

БІОЛОГІЯ І ХІМІЯ В ШКОЛІ

№ 1 (71) 2009 СІЧЕНЬ—ЛЮТИЙ

Передплатний індекс 74643

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Виходить шість разів на рік

Заснований у 1995 році

Свідоцтво про державну реєстрацію
серія KB № 1832 від 16.02.1996 р.

ЗАСНОВНИКИ:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

Схвалено вченою радою Інституту педагогіки АПН України
(протокол від 25.12.2008 р. № 11)

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Людмила ВЕЛИЧКО,

доктор педагогічних наук, професор, завідувач
лабораторії хімічної і біологічної освіти
Інституту педагогіки АПН України

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Ніна БУРИНСЬКА, доктор педагогічних наук, професор,
головний науковий співробітник лабораторії хімічної і
біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України;

Лідія ВАЩЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент,
начальник відділу природничо-математичної та
технологічної освіти Міністерства освіти і науки України;

Ольга ДАНИЛОВА, кандидат біологічних наук, доцент
Київського національного університету будівництва
і архітектури;

Олег ЄРЕСЬКО, директор департаменту загальної
середньої та дошкільної освіти Міністерства освіти і
науки України;

Микола ІЛЛЕНКО, доктор біологічних наук, професор
Київського національного університету
ім. Тараса Шевченка;

Володимир КОВТУНЕНКО, доктор хімічних наук,
професор Київського національного університету
ім. Тараса Шевченка;

Михайло КОРНІЛОВ, доктор хімічних наук, професор
Київського національного університету
ім. Тараса Шевченка;

Ганна ЛАШЕВСЬКА, науковий співробітник лабораторії
хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН
України;

Надія МАТЯШ, кандидат педагогічних наук, провідний
науковий співробітник лабораторії хімічної і біологічної
освіти Інституту педагогіки АПН України;

Сергій МЕЖЖЕРІН, доктор біологічних наук, професор,
завідувач відділу еволюційних і генетичних основ
систематики Інституту зоології НАН України;

Микола МІРОШНИЧЕНКО, доктор біологічних наук,
професор Київського національного університету
ім. Тараса Шевченка;

Світлана МОРОЗЮК, кандидат біологічних наук,
професор Національного педагогічного університету
ім. М. П. Драгоманова;

Микола МУСІЄНКО, доктор біологічних наук, професор
Київського національного університету ім. Тараса
Шевченка;

Євгенія НЕВЕДОМСЬКА, кандидат педагогічних наук,
доцент Київського миського педагогічного університету
ім. Б. Д. Грінченка;

Олександр ПЕРЕПЕЛИЦЯ, доктор хімічних наук,
професор Київського національного університету
харчових технологій;

Володимир ПОЗУР, доктор біологічних наук, професор,
завідувач кафедри мікробіології та загальної імунології
Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Павло ПОПЕЛЬ, кандидат хімічних наук, доцент
Київського національного університету
ім. Тараса Шевченка;

Надія ЧАЙЧЕНКО, доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри початкової і природничо-
математичної освіти Сумського обласного інституту
посліядипломної педагогічної освіти;

Ольга ЯРОШЕНКО, член-кореспондент АПН України,
доктор педагогічних наук, професор Національного
педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова

ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 123
від 17.07.2000 р.

Директор видавництва

Юрій КУЗНЕЦОВ, тел. 234-41-87

Головний редактор

Олег КОСТЕНКО, тел. 246-71-45

Заступник директора з виробництва

Валентина МАКСИМОВСЬКА, тел. 246-71-45

Головний художник

Володимир ЛИТВИНЕНКО, тел. 246-71-45

Завідувач відділу реалізації, збуту та реклами

Роман КОСТЕНКО, тел. 235-50-53

Адреса редакції журналу, видавництва:

01004, Київ, 4, вул. Басейна, 1/2
тел. 246-70-83

www.ped-prensa.kiev.ua

e-mail: admin@ped-prensa.kiev.ua

Над номером працювали:

Наталія ДЕМИДЕНКО,
заступник головного редактора,
відповідальна за випуск;

Володимир ЛИТВИНЕНКО,
художній редактор;

Євгенія СВЯТИЦЬКА, редактор, коректор;

Лариса АЛЕНІНА, технічний редактор

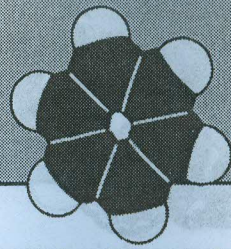
За достовірність фактів, дат, назв тощо відповідають
автори. Редакція не завжди поділяє їхні погляди.
Листування ведеться на сторінках журналу. Рукописи не
повертаються. У разі використання матеріалів посилання
на журнал обов'язкове.

