

лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход

Э. Огородник, старший преподаватель кафедры химии

Черновицкого государственного педагогического университета им. Максима Танка;

*Я. Аршанский, профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры химии
Черновицкого государственного университета им. П. М. Машерова*

одолжение. Начало в № 1, 2 за 2012 г.

ЗАНЯТИЕ № 3

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ РЕШЕНИЮ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

Цель занятия: ознакомиться с основными методами обучения химии, их классификацией, спецификой и проблемой выбора; овла-

деть методикой составления и использования типовых и комбинированных расчётных задач по химии.

СТРУКТУРА ЗАНЯТИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

I. Методы обучения химии.

1.1. Вопросы для обсуждения.

1. Методы обучения химии и их специфика.
2. Классификации методов обучения химии.
3. Общелогические, общепедагогические и специфические методы обучения химии.
4. Словесные, словесно-наглядные и словесно-наглядно-практические методы обучения химии.
5. Проблема выбора методов обучения химии.

1.2. Тестовые задания для самоконтроля «Методы обучения химии».

1. Метод обучения химии — это:

- 1) совокупность приёмов, с помощью которых учитель формирует у учащихся химические умения и навыки;
- 2) многократное повторение конкретных действий и операций с целью формирования навыков химических знаний;
- 3) способ достижения целей обучения химии посредством целенаправленной упорядоченной совместной деятельности учителя и учащихся;
- 4) способ усвоения учащимися химических знаний, формирования у них естественно-на-

учного мировоззрения и развития способностей к изучению химии.

2. Классификация методов обучения химии, в основу которой положены их интегративные возможности, предложенная Р. Г. Ивановой, включает:

- 1) методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности, методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности; методы контроля и самоконтроля учебно-познавательной деятельности;
- 2) общие, частные и конкретные методы обучения химии;
- 3) общелогические, общепедагогические и специфические методы обучения химии;
- 4) способ усвоения учащимися химических знаний, формирования естественно-научного мировоззрения и развития способностей к изучению химии.

3. Классификация методов обучения химии, в основу которой положена структура процесса обучения, его содержание и взаимная деятельность учителя и учащихся, предложенная В. П. Гаркуновым, включает:

- 1) методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности, методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности; методы контроля и

амоконтроля учебно-познавательной деятельности;

2) общие, частные и конкретные методы обучения химии;

3) общелогические, общепедагогические и педифические методы обучения химии;

4) способ усвоения учащимися химических наний, формирования естественно-научного мировоззрения и развития способностей к изучению химии.

4. Укажите правильное утверждение. К специфическим методам обучения химии относятся: а) наблюдение; б) химический эксперимент; в) моделирование; г) теоретическое предсказание и объяснение:

1) а, б;

2) б, в, г;

3) в;

4) а, б, в, г.

5. Метод обучения, при котором учитель химии сообщает школьникам готовые знания, используя различные средства наглядности, является:

1) исследовательским;

2) частично-поисковым;

3) объяснительно-иллюстративным;

4) эвристическим.

6. Каждому методу преподавания соответствует адекватный ему метод учения. Укажите, какой метод учения соответствует объяснительно-иллюстративному методу преподавания:

1) исполнительский;

2) практический;

3) репродуктивный;

4) поисковый.

7. Из перечисленных методов: 1) рассказ, 2) эвристический метод, 3) словесно-наглядный метод, 4) объяснение, 5) семинар, 6) лабораторный опыт, укажите те, которые можно отнести к конкретным методам обучения химии:

1) 5;

2) 2;

3) 4;

4) 6.

8. Метод индукции — это метод обучения химии, при котором:

1) на основе изучения отдельных фактов выводится общее теоретическое положение;

2) на основе общих теоретических положений выводятся утверждения частного характера;

3) осуществляется сопоставление химических объектов с целью выявления черт сходства или различия между ними;

4) происходит упорядочение химических объектов в целостную систему.

9. Метод обучения, сущность которого заключается в изучении химических объектов и процессов на основе использования их моделей, называется:

1) абстрагирование;

2) моделирование;

3) аналогия;

4) сравнение.

