

## Лабораторна робота № 7

**Тема:** Вивчення властивостей основних форм азотних добрив за зразками. Розпізнавання азотних добрив за допомогою якісних реакцій. Ознайомлення з вимогами стандартів на азотні добрива.

**Мета.** Навчитись розпізнавати добрива за зовнішнім виглядом і якісними реакціями.

**Матеріали та обладнання:** набори мінеральних добрив, штатив з пробірками, спиртівка, шпатель, металеві ложки, щипці, деревне вугілля, лакмусовий папір чи універсальний індикатор.

### Методичні вказівки

Добрива розпізнають за зовнішнім виглядом, розчинністю у воді та уточнюють хімічними реакціями.

**Добрива бувають:** кристалічні та аморфні (порошковидні).

**До кристалічних** належать всі азотні добрива (за винятком ціанаміду кальцію) і калійні (за винятком калімагу та золи). Кристалічні добрива добре розчинні у воді.

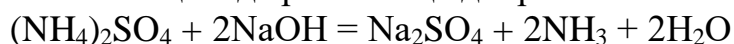
**Аморфний стан** характерний для фосфорних і вапнистих добрив, а також калімагу і ціанаміду кальцію. Аморфні добрива слабозчинні у воді або зовсім нерозчинні. Таким чином, за розчинністю у воді всі мінеральні добрива можна поділити на дві групи: азотні і калійні – одна група, фосфорні і вапнисті – друга. Необхідно знати, що всі селітри спалахують на розжареному вугіллі. З них – аміачна селітра згорає безколірним полум'ям (а іноді тільки плавиться, шипить) і виділяє білий дим з запахом аміаку. Натрієва селітра спалахує і швидко згорає жовто-оранжевим полум'ям. Калійна селітра спалахує і швидко згорає фіолетовим полум'ям. Аміак у азотних добривах визначають за реакцією з лугом - при цьому виділяється  $\text{NH}_3$  і відчувається його запах. Натрієва і калієва селітри не дають цієї реакції. Сечовина ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) на розжареному вугіллі плавиться з виділенням аміаку. Калійні добрива на розжареному вугіллі потріскуються.

### Хід аналізу

1. Уважно розглянути зразок добрив, встановити стан (будову) добрива (аморфний, кристалічний), колір і запах.
2. Для встановлення **розчинності добрива** у воді перенести в пробірку 2 г добрива, долити 20 мл дистильованої води. Вміст добре збовтати.
3. Для встановлення **реакції добрива** в 2 пробірки взяти по 2мл розчину добрива і додати в одну пробірку декілька крапель фенолфталеїну (або шматочок червоного лакмусового паперу), в другу – синього лакмусового паперу.

### **Реакція на амоній $\text{NH}_4^+$**

Набрати в пробірку 1 - 2 г добрива і прилити 2 - 3 мл 10 % лугу (NaOH або KOH), потім все це підігріти. Якщо добриво містить амоній, то виділяється запах аміаку.



Розчинити 1-2 г добрива в дистильованій воді, потім до прозорого розчину додати кілька крапель реактиву Несслера. Якщо добриво містить  $\text{NH}_4^+$  буде жовтий колір, або жовто-бурий осад.

### ***Реакція на нітрати NO<sup>3-</sup>***

Розчинити в дистильованій воді 1 - 2 г добрива. До розчину прилити невелику кількість насиченого розчину FeSO<sub>4</sub> так, щоб рідина не змішувалась, потім нахилити пробірку, і по стінці прилити 2 - 3 мл H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Якщо є NO<sup>3-</sup> на межі 2-х розчинів утворюється темно-буре кільце.

### ***Реакція на натрій Na<sup>+</sup>***

Розчинити 1 - 2 г добрива в дистильованій воді і прилити 1 - 2 мл насиченого розчину піросурм'яного калію K<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, потираючи скляною паличкою стінки пробірки. За наявності Na випадає білий осад Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>O<sub>7</sub> за реакцією

$$2\text{NaNO}_3 + 2\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 = 2\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 + 2\text{KNO}_3$$

### ***Реакція на калій K<sup>+</sup>***

Розчинити у воді 1 - 2 г добрива, розлити у дві пробірки, в одній пробірці перевірити наявність NH<sub>3</sub> за допомогою реактива Несслера, за відсутності NH<sub>3</sub> в другу пробірку прилити розчин натрій гексанітрокобальтат Na<sub>3</sub>[Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>], якщо є K<sup>+</sup> випадає жовтий осад K<sub>2</sub>Na[Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>].

### ***Реакція на кальцій Ca<sup>2+</sup>***

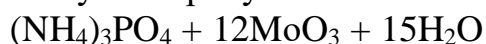
Розчинити у воді 1 - 2 г добрива. До прозорого розчину прилити 1-2 краплі 10 % розчину CH<sub>3</sub>COOH і 3 - 5 мл насиченого розчину щавлевого амонію (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. За наявності Ca<sup>2+</sup> утворюється білий осад.

### ***Реакція на сульфати SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>***

Розчинити у воді 1 - 2 г добрива і прибавити невелику кількість 10 % розчину BaCl<sub>2</sub>. За наявності SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> утворюється білий осад BaSO<sub>4</sub>, який не розчиняється в CH<sub>3</sub>COOH.

### ***Реакція на фосфати PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>***

1-2 г добрива розчинити в 10 % розчині HNO<sub>3</sub>. Додати 2-3 краплі HNO<sub>3</sub> конц. і прилити 2 - 3 мл 10 % розчину молібдату амонію (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>. Жовтий осад вказує на присутність іонів PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.



### ***Реакція на хлориди Cl***

Розчинити 1 - 2 г добрива, підкислити 2-3 краплями 10% розчину HNO<sub>3</sub>, додати невелику кількість 2 % розчину AgNO<sub>3</sub>. За наявності Cl утворюється білий осад з голубуватим відтінком AgCl.

### ***Реакція на карбонати CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>***

До невеликої кількості добрива прилити декілька крапель 10 % розчину HCl. За наявності карбонатів проходить скипання і виділення CO<sub>2</sub>.