

10.02.25.

35 група

Сировина і допоміжні матеріали у виробництві

Лабораторна робота

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ АЗОТНИХ ДОБРІВ ЗА ХАРАКТЕРНИМИ ЯКІСНИМИ РЕАКЦІЯМИ

Реактиви і матеріали:

1. Дистильована вода.
2. Звичайне деревне вугілля або обпалена дощечка.
3. 8%-й розчин лугу (NaOH).
4. 5%-й розчин хлористого барію.
5. 10%-й розчин оцтової кислоти або звичайна оцтова есенція, розведена водою в 8-10 разів.
6. 5%-й розчин нітрату аргентуму (в стакані об'ємом 25-50 мл .
крапельницею).
7. Розчин дифеніламіну (в стакані об'ємом 25-50 мл з крапельни цею): 1 г дифеніламіну розчиняють в 100 мл концентрованої H_2O ,
(густина 1,84).
8. Насичений розчин щавлевокислого амоні: 5,1 г щавлевокислого амонію $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$ розчиняють дистильованою водою в мірній колбі об'ємом 100 мл і об'ємом розчину доводять водою до мітки.
9. Скляні палички, пробірки і стакани.

ЗНАЧЕННЯ І СУТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Як зазначено, нітроген у складі мінеральних добрив перебуває в аміачній, нітратній та амідній формі.

Нітратний нітроген будь-якого добрива дуже рухомий в ґрунті. Він легко проникає в нього разом з водою і легко вимивається. Аміачний нітроген поглинається й утримується ґрунтом і не вимивається. Знання цього явища дасть змогу вибрати потрібніші строки і способи внесення того чи іншого азотного добрива.

Крім нітрогену, до складу азотних добрив входять також інші елементи (у вигляді катіонів і аніонів). Для живлення рослин важливе значення мають не тільки поживний елемент, який

входить до складу добрива, а й інші компоненти. Оцінку використаного добрива можна зробити, знаючи його хімічний склад. Наявність у складі добрива того чи іншого катіона чи аніона встановлюють (або знаходять) за допомогою характерних для них якісних реакцій.

Хід дослідження. Якісна реакція на нітратний нітроген у добривах

NH_4NO_3 , NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

1. Реакція на розжареному вугіллі. На пальнику розжарюють шматок вугілля, тримаючи його тигельними щипцями. На розжарену поверхню вугілля на кінчикові ножа наносять невелику кількість (близько 0,1 г) сухого подрібненого добрива і спостерігають.

Згоряння добрива із спалахом свідчить про наявність у ньому нітратного нітрогену. Кальцієва селітра $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$ згоряє, залишаючи на вугіллі білий наліт оксиду кальцію (CaO).

Інші нітратні добрива згоряють без залишку. Усі аміачні добрива, які мають нітрати, на розжареному вугіллі плавляться, димлять і виділяють запах аміаку.

2. Проба з дифеніламіном. За допомогою скляної палички переносять на шматок фільтрувального паперу, покладеного в невелику фарфорову чашечку, одну краплю водного розчину досліджуваного добрива. В фарфорову чашечку за допомогою крапельниці додають краплю дифеніламіну. Посиніння розчину свідчить про наявність нітрат-іона в добриві. В розчині нітратної селітри (NaNO_3), калійної селітри (KNO_3) і кальцієвої селітри $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$, крім іона NO_3^- , можна визначити наявність іонів Na^+ , K^+ або Ca^{2+} .

ЯКІСНА РЕАКЦІЯ НА Na^+ І K^+

З кінчика ножа в полум'я пальника вкидають невелику кількість (близько 0,1 г) добрив NaNO_3 або KNO_3 . Якщо в складі добрив є натрій, то полум'я забарвлюється в жовтий колір, а за наявності калію - у фіолетовий.

ЯКІСНА РЕАКЦІЯ НА Ca^{2+}

У пробірку наливають близько 5 мл прозорого водного розчину кальцієвої селітри. Туди ж додають 2-3 мл 5%-го розчину щавлево-кислого амонію, збовтують пробірку і вміст підігрівають на вогні пальника. В результаті осідає білий осад щавлевокислого кальцію:

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$.

ЯКІСНА РЕАКЦІЯ НА АМІАЧНИЙ НІТРОГЕН У ДОБРИВАХ

NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ (аміачна се-

літра, сульфат амонію, хлористий амоній, амофос, діамфос). У пробірку поміщають 3-5 мл водного розчину добрива або 1-1,5 г сухого

добрива. Доливають 3-5 мл 8%-го розчину лугу NaOH . Закривають

пробірку пробкою, збовтують вміст пробірки. При цьому виділяється аміак. Наприклад:

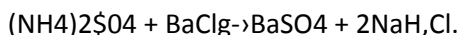
$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaNO}_3$.

За характерним запахом аміаку можна визначити наявність аміачного нітрогену в досліджуваному добриві. До складу сульфату амонію, крім іона амонію NH_4^+ , входить іон SO_4^{2-} , до складу хлористого амонію - іон Cl^- .

Іх присутність також легко визначити за допомогою якісних реакцій.

ЯКІСНА РЕАКЦІЯ НА SO_4^{2-}

У пробірку поміщають 4-5 мл відфільтрованого водного розчину добрива. Додають 8-10 крапель 5%-го розчину хлористого барію і збовтують вміст пробірки. За наявності в добриві іона SO_4^{2-} випадає білий осад:



Цей осад не розчиняється в оцтовій кислоті (якщо долити в пробірку 2-3 мл оцтової кислоти і збовтати, осад не розчиниться).

ЯКІСНА РЕАКЦІЯ НА Cl^-

У пробірку вливають 5-6 мл прозорого розчину хлористого амонію. Додають 5-6 крапель 5%-го розчину аргентум нітрату, вміст збовтують. При цьому випадає сироподібний білий осад:



ЯКІСНА РЕАКЦІЯ НА СЕЧОВИНУ $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$

Карбамід добре розчиняється у воді. Нітроген у сечовині перебуває в амідній формі. У зв'язку з цим, на відміну від аміачних добрив, при додаванні до водного розчину цього добрива 8%-го розчину лугу при збовтуванні запаху не буде. Але на розжареній поверхні вугілля сухе добриво сечовини плавиться і виділяє запах аміаку.

Слід запам'ятати !

- Усі аміачні добрива дають запах аміаку як із лугом, так і на розжареній поверхні вугілля.

Ціанамід кальцію (CaCN_2) має чорний колір з синюватим відтінком, у воді нерозчинний.

Ціанамід кальцію з кислотою закипає. Чорний колір цього добрива зумовлений присутністю в ньому вільного вугілля, а закипання від кислоти - вмістом домішки вапна $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2$.

У пробірку вміщують 1,5-2 г сухого добрива і приливають 3-5 мл

10%-го розчину оцтової кислоти (або 1%-й розчин сульфатної кислоти). Добриво закипає кільцеподібною чорною піною

Зробити висновок.