



3. Бугайова Н. Особливості міжособистісної взаємодії інтелектуально обдарованих дітей. URL: [http://www.vuzlib.com.ua/articles/book/28703-Osoblivost%D1%96\\_m%D1%96zhosobist%D1%96sno/1.html](http://www.vuzlib.com.ua/articles/book/28703-Osoblivost%D1%96_m%D1%96zhosobist%D1%96sno/1.html).

4. Ильин Е. Психология творчества, креативности, одаренности. СПб.: Питер, 2009. 448 с.

5. Психология одаренности детей и подростков / под ред. Н. Лейтеса. М.: ИЦ «Академия», 1996. 416 с.

6. Тадеєв П. Обдарованість і творчість особистості: американський підхід: монографія.

Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. 240 с.

7. Холодная М. Психология интеллекта: парадоксы исследования. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Питер, 2002. 272 с.

8. Юркевич В. Про окремі типи обдарованості. Завуч. 2003. № 17–18. С. 9–10.

9. Renzulli J. The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. *Conceptions of Giftedness* / eds. R. Sternberg, J. Davidson. Cambridge, 1986. P. 53–92. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/b0a6/0bdc11e9fefa8c2b1ae71f0fd324c8fac12.pdf>.

УДК 54.001

## ПРИНЦИПЫ ОБЩЕГО РЕШЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

Невзат А. Гюнджегору Невзат

*Институт проблем образования Азербайджанской Республики*

Во многих случаях в целях определения единственного решения задачи по химии в условиях указываются все сведения. Для определения искомой величины в условиях приводятся непротиворечащие решению задачи дополнительные сведения. В решении такого рода задач всегда получается одинаковый результат, независимо от используемых материалов. В решении многих стандартных задач все необходимые сведения приводятся в условиях. Поэтому решение таких задач не требует поиска специальных методов. Можно провести расчеты с использованием известных формул, простых пропорций и тривиальных методов.

**Ключевые слова:** задача, уравнение, решение проблем, математический расчет, молекулярная масса.

У багатьох випадках з метою визначення єдиного рішення задачі з хімії в умовах вказуються всі відомості. Для визначення шуканої величини в умовах наводяться додаткові відомості, що не суперечать рішенню задачі. У рішенні таких завдань завжди маємо однаковий результат, незалежно від матеріалів, що використовуються. У вирішенні багатьох стандартних задач всі необхідні відомості наводяться в умовах. Тому рішення таких завдань не потребує пошуку спеціальних методів. Можна провести розрахунки з використанням відомих формул, простих пропорцій і тривіальних методів.

**Ключові слова:** задача, рівняння, рішення проблем, математичний розрахунок, молекулярна маса.

Nevzat A. Gyundzhegoru Nevzat. PRINCIPLES OF THE GENERAL SOLUTION OF STANDARD TASKS OF CHEMISTRY

The only solution to the research problem in many cases is accurate information. In order to determine the amount of information required, it is sometimes referred to additional information. Regardless of the data used to solve these problems, the same result is always obtained. Many standard methods of solving problems in chemistry provide all the necessary coefficients of the equation in the condition of the problems. Thus, there is no need to create special methods for solving such problems. Famous formulas by using simple relationships help you go through all the stages of calculation.

**Key words:** problem, equation, solution of problems, mathematical calculation, molecular weight.

**Постановка проблемы.** Единственное решение проблемы исследования во многих случаях – достаточно точная информация. Для определения необходимой информации иногда нужны дополнительные сведения. Независимо от использованных данных в решении этих проблем, всегда получается одинаковый результат. Многие стандартные методы решения задач в химии предусматривают все необходимые коэффициенты уравнения в условии задач.

Таким образом, нет необходимости в создании специальных методов для решения таких заданий. Известные формулы за счет использования простых соотношений помогают пройти все этапы расчета.

**Анализ последних исследований и публикаций** известных ученых в области новых методов решения стандартных задач по химии в данной статье представлен работами следующих авторов: В. Аббасов, М. Аббасов, Н. Абышов, В. Алиев [1],



Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева [2], Н.С. Ахметов [3], Э. Шрайвер [4], М.Ш. Жамбулова [5].

Целью статьи является изучение новых методов поэтапного решения стандартных задач по химии.

**Изложение основного материала исследования.** Метод решения задачи. Метод поэтапного решения является одним из самых простых. Например, в задаче, где требуется вычислить появившуюся в конечном итоге массу вещества, в схеме ряда последовательных химических трансформаций применяется указанный метод. В самом упрощенном случае нам не требуется обозначать переменную знаком «X», можно сразу проводить расчеты и найти ответ в числах. Решая задачи такого типа (табл. 1), целесообразно использовать количество молей. В таком случае можно даже пропустить некоторые алгоритмы.

