

БІОЛОГІЯ і ХІМІЯ

В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

№ 5 (93) 2012 ВЕРЕСЕНЬ — ЖОВТЕНЬ

Виходить шість разів на рік

Передплатний індекс 74643

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО
ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Заснований у 1995 р.

До грудня 2011 р. журнал виходив у світ
під назвою «Біологія і хімія в школі»

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації серія КВ № 17881-6731 пр
від 25.10.2011 р.

Схвалено вченою радою Інституту педагогіки НАПН України
(протокол від 27.09.2012 р. № 8)

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Людмила ВЕЛИЧКО, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач лабораторії хімічної і біологічної
освіти Інституту педагогіки НАПН України

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

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

Микола ВАСИЛЕГА-ДЕРИБАС, член Наукового
товариства імені Тараса Шевченка;

Лідія ВАЩЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент,
старший науковий співробітник лабораторії моніторингу
якості освіти Інституту педагогіки НАПН України;

Володимир ВЕРБИЦЬКИЙ, доктор педагогічних
наук, професор, директор Національного еколого-
натуралістичного центру учнівської молоді;

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

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

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

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

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

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

Микола МИРОШНИЧЕНКО, доктор біологічних наук,
професор Київського національного
університету імені Тараса Шевченка;

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

Євгенія НЕВЕДОМСЬКА, кандидат педагогічних наук,
доцент Київського університету імені Бориса Грінченка;

Лариса ПЕРЕПИВАНА, заслужений учитель України,
учитель хімії Українського фізико-математичного ліцею
Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Олег ТОПУЗОВ, доктор педагогічних наук, професор,
заступник директора Інституту педагогіки НАПН України;

Надія ЧАЙЧЕНКО, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри теорії та методики
вищої професійної освіти Сумського обласного
інституту післядипломної педагогічної освіти;

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

ЗМІСТ

ОФІЦІЙНА ІНФОРМАЦІЯ

Наказ про зовнішнє незалежне оцінювання
навчальних досягнень осіб, які виявили бажання
вступати до ВНЗ України _____ 22

НАУКА – ВЧИТЕЛЕВІ

Юрій САМУСЕНКО

Взаємний вплив атомів у молекулі:
причини і наслідки _____ 2

Володимир ВЕРБИЦЬКИЙ

Напрями розвитку сучасної генетики
(Закінчення) _____ 7

ЗМІСТ, ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Надія МАТЯШ

Біосоціальний підхід до формування знань про
людину в учнів основної школи _____ 12

Наталія ТИТАРЕНКО

Рівень сформованості хімічної компетентності
в учнів 8 класів (на прикладі ЗНЗ м. Києва) _____ 16

Василь КИЗЕНКО

Система підготовки вчителя до проведення
факультативних занять _____ 23

Ніна НОВИКОВА

Професійна компетентність учителя біології _____ 28

ПЕДАГОГІЧНИЙ ДОСВІД

Надія ГУСАРУК

Уроки Олени Десятник,
«Харчування і здоров'я», 8 – 9 класи _____ 34

ПРОФІЛЬНА ШКОЛА

Володимир СТАРОСТА

Завдачі в навчанні хімії: молярна концентрація
розчиненої речовини _____ 37

З ІСТОРІЇ НАУКИ

Лариса ФЕДОТОВА

Методичні рекомендації до вивчення наукового
доробку М. В. Ломоносова (Закінчення) _____ 40

ЛИСТИ ДО РЕДАКЦІЇ

Сергій РУДИШИН

Мова з погляду рефлексивної теорії поведінки
і психології _____ 41

Наталія ГОНЧАРИК

Подарувати учневі крила _____ 43

ЦІКАВО ПРО ВІДОМЕ Й НЕВІДОМЕ

Михайло КОРНІЛОВ

«П'ятикутний» графен _____ 46

ЕКОЛОГІЧНИЙ ЗОШИТ

Геннадій ФЕСЕНКО

Захистімо хижих птахів
від голубівників-агресорів! _____ 47

На с. 2 обкладинки: **Екологічний зошит**

Соколоподібні птахи в небезпеці!

