — CrCl_3 ; D — K_2CrO_4 ; M — BaCrO_4 .
 $2\text{NO} + 4\text{CrCl}_2 + 4\text{HCl} = \text{N}_2 + 4\text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{CrCl}_3 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{CrCl}_3 + 3\text{Br}_2 + 16\text{KOH} = 6\text{KBr} + 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$.
6. A — $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; D — CrCl_3 ; M — CrO_3 ; X — BaCl_2 або $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; X_1 — H_2SO_4 .



8. A — $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; D — $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

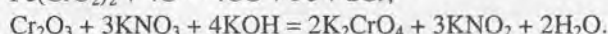
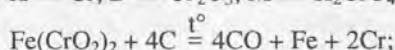


9. A — KCrO_2 ; D — $\text{Cr}(\text{OH})_2$; E — $\text{Cr}(\text{OH})_3$; M — K_2CrO_4 ; L — BaCrO_4 .

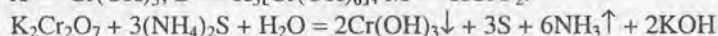
10. A — CrCl_2 ; D — CrCl_3 ; M — $\text{Cr}(\text{OH})_2$; E — $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

11. A — K_2CrO_4 ; D — H_2CrO_4 ; M — Cr; X — H_2O ; X₁ — відновник (Al, H₂, CO).
 $\text{Cr} + 3\text{KNO}_3 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CrO}_4 + 3\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$

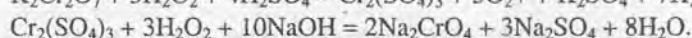
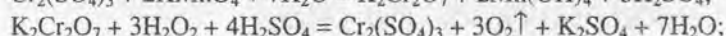
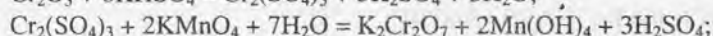
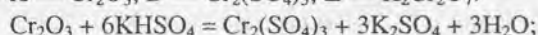
12. A — Cr; D — Cr_2O_3 ; M — K_2CrO_4 ; E — CrO_3 ; X — H_2SO_4 .



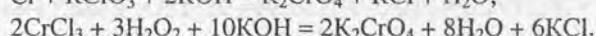
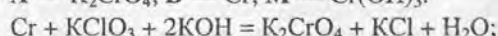
14. A — $\text{Cr}(\text{OH})_3$; D — $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$; M — KCrO_2 .



15. A — Cr_2O_3 ; D — $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; E — $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.



16. A — K_2CrO_4 ; D — Cr; M — $\text{Cr}(\text{OH})_3$.



17. A — CrCl_3 ; D — $\text{Cr}(\text{OH})_3$; E — Cr_2O_3 ; L — Cr.

Розділ XII. Купрум та його сполуки

Рівень 2

1. M — CuO; A — CuSO_4 ; D — $\text{Cu}(\text{OH})_2$; L — CuCl_2 .

3. A — CuO.

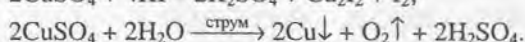
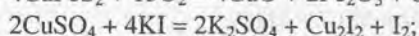
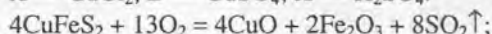
5. A — CuCl_2 ; D — $\text{Cu}(\text{OH})_2$; M — CuO.

6. A — CuCl_2 ; D — $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{OH}$; E — $\text{Cu}(\text{OH})_2$; M — CuO.

8. A — CuO; D — $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; E — NO_2 ; L — O_2 ; M — AgNO_3 .

Рівень 3

1. A — CuCl_2 ; D — CuSO_4 ; X — H_2SO_4 .



2. A — Cu; D — CuSO₄; E — SO₂; L — CuCl₂.
3. A — CuO; D — Cu(NO₃)₂; E — CuCl₂; M — CuS.
 $\text{Cu}_2\text{O} + 6\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O};$
 $\text{CuS} + 10\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}.$
4. A — Cu(NO₃)₂; X — H₂SO₄ або SO₃.
 $3\text{Cu}_2\text{S} + 22\text{HNO}_3 (\text{розб.}) = 6\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 10\text{NO} + 8\text{H}_2\text{O};$
 $\text{Cu}_2\text{S} + 14\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 10\text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O} \text{ або}$
 $\text{Cu}_2\text{S} + 12\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{CuSO}_4 + 10\text{NO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}.$
5. A — Cu(OH)₂; D — CuO; M — CuCl₂.
6. A — Cu(OH)₂; X — NaOH;
 $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}; \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{CuCl} + \text{H}_2\text{O};$
 $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2; 4\text{CuCl} + \text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O};$
 $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl};$
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4] \text{ натрій тетрагідроксокупрат (II).}$
7. A — C₂H₂; E — Ca(OH)₂; D — CuCl; L — CuCl₂.
8. A — CuSO₄; D — CuS; M — Cu(NO₃)₂.
 $\text{Cu}_2\text{S} + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 4\text{FeSO}_4 + 2\text{CuSO}_4 + \text{S}\downarrow; 2\text{CuS} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Cu}_2\text{S} + \text{S};$
 $3\text{Cu}_2\text{S} + 16\text{HNO}_3 = 3\text{CuSO}_4 + 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 10\text{NO}\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}; \text{CuS} + 2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4.$
9. A — Cu₂O; E — Cu₂SO₄; M — CuSO₄; L — CuH.
 $2\text{CuOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}; \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cu}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O};$
 $\text{Cu}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CuSO}_4 + \text{Cu}; 2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} = 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4;$
 $4\text{CuI} + \text{LiAlH}_4 = 4\text{CuH} + \text{LiI} + \text{AlI}_3 (\text{LiAlH}_4 \text{ — літій тетрагідрідоалюмінат});$
 $4\text{CuH} + 3\text{O}_2 = 4\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{O}; 2\text{CuH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{Cu} + \text{H}_2.$
10. A — CuCl; D — CuCl₂; E — Cu(OH)₂; L — CuO.
11. A — CuSO₄; D — Cu(OH)₂; E — Cu(NO₃)₂; X — будь-який альдегід (CH₃COH).

