

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Р.К. Робітницький

Елементи інформатики у процесі викладання хімії

*Городківська середня загально-освітня школа I-III ст. №1 Крижопільського району
Вінницької області*

Стаття постуила до редакції 05.01.2020; прийнята до друку 15.01.2020

Формування навичок у застосуванні знань з хімії неможливе без розв'язування розрахункових задач. А тому погляди методистів і педагогів – практиків направлені на пошук шляхів оптимізації цього процесу. Одним з цих шляхів є алгоритмізація розв'язування задач.

Зазвичай автори пропонують алгоритм до задач кожного типу окремо у вигляді лінійної схеми. Такий підхід на початковому етапі навчання слід визнати доцільним, але після оволодіння певними навичками ці догматичні креслення аж ніяк не сприяють формуванню творчого мислення учнів.

Розрахунки за рівняннями хімічних реакцій поруч з певними відмінностями мають багато спільного. Отже можлива схема розгалужених алгоритмічних приписів, за якою учень самостійно обирає необхідну послідовність дій, що приводить до вірного розв'язку, і фіксує її в умовній формі, не розв'язуючи самої задачі.

Запропонована схема дає можливість будувати алгоритм будь-яких обчислень за рівняннями хімічних реакцій і розв'язування за ними відповідні задачі (див. Таблицю).

В ромбах дано фрагмент умови задачі або умови, що виникла при її розв'язанні. Інформацію, що міститься в ромбах, слід розуміти як запитання, на яке можна дати відповідь «так» (+) або «ні» (-).

В прямокутниках записано те, що потрібно зробити на даному етапі розв'язування задачі. Ромби позначені цифрами, прямокутники – буквами. Решта умов і команд, що містяться в таблиці, зрозуміла фахівцям без пояснень.

Розглянемо на конкретному прикладі як складається алгоритм розв'язування задачі.

Задача. При взаємодії фенолу масою 220г з натрій гідроксидом було отримано

натрій фенолят масою 232г. Обчислити масову частку виходу феноляту по відношенню до теоретичного.

Після скороченого запису умови задачі учень аналізує зміст ромбу і йде по шляху +, аналіз ромбу 2 направляє учня по шляху -, далі виконується команда В, ромб 3 направляє думку по шляху +, ромб 4- по шляху +, далі виконується команда Д, ромб 5 -, виконується команда F, далі ромб 6+, команди К і L.

Все вищезазначене можна записати в одну стрічку:

1+, 2-, В (m-m), 3+, 4+, Д, 5-, F, 6+, К(m), L, кінець.

Що це дає?

Учень отримує картку, в якій умови 5-6 задач.

Приклад картки

Завдання: Користуючись схемою, складіть алгоритми розв'язування таких задач, задачу 4 розв'яжіть повністю.

Задача №1. Який об'єм карбон (IV) оксиду, що містить 10 об'ємних процентів азоту, потрібно пропустити через розчин кальцій гідроксиду для отримання кальцій карбонату масою 250г?

Задача №2. Який об'єм сульфур (IV) оксиду утворюється (н.у.) при спалюванні сірки масою 1кг?

Задача №3. До концентрованого розчину, що містить 140 г нітратної кислоти, добавили мідні опурки масою 32г. Яка маса отриманого купрум (II) нітрату?

Задача №4. При випалюванні вапняку масою 100г утворився карбон (IV) оксид масою 40г. Знайдіть масову частку (в%) кальцій карбонату у цьому вапняку.

Задача №5. При каталітичному окисненні амоніаку масою 34 кг було отримано нітроген (II) оксид масою 54кг. Обчислити масову частку

(в%) нітроген (II) оксиду по відношенню до теоретичного.

Задача №6. Який об'єм амоніаку (н.у.) можна отримати з 214г амоній хлориду, якщо об'ємна частка виходу амоніаку від теоретичного можливого становить 95%?

Умовний запис алгоритмів цих задач має такий вигляд:

Задача 1. А, 1-, В(m-v), 3-, Д, 5-, F, 6+, К(V), кінець.

Задача 2. А, 1-, В(m-v), 3+, 4+, Д, 5-, F, 6+, К(V), кінець.

Задача 3. А, 1-, В(m- m), 3+, 4+, Д, 5-, 6-, Н, К(m), кінець.

Задача 4. А, 1+, 2-, В(m- m), 3+, 4+, Д, 5-, F, 6+, К(m), М, кінець.

Задача 5. А, 1+, 2-, В(m- m), 3+, 4+, Д, 5-, F, 6+, К(m), L, кінець.