До статті Геннадія Фесенка (с. 47)

На с. 3 обкладинки: **Цікаво про відоме й невідоме**

«П'ятикутний» графен»

До статті Михайла Корнілова (с. 46)

УДК 371.3:54

ЗАДАЧІ В НАВЧАННІ ХІМІЇ: МОЛЯРНА КОНЦЕНТРАЦІЯ РОЗЧИНЕНОЇ РЕЧОВИНИ

Володимир СТАРОСТА, завідувач кафедри педагогіки ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород

Анотація. Описано методику розв'язування та складання задач (прямих, обернених, аналогічних) з теми «Розчини» на прикладі молярної концентрації розчиненої речовини.

Ключові слова: задача (пряма, обернена, аналогічна), методика розв'язування, молярна концентрація розчиненої речовини.

Владимир СТАРОСТА

ЗАДАЧИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ: МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА

Аннотация. Описано методику решения и составления задач (прямых, обратных, аналогичных) по теме «Растворы» на примере молярной концентрации растворенного вещества.

Ключевые слова: задача (прямая, обратная, аналогичная), методика решения, молярная концентрация вещества в растворе.

Volodymyr STAROSTA

TASKS IN TEACHING CHEMISTRY: THE MOLAR CONCENTRATION OF SUBSTANCES IN SOLUTION

Summary. The technique for solving and drawing tasks (direct, inverse, similar) with the theme "Solutions" on example of the molar concentration of substances in solution is described.

Keywords: task (direct, inverse, similar), methods of solving, molar concentration of substances in solution.

Розв'язування задач з хімії дає змогу практично застосувати здобуті знання, формувати вміння та навички учнів. На нашу думку, цей процес певним чином моделює пізнавальну діяльність учня та вчителя на конкретному навчальному матеріалі. Розв'язування задач сприяє розвитку різноманітних мисленневих операцій учня, готує його до аналогічних видів діяльності щодо аналізу життєвих ситуацій у майбутньому, оскільки будь-яка проблема трансформується поступово у проблемну ситуацію, а остання – у задачну ситуацію, яку треба розв'язати.

Аналіз досліджень і публікацій у галузі методики застосування задач у навчально-виховному процесі з хімії свідчить, що дана проблема висвітлюється упродовж тривалого часу в працях багатьох дослідників, зокрема таких як О. І. Астахов, О. В. Березан, Н. М. Буринська, Л. П. Величко, Я. Л. Гольдфарб, А. К. Грабовий, П. П. Попель, М. М. Савчин, І. П. Середа, С. Г. Шаповаленко, А. І. Шаповалов, Н. І. Шиян, Ю. Г. Шмуклер, О. Г. Ярошенко та ін.

Ми проаналізували підходи до розв'язування та складання задач з теми «Розчини» на прикладі масової частки розчиненої речовини [2]. Мета даної статті – звернути увагу на формування в учнів та студентів – майбутніх учителів вміння розв'язувати та складати задачі, що потребують обчислення молярної концентрації розчиненої речовини.

© Староста В. І., 2012

На нашу думку, доцільно використати комплексний підхід для розв'язування цієї методичної проблеми, що передбачає:

- перехід від простих до комбінованих та ускладнених задач з наростанням кількості елементів знань та вмінь;
- перехід від задач з конкретними даними до задач, що містять дані, подані в загальній формі;
- навчання не тільки прийомів розв'язування задач, а й їх складання;
- застосування прямих та обернених задач;
- доповнення знаково-символічного опису процесу розв'язування схемами, аби покращити його доступність тощо.

Основне опорне поняття та рівняння під час складання та розв'язування завдань з цієї тематики (на прикладі водного розчину речовини **A**): молярна концентрація – відношення кількості речовини до об'єму розчину: $C(A) = n(A)/V$ (р-ну).

Погоджуємося з думкою І. Я. Лернера [1, 87] щодо складності задачі, яка впливає на важкість її розв'язку і залежить від трьох чинників:

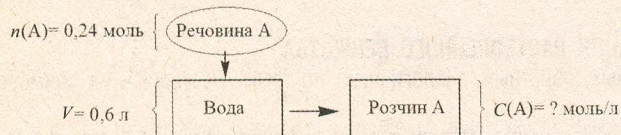
- умови (чим більше даних, тим складніша задача);
- віддаленості запитання задачі та відповіді на неї, тобто від кількості проміжних суджень, логічних ланок, які треба здійснити, щоб розв'язати її;
- складу розв'язку, тобто від числа висновків, що їх можна і необхідно зробити в результаті розв'язування задачі.