10. При выборе методов обучения учителю химии необходимо учитывать:

1) цели обучения и содержание конкретного учебного материала;

2) возможности учащихся (их подготовленность к поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной работе, работоспособность и др.);

3) возможности самого учителя использовать различные методы обучения химии;

4) все вышеперечисленные факторы.

1.3. Ситуационные задачи.

1. Одним из важнейших источников учебной информации является слово учителя, поэтому особое место среди методов обучения химии занимает рассказ. Любой рассказ имеет определённую структуру, которая включает завязку, кульминацию и развязку. Завязка должна содержать интригующее начало и нацеливать школьника на слушание рассказа. Кульминация — наиболее напряжённый момент изложения, при котором интерес школьника достигает наивысшей точки. Развязка — заключительный этап рассказа. Составьте подробный план рассказа на тему «Химия вокруг нас» к вводу к уроку химии в 7 классе.

2. Химия является наукой экспериментально-теоретической, поэтому в процессе её обучения широко применяется метод описания, который знакомит учащихся с фактами, добытыми путём наблюдения и эксперимента. Используя метод описания результатов химического эксперимента, предложите методику, обеспечивающую формирование у школьников целостных представлений о признаках химических реакций на первоначальном этапе изучения химии.

3. При изучении сущности химических процессов, а также ознакомлении школьни-

сов с важнейшими теоретическими обобщениями в методике обучения химии применяется метод объяснения. При его использовании учителю следует чётко, последовательно и доступно раскрыть связи между понятиями и конкретными фактами, сопровождая объяснение соответствующими обобщениями и записями на доске. Предложите своё объяснение сущности закона сохранения массы веществ в химической реакции с точки зрения атомно-молекулярного учения.

4. Лекция — метод монологического изложения учебного материала, включающий в себя описание, рассказ и объяснение, которые сопровождаются использованием различных средств наглядности. Лекционный метод, как правило, используется при обучении химии в старших классах, однако его можно применить и в 7—8 классах. Составьте план краткий конспект лекционного изложения учебного материала при изучении темы «Химическое количество вещества. Моль» в классе.

5. Беседа — диалог учителя с учащимися,строенный в вопросно-ответной форме. Метод беседы широко используется в обучении химии. При этом к содержанию и проведению беседы предъявляются чёткие требования. Она должна быть направлена на реализацию определённой дидактической цели, содержать вопросы, выстроенные в логической последовательности, подводить учащихся к конкретным выводам. Составьте перечень вопросов к фронтальной контролирующей беседе, проводимой после изучения простых и сложных веществ в 7 классе.

6. Среди общелогических методов обучения химии широкое практическое применение имеет метод сравнения, который заключается в сопоставлении химических объектов с целью выявления сходства и различия между ними. Сравнение всегда должно быть целенаправленным. Для этого нужно выявить сходные и отличительные признаки сравниваемых объектов. Опишите методику использования метода сравнения при изучении темы «Чистые вещества и смеси» в 7 классе.

7. Одним из наиболее используемых в обучении химии методов научного познания является метод моделирования. Его сущность заключается в том, что при изучении химического явления создаётся его идеальная или материальная модель, которая служит для уча-

щихся объектом рассмотрения. Предложите, как можно использовать метод моделирования при формировании у школьников первоначальных представлений о сущности химической реакции на атомно-молекулярном уровне.

8. В основе реализации всех методов обучения химии лежит практическая деятельность школьников, которая осуществляется в ходе их самостоятельной работы. Самостоятельная работа — это вид деятельности учащихся, состоящий из действий и операций, происходящих под контролем учителя. С самого начала изучения химии педагог начинает формировать у школьников навыки самостоятельной работы. Одними из первых формируются умения работать с учебным текстом по химии. Составьте для учащихся 7 класса памятки: а) «Как работать с текстом параграфа учебника химии»; б) «Как составить план прочитанного текста»; в) «Как подготовить пересказ прочитанного текста»; г) «Как использовать иллюстрации учебника в качестве источника знаний».

9. По характеру познавательной деятельности учащихся общие методы обучения химии классифицируются на объяснительно-иллюстративные, эвристические и исследовательские методы. В ходе реализации каждого из них у школьников формируются соответствующие приёмы деятельности (репродуктивные, эвристические и исследовательские). Они описаны в книге Е. О. Емельяновой, А. Ф. Иодко [1]. Выполните следующее задание.

