

**А.В. Бабков, Т.И. Барабанова, В.А. Попков**

---

# **ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**УЧЕБНИК ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧИЛИЩ И КОЛЛЕДЖЕЙ**

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный  
медицинский университет имени И.М. Сеченова» в качестве учебника  
для студентов учреждений среднего профессионального образования,  
обучающихся по специальности 060301 «Фармация»  
по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

Регистрационный номер рецензии 376 от 10 июля 2012 года  
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»



**Москва**  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
**«ГЭОТАР-Медиа»**

**2014**

Часть 1

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

# ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ХИМИИ

Изучив материал этой главы, студенты должны:

- **Знать** общие принципы структуры вещества, количественный смысл уравнений химических реакций, понятие «количество вещества», законы идеальных газов.
- **Уметь** рассчитывать относительные молекулярные массы веществ, состав газовых смесей и количество вещества газов; проводить расчеты по уравнениям химических реакций.

## § 1.1. ВЕЩЕСТВО. МАТЕРИАЛЫ. ВЕЩЕСТВА В ЛЕКАРСТВАХ

Понятие «вещество» охватывает все, что составляет объекты, которые человек может видеть, обрабатывать, исследовать, использовать в повседневной жизни. В целенаправленно произведенных изделиях (одежда, посуда, мебель, детали машин, инструменты, стены домов, печатные издания и т.д.) вещество называют материалом. Кроме обобщающего понятия «вещество», есть и конкретные вещества, различающиеся составом, строением и производными от этого свойствами. Материал очень часто представляет собой сочетание (смесь, сплав, композицию) нескольких веществ. Металл лопаты состоит из железа и углерода, металл колокола — из меди и олова, пряжа — из определенных разновидностей волокон, кирпич — из песка и

глины, таблетки кардиомагния — из ацетилсалициловой кислоты и гидроксида магния и т.д.

Ткани животных и растений тоже образованы материалами с самыми разнообразными свойствами: прочный материал костей, стекловидное тело глаза, шерстяной покров, береста. Ближе к абстрактному понятию «вещество» относятся объекты, которым не придано конкретной формы изделия: вода в чайнике; поваренная соль, питьевая сода, крахмал в стеклянных банках; растительное масло в бутылки, моющий порошок в коробке; слиток золота; кубики льда; кислород в баллоне; порошок лекарства в ампуле и т.д.

**Веществами называются твердые, жидкие и газообразные тела с постоянным составом и свойствами, образующие конкретные предметы или не имеющие определенной формы.**

Поскольку слово «вещество» может употребляться с различными смысловыми оттенками, в химии часто приходится применять термин «*индивидуальное вещество*», которым подчеркивается, что конкретный образец вещества действительно состоит только из одного вещества и не является смесью. В фармации действующее начало лекарственного средства часто называют *субстанцией*. Отдельно взятая субстанция представляет собой индивидуальное вещество.

Вещества можно включать во всевозможные смеси, простейшей разновидностью которых являются *механические смеси*. Внеся случайно какое-то количество соли в банку с сахаром, мы получим механическую смесь, которую придется выбросить (ложка дегтя испортит бочку меда). Это не означает, что смеси всегда вредны. Часто их готовят специально в качестве того или иного материала (смесь цемента, песка и воды для строительства). Однако для изучения свойств вещества необходимо его получить в индивидуальном состоянии.

Другой разновидностью смесей являются растворы или однородные смеси. От индивидуального вещества раствор отличается переменным составом, что влечет за собой и переменные свойства. Растворив в двух одинаковых порциях воды 1 или 4 ложки сахара (сахарозы), получим два раствора, различающихся по целому ряду свойств, из которых наиболее легко определяемое в данном случае — вкус.

С научной точки зрения не следует подменять понятие «индивидуальное вещество» понятием «чистое вещество», хотя в разговоре это допустимо. Одна из химических истин состоит в том, что любой реальный образец вещества содержит примеси. Получить абсолютно чистое вещество невозможно.