© Видавництво «Педагогічна преса». Усі права захищено.
Жодні частина, елемент, ідея, композиційний підхід цього
видання не можуть бути копіюваними чи відтвореними
у будь-якій формі й будь-якими засобами — ні електрон-
ними, ні фотомеханічними, зокрема ксерокопіюванням,
записом чи комп'ютерним архівуванням — без письмово-
го дозволу видавця.

© «Біологія і хімія в школі», 2009

Читайте в наступних номерах:

- Уроки біології та хімії
- Оцінювання з біології та хімії
- Видатні вчені
- Екологічний зошит
- Педагогічні дослідження



ЛІТЕРАТУРА

1. Гузеев В. В. Познавательная самостоятельность учащихся и возможности ее проявления в образовательной технологии // Химия в шк. — 2004. — № 3. — С. 16 — 22.
2. Іванишук С., Попович Л. Проблемний підхід як засіб активізації самостійної пізнавальної діяльності учнів // Хімія. Біологія. — 2003. — № 43—44. — С. 39—40.
3. Підкасистий П. І. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: Теор.-эксперимент. исследования. — М.: Педагогика, 1980. — 240 с.
4. Скомаровський Б. Г. Дидактичні засади розвит-

- ку пошукової пізнавальної активності учнів середньої школи: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Прикарпат. ун-т ім. І. Франка, 1996. — 20 с.
5. Старовойтова І. Ю. Самостійна робота як спосіб формування пізнавальної самостійності учнів на уроках хімії // Хім. освіта в контексті Болонського процесу: стан і перспективи: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. / За заг. ред. В. П. Покася, В. С. Толмачової. — К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. — 308 с. — С. 225—229.
6. Тюриня В. О. Формування пізнавальної самостійності учнів загальноосвітньої школи: Автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01 / Ін-т педагогіки АПН України. — К., 1994. — 54 с.

Віктор МЯСНИКОВ, Володимир СТАРОСТА

ВИКОРИСТАННЯ СХЕМ СКЛАДАННЯ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ХІМІЇ

Перехід до загальнодержавного оцінювання рівня навчальних досягнень випускників шкіл потребує посилення уваги вчителів до формування в учнів умінь самостійно розв'язувати задачі. Позитивно, що авторами підручників та методичних посібників з хімії (О. В. Березан, Н. М. Буринська, Л. П. Величко, П. П. Попель, М. М. Савчин, І. П. Серeda, О. Г. Ярошенко та інші) розроблено методи і прийоми розв'язування задач різних типів різними способами. При цьому в процесі розв'язування задач разом з іншими прийомами застосовують схеми чи графи розв'язування. Такий підхід дає змогу глибше усвідомити структуру задачі. Наприклад, А. І. Шаповалов зазначав, що під структурою задачі розуміють характер внутрішніх зв'язків між даними і шуканими величинами. Структура задачі — це хід її розв'язання. Залежність між даними і вимогою задачі, тобто її структуру, можна подати у вигляді розгалуженого графа [2, 7].

Граф, елементами якого є фізичні величини, дає змогу унаочнити зв'язок між ними. Наше дослідження показало, що такі допоміжні графічні зображення сприяють «матеріалізації» процесу розв'язування, оскільки «граф розв'язування задач — це один із методів розкладу процесу розв'язування цієї задачі на етапи, виділення в процесі його окремих кроків» [1, 481].

Розглянемо застосування пропонованої методики використання схем/графів під час розв'язування та складання найпростіших розрахункових задач з хімії.

Задача. Визначте кількість речовини вуглекислого газу, якщо його об'єм дорівнює 2,24 л (н. у.).

У таблиці представлено деякі етапи розв'язування та їх схематичне зображення, яким учитель супроводжує чи узагальнює діяльність учнів.

