

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

Дисципліна
«НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

ЗВІТ
із лабораторної роботи № 2
«ЕЛЕМЕНТИ III А ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ»

Виконав:

студент групи _____

(прізвище, ім'я)

Звіт прийняв:

(прізвище, ім'я)

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

ІВАНО-ФРАНКІВСЬК
_____ рік

МЕТА: вивчити властивості та способи добування елементів IIIA групи та їх сполук.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Реактиви та обладнання: бура $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 25% розчин хлоридної кислоти HCl , кристали ортоборатної кислоти H_3BO_3 , метиловий спирт CH_3OH , сульфатна кислота H_2SO_4 (концентрований розчин), розчини: кобальту (II), хрому (III), гранульований алюміній, порошок алюмінію, порошок йоду, розведені та концентровані кислоти: хлоридна, сульфатна, нітратна, калій дихромат $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NaOH (концентрований розчин), концентровані розчини: алюмінію, кобальту, амоніаку, порошок: алюміній сульфат, алюміній хлорид, розчин натрій карбонату, розчин амоній сульфіду, розчин ацетат натрію, індикатори, розчин купрум сульфат, розчин купрум хлорид, ніхромовий дротик, порцеляновий тигель, фільтрувальний папір, терези, штатив з пробірками, порцелянова чашка

Дослід 1. Бор

1.1. Одержання ортоборатної кислоти

У склянку налийте 30 мл води, розчиніть у ній 15г бури $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ та нагрійте розчин до 80-90°C. До гарячого розчину бури прилийте при перемішуванні 13 мл 25% розчину хлоридної кислоти. При охолодженні розчину спостерігайте виділення лускатих кристалів ортоборатної кислоти. Кристали відфільтруйте за допомогою лійки Бюхнера, промийте їх кілька разів невеликими порціями води і відіжміть між аркушами фільтрувального паперу. Висушіть кристали H_3BO_3 на повітрі, зважте на технічних терезах і визначте вихід продукту (у %). Продукт, що одержали, збережіть для наступних дослідів.

1.2. Властивості ортоборатної кислоти

У порцелянову чашку чи тигель помістіть кілька кристалів H_3BO_3 , прилийте 2-3мл метилового спирту і додайте кілька крапель концентрованої сульфатної кислоти. Вміст перемішайте скляною паличкою та підпаліть газ, що виділяється. Якого кольору газ? Що утворюється при взаємодії H_3BO_3 і CH_3OH та яку роль у цьому процесі відіграє концентрована сульфатна кислота? Напишіть рівняння взаємодії H_3BO_3 і CH_3OH та реакцію окиснення речовини, що утворилася.

1.3. Одержання перлів бури

У полум'ї пальника розжарте вушко платинового або ніхромового дроту та занурте його у порошок бури, який попередньо насипте у невеликий порцеляновий тигель. Вушком дроту візьміть буру, внесіть у полум'я газового пальника та сильно прожарте. Повторіть цю операцію кілька разів до одержання прозорої склоподібної маси. Охолодіть сплав, змочіть його розчином кобальту (II) або хрому (III) та знову сильно прожарте у полум'ї газового пальника. Який колір мають перла бури? Напишіть рівняння реакції.

1.4. Гідроліз бури

Визначте рН розчину бури за допомогою універсального індикаторного паперу. Напишіть рівняння реакції гідролізу бури в молекулярній та йонній формах, враховуючи, що на першій стадії гідролізу бури утворюються ортоборатна кислота та натрій метаборат.

Дослід 2. Алюміній

2.1. Взаємодія алюмінію з кислотами

а) У три пробірки внесіть по одному шматочку гранульованого алюмінію та прилийте 1 мл розведених кислот: до першої – хлоридну, до другої – сульфатну, до третьої – нітратну. Як реагує алюміній з розведеними кислотами на холоді? Підігрійте пробірки та порівняйте інтенсивність взаємодії алюмінію з кислотами на холоді та при нагріванні. Напишіть рівняння реакції.