Розділ XIII. Аргентум, Меркурій, Станум, Плюмбум, Манган та їхні сполуки

Рівень 1

1. X — Pb(CH₃COO)₂; X₁ — Pb.
7. A — Hg. $\text{H}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = 2\text{KNO}_3 + \text{HgO} + \text{Hg} + \text{H}_2\text{O}.$
11. X — Ag.
15. X — AgNO₃.
21. A — Sn(NO₃)₂.
23. а) $\text{Pb} + \text{KNO}_3 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{PbO}_2 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O};$
 б) X — MnO; X₁ — Mn(OH)₂.

Рівень 2

1. A — Ag; E — AgNO₃; M — NO; D — NO₂; L — HI.
3. A — KCl; D — AgCl; M — KNO₃; Q — Ag; E — NO₂; L — O₂.
5. A — Hg; D — HgS; M — SO₂; E — HgO.
7. A — Hg; D — HNO₃ (розб.); Q — NO; X — KOH. E — Hg₂(NO₃)₂; M — HgO.
9. A — Hg; E — HgO; D — Hg₂Cl₂ (каломель); M — Hg(NO₃)₂.
11. A — Hg; D — Hg₂(NO₃)₂; M — NaNO₃; E — HgO.

Рівень 3

2. A — Hg; D — HgS; M — Hg(NO₃)₂.
4. A — HgS; E — Hg; D — HgO; M — Hg(NO₃)₂; L — Hg₂(NO₃)₂.

$$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg} = \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2;$$

$$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = 2\text{KNO}_3 + \text{HgO} + \text{Hg} + \text{H}_2\text{O}.$$
6. A — Hg; D — HgCl₂ (сулема); M — Hg₂Cl₂ (каломель); E — HgO.
9. A — MnO; E — MnO₂; D — K₂MnO₄.

Література

1. Ахметов А. С. Общая и неорганическая химия. — М.: Высшая школа, 1998. — 742 с.
2. Буринська Н. М. Тренувальні вправи з неорганічної хімії. — К.: Радянська школа, 1979. — 153 с.
3. Василега М. Д. Окисно-відновні реакції. — К.: Радянська школа, 1992. — 117 с.
4. Голуб А. М. Загальна та неорганічна хімія. — Ч. I. — К.: Видавництво Київського університету, 1971.
5. Голуб А. М. Загальна та неорганічна хімія. — Ч. II. — К.: Вища школа, 1971.
6. Капуцкий Ф. М., Тикавсьш В. Ф. Пособие по химии для поступающих в вузы. — Минск: Высшая школа, 1986. — 416 с.
7. Кузьменко Н. Е. Конкурсный экзамен по химии. — М.: МГУ, 1994. — 123 с.
8. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии. Т. I, II. — М.: ОНИКС 21 век, 2001.
9. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. Сборник задач и упражнений по химии. — М.: ОНИКС 21 век, 2001. — 543 с.
10. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Чуранов С. С. Сборник конкурсных задач по химии. — М.: ОНИКС 21 век, 2001. — 575 с.
11. Луцевич Д. Д., Березан О. В. Конспект-довідник з хімії. — К.: Вища школа, 1997. — 240 с.
12. Некрасов Б. В. Основы общей химии. — Т. I, II, III. — М.: Химия, 1967.
13. Неницеску К. Общая химия. — М. Мир, 1968. — 813 с.
14. Пилипенко А. Т., Починков В. Я. и др. Справочник по элементарной химии. — К., 1985. — 559 с.
15. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія. — К.: Ірпінськ ВТФ «Перун», 1998. — 742 с.
16. Свиридов В. В., Васильева Г. И. Сборник вопросов и упражнений по неорганической химии. — Минск: Высшая школа, 1967. — 233 с.
17. Степин Б. Д., Цветков А. А. Неорганическая химия. — М.: Высшая школа, 1994. — 607 с.
18. Сухан В. В. та ін. Хімія для вступників до вузів. — Л.: Либідь, 1993. — 406 с.
19. Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — М.: Просвещение, 1975. — 140 с.
20. Хомченко І. П. Хімія для вступників до вузів. — Л.: Вища школа, 1991. — 423 с.
21. Химия. Справочное руководство (перевод с немецкого). — Л.: Химия, 1975. — 573 с.
22. Шиманович Й. Е., Павлович М. Л. и другие. Общая химия в формулах, определениях, схемах. — Минск: Універсітэцкае, 1996. — 527 с.

