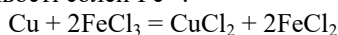


Проблемно-розвивальним в цьому випадку може бути дослід взаємодії міді з ферум(III) хлориду.

Виконуючи проблемні дослід, учні поряд із стандартною моделлю перебігу реакції між металом і розчином солі, виправляють нову модель хімічного процесу, який характеризує нові властивості солей, в даному випадку – окиснювальні властивості солей  $\text{Fe}^{3+}$ .



Таким чином, використовуючи проблемні дослід в поєднанні з підвищеним рівнем застосування теоретичних знань, учні здобувають нові знання, вдосконалюють практичні вміння і навички, які забезпечують їх подальший розвиток.

Розвитку учнів сприяють і *індивідуально-диференційовані завдання*, які враховують рівень підготовки та індивідуальні особливості учнів. Наведемо приклад диференційованих експериментальних завдань, які відрізняються за змістом та характером розумової діяльності учнів.

Індивідуально-диференційовані завдання на тему «Реакції йонного обміну» (9 клас).

*Варіант 1 (нескладний)*

Перевірте, чи можливі реакції між речовинами, формули яких:

а)  $\text{BaCl}_2$  і  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{BaCl}_2$  і  $\text{KCl}$ ; в)  $\text{BaCl}_2$  і  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

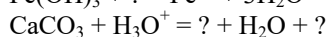
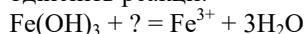
Складіть повні і скорочені йонні рівняння проведених реакцій.

*Варіант 2 (середньої складності)*

Користуючись виданими реагентами, добудьте сполуки складу  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Складіть повні і скорочені йонні рівняння.

*Варіант 3 (ускладнений)*

Здійсніть реакції:



Напишіть повні і доповніть скорочені йонні рівняння.

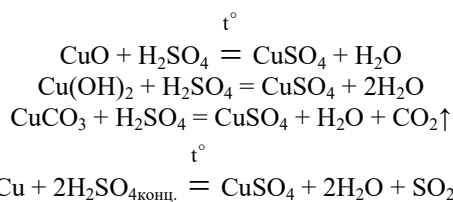
Важливу роль в розвитку учнів відіграють *експериментальні задачі*. Експериментальні задачі – це завдання практичного характеру, відповіді на які учні знаходять в процесі виконання дослідів. Вони є складовою частиною практичних робіт. Експериментальні задачі учні розв'язують самостійно без додаткових інструкцій.

За змістом експериментальні задачі класифікують на: 1) спостереження і пояснення явищ; 2) на добування речовин; 3) на проведення характерних реакцій; 4) розпізнавання речовин [6, с. 151].

**Приклад.** Добудьте купрум(II) сульфат чотирма способами.

Розв'язання

$\text{CuSO}_4$  – сіль сульфатної кислоти. Солі можна добути у процесі взаємодії кислот із металами, основними оксидами, гідроксидами, солями



Далі учні виконують експеримент, складають звіт.

Важливу роль в розвитку учнів відіграє *уявний експеримент* [4, с. 138]. Уявний експеримент – це експеримент, який спланований і спрогнозований уявою учнів на основі знань про речовини та їх властивостей.

В якості завдань уявного експерименту М. Зуєва [4, с. 141] пропонує завдання, в яких потрібно: а) добути речовину з декількох даних речовин; б) добути задану речовину декількома способами; в) провести характерні або виконати тільки якісні реакції неорганічних та органічних сполук; г) здійснити генетичний зв'язок між класами неорганічних та органічних сполук.

Назвемо основні етапи виконання учнями уявного експерименту: а) аналіз умови задачі – з'ясування того, що дано і що потрібно знати, з'ясувати проблему; б) пошук способів розв'язання проблеми; учні висувають кілька гіпотез для розв'язання проблеми; в) перевірка правильності висунутих гіпотез: учні аналізують переваги і недоліки гіпотез, підтверджують їх теоретичними методами.

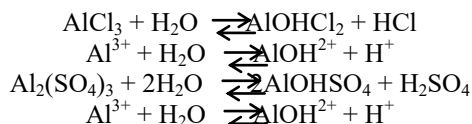
Наведемо приклад розв'язання завдання уявного експерименту.

**Завдання.** В лабораторію хімічного аналізу поступила кристалічна речовина. Гадають, що це може бути  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Відомо, що в розчині цієї речовини лакмусовий папірець стає червоним,

розчин проводить електричний струм. Визначте, яка речовина поступила в лабораторію

Розв'язання

1. Систематизація фактів: а) розчин проводить електричний струм – це електроліт ( $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ); б) лакмусовий папірець забарвлюється в червоний колір – розчин має кислу реакцію ( $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ).