При цьому доцільно переходити від простих до комбінованих та ускладнених задач, що передбачають збільшення кількості елементів знань та вмінь, що їх використовує студент, а в майбутньому – й учень у школі. Тому розпочнемо розгляд задач від найпростішої (розчинення речовини у воді) з поступовим ускладненням.

Задача 1. Речовину **A** [$n(A)=0,24$ моль] розчинили у воді об'ємом 0,4 л. Визначте молярну концентрацію речовини **A** в добутому розчині за умови, що його об'єм у процесі розчинення не змінився.

Це зауваження є істотним, оскільки реально густина води та кінцевого розчину різняться.

Схема задачі 1 та її розв'язку:

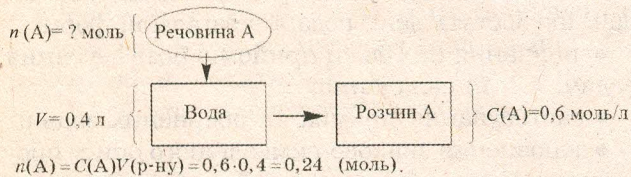


$$C(A) = \frac{n(A)}{V(\text{р-ну})} = \frac{0,24}{0,4} = 0,6 \text{ (моль/л)}$$

Традиційно розв'язують аналогічні задачі чи ускладнюють вихідну. При цьому важливо також усвідомити зв'язки між параметрами вихідної задачі, тому складаємо можливі обернені задачі 2 і 3 на основі вихідної задачі 1. Тобто відомі параметри вихідної задачі стають почергово невідомими чи шуканими.

Задача 2. Визначте кількість речовини **A**, яку розчинили у воді об'ємом 0,4 л і добули розчин з молярною концентрацією **A** 0,6 моль/л.

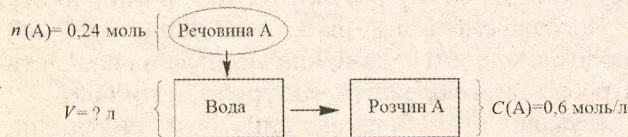
Схема задачі 2 та її розв'язку:



$$n(A) = C(A)V(\text{р-ну}) = 0,6 \cdot 0,4 = 0,24 \text{ (моль)}$$

Задача 3. Визначте об'єм води, в якому розчинили речовину **A** кількістю 0,24 моль і добули розчин з молярною концентрацією **A** 0,6 моль/л.

Схема задачі 3 та її розв'язку:



$$V(A) = C(A) / n(A) = 0,24 : 0,6 = 0,4 \text{ (л)}$$

Багато формувати в учнів уміння формулювати умову задачі за наведеною схемою і навпаки.

Надалі можна розв'язувати аналогічні задачі, що пропонуємо здійснити самостійно, а ми поступово ускладнимо вихідну задачу і використаємо одержаний результат – відповідь до задачі 1.

До води додаємо розчин речовини **A**. Наше припущення залишаємо в силі, тобто приймаємо густини вихідних та кінцевого розчину однаковими, іншими словами, в ході змішування кінцевий об'єм розчину завжди рівний сумі вихідних об'ємів.

Задача 4. Змішали розчин речовини **A** об'ємом 0,4 л [$C(A) = 0,6$ моль/л] та воду об'ємом 0,8 л. Визначте молярну концентрацію речовини **A** в добутому розчині.

Схема задачі 4 та наступного розв'язку (результати розв'язування на схемі виділено курсивом):

Кінцева система	Вихідна система			
	<i>V, л</i>	<i>C(A), моль/л</i>	<i>n(A), моль</i>	
<i>C(A) = ?</i>	Розчин А	0,40	0,6	<i>0,6 · 0,40</i>
	H ₂ O	0,80	0	0
Сума:		1,20		0,24

Відповідь: $C(A) = 0,2$ моль/л.