Додатки

Схема взаємоперетворень сполук Хлору

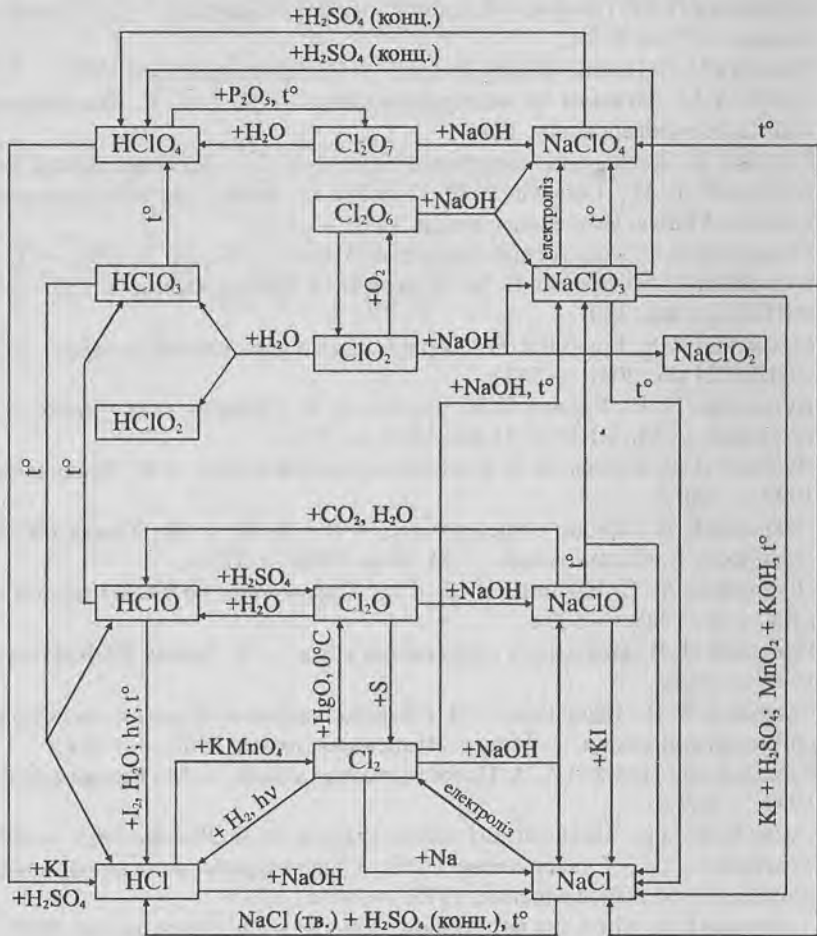


Схема взаємоперетворень сполук Сульфуру

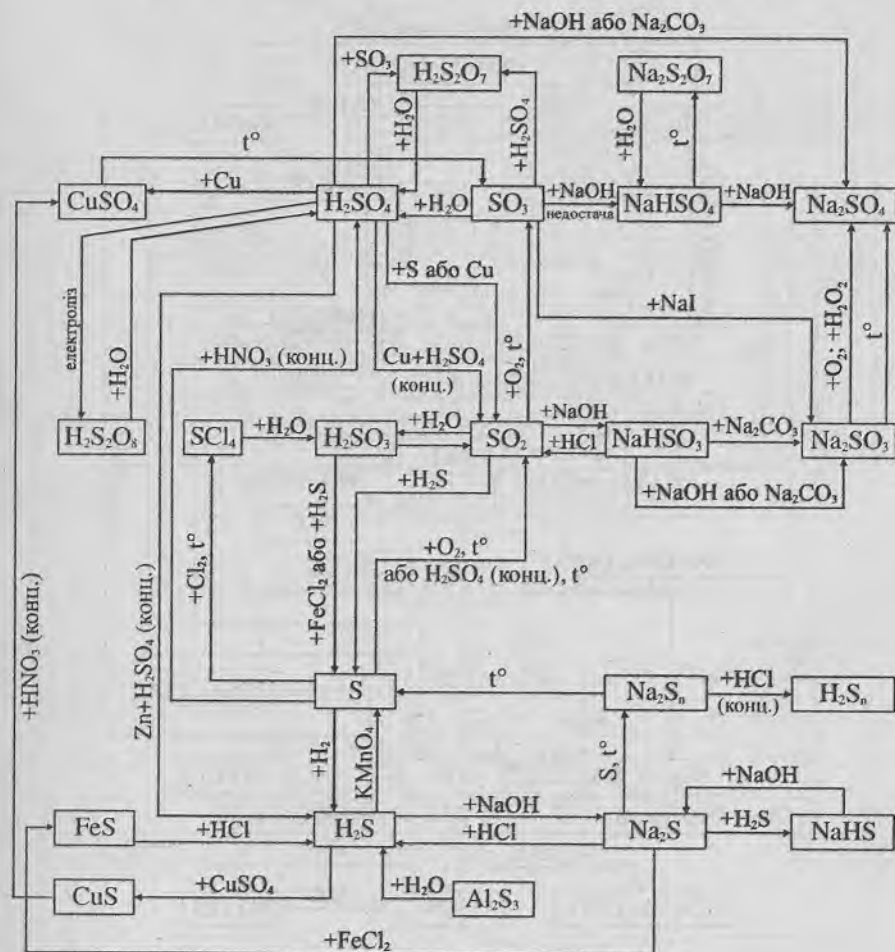


Схема взаємоперетворень сполук Нітрогену