Спочатку розв'язування можна виконувати шляхом обчислень, а потім — узагальнення у формі

Таблиця
Схематизація етапів розв'язування задачі

Етап розв'язування		Схема (граф) та рівняння
Позначення відомих та невідомих фізичних величин		$\begin{matrix} 2,24 \text{ л} & x \text{ моль} \\ V(\text{CO}_2) & \rightarrow & v(\text{CO}_2) \end{matrix}$
Математичне рівняння, яке характеризує взаємозв'язок між фізичними величинами		$v = V/V_m$
Узагальнена схема розв'язування задачі	арифметичним способом	$\begin{matrix} 2,24 \text{ л} & x \text{ моль} \\ V(\text{CO}_2) & \rightarrow & v(\text{CO}_2) \\ 22,4 \text{ л} & 1 \text{ моль} \end{matrix}$
	алгебраїчним способом	$V(\text{CO}_2) \xrightarrow{v = V/V_m} v(\text{CO}_2)$

схеми чи графу розв'язування задачі. В першому випадку має місце перехід від схеми до її реалізації. Таким чином, схема (граф) є засобом розв'язування, а в другому — навпаки, схема виконує функцію узагальнювального повторення структури задачі. Можливий також інший шлях — застосування схеми як алгоритму діяльності учня. Що краще? Реальна шкільна практика показує, що найкращий ефект дає поєднання усіх зазначених підходів залежно від поставленої мети та складності задачі.

Звернемо увагу ще на одну перевагу схематизації, а саме можливість реалізації як алгебраїчного способу розв'язування з використанням розрахункових формул, так і арифметичного. Наприклад, в останньому випадку зазначена схема

$$\begin{matrix} 2,24 \text{ л} & x \text{ моль} \\ V(\text{CO}_2) & \rightarrow & v(\text{CO}_2) \\ 22,4 \text{ л} & 1 \text{ моль} \end{matrix}$$

стає основою для складання пропорції: $\frac{2,24}{22,4} = \frac{x}{1}$. Звідси $x = 0,1$ моль.

Сформулюйте в текстовій формі задачу. Задано об'єм кислого газу. Знайти кількість речовини. Наведемо розв'язок.

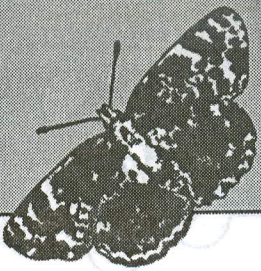
Учень математики повинен усвідомити, що формула $n = \frac{m}{M}$ є загальною для всіх речовин. Він повинен встановити зв'язок між масою та кількістю речовини.

Структуру задачі можна розглянути з узагальненими даними. Відомі значення маси та об'єму речовини. Знайти кількість речовини.

Кількість речовини можна знайти за допомогою формули $n = \frac{m}{M}$. Невідомі значення маси та об'єму речовини. Знайти кількість речовини.

У разі складання задачі вихідні дані можна ставити окремо. Проте з'являються певні труднощі у формулюванні задачі. Розглянемо і простіші схеми речовини.

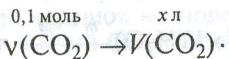
Розрахункові задачі можна розв'язувати за допомогою формули $n = \frac{m}{M}$. Знаючи масу речовини та її молярну масу, можна знайти кількість речовини.
$$m(A_x B_y) = n(A_x B_y) \cdot M(A_x B_y)$$



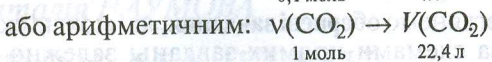
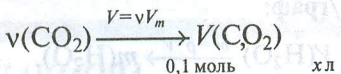
Сформулюємо умову оберненої задачі до вихідної в текстовій формі (традиційний підхід).

Задача (обернена). Кількість речовини вуглекислого газу дорівнює 0,1 моль. Визначте його об'єм за нормальних умов.

Наведемо умову цієї задачі у формі схеми, що є малопоширеним у шкільній практиці:



Учень матиме менші утруднення під час самостійного формулювання умови задачі, оскільки для нього простіше проаналізувати задачу, оперуючи наведеними позначеннями фізичних величин. Він краще усвідомить сутність задачі завдяки аналізу переходу від символу, схеми до усного формулювання її умови. Таким чином, учневі залишається встановити взаємозв'язок між фізичними величинами та розв'язати алгебраїчним способом:



Структуру задачі для обчислення фізичних величин речовини алгебраїчним способом можна узагальнити в такій формі.

Відомі значення фізичних величин (маса, об'єм, число структурних одиниць, теплота), що характеризують речовину

m	V	N	Q
-----	-----	-----	-----

Кількість речовини

Невідомі значення фізичних величин (маса, об'єм, число структурних одиниць, теплота), що характеризують речовину

m^*	V^*	N^*	Q^*
-------	-------	-------	-------

У разі складніших задач учнів навчали розбивати вихідну задачу на серію простіших підзадач, які ставали окремими кроками в процесі розв'язування. Проте застосуванню граф-схем розв'язувань передувало розв'язування задачі в розгорнутій формі з аналізом усіх окремих кроків. Граф-схему задачі ми формували як результат узагальнення з учнями ходу розв'язання.

