

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТА СКЛАДАННЯ ЗАВДАНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ

Поняття «завдання» («задача») можна віднести до загальнонаукових понять, які використовуються в області різних наук. Тому вчені, методисти деколи з різних підходів трактують дане поняття. В одному всі одностайні, що використання завдань відіграє важливу роль в навчально-виховному процесі. Відповідно завдання стають не тільки засобом навчання, але й об'єктом психолого-педагогічних досліджень.

Згідно [1, с.58] “*Завдання* – це форма реалізації пізнавальних задач, а також зв'язуюча ланка в діяльності вчителя та учнів при формуванні системи понять. Існують різні види завдань: питання, вправи, хімічні задачі, завдання творчого характеру”.

Модифікація змісту хімічної освіти автоматично призводить до відповідних змін при розробці сучасних підручників, які видозмінюються не тільки змістовно, але й методично, науково тощо, авторами враховуються сучасні тенденції особистісно-орієнтованого навчання. Проте сучасні збірники завдань здебільшого залишилися без змін. Зростає число задачників, з'явилися робочі зошити як нові форми представлення завдань. Зацікавити учня до самостійної пізнавальної діяльності більшість таких посібників не можуть, поскільки, вони розраховані здебільшого на учня, який має бажання працювати. Зберігся академічний стиль формулювання завдань. Таким чином, мотиваційний аспект залишається відкритою проблемою, і можливий шлях розв'язання її – активізація навчальної (творчої) діяльності учнів шляхом зміни чи модифікації методичних підходів при виконанні завдань.

Традиційна методика використання завдань в більшості випадків досягла максимальної ефективності на рівні завдань, які представляє завжди тільки вчитель (моноцентричний підхід). Проте, як правило, ці завдання орієнтовані на поверхневі зрізи в межах окремих тем. Наступні імпровізації питань (створення з вихідних питань чи відповідей учнів задачних ситуацій) проводяться вчителем в окремих випадках, а ще рідше до них залучаються учні. Розв'язування задач в більшості випадків зводиться до використання формул згідно певних алгоритмів. Методична література описує, в основному, окремі прийоми виконання завдань, в яких **переважає виконавська діяльність учня**, що реалізується в рамках загального інформаційно-пояснювального підходу. Учні не завжди розуміють причину такої діяльності. Авторська концепція полягає в необхідності навчання учнів розв'язуванню та складанню завдань при вивченні хімії як єдиного нерозривного процесу пізнання.

Можливі види діяльності учнів та вчителя при зазначеному підході:

- розв'язування звичайної «готової» задачі;
- складання оберненої задачі;
- складання аналогічної задачі й задачі за даною формулою чи рівнянням;
- складання задачі за деякими елементами, спільними з вихідною задачею;
- розв'язування чи складання задачі, узагальненої за деякими параметрами до вихідної задачі;
- формулювання питань до задачі, тексту підручника, таблиць тощо;
- пропуски в умові задачі учень заповнює своїми чисельними даними;
- складання задач за схемою; за таблицею; рисунком тощо;
- складання задач з використанням різних інформаційних джерел (підручник, довідкова література, матеріал дослідів і спостережень, інтернет тощо);
- складання задач з недостатніми чи надлишковими даними та ін.

Розглянемо деякі етапи та види такої діяльності на прикладі вивчення методики розв'язування задач з теми “Суміші”

Приклад 1. Змішали гази CO (825 л) та CO₂ (175 л). Визначте склад утвореної суміші в об'ємних та масових частках, молярну масу утвореної суміші.

Аналіз задачі: фактично в структурі задачі представлені окремі підзадачі, тобто вона є комбінована. Якщо встановлення складу суміші в об'ємних частках (φ) можна провести відразу, то наступні шукані величини (w , M_c) - тільки шляхом кількох перетворень. В тексті завдання не зазначені умови (тиск, температура), для яких представлені об'єми компонентів суміші, оскільки для любых умов масові та об'ємні співвідношення компонентів в газовій суміші є сталими. В ході переформулювання умови і наступного рішення можна прийняти конкретні н.у. ($V_m=22,4$ л/моль), або використовувати молярний об'єм V_m в загальному виді. Для полегшення сприйняття задачі та її аналізу можна запропонувати наступну схему, в якій результати переформулювання та розв'язування виділені курсивом. У характеристиці вихідної та кінцевої систем записуємо дані умови та встановлюємо параметри, що характеризують окремі речовини і утворену суміш відповідно. Таким чином, аналіз задачі, її переформулювання поступово переходять в безпосереднє розв'язування:

Кінцева система	Вихідна система		
	V, л	v, моль	m, г
$w(\text{CO}) - ?$ $\varphi(\text{CO}) - ?$ $M(c) - ?$	CO	825	$28 \cdot 825/22,4$
	CO ₂	175	$44 \cdot 175/22,4$
Сума:	1000	44,64	1375

- $\varphi(\text{CO}) = \frac{825}{825 + 175} = 0,825$; $\varphi(\text{CO}_2) = 1 - 0,825 = 0,175$.
- $m(\text{CO}) = 28 \cdot 825/22,4 \approx 1031$ (г).
- $m(\text{CO}_2) = 44 \cdot 175/22,4 \approx 344$ (г).
- $m(c) = m(\text{CO}) + m(\text{CO}_2) = 1031 + 344 = 1375$ (г).
- $w(\text{CO}) = 1031/1375 = 0,750$; $w(\text{CO}_2) = 1 - 0,750 = 0,250$.
- $M(c) = m(c)/v(c) = 1375/44,64 = 30,8$ (г/моль).

Виділення окремих етапів при розв'язуванні чітко вказує на структуру задачі, що містить окремі підзадачі, а також полегшує її поточний та завершальний аналіз. При бажанні легко знайти також в пр. 1 кількості та масові частки елементів в аналізованій суміші та ряд іншої інформації.

Предметом пошуку при складанні варіантів обернених задач може бути знаходження вихідного об'єму чи маси одного з компонентів, встановлення хімічних формул одного чи обох компонентів та ін.

Приклад 2. В результаті змішування CO (825 л) з певним об'ємом CO₂ отримали газову суміш з масовою часткою CO₂ рівною 0,250 (н. у.). Визначте вихідний об'єм CO₂.

Опускаємо деталізацію окремих етапів і приводимо тільки схему аналізу та розв'язку:

Кінцева система	Вихідна система		
	V, л	v, моль	m, г
$w(\text{CO}_2) = 0,250$	CO	825	$28 \cdot 825/22,4$
	CO ₂	x	$44 \cdot x/22,4$
Сума:			$1031 + 1,96x$

Завершальне рівняння:

$$w(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{m(\text{CO}) + m(\text{CO}_2)} = \frac{1,96x}{1031 + 1,96x} = 0,250.$$

В результаті розв'язування отримуємо: $x = 175$ л.

Зазначена схема в обох прикладах є не тільки інформаційною, але й допоміжною. Учень чітко бачить шукані параметри, взаємозв'язок між ними та умовою задачі, що полегшує наступне розв'язування. В подальшому дана схема сприяє складанню вчителем спільно з учнями можливих аналогічних та обернених задач до вихідної, а отже, більш глибокому розумінню опорних понять, які представлені в змісті задачі. *Позитивний ефект для розуміння, наступного аналізу і розв'язування задачі дає самостійне формулювання учнем умови задачі за пропонованою схемою.* Проілюструємо взаємозв'язок між способами представлення складу суміші і одночасно складаємо наступну обернену задачу до пр. 1.

Приклад 3. В газовій суміші CO і CO₂ об'ємна частка карбон(II) оксиду рівна 0,825. Визначте масову частку CO в такій суміші.

Якщо ж умову задачі доповнити завданням: запропонуйте можливі об'єми чи маси вихідних компонентів, значення яких би задовільняли умові, то задача стане поліваріантна за відповіддю. Інші конструкції обернених задач.

Приклад 4. Визначте молярну масу суміші CO і CO₂, якщо об'ємна частка CO₂ в цій суміші рівна 0,175.

Приклад 5. Визначте молярну масу суміші CO і CO₂, якщо масова частка CO₂ в цій суміші рівна 0,250.

Приклад 6. Молярна маса газової суміші CO і CO₂ рівна 30,8 г/моль. Визначте склад суміші в об'ємних та масових частках.

Приклад 7. Об'ємна частка CO в його суміші з невідомим газом X рівна 0,825. Визначте X, якщо молярна маса даної суміші 30,8 г/моль.

Якщо завдання типу пр.1-7 достатньо типові в посібниках, то конструкція наступного (пр. 8) практично не використовується в збірниках шкільного курсу хімії.

Приклад 8. Об'ємна та масова частки карбон(IV) оксиду в суміші з невідомим газом відповідно рівні 0,175 та 0,250. Визначте невідомий газ. (Відповідь поліваріантна: CO; C₂H₄; C₂D₂; N₂; B₂H₆).

Така спільна діяльність учнів та вчителя усуває боязнь перед завданнями, так як кожен учень приймає участь у складанні власних задач; вчить мислити і сприяє формуванню мотивації до навчання.

Література

1. Кузнецова Н.Е. Формирование систем понятий в обучении химии.- М.: Просвещение, 1989. - 144 с.