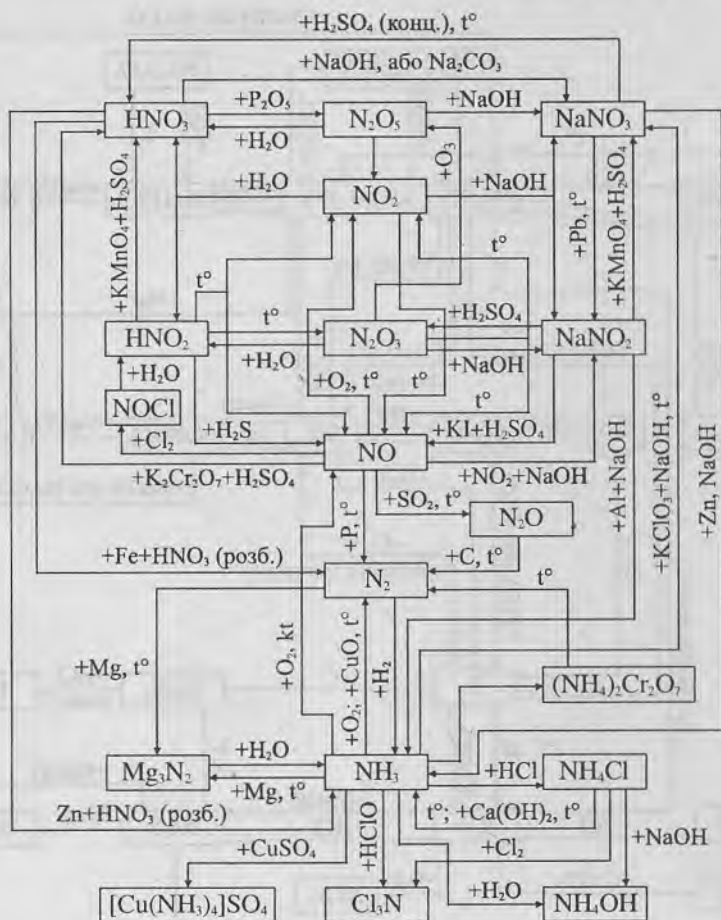


Схема взаємоперетворень сполук Карбону

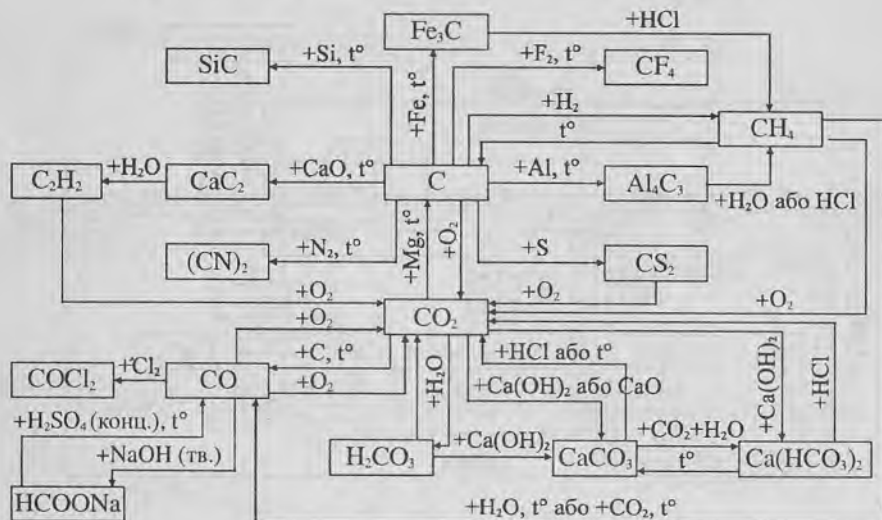


Схема взаємоперетворень сполук Натрію

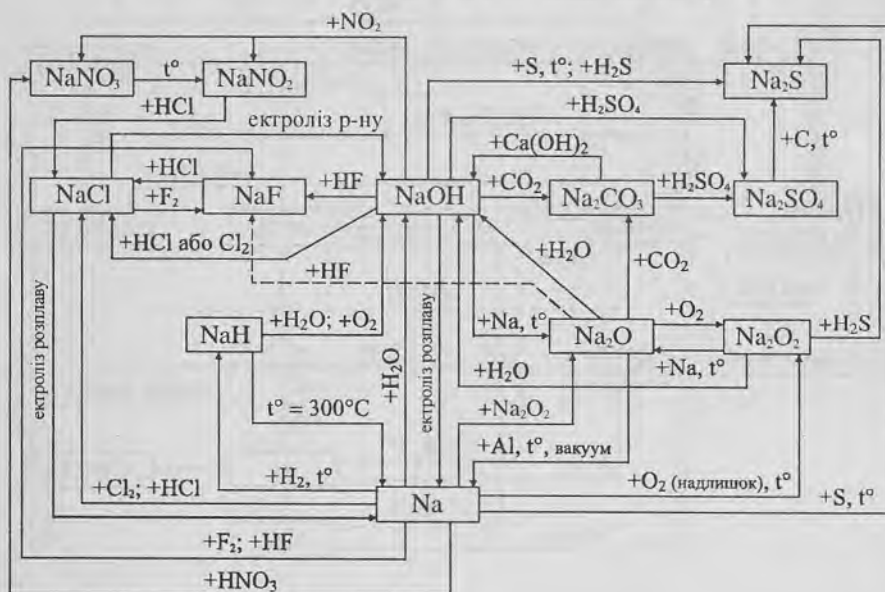


Схема взаємоперетворень сполук Кальцію