Полученный после реакции осадок отделяется путем процеживания. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе (в %). Решение задачи необходимо разделить на несколько этапов:

I этап: вычисление массы начальных растворов – используется формула:

$$m_{\text{рас}} = \rho_{\text{рас}} \cdot V_{\text{рас}}, \quad (1)$$

$$m(\text{CaCl}_2) = 1,083 \cdot 100 = 108,3 \text{ г};$$

$$m_{\text{рас}}(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 1,04 \cdot 150 = 156 \text{ г}$$

II этап: вычисление массы солей в смешанных растворах – используется формула:

$$m_{\text{соль}} = \omega_{\text{соляной раствор}} / 100, \quad (2)$$

$$m(\text{CaCl}_2) = \frac{10 \cdot 108,3}{100} = 10,83 \text{ г};$$

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{10 \cdot 108,3}{100} = 6,24 \text{ г}.$$

III этап: моль количество солей в смешанных растворах вычисляется формулой:

$$\nu = m/M, \quad (3)$$

$$\nu(\text{CaCl}_2) = \frac{10,83}{111} = 0,09757 \text{ mol};$$

$$\nu(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{6,24}{164} = 0,038 \text{ mol}.$$

Записываем уравнение реакции:  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$ . В данной задаче моль количество двух взаимодействующих веществ нам известно. Если соотношение молей начальных веществ выглядит как соотношение стехиометрических коэффициентов в уравнении

(т. е. нет лишнего вещества), то соотношение их молей выглядит как 3:2. Если одно из веществ в избыточном количестве, то вещество с наименьшим количеством молей полностью входит в реакцию и задача решается на данной основе. Для определения излишества определенного вещества найденное количество солей делится на стехиометрический коэффициент.

$$\frac{0,09757}{3} > \frac{0,038}{2}$$

$\text{CaCl}_2$  остается в избытке, так как его моль количества больше. Следовательно, задачу нужно решить по  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

IV этап: количество вступающих по указанному уравнению в реакцию и полученных веществ определяется с помощью соотношения:

$$\frac{\nu a}{a} = \frac{\nu b}{b} = \frac{\nu c}{c} = \frac{\nu d}{d}; \quad \frac{\nu(\text{CaCl}_2)}{3} =$$

$$\frac{0,038}{2} = \frac{\nu[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]}{2} = \frac{\nu \text{NaCl}}{6}$$

0,038 mol – это количество вступающего в реакцию  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Из этого:  $\nu(\text{CaCl}_2) = 0,057 \text{ mol}$  вступает в реакцию.  $\nu[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2] = 0,038 \text{ mol}$ . Получается  $\nu(\text{NaCl}) = 0,114 \text{ mol}$ .

V этап: вычисляем массу, вступающую в реакцию и получаемую в ходе реакции веществ с помощью формулы:

$$m = \nu \cdot M. \quad (4)$$

Вступает в реакцию  $m(\text{CaCl}_2) = 0,057 \cdot 111 = 6,33 \text{ г}$ . Получается  $m[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2] = 0,038 \cdot 310 = 11,78 \text{ г}$ ;  $m(\text{NaCl}) = 0,114 \cdot 58,5 = 6,67 \text{ г}$ .

VI этап: масса полученного конечного раствора равна разнице суммы массы смешанных растворов с массой выделяемого осадка.

$$m_{\text{рас}}(\text{конечный}) = 156 + 108,3 - 11,78 = 252,2 \text{ г}$$

VII этап: в полученном конечном растворе имеется излишнее количество находящегося в растворимом состоянии  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{NaCl}$ . Вычислим их массовую долю формулой:

$$\omega = m_{\text{соль}} / m_{\text{соль}}, \quad (5)$$

$$\omega(\text{CaCl}_2) = \frac{10,83 - 6,33}{252,2} = \frac{4,5}{252,2} = 0,017;$$

$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{6,67}{252,2} = 0,026.$$

В решении данных задач использованы зависимость массы от плотности, зависимость массы от количества молей, за-

Таблица 1

Задача 1. Смешанные растворы

раствор $\text{CaCl}_2$			раствор $\text{Na}_3\text{PO}_4$		
$\omega$ (%)	$\rho_{\text{рас}}$ (г/мл)	$V_{\text{рас}}$ (мл)	$\omega$ (%)	$\rho_{\text{рас}}$ (г/мл)	$V_{\text{рас}}$ (мл)
10	1,089	100	4	1,04	150



висимость массы компонента от массы системы, формула вычисления массовой доли компонента в растворе и закон сохранения массы вещества.