Определите способы разделения смесей: а) две жидкости с разными температурами кипения, растворимые друг в друге; б) две жидкости с различной плотностью, малорастворимые друг в друге; в) жидкость и взвешенное в ней вещество; г) два нерастворимых в воде вещества с разной плотностью; д) жидкость и нерастворимое в ней твёрдое вещество; е) жидкость и растворимое в ней твёрдое вещество; ж) два нерастворимых в воде вещества, одно из которых способно к намагничиванию. Ответ оформите в виде таблицы.

№ п/п	Способы разделения смесей	Смеси	Свойство, на котором основано разделение смеси
1	Отстаивание		
2	Фильтрация		
3	Выпаривание		
4	Дистилляция		
5	Действие магнитом		

Формированию каких приёмов деятельности способствует выполнение этого задания? Переформулируйте это задание, чтобы его выполнение способствовало формированию у школьников приёмов познавательной деятельности более высокого или низкого уровней.

10. Представьте, что вам необходимо подготовить выступление к заседанию районного методического объединения учителей химии, сопровождающееся компьютерной презентацией, на тему «Методы обучения химии в современной школе». Предложите названия 10—12 слайдов такой презентации и кратко опишите содержание одного из них.

II. Методика обучения учащихся решению расчётных задач по химии.

2.1. Вопросы для обсуждения.

1. Химические задачи и их роль в обучении химии. Качественные и расчётные задачи по химии.

2. Способы решения расчётных задач по химии.

3. Типы расчётных химических задач по годам обучения. Комбинированные расчётные задачи по химии.

4. Методика составления расчётных задач по химии.

5. Методика использования расчётных задач в обучении химии.

2.2. Тестовые задания для самоконтроля «Методические аспекты использования химических задач в обучении школьников».

1. Химические задачи являются:

- 1) методом обучения химии;
- 2) средством обучения химии;
- 3) методом и средством обучения химии;
- 4) самоцелью в обучении химии.

2. Решение химических задач способствует:

- 1) формированию у школьников рациональных приёмов мышления;
- 2) раскрытию количественной стороны химии как точной науки;
- 3) реализации связи теории с практикой;
- 4) все ответы верны.

3. Развивающая функция решения химических задач состоит в том, что она:

- 1) способствует формированию научного мировоззрения;

2) способствует формированию рациональных приёмов мышления;

3) раскрывает количественную сторону химии как точной науки;

4) воспитывает трудолюбие, ответственность и целеустремлённость.

4. Химические задачи применяют:

- 1) при проверке домашнего задания;
- 2) изучении нового материала;
- 3) закреплении знаний;
- 4) на любом этапе урока.

5. Химические задачи, используемые в школьном курсе, подразделяют:

- 1) на расчётные;
- 2) качественные;
- 3) комбинированные;
- 4) все перечисленные.

6. В основу классификации химических задач на расчётные и качественные положены:

- 1) цель обучения химии;
- 2) химическое содержание;
- 3) тип решения;
- 4) метод обучения химии.

7. Укажите правильное утверждение. Выделяют следующие способы решения расчётных задач по химии: а) по формулам математической зависимости; б) с использованием пропорций; в) экспериментальный способ; г) алгебраический способ; д) графический способ; е) вычисления по химическим уравнениям.

- 1) а, б, г, д;
- 2) а, б, г, д, е;
- 3) б, в, г, е;
- 4) а, б, в, г, д, е.

8. К качественным химическим задачам относят задачи:

- 1) на установление эмпирической и молекулярной (истинной) формул по массовым долям элементов, входящих в состав вещества;
- 2) распознавание и получение веществ;
- 3) определение массовой доли выхода продукта реакции;
- 4) вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.

9. Экспериментальное решение качественных задач по химии основано:

- 1) на мысленном и последующем реальном эксперименте;
- 2) математическом расчёте и мысленном эксперименте;
- 3) мысленном эксперименте;
- 4) математическом расчёте.

