

Олександр МАЦІЄВСЬКИЙ, Олена АНІЧКІНА

## САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ НІТРАТІВ

**О**станнім часом у зв'язку з необхідністю посилити роль словесно-наочно-практичних методів навчання уроки самостійної роботи набувають особливого значення і привертають до себе увагу вчителів і методистів. Це пояснюється тим, що такі уроки відкривають широкі можливості для розвитку пізнавальних і творчих здібностей учнів, а також умінь здобувати і поповнювати свої знання. Видами самостійної роботи можуть бути: робота з книжкою, вивчення роздавального матеріалу, виконання дослідів, творчих завдань, письмових робіт тренувального і контролюючого характеру, розв'язування і складання учнями задач тощо. Щоправда, організація й проведення уроків, присвячених самостійній роботі учнів, є складною справою навіть для досвідченого вчителя. Тому ми поставили перед собою завдання якоюсь мірою допомогти молодим учителям і особливо студентам-практикантам підготувати урок хімії з теми: «Властивості, розпізнавання і значення нітратів» (10 кл.), під час якого разом зі словесно-наочними методами навчання реалізується самостійна робота учнів.

Методична розробка цього уроку апробувалась у середніх загальноосвітніх школах м. Житомира й одержала схвальні відгуки студентів, учителів, методистів, а також керівників закладів освіти.

Найважливіші навчально-виховні цілі:

- **освітні** — відтворення в пам'яті учнів навчального матеріалу про нітратну кислоту та властивості солей з погляду теорії електролітичної дисоціації і вчення про окисно-відновні процеси; конкретизація, уточнення й поглиблення знань про властивості нітратів, порівняння їх із властивостями інших солей; освоєння деяких способів виявлення нітрат-іонів;
- **виховні** — з'ясування ролі нітратів у житті та діяльності людини й усвідомлення необхідності їх раціонального і безпечного використання;
- **розвивальні** — на основі засвоєння нових знань про нітрати розвивати пізнавальні інтереси, мислення, спостережливість, уміння працювати з книжкою та застосовувати здобуті знання в повсякденному житті.

**Внутрішньо- та міжпредметні зв'язки.**

**Хімія** (9 і 10 кл.). Теорія електролітичної дисоціації, окисно-відновні процеси, типи хімічного зв'язку, загальні властивості солей, нітратна кислота.

**Біологія** (7 кл.). Мінеральне живлення рослин.

**Біологія людини** (8 кл.). Забруднення продуктів харчування і питної води. Вплив на здоров'я людини.

**Методи навчання:** самостійна робота учнів з підручником хімії, спостереження демонстраційних дослідів і побудова умовиводів на підставі їхніх результатів, експериментальна робота учнів, оформлення результатів експерименту.

**Обладнання і матеріали:** таблиці «Електрохімічний ряд металів», «Розчинність кислот, основ і солей», «Типи хімічного зв'язку», «Застосування нітратів».

**Для демонстрації:** набір нітратів, концентровані розчини сульфатної кислоти і натрій гідроксиду, мідні ошурки, мірний циліндр з піском, деревне вугілля, тигельні щипці, пальник, сірники, штатив, вата.

**Для лабораторних дослідів:** набір нітрогеновмісних мінеральних добрив, купрум(II) нітрат, луг, хлоридна і сульфатна кислоти, вода, розчин натрій сульфід, залізна і пластмасова ложечки, деревне вугілля, порцелянова чашка, мідні ошурки, пальник, сірники, штатив з пробірками, пробки для пробірок, очищений від іржі цвяшок, до головки якого прив'язана нитка.

**Тип уроку:** здобуття нових знань і вмінь.

**Вид уроку:** урок з використанням різних видів самостійної роботи учнів.

### ХІД УРОКУ

**I. Повторення і закріплення знань про нітратну кислоту та загальні властивості кислот.**

Для того щоб успішно виконати навчально-виховні завдання уроку, доцільно стисло відтворити знання учнів про склад, будову, добування, властивості й застосування нітратної кислоти, засвоєні на попередніх уроках хімії. Повторення може проводитись як самостійна робота в поєднанні з усним опитуванням за завданнями. Наприклад, такими.

**Завдання 1.** Доведіть, що нітратна кислота має загальні хімічні властивості кислот.

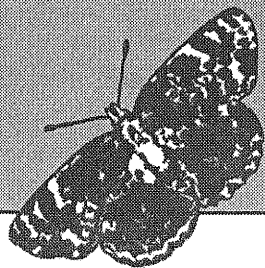
**Завдання 2.** Охарактеризуйте окисні властивості нітратної кислоти на прикладі взаємодії з металами.

**Завдання 3.** Чи подібні нітратна і сульфатна кислоти за своїми окисними властивостями?

**Завдання 4.** Чим різняться властивості розбавленої нітратної кислоти та розбавлених сульфатної і хлоридної кислот?

Відтворювати знання про солі та їх властивості можна в процесі повторювальної бесіди, яка ґрунтується на таких питаннях.

1. Дайте означення солей з погляду теорії електролітичної дисоціації.
2. Як можна добути солі?
3. Який тип кристалічної ґратки можна передбачити у солей?
4. Пригадайте загальні властивості класу солей.



## II. Мотивація навчальної діяльності учнів і постановка найважливіших завдань уроку.

Учитель спонукає учнів відтворити в пам'яті деякі знання про нітрати, здобуті під час вивчення біології, з тим, щоб виявити користь і шкоду цих сполук. З одного боку, внесення нітратних добрив під сільськогосподарські культури істотно поліпшує їх ріст, розвиток, а отже, і врожайність. З іншого — неправильне використання цих добрив призводить до нагромадження нітратів у деяких органах рослин. Така рослинна продукція вже непридатна для споживання: потрапляючи в шлунково-кишковий тракт людини, нітрати перетворюються на нітрити, а останні становлять серйозну небезпеку для здоров'я.

На цьому уроці можна ставити і виконувати такі завдання.

1. Виявлення в нітратах хімічних властивостей, подібних до інших солей і відмінних від них.
2. Освоєння деяких методів розпізнавання нітратів.
3. Ознайомлення із системою заходів щодо усунення негативного впливу нітратів.

## III. Збагачення знань про властивості, розпізнавання і значення нітратів.

Учніам запропонувати прочитати § 16 підручника [1, 63—66] і дати короткі письмові відповіді на поставлені запитання або, за вказівкою вчителя, виконати те чи інше завдання. Це, безумовно, активізуватиме самостійну роботу учнів.

### План-інструкція (види самостійної роботи)

1. Наведіть формули і назви чотирьох нітратів. Складіть рівняння дисоціації цих сполук. Дайте означення нітратів з погляду теорії електролітичної дисоціації.

2. Ознайомтеся з найважливішими фізичними властивостями нітратів. За таблицею розчинності перевірте, чи всі нітрати добре розчинні у воді.

3. Розгляньте в підручнику хімії молекулярні рівняння реакцій, за якими добувають нітрати в лабораторних умовах, спробуйте подати ці рівняння в скороченій йонній формі.

4. Групова **лабораторна робота**: «Виявлення в нітратах хімічних властивостей, подібних до інших солей» (для чотирьох учнів).

**Загальногрупова мета**: переконатися, чи мають нітрати властивості, подібні до інших солей.

Пригадайте, які загальні властивості характерні для класу солей.

Проведіть реакції між такими речовинами:

а)  $\text{HCl}$  і  $\text{AgNO}_3$ ; б)  $\text{NaOH}$  і  $\text{Cu(NO}_3)_2$ ;

в)  $\text{Na}_2\text{S}$  і  $\text{Cu(NO}_3)_2$ ; г)  $\text{Fe}$  і  $\text{Cu(NO}_3)_2$ .

(Це індивідуальні завдання для кожного із чотирьох членів групи.)

Взаємоперевірка результатів роботи кожного члена групи. За якою ознакою можна судити про те, що реакції відбулися?

Запишіть рівняння реакції в повній і скороченій йонних формах.

Перевірте правильність записів один в одного. Якщо є помилки, допоможіть їх усунути.

Спираючись на мету роботи й узагальнені результати, одержані членами групи, сформулюйте загальний висновок.

5. Демонстрація вчителем дослідів, що характеризують особливі хімічні властивості нітратів (термічний розклад калій нітрату, купрум нітрату, аргентум нітрату; взаємодія нітратів з міддю в присутності концентрованої сульфатної кислоти). Техніку і методику виконання зазначених дослідів описано в науково-методичній літературі [4, 5].

Під час дослідів учитель досить швидко може переконати учнів, що калій нітрат розкладається на кисень, купрум(II) нітрат — на нітроген(IV) оксид, аргентум(I) нітрат — на срібло. А як установити неочевидні продукти розкладу нітратів?

Відповідь на це запитання учні знайдуть у підручнику хімії (1, 63—64). Докладний аналіз схеми розкладу нітратів, а також спостереження за демонстраційними дослідами дають змогу зробити такі висновки: розклад нітратів активних металів характеризується утворенням кисню і нітриту, а малоактивних металів — кисню, нітроген(IV) оксиду й оксиду металу (або металу).

Грунтуючись на цьому висновку, учні записують повні рівняння реакцій, які продемонстрував учитель.

6. **Лабораторна робота** з теми: «Виявлення в добривах нітратних форм Нітрогену».

**Мета**: вивчення зразків нітрогеновмісних добрив, освоєння способів розпізнавання нітрат-іонів.

### ХІД РОБОТИ

1. Розгляньте видані вам нітрогеновмісні добрива. Занотуйте в зошит їхні назви, хімічні формули та опишіть зовнішній вигляд.

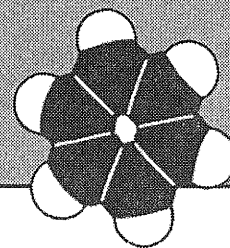
2. Навчіться виявляти в мінеральному добриві нітрат-іони. Для цього виконайте такі дії.

Візьміть невеликий кусок деревного вугілля, покладіть його в залізну ложечку і розжарте в полум'ї пальника. Тримавши розжарену вуглину над порцеляною чашкою, насипте на неї за допомогою ложечки декілька кристалів добрива, що досліджується. Чи спостерігаєте ви спалахи і горіння вуглини? Якщо так, то чому це відбувається? Складіть рівняння реакцій.

Ложечку того самого добрива насипте в пробірку. Додайте ошурки міді та 10 крапель розчину сульфатної кислоти. Як тільки почнеться виділення бурого газу, пробірку закрийте пробкою і поставте у витяжну шафу. Складіть рівняння реакції.

7. Осмислення позитивного і негативного впливу нітратів на життя і діяльність людини та грамотного їх застосування.

Учні заздалегідь готують короткі повідомлення з таких питань: *Якої шкоди можуть завдати*



нітрати людському організму? Як позбутись шкідливої дії нітратів? (Матеріал для виступів див. в окремих номерах журналу «Біологія і хімія в школі» [2, 3]).

## IV. Запитання та завдання для закріплення нового матеріалу і домашньої роботи.

Після завершення самостійної роботи вчитель проводить бесіду за питаннями інструкції, щоб виявити і скоригувати ступінь засвоєння нового матеріалу. Тому доцільно запропонувати учням на дошці і в зошитах заповнити таблицю для порівняння властивостей нітратів та інших солей.

Ось деякі запитання, з якими вчитель може звернутися до учнів.

1. Укажіть подібність між властивостями нітратів та інших солей. Запишіть відповідні рівняння реакцій у молекулярній і короткій йонній формах.

2. Які особливі хімічні властивості характерні для нітратів? Запишіть відповідні рівняння реакцій.

3. Що спричиняє подібність і відмінність між нітратами та солями?

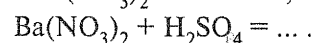
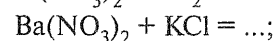
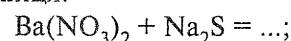
4. Чому розклад нітратів активних і малоак-

тивних металів супроводжується виділенням кисню, а інші продукти можуть бути різними?

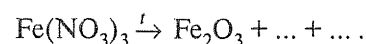
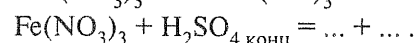
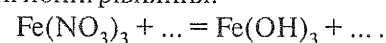
5. За якими реакціями можливо розпізнати нітрати?

Для домашнього завдання можна запропонувати такі.

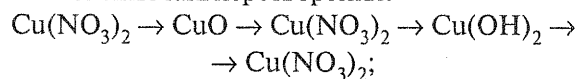
1. Допишіть молекулярні і складіть повні та скорочені йонні рівняння тих реакцій, які відбуваються до кінця:



2. Допишіть молекулярні і складіть відповідні скорочені йонні рівняння:



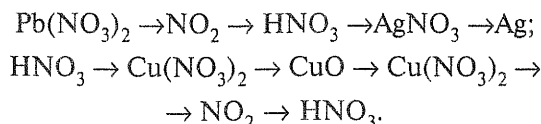
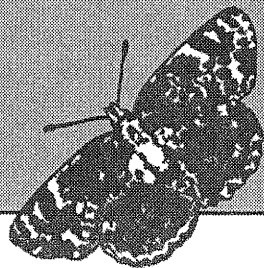
3. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можливі такі перетворення:



Таблиця

Хімічні властивості нітратів

Властивості нітратів, подібні до інших солей	Особливі властивості нітратів
<p>Нітрати подібно до інших солей взаємодіють з:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>кислотами:</b>  <math display="block">\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3;</math> <math display="block">\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow;</math> </li> <li><b>лугами:</b>  <math display="block">2\text{NaOH} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3;</math> <math display="block">\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow;</math> </li> <li><b>солями:</b>  <math display="block">\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{NaNO}_3;</math> <math display="block">\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow;</math> </li> <li><b>металами:</b>  <math display="block">\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} \downarrow;</math> <math display="block">\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}</math> </li> </ul> <p><b>Висновок.</b> Нітрати, так само як інші солі, реагують з металами, солями, лугами, кислотами. Однак це відбувається, якщо один з утворених продуктів «вибуває» зі сфери реакції, тобто випадає в осад, виділяється у вигляді газу або є малодисоційованою речовиною</p>	<p>Нітрати активних металів у результаті розкладу утворюють кисень і нітрити:</p> $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ <p>Нітрати малоактивних металів під час розкладу утворюють оксид металу, бурий газ <math>\text{NO}_2</math> і кисень:</p> $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ <p>Нітрати таких металів, як Аргентум і Меркурій, розкладаються на вільний метал, бурий газ <math>\text{NO}_2</math> і кисень:</p> $2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ <p>Нітрати реагують з міддю в присутності концентрованої сульфатної кислоти з утворенням бурого газу <math>\text{NO}_2</math> та інших продуктів (це один зі способів виявлення нітратів):</p> $\overset{+5}{4\text{NaNO}_3} + \overset{0}{2\text{H}_2\text{SO}_4} + \overset{+2}{\text{Cu}} = \overset{+4}{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + \overset{+4}{2\text{NO}_2} \uparrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O};$ <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{2+}</math> <math display="block">\text{N}^{5+} + \bar{e} \rightarrow \text{N}^{4+}</math> </div> <div style="margin: 0 10px;"> <math>\left  \begin{array}{c} 2 \\ 2 \end{array} \right </math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\left  \begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array} \right </math> </div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>Відновник</p> <p>Окисник</p> </div> </div> <p><b>Висновок.</b> Нітрати розкладаються при нагріванні з утворенням кисню та інших продуктів. Стійкість нітратів залежить від активності катіонів металів (чим активність менша, тим швидше вони розкладаються). Легке відщеплення кисню зумовлює високу окисну здатність нітратів</p>



4. Як розпізнати кристалічні речовини: калій нітрат, калій сульфат, калій хлорид? Складіть план розв'язування задачі у вигляді таблиці.

#### V. Узагальнення і підсумки.

Наприкінці уроку доцільно, щоб учитель виклав коротке резюме. Воно може бути таким.