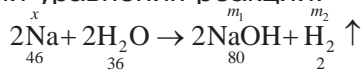
**Метод прямого математического расчета.** Часто попадаются такие задачи, которые не нуждаются в решении поэтапным расчетом. Например, зная массу вещества в конце трансформационной цепи, нужно вычислить массу вещества в начале цепи. В таких случаях мы отмечаем неизвестную величину знаком  $x$ . Далее последовательным поэтапным вычислением доходим до известной массы.

**Какое количество Na требуется добавить в 100 г воды для получения 7,8-процентного раствора NaOH?**

Решение: Отметим массу Na знаком  $x$ . В этом случае масса конечного раствора будет такой:

$$m_{\text{рас}} = m_{(\text{Na})} + m_{(\text{H}_2\text{O})} - m_{(\text{H}_2)};$$

Вычислим массу NaOH и водорода на основании уравнения реакции:



$$m_1 = \frac{80x}{46} = 1,74x; \quad m_2 = \frac{2x}{46} = 0,435x \text{ gr.}$$

Согласно условию,  $\omega(\text{Na}) = 7,8\%$ .

$$\frac{0,078}{1,74x} = \frac{m(\text{NaOH})/m(\text{раствор})}{100+x-0,435x} = > 1,74x = 7,8+0,078-0,034x.$$

Отсюда:  $x = 4,6 \text{ gr Na}$ .

Таблица 2

### Задача 2. Вещества для изготовления раствора

$m_{\text{вода}}$ (в граммах)	$m_{\text{соль}}$ (в граммах)
20	5

При проведении каких опытов при температуре 50°C получится  $K_h=400$  г/л?

1. Добавить в вещество 3 г соли.
2. Выпарить из вещества 7,5 г воды.
3. Добавить в раствор 5 г соли и 100 г воды.

Решение: Если при температуре 50°C  $K_h=400$  г/л, следовательно, в 1000 г воды можно растворить 400 г соли. В таком случае, в 1000 г воды → можно растворить 400 г соли; в 20 г воды → растворится  $x$  г соли.  $x = 8$  г.

Таким образом, для получения насыщенного раствора при температуре 20°C требуется добавление  $8-5=3$  г (задача 1 верна). При выпаривании 765 г из 20 г воды получается насыщенный раствор. В 20 г воды → растворить 8 г соли. В 12,5 г воды → растворяется 7,5 г соли.  $Y = 5$  г

соли. Следовательно, при выпаривании из 20 г воды 7,5 г получается насыщенный раствор.  $K_h = \frac{5}{12,5} \cdot 1000 = 400$  г/л (задача 2 верна).

При добавлении в раствор 5 г соли получается  $5+5=10$  г соли. При добавлении 10 г воды получается  $20+10=30$  г воды.

$$K_h = \frac{10}{30} \cdot 1000 \approx \frac{333q}{l}.$$

Получается меньше 400, и 3 опыт проводить нельзя. Тогда ответ будет: задачи 1 и 2.

При решении задач на вычисление массовой доли элемента по химической формуле или определение формулы по массовой доле элемента необходимо знать следующее. Для умножения относительной атомной массы элемента на его индекс по отношению к относительной молекулярной массе, рассчитанной по формуле вещества, называется доля массы элемента, которая отображается буквой  $\omega$  (омега). Доля массы получает величину между 0–1. В случае применения процентов – умножается на 100%.

$\omega = n \cdot A_{\text{r}}(\text{E}) / M_{\text{r}}$  (масса) получает величину между 0–1.

$\omega = n \cdot A_{\text{r}}(\text{E}) / M_{\text{r}} \cdot 100\%$  получает величину между 0–100%.

Таблица 3

### Задача 3. Соединения

Соединения	В соединении
	$\omega$ (H)
$\text{XH}_4$	25 %

Рассчитайте относительную молекулярную массу  $\text{XO}_2$ .  $A_{\text{r}}(\text{O})=16$ .

Решение: В  $\text{XH}_4$  имеется 4H. Требуется отображать долю массы каждого элемента сверху, а относительную атомную массу – умножить на индекс и отобразить снизу.  $\overset{75}{\text{X}} \overset{25}{\text{H}_4}$ .  $X \cdot 4 = 12$ . Следовательно,  $M_{\text{r}}(\text{XO}_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$

В смеси из купороса меди ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) и кристаллической соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) имеется вода массой 38%. Вычислите массу каждого вещества в смеси.