10. Химические задачи используют:

- 1) только на уроке;
- 2) только на уроке и факультативных занятиях;
- 3) только на уроке и кружковых занятиях;
- 4) на уроке, факультативных и кружковых занятиях.

2.3. Тестовые задания для самоконтроля «Количественные отношения в химии».

1. Относительная атомная масса — это:

- 1) масса вещества химическим количеством 1 моль;
- 2) отношение средней массы атома элемента $\frac{1}{12}$ части массы нуклида углерода-12 (^{12}C);
- 3) отношение массы вещества к его химическому количеству;
- 4) масса атома, выраженная в граммах или пикограммах.

2. Укажите формулу, по которой можно рассчитать массу атома элемента:

- 1) $m_a(\text{Э}) = \frac{M(\text{Э})}{N_A}$;
- 2) $m_a(\text{Э}) = \frac{A_r(\text{Э})}{u}$;
- 3) $m_a(\text{Э}) = \frac{N_A}{M}$;
- 4) $m_a(\text{Э}) = M_r(\text{Э}) \cdot u$.

3. Молярная концентрация газа при всех прочих постоянных величинах прямо пропорциональна:

- 1) объёму этого газа;
- 2) числу атомов в молекуле газа;
- 3) относительной молекулярной массе газа;
- 4) числу молекул газа в объёме, который он занимает.

4. Укажите формулу, по которой можно рассчитать химическое количество вещества:

- 1) $n = \frac{V_m}{V}$;
- 2) $n = m \cdot M$;
- 3) $n = N_A \cdot M$;
- 4) $n = \frac{N}{N_A}$.

5. Масса газа объёмом 1 дм³ (н. у.) равна 5 г. Из приведённых утверждений: а) этим газом может быть циклобутан; б) молярная масса газа равна 2,5 г/моль; в) молярная мас-

са газа равна 56 г/моль; г) $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул газа имеют массу 56 г, укажите число справедливых:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

6. Относительную молекулярную массу газа **B** можно вычислить по формуле:

$$1) M_r(\text{B}) = \frac{\frac{1}{12} m_a(\text{C})}{m_m(\text{B})};$$

$$2) M_r(\text{B}) = D_{\text{возд}}(\text{B}) \cdot M_r(\text{возд});$$

$$3) M_r(\text{B}) = \frac{m(\text{B})}{\rho(\text{B})};$$

$$4) M_r(\text{B}) = \frac{V(\text{B})}{n(\text{B})}.$$

7. Относительная плотность газов имеет размерность:

- 1) дм³/моль;
- 2) моль / дм³;
- 3) г/дм³;
- 4) безразмерная.

8. Для нахождения массы раствора можно использовать формулу:

- 1) $m(\text{р-ра}) = c(X) \cdot V(\text{р-ра})$;
- 2) $m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega(\text{в-ва})$;
- 3) $m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) \cdot \omega(\text{в-ва})$;

$$4) m(\text{р-ра}) = \frac{m(\text{в-ва})}{\omega(\text{в-ва})}.$$

9. Из перечисленных формул: а) $\eta = \frac{m_{\text{практ}}}{m_{\text{теор}}}$,

$$\text{б) } \eta = m_{\text{практ}} \cdot m_{\text{теор}}, \text{ в) } \eta = \frac{n_{\text{практ}}}{n_{\text{теор}}}, \text{ г) } \eta = \frac{V_{\text{практ}}}{V_{\text{теор}}},$$

$$\text{д) } \eta = \frac{m_{\text{теор}}}{m_{\text{практ}}}, \text{ е) } \eta = \frac{r_{\text{теор}}}{n_{\text{практ}}}, \text{ укажите те, по ко-}$$

торым можно рассчитать выход продукта химической реакции:

- 1) б, г, е;
- 2) д, е;
- 3) а, в, г;
- 4) а, в.

10. Из перечисленных формул: а) $\alpha = \frac{i_{\text{общ}}}{n_{\text{дисс}}}$,

$$\text{б) } \alpha = \frac{N_{\text{дисс}}}{N_{\text{общ}}}, \text{ в) } \alpha = \frac{m_{\text{дисс}}}{i_{\text{общ}}}, \text{ г) } \alpha = \frac{n_{\text{дисс}}}{n_{\text{общ}}}, \text{ укажите}$$

те, по которым можно рассчитать степень электролитической диссоциации:

- 1) а, в;
- 2) б, г;
- 3) в, г;
- 4) а, б.

