

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК
КАФЕДРА ХІМІЇ

Дисципліна
«НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

ЗВІТ
із лабораторної роботи № 6
«ЕЛЕМЕНТИ VI В ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ. ХРОМ»

Виконав:

студент групи _____

(прізвище, ім'я)

Звіт прийняв:

(прізвище, ім'я)

« ____ » _____ 20__ р. / _____
(дата) (підпис)

ІВАНО-ФРАНКІВСЬК
_____ рік

МЕТА: вивчити властивості хрому та його сполук.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, корок з газовідвідною трубкою, фарфорова чашка, мікрошпатель, пробіркотримач, дистильована вода, етиловий спирт, гранули цинку, амоній дихромат кристалічний, фільтрувальний папір. Розчини: сульфатної кислоти (2 н), концентрованої хлоридної кислоти ($\rho = 1,19 \text{ г/см}^3$), концентрованої нітратної кислоти ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$), розбавленої нітратної кислоти, розбавленої (1:1) хлоридної кислоти, хромокалієвих галунів (0,5 н), хром (III) сульфату (0,5 н), калій дихромату (0,5 н), їдкого натру (2 н), натрій карбонату (0,5 н), бісмут (III) нітрату (0,5 н), кальцій хлориду (0,5 н), плюмбум (II) сульфату (0,5 н), станум (II) хлориду (0,5 н), барій хлориду (0,5 н), аргентум нітрату (0,5 н), калій хромату (0,5 н), натрій сульфід (0,1 М), калій роданід (10 %), станум (II) хлориду (5 %-вий розчин у 3 М HCl).

Дослід 1. Властивості сполук хрому в ступені окиснення +2

1.1. Отримання хром (II) сульфату

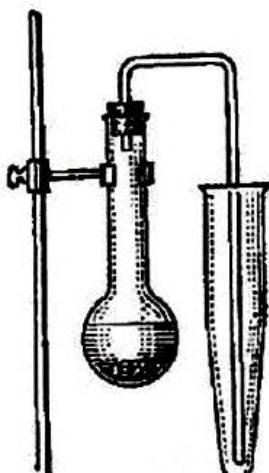


Рисунок 1

У пробірку налейте 3-4 краплі розчину хромокалієвих галунів, 3 краплі 2 н розчину сульфатної кислоти та додайте 1 гранулу цинку. Пробірку закрийте корком з газовідвідною трубкою (див. рис. 1). Спостерігайте виділення водню і зміну забарвлення розчину. Напишіть рівняння відповідної реакції. Розчин зберігати закритим для подальших дослідів.

1.2. Властивості хром (II) сульфату

(Всі досліди із солями хрому (II) виконувати швидко, так як вони легко окиснюються!!!)

а) У пробірку налейте 2-3 краплі розчину хром (II) сульфату, отриманого в досліді 1.1 та додайте 4-5 крапель 2 н розчину їдкого натру. Що спостерігаєте? Якими властивостями володіє хром (II) сульфат? Напишіть рівняння відповідної реакції.

б) У пробірку внесіть 3-4 краплі розчину хром (II) сульфату, отриманого в досліді 1.1 та прилийте 2-3 краплі розчину бісмут (III) нітрату. Що спостерігаєте? Напишіть рівняння відповідної реакції.

Дослід 2. Властивості сполук хрому в ступені окиснення +3

2.1. Отримання хром (III) оксиду та вивчення його властивостей (Тяга!)

У фарфорову чашку внесіть 3-4 мікрошпательні амоній дихромату, додайте 2-3 краплі етилового спирту та підпаліть. Відмітьте зміни, що відбуваються. Вивчіть відношення отриманого хром (III) оксиду до кислот та лугів. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

2.2. Отримання хром (III) гідроксиду та вивчення його властивостей

У дві пробірки внесіть по 3-4 краплі 0,5 н розчину хромокалієвих галунів та по 1-2 краплі 2 н розчину лугу. До першої пробірки додайте по краплях 2 н розчин сульфатної кислоти до розчинення осаду, а до другої – 2 н розчин лугу до розчинення осаду. Запишіть свої спостереження та напишіть відповідні рівняння реакцій: отримання хром (III) гідроксиду, дисоціацію хром (III) гідроксиду, взаємодію хром (III) гідроксиду з кислотою та лугом. Врахуйте, що при взаємодії з лугом утворюється комплексний аніон $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$. Назвіть відповідну сіль. При підкисленні розчину відбувається поступове заміщення гідроксильних лігандів у хром (III) гідроксокомплексі на молекули води з утворенням аквакомплексу. При цьому координаційне число комплексоутворювача не змінюється. Зробіть висновки про кислотно-основний характер хром (III) гідроксиду. Розчини збережіть для подальших дослідів.