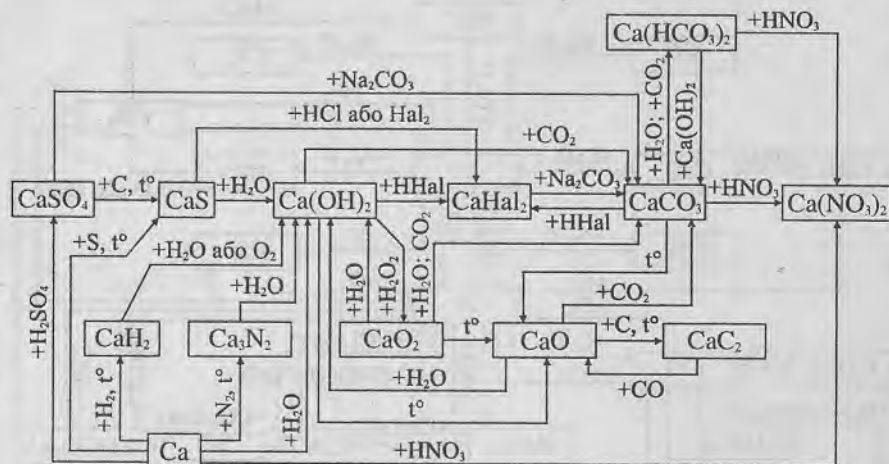


Схема взаємоперетворень сполук Алюмінію

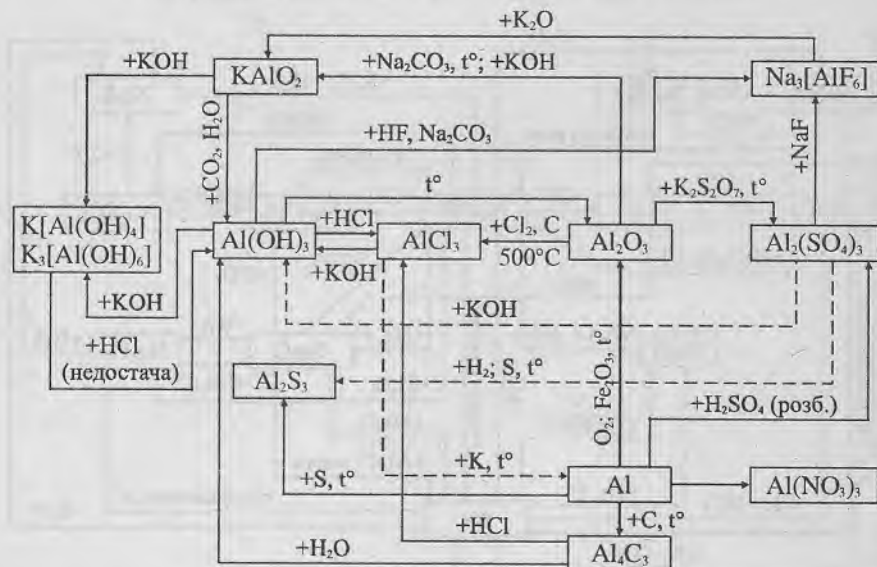


Схема взаимопереворень сполук Феруму

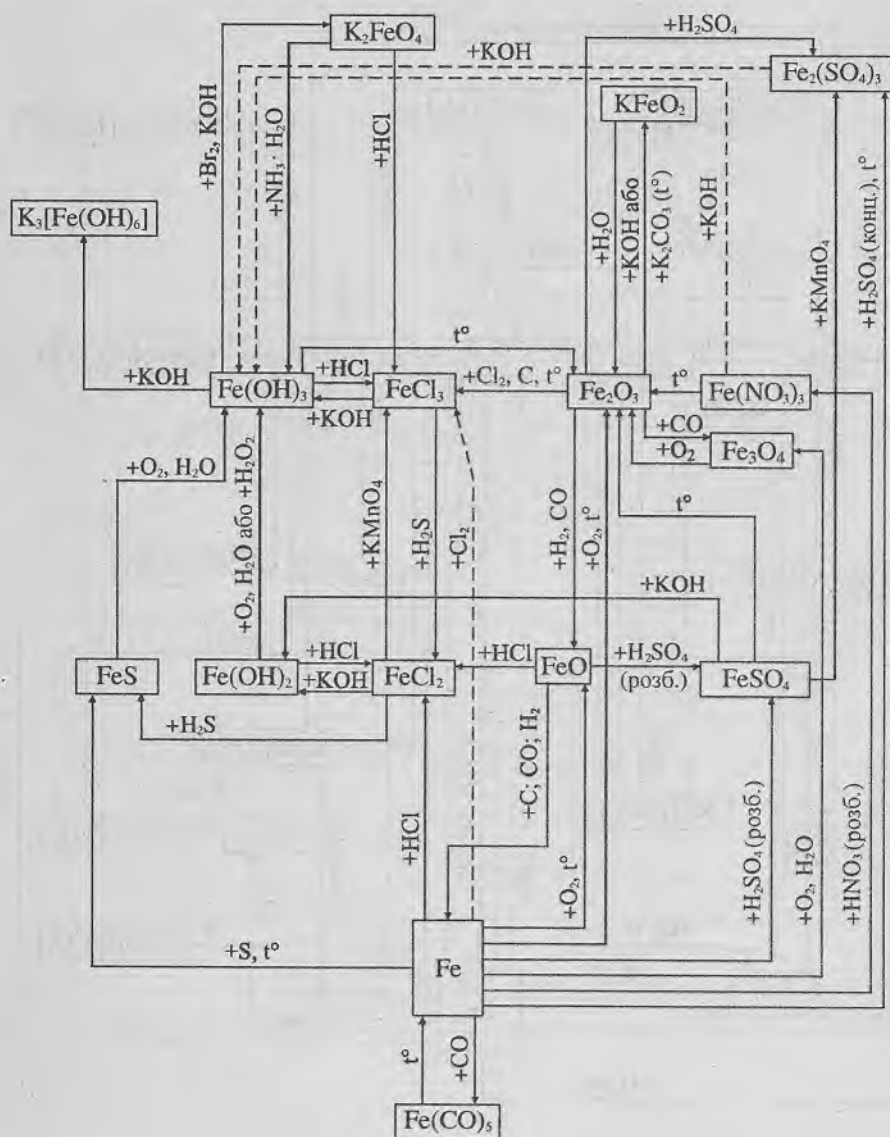