2.4. Задачи для самостоятельного решения.

1. Образец простого вещества X_2 химическим количеством 0,2 моль содержит протоны и электроны общим количеством 5,6 моль. Установите элемент X .

2. Неизвестное вещество химическим количеством 4 моль сожгли и получили оксид углерода(IV) химическим количеством 4 моль, азот химическим количеством 2 моль и воду химическим количеством 10 моль. Установите его молекулярную формулу, если на сжигание затрачен кислород химическим количеством 9 моль.

3. В некоторой порции кристаллогидрата ацетата магния находится $14,448 \cdot 10^{23}$ атомов углерода и $5,057 \cdot 10^{24}$ атомов водорода. Вычислите число атомов кислорода в этой порции кристаллогидрата.

4. Техническую поваренную соль массой 200 г обработали избытком концентрированной серной кислоты. Определите массовую долю примесей в соли, если в результате реакции выделился газ объёмом $64,59 \text{ дм}^3$ (н. у.). Массовая доля выхода газа составляет 95 % от теоретически возможного.

5. К какому объёму воды следует прибавить раствор объёмом 20 см^3 с массовой долей азотной кислоты 54 % (плотность $1,34 \text{ г/см}^3$) для получения раствора с молярной концентрацией азотной кислоты 2 моль/ дм^3 (плотность $1,14 \text{ г/см}^3$)?

6. В растворе объёмом 500 см^3 содержится серная кислота массой 0,245 г. Считая, что серная кислота полностью распадается на ионы, укажите pH раствора.

7. Фосфор массой 6,2 г сожгли в избытке кислорода, и полученный продукт растворили в растворе щёлочи объёмом 250 см^3 с молярной концентрацией гидроксида калия 1,6 моль/ дм^3 . Укажите химическое количество соли в полученном растворе.

2.5. Составление, решение и объяснение решения типовых расчётных задач по химии.

В учебной программе по химии определены типы расчётных задач, предназначенных

для обязательного изучения школьниками. Составьте и решите по одной задаче указанных типов, учитывая химическое содержание темы, в которой они вводятся. Продумайте методику объяснения их учащимся и подготовьтесь к её моделированию на занятии.

1. Вычисление по химическим уравнениям массы (объёма газообразных) веществ по известной массе (объёму) одного из вступающих или получающихся в результате реакции веществ (7 класс, тема «Химические реакции»).

2. Вычисление массовой доли и массы растворённого вещества (растворителя) (8 класс, тема «Растворы»).

3. Установление эмпирической и истинной формул по массовым долям элементов, входящих в состав вещества (10 класс, тема «Основные понятия и законы химии»).

4. Расчёт объёмных отношений газообразных веществ по химическим уравнениям (10 класс, тема «Основные понятия и законы химии»).

5. Вычисления по уравнениям химических реакций, протекающих в растворах (10 класс, тема «Химия растворов»).

6. Расчёт массы вещества или объёма раствора, необходимого для приготовления раствора с заданной массовой долей (молярной концентрацией) (10 класс, тема «Химия растворов»).

7. Определение выхода продукта реакции (10 класс, тема «Неметаллы»).

8. Установление молекулярных формул органических веществ на основании продуктов их сгорания (11 класс, тема «Углеводороды»).

9. Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке (11 класс, тема «Спирты и фенолы»).

2.6. Ситуационные задачи.

1. При обобщении темы «Основные химические понятия» учитель предложил школьникам проверочную работу, которая содержала задачу: «Рассчитайте массу молекулы ортофосфорной кислоты». Проверая работу, он увидел, что учащиеся решили эту задачу несколькими способами. Предложите два способа её решения.

2. Учитель химии, разрабатывая варианты проверочной работы, составил условие задачи для первого варианта: «При пропускании сероводорода объёмом $2,8 \text{ дм}^3$ (при н. у.) через избыток раствора сульфата меди(II) образо-

ляся осадок массой 11,4 г. Вычислите выход продукта реакции». Составьте обратную задачу для второго варианта.

