

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

Дисципліна  
«НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

**ЗВІТ**  
із лабораторної роботи № 3  
**«ЕЛЕМЕНТИ V 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 VA групи та їх сполук.**

**ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

**Реактиви та обладнання:** металічний алюміній та цинк, солі:  $\text{Fe}^{3+}$  та  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ; 10% розчин та конц. розчин амоніаку, розб. сульфатна кислота, 10% розчин  $\text{KOH}$ , 10% розчин купрум (II) сульфату, цинк сульфат, нікель сульфат, розчин  $\text{K}_2\text{HgI}_4$  (реактив Несслера), насичений розчин амоній хлориду, насичений розчин натрій нітриту, розчин калій перманганат, розчин калій дихромат, розчин натрій нітриту, 10% розчин калій йодиду, 10% розчин плюмбум нітрату, розчин дифеніламіну  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ ; амоній дихромат, лакмусовий папірець, фенолфталеїн,

**Дослід 1. Одержання азоту розкладом амоній нітриту**

В колбу місткістю 50-100 мл налейте по 5 мл насичених розчинів амоній хлориду та натрій нітриту, закріпіть її у вертикальному положенні на штативі та обережно нагрійте до витиснення повітря азотом, що утворюється. Після цього зберіть чистий азот над водою у пробірку. Доведіть, що це азот.

---

---

---

---

**Дослід 2. Взаємодія розчину амоніаку з солями феруму (III), алюмінію**

У дві пробірки налейте по 1 мл розчинів солей феруму (III) та алюмінію. Додайте в кожную пробірку по 0,5 мл 10% розчину амоніаку. Опишіть спостереження та рівняння реакцій відповідних процесів.

---

---

---

---

**Дослід 3. Розклад амоній дихромату («Вулкан»)**

На фарфоровий тигель покладіть 1-2 г подрібненого амоній дихромату у вигляді гірки і палаючим сірником підігрійте її зверху. Напишіть рівняння реакцій та опишіть спостереження. Хром (III) оксид, що утворився, зберіть і збережіть для наступного досліді.

---

---

---

---

---

**Дослід 4. Контрольні реакції на йон амонію**

**4.1.** В пробірку з 3-5 краплями розчину солі амонію додайте 2-3 краплі розчину лугу і нагрійте. Для виявлення амоніаку піднесіть до отвору пробірки мокрий червоний лакмусовий папірець, змочений розчином фенолфталеїну, не торкаючись стінок пробірки. Утворення амоніаку можна також визначити за запахом.

---

---

**4.2.** На фільтрувальний папірець, змочений розчином купрум (II) сульфату капніть кілька крапель розчину амоніаку. Папірець забарвлюється в характерний синій колір.

---

---

---

4.3. У пробірку з 4-5 краплями лужного розчину  $K_2HgI_4$  (реактив Несслера) додайте 1-2 краплі розчину амонію. Спостерігайте випадіння забарвленого осаду. Дopiшіть рівняння реакції:



**Дослід 5. Утворення комплексних амоніакатів купруму, цинку та нікелю.**

В три пробірки налейте окремо по 5 крапель розчинів купруму, цинку та нікелю сульфатів. У кожен з пробірок додайте 1 мл концентрованого розчину амоніаку, відмітивши зміну кольору. Напишіть рівняння реакцій утворених комплексних амоніакатів.

---

---

---

---

---

**Дослід 6. Відновні властивості нітритної кислоти та її солей в кислому середовищі.**

6.1. В пробірку внесіть 4-5 крапель розчину калій перманганату, підкисліть його розчином розбавленої сульфатної кислоти (2:5) і додайте 4-5 крапель розчину натрій нітриту.

---

---

---

---

---

6.2. До підкисленого розчину калій дихромату прилийте розчин натрій нітриту.

---

---

---

---

---

**Дослід 7. Окиснювальні властивості нітритної кислоти та її солей в кислому середовищі.**

У пробірку налейте 5 крапель розчину калій йодиду, підкисліть її розбавленою сульфатною кислотою (1:5) і додайте 3-4 краплі розчину нітриту лужного металу.

---

---

---

---

---

**Дослід 8. Відновлення нітритів у лужному середовищі.**

В пробірку до 1-2 мл 10% розчину натрій гідроксиду додайте 3-5 крапель розчину натрій нітриту і помістіть у цю суміш 2-3 шматочки металічного алюмінію або 1 мікрошпатель порошку цинку. Через деякий час за запахом або посинінням червоного лакмусового папірця, піднесеного до отвору пробірки, виявіть амоніак. Напишіть рівняння реакцій та поясніть утворення амоніаку, користуючись таблицею окисно-відновних потенціалів.

---

---

---

---

---

### Дослід 9. Якісні реакції на нітрит-іони.

У пробірку помістіть 1 мікрошпатель натрій нітриту і розчиніть його при нагріванні в 5-7 краплях води. Підкисліть розчин розбавленою сульфатною кислотою (1:5) і знову нагрійте. Спостерігайте за утворенням бурого газу. Напишіть рівняння реакцій розкладу нітритної кислоти.

---

---

---

### Дослід 10. Нітрит-іон як ліганд.

У пробірку внесіть 3-5 крапель розчину плюмбум нітрату і додайте 7-10 крапель насиченого розчину натрій або калій нітриту. Внаслідок реакції утворення нітритного комплексу плюмбуму спостерігайте забарвлення розчину в жовтий колір. Напишіть рівняння реакції з урахуванням того, що координаційне число плюмбуму (II) дорівнює 4.

---

---

---

### Дослід 11. Якісні реакції на нітрат –іони.

У пробірку з 5 краплями нітратної кислоти по стінці пробірки обережно додайте 3 краплі розчину дифеніламіну  $(C_6H_5)_2NH$  так, щоб ці рідини не змішалися. На межі дотику їх виникає синє кільце.

---

---

### Дослід 12. Взаємодія концентрованої та розбавленої нітратної кислоти з металами

12.1. В одну пробірку внесіть гранулу цинку, в іншу – шматочок олова. В обидві пробірки додайте по 1 мл концентрованої нітратної кислоти.

---

---

---

12.2. В одну пробірку помістіть гранулу цинку, в іншу – шматочок олова, одайте в кожному пробірку по 1 мл розбавленої нітратної кислоти. Впродовж 5-10 хв рідини збовтуйте, потім відфільтруйте розчин від залишків металів і доведіть наявність в них йонів амонію. Напишіть рівняння реакції.

---

---

---

---

### Дослід 13. Термічний розклад нітратів.

У витяжній шафі нагрійте в трьох пробірках солі нітратів калію, плюмбуму та аргентуму. Доведіть виділення кисню при їх розкладі. Напишіть рівняння реакції розкладу нітратів і опишіть спостереження.

---

---

---

---

---

---

**Дослід 14. Якісна реакція  $\text{PO}_4^{3-}$  йона.**

У пробірку налейте 2-3 краплі розчину натрій ортофосфату або ортофосфатної кислоти і додайте 1 мл молібденової рідини (суміш 50 г амоній сульфату, 450 мл 68% нітратної кислоти, 150 г амоній молібдату і 400 мл дистильованої води). Нагрійте пробірку до  $40^\circ\text{C}$  і спостерігайте утворення жовтого кристалічного осаду  $(\text{NH}_4)_3[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}]$ . Напишіть рівняння реакції .

---

---

---

---

---

---

**ВИСНОВОК:**

---

---

---

---