Схема взаимосоперетворень сполук Цинку

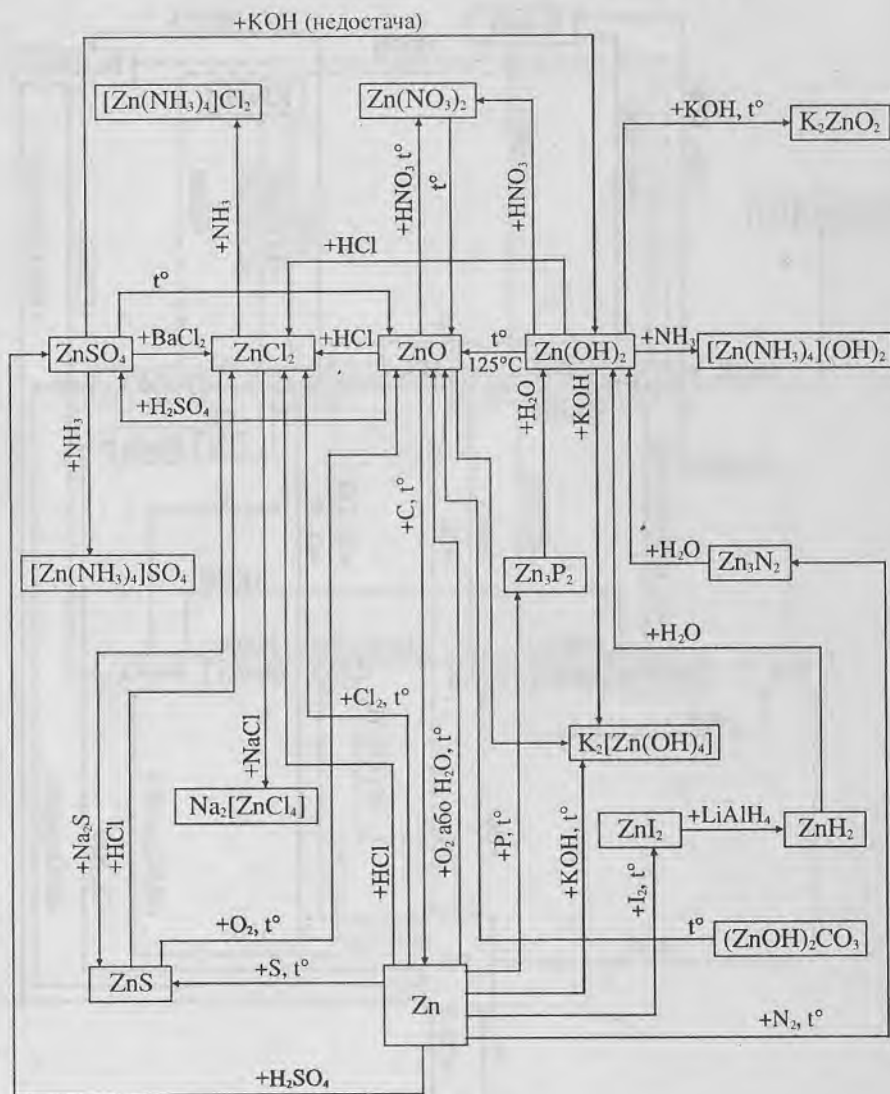


Схема взаємоперетворень сполук Хрому

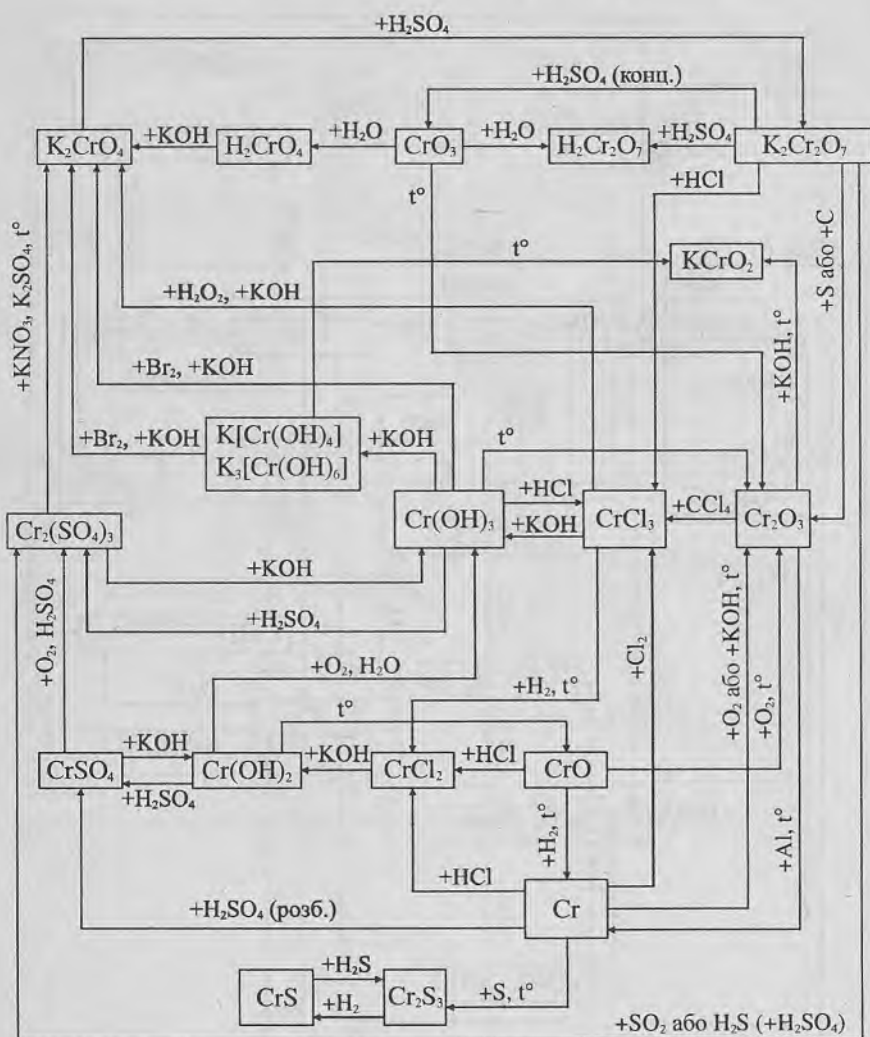


Схема взаємоперетворень сполук Купруму

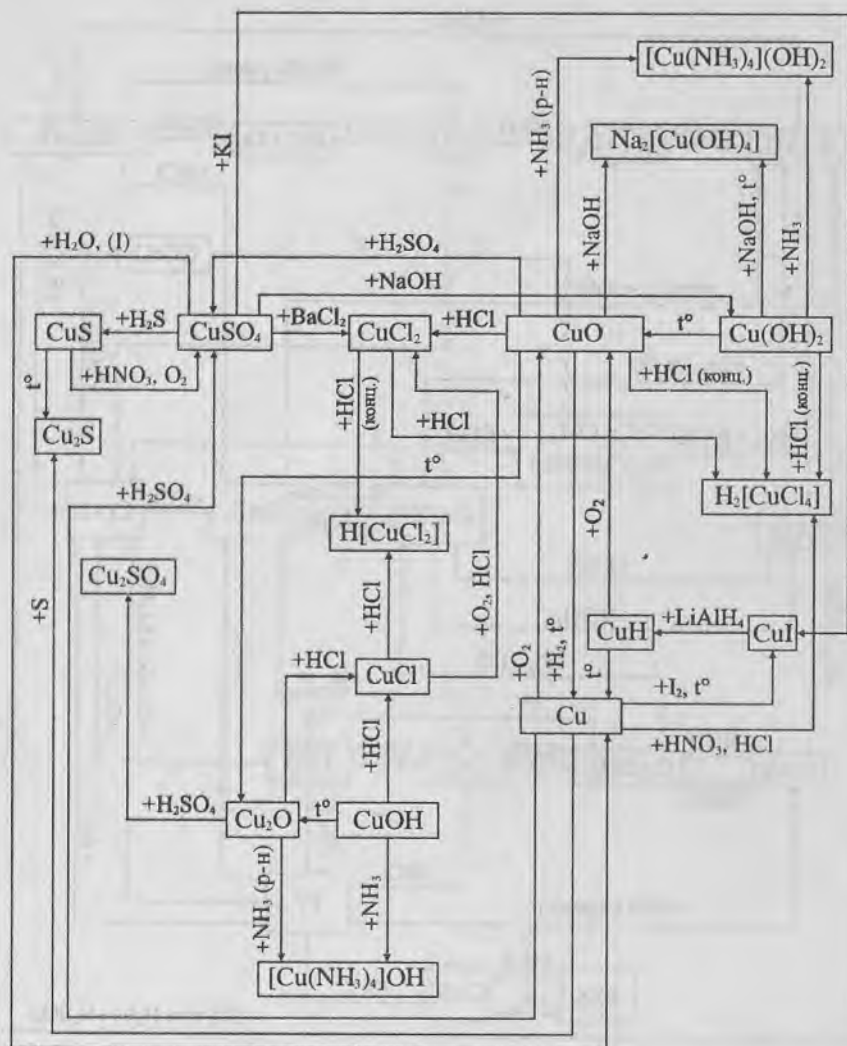