Розглянемо інші випадки застосування найпростіших схем на прикладі обчислення маси речовини.

Розрахункові формули (N — число молекул; m_0 — маса молекули; Q_m — молярна теплота утворення речовини; Q — кількість виділеної теплоти під час утворення певної маси речовини; w — масова частка елемента):

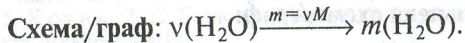
$$\begin{aligned} m(A_x B_y) &= v(A_x B_y) \cdot M(A_x B_y) = \\ &= N(A_x B_y) \cdot m_0(A_x B_y) = \frac{N(A_x B_y)}{N_A} \cdot M(A_x B_y) = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{V(A_x B_y)}{V_m} \cdot M(A_x B_y) = \frac{Q(A_x B_y)}{Q_m} \cdot M(A_x B_y) = \\ &= \frac{m(A)}{w(A)} = \frac{m(B)}{w(B)} \end{aligned}$$

1. Обчислення маси речовини за кількістю речовини

Приклад. Визначимо масу води кількістю речовини 2 моль:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 36 \text{ г}$$

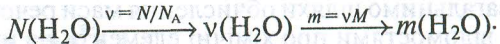


2. Обчислення маси речовини за числом структурних одиниць речовини (атом, молекула, йон)

Приклад. Визначимо масу $12 \cdot 10^{23}$ молекул води:

$$\begin{aligned} m(\text{H}_2\text{O}) &= v(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = \frac{N(\text{H}_2\text{O})}{N_A} \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = \\ &= \frac{12 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} \cdot 18 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 36 \text{ г} \end{aligned}$$

Схема/граф:



Звертаємо увагу, що друга половина схеми — це фактично схема розв'язування першого прикладу.

3. Обчислення маси речовини за масою, кількістю речовини, числом структурних одиниць одного з хімічних елементів у складі речовини

Приклад. Визначимо масу води, якщо $m(\text{O}) = 32 \text{ г}$

1-й спосіб
На основі аналізу хімічної формули речовини (ХФР) та умови задачі:

$$\begin{aligned} \begin{matrix} \text{х г} & & 32 \text{ г} \\ \text{H}_2\text{O} & \rightarrow & 2\text{H} + \text{O} \end{matrix} \text{ складаємо пропорцію } \frac{x}{18} = \frac{32}{16}; \\ \begin{matrix} 1 \text{ моль} & & 1 \text{ моль} \\ 18 \text{ г} & & 16 \text{ г} \end{matrix} \\ \text{звідси } x = m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18 \text{ г} \cdot 32 \text{ г}}{16 \text{ г}} = 36 \text{ г} \end{aligned}$$

2-й спосіб

Знаходимо кількість речовини Оксигену:

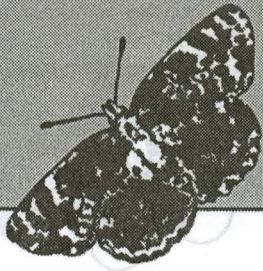
$$v(\text{O}) = \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} = \frac{32 \text{ г}}{16 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}} = 2 \text{ моль}$$

На основі аналізу ХФР води та умови задачі

$$\begin{aligned} \begin{matrix} \text{х моль} & & 2 \text{ моль} \\ \text{H}_2\text{O} & \rightarrow & 2\text{H} + \text{O} \end{matrix} \text{ кількість речовини} \\ \begin{matrix} 1 \text{ моль} & & 1 \text{ моль} \\ v(\text{H}_2\text{O}) & = & v(\text{O}) \end{matrix} = 2 \text{ моль, а маса } m(\text{H}_2\text{O}) = \\ = v(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 36 \text{ г} \end{aligned}$$

Узагальнимо ці переходи:

$$\begin{aligned} m(\text{H}_2\text{O}) &= v(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = \\ &= \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} \cdot M(\text{H}_2\text{O}), \text{ або} \end{aligned}$$



Мал. 3

ного шнура кріпиться до штучного зеленого листка 1. Перед демонстрацією його розміщують над трубкою на відстані, що дорівнює трьом поділкам на шнурах.

Учні пропонують відповіді на такі запитання.