Аналіз умови задачі приводить до висновку, що можливі як мінімум чотири обернені, які разом із задачею 4 подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Таблична форма задачі 4 та деяких задач, обернених до неї

Об'єм розчинника, л	Вихідний розчин		Концентрація кінцевого розчину, моль/л
	концентрація, моль/л	Об'єм, л	
$V(H_2O) = 0,8$	$C(A) = 0,6$	$V(\text{р-ну}) = 0,4$	$C(A) = ?$
$V(H_2O) = ?$	$C(A) = 0,6$	$V(\text{р-ну}) = 0,4$	$C(A) = 0,2$
$V(H_2O) = 0,8$	$C(A) = ?$	$V(\text{р-ну}) = 0,4$	$C(A) = 0,2$
$V(H_2O) = 0,8$	$C(A) = 0,6$	$V(\text{р-ну}) = ?$	$C(A) = 0,2$
$V(H_2O) = ?$	$C(A) = 0,6$	$V(\text{р-ну}) = ?$	$C(A) = 0,2$ $V(\text{р-ну}) = 1,2$ л

Спробуємо скласти ще одну обернену задачу з певним ускладненням.

Задача 5. У яких співвідношеннях треба змішати розчин речовини **A** з водою, аби зменшити молярну концентрацію **A** з 0,6 моль/л до 0,2 моль/л?

Оскільки концентрація зменшується втричі, то треба додати такий об'єм води, щоб об'єм розчину також збільшився втричі. Доведемо це математично:

$$C_1(A)/C_2(A) = 0,6/0,2 = 3, \text{ або}$$

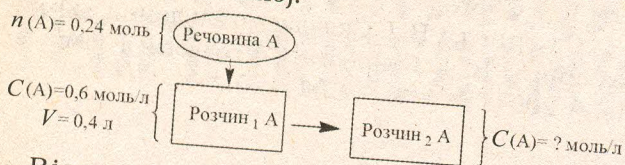
$$n_1(A)V_1(\text{р-н})/n_1(A)V_2(\text{р-н}) = V_1(\text{р-н})/V_2(\text{р-н}) = 3.$$

Отже, до двох об'ємів води треба додати один об'єм вихідного розчину.

Далі ускладнюємо вихідну задачу (речовину **A** розчиняють у її розчині). Знову використаємо відомі нам фрагменти з попередніх задач і наведемо чергову модифікацію вихідної задачі у формі схеми, а також сформулюємо її та серію обернених задач у таблиці 2 на с. 39.

Задача 6. Речовину **A** [$n(A) = 0,24$ моль] розчинили в її розчині об'ємом 0,4 л [$C(A) = 0,6$ моль/л]. Визначте молярну концентрацію речовини **A** в добутому розчині.

Схема задачі 6 (розв'язування пропонуємо провести самостійно).



Відповідь: $C(A) = 1,2$ моль/л.

Таблиця 2
Таблична форма задачі 6 та деяких задач, обернених до неї

Кількість речовини, моль	Вихідний розчин (1)		Концентрація кінцевого розчину (2), моль/л
	концентрація, моль/л	об'єм, л	
$n(A) = 0,24$	$C(A) = 0,6$	$V(p-ny) = 0,4$	$C(A) = ?$
$n(A) = ?$	$C(A) = 0,6$	$V(p-ny) = 0,4$	$C(A) = 1,2$
$n(A) = 0,24$	$C(A) = ?$	$V(p-ny) = 0,4$	$C(A) = 1,2$
$n(A) = 0,24$	$C(A) = 0,6$	$V(p-ny) = ?$	$C(A) = 1,2$

Наступне ускладнення полягатиме в змішуванні двох розчинів речовини А різних концентрацій (задача 7).

Задача 7. Схема задачі та її розв'язку:

Кінцева система	Вихідна система	Вихідна система	
		$V, л$	$C(A), моль/л$
$C(A) - ?$	Розчин ₁ А	0,40	0,6
	Розчин ₂ А	0,40	1,2
Сума: 0,80			$0,6 \cdot 0,40$ $1,2 \cdot 0,4$ $0,24 + 0,48$

Відповідь: $C(A) = 0,9$ моль/л.

Аналогічно можна використати табличну форму для ілюстрації можливих як обернених задач до задачі 7.