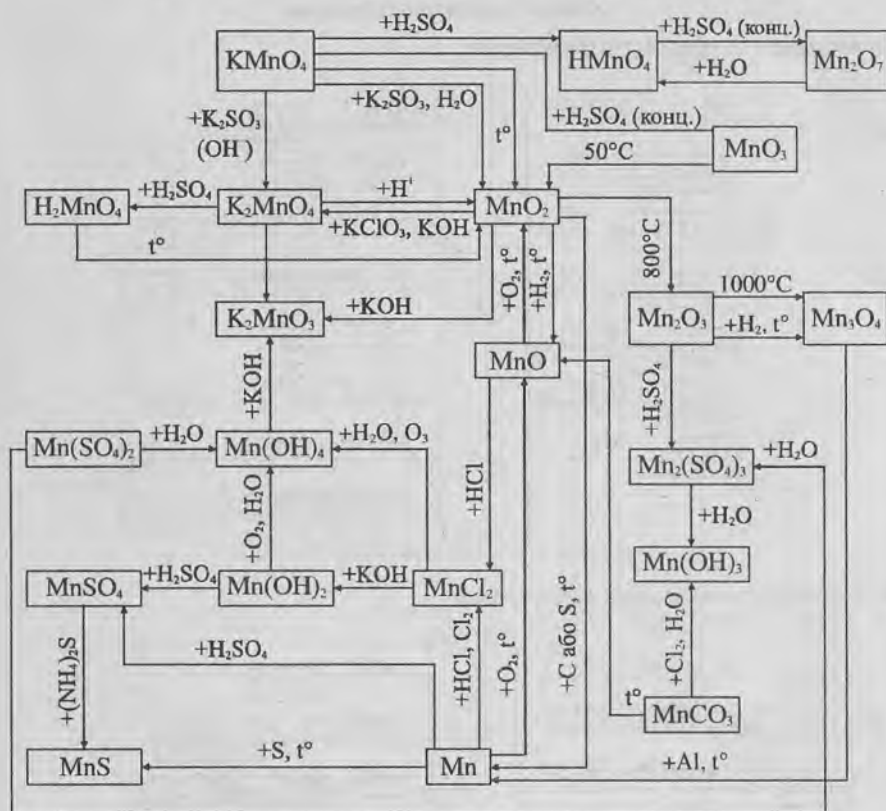


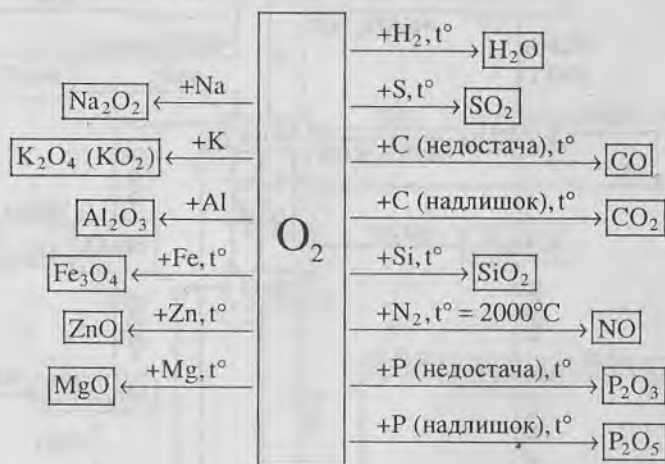
Схема взаимопереворень сполук Мангану



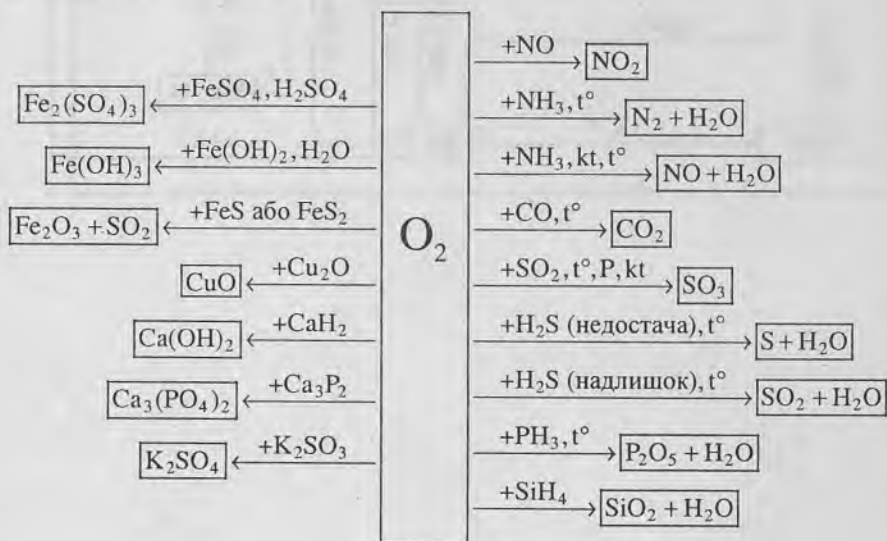
Хімічні властивості деяких простих речовин