2.3. Гідроліз солей хрому (III)

До пробірки внесіть 3 краплі розчину калій хроміту, отриманого в досліді 2.2 та додайте 5 крапель дистильованої води. Вміст пробірки прокип'ятіть на протязі 5 хв. Поясніть утворення осаду і напишіть рівняння відповідних реакцій. Поясніть, яке значення має нагрівання у даному досліді. Яка сіль гідролізує сильніше: хром (III) сульфат чи калій хроміт?

2.4. Відновні властивості солей хрому (III)

До 3-4 крапель розчину хром (III) гідроксиду, отриманого в досліді 2.2 додайте 1-2 краплі розчину лугу та 3-4 краплі 3%-ого розчину гідроген пероксиду. Суміш нагрійте на водяній бані до зміни забарвлення (зеленого на жовте), яке характерне для хроматів. Напишіть рівняння реакції окиснення калій тетрагідроксохромату (III) в калій хромат.

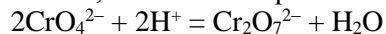
Дослід 3. Властивості сполук хрому в ступені окиснення +6

3.1. Перехід калій хромату в дихромат

До 3-4 крапель розчину калій хромату, отриманого в досліді 2.4 додайте по краплях 2 н розчин сульфатної кислоти. Спостерігайте зміну забарвлення розчину. Напишіть рівняння реакції. Поясніть, чому утворена сіль належить до солей ізополікислот.

3.2. Перехід калій дихромату в хромат

До 3-4 крапель розчину калій дихромату додайте по краплях розчин лугу до зміни забарвлення розчину. Напишіть рівняння реакції. Поясніть, як зміниться рівновага у системі:



при додаванні: а) лугу; б) кислоти.

3.3. Порівняльні властивості калій хромату і дихромату

Візьміть три пробірки з розчинами солей барію, плюмбуму (II) та аргентуму (I) і додайте в кожному з них розчин калій хромату. Аналогічні досліди проробіть з розчинами цих солей і розчином калій дихромату. Запишіть відповідні рівняння реакцій.

Дослід 4. Окисні властивості сполук хрому в ступені окиснення +6

4.1. Окиснення калій йодиду

До 3-4 крапель розчину калій дихромату, підкисленого сульфатною кислотою, додайте 3-4 краплі розчину калій йодиду. Відзначте зміну забарвлення. Доведіть наявність вільного йоду, додавши до утвореного розчину 1-2 краплі крохмалю. Напишіть рівняння відповідної реакції.

4.2. Окиснення хлоридної кислоти

До 1-2 крапель розчину калій дихромату додайте 10-12 крапель концентрованої хлоридної кислоти. Суміш нагрівайте до зміни оранжевого забарвлення розчину на зелене. Який газ при цьому виділяється? Як зміниться ступінь окисації хрому? Напишіть рівняння відповідної реакції.

4.3. Окиснення натрій нітриту

До 2-4 крапель 0,5 н розчину калій хромату додайте 2-3 краплі 0,5 н розчину натрій нітриту. Суміш перемішайте та нагрійте. Відмітьте відсутність зміни забарвлення розчину. До суміші додайте декілька крапель 2 н розчину сульфатної кислоти. Спостерігайте зміну забарвлення розчину. На основі значень стандартних електродних потенціалів відповідних напівреакцій доведіть, чому окиснення нітрит-йону калій хроматом не перебігає у нейтральному середовищі та легко здійснюється у кислому. Напишіть рівняння реакцій та підберіть коефіцієнти електронно-йонним методом.

4.4. Окиснення натрій сульфідру

У пробірку внесіть 5-6 крапель 0,5 н розчину калій дихромату, 2-3 краплі 2 н розчину сульфатної кислоти та додайте 3-4 краплі 0,1 М розчину натрій сульфідру. Відмітьте зміну забарвлення розчину та випадіння осаду сірки. Напишіть рівняння реакції, підберіть коефіцієнти електронно-йонним методом.

ВИСНОВОК:
