

такому пакутику, потрібно знати кількість насінин в 1 г.

Проаналізуй дані таблиці і дай відповіді на запитання.

Назви рослини	Кількість насінин в 1г	Тривалість збереження схожості насінин, років	Мінімальна температура проростання, °С
Морква	800–900	3 – 4	4 – 5
Огірки	40–60	8 – 10	14 – 16
Щавель	1 000–2 000	2 – 3	1 – 2
Квасоля	2–3	6 – 8	8 – 9

- 1) Скільки насінин міститься в пакутику Б?
- 2) Насінини якої рослини є найбільш витривалими до низької температури?
- 3) Чи залежить тривалість збереження схожості насінини від її розмірів? Якщо так, то пояснить цю залежність.
- 4) У яких життєвих ситуаціях стануть у пригоді знання і вміння, що їх використано під час виконання цього завдання?



А



Б

Отже, використання ситуаційних завдань в освітньому процесі орієнтоване на досягнення основних результатів навчання біології: формування предметної біологічної і ключових компетентностей. Відчутним є вплив розглянутого виду завдань і на процес учіння, зокрема очевидною є зміна позиції учня з рецептивно-відображувальної на конструктивно-діяльнісну.

## ВИКОРИСТАННЯ МІНІ-ПРОЕКТІВ У НАВЧАННІ ХІМІЇ У 9 КЛАСІ

Тетяна ВОРОНЕНКО, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

### Тема 1. Розчини.

**Тема проекту.** «Поняття про рН розчину». *Тип проекту:* дослідницький, груповий, короткотривалий міні-проект.

**Мета:** ознайомитися з поняттям *рН розчину*, дослідити, яке значення рН мають нейтральні, лужні й кислі розчини.

**Підтема 1:** «Дослідження рН нейтральних розчинів».

**Мета:** дослідити рН нейтральних розчинів (натрій хлориду, калій сульфату) і дистильованої води.

**Прилади та матеріали:** штатив для пробірок; 3 пробірки: в одній – вода, в другій – розчин натрій хлориду, в третій – розчин калій сульфату; 3 скляні палички; смужка універсального індикаторного паперу.

#### Завдання.

1. Ознайомтеся з поняттями: *рН розчину, нейтральне середовище, кисле середовище.*

2. Проведіть лабораторний дослід «Установлення приблизного значення рН води, розчинів натрій хлориду і калій сульфату».

© Вороненко Т. І., 2019

3. рН слини дорослої людини коливається в межах 6,8 – 7,4. Саме у такому середовищі дія ферментів є найефективнішою. Як зміниться кислотно-лужний баланс ротової порожнини після вживання: а) яблук (рН 3,5); б) крекери (рН 7); в) фініків (рН 8,5)?

#### Інструкція досліду

«Установлення приблизного значення рН води, натрій хлориду і калій сульфату»

1. Розріжте смужку універсального індикаторного паперу на три частини.

2. Нанесіть за допомогою скляної палички (для кожного розчину використовуйте нову паличку): на одну частину паперу – 2 краплини з пробірки, що містить воду; на другу частину – 2 краплини розчину натрій хлориду; на третю частину – 2 краплини розчину калій сульфату.

3. Спостерігайте за зміною забарвлення універсального індикаторного паперу. Установіть приблизне значення рН.

4. Зробіть висновок щодо відповідності значення рН, кольору універсального індикаторного паперу і середовища розчину.

**Підтема 2:** «Дослідження рН кислих розчинів».

**Мета:** дослідити рН кислих розчинів (хлоридної кислоти, оцтової кислоти і рідкого мила).

**Прилади та матеріали:** штатив для пробірок; 3 пробірки: в одній – розчин магній сульфату, в другій – хлоридна кислота, в третій – розчин оцтової кислоти; 3 скляні палички; смужка універсального індикаторного паперу.

**Завдання.**

1. Ознайомтеся з поняттями: *рН розчину, нейтральне середовище, кисле середовище.*

2. Проведіть лабораторний дослід «Установлення приблизного значення рН хлоридної кислоти, розчинів оцтової кислоти і рідкого мила».

3. У людини, за нормою, рН шкіри рук коливається в межах 4 – 6. Мийні засоби на основі поверхнево-активних речовин (ПАР) зазвичай, мають  $\text{pH} \leq 7$ , а тверде мило –  $\text{pH} 9 - 11$ . Установіть середовище шкіри, мийних засобів на основі (ПАР) і мила. Дайте рекомендації щодо використання засобу для миття з максимальним збереженням нормального середовища шкіри рук.

#### **Інструкція досліду**

«Установлення приблизного значення рН хлоридної кислоти, розчинів оцтової кислоти і рідкого мила»

1. Розріжте смужку універсального індикаторного паперу на три частини.

2. Нанесіть за допомогою скляної палички (для кожного розчину використовуйте нову паличку): на одну частину паперу – 2 краплини з пробірки, що містить розчин рідкого мила; на другу частину – 2 краплини хлоридної кислоти; на третю частину – 2 краплини розчину оцтової кислоти.

3. Спостерігайте за зміною забарвлення універсального індикаторного паперу. Установіть приблизне значення рН.

4. Зробіть висновок щодо відповідності значення рН, кольору універсального індикаторного паперу і середовища розчину.

**Підтема 3:** «Дослідження рН лужних розчинів».

**Мета:** дослідити рН лужних розчинів (натрій гідроксиду, твердого мила, натрій карбонату).

**Прилади та матеріали:** штатив для пробірок; 3 пробірки: в одній – розчин натрій гідроксиду, в другій – твердого мила, в третій – розчин натрій карбонату; 3 скляні палички; смужка універсального індикаторного паперу.

**Завдання.**

1. Ознайомтеся з поняттями: *рН розчину, нейтральне середовище, кисле середовище.*

2. Проведіть лабораторний дослід «Установлення приблизного значення рН води, розчинів натрій гідроксиду, твердого мила, натрій карбонату».

3. Пригадайте функції шкіри. Мийні засоби на основі поверхнево-активних речовин (ПАР) зазвичай мають  $\text{pH} \leq 7$ , а тверде мило –  $\text{pH} 9 - 11$ . Установіть середовище мийних засобів на основі (ПАР) і мила. Дайте рекомендації щодо застосування засобів для миття обличчя з нормальною шкірою ( $\text{pH} 5,2 - 5,7$ ), сухою ( $\text{pH} 5,2 - 5,7$ ) та жирною ( $\text{pH} 4,0 - 5,2$ ) зі збереженням гомеостазу організму.

#### **Інструкція досліду**

«Установлення приблизного значення рН води, розчинів натрій гідроксиду, рідкого мила, натрій карбонату»

1. Розріжте смужку універсального індикаторного паперу на три частини.

2. Нанесіть за допомогою скляної палички (для кожного розчину використовуйте нову паличку) на одну частину паперу – 2 краплини з пробірки, що містить розчин натрій гідроксиду; на другу частину – 2 краплини розчину рідкого мила; на третю частину паперу – 2 краплини розчину натрій карбонату.

3. Спостерігайте за зміною забарвлення універсального індикаторного паперу. Установіть приблизне значення рН.

4. Зробіть висновок щодо відповідності значення рН, кольору універсального індикаторного паперу і середовища розчину.

**Результат:** ознайомлення з поняттям рН, його значенням у різному середовищі, можливість експериментально встановити рН середовища розчинів луку, кислоти та солей дає учням упевненість у необхідності вивчення хімії для застосування знань у повсякденному житті. Розвиток умінь робити порівняння і висновки на основі теоретичних знань розвиває в учнів критичне мислення.

#### **Тема 2. Хімічні реакції.**

**Тема проекту:** «Класифікація хімічних реакцій».

**Тип проекту:** дослідницький, груповий, короткотривалий міні-проект.

**Мета:** ознайомитися з класифікацією хімічних реакцій за кількістю й складом реагентів і продуктів реакцій: реакцій сполучення, розкладу, заміщення, обміну.

#### **Підтема 1:** «Реакції сполучення».

**Мета:** закріпити знання про реакції сполучення.

**Прилади та матеріали:** штатив для пробірок; мідний дріт; спиртівка; прибікотримач.

**Завдання.**

1. Дайте визначення поняття *реакція сполучення*.

2. Наведіть приклади відомих вам реакцій сполучення.

3. Проведіть дослід «Утворення купрум(II) оксиду».

4. Поясніть, які продукти утворюються в результаті: а) занурення натрію у воду; б) розчинення кухонної солі у воді; в) пропускання сульфур(IV) оксиду крізь воду. Зазначте, чи є серед цих процесів реакція сполучення.

#### Інструкція досліду

«Утворення купрум (II) оксиду»

1. Підпаліть спиртівку, дотримуючись правил безпеки.

2. Закріпіть дротину в пробіркотримачі і прожарте її до зміни забарвлення.

3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються з мідною дротиною.

4. Запишіть рівняння реакції, що відбулася.

5. Зробіть висновок, щодо типу реакції.

**Підтема 2:** «Реакції розкладу».

*Мета:* закріпити знання про реакції розкладу.

*Прилади та матеріали:* штатив для пробірок; пробірка; свіжо виготовлений купрум(II) гідроксид; пробіркотримач; нагрівальний прилад.

*Завдання.*

1. Дайте визначення поняття *реакція розкладу*.

2. Наведіть приклади відомих вам реакцій розкладу.

3. Проведіть дослід «Розклад купрум(II) гідроксиду під час нагрівання».

4. Поясніть, які продукти утворюються в результаті: а) горіння вугілля; б) прожарювання іржавого цвяха (іржа – ферум(III) гідроксид); в) розчинення натрій оксиду у воді. Зазначте, чи є серед цих процесів реакція розкладу.

#### Інструкція досліду

«Розклад купрум(II) гідроксиду під час нагрівання»

1. Налийте у пробірку 1 мл свіжо виготовленого купрум(II) гідроксиду.

2. Підпаліть спиртівку, дотримуючись правил безпеки.

3. Закріпіть пробірку з купрум(II) гідроксидом у пробіркотримачі.

4. Обережно нагрійте вміст пробірки, прогрівши спочатку всю пробірку, а потім ту частину, де міститься суміш.

5. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірці.

6. Запишіть рівняння реакції, що відбулася.

7. Зробіть висновок щодо типу реакції.

**Підтема 3:** «Реакції обміну».

*Мета:* закріпити знання про реакції обміну.

*Прилади та матеріали:* штатив для пробірок; пробірка; флакони з розчином натрій гідроксиду і хлоридною кислотою; фенолфталеїн.

*Завдання.*

Дайте визначення поняття *реакція обміну*.

2. Наведіть приклади відомих вам реакцій обміну.

3. Проведіть дослід «Реакція нейтралізації».

4. Поясніть, які продукти утворюються в результаті: а) процесу дихання; б) взаємодії розчинів натрій гідроксиду і хлоридної кислоти; в) взаємодії натрію з водою. Зазначте, чи є серед даних процесів реакції обміну.

#### Інструкція досліду

«Реакція нейтралізації»

1. Налийте у пробірку 1 мл розчину натрій гідроксиду.

2. Додайте до розчину лугу 2 – 3 краплини фенолфталеїну.

3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірці.

4. Додавайте в пробірку з розчином лугу і з індикатором хлоридну кислоту по краплях до видимих змін.

5. Запишіть рівняння реакції, що відбулася.

6. Зробіть висновок щодо типу реакції.

**Підтема 4:** «Реакції заміщення».

*Мета:* закріпити знання про реакції заміщення.

*Прилади та матеріали:* штатив для пробірок; пробірка; банка з цинком; флакон з хлоридною кислотою.

*Завдання.*

1. Дайте визначення поняття *реакція заміщення*.

2. Наведіть приклади відомих вам реакцій заміщення.

3. Проведіть дослід «Взаємодія цинку з хлоридною кислотою».

4. Поясніть, які продукти утворюються в результаті: а) процесу, що відбувається у склянці з розчином купрум(II) сульфатом, куди опущено залізний цвях; б) взаємодії розчину сульфатної кислоти з міддю; в) пропускання водню над розжареним купрум(II) оксидом. Зазначте, чи є серед цих процесів реакції заміщення.

#### Інструкція досліду

«Взаємодія цинку з хлоридною кислотою»

1. Внесіть у пробірку 2–3 гранули цинку.

2. Налийте у пробірку з цинком хлоридну кислоту об'ємом 2 мл.

3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірці.

4. Запишіть рівняння реакції, що відбулася.

5. Зробіть висновок щодо типу реакції.

**Результат:** учні закріплюють знання про типи хімічних реакцій, з якими ознайомилися у 7 і 8 класах; розвивають вміння проводити хімічні досліди; формують критичне мислення щодо відповідності теоретичних знань і результатів проведеного дослідження.