1. Нітрати — це електроліти, які розкладаються у водному розчині на катіони металів і аніони залишку нітратної кислоти. Нітрати Калію, Натрію, Кальцію і амонію ще називають селітрами.

2. Нітрати мають подібні з усіма іншими солями фізичні та хімічні властивості (тверді кристалічні речовини, добре розчинні у воді, за певних умов вступають у реакції з металами, лугами, кислотами та іншими солями).

3. Розклад під впливом нагрівання на кисень та інші речовини — це особлива властивість нітратів, за якою розпізнають нітратні форми мінеральних добрив.

4. Взаємодія концентрованої сульфатної кислоти й ошурків міді з нітратами — друга якісна реакція на нітрати (утворення бурого газу).

5. Нітрогеновмісні добрива є важливим компонентом мінерального живлення рослин, без якого неможливе підвищення врожайності в рослинництві. Однак надмірне та неконтрольоване використання нітратів у сільському господарстві може завдати шкоди здоров'ю людини.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Буринська Н. М., Величко Л. П. Хімія, 10 кл.: Підруч. для серед. загальноосвіт. шк. — К.: ВТФ «Перун», 1999. — С. 63—67.
2. Ємченко Н. Знайомі і незнайомі нітрати // Біологія і хімія в шк. — 1997. — № 2. — С. 2—7.
3. Ємченко Н. Нітрати і здоров'я // Там само. — № 3. — С. 15—19.
4. Практикум по методике обучения химии в средней школе: Учеб. пособие для студ. педвузов / П. И. Безпалый, Т. А. Боровских, М. Д. Трухина, Г. М. Чернобильская. — М.: Дрофа, 2007. — С. 203.
5. Чайченко Н. Н., Поліщук М. В. Система унаочнення уроків хімії в 9 класі. — К.: Рад. шк., 1979. — С. 38—40.

Оксана РУДА

## СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ПОПУЛЯЦІЯ»

**П**опуляційний підхід у різних галузях досліджень зумовив появу різних тлумачень поняття **популяція** (від лат. *populus* — народ, населення). Аналіз існуючих даних дав змогу виділити три основних погляди на сутність цього поняття.

Перший з них пов'язаний із розвитком популяційної генетики, другий — з працями в галузі популяційної екології, третій — із вивченням саморегуляційних особливостей популяції як історично структурованої системи.

І. О. Одум зазначає, що дослідження популяцій є предметом біологічних аспектів екології, адже йдеться про взаємодію організмів під час їх спільного функціонування в екосистемі [2]. На нашу думку, коректним та логічним є синтетичний підхід, що розглядає популяцію як цілісну тріаду — це екологія, генетика, еволюційне вчення.

Результати спостережень у природі яскраво ілюструють факт нерівномірного розподілу особин будь-якого виду в межах видового ареалу. При цьому щільність видового населення значно варіюється. Така нерівномірність спостерігається у вигляді «острівного» розподілу груп особин або у формі «скупчень». Ділянки з відносно високою щільністю особин певного виду чергуються з ділянками, де їхня кількість на одиницю площі або об'єму значно ниж-

ча від середньої. Такі «центри щільності» особин певного виду називають популяціями.

Отже, актуальність теми «Популяція» спонукає нас до винесення окремих питань на семінарське заняття. Методична розробка цього семінарського заняття розрахована на студентів медичних коледжів І—ІІ рівнів акредитації, а також учнів класів медичного і екологічного спрямування.

#### Мета:

ознайомити учнів (студентів) з поняттями *генофонд, генетична мінливість, мікроеволюція, елементарне еволюційне явище*;

навчити характеризувати популяції з погляду екології, а також елементарні еволюційні чинники та явища; сформувати уявлення про вплив екологічних та соціально-економічних складових на стан здоров'я людини;

розвивати уважне ставлення до навколишнього середовища, почуття відповідальності за своєчасність і правильність дій щодо довкілля.

#### План уроку (заняття)

- Робота в міні-групах (10 хв на підготовку доповіді).
- Доповіді міні-груп, на основі яких вони робитимуть висновки.