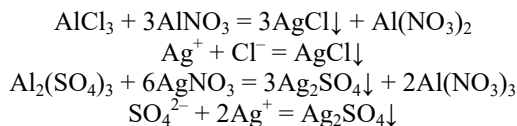
Кисла реакція розчину зумовлюється йонами Гідрогену.

2. Побудова гіпотези.

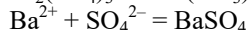
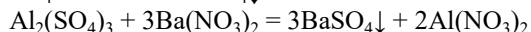
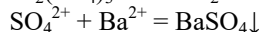
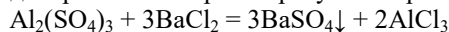
Отже, запропонована одна із солей: алюміній хлорид або алюміній сульфат. Їх можна розпізнати за відмінностями у властивостях хлорид-іона та сульфат-іона.

3. Проектування досліду.

При додаванні аргентум нітрату до розчинів, що містять хлорид-іони, випадає осад аргентум хлориду. Осад утворюється і в тому випадку, коли в розчині знаходяться сульфат-іони, оскільки аргентум сульфат не розчинний у воді.



Реактивом на сульфат-іони є йони Барію. Отже, якщо дана речовина алюміній сульфат, то при взаємодії з розчином барій нітрату або барій хлориду випадає осад – барій сульфат.



4. Складання плану експерименту:

а) розчинити речовину у воді, дослідити розчин індикатором; б) перевірити, чи можлива взаємодія з аргентум нітратом або барій нітратом.

5. Виконання експерименту.

В пробірку наливають розчин речовини об'ємом  $1\text{ см}^3$  і додають кілька крапель лакмусу. Розчин набув червоного кольору. Середовище розчину кисле.

Потім в пробірку наливають знову досліджуваний розчин об'ємом  $1\text{ см}^3$  і додають кілька крапель розчину барій нітрату. Ефекту реакції не спостерігається. Потім в іншу пробірку відливають досліджуваного розчину об'ємом  $1\text{ см}^3$  і додають кілька крапель розчину аргентум нітрату. Випав білий сирнистий осад:  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ .

6. Формулювання висновку. Таким чином, для дослідження запропонована сіль – алюміній хлорид  $\text{AlCl}_3$ .

Таким чином, розвиток учнів в навчанні хімії – складова проблеми формування розвинутої особистості, здатної реалізувати вимоги сьогодення.

Засобами розвитку учнів в навчанні хімії є система змісту і активний характер навчального процесу, який здійснюється різними засобами, в тому числі за допомогою хімічного експерименту.

Список використаних джерел

1. Гузик Н. П. Лекционно-семинарская система обучения химии / Н. П. Гузик. – К. : Рад. шк., 1979. – 94 с.
2. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : ИНТОР, 1996. – 315 с.
3. Занков Д. В. Развитие учащихся в процессе обучения / Д. В. Занков. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1963. – 193 с.
4. Зуева М. В. Развитие учащихся при обучении химии. Пособие для учителей / М. В. Зуева. – М. : Просвещение, 1978. – 190 с.
5. Кирюшкин Д. М. Методика навчання хімії / Д. М. Кирюшкин, В. С. Полосін. – К. : Вища шк., 1974. – 416 с.
6. Найдан В. М. Використання засобів навчання на уроках хімії. Посібник для вчителів / В. М. Найдан, А. К. Грабовий. – К. : Рад. шк., 1988. – 216 с.
7. Общая методика обучения химии : Содерж. и методы обучения химии : Пособие для учителей / Под ред. Л. А. Цветкова. – М. : Просвещение, 1981. – 224 с.
8. Попель П. П. Хімія : Підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П. П. Попель, Л. С. Крикля. – К. : ВЦ «Академія», 2016. – 240 с.
9. Стрільчик А. К. Розвиток логічного мислення учнів при вивченні хімії / А. К. Стрільчик. – К. : Рад. шк., 1984. – 80 с.
10. Сурин Ю. В. Методика проведения проблемных опытов по химии. Развивающий эксперимент / Ю. В. Сурин. – М. : Школа-Пресс, 1998. – 144 с.
11. Хімія 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Програма затверджена Наказом Міністерства освіти України від 07.06.2017 №804. – [Електронний ресурс]. Сайт МОН України.
12. Ходаков Ю. В. Развитие логического мышления на уроках химии / Ю. В. Ходаков. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1958. – 123 с.
13. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Чернобельская. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
14. Шаповаленко С. Г. Методика обучения химии / С. Г. Шаповаленко. – М. : Учпедгиз, 1963. – 668 с.
15. Якиманская И. С. Развивающее обучение / И. С. Якиманская. – М. : Педагогика, 1979. – 144 с.