Решение: Отметим долю купороса меди в смеси знаком  $x$ . Тогда, в соответствии с формулой

$$\omega = m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) / m \text{ (масса)},$$

в  $m$  грамме смеси получится  $mx$  г купороса меди и  $(m-mx)$  г кристаллической соды:

$$M_{\text{r}}(\text{H}_2\text{O})=18; \quad M_{\text{r}}(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})=250; \\ M_{\text{r}}(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})=286.$$



Масса воды в  $m$  г  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  составит  $\frac{(m-mx) \cdot 10 \cdot 18}{286}$  г.

Масса воды в смеси по доле массы воды составит  $0,38m$ . Тогда:

$$0,38m = \frac{5 \cdot 18 \cdot m}{250} + \frac{10 \cdot 18 \cdot (m-mx)}{286};$$

$$0,38m = 0,36mx + 0,63m - 0,63mx \rightarrow$$

$$0,63mx - 0,36mx = 0,63m - 0,38m;$$

$$0,27mx = 0,25m;$$

$$x = \frac{0,25m}{0,27m} = 0,925.$$

Следовательно, в  $m$  г смеси  $\omega(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,925$  или  $92,5\%$ . В этом случае получается:  $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 100 - 92,5 = 7,5\%$ .

**Выводы из проведенного исследования.** Способ прямого расчета имеет некоторые преимущества по сравнению с дру-

гими способами, однако способ решения задачи зависит от условий данной задачи.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Аббасов В., Аббасов М., Абышов Н., Алиев В. Учебник по химии. Баку: Азполиграф, 2004. С. 86–89.
2. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Неорганическая химия в реакциях: справочник. М., 2007. 637 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, Издательский центр «Академия», 2001. С. 253–269.
4. Шрайвер Э. Неорганическая химия. М.: Мир, 2004. Т. 1. 679 с.
5. Жамбулова М.Ш. Развитие неорганической химии (Историко-методологический аспект). Алма-Ата, 1981. 187 с.

УДК 373.5.016:811.161.2'367.633

## СУПРОВІДНЕ ВИВЧЕННЯ ПРИЙМЕННИКА В 6 КЛАСІ

Стефанишин К.Л., к. пед. н.,  
старший викладач кафедри української мови  
ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет  
імені І.Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України»

У статті запропоновано методику супровідного опрацювання прийменника в ході вивчення повнозначних частин мови в 6 класі. Визначено зміст і окреслено види робіт, що дозволяють одночасно з вивченням іменника, прикметника, числівника, займенника звернути увагу на особливості вживання прийменника з іменними частинами мови в непрямих відмінках. Розроблено систему вправ, спрямовану на практичне засвоєння прийменниково-відмінкових форм, що викликають у учнів найбільші труднощі у вживанні.

**Ключові слова:** прийменник, прийменниково-відмінкові конструкції, іменник, прикметник, числівник, займенник.

В статье предложена методика сопроводительной обработки предлога в ходе изучения знаменательных частей речи в 6 классе. Определено содержание и обозначены виды работ, позволяющие одновременно с изучением существительного, прилагательного, числительного, местоимения обратить внимание на особенности употребления предлога с именными частями речи в косвенных падежах. Разработана система упражнений, направленная на практическое усвоение предложно-падежных форм, вызывающих у учащихся наибольшие трудности в применении.

**Ключевые слова:** предлог, предложно-падежные конструкции, существительное, прилагательное, числительное, местоимение.

Stefanyshyn K.L. ACCOMPANYING LEARNING OF THE PREPOSITION IN THE 6TH FORM

The method of accompanying learning of the preposition is proposed in the course of study of the main parts of speech in the 6th form. The content is defined and the types of work that allow to pay attention to the peculiarities of the use of the preposition with the nominal parts of speech in the indirect cases simultaneously with the learning of the noun, adjective, numeral, pronoun are outlined. A system of exercises is developed, aimed at the practical learning of prepositional-case forms, which cause the greatest difficulty in using by students.

**Key words:** preposition, prepositional-case forms, noun, adjective, numeral, pronoun.

**Постановка проблеми.** Тема «Прийменник» нелегко засвоюється учнями загальноосвітньої школи. Про це свідчать

типові помилки, пов'язані з використанням прийменників: відсутність необхідного прийменника (*грати футбол*), уживання