Задача 6. А, 1+, 2-, В(m- v), 3+, 4+, Д, 5-, F, 6+, К(v), Т, кінець.

Таким чином:

- якщо учень вірно написав рівняння реакцій, склав алгоритм задач і одну задачу розв'язав повністю, то з високим ступенем достовірності можна твердити, що він вміє розв'язувати задачі запропонованих типів;

- збільшується число проаналізованих задач, виникає можливість у старших класах зблизити у просторі і часі задачі різних типів;

- зближення у просторі і часі дає можливість швидше помітити подібність і відмінність між різними типами задач;

- процес навчання стає більш ефективним внаслідок постійного і більш інтенсивного використання таких розумових дій як порівняння, аналіз, синтез, класифікація, абстрагування;

Адреса	Команда	Код	Коментування команди
00	II – x I	61	Виклик з реєстру I W міді в сплаві;
01	II – x 2	62	Виклик з реєстру 2 маси сплаву;
02	X	12	Множення, отримуємо масу міді в сплаві;
03	II – x - 2	62	Виклик з реєстру 2 маси сплаву;
04	---	14	Обмін інформацією між реєстрами «X» та «У»;
05	--	II	Віднімання, отримуємо масу алюмінію у сплаві;
06	II – x 3	63	Виклик з реєстру 3 стехіометричної маси алюмінію (V _с M за рівнянням реакції);
07	:	13	Ділення;

- обговорювана система примушує учня частіше звертатись до умови задачі і більш глибоко її осмислювати;

- за таблицею можна задати алгоритм розв'язування задачі або за відомим алгоритмом скласти умову задачі;

- користуючись даною таблицею, при належному розшифруванні команд (операторів) та переведенні алгоритмів на одну з машинних мов, можна скласти програму для програмованого мікрокалькулятора або комп'ютера.

Звідси виникає можливість підготувати учнів до більш свідомого і конкретного сприймання шкільного курсу інформатики.

Розглянемо останнє питання більш детально на прикладі складання програми розв'язування задачі за допомогою ПМК типу МК-61 або МК-52.

Задача. Скільки мл 40%-ного розчину натрій гідроксиду (густина 1,4г/см³) піде на реакцію з 85г сплаву алюмінію з міддю, в якому масова частка міді становить 4,7%?

Задача розв'язується у такій послідовності:

А) рівняння реакції: $2Al + 2 NaOH + 6H_2O = 2 Na [Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$

Б) алгоритм: А, 1-, В(m- m), 3-, С(m), Д, 5-, F, 6+, К(m), 7+, N, 8+, Р, кінець.

В) вимагають обчислень команди: С, К, N, Р.

Г) записуємо зміст кожної команди на входній мові програмованого мікрокалькулятора у тій послідовності, у якій команди йдуть в алгоритмі:

08	II – x 4	64	Виклик з реєстру 4 стехіометричної маси натрій гідроксиду (V _с M за рівнянням реакції);
09	X	12	Множення, отримуємо масу натрій гідроксиду;
10	II – x 5	65	Виклик з реєстру 5 (W натрій гідроксиду в розчині);
11	:	13	Ділення, отримуємо масу розчину натрій гідроксиду;
12	II – x 6	66	Виклик з реєстру 6 густини розчину натрій гідроксиду;
13	:	13	Ділення, отримуємо об'єм розчину натрій гідроксиду;
14	С/П	50	Зупинка програми, відповідь.

Д) вводимі дані умови задачі у операційні реєстри:

W (міди в сплаві) = 0,047 x-II I; m (сплаву алюмінію з міддю) = 85г x-II 2;

$V_M(\text{Al}) = 54$ x-II 3; $V_M(\text{NaOH}) = 80$ x-II 4 ; W (розчину NaOH) = 0,4 x-II 5;

ρ (густина розчину NaOH) = 1,4 x II 6.

Е) в режимі програмування вводимі у ПМК складену нами програму, після натиснення клавіш АВТ., В/О, С/П отримуємо відповідь.

Автор:

Робітницький Ростислав Кузьмич – Городківська середня загально-освітня школа І-ІІІ ст. №1 Крижопільського району Вінницької області.

Інформація в прямокутниках за допомогою клавіатури вводиться у ПМК в автоматичному режимі.

Пропонована нами методика складання алгоритмів і програм для найпростішої обчислювальної техніки послідовна і доступна для учнів; вона оптимально поєднує різні форми розумових дій з відсутністю шаблону в роботі.

Автор