#### Тема 2. Хімічні реакції.

**Тема проекту:** «Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників».

У навчальній програмі для вивчення матеріалу з цієї теми заплановано демонстрації «Залежність швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу», проведення лабораторного досліду «Вплив концентрації і температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою». Урок є підготовкою до виконання практичної роботи «Вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій». З огляду на це, вивчення впливу деяких чинників на швидкість реакції можна проводити як теоретично, так і з проведенням дослідів.

*Тип проекту:* дослідницький, груповий, короткотривалий міні-проект.

*Мета:* ознайомитися з поняттям *швидкість хімічної реакції* і різними чинниками, від яких залежить швидкість реакції.

**Підтема 1:** «Вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції».

*Мета:* ознайомитися з поняттям *швидкість хімічної реакції* і впливом концентрації реагуючих речовин на швидкість реакції.

*Прилади та матеріали:* штатив для пробірок; пробірки № 1, № 2; банка з цинком; флакони з хлоридною кислотою різного розбавлення (1 : 1 та 1 : 3).

*Завдання.*

1. Дайте визначення поняття *швидкість хімічної реакції*.

2. Наведіть кінетичне рівняння швидкості хімічної реакції для рідин, газів і розчинів.

3. Проведіть лабораторний дослід «Вплив концентрації на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою».

4. Поясніть вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції на прикладі горіння деревини на повітрі: а) цілого поліна; б) поліна, розколотого на друзки.

#### **Інструкція досліду**

«Вплив концентрації на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою»

1. Внесіть у дві пробірки № 1 і № 2 по одній гранулі цинку.

2. Налийте у пробірку № 1 хлоридну кислоту (1 : 1) об'ємом 1 мл, а у пробірку № 2 – 1 мл хлоридної кислоти (1 : 3).

3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірках.

4. Запишіть рівняння реакцій, що відбулися.

5. Порівняйте швидкості реакцій у пробірках № 1 і № 2. Зробіть висновок щодо впливу концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції.

**Підтема 2:** «Вплив температури на швидкість реакції».

*Мета:* ознайомитися з поняттям *швидкість хімічної реакції* і впливом температури на зміну швидкості реакції.

*Прилади та матеріали:* штатив для пробірок; пробірка; банка з цинком; флакон з хлоридною кислотою; пробіркотримач; нагрівальний прилад.

*Завдання.*

1. Дайте визначення поняття *швидкість хімічної реакції*.

2. Наведіть рівняння швидкості хімічної реакції для рідин, газів і розчинів залежно від зміни температури.

3. Проведіть лабораторний дослід «Вплив температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою».

4. Поясніть з хімічного погляду необхідний розмір полум'я для прискорення варіння яєць.

#### **Інструкція досліду**

«Вплив температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою»

1. Внесіть у пробірку одну гранулу цинку.

2. Налийте у пробірку з цинком хлоридну кислоту об'ємом 1 мл.

3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірці.

4. Нагрійте пробірку з цинком і кислотою.

5. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірці.

6. Запишіть рівняння реакції, що відбулася.

7. Порівняйте швидкості реакцій у пробірці за нормальних умов і після нагрівання. Зробіть висновок щодо впливу температури на швидкість хімічної реакції.

**Підтема 3:** «Вплив каталізатора на швидкість реакції».

*Мета:* ознайомитися з поняттям *швидкість хімічної реакції* і впливом каталізатора на швидкість реакції.

*Прилади та матеріали:* штатив для пробірок; пробірка; банка з манган(II) оксидом; флакон із розчином гідроген пероксиду; шпатель.

*Завдання.*

1. Дайте визначення понять *швидкість хімічної реакції* і *каталізатор*.

2. Проведіть дослід «Вплив каталізатора на швидкість розкладу гідроген пероксиду».

3. Утворення сиру відбувається під час згурджування (розділення молока на сироватку і сир) молока. Для прискорення процесу в молоко додають кислоту (оцет або кислий сік). Поясніть роль кислоти у процесі приготування сиру.

#### **Інструкція досліду**

«Вплив каталізатора на швидкість розкладу гідроген пероксиду»

1. Внесіть у пробірку 1 мл розчину гідроген пероксиду.

2. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірці.

3. Внесіть у цю пробірку манган(II) оксид на кінчику шпателя.

4. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірці.

5. Запишіть рівняння реакції, що відбулася.

6. Порівняйте швидкості реакцій у пробірці до і після внесення манган(II) оксиду в пробірку з розчином гідроген пероксиду. Зробіть висновок, чим є манган(II) оксид у реакції розкладу  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

**Підтема 4:** «Вплив природи реагуючих речовин на швидкість реакції».

**Мета:** ознайомитися з поняттям *швидкість хімічної реакції* і впливом природи реагуючих речовин на швидкість реакції.

**Прилади та матеріали:** штатив для пробірок; пробірки № 1 і № 2; банка з цинком; мідний дріт; флакон із хлоридною кислотою.

**Завдання.**

1. Дайте визначення поняття *швидкість хімічної реакції*.

2. Проведіть лабораторний дослід «Вплив природи реагуючих речовин на швидкість реакцій цинку і міді з хлоридною кислотою».

3. У сучасній сантехніці частіше застосовують пластикові труби замість залізних. Поясніть це.

#### **Інструкція досліду**

**«Вплив природи реагуючих речовин на швидкість реакції цинку і міді з хлоридною кислотою»**

1. Внесіть у пробірку № 1 мідний дріт, а в пробірку № 2 – одну гранулу цинку.

2. Налийте в обидві пробірки хлоридну кислоту об'ємом 1 мл.

3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірках.

4. Запишіть рівняння реакцій, що відбулися.

5. Порівняйте швидкості реакцій у пробірках № 1 і № 2. Зробіть висновок щодо впливу природи реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції.

**Підтема 5:** «Вплив площі поверхні реагуючих речовин на швидкість реакції».

**Мета:** ознайомитися з поняттям *швидкість хімічної реакції* і впливом площі поверхні на швидкість реакції.

**Прилади та матеріали:** штатив для пробірок; 2 пробірки; банки з  $\text{CaCO}_3$  (порошок) і  $\text{CaCO}_3$  (шматочки); флакон із хлоридною кислотою; шпатель; скляна паличка.

**Завдання.**

1. Дайте визначення поняття *швидкість хімічної реакції*.

2. Наведіть рівняння швидкості хімічної реакції для рідин, газів і розчинів. Поясніть, чи

буде це рівняння однаковим для реакцій між твердими речовинами і їх розчинами.

3. Проведіть лабораторний дослід «Вплив площі поверхні реагуючих речовин на швидкість реакції».

4. Поясніть, чому, з погляду хімії, у приміщенні млинів заборонено куріння.

#### **Інструкція досліду**

**«Вплив площі поверхні реагуючих речовин на швидкість реакції»**

1. Внесіть у 1-шу пробірку на кінчику шпателя порошок  $\text{CaCO}_3$ , а в 2-гу – 1 шматочок  $\text{CaCO}_3$ .

2. Налийте в обидві пробірки хлоридну кислоту об'ємом 2 мл.

3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірках.

4. Перемішайте (обережно!) суміші в пробірках скляною паличкою.

5. Спостерігайте за змінами, що відбуваються в пробірках.

6. Запишіть рівняння реакції, що відбулася.

5. Порівняйте швидкості реакцій у пробірках. Зробіть висновок щодо впливу площі поверхні реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції.

**Підтема 6:** «Вплив тиску на швидкість реакції».

**Мета:** ознайомитися з поняттям *швидкість хімічної реакції* і впливом концентрації на швидкість реакції.

**Завдання.**

1. Дайте визначення поняття *швидкість хімічної реакції*.

2. Наведіть рівняння швидкості хімічної реакції для рідин, газів і розчинів.

3. Для газуватих речовин рівняння швидкості хімічної реакції  $2A(g) + B(g) = D$  можна виразити таким чином:

$$v = k \cdot P_A^2 \cdot P_B,$$

де  $k$  – коефіцієнт швидкості хімічної реакції;  $P_A$  – тиск газу А;  $P_B$  – тиск газу В.

Поясніть можливість заміни концентрації на тиск у рівнянні швидкості хімічної реакції газів.

4. Укажіть, як зміниться швидкість хімічної реакції

$2\text{Mg(тв)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{MgO(тв)}$ , якщо знизити загальний тиск у 2 рази.

Відповідь. Зі зменшенням тиску в системі в 2 рази концентрація газуватої речовини знизиться в 2 рази.