- Чи з усіх боків однаково освітлений черешок на моделі?
- Який бік освітлений краще?
- Який — гірше?
- Унаслідок неоднакового освітлення з якого боку листки ростимуть швидше?

Зазвичай учні відповідають — з краще освітленої. Вчитель виправляє: *рослина росте швидше в затемненому місці*, наприклад пагініці картоплі у підвалі.

Практичний досвід показав, що рівень сформованості біологічних понять в учнів і ступінь розвитку їх біологічного мислення передусім залежать від

кількості методичних вимог, описаних нами, власних тому чи іншому досвіду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Белов І. Г., Корчагіна В. А. Уроки ботаники в 5—6 класах. — М.: Просвещение, 1968.
2. Бригідер Г. З. Біологія: Поурочне планування, 6 кл. — Тернопіль: Навч. книга — Богдан, 2000.
3. Задорожний К. М. Біологія, 6 кл.: Плани-конспекти уроків. — Харків: Ранок, 2001.
4. Калинова Г. С., Мягкова А. Н. Методика обучения биологии, 6—7. — М.: Просвещение, 1989.
5. Котик Т. С. Біологія: Матеріали до уроків, 6 кл. — Харків: Торсинг, 2001.
6. Падалко Н. В., Федорова В. М. Методика навчання ботаніки. — К.: Рад. шк., 1976.
7. Тагліна О. В. Біологія: Розробки уроків, 7 кл. — Харків: Ранок; Веста, 2007.
8. Федорова В. Н. Уроки ботаніки в 5 класі. — М.: Просвещение, 1961.
9. Шабалин А. Г. Практические работы по ботанике. — Минск: Нар. асвета, 1969.

Наталія НАУМОВА

УРОК НА ТЕМУ: «РИБИ — МЕШКАНЦІ ВОДОЙМ»

Мета: сформувати знання учнів про біологічні особливості організації та процесів життєдіяльності риб; поглибити знання про єдність організму та умов життя, взаємозв'язок будови і функцій; узагальнити знання про характерні пристосування риб до водного способу життя, їх різноманітність і значення у природі та житті людини; розвивати вміння аналізувати, порівнювати будову і процеси життєдіяльності хрящових і кісткових риб; робити висновки й узагальнення.

Продовжувати виховання екологічної свідомості.

Обладнання: таблиці «Будова і різноманітність риб», «Будова річкового окуня», вологий препарат «Розвиток риб».

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

ХІД УРОКУ

I. Мотивація навчальної діяльності учнів.

Учитель. Завершуючи вивчення надкласу Риб, узагальнимо знання з теми та з'ясуємо, як ви засвоїли навчальний матеріал. Сьогодні наш урок дещо незвичайний: ви — гравці пізнавальної гри «Брейн-ринг».

Умови гри: ведучий пропонує запитання. На роздуми — 1 хв. Команда, яка першою готова відповідати, дає сигнал дзвоником. Правильна відповідь — 1 бал, неправильна — 0 балів. Якщо неправильна відповідь звучить через 1 с, то гравець вибуває з гри до закінчення раунду, інша команда має 20 с на роздуми.

Команда-переможець отримує нагороду, а окремі гравці за кожну вдалу відповідь — фішки, які означають бали — від 1 до 12.

(Знайомство з командами, їх капітанами, назвами, девізами, емблемами команд.)

© Н. Наумова, 2009

II. Узагальнення та систематизація знань учнів.

1-й раунд

Систематика

Запитання

1. Як класифікують надклас Риб? Назвіть систематичні одиниці.
2. Як називається риба, вперше виловлена в 1938 р. в Індійському океані поблизу узбережжя Африки? Яке значення має ця знахідка?
3. Які характерні ознаки надряду Дводишні? Назвіть представників цього надряду. Де вони поширені? Які особливості будови їх дихальної системи і яке це має біологічне значення?
4. На основі чого надклас Риб поділяють на два класи — Кісткові і Хрящові? Який клас виник раніше?
5. Які ознаки пристосування риб до водного способу життя?
6. Що є подібного в будові риб та ланцетника? Що об'єднує цих тварин в один тип Хордові?

2-й раунд

Ознаки будови

Запитання

1. Що таке плавальний міхур і яке його біологічне значення?
2. Які особливості дихальної системи кісткових риб?
3. Яка будова кровоносної системи риб?
4. Чому риби — холоднокровні тварини?
5. Чим представлена видільна система риб?
6. Яке запліднення характерне для кісткових риб: внутрішнє чи зовнішнє? Наведіть приклади.
7. Як за лускою можна визначити вік риби?