***ЛАБОРАТОРНА РОБОТА* ЗАЛІЗО ТА ЙОГО СПОЛУКИ**

*МЕТА РОБОТИ:* Дослідити хімічні властивості заліза та його сполук

*ДОСЛІД* 1 **Встановлення присутності катіонів ферум(ІІ) і ферум (ІІІ) у розчинах**

***а) Якісна реакція на йон Fe2+***

## Виконання роботи

1. Приготувати у пробірці розчин FeSO4, для чого розчинити у невеликий кількості дистильованої води декілька кристаликів солі Мора FeSO4**.** (NH4)2SO4**.**6H2O.

2. До свіжо виготовленого розчину додати 1-2 краплини розчину гексацианоферату(ІІІ) калію – так званої червоної кров’яної солі – K3[Fe(CN)6]. Зафіксувати забарвлення осаду, що випадає.

## Запис даних досліду

1.У який колір забарлений осад ферум(ІІ) гексацианоферату(ІІІ) – так званої турнбулевої сині? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Напишіть рівняння якісної реакції на солі ферум(ІІ)

FeSO4 + K3[Fe(CN)6] 🡪Fe3[Fe(CN)6]2**↓**+ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Чим пояснити, що використовуючи для даної реакції сіль Мора FeSO4**.** (NH4)2SO4**.**6H2O, при складанні рівняння реакції можна обмежитися написанням формули FeSO4 і знехтувати рештою складових частин?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***б) Якісна реакція на йон Fe3+***

## Виконання роботи

1. Налити у пробірку 5-6 краплин розчину ферум (ІІІ) хлориду і додати до нього краплину розчину гексацианоферату(ІІ) калію – так званої жовтої кров’яної солі – K4[Fe(CN)6]. Зафіксувати забарвлення осаду, що випадає.

2. Щоб упевнитися у тому, що проведені реакції є якісними, необхідно виконати «перехресний» дослід. Для цього до розчину FeSO4 додати краплину жовтої кровяної солі K4[Fe(CN)6], а до розчину FeCl3 – краплину червоної кровяної солі K3[Fe(CN)6]. Чи нагадують осади, що при цьому утворилися, турбуленову синь і берлінську лазур?

## Запис даних досліду

1.У який колір забарвлений осад ферум(ІІІ) гексацианоферату(ІІ) – так званої берлінської лазури? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Напишіть рівняння якісної реакції на солі ферум(ІІІ)

FeCl3 + K4[Fe(CN)6] 🡪Fe4[Fe(CN)6]3**↓**+ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Чому при додаванні жовтої кров’яної солі K4[Fe(CN)6] до розчину FeSO4, червоної кров’яної солі K3[Fe(CN)6] – до розчину FeCl3 не випадають характерні осади? Чи можна вважати ці реакції якісними?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*ДОСЛІД* 2 **Добування та дослідження властивостей ферум(ІІ) гудроксиду**

## Виконання роботи

1.Приготувати у пробірці невелику кількість розчину солі Мора FeSO4**.** (NH4)2SO4**.**6H2O і долити до нього декілька краплин лугу до випадіння осаду ферум(ІІ) гідроксиду.

2.Розділити вміст пробірки на дві частини. Одну залишити на повітрі, час від часу отряхуючи її для перемішування, і спостерігати поступове змінення забарвлення осаду внаслідок окиснення ферум(ІІ) гідроксиду до ферум(ІІІ) гідроксиду.

3.До осаду, що міститься у другій пробірці, долити хлоридної кислоти до повного розчинення осаду.

## Запис даних досліду

1.Відмітити забарвлення обох основ:

ферум(ІІ) гідроксиду \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ферум(ІІІ) гідроксиду \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Скласти рівняння реакцій добування ферум(ІІ) гідроксиду, окиснення його на повітрі та розчинення у хлоридній кислоті. Для реакцій обміну записати йонно-молекулярні рівняння, а для окисно-відновної реакції – електронний баланс. Як і у попередньому випадку (дослід 1а), для позначення складу солі Мори обмежитися формулою ферум(ІІ) сульфату.

FeSO4 + NaOH 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Fe(OH)2 + O2 + H2O 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Fe(OH)2 + HCl 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.У висновку зазначте: а) спосіб добування Fe(OH)2; б) його окисно-відновні властивості; в) кислотно-основні властивості Fe(OH)2.

**Висновок** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*ДОСЛІД* 3 **Добування та дослідження властивостей ферум(ІІІ) гідроксиду**

## Виконання роботи

1.У дві пробірки налити по 5-6 краплин ферум(ІІІ) хлориду і додати по 3-4 краплини розведеного розчину лугу. Спостерігати виділення осаду і зафіксувати його забарвлення.

2.У першу пробірку з осадом налити розчину сульфатної кислоти до повного розчинення осаду.

3.До другої пробірки додати надлишок концентрованого розчину лугу і впевнитися, що ферум(ІІІ) гідроксид за умов кімнатної температури не розчиняється у надлишку лугу.

## Запис даних досліду

1.Скласти молекулярне та йонне рівняння реакції одержання основи Fe(OH)3 та розчинення її в кислоті:

FeCl3 + NaOH 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Fe(OH)3 + H2SO4 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Незважаючи на те, що за звичайних умов Fe(ОH)3 не розчиняється у лугах, йому притаманна деяка амфотерність. Однак слабкі кислотні властивості виявляються лише при високих температурах при сплавленні ферум(ІІІ) гідроксиду з твердими лугами чи карбонатами лужних металів. При цьому утворюються ферити Me(I)FeO2 – солі неіснуючої у природі залізистої кислоти (гіпотетична формула має вигляд HFeO2), яку у вільному стані не вдалося виділити, оскільки ферити піддаються миттєвому необоротному гідролізу, внаслідок чого випадає осад ферум(ІІІ) гідроксиду чи оксоферум(ІІІ) гідроксиду. З урахуванням наведених відомостей, складіть такі рівняння реакцій:

а)сплавлення ферум(ІІІ) гідроксиду з твердим лугом:

Fe(OH)3 + KOH 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б)сплавлення ферум(ІІІ) гідроксиду з содою:

Fe(OH)3 + Na2CO3 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в) аналогічні рівняння складіть, використовуючи замість ферум(ІІІ) гідроксиду ферум(ІІІ) оксид:

Fe2O3 + KOH 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б)сплавлення ферум(ІІ) гідроксиду з содою:

Fe2O3 + Na2CO3 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г) гідролізу феритів, внаслідок якого залежно від умов можуть утворюватися різні продукти продукти: ферум(ІІІ) гідроксид чи – найбільш імовірно – оксоферум(ІІІ) гідроксид FeOOH.

KFeO2 + H2O 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

NaFeO2 + H2O 🡪 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Складіть структурну формулу оксиду Fe3O4, виходячи із припущення, що його можна розглядати як сіль неіснуючої залізистої кислоти, тобто ферум(ІІ) ферит Fe(FeO2)2:

4. У висновку зазначте про спосіб добування Fe(OH)3 та його кислотно-основні властивості.

**Висновок** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_