б) Аналогічно повторіть досліди із взаємодії алюмінію з концентрованими сульфатною та нітратною кислотами. Чи реагує алюміній із цими кислотами при кімнатній температурі? Обережно нагрійте пробірки. Що при цьому спостерігається?

2.2. Пасивування алюмінію

Шматочок алюмінію зачистіть наждачним папером, опустіть його в пробірку і налейте концентрованої нітратної кислоти стільки, щоб вона повністю покрила метал. Через 5-6 хв злийте кислоту і обережно промийте алюміній кілька разів водою. Потім до пробірки з алюмінієм додайте хлоридну кислоту. Чи буде тепер метал реагувати із хлоридною кислотою? Поясніть це явище.

Проведіть аналогічний дослід із пасивування алюмінію, використовуючи як пасиватор 10% розчин калій дихромату. Для цього шматочок гранульованого алюмінію занурте у 10% розчин калій дихромату і витримайте його в цьому розчині на холоді протягом 5-6 хв. Далі повторіть дослід так, як описано вище. Чому алюміній не взаємодіє з концентрованою хлоридною кислотою після обробки його $K_2Cr_2O_7$.

2.3. Взаємодія алюмінію з розчинами лугів

У пробірку з газовідвідною трубкою помістіть кілька гранул алюмінію та прилийте 3-4 мл концентрованого розчину натрій гідроксиду. Трохи підігрійте пробірку і перевірте на чистоту водень, що виділяється. Для цього візьміть невелику суху пробірку, переверніть її догори дном і наповніть воднем, який виділяється з приладу. Закрийте пробірку великим пальцем руки і піднесіть її до полум'я газового пальника. Відкрийте пробірку. Якщо водень загоряється лише з незначним стуком (відсутність свистіння), це свідчить про його чистоту. Після цього підпаліть водень. Він горить, забарвлюючи

полум'я у блакитний колір. Напишіть рівняння реакції взаємодії алюмінію з розчином лугу в молекулярній та йонній формах. Яку роль відіграє луг при розчиненні металу в його розчині?

2.4. Корозія алюмінію хлорид – іонами

У дві пробірки налийте по 1 мл розчину купрум сульфату та хлориду, внесіть до них по шматочку алюмінію. Через деякий час спостерігайте за появою червоного нальоту міді на шматочку алюмінію в пробірці з розчином CuCl_2 . Присутність хлорид-іонів сприяє руйнуванню захисної оксидної плівки на поверхні алюмінію, тому більш активний алюміній витискує мідь із розчину її солі.

2.5. Взаємодія алюмінію з неметалами

У порцелянову чашку насипте невелику кількість порошоків алюмінію та подрібненого йоду (приблизно рівну за об'ємом або у співвідношенні алюміній: йод, що дорівнює 1:12). Перемішайте їх склянкою паличкою та поставте чашку у витяжну шафу. З піпетки додайте до суміші 1-2 краплі води після цього спостерігайте за проходженням реакції взаємодії алюмінію з йодом. Яка роль води в цій реакції та чому реакція не відбувається за її відсутності? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

2.6. Утворення кобальт (II) алюмінату, або тенарової синьки

У порцелянову чашку налийте по 1 мл концентрованих розчинів солей алюмінію і кобальту. Змочіть цим розчином смужку фільтрувального паперу й висушіть її над полум'ям газового пальника.

Перенесіть папір до порцелянового тигля, спаліть та прожарте на сильному полум'ї. На дні тигля утворюється невелика кількість кобальт (II) алюмінату синього кольору, який також має назву тенарової сині.

До 1мл розчину солі алюмінію обережно додайте розчин амоніаку. Білий осад алюміній гідроксиду, що утворився, розділіть на дві частини та дослідним шляхом доведіть його амфотерність, додавши до однієї порції розчин кислоти а до іншої – розчин лугу до повного розчинення осаду в обох пробірках. Напишіть рівняння реакції у молекулярній та йонній формах.