Хімічні властивості кисню

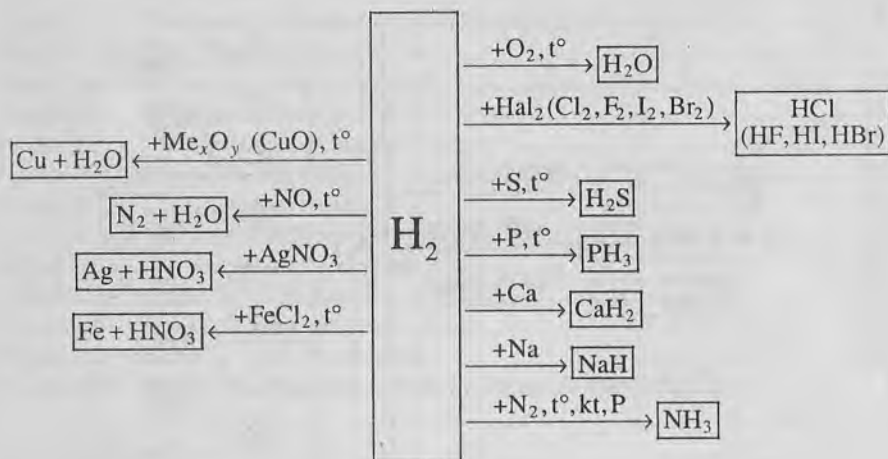
а) взаємодія із простими речовинами:



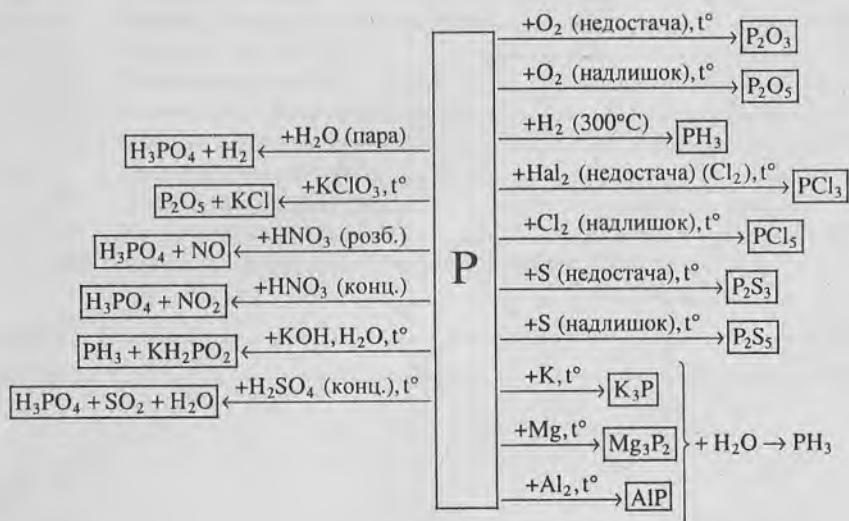
а) взаємодія зі складними речовинами:



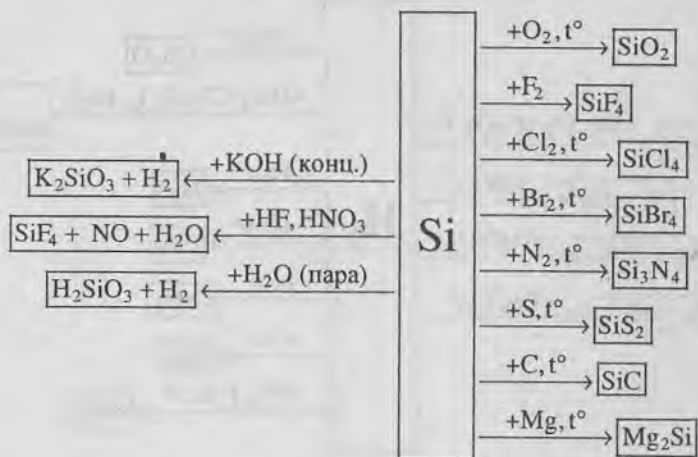
Хімічні властивості водню



Хімічні властивості фосфору



Хімічні властивості силіцію



Зміст

Передмова	3
Розділ I. Оксиген, Гідроген та їхні сполуки.....	4
Розділ II. Галогени та їхні сполуки.....	11
Розділ III. Сульфур та його сполуки	22
Розділ IV. Нітроген, Фосфор та їхні сполуки.....	34
Розділ V. Карбон Силіцій та їхні сполуки.....	47
Розділ VI. Елементи групи ІА.....	58
Розділ VII. Елементи групи ІІА.....	67
Розділ VIII. Алюміній та його сполуки	76
Розділ IX. Ферум та його сполуки.....	86
Розділ X. Цинк та його сполуки	96
Розділ XI. Хром та його сполуки.....	102
Розділ XII. Купрум та його сполуки.....	109
Розділ XIII. Аргентум, Меркурій, Станум, Манган, Плюмбум та їхні сполуки	113
Відповіді	118
Розділ I. Оксиген, Гідроген та їхні сполуки.....	118
Розділ II. Галогени та їхні сполуки.....	119
Розділ III. Сульфур та його сполуки	123
Розділ IV. Нітроген, Фосфор та їхні сполуки.....	125
Розділ V. Карбон, Силіцій та їхні сполуки.....	128
Розділ VI. Елементи групи ІА.....	130
Розділ VII. Елементи групи ІІА.....	132
Розділ VIII. Алюміній та його сполуки	133
Розділ IX. Ферум та його сполуки.....	135
Розділ X. Цинк та його сполуки	137
Розділ XI. Хром та його сполуки.....	138
Розділ XII. Купрум та його сполуки.....	140
Розділ XIII. Аргентум, Меркурій, Станум, Плюмбум, Манган та їхні сполуки	141
Література	143
Додатки	144

Навчальне видання

Ольга Веніамінівна Березан

Хімія елементів та їхніх сполук у перетвореннях

*Навчальний посібник для учнів
середніх загальноосвітніх навчальних закладів*

Редактор *Любомир Жук*

Літературний редактор *Людмила Олійник*

Обкладинка *Світлани Демчак*

Підписано до друку 14.02.2003. Формат 60х84/16. Папір газетний. Гарнітура Times.
Друк офсетний. 9,3 ум.-др. арк., 5,43 обл.-вид. арк. Тираж 3000. Замовлення № 03-042

Редакція газети «Підручники і посібники». Свідцтво ТР №189 від 10.01.96.
46010, м. Тернопіль, вул. Поліська, 6-А.

Тел. 8-(0352)-43-10-31; 43-15-15. Факс 8-(0352)-43-10-21. E-mail: pp@pp.utcl.net.ua