3. Пользуясь учебной программой по химии, опишите все типы расчётных задач, решаемых по уравнениям химических реакций. Взяв за основу уравнение реакции между хлоридом натрия и сульфатом натрия, составьте условия задач, соответствующих каждому типу.

4. Представьте, что при подготовке к пробной работе вы как учитель химии составили задачу: «Какая масса гидроксида натрия расходуется на нейтрализацию раствора, содержащего серную кислоту массой 9,8 г». Эта задача рассчитана на уровень подготовки так называемого среднего ученика. Большинство школьников должны быстро справиться с её решением. Как можно усложнить эту задачу? Предложите вариант условия усложнённой задачи для сильных учащихся.

5. В учебной программе по химии типы расчётов по химическим уравнениям представлены в порядке усложнения. Взяв за основу уравнение реакции между хлоридом кальция и нитратом серебра(1), составьте расчётные задачи с учётом пяти уровней сложности в порядке усложнения (задачи усложняйте путём последовательного введения дополнительных данных).

6. В процессе обучения химии необходимо использовать не только типовые, но комбинированные расчётные задачи. Как правило, комбинированная задача включает 2—3 типа расчётных задач. Выпишите типы расчётных задач, представленные в учебной программе химии для 7—9 классов. На основании их анализа составьте комбинированную расчётную задачу для итоговой контрольной работы курса базовой школы с учётом изученных типов расчётных задач.

7. Представьте, что вам необходимо обобщить опыт своей работы и познакомить с ним своих коллег на районном методическом объединении учителей химии. В качестве примера предложите систему расчётных за-

дач, используемых вами при изучении со школьниками количественных характеристик состава растворов.

8. При обучении школьников решению расчётных задач по химии полезно использовать алгоритмы решения типовых химических задач. Составьте алгоритм проведения расчётов по термохимическим уравнениям на примере задачи: «Термохимическое уравнение горения серы: $S + O_2 = SO_2 + 297 \text{ кДж}$. Вычислите, какое количество теплоты выделится при сгорании серы массой 1 г».

9. При формировании у школьников умения решать расчётные задачи на приготовление, смешивание, разбавление и выпаривание растворов полезно использовать пояснительные рисунки. Составьте пояснительный рисунок, помогающий ученику решить задачу: «Определите массовую долю хлорида натрия в растворе, полученном при смешивании раствора массой 150 г с массовой долей хлорида калия 20 % и раствора массой 50 г с массовой долей этой же соли 10 %».

10. При анализе химического содержания расчётных задач используются два способа логических рассуждений: синтетический (от известных данных к искомой величине) и аналитический (от искомой величины к известным данным). Проанализируйте и объясните решение следующей задачи, применяя аналитический и синтетический способы рассуждений: «Какой объём раствора с массовой долей серной кислоты 88 % (плотность 1,8 г/см³) необходимо взять для приготовления раствора объёмом 300 см³ с массовой долей серной кислоты 40 % (плотность 1,3 г/см³)?».

III. Подготовить доклады.

1. Применение алгоритмов при решении расчётных задач по химии.

2. Методика использования усложнённых задач по химии.

3. Химические задачи с межпредметным содержанием.

Список использованной литературы

- Алибеков, Д. И. О решении расчётных задач с использованием общих формул / Д. И. Алибеков // Химия в школе. — 2006. — № 9. — С. 29—30.
 Антонова, О. В. Решение задач по уравнениям химических реакций / О. В. Антонова, М. В. Константинова // Химия в школе. — 2005. — № 7. — С. 50—51.
 Байбагисова, З. Э. Графические задачи в обучении химии / З. Э. Байбагисова // Химия в школе. — 2002. — № 6. — С. 30—32.