У рамках такого моделювання перейдемо до загальної форми задачі, тобто без конкретних значень фізичних величин (задача 8).

Задача 8. У яких об'ємних співвідношеннях треба змішати два розчини речовини А з об'ємами розчинів та молярними концентраціями А, відповідно рівними $V_1, C_1; V_2, C_2$, щоб у кінцевому розчині молярна концентрація речовини А становила C ?

Схема задачі 8 та її розв'язку:

Кінцева система	Вихідна система	Вихідна система	
		$V, л$	$C(A), моль/л$
$C(A) - ?$	Розчин ₁ А	V_1	C_1
	Розчин ₂ А	V_2	C_2
Сума: $V_1 + V_2$			$C_1 \cdot V_1$ $C_2 \cdot V_2$ $C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2$

Складаємо рівняння: $C_1 V_1 + C_2 V_2 = C(V_1 + V_2)$
і розв'язуємо його: $C_1 V_1 + C_2 V_2 = C(V_1 + V_2)$;
 $C_1 V_1 - C V_1 = C V_2 - C_2 V_2$; $V_1(C_1 - C) = V_2(C - C_2)$;
 $\frac{C_1 - C}{C - C_2} = \frac{V_2}{V_1}$.

Останнє рівняння подібне до відомого «правила хреста» чи «правила розбавлення», що його застосовують на прикладі масових часток розчиненої речовини.

На завершення пропонуємо багатоваріантну задачу, що інтегрує прями, обернені та аналогічні задачі й містить два комплекти, кожен з яких, у свою чергу, містить десять варіантів.

Багатоваріантна задача (комплект - 10 варіантів задач).

Змішують вихідні об'єкти (розчини чи розчинник з розчином) і добувають кінцевий розчин. У таблиці 3 наведено відповідні значення об'ємів та молярних концентрацій. Припустіть, що об'єм кінцевого розчину дорівнює сумі об'ємів вихідних розчинів.

1. Сформулюйте умову задачі та визначте невідомі параметри, позначені знаком питання (?) у кожному разі.

2. Для варіантів, позначених зірочкою (*), складіть умову задачі згідно з поданими числовими даними.

3. Які задачі є вихідними, аналогічними, оберненими?

Таблиця 3
Таблична форма багатоваріантної задачі

Варіант	Вихідні об'єкти (розчини чи розчинник)				Кінцевий розчин	
	$V_1, л$	$C_1(A), моль/л$	$V_2, л$	$C_2(A), моль/л$	$V_k, л$	$C_k(A), моль/л$
1	0,25	0	0,5	3		(?)2
2	0,25	0	0,05	3		(?)0,5
3	0,25	0	0,75	0,6		(?)0,45
4	(?)2	1	1	10		4
5	0,05	(?)3	0,05	4		3,5
6	0,05	0,2	(?)0,1	0,5		0,4
7	0,1	0,3	0,1	(?)0,7		0,5
8	(?)0,2	1	(?)0,1	0,4	0,3	0,8
9*	0,25	1	0,5	0,4	0,75	0,6
10*	2,5	4	5	1	7,5	2
11	0,25	0	0,75	1		(?)0,75
12	0,1	0	0,2	6		(?)4
13	0,25	0	0,5	0,9		(?)0,6
14	(?)2	4	4	2,5		3
15	0,05	(?)4	0,05	5		4,5
16	0,05	0,6	(?)0,1	0,9		0,8
17	0,1	0,8	0,1	(?)0,2		0,5
18	(?)0,2	0,25	(?)0,1	0,1	0,3	0,2
19*	0,25	0,7	0,5	0,1	0,75	0,3
20*	2,5	9	5	3	7,5	5

Отже, використання комплексного підходу сприяє удосконаленню методики навчання учнів та студентів - майбутніх учителів розв'язувати та складати задачі, застосовуючи

обчислення молярної концентрації розчиненої речовини в розчині.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лернер И. Я. Факторы сложности познавательных задач: В кн.: Новые исслед. в пед.

науках / И. Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1970. – № 1. – С. 86–91.

2. Староста В. І. Складаємо завдання з хімії: Розчини / В. І. Староста // Біологія і хімія в шк. – 2004. – № 3. – С. 17–20.