Это утверждение можно рассматривать в качестве закона химии. Даже наиболее тщательно очищенные высококачественные продукты химической промышленности все же содержат примеси, т.е. малые количества разных посторонних веществ. Они случайным образом распределяются в объеме жидкого вещества, кристаллов или газа, образуя по существу растворы. Содержат примеси и те образцы вещества, которые называют индивидуальным веществом. В этом случае содержание примесей настолько низкое, что они не проявляют себя в большинстве свойств вещества. Однако высокие технологии (электроника, ядерная техника, биотехнология) могут предъявлять столь высокие требования к чистоте вещества, реализовать которые еще не удалось.

Вещества, выпускаемые химической промышленностью, называются *химическими реактивами*. По содержанию примесей их подразделяют на несколько сортов, или *квалификаций* (табл. 1.1). На рисунке 1.1 представлен реактив в заводской упаковке. Обратим внимание на то, что на этикетке, кроме названия реактива и характеристик качества, есть указание: ядовит.

Все вещества в той или иной мере ядовиты и могут представлять опасность для здоровья и жизни. Безвредными можно считать лишь немногие вещества, — например, воду и поваренную соль. Если вещество вызывает отравление в количестве менее 1 г или действует не только после приема внутрь, но и попадая на кожу, оно представляет собой серьезную опасность, о чем есть предупреждение на этикетке.

**Таблица 1.1.** Качество химических реактивов

| Квалификация       | Обозначение | Содержание основного вещества, количество частей на 1000 частей по массе |
|--------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Технический        | т           | —                                                                        |
| Чистый             | ч           | Не менее 980                                                             |
| Чистый для анализа | чда         | Не менее 990                                                             |
| Химически чистый   | хч          | Более 990                                                                |
| Особо чистый       | осч         | Более 999                                                                |

Каждое индивидуальное вещество характеризуется постоянным составом и комплексом свойств, которые можно подразделить на физические и химические. Под физическими свойствами подразумевается внешний вид вещества, условия его перехода в различные агрегатные состояния (кристаллическое, жидкое, газообразное) и многочисленные константы, которые поддаются измерению прибо-

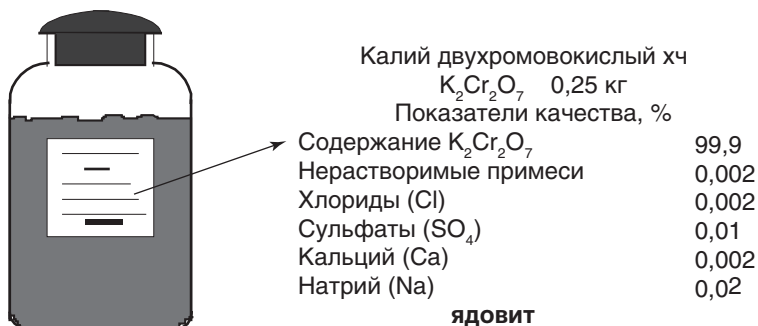


Рис. 1.1. Химический реактив в склянке с надписью на этикетке

рами: плотность, электрическая проводимость, магнетизм, спектры поглощения света, температуры плавления и кипения, вязкость, твердость и т.д.

Под химическими свойствами вещества подразумевается его способность превращаться в новые вещества при взаимодействии с другими веществами, а также при изменении условий нахождения вещества (температура, давление, воздействие излучений). Особой разновидностью химических свойств веществ является их биологическое действие. Сюда относятся ядовитость в отношении разных видов организмов, мутагенность, терапевтическое действие.

Получение новых веществ в результате химических превращений, всестороннее изучение их свойств, отбор веществ, перспективных для практического применения, в том числе и в виде лекарственных средств, являются главнейшими задачами химии.

## Вопросы и упражнения

1. Что называется веществами?
2. Приведите 2–3 названия неорганических веществ, применяемых в качестве лекарств.
3. Как, не используя никаких приспособлений, кроме обычного стекла, установить наличие примесей в водопроводной воде?
4. Приведите примеры: а) механических смесей; б) растворов; в) индивидуальных веществ.
5. Что называется химическим реактивом?
6. Что подразумевается под физическими и химическими свойствами вещества?