4. *Виноградова, Н. А.* Учим решать расчётные задачи / Н. А. Виноградова // Химия в школе. — 2004. — № 3. — С. 54—56.
5. *Венглинская, Е. В.* Тематические подборки расчётных задач по химии / Е. В. Венглинская // Хімія: проблеми викладання. — 2010. — № 11. — С. 50—52.
6. *Воскобойникова, Н. П.* Обучение восьмиклассников решению расчётных задач / Н. П. Воскобойникова // Химия в школе. — 2003. — № 9. — С. 49—53.
7. *Даньковский, Р. И.* Решение расчётных задач в школьном курсе химии на определение состава солей / Р. И. Даньковский // Хімія: проблеми викладання. — 2006. — № 2. — С. 39—45.
8. *Дерябина, Н. Е.* Решение расчётных задач с помощью обобщённого метода / Н. Е. Дерябина // Химия в школе. — 2008. — № 4. — С. 43—50.
9. *Злотников, Э. Г.* Решение стандартных задач нестандартным способом / Э. Г. Злотников // Химия в школе. — 2011. — № 2. — С. 42—46.
10. *Мычко, Д. И.* Трудная задача / Д. И. Мычко // Хімія: проблеми викладання. — 2011. — № 1. — С. 47—48.
11. *Пак, М. С.* Алгоритмика при изучении химии. — М. : ВЛАДОС, 2000. — 112 с. — (Б-ка учителя химии).
12. *Прошлякова, Л. А.* Особенности обучения решению задач учащихся со средними способностями / Л. А. Прошлякова // Хімія: проблеми викладання. — 2008. — № 11. — С. 54—55.
13. *Староста, В. И.* Как обучать осмысленному решению расчётных задач / В. И. Староста // Химия в школе. — 2002. — № 10. — С. 53—58.
14. *Шабаршин, В. М.* Решение расчётных задач с использованием обобщающих таблиц / В. М. Шабаршин // Химия в школе. — 2002. — № 6. — С. 52—57.
15. *Шишкин, Е. А.* Обобщения в процессе обучения решению задач / Е. А. Шишкин // Химия в школе. — 2000. — № 5. — С. 59—62.
16. *Шишкин, Е. А.* Устное решение задач как средство развития мышления / Е. А. Шишкин, Л. В. Зотова // Химия в школе. — 2001. — № 7. — С. 56—59.
17. *Шишкин, Е. А.* Пути решения расчётной задачи / Е. А. Шишкин // Химия в школе. — 2005. — № 4. — С. 46—53.
18. *Штремплер, Г. И.* Методика решения расчётных задач по химии: 8—11 кл. Пособие для учителя. — М. : Просвещение, 1998. — 207 с.
19. *Яковлева, Т. А.* Задачи «на избыток»: нет проблем! / Т. А. Яковлева, Н. Н. Буцкая // Химия в школе. — 2000. — № 1. — С. 36—38.
20. *Яковишин, Л. А.* Схемы алгоритмов решения расчётных задач / Л. А. Яковишин // Химия в школе. — 2000. — № 1. — С. 38—40.

Это интересно

Термин «этан» и его производные, как полагают, берёт своё начало от слова *aither* — так древнегреческие философы называли некую «небесную» субстанцию, которая пронизывает космос. Когда алхимики в XIII в. из винного спирта и серной кислоты получили легкоиспаряющуюся («улетающую к небесам») жидкость, её назвали сначала «духом эфира», а потом просто «эфиром». В XIX в. выяснилось, что эфир (по-англ. *ether*) содержит группировку из двух атомов углерода — такую же, как и этиловый спирт (этанол). Её называли этилом (по-англ. *ethyl*). От этого слова произошло и название этана. Кстати, сложные эфиры в западных языках звучат как *ester*, а не *ether*. Но слово «эстер» в русском языке отсутствует, поэтому, например, на русский язык материал текстильных изделий — *polyester* — правильно переводить не как «полиэстер», а «полиэфирное волокно» (к ним относятся, например, лавсан, терилен, дакрон и др.).

Ещё одной версией этимологии термина «этан» могут быть мужские имена библейских персонажей, в русской транскрипции звучащие как Итан, ранее Этан. В русских библейских текстах пишутся как Ефан, или Эфан. Это имя не входит в число крестильных имён православных, поэтому русскоязычному человеку малоизвестно. По своему происхождению оно является древнееврейским и переводится либо как «постоянный», «непрерывный», либо как «сильный, крепкий», что вполне соответствует свойству этилового спирта, как очень крепкому вину.

Подготовил Д. И. Мычко.

Использованы материалы журнала «Химия и жизнь — XXI век».