З ІСТОРІЇ НАУКИ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ НАУКОВОГО ДОРОБКУ М. В. ЛОМОНОSOVA*

Лариса ФЕДОТОВА, вчитель-методист хімії та екології, член-кореспондент УЕАН, «спеціалізованої школи № 67 еколого-економічного профілю» м. Дніпропетровська

Ломоносов був першим, хто засвідчив органічне походження бурштину. Він уважав його «викопною смолою» і не міг змиритися з поглядами мінералогів, які завзято доводили, що бурштин утворився внаслідок поєднання сірчаної кислоти з «кам'яним маслом» (нафтою). Висміюючи ці хибні погляди, Ломоносов звертає увагу на комах, застиглих у бурштині, змушуючи їх свідчити на свою користь. Про це він пише у «Слові про народження металів від трясіння землі»: «Що ж до бурштину належить, то не можна достатньо надивуватися, що деякі вчені люди, ім'ям і заслугами великі, його за справжній мінерал визнали, незважаючи на численну кількість дрібних гадів, що містяться в ньому, ... які всі нібито живим голосом опираються одній думці й достоту оголошують, що до рідкої смоли, яка з дерев витекла, он і гади і листя колись притулилися, після нею ж зверху залиті й в ній лишилися».

Тема «Кристалічні ґратки»

М. В. Ломоносов розвивав уявлення про зв'язок мінералів з вулканізмом, землетрусами та гороутворенням, тривалість геологічних процесів та їх вплив на вигляд Землі. Вважав, що утворення мінералів, включаючи метали, відбувається і в теперішній час. М. В. Ломоносов фактично самостійно відкрив основний закон кристалографії – закон сталості гранних кутів, уперше висловив припущення про те, що кристали складаються з окремих кульових корпускул, укладених якнайщільніше, що і визначає форму кристалів.

*Закінчення. Початок див.: «Біологія і хімія в сучасній школі». – 2012. – № 3. © Федотова Л. Ф., 2012

М. В. Ломоносов намагався перетворити мінералогію з науки описової на науку експериментальну. Він шукав нові фізичні й хімічні критерії для визначення і класифікації мінералів, спостерігав їх морфологію; він започаткував вимірювання кристалів. Учений вважав, що мінерали треба вивчати не лише самі по собі або за різними ознаками, що об'єднують їх, а обов'язково у зв'язку з їх географічним розміщенням і практичним завданням щодо їх розвідування та подальшої розробки.



Ломоносовіт – унікальний мінерал складу $\text{Na}_2\text{Ti}_2\text{Si}_2\text{O}_9 \cdot \text{Na}_2\text{PO}_4$, відкритий В. І. Герасимовським у 1945 р. і названий на честь видатного вченого

Цілісний виклад внеску Ломоносова в розвиток науки визначив В. І. Вернадський: «Він (Ломоносов) випередив свій час правильною оцінкою багатьох недоступних його поколінню явищ; він був попереду свого віку і здається нашим сучасником у тих задачах і цілях, які він ставив перед науковим дослідженням».

ЛІТЕРАТУРА

1. Вернадский В. И. О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии. – М., 1900.

2. Еженедельное издание «100 человек, которые изменили ход истории». «Михаил Ломоносов». Вып. – 2009. – № 99.

3. Ломоносов М. В. Избранные произведения: в 2 т. – М.: Наука, 1986.

МО
ТЕС

Сергій Р
Глухівськ

детсь
інців,
росій
мешкан
ян, угор
зів та ін
них мен
Визнач

нями з п
і психоло

1. Мова

вчають. Я

ізоляції ві

одно воло

що прита

вчити па

слів птах

не скаже

2. Мова

Ното sapie

в процесі д

надзвичай

перші роки

конкретні п

відбувають

узагальнен

слово може

явищ. Мова

за зразком

є тому свідч

Мова люд

ваних у пев

завдяки коор

ного апарату

го розвитку

з'єднуються

тані. Це ств

які забезпечу

суттєва відмі

апарату люди

подібних мав

анатомічній с

спроби навчи

помітних резу

3. І. П. Пав

другу сигнал

тема познача

них рефлексів

© Рудишин С. Д., 20

Передплатний індекс